

Nếu đạt < 5 điểm

Nếu đạt 5 - 7 điểm

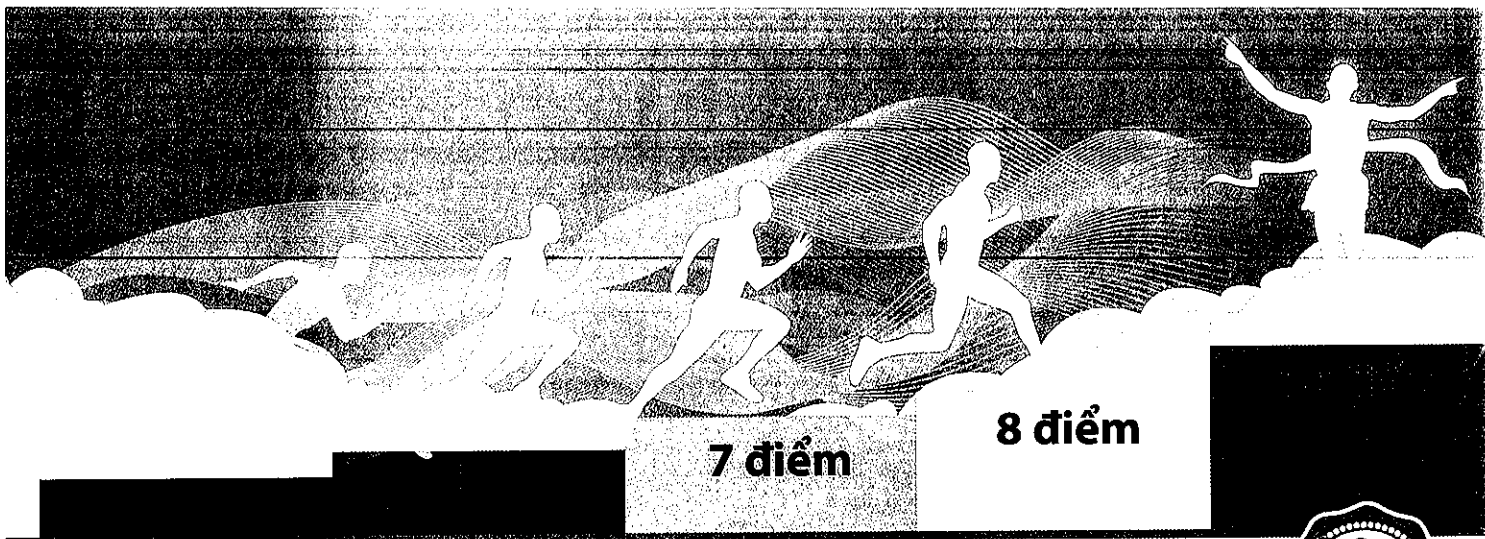
Bài tes năng lực hiện tại

Video bài giảng P₂

ĐỀ THEO CHUYÊN ĐỀ P₁

Nếu đạt > 7 điểm

nâng cao kỹ năng
mẹo làm bài



7 điểm

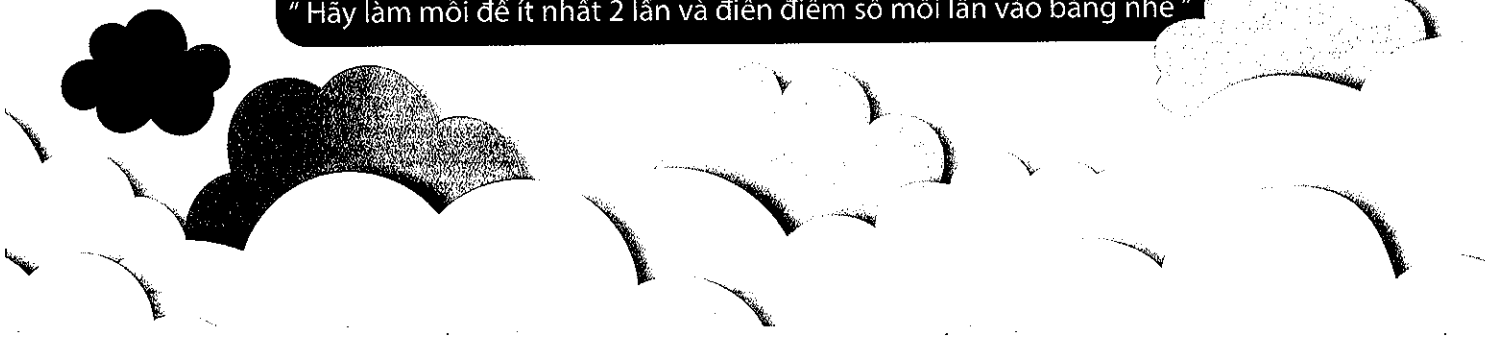
8 điểm

BẢNG ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC ĐIỂM THI



	LẦN 1	LẦN 2	CẢM XÚC 😊
ĐỀ 1			😊
ĐỀ 2			😊
ĐỀ 3			😊
ĐỀ 4			😊
ĐỀ 5			😊
ĐỀ 6			😊
ĐỀ 7			😊
ĐỀ 8			😊
ĐỀ 9			😊
ĐỀ 10			😊
ĐỀ 11			😊
ĐỀ 12			😊
ĐỀ 13			😊
ĐỀ 14			😊
ĐIỂM TB			😊

" Hãy làm mỗi đề ít nhất 2 lần và điền điểm số mỗi lần vào bảng nhé "



TRẦN VĂN OAI

H 2018

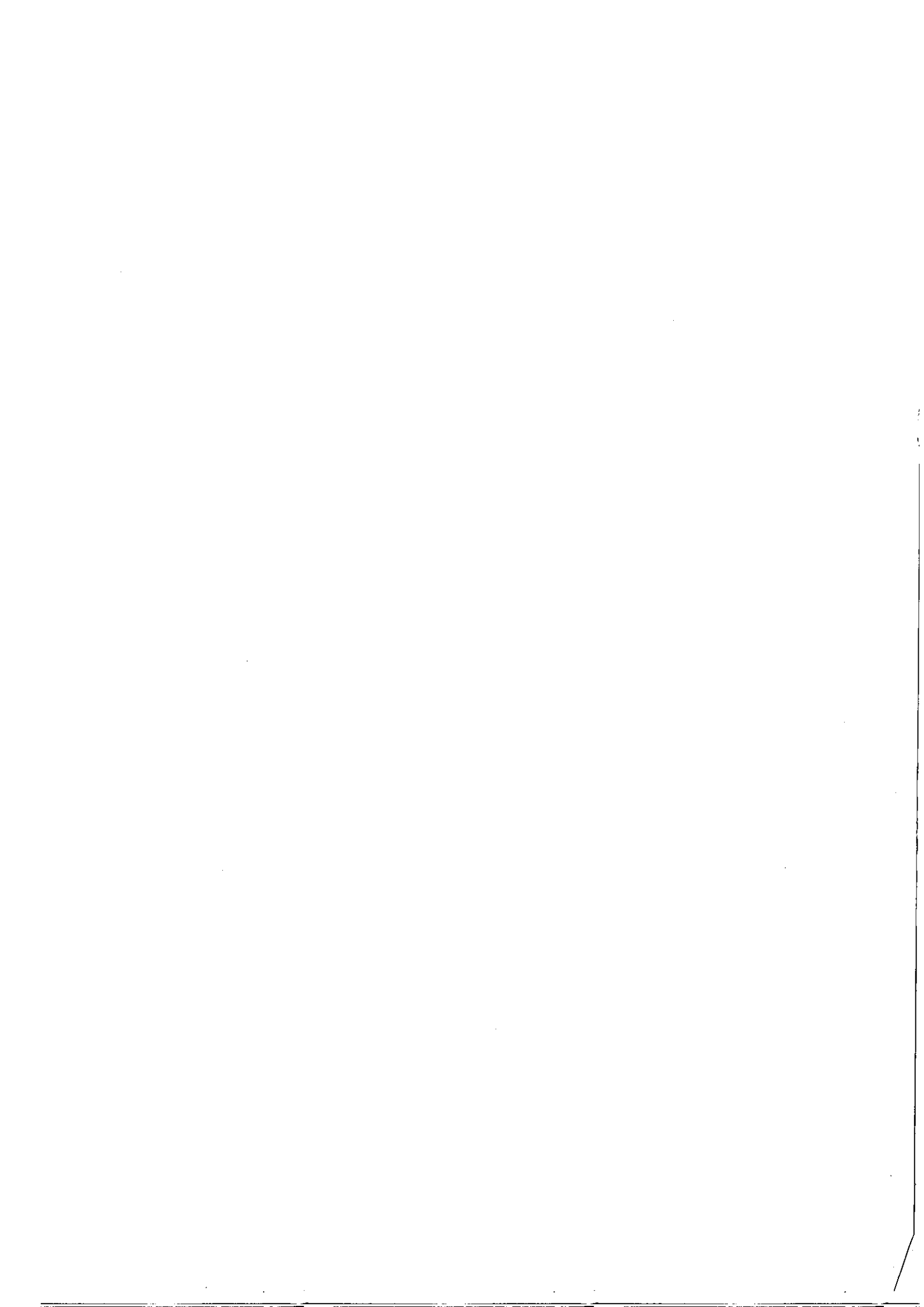
**E
G
A**

TÍCH HỢP
Video
BÀI GIẢNG 8+

LUYỆN ĐỀ
THPT QUỐC GIA 2018

VẬT LÝ





THAY LỜI NÓI ĐẦU

MEGABOOK MUỐN CÁC EM HIỂU ĐƯỢC GIÁ TRỊ CỦA VIỆC TỰ HỌC



TỰ HỌC ĐÁNH THỨC TIỀM NĂNG TRONG BẠN

Chào các em học sinh thân mến.

Megabook ra đời bộ sách *MEGA 2018 - Luyện để THPT Quốc gia* nhằm mục đích giúp các em nâng cao khả năng tự học và đặc biệt phát triển tư duy của mình về môn học đó.

Megabook hiểu được việc phát triển tư duy, trí tuệ con người để tạo nên sự thành công như Bill Gates, Steve Job hay Thomas Edison... là nhờ 80% dựa vào việc *tự học*, tự nghiên cứu đến say mê chứ không phải là ngồi trên ghế nhà trường để tiếp nhận kiến thức một cách thụ động.

Việc *tự học* không hẳn thông qua sách vở, mà thông qua sự quan sát cuộc sống xung quanh, qua internet, hay đơn giản là học hỏi kinh nghiệm của người đi trước.

Việc *tự học* sẽ giúp các em phát huy tiềm năng của bản thân, nhận thấy những khả năng, sở trường của chính mình còn đang ẩn giấu đâu đó trong tiềm thức mà các em chưa nhận ra.

Việc *tự học* giúp các em tăng khả năng tư duy, xử lý các vấn đề nhanh nhạy, thích nghi và đáp ứng tốt hơn với sự thay đổi của môi trường và xã hội.

Việc *tự học* xây dựng bản năng sinh tồn, phản xạ tốt hơn cho mỗi con người.

Sinh ra ở trên đời mỗi đứa trẻ đã biết *tự học* hỏi như việc quan sát, nhìn mọi vật xung quanh, nghe nhiều và rồi biết nói. Việc *tự học* thật ra rất tự nhiên, đến trường là một phương pháp giúp kích thích sự *tự học*. Và thầy cô chỉ có thể hướng dẫn và tạo cảm hứng chứ không thể dạy chúng ta mọi thứ.

Tóm lại việc *tự học* sẽ giúp mỗi người *đột phá* trong sự nghiệp và cuộc sống. Một kĩ sư biết *tự học* sẽ *đột phá* cho những công trình vĩ đại, một bác sĩ say mê nghiên cứu sẽ *đột phá* trở thành bác sĩ tài năng cứu chữa bao nhiêu người, một giáo viên tự nâng cao chuyên môn mỗi ngày sẽ biến những giờ học nhàm chán thành đầy cảm hứng và thú vị. Bởi vậy việc *tự học* sẽ giúp bất kỳ ai thành công hơn và hạnh phúc hơn trong cuộc sống.

Biết Tự học => Nâng cao khả năng tư duy, xử lý vấn đề nhanh.

Biết Tự học => Tăng khả năng thích nghi, phản xạ nhanh với môi trường.

Biết Tự học => Tạo ra những thiên tài giúp đất nước và nhân loại.

Biết Tự học => Giúp mỗi người thành công trong cuộc sống, đột phá trong sự nghiệp.

Biết Tự học => Tạo xã hội với những công dân ưu tú.

**Dành cho những ai muốn thành công
và hạnh phúc trước tuổi 35 !**

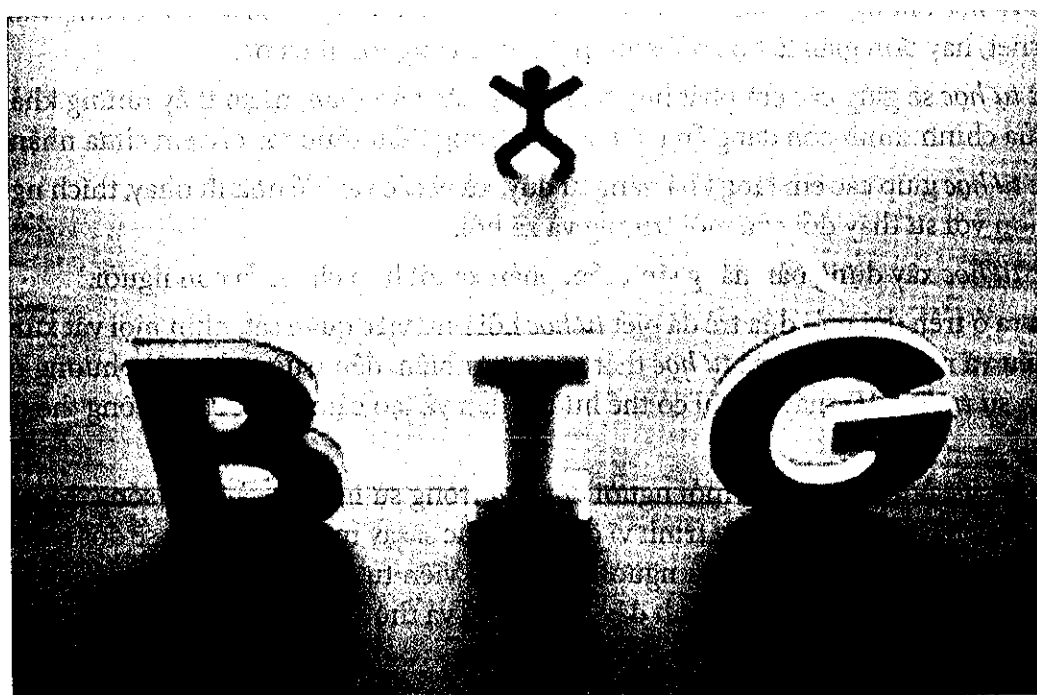
MỤC TIÊU LÀ KIM CHỈ NAM DẪN ĐƯỜNG CHÚNG TA ĐI

Khởi đầu cho mỗi chặng đường cần có động lực để bước đi, để có động lực bước đi thì mục tiêu chính là ngòi nổ để thúc đẩy sự chinh phục đầy thú vị.

Các em thân mến, các em đã tự hỏi xem mình đã có “ngòi nổ” nào cho năm học mới chưa? Cho việc học Lý cũng như chinh phục cuốn sách này chưa? Và xa hơn là chặng đường cho cuộc sống 5 năm tới nữa chưa?

Cho dù có hoặc chưa có trong tâm trí một mục tiêu thì chỉ cần các em viết ra, viết ra những mục tiêu của bản thân thì nó sẽ trở nên rõ ràng hơn rất nhiều. Bởi vì, “Sự rõ ràng tạo nên sức mạnh!” Các em chỉ đến được ĐÍCH một khi các em biết mình đang muốn đi đến đâu, trở thành ai, đạt được điều gì sau 1 năm, 2 năm, 5 năm nữa?

Vậy nên hãy dành 30 phút để hình dung, tưởng tượng về cái ĐÍCH đó rồi viết ra em nhé.



PHẦN I

BÀI TEST NĂNG LỰC CÁC CHUYÊN ĐỀ

KIẾN THỨC LỚP 11

CHUYÊN ĐỀ 1:

Điện tích – Điện trường

- A. Kiến thức cơ bản
- B. Bài kiểm tra đánh giá năng lực
- C. Hướng dẫn giải chi tiết

CHUYÊN ĐỀ 2:

Dòng điện không đổi

- A. Kiến thức cơ bản
- B. Bài kiểm tra đánh giá năng lực
- C. Hướng dẫn giải chi tiết

CHUYÊN ĐỀ 3:

Từ trường - Cảm ứng điện từ

- A. Kiến thức cơ bản
- B. Bài kiểm tra đánh giá năng lực
- C. Hướng dẫn giải chi tiết

CHUYÊN ĐỀ 4: Quang học

- A. Kiến thức cơ bản
- B. Bài kiểm tra đánh giá năng lực
- C. Hướng dẫn giải chi tiết

B. KIẾN THỨC LỚP 12

CHUYÊN ĐỀ 1:

Dao động cơ học

- A. Kiến thức cơ bản
- B. Bài kiểm tra đánh giá năng lực
- C. Hướng dẫn giải chi tiết

8

8

8

9

13

20

20

22

25

34

34

35

38

44

44

46

49

59

59

59

64

68

CHUYÊN ĐỀ 2: SÓNG CƠ HỌC

82

- A. Kiến thức cơ bản 82
- B. Bài kiểm tra đánh giá năng lực 84
- C. Hướng dẫn giải chi tiết 88

CHUYÊN ĐỀ 3:

Điện xoay chiều

97

- A. Kiến thức cơ bản 97
- B. Bài kiểm tra đánh giá năng lực 102
- C. Hướng dẫn giải chi tiết 108

CHUYÊN ĐỀ 4:

Dao động và sóng điện từ

122

- A. Kiến thức cơ bản 122
- B. Bài kiểm tra đánh giá năng lực 123
- C. Hướng dẫn giải chi tiết 127

CHUYÊN ĐỀ 5:

Sóng ánh sáng

135

- A. Kiến thức cơ bản 135
- B. Bài kiểm tra đánh giá năng lực 138
- C. Hướng dẫn giải chi tiết 142

CHUYÊN ĐỀ 6:

Lượng tử ánh sáng

150

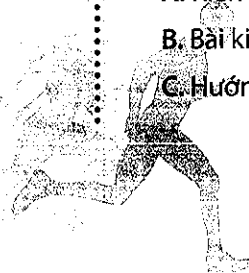
- A. Kiến thức cơ bản 150
- B. Bài kiểm tra đánh giá năng lực 152
- C. Hướng dẫn giải chi tiết 156

CHUYÊN ĐỀ 7:

Hạt nhân nguyên tử

164

- A. Kiến thức cơ bản 164
- B. Bài kiểm tra đánh giá năng lực 166
- C. Hướng dẫn giải chi tiết 169





KIẾN THỨC LỚP 11

CHUYÊN ĐỀ 1: ĐIỆN TÍCH - ĐIỆN TRƯỜNG

A

KIẾN THỨC CƠ BẢN



I ĐIỆN TÍCH

1. Điện tích

Có hai loại điện tích: điện tích dương và điện tích âm. Kí hiệu là q , đơn vị Culông

2. Điện tích nguyên tố

$e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Hạt electron và hạt proton là hai điện tích nguyên tố.

3. Electron là một hạt cơ bản có

- Điện tích $q_e = -e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$
- Khối lượng $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{kg}$

4. Điện tích của hạt (vật) luôn là số nguyên lần điện tích nguyên tố

$$q = \pm ne$$



II ĐỊNH LUẬT CULÔNG

$$F = k \frac{|q_1 \cdot q_2|}{\epsilon \cdot r^2}$$

Trong đó

- ϵ là hằng số điện môi
- q_1, q_2 là điện tích (C)
- r là khoảng cách giữa hai điện tích (m)
- k là hằng số: $k = 9 \cdot 10^9$



III CƯỜNG ĐỘ ĐIỆN TRƯỜNG

1. Cường độ điện trường

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q} \text{ hay } E = \frac{F}{q}$$

2. \vec{E}_M tại điểm M do một điện tích điểm gây ra có gốc tại M, có phương nằm trên đường thẳng OM, có chiều hướng ra xa Q nếu $Q > 0$, hướng lại gần Q nếu $Q < 0$, có độ lớn:

$$E = k \frac{|Q|}{\epsilon \cdot r^2}$$

3. Nguyên lý chồng chất

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 + \dots + \vec{E}_n$$

* Nếu \vec{E}_1 và \vec{E}_2 bất kì và góc giữa chúng là α thì:

$$E^2 = E_1^2 + E_2^2 + 2E_1E_2 \cos \alpha$$

* Các trường hợp đặc biệt:

- Nếu $\vec{E}_1 \uparrow \uparrow \vec{E}_2$ thì $E = E_1 + E_2$
- Nếu $\vec{E}_1 \uparrow \downarrow \vec{E}_2$ thì $E = |E_1 - E_2|$
- Nếu $\vec{E}_1 \perp \vec{E}_2$ thì $E^2 = E_1^2 + E_2^2$
- Nếu $E_1 = E_2$ thì: $E = 2E_1 \cdot \cos \frac{\alpha}{2}$



IV ĐIỆN TRƯỜNG ĐỀU

+ Đường sức thẳng, song song, cách đều, có vectơ \vec{E} như nhau tại mọi điểm.

+ Cường độ điện trường tại gần một bản kim loại tích điện là bằng nhau (điện trường đều):

$$E_M = \frac{|Q|}{2\epsilon S}$$



V CÔNG - THỂ NĂNG

$$A_{MN} = qEd = qU_{MN} = q(V_M - V_N) = W_M - W_N$$

- Trong đó: $d = s \cdot \cos \alpha$



- Cường độ điện trường và hiệu điện thế:

$$E = \frac{U}{d} \text{ hay } U = E.d$$



TỤ ĐIỆN

1. Điện dung của tụ điện

$$C = \frac{Q}{U}$$

Đơn vị: $1\mu\text{F} = 10^{-6}\text{F}$; $1\text{nF} = 10^{-9}\text{F}$;
 $1\text{pF} = 10^{-12}\text{F}$

2. Điện dung của tụ điện phẳng theo cấu tạo

$$C = \frac{\epsilon_0 \epsilon . S}{d} = \frac{\epsilon . S}{4\pi k . d}$$

(S là diện tích đối diện giữa 2 bản tụ, ϵ là hằng số điện môi)

3. Bộ tụ ghép

GHÉP NỐI TIẾP	GHÉP SONG SONG
$Q_B = Q_1 = Q_2 = \dots = Q_n$	$Q_B = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n$
$U_B = U_1 + U_2 + \dots + U_n$	$U_B = U_1 = U_2 = \dots = U_n$
$\frac{1}{C_B} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}$	$C_B = C_1 + C_2 + \dots + C_n$
n tụ giống nhau $U = nU_1$; $C_b = \frac{C_1}{n}$	n tụ giống nhau $Q_{AB} = nQ_1$; $C_b = nC_1$

Mạch nối tiếp là mạch phân chia hiệu điện thế	Mạch song song là mạch phân điện tích:
$U_1 = \frac{C_2}{C_1 + C_2} . U$	$Q_1 = \frac{C_1}{C_1 + C_2} . Q$
$U_2 = \frac{C_1}{C_1 + C_2} . U$	$Q_2 = \frac{C_2}{C_1 + C_2} . Q$
$C_B < C_1, C_2 \dots C_n$	$C_B > C_1, C_2, C_3$

4. Năng lượng tụ điện

$$W = \frac{1}{2}QU = \frac{1}{2}CU^2 = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} = \frac{\epsilon_0 \epsilon E^2}{2} V$$

5. Mật độ năng lượng điện trường

$$w = \frac{\epsilon \epsilon_0 E^2}{2} = \frac{\epsilon E^2}{9.10^9 . 8\pi}$$

6. Các trường hợp đặc biệt

- Khi ngắt ngay lập tức nguồn điện ra khỏi tụ, điện tích Q tích trữ trong tụ giữ không đổi.

- Vẫn duy trì hiệu điện thế hai đầu tụ và thay đổi điện dung thì U vẫn không đổi

B

BÀI KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC

Câu 1. Hai điện tích điểm cùng độ lớn được đặt cách nhau 1 m trong nước nguyên chất tương tác với nhau một lực bằng 10 N. Nước nguyên chất có hằng số điện môi bằng 81. Độ lớn của mỗi điện tích là

- A. 9 C B. 9.10^{-8} C C. 0,3 mC D. 10^{-3} C

Câu 2. Hai hạt bụi trong không khí, mỗi hạt chứa 5.10^8 electron cách nhau 2 cm. Lực đẩy tĩnh điện giữa hai hạt bằng

- A. $1,44.10^{-5}$ N. B. $1,44.10^{-6}$ N. C. $1,44.10^{-7}$ N. D. $1,44.10^{-9}$ N.



- Câu 3.** Lực tương tác tĩnh điện giữa hai điện tích điểm đứng yên đặt cách nhau một khoảng 4 cm là F . Nếu để chúng cách nhau 1 cm thì lực tương tác giữa chúng là
- A. $4F$. B. $0,25F$. C. $16F$. D. $0,5F$.
- Câu 4.** Hai quả cầu nhỏ có kích thước giống nhau tích các điện tích là $q_1 = 8 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ và $q_2 = -2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$. Cho hai quả cầu tiếp xúc với nhau rồi đặt chúng cách nhau trong không khí cách nhau 10 cm thì lực tương tác giữa chúng có độ lớn là
- A. 4,5 N. B. 8,1 N. C. 0,0045 N. D. $81 \cdot 10^{-5} \text{ N}$.
- Câu 5.** Hai quả cầu kim loại giống nhau được treo vào điểm O bằng hai sợi dây cách điện, cùng chiều dài, không co giãn, có khối lượng không đáng kể. Gọi $P = mg$ là trọng lượng của một quả cầu, F là lực tương tác tĩnh điện giữa hai quả cầu khi truyền điện tích cho một quả cầu. Khi đó hai dây treo hợp với nhau góc 2α với
- A. $\tan 2\alpha = \frac{F}{P}$. B. $\sin 2\alpha = \frac{F}{P}$. C. $\tan \alpha = \frac{F}{P}$. D. $\sin \alpha = \frac{F}{P}$.
- Câu 6.** Hai viên bi sắt kích thước nhỏ, mang các điện tích q_1 và q_2 , đặt cách nhau một khoảng r . Sau đó các viên bi được phóng điện sao cho điện tích các viên bi chỉ còn một nửa điện tích lúc đầu, đồng thời đưa chúng đến cách nhau một khoảng $0,25r$ thì lực tương tác giữa chúng tăng lên
- A. 2 lần. B. 4 lần. C. 6 lần. D. 8 lần.
- Câu 7.** Công thức xác định cường độ điện trường gây ra bởi điện tích $Q < 0$, tại một điểm trong chân không, cách điện tích Q một khoảng r là:
- A. $E = 9 \cdot 10^9 \frac{Q}{r^2}$. B. $E = -9 \cdot 10^9 \frac{Q}{r^2}$. C. $E = 9 \cdot 10^9 \frac{Q}{r}$. D. $E = -9 \cdot 10^9 \frac{Q}{r}$.
- Câu 8.** Tại một điểm xác định trong điện trường tĩnh, nếu độ lớn của điện tích thử tăng 2 lần thì độ lớn cường độ điện trường
- A. tăng 2 lần. B. giảm 2 lần. C. không đổi. D. giảm 4 lần.
- Câu 9.** Cường độ điện trường gây ra bởi điện tích $Q = 5 \cdot 10^{-9} \text{ (C)}$, tại một điểm trong chân không cách điện tích một khoảng 10 (cm) có độ lớn là:
- A. $E = 0,450 \text{ V/m}$. B. $E = 0,225 \text{ V/m}$. C. $E = 4500 \text{ V/m}$. D. $E = 2250 \text{ V/m}$.
- Câu 10.** Một điểm cách một điện tích một khoảng cố định trong không khí có cường độ điện trường 4000 V/m theo chiều từ trái sang phải. Khi đổ một chất điện môi có hằng số điện môi bằng 2 bao trùm điện tích điểm và điểm đang xét thì cường độ điện trường tại điểm đó có độ lớn và hướng là
- A. 8000 V/m , hướng từ trái sang phải. B. 8000 V/m , hướng từ phải sang trái
C. 2000 V/m , hướng từ phải sang trái. D. 2000 V/m hướng từ trái sang phải.
- Câu 11.** Cho 2 điện tích điểm nằm ở 2 điểm A và B và có cùng độ lớn, cùng dấu. Cường độ điện trường tại một điểm trên đường trung trực của AB thì có phương
- A. vuông góc với đường trung trực của AB. B. trùng với đường trung trực của AB.
C. trùng với đường nối của AB. D. tạo với đường nối AB góc 45° .
- Câu 12.** Cường độ điện trường do điện tích $+Q$ gây ra tại điểm A cách nó một khoảng r có độ lớn là E . Nếu thay bằng điện tích $-2Q$ và giảm khoảng cách đến A còn một nửa thì cường độ điện trường tại A có độ lớn là
- A. $8E$. B. $4E$. C. $0,25E$. D. E .
- Câu 13.** Cho hai quả cầu kim loại tích điện có độ lớn bằng nhau nhưng trái dấu đặt cách nhau một



khoảng không đổi tại A và B thì độ lớn cường độ điện trường tại một điểm C trên đường trung trực của AB và tạo với A và B thành tam giác đều là E. Sau khi cho hai quả cầu tiếp xúc với nhau rồi đặt lại A và B thì cường độ điện trường tại C là

- A. 0. B. $\frac{E}{2}$. C. $\frac{E}{3}$. D. E.

Câu 14. Quả cầu nhỏ khối lượng $m = 25 \text{ g}$, mang điện tích $q = 2,5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ được treo bởi một sợi dây không dẫn, khối lượng không đáng kể và đặt vào trong một điện trường đều với cường độ điện trường \vec{E} có phương nằm ngang và có độ lớn $E = 10^5 \text{ V/m}$. Góc lệch của dây treo so với phương thẳng đứng là

- A. 30° . B. 45° . C. 60° . D. 75° .

Câu 15. Hai tấm kim loại song song, cách nhau 2 cm và được nhiễm điện trái dấu nhau. Muốn làm cho điện tích $q = 5 \cdot 10^{-10} \text{ C}$ di chuyển từ tấm này đến tấm kia cần tốn một công $A = 2 \cdot 10^{-9} \text{ J}$. Coi điện trường bên trong khoảng giữa hai tấm kim loại là điện trường đều và có các đường sức điện vuông góc với các tấm. Cường độ điện trường bên trong tấm kim loại đó là:

- A. $E = 2 \text{ V/m}$. B. $E = 40 \text{ V/m}$. C. $E = 200 \text{ V/m}$. D. $E = 400 \text{ V/m}$.

Câu 16. Cho điện tích $q = + 10^{-8} \text{ C}$ dịch chuyển giữa 2 điểm cố định trong một điện trường đều thì công của lực điện trường là 60 mJ. Nếu một điện tích $q' = + 4 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ dịch chuyển giữa hai điểm đó thì công của lực điện trường khi đó là

- A. 24 mJ. B. 20 mJ. C. 240 mJ. D. 120 mJ.

Câu 17. Một electron chuyển động dọc theo đường sức của một điện trường đều có cường độ điện trường $E = 100 \text{ V/m}$ với vận tốc ban đầu 300 km/s theo hướng của vectơ \vec{E} . Hỏi electron chuyển động được quãng đường dài bao nhiêu thì vận tốc của nó giảm đến bằng không?

- A. 1,13 mm. B. 2,26 mm. C. 2,56 mm. D. 5,12 mm.

Câu 18. Một proton được thả không vận tốc ban đầu ở sát bản dương trong điện trường đều giữa hai bản kim loại phẳng tích điện trái dấu. Cường độ điện trường giữa hai bản là 100 V/m. Khoảng cách giữa hai bản là 1 cm. Tính vận tốc của proton khi nó đến đập vào bản âm. Cho biết khối lượng của proton là $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

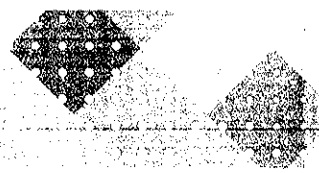
- A. $1,91 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. B. $1,38 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. C. $1,38 \cdot 10^4 \text{ m/s}$. D. $1,91 \cdot 10^4 \text{ m/s}$.

Câu 19. Electron bay từ bản âm sang bản dương của một tụ điện phẳng, điện trường giữa hai bản tụ điện có cường độ $E = 9 \cdot 10^4 \text{ V/m}$. Khoảng cách giữa hai bản tụ điện là 7,2 cm. Cho biết, vận tốc ban đầu của electron bằng không và khối lượng của electron là $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$. Tính vận tốc của electron khi rời bản dương và thời gian bay của electron.

- A. $4,8 \cdot 10^7 \text{ m/s}$ và $3 \cdot 10^{-9} \text{ s}$ B. $3,4 \cdot 10^7 \text{ m/s}$ và $3 \cdot 10^{-9} \text{ s}$
C. $4,8 \cdot 10^7 \text{ m/s}$ và $2,3 \cdot 10^{-9} \text{ s}$ D. $3,4 \cdot 10^7 \text{ m/s}$ và $2,3 \cdot 10^{-9} \text{ s}$

Câu 20. Một điện tích $q = 4 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ dịch chuyển trong điện trường đều có cường độ điện trường $E = 500 \text{ V/m}$ trên quãng đường thẳng $s = 5 \text{ cm}$, tạo với hướng của vectơ cường độ điện trường góc $\alpha = 60^\circ$. Công của lực điện trường thực hiện trong quá trình di chuyển này và hiệu điện thế giữa hai đầu quãng đường này là

- A. $A = 5 \cdot 10^{-5} \text{ J}$ và $U = 12,5 \text{ V}$. B. $A = 5 \cdot 10^{-5} \text{ J}$ và $U = 25 \text{ V}$.
C. $A = 10^{-4} \text{ J}$ và $U = 25 \text{ V}$. D. $A = 10^{-4} \text{ J}$ và $U = 12,5 \text{ V}$.



- Câu 21.** Một electron chuyển động với vận tốc $v_1 = 3.10^7$ m/s bay ra từ một điểm của điện trường có điện thế $V_1 = 6000$ V và chạy dọc theo đường sức của điện trường đến một điểm tại đó vận tốc của electron giảm xuống bằng không. Điện thế V_2 của điện trường tại điểm đó là
A. 3441 V. B. 3260 V. C. 3004 V. D. 2820 V.
- Câu 22** Một electron chuyển động với vận tốc ban đầu 10^6 m/s dọc theo đường sức của một điện trường đều được một quãng đường 1 cm thì dừng lại. Cường độ điện trường của điện trường đều đó có độ lớn
A. 284 V/m. B. 482 V/m. C. 428 V/m. D. 824 V/m.
- Câu 23.** Để tụ tích một điện lượng 10 nC thì đặt vào hai đầu tụ một hiệu điện thế 2V. Để tụ đó tích được điện lượng 2,5 nC thì phải đặt vào hai đầu tụ một hiệu điện thế
A. 500 mV. B. 0,05 V. C. 5V. D. 20 V.
- Câu 24.** Tụ điện phẳng, không khí có điện dung 5 nF. Cường độ điện trường lớn nhất mà tụ có thể chịu được là 3.10^5 V/m, khoảng cách giữa hai bản tụ là 2 mm. Điện tích lớn nhất có thể tích được cho tụ là
A. 2.10^{-6} C. B. $2,5.10^{-6}$ C. C. 3.10^{-6} C. D. 4.10^{-6} C.
- Câu 25.** Một tụ điện phẳng gồm hai bản tụ có diện tích phần đối diện là S, khoảng cách giữa hai bản tụ là d, lớp điện môi có hằng số điện môi ϵ , điện dung được tính theo công thức:
A. $C = \frac{\epsilon S}{9.10^9.2\pi d}$ B. $C = \frac{\epsilon S}{9.10^9.4\pi d}$ C. $C = \frac{9.10^9.S}{\epsilon.4\pi d}$ D. $C = \frac{9.10^9 \epsilon S}{4\pi d}$
- Câu 26.** Hai bản của một tụ điện phẳng là hình tròn, tụ điện được tích điện sao cho điện trường trong tụ điện bằng $E = 3.10^5$ V/m. Khi đó điện tích của tụ điện là $Q = 100$ nC. Lớp điện môi bên trong tụ điện là không khí. Bán kính của các bản tụ là:
A. $R = 11$ cm. B. $R = 22$ cm. C. $R = 11$ m. D. $R = 22$ m.
- Câu 27.** Cần mắc song song hay nối tiếp một tụ C_2 bằng bao nhiêu với tụ có điện dung $C_1 = 10$ μ F để thu được một tụ điện có điện dung $C = 40$ μ F.
A. $C_2 = 30$ μ F. B. $C_2 = 50$ μ F. C. $C_2 = 15$ μ F. D. $C_2 = 13,3$ μ F.
- Câu 28.** Bộ tụ điện gồm hai tụ điện: $C_1 = 20$ μ F, $C_2 = 30$ μ F mắc nối tiếp với nhau, rồi mắc vào hai cực của nguồn điện có hiệu điện thế $U = 60$ V. Điện tích của bộ tụ điện là:
A. $Q_b = 3.10^{-3}$ C. B. $Q_b = 1,2.10^{-3}$ C. C. $Q_b = 1,8.10^{-3}$ C. D. $Q_b = 7,2.10^{-4}$ C.
- Câu 29.** Một tụ điện có điện dung C, được nạp điện đến hiệu điện thế U, điện tích của tụ là Q. Công thức nào sau đây không phải là công thức xác định năng lượng của tụ điện?
A. $W = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$ B. $W = \frac{1}{2} \frac{U^2}{C}$ C. $W = \frac{1}{2} CU^2$ D. $W = \frac{1}{2} QU$
- Câu 30.** Một tụ điện được tích điện bằng một hiệu điện thế 10 V thì năng lượng của tụ là 10 mJ. Nếu muốn năng lượng của tụ là 22,5 mJ thì hai bản tụ phải có hiệu điện thế là
A. 15 V. B. 7,5 V. C. 20 V. D. 40 V.



C

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1 ▶ **Đáp án C.**

Lực tương tác giữa hai điện tích:

$$F = k \cdot \frac{q^2}{\epsilon \cdot r^2} \quad (q = q_1 = q_2)$$

$$\Rightarrow q = \sqrt{\frac{F \cdot \epsilon \cdot r^2}{k}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 81 \cdot 1^2}{9 \cdot 10^9}} = 3 \cdot 10^{-4} \text{ C} = 0,3 \text{ mC.}$$

Câu 2 ▶ **Đáp án C.**

Điện tích của hai hạt bụi:

$$q = q_1 = q_2 = n_e \cdot e = 5 \cdot 10^8 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = 8 \cdot 10^{-11} \text{ C}$$

Lực tương tác giữa hai điện tích:

$$F = k \cdot \frac{q^2}{\epsilon \cdot r^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{(8 \cdot 10^{-11})^2}{1,0 \cdot 0,02^2} = 1,44 \cdot 10^{-7} \text{ N}$$

Câu 3 ▶ **Đáp án C.**

Lực tương tác giữa hai điện tích:

$$F = k \cdot \frac{|q_1 \cdot q_2|}{\epsilon \cdot r^2} \Rightarrow \frac{F_1}{F_2} = \frac{r_2^2}{r_1^2}$$

Thay số vào ta có:

$$\frac{F_1}{F_2} = \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{1}{16} \Rightarrow F_2 = 16F_1 = 16F$$

Câu 4 ▶ **Đáp án B.**

Sau khi cho hai điện tích tiếp xúc với nhau, điện tích của mỗi quả cầu:

$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{8 \cdot 10^{-6} + (-2 \cdot 10^{-6})}{2} = 3 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

Lực tương tác giữa hai điện tích:

$$F = k \cdot \frac{|q'_1 \cdot q'_2|}{\epsilon \cdot r^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{(3 \cdot 10^{-6})^2}{1,0 \cdot 1^2} = 8,1 \text{ N}$$

Câu 5 ▶ **Đáp án C.**

Các lực tác dụng lên vật:

- + Trọng lực \vec{P} (thẳng đứng hướng xuống)
- + Lực điện \vec{F}_d (hai điện tích giống nhau nên hai điện tích đẩy nhau)



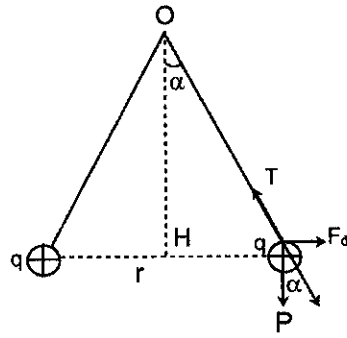
+ Lực căng \vec{T}

Khi quả cầu cân bằng, ta có:

$$\vec{T} + \vec{F} + \vec{P} = 0$$

Từ hình ta có:

$$\tan \alpha = \frac{F}{P}$$



Câu 6 ▶ **Đáp án B.**

Các viên bi được phóng điện sao cho điện tích các viên bi chỉ còn một nửa điện tích lúc đầu nên:

$$q'_1 = \frac{q_1}{2}; \quad q'_2 = \frac{q_2}{2}$$

Khi đưa chúng đến cách nhau một khoảng $0,25r$ thì lực tương tác giữa chúng là:

$$F' = k \cdot \frac{|q'_1 \cdot q'_2|}{\epsilon \cdot r^2} = k \cdot \frac{\left| \frac{q_1}{2} \cdot \frac{q_2}{2} \right|}{\epsilon \cdot (0,25r)^2} = 4 \cdot k \cdot \frac{|q_1 \cdot q_2|}{\epsilon \cdot r^2} = 4F$$

Câu 7 ▶ **Đáp án B.**

Công thức tính cường độ điện trường gây ra bởi một điện tích điểm:

$$E = 9 \cdot 10^9 \frac{|Q|}{r^2}$$

Do $Q < 0$ nên $|Q| = -Q$:

$$E = -9 \cdot 10^9 \frac{Q}{r^2}$$

Câu 8 ▶ **Đáp án C.**

Công thức tính cường độ điện trường gây ra bởi một điện tích điểm:

$$E = 9 \cdot 10^9 \frac{|Q|}{r^2}$$

Cường độ điện trường E không phụ thuộc vào độ lớn điện tích thử nên nếu độ lớn của điện tích thử tăng 2 lần thì độ lớn cường độ điện trường không thay đổi

Câu 9 ▶ **Đáp án C.**

Cường độ điện trường:

$$E = 9 \cdot 10^9 \frac{|Q|}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{5 \cdot 10^{-9}}{0,1^2} = 4500 \text{ V/m}$$

Câu 10 ▶ **Đáp án D.**

Cường độ điện trường:

$$E = 9 \cdot 10^9 \frac{|Q|}{\epsilon \cdot r^2} = \frac{E_0}{\epsilon} \quad (E_0 \text{ là cường độ điện trường do điện tích gây ra trong chân không})$$



Khi đổ một chất điện môi có hằng số điện môi bằng 2 bao trùm điện tích điểm thì:

$$E = \frac{E_0}{2} = \frac{4000}{2} = 2000 \text{ V/m}$$

Hướng của cường độ điện trường chỉ phụ thuộc vào điện tích Q nên khi đổ điện môi vào thì hướng của cường độ điện trường không thay đổi.

Câu 11 ▶ **Đáp án B.**

Giả sử có hai điện tích cùng dấu: $q_1 > 0$ và $q_2 > 0$

Cường độ điện trường gây ra tại M nằm trên trung trực của AB do 2 điện tích gây ra:

+ Do A gây ra tại M:

$$E_{AM} = k \cdot \frac{|q_1 \cdot q_2|}{AM^2}$$

+ Do B gây ra tại M:

$$E_{BM} = k \cdot \frac{|q_1 \cdot q_2|}{BM^2}$$

Do M nằm trên trung trực của AB nên $AM = BM$. Suy ra:

$$E_{AM} = E_{BM}$$

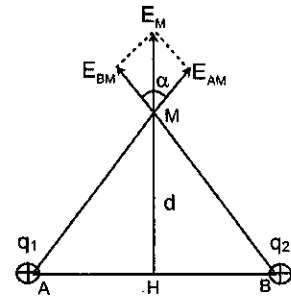
Cường độ điện trường tổng hợp tại M:

$$\vec{E} = \vec{E}_{AM} + \vec{E}_{BM} \text{ (Hình vẽ)}$$

Từ hình vẽ ta thấy: $\triangle ME_{AM}E_{BM}$ cân tại M nên

$$ME_M \perp E_{AM}E_{BM} \text{ hay } \vec{E}_M \perp AB$$

⇒ Vectơ \vec{E}_M có phương trùng với đường trung trực của AB.



Câu 12 ▶ **Đáp án A.**

Cường độ điện trường do điện tích +Q gây ra tại điểm A:

$$E = k \frac{|Q|}{r^2}$$

Thay bằng điện tích -2Q và giảm khoảng cách đến A còn một nửa:

$$E' = k \frac{|-2Q|}{\left(\frac{r}{2}\right)^2} = 8 \cdot k \frac{|Q|}{r^2} = 8E$$

Câu 13 ▶ **Đáp án A.**

Hai quả cầu ban đầu có điện tích trái dấu nên:

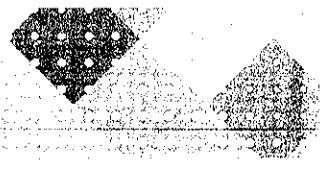
$$q_1 = -q_2$$

Sau khi cho hai điện tích tiếp xúc với nhau, điện tích của mỗi quả cầu:

$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{q_1 + (-q_1)}{2} = 0$$

+ Do A, B gây ra tại C:

$$E_{AC} = E_{BC} = 0 \Rightarrow E_C = 0$$



Câu 14 ▶ **Đáp án B.**

Các lực tác dụng lên vật:

- + Trọng lực \vec{P} (thẳng đứng hướng xuống)
- + Lực điện \vec{F}_d (hai điện tích giống nhau nên hai điện tích đẩy nhau)
- + Lực căng \vec{T}

Khi quả cầu cân bằng, ta có:

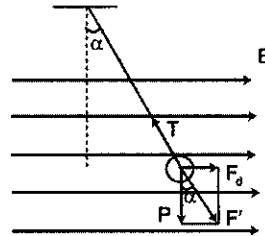
$$\vec{T} + \vec{F} + \vec{P} = 0$$

Từ hình ta có:

$$\tan \alpha = \frac{F}{P} = \frac{qE}{mg}$$

Thay số vào ta có:

$$\tan \alpha = \frac{qE}{mg} = \frac{2,5 \cdot 10^{-6} \cdot 10^5}{0,025 \cdot 10} = 1 \Rightarrow \alpha = 45^\circ$$



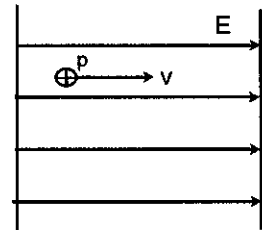
Câu 15 ▶ **Đáp án C.**

Công cần thực hiện để di chuyển điện tích giữa hai bản kim loại

$$A = F \cdot s = q \cdot E \cdot d$$

Thay số vào ta có:

$$E = \frac{A}{q \cdot d} = \frac{2 \cdot 10^{-9}}{5 \cdot 10^{-10} \cdot 0,02} = 200 \text{ V/m}$$



Câu 16 ▶ **Đáp án A.**

Công của lực điện trường:

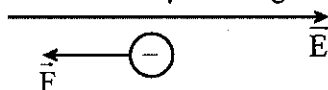
$$A = F \cdot s = qE \cdot d \Rightarrow \frac{A}{A'} = \frac{q}{q'} \Rightarrow A' = A \cdot \frac{q'}{q}$$

Thay số vào ta có:

$$A' = A \cdot \frac{q'}{q} = 60 \cdot \frac{4 \cdot 10^{-9}}{10^{-8}} = 24 \text{ mJ}$$

Câu 17 ▶ **Đáp án C.**

Khi electron chuyển động theo hướng của vectơ \vec{E} thì lực \vec{F} đóng vai trò là lực cản



Gọi s là quãng đường electron đi được đến khi dừng lại ($v = 0$)

Công của lực điện trường:

$$A = q \cdot E \cdot s = e \cdot E \cdot s$$



Áp dụng định lý biến thiên động năng ta có:

$$A = \Delta W_d \Rightarrow e.E.s = \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2} = -\frac{mv_0^2}{2}$$

Thay số vào ta có:

$$s = -\frac{mv_0^2}{2.e.E} = \frac{9,1.10^{-31}.(300000)^2}{2.(-1,6.10^{-19}).100} = 2,56.10^{-3} \text{ m} = 2,56 \text{ mm}$$

Câu 18 ▶ **Đáp án C.**

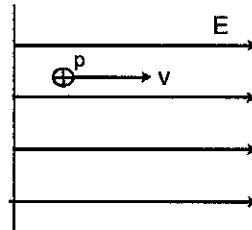
Do electron mang điện tích dương nên nó được tăng tốc dọc theo đường sức điện trường

Khi đến bản âm, công của lực điện trường:

$$A = F.s = q.E.d$$

Áp dụng định lý biến thiên động năng ta có:

$$A = \Delta W_d \Rightarrow q.E.d = \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2} = \frac{mv^2}{2}$$



Thay số vào ta có:

$$v = \sqrt{\frac{2q.E.d}{m}} = \sqrt{\frac{2.1,6.10^{-19}.100.0,01}{1,67.10^{-27}}} = 1,38.10^4 \text{ m/s}$$

Câu 19 ▶ **Đáp án A.**

Bỏ qua trọng lực tác dụng lên electron trong quá trình chuyển động:

Gia tốc của electron:

$$a = \frac{F}{m} = \frac{qE}{m} = 1,58.10^{16} \text{ m/s}^2$$

Áp dụng định lý biến thiên động năng ta có:

$$A = \Delta W_d \Rightarrow q.E.d = \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2} = \frac{mv^2}{2}$$

Thay số vào ta có:

$$v = \sqrt{\frac{2q.E.d}{m}} = \sqrt{\frac{2.1,6.10^{-19}.9.10^4.0,072}{9,1.10^{-31}}} = 47,74.10^6 \text{ m/s}$$

Thời gian bay của electron:

$$v = v_0 + at = at \Rightarrow t = \frac{v_0}{a} = 3,02.10^{-9} \text{ s}$$

Câu 20 ▶ **Đáp án A.**

Công của lực điện trường:

$$A = F.s \cos \alpha = q.E.s \cos \alpha$$

Thay số vào ta được:

$$A = 4.10^{-6}.500.0,05 \cos 60 = 5.10^{-5} \text{ (J)}$$

Hiệu điện thế giữa hai đầu quãng đường:



$$U = E \cdot d = E \cdot s \cdot \cos \alpha = 500 \cdot 0,05 \cdot \cos 60 = 12,5 \text{ V}$$

Có thể tính bằng công thức:

$$U = \frac{A}{q} = 12,5 \text{ V} \quad (A = q \cdot U)$$

Câu 21 ▶ **Đáp án A.**

Áp dụng định lí biến thiên động năng, ta có:

$$A = \Delta W = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m v_0^2 = -\frac{1}{2} m v_0^2 \quad (v = 0)$$

Thay số vào ta được:

$$A = -\frac{1}{2} m v_0^2 = -\frac{1}{2} \cdot 9,1 \cdot 10^{-31} \cdot (3 \cdot 10^7)^2 = -4,095 \cdot 10^{-16} \text{ (J)}$$

Hiệu điện thế giữa hai điểm:

$$A = qU \Rightarrow U = \frac{A}{q} = \frac{-4,095 \cdot 10^{-16}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = -2559 \text{ V}$$

Điện thế V_2 của điện trường tại điểm đó là:

$$U = V_2 - V_1 \Rightarrow V_2 = U + V_1 = -2559 + 6000 = 3441 \text{ V}$$

Câu 22 ▶ **Đáp án A.**

Áp dụng định lí biến thiên động năng, ta có:

$$A = \Delta W = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m v_0^2 = -\frac{1}{2} m v_0^2 \quad (v = 0)$$

Thay số vào ta được:

$$A = -\frac{1}{2} m v_0^2 = -\frac{1}{2} \cdot 9,1 \cdot 10^{-31} \cdot (10^6)^2 = -4,55 \cdot 10^{-19} \text{ (J)}$$

Cường độ điện trường:

$$A = -qEd \Rightarrow E = -\frac{A}{q \cdot d} = \frac{4,55 \cdot 10^{-19}}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 0,01} = 284 \text{ V/m}$$

(Dấu “-” thể hiện công là công cản)

Câu 23 ▶ **Đáp án A.**

Từ công thức tính điện dung của tụ điện:

$$C = \frac{Q}{U} = \text{const} \Rightarrow \frac{Q_1}{U_1} = \frac{Q_2}{U_2} \Rightarrow U_2 = \frac{Q_2}{Q_1} U_1$$

Thay số vào ta có:

$$U_2 = \frac{Q_2}{Q_1} U_1 = \frac{2,5}{10} \cdot 2 = 0,5 \text{ V} = 500 \text{ mV}$$



Câu 24 ▶ **Đáp án C.**

Hiệu điện thế lớn nhất mà tụ có thể chịu được:

$$U_{\max} = E_{\max} \cdot d = 3 \cdot 10^5 \cdot 2 \cdot 10^{-3} = 600 \text{ V}$$

Điện tích lớn nhất có thể tích được cho tụ là

$$Q_{\max} = C \cdot U_{\max} = 5 \cdot 10^{-9} \cdot 600 = 3 \cdot 10^{-6} \text{ C.}$$

Câu 25 ▶ **Đáp án B.**

Công thức tính điện dung của tụ điện phẳng:

$$C = \frac{\epsilon S}{9 \cdot 10^9 \cdot 4\pi d}$$

Câu 26 ▶ **Đáp án A.**

Điện dung của tụ điện:

$$C = \frac{\epsilon S}{9 \cdot 10^9 \cdot 4\pi d}$$

Hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện:

$$U = \frac{Q}{C} = \frac{Q}{\frac{\epsilon S}{9 \cdot 10^9 \cdot 4\pi d}} = \frac{Q \cdot 9 \cdot 10^9 \cdot 4\pi d}{\epsilon S}$$

Cường độ điện trường giữa hai bản tụ điện:

$$E = \frac{U}{d} = \frac{Q \cdot 9 \cdot 10^9 \cdot 4\pi}{\epsilon S} \Rightarrow S = \frac{Q \cdot 9 \cdot 10^9 \cdot 4\pi}{\epsilon E}$$

Bán kính của các bản tụ là

$$S = \pi R^2 \Rightarrow R = \sqrt{\frac{S}{\pi}} = \sqrt{\frac{Q \cdot 9 \cdot 10^9 \cdot 4}{\epsilon E}} = \sqrt{\frac{100 \cdot 10^{-9} \cdot 9 \cdot 10^9 \cdot 4}{1.3 \cdot 10^5}} = \sqrt{0,012} \approx 0,11 \text{ m} = 11 \text{ cm}$$

Câu 27 ▶ **Đáp án A.**

Ta thấy, điện dung của bộ tụ điện:

$$C_b = C = 40 \mu\text{F} > C_1$$

⇒ Cần mắc song song với tụ C_1 tụ C_2 có điện dung:

$$C = C_1 + C_2 \Rightarrow C_2 = C - C_1 = 30 \mu\text{F}$$

Câu 28 ▶ **Đáp án D.**

Điện dung của bộ tụ điện:

$$\frac{1}{C_b} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = \frac{1}{20} + \frac{1}{30} = \frac{1}{12} \Rightarrow C_b = 12 \mu\text{F}$$

Điện tích của bộ tụ điện:

$$Q_b = C_b \cdot U = 12 \cdot 10^{-6} \cdot 60 = 7,2 \cdot 10^{-4} \text{ C.}$$



Câu 29 ▶ **Đáp án B.**

Năng lượng của tụ điện:

$$W = \frac{1}{2}CU^2 = \frac{Q^2}{2C} = \frac{QU}{2}$$

Câu 30 ▶ **Đáp án A.**

Năng lượng của tụ điện:

$$W = \frac{1}{2}CU^2 \Rightarrow \frac{W_1}{W_2} = \frac{U_1^2}{U_2^2} \Rightarrow U_2 = U_1 \cdot \sqrt{\frac{W_1}{W_2}}$$

Thay số vào ta được:

$$U_2 = U_1 \cdot \sqrt{\frac{W_1}{W_2}} = 10 \cdot \sqrt{\frac{22,5}{10}} = 15 \text{ V.}$$

CHUYÊN ĐỀ 2: DÒNG ĐIỆN KHÔNG ĐỔI

A KIẾN THỨC CƠ BẢN



I Cường độ dòng điện

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

Dòng điện không đổi (có chiều và cường độ không đổi):

$$I = \frac{q}{t} \quad (q = n_e \cdot e)$$



II Đèn (hoặc các dụng cụ tỏa nhiệt)

- Điện trở $R_D = \frac{U_{dm}^2}{P_{dm}}$ và $I_{dm} = \frac{P_{dm}}{U_{dm}}$

- Đèn sáng bình thường khi dòng điện thực qua đèn bằng với giá trị định mức.



III Ghép điện trở

Ghép nối tiếp	Ghép song song
$R_{AB} = R_1 + R_2 + \dots + R_n$	$\frac{1}{R_{AB}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$
$U_{AB} = U_1 + U_2 + \dots + U_n$	$U_{AB} = U_1 = U_2 = \dots = U_n$
$I_{AB} = I_1 = I_2 = \dots = I_n$	$I_{AB} = I_1 + I_2 + \dots + I_n$
n điện trở giống nhau $U_b = n \cdot U$ $R_b = n \cdot R$	n điện trở giống nhau $I_b = n \cdot I$ $R_b = \frac{R}{n}$
Phân hiệu điện thế: $\begin{cases} U_1 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \cdot U \\ U_2 = U - U_1 \end{cases}$	Phân dòng điện: $\begin{cases} I_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot I \\ I_2 = I - I_1 \end{cases}$



IV Năng lượng nguồn điện và đoạn mạch

	Nguồn	Tải (đoạn mạch)
Công	$A_{ng} = \xi \cdot I \cdot t = P_{ng} \cdot t$	$A = U \cdot I \cdot t = P \cdot t$
Công suất	$P_{ng} = \xi \cdot I$	$P = U \cdot I = I^2 R$
Hiệu suất	$H = \frac{U_N}{\xi} = \frac{R_N}{R_N + r}$	$Q = I^2 \cdot R \cdot t$
Jun-Lenxơ		



V Định luật Ôm

$$I = \frac{\xi}{R_N + r} \quad \text{và} \quad I_{AB} = \frac{U_{AB}}{R_{AB}}$$

Điện áp mạch ngoài:

$$U_{AB} = \xi - I \cdot r$$



VI Trường hợp có máy thu điện

a) Điện năng tiêu thụ của máy thu điện:

$$A = U \cdot I \cdot t = r_p \cdot I^2 \cdot t + \xi_p \cdot I \cdot t$$

b) Công suất tiêu thụ của máy thu:

$$P = UI = r_p \cdot I^2 + \xi_p \cdot I$$

c) Hiệu suất của máy thu:

$$H = 1 - \frac{r_p \cdot I}{U}$$

d) Định luật Ohm cho mạch kín có nguồn điện và máy thu:

$$I = \frac{\xi - \xi_p}{R + r + r_p}$$



VII Ghép bộ nguồn

A. Ghép nối tiếp

$$\xi_b = \xi_1 + \xi_2 + \dots + \xi_n$$

$$r_b = r_1 + r_2 + \dots + r_n$$

Nếu có n nguồn giống nhau mắc nối tiếp:

$$\xi_b = n\xi$$

$$r_b = nr$$

B. Ghép song song

Nếu có m nguồn giống nhau mắc song song:

$$\xi_b = \xi$$

$$r_b = \frac{r}{m}$$

C. Mắc hỗn hợp đối xứng

Nếu mắc thành m hàng, mỗi hàng có n nguồn:

$$\xi_b = n\xi$$

$$r_b = \frac{nr}{m}$$



VII Điện trở vật dẫn kim loại

+ Điện trở: $R = \rho \cdot \frac{l}{S}$ (ρ là điện trở suất: $\Omega \cdot m$)

+ Sự phụ thuộc của điện trở suất và điện trở theo nhiệt độ:

$$\rho = \rho_0 (1 + \alpha(t - t_0))$$

$$R = R_0 [1 + \alpha(t - t_0)]$$

trong đó α : hệ số nhiệt điện trở, đơn vị K^{-1}



IX Suất điện động nhiệt điện

$$E = \alpha_T \cdot (T_1 - T_2) = \alpha_T (t_1 - t_2)$$

(α_T hệ số nhiệt điện động, đơn vị K^{-1})



X Định luật I và II Faraday:

Trong hiện tượng dương cực tan, khối lượng của chất giải phóng ở điện cực được tính:

$$m = k \cdot q = \frac{1}{F} \cdot \frac{A}{n} \cdot q = \frac{1}{F} \cdot \frac{A}{n} \cdot It$$

Trong đó:

$F = 96500$ (C/mol) là hằng số Faraday

A : khối lượng mol nguyên tử

n : là hoá trị của chất giải phóng ở điện cực.



B

BÀI KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC

- Câu 1.** Số electron đi qua tiết diện thẳng của một dây dẫn kim loại trong 1 giây là $1,25 \cdot 10^{19}$. Tính điện lượng đi qua tiết diện đó trong 15 giây:
- A. 10 C B. 20 C C. 30 C D. 40 C
- Câu 2.** Công của lực lạ làm di chuyển điện tích 4 C từ cực âm đến cực dương bên trong nguồn điện là 24 J. Suất điện động của nguồn là:
- A. 0,166 V B. 6 V C. 96 V D. 0,6 V
- Câu 3.** Cường độ dòng điện không đổi chạy qua đoạn mạch là $I = 0,125$ A. Tính điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của mạch trong 2 phút và số electron tương ứng chuyển qua:
- A. 15 C; $0,938 \cdot 10^{20}$ B. 30 C; $0,938 \cdot 10^{20}$
C. 15 C; $18,76 \cdot 10^{20}$ D. 30 C; $18,76 \cdot 10^{20}$
- Câu 4.** Một bộ acquy có suất điện động 6 V có dung lượng là 15 Ah. Acquy này có thể sử dụng thời gian bao lâu cho tới khi phải nạp lại, tính điện năng tương ứng dự trữ trong acquy nếu coi nó cung cấp dòng điện không đổi 0,5 A:
- A. 30 h; 324 kJ B. 15 h; 162 kJ
C. 60 h; 648 kJ D. 22 h; 489 kJ
- Câu 5.** Một tụ điện có điện dung $6 \mu\text{F}$ được tích điện bằng một hiệu điện thế 3 V. Sau đó nối hai cực của bản tụ với nhau, thời gian điện tích trung hòa là 1 ms. Cường độ dòng điện trung bình chạy qua dây nối trong thời gian đó là
- A. 1,8 A B. 18 mA C. 60 mA D. 0,5 A
- Câu 6.** Hai điện trở R_1 và R_2 mắc song song vào mạch điện có hiệu điện thế không đổi. Nếu $R_1 < R_2$ và R_{12} là điện trở tương đương của hệ mắc song song thì:
- A. R_{12} nhỏ hơn cả R_1 và R_2 . Công suất tiêu thụ trên R_2 nhỏ hơn trên R_1 .
B. R_{12} nhỏ hơn cả R_1 và R_2 . Công suất tiêu thụ trên R_2 lớn hơn trên R_1 .
C. R_{12} lớn hơn cả R_1 và R_2 .
D. R_{12} bằng trung bình nhân của R_1 và R_2
- Câu 7.** Hai bóng đèn có hiệu điện thế định mức lần lượt là $U_1 = 110\text{V}$, $U_2 = 220\text{V}$. Chúng có công suất định mức bằng nhau, tỉ số điện trở của chúng bằng:
- A. $\frac{R_2}{R_1} = 2$ B. $\frac{R_2}{R_1} = 3$ C. $\frac{R_2}{R_1} = 4$ D. $\frac{R_2}{R_1} = 8$
- Câu 8.** Khi hai điện trở giống nhau mắc song song và mắc vào nguồn điện thì công suất tiêu thụ là 40 W. Nếu hai điện trở này mắc nối tiếp vào nguồn thì công suất tiêu thụ là:
- A. 10 W B. 80 W C. 20 W D. 160 W
- Câu 9.** Mắc hai điện trở $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 20 \Omega$ vào nguồn có hiệu điện thế U không đổi. So sánh công suất tiêu thụ trên các điện trở này khi chúng mắc nối tiếp và mắc song song thấy:
- A. nối tiếp $\frac{P_1}{P_2} = 0,5$; song song $\frac{P_1}{P_2} = 2$ B. nối tiếp $\frac{P_1}{P_2} = 1,5$; song song $\frac{P_1}{P_2} = 0,75$
C. nối tiếp $\frac{P_1}{P_2} = 2$; song song $\frac{P_1}{P_2} = 0,5$ D. nối tiếp $\frac{P_1}{P_2} = 1$; song song $\frac{P_1}{P_2} = 2$



- Câu 10.** Một bếp điện gồm hai dây điện trở R_1 và R_2 . Nếu chỉ dùng R_1 thì thời gian đun sôi nước là 10 phút, nếu chỉ dùng R_2 thì thời gian đun sôi nước là 20 phút. Hỏi khi dùng R_1 nối tiếp R_2 thì thời gian đun sôi nước là bao nhiêu:
- A. 15 phút B. 20 phút C. 30 phút D. 10 phút
- Câu 11.** Một pin Vôn-ta có suất điện động 1,1 V. Khi có một lượng điện tích 27 C dịch chuyển bên trong giữa hai cực của pin thì công của pin này sản sinh ra là:
- A. 2,97 J B. 29,7 J C. 0,04 J D. 24,54 J
- Câu 12.** Để bóng đèn 120 V – 60 W sáng bình thường ở mạng điện có hiệu điện thế 220 V người ta phải mắc nối tiếp với nó một điện trở R có giá trị là:
- A. 410 Ω B. 80 Ω C. 200 Ω D. 100 Ω
- Câu 13.** Một ampe kế có điện trở bằng 2 Ω chỉ cho dòng điện tối đa là 10 mA đi qua. Muốn mắc vào mạch điện có dòng điện chạy trong nhánh chính là 50 mA mà ampe kế hoạt động bình thường không bị hỏng thì phải mắc với nó điện trở phụ R:
- A. nhỏ hơn 2 Ω song song với ampe kế B. lớn hơn 2 Ω song song với ampe kế
C. nhỏ hơn 2 Ω nối tiếp với ampe kế D. lớn hơn 2 Ω nối tiếp với ampe kế
- Câu 14.** Một nguồn điện mắc với một biến trở. Khi điện trở của biến trở là 1,65 Ω thì hiệu điện thế hai cực nguồn là 3,3 V; khi điện trở của biến trở là 3,5 Ω thì hiệu điện thế ở hai cực nguồn là 3,5 V. Tìm suất điện động và điện trở trong của nguồn:
- A. 3,7 V; 0,2 Ω B. 3,4 V; 0,1 Ω C. 6,8 V; 1,95 Ω D. 3,6 V; 0,15 Ω
- Câu 15.** Một nguồn điện có điện trở trong 0,1 Ω được mắc với điện trở $R = 4,8 \Omega$ thành mạch kín. Khi đó hiệu điện thế giữa hai cực của nguồn điện là 12 V. Suất điện động và cường độ dòng điện trong mạch lần lượt bằng
- A. 12 V; 2,5 A B. 25,48 V; 5,2 A C. 12,25 V; 2,5 A D. 24,96 V; 5,2 A
- Câu 16.** Mắc một điện trở 14 Ω vào hai cực của một nguồn điện có điện trở trong là 1 Ω thì hiệu điện thế giữa hai cực của nguồn điện này là 8,4 V. Công suất mạch ngoài và công suất của nguồn điện lần lượt bằng
- A. $P_N = 5,04 \text{ W}$; $P_{ng} = 5,4 \text{ W}$ B. $P_N = 5,4 \text{ W}$; $P_{ng} = 5,04 \text{ W}$
C. $P_N = 84 \text{ W}$; $P_{ng} = 90 \text{ W}$ D. $P_N = 204,96 \text{ W}$; $P_{ng} = 219,6 \text{ W}$
- Câu 17.** Một điện trở R_1 được mắc vào hai cực của một nguồn điện có điện trở trong $r = 4 \Omega$ thì dòng điện chạy trong mạch có cường độ $I_1 = 1,2 \text{ A}$. Nếu mắc thêm một điện trở $R_2 = 2 \Omega$ nối tiếp với điện trở R_1 thì dòng điện chạy trong mạch có cường độ $I_2 = 1 \text{ A}$. Giá trị của điện trở R_1 bằng
- A. 5 Ω B. 6 Ω C. 7 Ω D. 8 Ω
- Câu 18.** Một nguồn điện có suất điện động E, điện trở trong r, mắc với điện trở ngoài $R = r$ tạo thành một mạch điện kín, khi đó cường độ dòng điện trong mạch là I. Nếu ta thay nguồn điện đó bằng 3 nguồn điện giống hệt nó mắc song song thì cường độ dòng điện trong mạch là
- A. I B. $\frac{3}{2}I$ C. $\frac{I}{3}$ D. $\frac{3}{4}I$
- Câu 19.** Hai nguồn có cùng suất điện động E và điện trở trong r được mắc thành bộ nguồn và được mắc với điện trở $R = 11 \Omega$ thành một mạch kín. Nếu hai nguồn mắc nối tiếp thì dòng điện qua R có cường độ $I_1 = 0,4 \text{ A}$; nếu hai nguồn mắc song song thì dòng điện qua R có cường độ $I_2 = 0,25 \text{ A}$. Suất điện động và điện trở trong của mỗi nguồn bằng



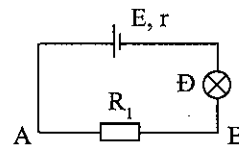
A. $E = 2 \text{ V}; r = 0,5 \Omega$

B. $E = 2 \text{ V}; r = 1 \Omega$

C. $E = 3 \text{ V}; r = 0,5 \Omega$

D. $E = 3 \text{ V}; r = 2 \Omega$

Câu 20. Cho mạch điện như hình vẽ, bỏ qua điện trở của dây nối, nguồn điện có suất điện động $E = 6 \text{ V}$, điện trở trong $0,1 \Omega$, mạch ngoài gồm bóng đèn có điện trở $R_d = 11 \Omega$ và điện trở $R = 0,9 \Omega$. Biết đèn sáng bình thường. Hiệu điện thế định mức và công suất định mức của bóng đèn là



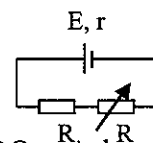
A. $U_{dm} = 5,5 \text{ V}; P_{dm} = 2,75 \text{ W}$

B. $U_{dm} = 55 \text{ V}; P_{dm} = 275 \text{ W}$

C. $U_{dm} = 2,75 \text{ V}; P_{dm} = 0,6875 \text{ W}$

D. $U_{dm} = 11 \text{ V}; P_{dm} = 11 \text{ W}$

Câu 21. Cho mạch điện như hình vẽ, bỏ qua điện trở của dây nối, biết $R_1 = 0,1 \Omega$, $r = 1,1 \Omega$. Phải chọn R bằng bao nhiêu để công suất tiêu thụ trên R là cực đại?



A. 1Ω

B. $1,2 \Omega$

C. $1,4 \Omega$

D. $1,6 \Omega$

Câu 22. Một nguồn điện có suất điện động $\xi = 6 \text{ V}$, điện trở trong $r = 2 \Omega$, mạch ngoài có biến trở R . Thay đổi R thì thấy khi $R = R_1$ hoặc $R = R_2$, công suất tiêu thụ ở mạch ngoài không đổi và bằng 4 W . R_1 và R_2 bằng

A. $R_1 = 1 \Omega; R_2 = 4 \Omega$

B. $R_1 = R_2 = 2 \Omega$

C. $R_1 = 2 \Omega; R_2 = 3 \Omega$

D. $R_1 = 3 \Omega; R_2 = 1 \Omega$

Câu 23. Hãy xác định suất điện động E và điện trở trong r của một acquy, biết rằng nếu nó phát ra dòng điện $I_1 = 15 \text{ A}$ thì công suất mạch ngoài là $P_1 = 136 \text{ W}$, còn nếu phát dòng điện $I_2 = 6 \text{ A}$ thì công suất mạch ngoài là $P_2 = 64,8 \text{ W}$.

A. $E = 12 \text{ V}; r = 0,2 \Omega$

B. $E = 12 \text{ V}; r = 2 \Omega$

C. $E = 2 \text{ V}; r = 0,2 \Omega$

D. $E = 2 \text{ V}; r = 1 \Omega$

Câu 24. Người ta cần một điện trở 100Ω bằng một dây nicrom có đường kính $0,4 \text{ mm}$. Điện trở suất nicrom $\rho = 110 \cdot 10^{-8} \Omega \text{ m}$. Hỏi phải dùng một đoạn dây có chiều dài bao nhiêu:

A. $8,9 \text{ m}$

B. $10,05 \text{ m}$

C. $11,4 \text{ m}$

D. $12,6 \text{ m}$

Câu 25. Hai dây đồng hình trụ cùng khối lượng và ở cùng nhiệt độ. Dây A dài gấp đôi dây B. Điện trở của chúng liên hệ với nhau như thế nào:

A. $R_A = \frac{R_B}{4}$

B. $R_A = 2R_B$

C. $R_A = \frac{R_B}{2}$

D. $R_A = 4R_B$

Câu 26. Bình điện phân có anốt làm bằng kim loại của chất điện phân có hóa trị 2. Cho dòng điện $0,2 \text{ A}$ chạy qua bình trong 16 phút 5 giây thì có $0,064 \text{ g}$ chất thoát ra ở điện cực. Kim loại dùng làm anốt của bình điện phân là:

A. niken

B. sắt

C. đồng

D. kẽm

Câu 27. Hai bình điện phân mắc nối tiếp với nhau trong một mạch điện, bình 1 chứa dung dịch CuSO_4 có các điện cực bằng đồng, bình 2 chứa dung dịch AgNO_3 có các điện cực bằng bạc. Trong cùng một khoảng thời gian nếu lớp bạc bám vào catot của bình thứ 2 là $m_2 = 41,04 \text{ g}$ thì khối lượng đồng bám vào catot của bình thứ nhất là bao nhiêu. Biết $A_{\text{Cu}} = 64$, $n_{\text{Cu}} = 2$, $A_{\text{Ag}} = 108$, $n_{\text{Ag}} = 1$:

A. $12,16 \text{ g}$

B. $6,08 \text{ g}$

C. $24,32 \text{ g}$

D. $18,24 \text{ g}$

Câu 28. Muốn mạ đồng một tấm sắt có diện tích tổng cộng 200 cm^2 người ta dùng tấm sắt làm catot của bình điện phân đựng dung dịch CuSO_4 và anốt là một thanh đồng nguyên chất, cho dòng điện 10 A chạy qua bình trong 2 giờ 40 phút 50 giây. Tìm chiều dày của lớp đồng bám trên mặt tấm sắt. Biết $A_{\text{Cu}} = 64$, $n = 2$, $D = 8,9 \text{ g/cm}^3$



- A. $1,6 \cdot 10^{-2}$ cm B. $1,8 \cdot 10^{-2}$ cm C. $2 \cdot 10^{-2}$ cm D. $2,2 \cdot 10^{-2}$ cm

Câu 29. Dùng một bếp điện để đun sôi một lượng nước. Nếu nối bếp với hiệu điện thế $U_1 = 120$ V thì thời gian nước sôi là $t_1 = 10$ phút. Nối bếp với hiệu điện thế $U_2 = 80$ V thì thời gian nước sôi là $t_2 = 20$ phút. Hỏi nếu nối bếp với hiệu điện thế $U_3 = 60$ V thì nước sôi trong thời gian t_3 bằng bao nhiêu? Cho nhiệt lượng hao phí tỷ lệ với thời gian đun nước.

- A. 307,6 phút B. 30,77 phút C. 3,076 phút D. 37,06 phút

Câu 30. Khi có dòng điện $I_1 = 1$ A đi qua một dây dẫn trong một khoảng thời gian thì dây đó nóng lên đến nhiệt độ $t_1 = 40^\circ\text{C}$. Khi có dòng điện $I_2 = 2$ A đi qua thì dây đó nóng lên đến nhiệt độ $t_2 = 100^\circ\text{C}$. Hỏi khi có dòng điện $I_3 = 4$ A đi qua thì nó nóng lên đến nhiệt độ t_3 bằng bao nhiêu? Coi nhiệt độ môi trường xung quanh và điện trở dây dẫn là không đổi. Nhiệt lượng toả ra ở môi trường xung quanh tỷ lệ thuận với độ chênh nhiệt độ giữa dây dẫn và môi trường xung quanh.

- A. 430°C B. 130°C C. 240°C D. 340°C

C

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1 **Đáp án C.**

Cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn:

$$I = n \cdot e = 1,25 \cdot 10^{19} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = 2 \text{ A}$$

Điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của một dây dẫn kim loại trong 15 giây

$$q = I \cdot t = 2 \cdot 15 = 30 \text{ C}$$

Câu 2 **Đáp án B.**

Công thức tính công của lực lạ:

$$A = \xi \cdot q \Rightarrow \xi = \frac{A}{q}$$

Thay số vào ta có:

$$\xi = \frac{A}{q} = \frac{24}{4} = 6 \text{ V}$$

Câu 3 **Đáp án A.**

Điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của một dây dẫn kim loại trong 15 giây

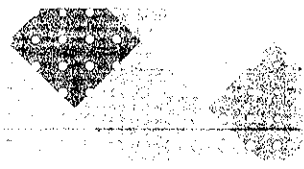
$$q = I \cdot t = 0,125 \cdot 2 \cdot 60 = 15 \text{ C}$$

Số electron tương ứng chuyển qua:

$$q = N \cdot e \Rightarrow N = \frac{q}{e} = \frac{15}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 9,375 \cdot 10^{19} \text{ (electron).}$$

Câu 4 **Đáp án A.**

Thời gian acquy này có thể sử dụng đến khi phải nạp lại:



$$t = \frac{q}{I} = \frac{15Ah}{0,5A} = 30 \text{ h}$$

Dung lượng của pin (điện lượng mà pin dự trữ):

$$q = 15Ah = 15.3600 = 54000 \text{ C}$$

Điện năng tương ứng dự trữ trong acquy:

$$A = \xi \cdot I \cdot t = \xi \cdot q = 6.54000 = 324000(\text{J}) = 324 \text{ kJ}$$

Câu 5 ▶ **Đáp án B.**

Điện tích giữa hai bản tụ điện:

$$Q = CU = 6 \cdot 10^{-6} \cdot 3 = 18 \cdot 10^{-6} \text{ C.}$$

Khi nối hai bản tụ với nhau thì các điện tích dịch chuyển qua dây dẫn làm trung hòa điện tích của hai bản tụ (giống như một nguồn điện)

Cường độ dòng điện trung bình chạy qua dây nối khi đó:

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{18 \cdot 10^{-6}}{10^{-3}} = 0,018 \text{ A} = 18 \text{ mA}$$

Câu 6 ▶ **Đáp án A.**

Điện trở của bộ tụ mắc song song:

$$R_{12} = R_1 + R_2 \Rightarrow \begin{cases} R_{12} > R_1 \\ R_{12} > R_2 \end{cases}$$

Công suất tiêu thụ trên điện trở

$$P = I^2 \cdot R = \frac{U^2}{R} \Rightarrow P \sim \frac{1}{R}$$

Do $R_1 < R_2$ nên $P_1 > P_2$

Câu 7 ▶ **Đáp án C.**

Điện trở của các bóng đèn:

$$P_{dm} = U_{dm} \cdot I_{dm} = \frac{U_{dm}^2}{R} \Rightarrow R = \frac{U_{dm}^2}{P_{dm}}$$

Lập tỉ số điện trở giữa hai đèn và lấy $P_{dm1} = P_{dm2}$ ta có:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{U_{dm2}^2}{P_{dm2}} \cdot \frac{P_{dm1}}{U_{dm1}^2} = \frac{U_{dm2}^2}{U_{dm1}^2}$$

Thay số vào ta được:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{U_{dm2}^2}{U_{dm1}^2} = \frac{220^2}{110^2} = 4$$

Câu 8 ▶ **Đáp án C.**

Công suất tiêu thụ trên điện trở



$$P_1 = P_2 = I^2 \cdot R_1 = \frac{U^2}{R_1} = 40 \text{ W}$$

Nếu mắc hai điện trở nối tiếp với nhau:

$$R = R_1 + R_2 = 2R_1$$

Công suất tiêu thụ của mạch khi đó:

$$P = I^2 \cdot R = \frac{U^2}{R} = \frac{U^2}{2R_1} = 20 \text{ W}$$

Câu 9 ▶ **Đáp án A.**

+ Khi hai điện trở mắc nối tiếp:

$$R_{nt} = R_1 + R_2 = 30 \Omega$$

Cường độ dòng điện qua các điện trở:

$$I_1 = I_2 = \frac{U}{R_{nt}} = \frac{U}{30}$$

Công suất tiêu thụ trên hai điện trở:

$$\left. \begin{aligned} P_1 &= I_1^2 \cdot R_1 = \frac{U^2}{900} \cdot 10 = \frac{U^2}{90} \\ P_2 &= I_2^2 \cdot R_2 = \frac{U^2}{900} \cdot 20 = \frac{U^2}{45} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{1}{2}$$

+ Khi hai điện trở mắc song song:

Cường độ dòng điện qua các điện trở:

$$I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{U}{10} \quad \text{và} \quad I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{U}{20}$$

Công suất tiêu thụ trên hai điện trở:

$$\left. \begin{aligned} P_1 &= I_1^2 \cdot R_1 = \frac{U^2}{100} \cdot 10 = \frac{U^2}{10} \\ P_2 &= I_2^2 \cdot R_2 = \frac{U^2}{400} \cdot 20 = \frac{U^2}{20} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = 2$$

Câu 10 ▶ **Đáp án C.**

Gọi Q là nhiệt lượng cần thiết để đun sôi nước

Nếu chỉ dùng R_1 thì:

$$Q = I^2 \cdot R_1 \cdot t_1 = \frac{U^2}{R_1} \cdot t_1 \Rightarrow R_1 = \frac{U^2}{Q} \cdot t_1$$

Nếu chỉ dùng R_2 thì:

$$Q = I^2 \cdot R_2 \cdot t_2 = \frac{U^2}{R_2} \cdot t_2 \Rightarrow R_2 = \frac{U^2}{Q} \cdot t_2$$

Nếu dùng R_1 nối tiếp R_2 thì



$$Q = I^2 \cdot (R_1 + R_2) \cdot t = \frac{U^2}{R_1 + R_2} \cdot t \Rightarrow R_1 + R_2 = \frac{U^2}{Q} \cdot t$$

Thay R_1 và R_2 vào ta có:

$$\frac{U^2}{Q} \cdot t_1 + \frac{U^2}{Q} \cdot t_2 = \frac{U^2}{Q} \cdot t \Rightarrow t = t_1 + t_2 = 30 \text{ (phút)}$$

Câu 11 ▶ **Đáp án B.**

Công của nguồn điện chính bằng công của lực lạ di chuyển các điện tích bên trong nguồn nên:

$$A = \xi \cdot q = 1,1 \cdot 27 = 29,7 \text{ J}$$

Câu 12 ▶ **Đáp án C.**

Để đèn sáng bình thường thì:

$$\begin{cases} U_d = U_{dm} = 120 \text{ (V)} \\ I = I_{dm} = \frac{P_{dm}}{U_{dm}} = \frac{60}{120} = 0,5 \text{ (A)} \end{cases}$$

Do R mắc nối tiếp với đèn nên:

$$\begin{cases} I_R = I = 0,5 \text{ (A)} \\ U = U_d + U_R \Rightarrow U_R = 220 - 120 = 100 \text{ V} \end{cases}$$

Khi đó, điện trở R có giá trị:

$$R = \frac{U_R}{I_R} = \frac{100}{0,5} = 200 \Omega$$

Câu 13 ▶ **Đáp án A.**

Do $I_{\text{mạch chính}} > I_{\text{Amax Ampe}}$ nên cần mắc thêm R_p song song với ampe kế

Mạch gồm: $R_p // R_A$

$$\text{Ta có: } I = I_A + I_p = I_A + \frac{U_p}{R_p} = I_A + \frac{U_A}{R_p} = I_A + \frac{I_A \cdot R_A}{R_p}$$

$$\Rightarrow I = \left(1 + \frac{R_A}{R_p}\right) I_A$$

Giới hạn đo của ampe kế mới là:

$$I_{\text{max}} = \left(1 + \frac{R_A}{R_p}\right) I_{\text{Amax}} \Rightarrow \frac{R_A}{R_p} = \frac{I_{\text{max}}}{I_{\text{Amax}}} - 1 = \frac{50}{10} - 1 = 4 > 1 \Rightarrow R_p < R_A = 2\Omega$$

Câu 14 ▶ **Đáp án A.**

Hiệu điện thế giữa hai cực của nguồn điện:

$$I = \frac{\xi}{R + r} = \frac{U_N}{R}$$



Khi $R = 1,65 \Omega$, ta có:

$$\frac{\xi}{1,65+r} = \frac{3,3}{1,65} = 2 \Rightarrow \xi = 3,3+2r \quad (1)$$

Khi $R = 3,5 \Omega$, ta có:

$$\frac{\xi}{3,5+r} = \frac{3,5}{3,5} = 1 \Rightarrow \xi = 3,5+r \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta có:

$$\begin{cases} 3,3+2r = 3,5+r \\ \xi = 3,5+r = 3,5+r \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} r = 0,2 \Omega \\ \xi = 3,5+r = 3,7 \Omega \end{cases}$$

Câu 15 ▶ **Đáp án C.**

Cường độ dòng điện trong mạch:

$$I = \frac{U_N}{R} = \frac{12}{4,8} = 2,5 \text{ A}$$

Suất điện động của nguồn điện:

$$U_N = \xi - I.r \Rightarrow \xi = U_N + I.r$$

Thay số vào ta có:

$$\xi = 12 + 2,5 \cdot 0,1 = 12,25 \text{ V}$$

Câu 16 ▶ **Đáp án A.**

Cường độ dòng điện trong mạch:

$$I = \frac{U_N}{R} = \frac{8,4}{14} = 0,6 \text{ A}$$

Công suất tiêu thụ của mạch ngoài:

$$P = I^2 \cdot R = 0,6^2 \cdot 14 = 5,04 \text{ W}$$

Công suất tiêu thụ của nguồn điện:

$$P = \xi \cdot I = I^2 (R+r) = 0,6^2 \cdot 15 = 5,4 \text{ W}$$

Câu 17 ▶ **Đáp án B.**

Ban đầu, cường độ dòng điện trong mạch:

$$I = \frac{\xi}{R_1+r} \Rightarrow \frac{\xi}{R_1+4} = 1,2 \quad (1)$$

Sau khi mắc thêm R_2 nối tiếp với R_1 , cường độ dòng điện trong mạch:

$$I' = \frac{\xi}{R_1+R_2+r} \Rightarrow \frac{\xi}{R_1+2+4} = 1 \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta có:

$$1,2(R_1+4) = R_1+6 \Rightarrow R_1 = 6 \Omega$$



Câu 18 **Đáp án B.**

+ Ban đầu, cường độ dòng điện trong mạch:

$$I = \frac{E}{R+r} = \frac{E}{2r}$$

+ Khi thay nguồn trên bằng bộ 3 nguồn giống hệt mắc song song
Suất điện động và điện trở trong của bộ nguồn:

$$E_b = E \text{ và } r_b = \frac{r}{3}$$

Cường độ dòng điện trong mạch khi đó:

$$I' = \frac{E_b}{R+r_b} = \frac{E}{r+\frac{r}{3}} = \frac{3}{4} \cdot \frac{E}{r} = \frac{3}{2} \cdot \frac{E}{2r} = \frac{3}{2} I$$

Câu 19 **Đáp án D.**

Trường hợp hai nguồn mắc nối tiếp:

$$\begin{cases} E_{b1} = 2E \\ r_{b1} = 2r \end{cases} \Rightarrow I_1 = \frac{E_{b1}}{R+r_{b1}} = \frac{2E}{11+2r} = 0,4 \text{ A} \quad (1)$$

Trường hợp hai nguồn mắc song song:

$$\begin{cases} E_{b2} = E \\ r_{b2} = \frac{r}{2} \end{cases} \Rightarrow I_2 = \frac{E_{b2}}{R+r_{b2}} = \frac{E}{11+\frac{r}{2}} = 0,25 \text{ A} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta có:

$$\frac{0,4}{2}(11+2r) = 0,25(11+\frac{r}{2}) \Rightarrow 0,275r = 0,55 \Rightarrow r = 2 \Omega$$

Suất điện động của nguồn điện:

$$E = \frac{0,4}{2}(11+2r) = \frac{0,4}{2}(11+2 \cdot 2) = 3 \text{ V}$$

Câu 20 **Đáp án A.**

Cường độ dòng điện trong mạch:

$$I = \frac{\xi}{R_N+r} = \frac{\xi}{R_d+R+r} = \frac{6}{11+0,9+0,1} = \frac{1}{2} \text{ (A)}$$

Đèn mắc trên mạch chính nên dòng điện và hiệu điện thế giữa hai đầu bóng đèn:

$$I_d = I = 0,5 \text{ A}$$

$$U_d = I_d \cdot R_d = 0,5 \cdot 11 = 5,5 \text{ V}$$

Đèn sáng bình thường nên:

$$I_{dm} = I_d = 0,5 \text{ A}$$

$$U_{dm} = U_d = 5,5 \text{ V}$$

$$P_{dm} = U_{dm} \cdot I_{dm} = 5,5 \cdot 0,5 = 2,75 \text{ W}$$

Câu 21 ▶ **Đáp án B.**

Cường độ dòng điện trong mạch:

$$I = \frac{\xi}{R_N + r} = \frac{\xi}{R_1 + R + r}$$

Công suất tiêu thụ trên R:

$$P = I^2 \cdot R = \frac{\xi^2 R}{(R_1 + R + r)^2} = \frac{\xi^2}{\left(\frac{R_1 + R + r}{\sqrt{R}}\right)^2} = \frac{\xi^2}{\left(\sqrt{R} + \frac{R_1 + r}{\sqrt{R}}\right)^2}$$

Xét mẫu: $y = \sqrt{R} + \frac{R_1 + r}{\sqrt{R}}$. Công suất trong mạch cực đại khi và chỉ khi y_{\min}

Áp dụng bất đẳng thức Cô-si cho hai số dương \sqrt{R} và $\frac{R_1 + r}{\sqrt{R}}$ ta có:

$$y = \sqrt{R} + \frac{R_1 + r}{\sqrt{R}} \geq 2\sqrt{\sqrt{R} \cdot \frac{R_1 + r}{\sqrt{R}}} = 2\sqrt{R_1 + r}$$

Dấu bằng xảy ra (y_{\min}) khi và chỉ khi:

$$\sqrt{R} = \frac{R_1 + r}{\sqrt{R}} \Rightarrow R = R_1 + r$$

Thay số vào ta được:

$$R = 0,1 + 1,1 = 1,2 \Omega$$

Câu 22 ▶ **Đáp án A.**

Cường độ dòng điện trong mạch:

$$I = \frac{\xi}{R + r}$$

Công suất tiêu thụ trên R:

$$P = I^2 \cdot R = \frac{\xi^2 R}{(R + r)^2} \Rightarrow \xi^2 R = P \cdot R^2 + 2P \cdot R \cdot r + P \cdot r^2$$

Thay số vào ta có:

$$36R = 4R^2 + 16R + 4 \cdot 2^2 \Rightarrow R^2 - 5R + 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} R_1 = 1 \Omega \\ R_2 = 4 \Omega \end{cases}$$

Câu 23 ▶ **Đáp án A.**

Công suất tiêu thụ trên mạch ngoài:

$$P = U_N I = (E - Ir) \cdot I$$

Trong hai trường hợp, ta có:

$$\begin{cases} 136 = (E - 15r) \cdot 15 \\ 64,8 = (E - 6r) \cdot 6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 15E - 225r = 136 \\ 6E - 36r = 64,8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 15E - 225r = 136 \\ 6E - 36r = 64,8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} E = \frac{538}{45} \approx 12 \text{ V} \\ r = \frac{26}{135} \approx 0,2 \Omega \end{cases}$$



Câu 24 ▶ **Đáp án C.**

Công thức tính điện trở của dây dẫn:

$$R = \rho \cdot \frac{\ell}{S} \Rightarrow \ell = \frac{R \cdot S}{\rho} = \frac{R \cdot \pi d^2}{4\rho}$$

Thay số vào ta được:

$$\ell = \frac{100 \cdot \pi \cdot (0,4 \cdot 10^{-3})^2}{4 \cdot 110 \cdot 10^{-8}} = 11,4 \text{ m}$$

Câu 25 ▶ **Đáp án D.**

Công thức tính điện trở của dây dẫn:

$$R = \rho \cdot \frac{\ell}{S} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\ell_A}{\ell_B} \cdot \frac{S_B}{S_A} \quad (\rho_A = \rho_B) \quad (1)$$

Theo đề bài, hai dây có cùng khối lượng nên:

$$m_A = m_B \Rightarrow D \cdot S_A \cdot \ell_A = D \cdot S_B \cdot \ell_B$$

Mà dây A dài gấp đôi dây B nên:

$$\begin{cases} \ell_A = 2 \cdot \ell_B \\ S_A = \frac{S_B}{2} \end{cases}$$

Thay vào (1) ta được:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{2\ell_B}{\ell_B} \cdot \frac{2S_A}{S_A} = 4 \Rightarrow R_A = 4R_B$$

Câu 26 ▶ **Đáp án C.**

Khối lượng chất giải phóng ra ở bình điện phân:

$$m = \frac{1}{F} \cdot \frac{A}{n} \cdot I \cdot t \quad (F = 96500)$$

Khối lượng mol của kim loại:

$$A = \frac{m \cdot F \cdot n}{I \cdot t} = \frac{0,064 \cdot 96500 \cdot 2}{0,2 \cdot 965} = 64$$

Vậy kim loại trên là đồng ($A = 64, n = 2$)

Câu 27 ▶ **Đáp án A.**

Hai bình mắc nối tiếp nên dòng điện qua hai bình:

$$I_1 = I_2 = I$$

Khối lượng đồng được giải phóng:

$$m_1 = \frac{1}{F} \cdot \frac{A_1}{n_1} \cdot I \cdot t \quad (F = 96500)$$

Khối lượng bạc được giải phóng:



$$m_2 = \frac{1}{F} \cdot \frac{A_2}{n_2} \cdot I \cdot t \quad (F = 96500)$$

Lập tỉ số:

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{A_1}{A_2} \cdot \frac{n_2}{n_1} = \frac{64}{108} \cdot \frac{1}{2} = \frac{8}{27}$$

Suy ra:

$$m_1 = \frac{8}{27} \cdot m_2 = \frac{8}{27} \cdot 41,04 = 12,16 \text{g}$$

Câu 28 ▶ **Đáp án B.**

Khối lượng đồng được giải phóng:

$$m = \frac{1}{F} \cdot \frac{A}{n} \cdot I \cdot t = \frac{1}{96500} \cdot \frac{64}{2} \cdot 10 \cdot (2 \cdot 60 \cdot 60 + 40 \cdot 60 + 50) = 32 \text{g}$$

Khối lượng đồng trên được mạ cho một diện tích 200 cm² nên chiều dày của lớp đồng bám trên mặt tấm sắt là:

$$m = D \cdot V = D \cdot S \cdot h \Rightarrow h = \frac{m}{D \cdot S} = \frac{32}{8,9 \cdot 200} = 0,018 \text{ cm}$$

Câu 29 ▶ **Đáp án B.**

Gọi k là hệ số tỉ lệ của nhiệt lượng hao phí và thời gian đun. Nhiệt lượng hao phí:

$$Q_{hp} = k \cdot t$$

Nhiệt lượng cung cấp:

$$Q = \frac{U^2}{R} \cdot t$$

Nhiệt lượng cần thiết để đun sôi nước:

$$Q_1 = m \cdot c \cdot \Delta T \quad (\Delta T \text{ là độ tăng nhiệt độ})$$

Phương trình cân bằng nhiệt:

$$Q = Q_1 + Q_{hp} \Rightarrow Q_1 = Q - Q_{hp}$$

Áp dụng cho hai trường hợp 1 và 2 ta có:

$$Q_1 = \frac{U_1^2}{R} \cdot t_1 - k t_1 = \frac{U_2^2}{R} \cdot t_2 - k t_2 \Rightarrow kR = \frac{U_2^2 \cdot t_2 - U_1^2 \cdot t_1}{t_2 - t_1} \quad (4)$$

Áp dụng cho trường hợp 2 và 3 ta có:

$$Q_1 = \frac{U_2^2}{R} \cdot t_2 - k t_2 = \frac{U_3^2}{R} \cdot t_3 - k t_3 \Rightarrow kR = \frac{U_3^2 \cdot t_3 - U_2^2 \cdot t_2}{t_3 - t_2} \quad (5)$$

Từ 4 và 5 ta có:

$$kR = \frac{U_2^2 \cdot t_2 - U_1^2 \cdot t_1}{t_2 - t_1} = \frac{U_3^2 \cdot t_3 - U_2^2 \cdot t_2}{t_3 - t_2} \Rightarrow t_3 = \frac{(U_1^2 - U_2^2) \cdot t_1 \cdot t_2}{U_3^2 \cdot (t_2 - t_1) + t_1 U_1^2 - t_2 U_2^2}$$



Thay số vào ta có:

$$t_3 = \frac{(120^2 - 80^2) \cdot 10 \cdot 20}{60^2 \cdot (20 - 10) + 10 \cdot 120^2 - 20 \cdot 80^2} = 30,77 \text{ phút}$$

Câu 30 ▶ **Đáp án D.**

Khi có cân bằng nhiệt (khi đó nhiệt độ sợi dây dẫn không tăng nữa) ta có:

$$I^2 R = k(t - t_0)$$

Trong đó:

k là hệ số tỉ lệ, không phụ thuộc cường độ dòng điện;

t và t_0 là nhiệt độ sau cùng và nhiệt độ ban đầu của sợi dây. Áp dụng cho ba trường hợp ta có:

$$\begin{cases} RI_1^2 = k(t_1 - t_0) & (1) \\ RI_2^2 = k(t_2 - t_0) & (2) \\ RI_3^2 = k(t_3 - t_0) & (3) \end{cases}$$

Từ (1) và (2) ta có:

$$\begin{cases} R \cdot 1 = k(40 - t_0) \\ R \cdot 4 = k(100 - t_0) \end{cases} \Rightarrow \frac{40 - t_0}{100 - t_0} = \frac{1}{4} \Rightarrow t_0 = 20^\circ \text{C} \quad (4)$$

Thay vào (1) ta được:

$$R \cdot 1 = k(40 - 20) \Rightarrow R = 20k \quad (5)$$

Thay (4) và (5) vào (3) ta có:

$$20k \cdot 16 = k(t_3 - 20) \Rightarrow t_3 = 340^\circ \text{C}$$

CHUYÊN ĐỀ 3: TỪ TRƯỜNG - CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ

A

KIẾN THỨC CƠ BẢN



LỰC TỪ

1. Điểm đặt

Tại trung điểm đoạn dây dẫn đang xét.

2. Phương

Vuông góc với mặt phẳng chứa đoạn dòng điện và cảm ứng từ - tại điểm khảo sát.

3. Chiều lực từ

Quy tắc bàn tay trái: Đặt bàn tay trái duỗi thẳng để các đường cảm ứng từ xuyên vào lòng bàn tay và chiều từ cổ tay đến ngón tay trùng với chiều dòng điện. Khi đó ngón tay cái choãi ra 90° sẽ chỉ chiều của lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn.

4. Độ lớn

$$F = BI\ell \sin \alpha$$



TỪ TRƯỜNG CỦA DÒNG ĐIỆN CHẠY TRONG DÂY DẪN CÓ HÌNH DẠNG ĐẶC BIỆT

1. Dây dẫn thẳng dài

$$B = 2\pi \cdot 10^{-7} \frac{I}{r}$$

2. Dây dẫn tròn (N vòng)

Cảm ứng từ tại tâm vòng dây

$$B = 2\pi 10^{-7} \frac{NI}{R}$$

3. Ống dây

Cảm ứng từ trong lòng ống dây:

$$B = 4\pi \cdot 10^{-7} nI$$

$$n = \frac{N}{\ell} \text{ (Số vòng dây trên } 1\text{m)}$$

$$\text{Biết đường kính dây quấn } d: n = \frac{1}{d} \text{ (} N = \frac{\ell}{d} \text{)}$$

$$\text{Biết chiều dài dây quấn } L: N = \frac{L}{C} \text{ (} C = 2\pi R \text{)}$$



LỰC LORENXƠ

$$f = qvB \sin \alpha \text{ (} \alpha \text{: Góc tạo bởi } [\vec{v}; \vec{B}] \text{)}$$



TỪ THÔNG – SUẤT ĐIỆN ĐỘNG

1. Từ thông qua diện tích S

$$\Phi = NBS \cdot \cos \alpha \text{ (Wb) (với } \alpha = [\vec{n}; \vec{B}] \text{)}$$

2. Từ thông riêng qua ống dây

$$\Phi = Li$$

Với L là độ tự cảm của cuộn dây:

$$L = 4\pi 10^{-7} n^2 V \text{ (H) (} n = \frac{N}{\ell} \text{)}$$

3. Suất điện động cảm ứng

a. Suất điện động cảm ứng trong mạch điện kín:

$$\xi_c = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \text{ (V)}$$

b. Độ lớn suất điện động cảm ứng trong một đoạn dây chuyển động:

$$\xi_c = B\ell v \sin \alpha \text{ (V) (} \alpha = (\vec{B}, \vec{v}) \text{)}$$

c. Suất điện động tự cảm:

$$\xi_c = -L \left| \frac{\Delta i}{\Delta t} \right| \text{ (V)}$$

(dấu trừ đặc trưng cho định luật Lenxơ)

4. Năng lượng từ trường trong ống dây

$$W = \frac{1}{2} Li^2 \text{ (J)}$$

5. Mật độ năng lượng từ trường

$$w = \frac{1}{8\pi} 10^7 B^2 \text{ (J/m}^3 \text{)}$$

B BÀI KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC

Câu 1. Tại tâm của dòng điện tròn gồm 100 vòng, người ta đo được cảm ứng từ $B = 62,8 \cdot 10^{-4} \text{ T}$. Đường kính vòng dây là 10 cm. Cường độ dòng điện chạy qua mỗi vòng là:

- A. 5 A B. 1 A C. 10 A D. 0,5 A

Câu 2. Người ta muốn tạo ra từ trường có cảm ứng từ $B = 250 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ bên trong một ống dây, mà dòng điện chạy trong mỗi vòng của ống dây chỉ là 2A thì số vòng quấn trên ống phải là bao nhiêu, biết ống dây dài 50cm

- A. 7490 vòng B. 4790 vòng C. 479 vòng D. 497 vòng



- Câu 3.** Dùng loại dây đồng đường kính 0,5 mm, bên ngoài có phủ một lớp sơn cách điện mỏng quấn quanh một hình trụ tạo thành một ống dây, các vòng dây quấn sát nhau. Cho dòng điện 0,1 A chạy qua các vòng dây thì cảm ứng từ bên trong ống dây bằng:
- A. $18,6 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ B. $26,1 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ C. $25 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ D. $30 \cdot 10^{-5} \text{ T}$
- Câu 4.** Dùng một dây đồng có phủ một lớp sơn mỏng cách điện quấn quanh một hình trụ dài 50 cm, đường kính 4 cm để làm một ống dây. Nếu cho dòng điện cường độ 0,1 A vào mỗi vòng của ống dây thì cảm ứng từ bên trong ống bằng bao nhiêu. Biết sợi dây để quấn dài $L = 95 \text{ cm}$ và các vòng dây được quấn sát nhau:
- A. $15,7 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ B. $19 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ C. $21 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ D. $23 \cdot 10^{-5} \text{ T}$
- Câu 5.** Một khung dây tròn gồm 24 vòng dây, mỗi vòng dây có dòng điện cường độ 0,5 A chạy qua. Theo tính toán thấy cảm ứng từ ở tâm khung bằng $6,3 \cdot 10^{-5} \text{ T}$. Nhưng khi đo thì thấy cảm ứng từ ở tâm bằng $4,2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$, kiểm tra lại thấy có một số vòng dây bị quấn nhầm chiều ngược với đa số các vòng trong khung. Hỏi có bao nhiêu số vòng dây bị quấn nhầm:
- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5
- Câu 6.** Thành phần nằm ngang của từ trường trái đất bằng $3 \cdot 10^{-5} \text{ T}$, còn thành phần thẳng đứng rất nhỏ. Một đoạn dây dài 100 m mang dòng điện 1400 A đặt vuông góc với từ trường Trái đất thì chịu tác dụng của lực từ:
- A. 2,2 N B. 3,2 N C. 4,2 N D. 5,2 N
- Câu 7.** Một đoạn dây dẫn dài 5 cm đặt trong từ trường đều vuông góc với vectơ cảm ứng từ. Dòng điện có cường độ 0,75 A qua dây dẫn thì lực từ tác dụng lên đoạn dây có độ lớn là $3 \cdot 10^{-3} \text{ N}$. Cảm ứng từ của từ trường có giá trị:
- A. 0,8 T B. 0,08 T C. 0,16 T D. 0,016 T
- Câu 8.** Một đoạn dây dài l đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ $B = 0,5 \text{ T}$ hợp với đường cảm ứng từ một góc 30° . Dòng điện qua dây có cường độ 0,5 A thì lực từ tác dụng lên đoạn dây là $4 \cdot 10^{-2} \text{ N}$. Chiều dài đoạn dây dẫn là:
- A. 32 cm B. 3,2 cm C. 16 cm D. 1,6 cm
- Câu 9.** Một proton bay vào trong từ trường đều theo phương hợp với đường sức 30° với vận tốc ban đầu $3 \cdot 10^7 \text{ m/s}$, từ trường $B = 1,5 \text{ T}$. Lực Lorenxơ tác dụng lên hạt đó là:
- A. $36 \cdot 10^{12} \text{ N}$ B. $0,36 \cdot 10^{-12} \text{ N}$
C. $3,6 \cdot 10^{-12} \text{ N}$ D. $1,8\sqrt{3} \cdot 10^{-12} \text{ N}$
- Câu 10.** Một electron chuyển động với vận tốc $2 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ vào trong từ trường đều $B = 0,01 \text{ T}$ chịu tác dụng của lực Lorenxơ $16 \cdot 10^{-16} \text{ N}$. Góc hợp bởi vectơ vận tốc và hướng đường sức từ trường là:
- A. 60° B. 30° C. 90° D. 45°
- Câu 11.** Thành phần nằm ngang của từ trường trái đất bằng $3 \cdot 10^{-5} \text{ T}$, thành phần thẳng đứng rất nhỏ. Một proton chuyển động theo phương ngang theo chiều từ Tây sang Đông thì lực Lorenxơ tác dụng lên nó bằng trọng lượng của nó, biết khối lượng của proton là $1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ và điện tích là $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$, tính vận tốc của proton:
- A. $3 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$ B. $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$ C. $1,5 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$ D. $3,5 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$



Câu 12. Một hạt mang điện chuyển động trong từ trường đều, mặt phẳng quỹ đạo của hạt vuông góc với đường sức từ. Nếu hạt chuyển động với vận tốc $v_1 = 1,8 \cdot 10^6$ m/s thì lực Lorenxơ tác dụng lên hạt là $2 \cdot 10^{-6}$ N. Hỏi nếu hạt chuyển động với vận tốc $v_2 = 4,5 \cdot 10^7$ m/s thì lực Lorenxơ tác dụng lên hạt có độ lớn bằng bao nhiêu:

- A. $5 \cdot 10^{-5}$ N B. $4 \cdot 10^{-5}$ N C. $3 \cdot 10^{-5}$ N D. $2 \cdot 10^{-5}$ N

Câu 13. Một hình chữ nhật kích thước 3 cm \times 4 cm đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ $B = 5 \cdot 10^{-4}$ T, vectơ cảm ứng từ hợp với mặt phẳng một góc 30° . Tính từ thông qua hình chữ nhật đó:

- A. $2 \cdot 10^{-7}$ Wb B. $3 \cdot 10^{-7}$ Wb C. $4 \cdot 10^{-7}$ Wb D. $5 \cdot 10^{-7}$ Wb

Câu 14. Một hình vuông cạnh 5 cm đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ $B = 4 \cdot 10^{-4}$ T, từ thông qua hình vuông đó bằng 10^{-6} Wb. Tính góc hợp bởi vectơ cảm ứng từ và vectơ pháp tuyến của hình vuông đó:

- A. 0° B. 30° C. 45° D. 60°

Câu 15. Một khung dây phẳng diện tích 20 cm² gồm 100 vòng đặt trong từ trường đều $B = 2 \cdot 10^{-4}$ T, vectơ cảm ứng từ hợp với mặt phẳng khung một góc 30° . Người ta giảm đều từ trường đến không trong khoảng thời gian 0,01 s. Tính suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung trong thời gian từ trường biến đổi:

- A. 10^{-3} V B. $2 \cdot 10^{-3}$ V C. $3 \cdot 10^{-3}$ V D. $4 \cdot 10^{-3}$ V

Câu 16. Một vòng dây phẳng có diện tích 80 cm² đặt trong từ trường đều $B = 0,3 \cdot 10^{-3}$ T vectơ cảm ứng từ vuông góc với mặt phẳng vòng dây. Độ ngột vectơ cảm ứng từ đổi hướng trong 10^{-3} s. Trong thời gian đó suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung là:

- A. $4,8 \cdot 10^{-2}$ V B. 0,48 V C. $4,8 \cdot 10^{-3}$ V D. 0,24 V

Câu 17. Cho một ống dây có chiều dài ℓ gồm N vòng dây, tiết diện ngang của ống dây là S. Công thức nào sau đây là công thức tính độ tự cảm của ống dây:

- A. $L = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{N}{\ell} \cdot S$ B. $L = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{N^2}{\ell^2} \cdot S$
 C. $L = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{N}{\ell} \cdot S^2$ D. $L = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{N^2}{\ell} \cdot S$

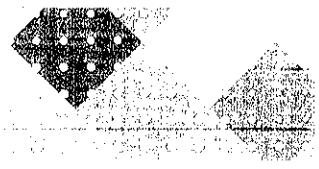
Câu 18. Năng lượng từ trường của ống dây có dạng biểu thức là:

- A. $W = \frac{Li}{2}$ B. $W = \frac{Li^2}{2}$ C. $W = \frac{L^2i}{2}$ D. $W = Li^2$

Câu 19. Dòng điện qua một ống dây không có lõi sắt biến đổi đều theo thời gian, trong 0,01 s cường độ dòng điện tăng đều từ 1A đến 2A thì suất điện động tự cảm trong ống dây là 20 V. Tính hệ số tự cảm của ống dây và độ biến thiên năng lượng của từ trường trong ống dây:

- A. 0,1 H; 0,2 J B. 0,2 H; 0,3 J
 C. 0,3 H; 0,4 J D. 0,2 H; 0,5 J

Câu 20. Một dòng điện trong ống dây phụ thuộc vào thời gian theo biểu thức $I = 0,4(5 - t)$; I tính bằng ampe, t tính bằng giây. Ống dây có hệ số tự cảm $L = 0,005$ H. Tính suất điện động tự cảm trong ống dây:



- A. 0,001 V B. 0,002 V C. 0,003 V D. 0,004 V

Câu 21. Một ống dây dài 40 cm có tất cả 800 vòng dây. Diện tích tiết diện ống dây là 10 cm^2 . Cường độ dòng điện qua ống tăng từ 0 đến 4 A. Hỏi nguồn điện đã cung cấp cho ống dây một năng lượng bằng bao nhiêu:

- A. $1,6 \cdot 10^{-2} \text{ J}$ B. $1,8 \cdot 10^{-2} \text{ J}$ C. $2 \cdot 10^{-2} \text{ J}$ D. $2,2 \cdot 10^{-2} \text{ J}$

Câu 22. Một chiếc tàu có chiều dài 7m chuyển động với vận tốc 10 m/s trong từ trường Trái đất $B = 4 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ có phương thẳng đứng vuông góc với thân tàu. Tính suất điện động xuất hiện ở hai đầu thân tàu:

- A. 28 V B. 2,8 V C. 28 mV D. 2,8 mV

Câu 23. Một sợi dây đồng có đường kính 0,8 mm, điện trở $R = 1,1 \Omega$, lớp sơn cách điện bên ngoài rất mỏng. Dùng sợi dây này để quấn một ống dây dài $\ell = 40 \text{ cm}$. Cho dòng điện chạy qua ống dây thì cảm ứng từ bên trong ống dây có độ lớn $B = 6,28 \cdot 10^{-3} \text{ T}$. Hiệu điện thế ở hai đầu ống dây là bao nhiêu?

- A. 4,4 V B. 5,4 V C. 4,0 V D. 2,4 V

Câu 24. Hạt bụi có khối lượng $m = 6,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$, điện tích $q = 3,2 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. Xét một hạt bụi có vận tốc ban đầu không đáng kể được tăng tốc bởi một hiệu điện thế $U = 10^6 \text{ V}$. Sau khi được tăng tốc nó bay vào vùng không gian có từ trường đều $B = 1,8 \text{ T}$ theo hướng vuông góc với đường sức từ. Vận tốc của hạt bụi trong từ trường và lực Lorenxơ tác dụng lên hạt có độ lớn là

- A. $v = 4,9 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ và $f = 2,82 \cdot 10^{-12} \text{ N}$ B. $v = 9,8 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ và $f = 5,64 \cdot 10^{-12} \text{ N}$
 C. $v = 4,9 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ và $f = 1,88 \cdot 10^{-12} \text{ N}$ D. $v = 9,8 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ và $f = 2,82 \cdot 10^{-12} \text{ N}$

Câu 25. Hai hạt bay vào trong từ trường đều với cùng vận tốc (vectơ vận tốc vuông góc với vectơ cảm ứng từ). Hạt thứ nhất có khối lượng $m_1 = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$, điện tích $q_1 = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. Hạt thứ hai có khối lượng $m_2 = 6,65 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$, điện tích $q_2 = 3,2 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. Bán kính quỹ đạo của hạt thứ nhất là $R_1 = 7,5 \text{ cm}$ thì bán kính quỹ đạo của hạt thứ hai là

- A. $R_2 = 10 \text{ cm}$ B. $R_2 = 12 \text{ cm}$ C. $R_2 = 15 \text{ cm}$ D. $R_2 = 18 \text{ cm}$

C HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1 **Đáp án C.**

Cảm ứng từ gây ra bởi dòng điện tròn:

$$B = 2\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{N \cdot I}{R} \Rightarrow I = \frac{B \cdot R}{2\pi \cdot 10^{-7} \cdot N}$$

Thay số vào ta có: $B = \frac{62,8 \cdot 10^{-4} \cdot 0,1}{2\pi \cdot 10^{-7} \cdot 100} = 10 \text{ A}$

Câu 2 **Đáp án C.**

Cảm ứng từ trong lòng ống dây:



$$B = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot n \cdot I = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{N}{l} \cdot I$$

$$\Rightarrow N = \frac{B \cdot l}{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot I}$$

Thay số vào ta có:

$$N = \frac{250 \cdot 10^{-5} \cdot 0,5}{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 2} = 497 \text{ vòng}$$

Câu 3 ▶ **Đáp án C.**

Số vòng trên một mét chiều dài đồng dây:

$$N = \frac{1}{d} = \frac{1}{0,5 \cdot 10^{-3}} = 2000 \text{ (vòng/mét)} \text{ (d là đường kính dây quấn)}$$

Cảm ứng từ trong lòng ống dây:

$$B = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot n \cdot I = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 2000 \cdot 0,1 = 2,51 \cdot 10^{-4} \text{ (T)}$$

Câu 4 ▶ **Đáp án B.**

Chu vi của ống dây (chiều dài dây quấn của mỗi vòng):

$$C = 2\pi R = \pi d = 4\pi \text{ cm}$$

Số vòng dây:

$$N = \frac{L}{C} = \frac{95}{4\pi} \text{ (vòng)}$$

Cảm ứng từ trong lòng ống dây:

$$B = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{N}{l} \cdot I = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{95}{4\pi} \cdot \frac{1}{0,5} \cdot 0,1 = 1,9 \cdot 10^{-6} \text{ (T)}$$

Câu 5 ▶ **Đáp án C.**

Gọi n là số vòng dây bị quấn ngược.

Theo dự tính ban đầu:

$$B = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{N}{l} \cdot I = 6,3 \cdot 10^{-5} \text{ (T)} \quad (1)$$

Do có một số vòng dây bị quấn nhầm nên cảm ứng từ trong lòng ống dây:

$$B' = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{N-n}{l} \cdot I = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{n}{l} \cdot I = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{N-2n}{l} \cdot I = 4,2 \cdot 10^{-5} \text{ (T)} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta có:

$$\frac{B}{B'} = \frac{6,3}{4,2} = \frac{N}{N-2n} \Rightarrow \frac{24}{24-2n} = \frac{3}{2} \Rightarrow n = 4$$



Câu 6 ▶ **Đáp án C.**

Lực từ tác dụng lên một dây dẫn mang dòng điện:

$$F = BI\ell \sin \alpha = 3 \cdot 10^{-5} \cdot 1400 \cdot 100 \cdot \sin 90 = 4,2 \text{ N}$$

Câu 7 ▶ **Đáp án B.**

Lực từ tác dụng lên một dây dẫn mang dòng điện:

$$F = BI\ell \sin \alpha \Rightarrow B = \frac{F}{I\ell \sin \alpha}$$

Thay số vào ta có:

$$B = \frac{F}{I\ell \sin \alpha} = \frac{3 \cdot 10^{-3}}{0,75 \cdot 0,05 \cdot \sin 90} = 0,08 \text{ T}$$

Câu 8 ▶ **Đáp án A.**

Lực từ tác dụng lên một dây dẫn mang dòng điện:

$$F = BI\ell \sin \alpha \Rightarrow \ell = \frac{F}{BI \sin \alpha}$$

Thay số vào ta có:

$$\ell = \frac{F}{BI \sin \alpha} = \frac{4 \cdot 10^{-2}}{0,5 \cdot 0,5 \cdot \sin 30} = 0,32 \text{ m} = 32 \text{ cm}$$

Câu 9 ▶ **Đáp án C.**

Lực Lorentz tác dụng lên điện tích:

$$f = q \cdot v \cdot B \cdot \sin \theta$$

Thay số vào ta có:

$$f_2 = 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 3 \cdot 10^7 \cdot 1,5 \cdot \sin 30 = 3,6 \cdot 10^{-12} \text{ (N)}$$

Câu 10 ▶ **Đáp án B.**

Lực Lorentz tác dụng lên điện tích:

$$f = q \cdot v \cdot B \cdot \sin \theta \Rightarrow \sin \theta = \frac{f}{q \cdot v \cdot B}$$

Thay số vào ta có:

$$\sin \theta = \frac{f}{q \cdot v \cdot B} = \frac{16 \cdot 10^{-16}}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 2 \cdot 10^6 \cdot 0,01} = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta = 30^\circ$$

Câu 11 ▶ **Đáp án D.**

Từ trường của Trái Đất có phương Bắc Nam nên proton chuyển động theo phương ngang theo chiều từ Tây sang Đông thì

$$\theta = (\vec{v}, \vec{B}) = 90^\circ$$

Lực Lorentz tác dụng lên proton:

$$f = P \Rightarrow q \cdot v \cdot B \cdot \sin \theta = mg \Rightarrow v = \frac{mg}{q \cdot B \cdot \sin \theta}$$



Thay số vào ta có:

$$v = \frac{1,67 \cdot 10^{-27} \cdot 10}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 3 \cdot 10^{-5} \cdot \sin 90} = 3,5 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$$

Câu 12 ▶ **Đáp án A.**

Lực Lorentxo tác dụng lên điện tích:

$$f = q \cdot v \cdot B \cdot \sin \theta \Rightarrow \frac{f_1}{f_2} = \frac{v_1}{v_2} \Rightarrow f_2 = f_1 \cdot \frac{v_2}{v_1}$$

Thay số vào ta có:

$$f_2 = 2 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{4,5 \cdot 10^7}{1,8 \cdot 10^6} = 5 \cdot 10^{-5} \text{ (N)}$$

Câu 13 ▶ **Đáp án B.**

Diện tích hình chữ nhật:

$$S = 3 \cdot 4 = 12 \text{ cm}^2 = 12 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

Góc hợp bởi cảm ứng từ B và pháp tuyến khung dây:

$$\alpha = (\vec{B}, \vec{n}) = (90^\circ - 30^\circ) = 60^\circ$$

Từ thông qua hình chữ nhật đó:

$$\Phi = NBS \cos \alpha = 1,5 \cdot 10^{-4} \cdot 12 \cdot 10^{-4} \cdot \cos(90 - 30) = 3 \cdot 10^{-7} \text{ Wb}$$

Câu 14 ▶ **Đáp án A.**

Diện tích hình vuông:

$$S = 5 \cdot 5 = 25 \text{ cm}^2 = 25 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

Từ thông qua hình chữ nhật đó:

$$\Phi = NBS \cos \alpha \Rightarrow \cos \alpha = \frac{\Phi}{NBS}$$

Thay số vào ta có:

$$\cos \alpha = \frac{\Phi}{NBS} = \frac{10^{-6}}{1,4 \cdot 10^{-4} \cdot 25 \cdot 10^{-4}} = 1 \Rightarrow \alpha = 0^\circ$$

Câu 15 ▶ **Đáp án B.**

Góc hợp bởi cảm ứng từ B và pháp tuyến khung dây:

$$\alpha = (\vec{B}, \vec{n}) = (90^\circ - 30^\circ) = 60^\circ$$

Từ thông qua khung dây:

$$\Phi = NBS \cos \alpha$$

Suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung dây:

$$e = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -\frac{\Phi_2 - \Phi_1}{\Delta t} = -NS \cos \alpha \cdot \frac{\Delta B}{\Delta t}$$

Thay số vào ta được:

$$e = -100 \cdot 20 \cdot 10^{-4} \cdot \cos 60 \cdot \frac{0 - 2 \cdot 10^{-4}}{0,01} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ V}$$



Câu 16 ▶ **Đáp án C.**

Ban đầu vectơ cảm ứng từ vuông góc với mặt phẳng vòng dây:

$$\alpha_1 = 0 \Rightarrow \Phi_1 = NBS \cos \alpha_1 = 1.0,3 \cdot 10^{-3} \cdot 80 \cdot 10^{-4} = 2,4 \cdot 10^{-6} \text{ (Wb)}$$

Sau đó vectơ cảm ứng từ đổi hướng nên:

$$\alpha_2 = 180^\circ \Rightarrow \Phi_2 = NBS \cos \alpha_2 = 1.0,3 \cdot 10^{-3} \cdot 80 \cdot 10^{-4} \cdot (-1) = -2,4 \cdot 10^{-6} \text{ (Wb)}$$

Suất điện động xuất hiện trong khung dây:

$$e = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\frac{-2,4 \cdot 10^{-6} - 2,4 \cdot 10^{-6}}{10^{-3}} = 4,8 \cdot 10^{-3} \text{ (V)}$$

Câu 17 ▶ **Đáp án D.**

Độ tự cảm của ống dây:

$$L = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{N^2}{\ell} \cdot S$$

Câu 18 ▶ **Đáp án B.**

Công thức tính năng lượng từ trường của ống dây:

$$W = \frac{1}{2} Li^2$$

Câu 19 ▶ **Đáp án B.**

Suất điện động tự cảm suất hiện trong khung dây:

$$e = \left| -L \frac{\Delta i}{\Delta t} \right| \Rightarrow 20 = \left| -L \cdot \frac{2-1}{0,01} \right| \Rightarrow L = 0,2 \text{ (H)}$$

Độ biến thiên năng lượng của từ trường trong ống dây:

$$\Delta W = \frac{1}{2} L(i_2^2 - i_1^2) = \frac{1}{2} \cdot 0,2 \cdot (2^2 - 1^2) = 0,3 \text{ (J)}$$

Câu 20 ▶ **Đáp án B.**

Suất điện động tự cảm suất hiện trong khung dây:

$$e = \left| -L \frac{\Delta i}{\Delta t} \right| = \left| -0,005 \cdot \frac{0,4(0,5 - t_2) - 0,4(0,5 - t_1)}{t_2 - t_1} \right| = 0,002 \text{ V}$$

Câu 21 ▶ **Đáp án A.**

Độ tự cảm của ống dây:

$$L = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{N^2}{\ell} \cdot S = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{800^2}{0,4} \cdot 10 \cdot 10^{-4} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ (H)}$$

Độ biến thiên năng lượng của từ trường trong ống dây:

$$\Delta W = \frac{1}{2} L(i_2^2 - i_1^2) = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 10^{-3} \cdot (4^2 - 0^2) = 16 \cdot 10^{-3} \text{ (J)}$$



Năng lượng trong ống dây thay đổi chính là do nguồn điện cung cấp nên:

$$A = \Delta W = 16 \cdot 10^{-3} \text{ (J)}$$

Câu 22 ▶ **Đáp án D.**

Suất điện động xuất hiện ở hai đầu thân tàu:

$$e = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{B \cdot \Delta S}{\Delta t} \quad (1)$$

Từ trường trái đất $B = 4 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ có phương thẳng đứng vuông góc với thân tàu nên

$$\Delta S = v \cdot \ell \cdot \Delta t \Rightarrow \frac{\Delta S}{\Delta t} = v \cdot \ell$$

Thay vào (1) ta có:

$$e = \frac{B \cdot \Delta S}{\Delta t} = B \cdot v \cdot \ell = 4 \cdot 10^{-5} \cdot 10 \cdot 7 = 2,8 \cdot 10^{-3} = 2,8 \text{ mV}$$

Câu 23 ▶ **Đáp án A.**

Số vòng dây của ống:

$$N = \frac{\ell}{d} = \frac{400}{0,8} = 500 \text{ (vòng)}$$

Cường độ dòng điện qua ống dây:

$$B = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{N}{\ell} \cdot I \Rightarrow I = \frac{B \cdot \ell}{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot N} = \frac{6,28 \cdot 10^{-3} \cdot 0,4}{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 500} = 4 \text{ A}$$

Hiệu điện thế giữa hai đầu ống dây:

$$I = \frac{U}{R} \Rightarrow U = I \cdot R = 4 \cdot 1,1 = 4,4 \text{ V}$$

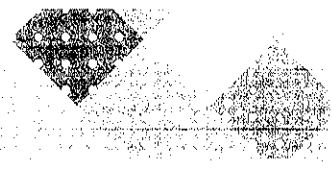
Câu 24 ▶ **Đáp án B.**

Khi electron chuyển động trong điện trường, nó được điện trường tăng tốc lên đến vận tốc v . Áp dụng định lý biến thiên động năng ta có:

$$A = qU = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2qU}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 3,2 \cdot 10^{-19} \cdot 10^6}{6,67 \cdot 10^{-27}}} = 9,8 \cdot 10^6 \text{ m/s}$$

Sau khi được tăng tốc nó bay vào vùng không gian có từ trường đều $B = 1,8 \text{ T}$ theo hướng vuông góc với đường sức từ nên lực Lorentz tác dụng lên điện tích:

$$f = q \cdot v \cdot B \cdot \sin \theta = 3,2 \cdot 10^{-19} \cdot 9,8 \cdot 10^6 \cdot 1,8 \cdot \sin 90 = 5,64 \cdot 10^{-12} \text{ (N)}$$



Câu 25 **Đáp án C.**

Khi điện tích chuyển động trong từ trường có vectơ vận tốc vuông góc với vectơ cảm ứng từ thì nó chuyển động theo quỹ đạo tròn. Khi đó Lực Lorenxo đóng vai trò là lực hướng tâm:

$$f = F_{ht} \Rightarrow qvB \sin 90 = \frac{mv^2}{R} \Rightarrow R = \frac{mv}{q.B}$$

Với hai điện tích khác nhau, ta có:

$$\begin{cases} R_1 = \frac{m_1 v}{q_1 \cdot B} \\ R_2 = \frac{m_2 v}{q_2 \cdot B} \end{cases} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{m_1}{m_2} \cdot \frac{q_2}{q_1} = \frac{1,66 \cdot 10^{-27}}{6,65 \cdot 10^{-27}} \cdot \frac{3,2 \cdot 10^{-19}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = \frac{1}{2}$$

Bán kính của hạt thứ hai:

$$R_2 = 2R_1 = 2 \cdot 7,5 = 15 \text{cm}$$

CHUYÊN ĐỀ 4: QUANG HỌC

A KIẾN THỨC CƠ BẢN

I ĐỊNH LUẬT KHÚC XẠ

$$\sin i = n \sin r \quad (n = \frac{n_2}{n_1})$$

II CHIẾT SUẤT

1. Chiết suất tuyệt đối: $n = \frac{c}{v}$

2. Chiết suất tương đối: $n_{21} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2}$

III HIỆN TƯỢNG PHẢN XẠ TOÀN PHẦN

Điều kiện để có hiện tượng phản xạ toàn phần

- Tia sáng truyền theo chiều từ môi trường có chiết suất lớn sang môi trường có chiết suất nhỏ hơn.

- Góc tới lớn hơn hoặc bằng góc giới hạn phản xạ toàn phần ($i \geq i_{gh}$ hay $\sin i \geq \sin i_{gh}$).

$$\sin i_{gh} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{n_{nhỏ}}{n_{lớn}}$$

IV LĂNG KÍNH

1. Công thức của lăng kính

$$\begin{cases} \sin i_1 = n \sin r_1 \\ \sin i_2 = n \sin r_2 \end{cases} \text{ và } \begin{cases} A = r_1 + r_2 \\ D = i_1 + i_2 - A \end{cases}$$

2. Các trường hợp đặc biệt

+ Nếu $A, i_1 \leq 10^\circ$: $D = A(n - 1)$

+ Khi góc lệch cực tiểu: Tia ló và tia tới đối xứng nhau qua mặt phẳng phân giác của góc chiết quang A.

$$\begin{cases} r_1 = r_2 = A/2 \\ i_1 = i_2 = i \end{cases} \Rightarrow D_{\min} = 2i - A$$

$$\Rightarrow \sin \frac{D_{\min} + A}{2} = n \sin \frac{A}{2}$$

+ Điều kiện để có tia ló:



$$\begin{cases} A \leq 2i_{gh} \\ i \geq i_0 \\ \sin i_0 = n \sin(A - i_{gh}) \end{cases}$$



THẤU KÍNH MỎNG

1. Công thức thấu kính

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$$

$$\text{Suy ra } f = \frac{d \cdot d'}{d + d'}; d = \frac{d' \cdot f}{d' - f}; d' = \frac{d \cdot f}{d - f}$$

Quy ước:

- + Thấu kính hội tụ: $f > 0$
- + Thấu kính phân kì: $f < 0$
- + Ảnh thật: $d' > 0$
- + Ảnh ảo: $d' < 0$

2. Độ phóng đại của ảnh

Độ phóng đại của ảnh là tỉ số chiều cao của ảnh và chiều cao của vật:

$$k = \frac{A'B'}{AB} = -\frac{d'}{d} = \frac{-f}{d-f} = \frac{f}{f-d} = \frac{d'-f}{f}$$

- + $k > 0$: Ảnh ảo cùng chiều với vật.
- + $k < 0$: Ảnh thật ngược chiều với vật.

3. Khoảng cách giữa vật và ảnh

$$L = |d + d'|$$

4. Độ tụ của thấu kính

$$D = \frac{1}{f} = \left(\frac{n}{n'} - 1\right) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$$

Trong đó, n là chiết suất đối của chất làm thấu kính, n' là chiết môi trường đặt thấu kính. R_1 và R_2 là bán kính hai mặt của thấu kính với qui ước: Mặt lõm: $R > 0$; Mặt lồi: $R < 0$; Mặt phẳng: $R = \infty$



MẮT - CÁC TẬT CỦA MẮT

1. Mắt thường:

$$f_{\max} = OV, OC_c = Đ = 25 \text{ cm}; OC_v = \infty$$

2. Góc trong vật và năng suất phân ly của mắt

Góc trông ảnh:

$$\text{tg } \alpha = \frac{AB}{\ell}$$

- + α = góc trông vật
- + AB: kích thước vật
- + ℓ = AO = khoảng cách từ vật tới quang tâm O của mắt.

Năng suất phân ly của mắt

Là góc trông vật nhỏ nhất α_{\min} giữa hai điểm A và B mà mắt còn có thể phân biệt được hai điểm đó.

$$\alpha_{\min} \approx 1' \approx \frac{1}{3500} \text{ rad}$$

3. Cận thị

Sửa tật: đeo kính phân kì

$$AB \xrightarrow{\text{kính}} A'B'$$

$$d = \infty \quad d' = -(OC_v - \ell)$$

$$D_v = \frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{\infty} - \frac{1}{OC_v - \ell}$$

(ℓ khoảng cách từ kính đến mắt)

4. Viễn thị

Sửa tật: Đeo một thấu kính hội tụ để nhìn gần như mắt thường cách mắt 25 cm. (đây là cách thương dùng)

$$AB \xrightarrow{\text{kính}} A'B'$$

$$d = 0,25 \quad d' = -(OC_c - \ell)$$

$$D_c = \frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{\infty} - \frac{1}{OC_c - \ell}$$

(ℓ khoảng cách từ kính đến mắt)



B BÀI KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC

- Câu 1.** Một tia sáng chiếu từ không khí vào mặt thủy tinh dưới góc tới 60° thì khúc xạ trong thủy tinh một góc 35° . Chiết suất của thủy tinh là
 A. $n = 1,5$ B. $n = 1,6$ C. $n = 1,4$ D. $n = 1,414$
- Câu 2.** Một tia sáng truyền từ môi trường A vào môi trường B dưới góc tới 9° thì góc khúc xạ là 8° . Tính vận tốc ánh sáng trong môi trường A, biết vận tốc ánh sáng trong môi trường B là 2.10^5 km/s.
 A. 225000 km/s. B. 230000 km/s. C. 180000 km/s. D. 250000 km/s.
- Câu 3.** Một bể chứa nước có thành cao 80 cm và đáy phẳng dài 120 cm và độ cao mực nước trong bể là 60 cm, chiết suất của nước là $\frac{4}{3}$. Ánh nắng chiếu theo phương nghiêng góc 30° so với phương ngang. Độ dài bóng đen tạo thành trên đáy bể là:
 A. 11,5 cm B. 34,6 cm C. 51,6 cm D. 85,9 cm
- Câu 4.** Khi ánh sáng từ nước chiết suất $n = \frac{4}{3}$ sang không khí góc giới hạn phản xạ toàn phần có giá trị là:
 A. $i_{gh} = 41^\circ 48'$ B. $i_{gh} = 62^\circ 44'$ C. $i_{gh} = 48^\circ 35'$ D. $i_{gh} = 38^\circ 26'$
- Câu 5.** Một tia sáng hẹp truyền từ một môi trường có chiết suất $n_1 = \sqrt{3}$ vào một môi trường khác có chiết suất n_2 chưa biết. Để khi tia sáng tới gặp mặt phân cách hai môi trường dưới góc tới $i \geq 60^\circ$ sẽ xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần thì n_2 phải thỏa mãn điều kiện nào?
 A. $n_2 \leq \frac{\sqrt{3}}{2}$ B. $n_2 \leq 1,5$ C. $n_2 \geq \frac{\sqrt{3}}{2}$ D. $n_2 \geq 1,5$
- Câu 6.** Chiếu một tia sáng đơn sắc từ không khí vào một chất lỏng trong suốt dưới góc tới 45° thì góc khúc xạ là 30° . Bây giờ, chiếu tia sáng đó từ chất lỏng ra không khí dưới góc tới i . Với giá trị nào của i để có tia khúc xạ ra ngoài không khí?
 A. $i > 45^\circ$ B. $i < 45^\circ$ C. $30^\circ < i < 90^\circ$ D. $i < 60^\circ$
- Câu 7.** Chiếu một tia sáng đơn sắc từ không khí vào môi trường chiết suất n , sao cho tia phản xạ vuông góc tia khúc xạ. Khi đó góc tới i tính theo công thức:
 A. $\sin i = n$ B. $\sin i = \frac{1}{n}$ C. $\tan i = n$ D. $\tan i = \frac{1}{n}$
- Câu 8.** Một tia sáng truyền từ không khí tới bề mặt môi trường trong suốt chiết suất $n = \sqrt{3}$ sao cho tia phản xạ và tia khúc xạ vuông góc nhau. Khi đó góc tới i có giá trị là:
 A. 45° B. 60° C. 30° D. 20°
- Câu 9.** Một miếng gỗ hình tròn, bán kính 4 cm. Ở tâm O, cắm thẳng góc một đinh OA. Thả miếng gỗ nổi trong một chậu nước có chiết suất $n = 1,33$. Đinh OA ở trong nước. Mắt đặt trong không khí, chiều dài lớn nhất của OA để mắt không thấy đầu A là:
 A. $OA = 3,25$ cm. B. $OA = 3,53$ cm. C. $OA = 4,54$ cm. D. $OA = 5,37$ cm.
- Câu 10.** Một tia sáng truyền từ môi trường A vào môi trường B dưới góc tới 9° thì góc khúc xạ là 8° . Tìm góc khúc xạ khi góc tới là 60° .
 A. $47,25^\circ$ B. $56,33^\circ$ C. $50,33^\circ$ D. $58,67^\circ$



- Câu 11.** Người ta tăng góc tới của một tia sáng chiếu lên mặt của một chất lỏng lên gấp 2 lần. Góc khúc xạ của tia sáng đó:
- A. cũng tăng gấp 2 lần.
 B. tăng gấp hơn 2 lần.
 C. tăng ít hơn 2 lần.
 D. tăng nhiều hay ít hơn 2 lần còn tùy thuộc vào chiết suất của chất lỏng đó lớn hay nhỏ
- Câu 12.** Chiếu một chùm tia sáng song song trong không khí tới mặt nước ($n = \frac{4}{3}$) với góc tới là 45° . Góc hợp bởi phương của tia khúc xạ và tia tới là:
- A. $D = 70^\circ 32'$. B. $D = 45^\circ$. C. $D = 25^\circ 32'$. D. $D = 12^\circ 58'$.
- Câu 13.** Đặt một thước dài 70 cm theo phương thẳng đứng vuông góc với đáy bể nước nằm ngang (đầu thước chạm đáy bể). Chiều cao lớp nước là 40 cm và chiết suất là $\frac{4}{3}$. Nếu các tia sáng mặt trời tới nước dưới góc tới i ($\sin i = 0,8$) thì bóng của thước dưới đáy bể là bao nhiêu?
- A. 50 cm. B. 60 cm. C. 70 cm. D. 80 cm.
- Câu 14.** Tia sáng đi từ không khí vào chất lỏng trong suốt với góc tới $i = 60^\circ$ thì góc khúc xạ $r = 30^\circ$. Để xảy ra phản xạ toàn phần khi tia sáng từ chất lỏng ra không khí thì góc tới
- A. $i < 30^\circ$ B. $i < 28,5^\circ$ C. $i = 35,26^\circ$ D. $i = 35^\circ$
- Câu 15.** Một ngọn đèn nhỏ S nằm dưới đáy của một bể nước sâu 20 cm. Hỏi phải thả nổi trên mặt nước một tấm gỗ mỏng (có tâm nằm trên đường thẳng đứng qua ngọn đèn) có bán kính nhỏ nhất là bao nhiêu để không có tia sáng nào của ngọn đèn đi ra ngoài không khí. Cho $n_{\text{nước}} = \frac{4}{3}$.
- A. 20,54cm. B. 24,45cm. C. 27,68cm. D. 22,68cm.
- Câu 16.** Một người cao 170 cm, mắt cách đỉnh 10 cm. Người ấy đứng trước gương phẳng theo thẳng đứng trên tường. Chiều cao tối thiểu của gương và khoảng cách tối đa từ mép dưới của gương tới mặt đất là bao nhiêu để có thể nhìn toàn bộ ảnh của mình trong gương?
- A. 75 cm và 90 cm. B. 80 cm và 85 cm.
 C. 85 cm và 80 cm. D. 82,5 cm và 80 cm.
- Câu 17.** Một lăng kính có góc chiết quang nhỏ $A = 6^\circ$, chiết suất $n = 1,5$. Chiếu một tia sáng đơn sắc vào mặt bên lăng kính dưới góc tới nhỏ. Góc lệch của tia ló qua lăng kính là:
- A. 6° . B. 3° . C. 4° . D. 8° .
- Câu 18.** Một tia sáng tới vuông góc với mặt AB của một lăng kính có chiết suất $n = \sqrt{2}$ và góc chiết quang $A = 30^\circ$. Góc lệch của tia sáng qua lăng kính là:
- A. $D = 5^\circ$. B. $D = 13^\circ$. C. $D = 15^\circ$. D. $D = 22^\circ$
- Câu 19.** Một lăng kính đặt trong không khí, có góc chiết quang $A = 30^\circ$ nhận một tia sáng tới vuông góc với mặt bên AB và tia ló sát mặt bên AC của lăng kính. Chiết suất n của lăng kính
- A. 0 B. 0,5 C. 1,5 D. 2
- Câu 20.** Lăng kính có góc chiết quang A và chiết suất $n = \sqrt{3}$. Khi ở trong không khí thì góc lệch có giá trị cực tiểu $D_{\min} = A$. Giá trị của A là:
- A. $A = 30^\circ$ B. $A = 60^\circ$ C. $A = 45^\circ$ D. Tất cả đều sai



- Câu 21.** Khi cho một tia sáng đơn sắc đi từ nước vào một môi trường trong suốt X, người ta đo được vận tốc truyền của ánh sáng đã bị giảm đi một lượng $\Delta v = 10^8$ m/s. Biết chiết suất tuyệt đối của nước đối với tia sáng trên có giá trị $n_n = \frac{4}{3}$. Môi trường trong suốt X có chiết suất tuyệt đối bằng
- A. 1,6 B. 3,2 C. 2,2 D. 2,4
- Câu 22.** Chiếu một chùm ánh sáng trắng hẹp song song đi từ không khí vào một bể nước dưới góc tới $i = 60^\circ$ chiều sâu của bể nước là $h = 1$ m. Dưới đáy bể đặt một gương phẳng song song với mặt nước. Biết chiết suất của nước đối với tia tím và tia đỏ lần lượt là 1,34 và 1,33. Kết quả nào có độ lớn gần bằng độ rộng của chùm tia ló trên mặt nước.
- A. 11 mm B. 12 mm C. 13 mm D. 14 mm
- Câu 23.** Thấu kính có độ tụ $D = 5$ dp, đó là:
- A. thấu kính phân kì có tiêu cự $f = -0,2$ cm. B. thấu kính phân kì có tiêu cự là $f = -20$ cm.
C. thấu kính hội tụ, có tiêu cự $f = 20$ cm. D. thấu kính hội tụ, có tiêu cự $f = 0,2$ cm.
- Câu 24.** Một thấu kính mỏng, phẳng – lồi, làm bằng thủy tinh chiết suất $n = 1,5$ đặt trong không khí, biết độ tụ của kính là $D = +5$ (dp). Bán kính mặt cầu lồi của thấu kính là:
- A. $R = 10$ cm. B. $R = 8$ cm. C. $R = 6$ cm. D. $R = 4$ cm
- Câu 25.** Vật AB ở trước thấu kính hội tụ cho ảnh thật cách thấu kính 60 cm, tiêu cự của thấu kính là $f = 30$ cm. Vị trí đặt vật trước thấu kính là:
- A. 60 cm B. 40 cm C. 50 cm D. 80 cm
- Câu 26.** Đặt một vật phẳng AB vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ một khoảng 20 cm. Nhìn qua thấu kính ta thấy có một ảnh cùng chiều với AB cao gấp 2 lần AB. Tiêu cự của thấu kính có giá trị:
- A. 20 cm B. 40 cm C. 45 cm D. 60 cm
- Câu 27.** Điểm sáng S nằm tại trục chính của một thấu kính, có tiêu cự $f = 20$ cm cho ảnh S' cách S 18 cm. Tính chất và vị trí của ảnh S' là:
- A. ảnh thật cách thấu kính 30 cm B. ảnh thật cách thấu kính 12 cm
C. ảnh ảo cách thấu kính 30 cm D. ảnh ảo cách thấu kính 12 cm
- Câu 28.** Một mắt không có tật có khoảng cách từ thủy tinh thể đến võng mạc là 22 mm. Điểm cực cận cách mắt 25 cm. Tiêu cự của thủy tinh thể khi mắt điều tiết mạnh nhất là
- A. $f = 20,22$ mm B. $f = 21$ mm C. $f = 22$ mm D. $f = 20,22$ mm
- Câu 29.** Một người cận thị có điểm cực viễn cách mắt 50 cm và điểm cực cận cách mắt 12,5 cm. Khi đeo kính sửa mắt thì mắt nhìn rõ vật gần nhất cách mắt một đoạn là
- A. 12,5 cm B. 15,5 cm C. 16,67 cm D. 14,2 cm
- Câu 30.** Một người viễn thị nhìn rõ được vật gần nhất cách mắt 40 cm. Nếu người ấy đeo kính có độ tụ +1 dp thì sẽ nhìn được vật gần nhất cách mắt bao nhiêu ?
- A. 29 cm B. 25 cm C. 20 cm D. 35 cm



C

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1 ▶ **Đáp án A.**

Định luật khúc xạ ánh sáng:

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \Rightarrow 1 \cdot \sin 60 = n \cdot \sin 35$$

$$\Rightarrow n = \frac{\sin 60}{\sin 35} = 1,51$$

Câu 2 ▶ **Đáp án A.**

Định luật khúc xạ ánh sáng:

$$n_A \sin i = n_B \sin r \Rightarrow \frac{n_B}{n_A} = \frac{\sin i}{\sin r}$$

$$\Rightarrow \frac{n_B}{n_A} = \frac{\sin 9^\circ}{\sin 8^\circ} = 1,124$$

Khi truyền qua hai môi trường, tần số sóng không thay đổi nên:

$$\frac{v_A}{v_B} = \frac{n_B}{n_A} = 1,124 \Rightarrow v_A = 1,124 v_B = 1,124 \cdot 2 \cdot 10^5 = 224800 \text{ km/s}$$

Câu 3 ▶ **Đáp án D.**

Góc tới: $i = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$

Áp dụng định luật khúc xạ ánh sáng:

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \Rightarrow 1 \cdot \sin 60 = \frac{4}{3} \cdot \sin r$$

$$\Rightarrow \sin r = \frac{3\sqrt{3}}{8} \Rightarrow \tan r = 0,8542$$

Từ hình vẽ ta có:

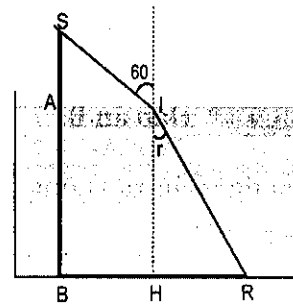
$$\tan r = \frac{HR}{HI} \Rightarrow HR = HI \cdot \tan r = 60 \cdot 0,8542 = 51,25 \text{ cm}$$

Với ΔSIA :

$$\tan 30 = \frac{SA}{AI} \Rightarrow BH = AI = \frac{SA}{\tan 30} = 20\sqrt{3} = 34,64 \text{ cm}$$

Độ dài của bóng đen dưới đáy bể:

$$BR = BH + HR = 34,64 + 51,25 = 85,89 \text{ cm}$$



Câu 4 ▶ **Đáp án C.**

$$\text{Góc tới giới hạn: } \sin i_{gh} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{1}{\frac{4}{3}} = \frac{3}{4} \Rightarrow i_{gh} = 48,59^\circ$$



Câu 5 **Đáp án B.**

Điều kiện để xảy ra phản xạ toàn phần:

$$i \geq i_{gh} \Rightarrow \sin i \geq \sin i_{gh} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\Rightarrow \frac{n_2}{n_1} \leq \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow n_2 \leq \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot n_1 = \frac{3}{2}$$

Câu 6 **Đáp án B.**

Áp dụng định luật khúc xạ ánh sáng: $\sin i = n \sin r \Rightarrow n = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\sin 45^\circ}{\sin 30^\circ} = \sqrt{2}$

Khi chiếu từ chất lỏng ra không khí thì góc tới giới hạn là

$$\sin i_{gh} = \frac{1}{n} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow i_{gh} = 45^\circ$$

Để có tia khúc xạ ra ngoài không khí thì:

$$i < i_{gh} = 45^\circ$$

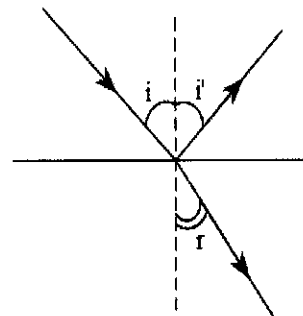
Câu 7 **Chọn C**

Nếu tia phản xạ vuông góc với tia khúc xạ thì:

$$\begin{cases} i' + r = 90^\circ \\ i = i' \end{cases} \Rightarrow \sin r = \cos i$$

Áp dụng định luật khúc xạ ánh sáng ta có:

$$\sin i = n \sin r = n \cdot \cos i \Rightarrow \tan i = n$$



Câu 8 **Đáp án B.**

Nếu tia phản xạ vuông góc với tia khúc xạ thì:

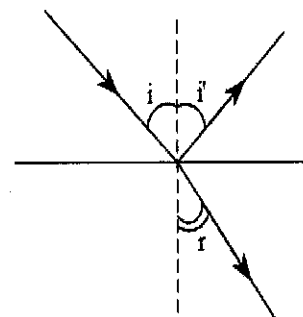
$$\begin{cases} i' + r = 90^\circ \\ i = i' \end{cases} \Rightarrow \sin r = \cos i$$

Áp dụng định luật khúc xạ ánh sáng ta có:

$$\sin i = n \sin r = n \cdot \cos i \Rightarrow \tan i = n$$

Thay $n = \sqrt{3}$ ta có:

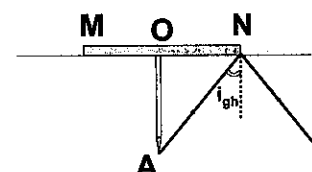
$$\tan i = \sqrt{3} \Rightarrow i = 60^\circ$$



Câu 9 **Đáp án B.**

Mắt không thấy đầu A khi tia sáng từ A tới mặt nước tại N xảy ra phản xạ toàn phần. Với

$$\sin i_{gh} = \frac{1}{n} = \frac{1}{1,33} \Rightarrow i_{gh} = 48^\circ 45'$$





Ta có $i \geq i_{gh}$ và $OA = \frac{R}{\tan i}$

Từ đó ta có:

$$OA_{\max} = \frac{R}{\tan i_{gh}} = \frac{4}{\tan 48^\circ 45'} = 3,53 \text{ cm}$$

Câu 10 ▶ **Đáp án C.**

Định luật khúc xạ ánh sáng:

$$n_A \sin i = n_B \sin r \Rightarrow \frac{n_B}{n_A} = \frac{\sin i}{\sin r}$$

$$\Rightarrow \frac{n_B}{n_A} = \frac{\sin 9^\circ}{\sin 8^\circ} = 1,124$$

Khi góc tới là 60°

$$\sin 60^\circ = \frac{n_B}{n_A} \cdot \sin r' \Rightarrow \sin r' = 0,77 \Rightarrow r' = 50,33^\circ$$

Câu 11 ▶ **Đáp án C.**

Áp dụng định luật khúc xạ ánh sáng ta có:

$$\sin i = n \cdot \sin r \quad (1)$$

Khi tăng góc tới lên 2 lần:

$$\sin 2i = n \cdot \sin r' \Rightarrow 2 \sin i \cos i = n \sin r' \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta có:

$$\frac{\sin r'}{\sin r} = 2 \cos i < 2 \quad (\cos i < 1)$$

Câu 12 ▶ **Đáp án D.**

Áp dụng định luật khúc xạ ánh sáng ta có:

$$\sin i = n \cdot \sin r \Rightarrow \sin r = \frac{\sin i}{n} = \frac{\sin 45^\circ}{4/3} = \frac{3\sqrt{2}}{8} \quad (1)$$

$$\Rightarrow r = 32,03^\circ$$

Góc hợp bởi phương của tia khúc xạ và tia tới là:

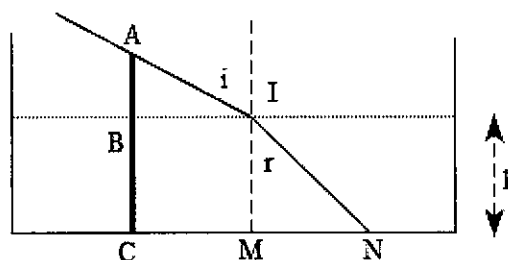
$$D = |i - r| = 45^\circ - 32,03^\circ = 12,97^\circ = 12^\circ 58'$$

Câu 13 ▶ **Đáp án D.**

Theo đề bài:

$$\sin i = 0,8 \Rightarrow \tan i = \frac{4}{3}$$

Áp dụng định luật khúc xạ ánh sáng:





$$\sin i = n \sin r \Rightarrow 0,8 = \frac{4}{3} \cdot \sin r \Rightarrow \sin r = 0,6 \Rightarrow \tan r = \frac{3}{4}$$

Từ hình vẽ ta có:

$$\tan r = \frac{MN}{MI} \Rightarrow MN = h \cdot \tan r = 40 \cdot \frac{3}{4} = 30 \text{ cm}$$

Với ΔBIA :

$$\tan i = \frac{BI}{AB} \Rightarrow CM = BI = AB \cdot \tan i = (70 - 40) \cdot \frac{4}{3} = 40 \text{ cm}$$

Độ dài của bóng đen dưới đáy bể:

$$CN = CM + MN = 30 + 40 = 70 \text{ cm}$$

Câu 14 Đáp án C.

Áp dụng định luật khúc xạ ánh sáng:

$$\sin i = n \sin r \Rightarrow n = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\sin 60}{\sin 30} = \sqrt{3}$$

Khi chiếu từ chất lỏng ra không khí thì góc tới giới hạn là

$$\sin i_{gh} = \frac{1}{n} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow i_{gh} = 35,26^\circ$$

Để xảy ra phản xạ toàn phần khi tia sáng từ chất lỏng ra không khí thì góc tới:

$$i \geq i_{gh} = 35,26^\circ$$

Câu 15 Đáp án D.

Ánh sáng từ đèn S phát ra là chùm phân kì, có dạng hình nón đỉnh S. Để không có tia sáng nào từ S phát ra khúc xạ ra ngoài mặt nước, ta cần đặt trên mặt nước tấm gỗ mỏng hình tròn có tâm O nằm trên đường thẳng đứng qua S và có đường kính JI sao cho các tia sáng từ S đến mép tấm gỗ có góc tới $i = i_{gh}$

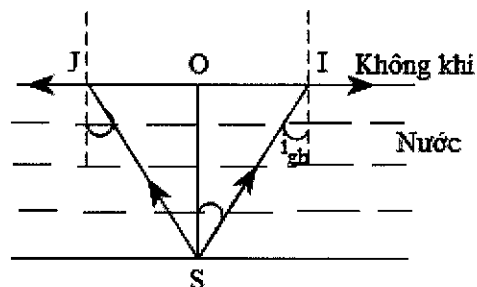
Ta có:

$$\sin i_{gh} = \sin \hat{S} = \frac{OI}{SI} = \frac{OI}{\sqrt{OI^2 + OS^2}} = \frac{OI}{\sqrt{OI^2 + 20^2}} \quad (1)$$

Lại có: $\sin i_{gh} = \frac{1}{n} = \frac{3}{4}$

Từ (1), (2)

$$\sin i_{gh} = \frac{OI}{\sqrt{OI^2 + 20^2}} = \frac{3}{4} \Rightarrow OI = 22,68 \text{ cm}$$



Câu 16 Đáp án B.

- Vật thật AB (người) qua gương phẳng cho ảnh ảo A'B' đối xứng.
- Để người đó thấy toàn bộ ảnh của mình thì kích thước nhỏ nhất và vị trí đặt gương phải



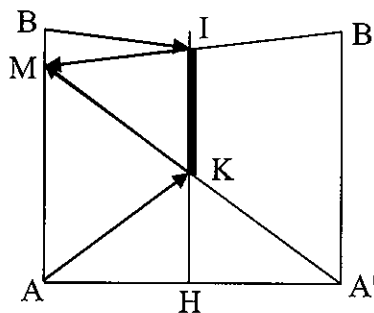
thoả mãn đường đi của tia sáng như hình vẽ.

$$\Delta MIK \sim \Delta MA'B' \Rightarrow IK = \frac{A'B'}{2} = \frac{AB}{2} = 0,85\text{m}$$

$$\Delta B'KH \sim \Delta B'MB \Rightarrow KH = \frac{MB}{2} = 0,8\text{m}$$

Vậy chiều cao tối thiểu của gương là 0,85 m

Gương đặt cách mặt đất tối đa là 0,8 m



Câu 17 → **Đáp án B.**

Công thức góc lệch của lăng kính với góc tới nhỏ:

$$D = (n - 1).A = (1,5 - 1).6 = 3^\circ$$

Câu 18 → **Đáp án C.**

Tại mặt bên thứ nhất:

$$i_1 = 0 \Rightarrow r_1 = 0^\circ$$

Góc chiết quang A:

$$A = r_1 + r_2 \Rightarrow r_2 = A - r_1 = 30^\circ$$

Tạo mặt bên thứ 2:

$$\sin i_2 = n \sin r_2 = \sqrt{2} \cdot \sin 30^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow i_2 = 45^\circ$$

Góc lệch của tia sáng đi qua lăng kính:

$$D = i_1 + i_2 - A = 0^\circ + 45^\circ - 30^\circ = 15^\circ$$

Câu 19 → **Đáp án D.**

Tại mặt bên thứ nhất:

$$i_1 = 0 \Rightarrow r_1 = 0^\circ$$

Góc chiết quang A:

$$A = r_1 + r_2 \Rightarrow r_2 = A - r_1 = 30^\circ$$

Tạo mặt bên thứ 2:

$$i_2 = 90^\circ \Rightarrow \sin 90^\circ = n \sin 30^\circ \Rightarrow n = 2$$

Câu 20 → **Đáp án B.**

Góc lệch cực tiểu khi:

$$\begin{cases} i_1 = i_2 = \frac{D_{\min} + A}{2} \\ r_1 = r_2 = \frac{A}{2} \end{cases}$$



Khi đó:

$$\begin{aligned} \sin \frac{D_{\min} + A}{2} &= n \cdot \sin \frac{A}{2} \Rightarrow \sin A = n \cdot \sin \frac{A}{2} \\ \Rightarrow 2 \sin \frac{A}{2} \cos \frac{A}{2} &= \sqrt{3} \cdot \sin \frac{A}{2} \Rightarrow \cos \frac{A}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \Rightarrow \frac{A}{2} &= 30^\circ \Rightarrow A = 60^\circ \end{aligned}$$

Câu 21 Đáp án D.

+ Vận tốc của ánh sáng trong nước:

$$v_n = \frac{c}{n_n} = \frac{3 \cdot 10^8}{\frac{4}{3}} = 2,25 \cdot 10^8 \text{ (m/s)}$$

+ Khi truyền vào một môi trường trong suốt X, vận tốc truyền của ánh sáng đã bị giảm đi một lượng $\Delta v = 10^8$ m/s nên:

$$v_x = v_n - 10^8 = (2,25 - 1) \cdot 10^8 = 1,25 \cdot 10^8 \text{ (m/s)}$$

+ Chiết suất tuyệt đối của môi trường X:

$$n_x = \frac{c}{v_x} = \frac{3 \cdot 10^8}{1,25 \cdot 10^8} = 2,4$$

Câu 22 Đáp án A.

+ Xét tia đỏ:

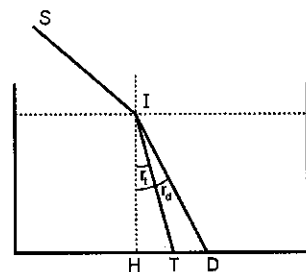
$$\sin i = n_d \cdot \sin r_d \Rightarrow \sin r_d = \frac{\sin i}{n_d} = \frac{\sin 60^\circ}{1,33} = 0,651 \Rightarrow \tan r_d = 0,8579$$

+ Xét tia tím:

$$\sin i = n_t \cdot \sin r_t \Rightarrow \sin r_t = \frac{\sin i}{n_t} = \frac{\sin 60^\circ}{1,34} = 0,6463 \Rightarrow \tan r_t = 0,8469$$

+ Bề rộng vùng quang phổ dưới đáy bể:

$$\begin{aligned} TD &= HD - HT = HI \cdot (\tan r_d - \tan r_t) \\ &= 1 \cdot (0,8579 - 0,8469) = 0,011 \text{ (m)} = 11 \text{ (cm)} \end{aligned}$$



Câu 23 Đáp án C.

Ta có:

$$D = \frac{1}{f} \Rightarrow f = \frac{1}{D} = \frac{1}{5} = 0,2 \text{ m} = 20 \text{ cm} > 0$$

Thấu kính là thấu kính hội tụ

Câu 24 Đáp án A.

Công thức tính độ tụ:

$$D = \frac{1}{f} = (n-1) \cdot \left(\frac{1}{R_1} \right) \quad (R_2 = \infty)$$



Thay số vào ta có:

$$(1,5 - 1) \cdot \frac{1}{R_1} = 5 \Rightarrow R_1 = 0,1\text{m} = 10\text{cm}$$

Câu 25 ▶ **Đáp án A.**

Vị trí của vật:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \Rightarrow d = \frac{d' \cdot f}{d' - f}$$

Thay số vào ta được:

$$d = \frac{60 \cdot 30}{60 - 30} = 60\text{cm}$$

Câu 26 ▶ **Đáp án B.**

Ảnh cùng chiều với AB cao gấp 2 lần vật nên:

$$k = -\frac{d'}{d} = 2 \Rightarrow d' = -2d = -40\text{cm}$$

Tiêu cự của thấu kính:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{20} - \frac{1}{40} = \frac{1}{40} \Rightarrow f = 40\text{cm}$$

Câu 27 ▶ **Đáp án C.**

Khoảng cách giữa ảnh và vật:

$$L = |d + d'| = 18 \text{ cm} < f = 20\text{cm}$$

⇒ Ảnh là ảnh ảo.

Khi đó:

$$d + d' = -18 \text{ cm} \Rightarrow d = -d' - 18$$

Thay vào công thức thấu kính ta có:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{-d' - 18} + \frac{1}{d'} \Rightarrow \frac{1}{20} = \frac{d' - d' - 18}{d' \cdot (-d' - 18)}$$

$$\Rightarrow d'^2 + 18d' - 360 = 0 \Rightarrow \begin{cases} d' = 12\text{cm(L)} \\ d' = -30\text{cm} \end{cases} \Rightarrow d' = -30\text{cm}$$

Vậy, ảnh là ảnh ảo cách thấu kính 30 cm

Câu 28 ▶ **Đáp án A.**

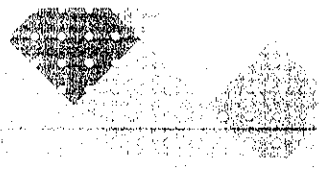
Khi ta nhìn rõ một vật thì ảnh của vật đó sẽ hiện lên trên võng mạc nên:

$$d' = OV = 22 \text{ mm}$$

$$d = OC_c = 250 \text{ mm}$$

Tiêu cự của thấu kính mắt:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{250} + \frac{1}{22} = \frac{68}{1375} \Rightarrow f = 20,22\text{mm}$$



Câu 29 ▶ **Đáp án C.**

Để sửa tật mắt cận ta đeo kính có tiêu cự:

$$f = -OC_v = -50 \text{ cm}$$

Khi ngắm chừng ở điểm cực cận thì ảnh ảo của vật phải hiện lên ở điểm cực cận. Khi đó:

$$d' = -OC_c = -12,5 \text{ cm}$$

Mắt nhìn rõ vật gần nhất cách mắt một đoạn là

$$d_{\min} = \frac{d' \cdot f}{d' - f} = \frac{-12,5 \cdot (-50)}{-12,5 - (-50)} = \frac{50}{3} \text{ cm} \approx 16,67 \text{ cm}$$

Câu 30 ▶ **Đáp án A.**

Tiêu cự của thấu kính:

$$f = \frac{1}{D} = \frac{1}{1} = 1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$$

Khi ngắm chừng ở điểm cực cận thì ảnh ảo của vật phải hiện lên ở điểm cực cận. Khi đó:

$$d' = -OC_c = -40 \text{ cm}$$

Mắt nhìn rõ vật gần nhất cách mắt một đoạn là

$$d_{\min} = \frac{d' \cdot f}{d' - f} = \frac{-40 \cdot 100}{-40 - 100} = \frac{200}{7} \text{ cm} \approx 28,57 \text{ cm}$$

NHỮNG PHÁT MINH KHÔNG TƯỞNG CỦA NIKOLA TESLA



1. Cỗ máy Hòa bình (hay Tia hủy diệt?)

Đây là một trong những thiết kế được Nikola Tesla chế tạo ra nhằm mục đích ngăn chặn cách thức truyền thống mà chiến tranh thường xảy ra. Đúng như tên gọi của nó, cỗ máy này phóng ra một chùm tia đặc biệt, cuối cùng có tác dụng chặn đứng mọi hành động tham chiến, thay vì phải nhờ đến sự can thiệp của các phương tiện và vũ khí khác, giúp bảo đảm tính mạng cho mọi người.

Hoạt động với cơ chế gồm một đầu tạo ra lực hút chân không, một turbine có vai trò định hướng dòng chuyển lưu của không khí để duy trì lực hút đó và cả các hạt phân tử vật chất khác, thiết bị này đã thu hút được sự chú ý của nhiều nhà khoa học nổi tiếng điển hình như JP Morgan và Neville Chamberlain từ tận Anh Quốc.

Thậm chí Công ty Thương mại Amtrog thuộc Liên Xô cũng bị hấp dẫn bởi tiềm năng của nó, cùng với một lần cố gắng tiến hành thử nghiệm tính năng, thế nhưng kết cục vẫn là sự thất bại "tù trong trứng nước".

2. Máy tạo rung chấn

Câu chuyện thú vị này liên quan đến sự kiện Tesla chế tạo một chiếc “Máy động đất”, tất nhiên mục đích của nó chưa bao giờ là để tạo ra một cơn động đất thật sự, mà là “tống khứ” một số loại động cơ công kênh và to lớn quá mức chỉ bằng việc sử dụng một phần nhỏ áp lực không khí. Công trình nghiên cứu của ông sau này được cải tiến và nâng cấp, dẫn đến kết quả là sự ra đời của cỗ máy mang tên Oscillator có khả năng sản sinh dao động theo ý muốn.

Ý tưởng của ông đi kèm với cơ chế biến đổi những dao động đó trở thành năng lượng; kết hợp với kích thước nhỏ gọn và tiết kiệm không gian hơn bao giờ hết, ông hy vọng nó sẽ là thiết kế cải tiến và tiếp bước động cơ hơi nước rất phổ biến thời bấy giờ.

3. Máy biểu hiện ý nghĩ

Nikola Tesla một lần từng bình luận trên Thời báo Kansas City về dự định liên quan đến việc sáng chế một hệ thống máy móc có khả năng hiển thị những gì người ta đang nghĩ tới. Cơ sở cho ý tưởng này, về cơ bản, là tận dụng nền tảng công nghệ sẵn có để “đọc” vông mạc của người sử dụng (vì ông tin rằng những ý niệm trong tâm trí hẳn sẽ có một mối liên hệ chặt chẽ với hình ảnh phản chiếu tương ứng trong mắt).

Mặc dù Tesla dành ra hàng chục năm trời cố gắng hiện thực hóa giấc mơ của mình, nhưng kết quả cuối cùng thu được chưa bao giờ đủ thỏa mãn ông.

4. Tháp Wardenclyffe

Dự án trên của Tesla vốn đã có thể được đưa vào thực tế trong một thời gian ngắn, nhưng nó lại gặp phải trở ngại “chết người” liên quan đến vấn đề hao hụt đầu tư tài chính. Dù sao thì ông cũng (suýt) thành công trong quá trình xây dựng tòa tháp - với cấu trúc bao gồm mái vòm có tính chất dẫn điện và nền móng cốt sắt có độ sâu tới 300 feet (tương đương 91m) dưới lòng đất, nắm giữ vai trò tiếp nhận và truyền tải không chỉ dòng điện mà còn các loại hình thông tin khác trên toàn cầu.



KIẾN THỨC LỚP 12

CHUYÊN ĐỀ 1: DAO ĐỘNG CƠ HỌC

• CÁC TIỀN TỔ THƯỜNG DÙNG TRONG VẬT LÝ:

TÊN	KÍ HIỆU	ĐƠN (m)
Tera	T	10^{12}
Giga	G	10^9
Mega	M	10^6
Kilo	k	10^3
Deci	d	10^{-1}
Centi	c	10^{-2}
Mili	m	10^{-3}
Micro	μ	10^{-6}
Nano	n	10^{-9}
Angstrom	Å	10^{-10}
Pico	p	10^{-12}

• MỘT SỐ BIẾN ĐỔI LƯỢNG GIÁC HAY DÙNG:

$$\triangleright \sin \alpha = \cos\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right)$$

$$\triangleright \cos \alpha = \sin\left(\alpha + \frac{\pi}{2}\right)$$

$$\triangleright -\sin \alpha = \sin(\alpha + \pi) = \cos\left(\alpha + \frac{\pi}{2}\right)$$

$$\triangleright -\cos \alpha = \cos(\alpha + \pi) = \sin\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right)$$

$$\triangleright \sin^2 \alpha = \frac{1 - \cos 2\alpha}{2}$$

$$\triangleright \cos^2 \alpha = \frac{1 + \cos 2\alpha}{2}$$

A

KIẾN THỨC CƠ BẢN



DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

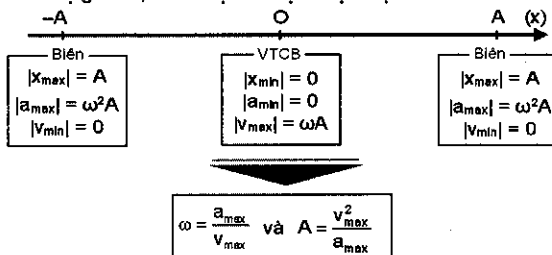
1. Phương trình dao động

$$x = A \cos(\omega t + \varphi)$$

$$v = x' = -\omega A \sin(\omega t + \varphi)$$

$$a = v' = x'' = -\omega^2 x = -\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi)$$

Liên hệ giữa x , v và a tại các vị trí đặc biệt



Quỹ đạo chuyển động: $L = 2A$.

+ VTCB ra biên: chậm dần

+ Biên về VTCB: nhanh dần

2. Công thức độc lập

$$A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} \Rightarrow |v| = \omega \sqrt{A^2 - x^2}$$

$$A^2 = \frac{v^2}{\omega^2} + \frac{a^2}{\omega^4} \Rightarrow |a| = \omega \sqrt{\omega^2 A^2 - v^2}$$

3. Chu kỳ, tần số

$$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}, \quad T = \frac{1}{f} = \frac{\Delta t}{N}$$

$$\omega = \frac{a_{\max}}{v_{\max}} = \frac{\sqrt{v_2^2 - v_1^2}}{\sqrt{x_1^2 - x_2^2}} = \frac{\sqrt{a_2^2 - a_1^2}}{\sqrt{v_1^2 - v_2^2}}$$



4. Lực hồi phục

$$F_{hp} = -kx; F_{hp \max} = kA$$

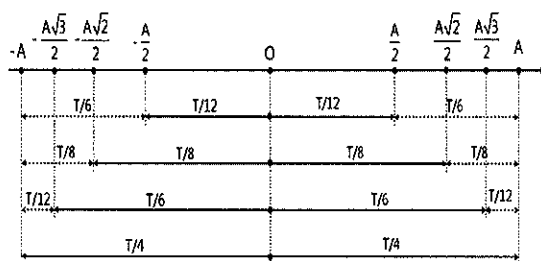
5. Bài toán thời gian

Vật không đổi chiều chuyển động

$$\Delta t = \frac{|\alpha_1 - \alpha_2|}{\omega} = \frac{T \cdot |\alpha_1 - \alpha_2|}{2\pi}$$

Với $x = A \cos \alpha$; $\begin{cases} v > 0 \Rightarrow \alpha < 0. \\ v < 0 \Rightarrow \alpha > 0. \end{cases}$

Thời gian từ VTCB đến các vị trí đặc biệt



6. Quãng đường

- Trong 1 T: $s = 4A$.
- Trong n T: $s = n.4A$.
- Trong $\frac{1}{2}T$: $s = 2A$.

$$\Delta t < \frac{T}{2}: \begin{cases} S_{\max} = 2A \sin \frac{\Delta \varphi}{2} \\ S_{\min} = 2A \cdot (1 - \cos \frac{\Delta \varphi}{2}) \end{cases}$$

(với $\Delta \varphi = \omega \Delta t$)

7. Tốc độ trung bình

$$v_{TB} = \frac{s}{t}, \text{ Trong } 1T: v_{TB} = \frac{4A}{T} = \frac{2v_{\max}}{\pi}$$

8. Thời điểm qua vị trí có li độ x lần thứ n

Trong 1T, vật qua vị trí x tất cả 2 lần (một lần theo chiều dương/ một lần theo chiều âm)

- Thời điểm vật qua một vị trí lần thứ n (không xét chiều):

$$t = \frac{n-m}{n_0} \cdot T + t'$$

Trong đó:

- + Nếu n lẻ thì $m = 1$ và $t' = t_1$ là khoảng thời gian từ vị trí ban đầu qua vị trí x lần thứ 1.

+ Nếu n chẵn thì $m = 2$ và $t' = t_2$ là khoảng thời gian từ vị trí ban đầu qua vị trí x lần thứ 2.

+ n_0 là số lần vật qua vị trí đang xét trong 1T

- Thời điểm vật qua một vị trí lần thứ n theo chiều dương (hoặc chiều âm)

$$t = \frac{n-1}{n_0} \cdot T + t'$$

Trong đó:

+ $t' = t_1$ là khoảng thời gian từ vị trí ban đầu qua vị trí x lần thứ 1 theo chiều đang xét.

+ n_0 là số lần vật qua vị trí đang xét trong 1T

9. Li độ, vận tốc sau khoảng thời gian Δt .

$$+ \omega \Delta t = 2k\pi \text{ thì: } \begin{cases} x' = x \\ v' = v \end{cases}$$

$$+ \omega \Delta t = (2k+1)\pi \text{ thì: } \begin{cases} x' = -x \\ v' = -v \end{cases}$$

$$+ \omega \Delta t = (2k+1)\frac{\pi}{2} \text{ thì:}$$

$$\begin{cases} x' = \pm \sqrt{A^2 - x^2} = \pm \frac{v}{\omega} \\ x = \pm \sqrt{A^2 - x'^2} = \pm \frac{v'}{\omega} \end{cases}$$

10. Thời gian nén, giãn của lò xo

$$- \Delta l_0 = \frac{A}{2}: t_{\text{nén}} = \frac{T}{3} \text{ và } t_{\text{giãn}} = 2 \cdot t_{\text{nén}} = \frac{2T}{3}$$

$$- \Delta l_0 = \frac{A}{\sqrt{2}}: t_{\text{nén}} = \frac{T}{4} \text{ và } t_{\text{giãn}} = 3 \cdot t_{\text{nén}} = \frac{3T}{4}$$

$$- \Delta l_0 = \frac{A\sqrt{3}}{2}: t_{\text{nén}} = \frac{T}{6} \text{ và } t_{\text{giãn}} = 5 \cdot t_{\text{nén}} = \frac{5T}{6}$$



CON LẮC Lò XO

1. Chu kỳ, tần số

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}} \quad (k \cdot \Delta l_0 = m \cdot g)$$

$$T = \frac{1}{f} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta l_0}{g}}$$

- Treo $m_1 + m_2$: $T^2 = T_1^2 + T_2^2$



- Treo $m_1 - m_2$: $T^2 = T_1^2 - T_2^2$
- Cắt - ghép lò xo:

$k.l = k_1 l_1 = k_2 l_2 = \dots$	
Ghép nối tiếp	Ghép song song
$\frac{1}{k} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$	$k = k_1 + k_2$
$T^2 = T_1^2 + T_2^2$	$\frac{1}{T^2} = \frac{1}{T_1^2} + \frac{1}{T_2^2}$
$\frac{1}{f^2} = \frac{1}{f_1^2} + \frac{1}{f_2^2}$	$f^2 = f_1^2 + f_2^2$

2. Chiều dài lò xo

+ VTCB: $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} \Rightarrow l_{cb} = l_0 + \Delta l_0$

+ Tại vị trí li độ x:

$$l = l_{cb} + x = l_0 + \Delta l_0 + x$$

+ Chiều dài cực đại:

$$l_{max} = l_{cb} + A = l_0 + \Delta l_0 + A$$

+ Chiều dài cực tiểu:

$$l_{min} = l_{cb} - A = l_0 + \Delta l_0 - A$$

$$\begin{cases} l_{cb} = \frac{l_{max} + l_{min}}{2} \\ A = \frac{l_{max} - l_{min}}{2} \end{cases}$$

3. Lực đàn hồi

Chọn chiều (+) hướng xuống:

$$F_{dh} = k|\Delta l_0 + x|$$

+ $F_{dh_{max}} = k(\Delta l_0 + A)$ (tại vị trí thấp nhất)

+ Nếu $A < \Delta l_0 \Rightarrow F_{dh_{min}} = k(\Delta l_0 - A)$

+ Nếu $A > \Delta l_0 \Rightarrow F_{dh_{min}} = 0$ (tại $x = -\Delta l_0$)

4. Năng lượng

+ Động năng: $W_d = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m\omega^2(A^2 - x^2)$

+ Thế năng: $W_t = \frac{1}{2}kx^2$

+ Cơ năng:

$$W = W_d + W_t = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}m\omega^2A^2$$

+ Vị trí: $W_d = nW_t : x = \pm \frac{A}{\sqrt{n+1}}$



III CON LẮC ĐƠN

1. Chu kì, tần số

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}; T = \frac{1}{f} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

• Treo $l_1 + l_2$: $T^2 = T_1^2 + T_2^2$

• Treo $l_1 - l_2$: $T^2 = T_1^2 - T_2^2$

• Biết số dao động:

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{N_2}{N_1} = \sqrt{\frac{l_1}{l_2}} \quad (l_2 = l_1 \pm \Delta l)$$

2. Công thức độc lập

$$S_0^2 = s^2 + \frac{v^2}{\omega^2} \quad \text{và} \quad \alpha_0^2 = \alpha^2 + \frac{v^2}{gl}$$

$$s = l\alpha \quad \text{hay} \quad S_0 = l\alpha_0$$

3. Vận tốc

$$v_\alpha = \sqrt{2gl(\cos \alpha - \cos \alpha_0)}$$

$$v_{max} = \sqrt{2gl(1 - \cos \alpha_0)} \Leftrightarrow \alpha = 0$$

$$v_{min} = 0 \Leftrightarrow \alpha = \pm \alpha_0$$

Nếu $\alpha \leq 10^\circ$:

$$v_{max} = v_0 = \omega S_0 = \alpha_0 \sqrt{gl} \quad (\alpha_0 : \text{rad})$$

4. Lực căng sợi dây: T

$$T_C = mg(3 \cos \alpha - 2 \cos \alpha_0)$$

$$T_{C_{max}} = 3mg - 2mg \cos \alpha_0 \Leftrightarrow \alpha = 0$$

$$T_{C_{min}} = mg \cos \alpha_0 \Leftrightarrow \alpha = \pm \alpha_0$$

5. Năng lượng

+ Thế năng: $W_t = mgl(1 - \cos \alpha) = \frac{1}{2}mgl\alpha^2$

+ Cơ năng: $W = mgl(1 - \cos \alpha_0) = \frac{1}{2}mgl\alpha_0^2$

+ Vị trí: $W_d = nW_t : \alpha = \pm \frac{\alpha_0}{\sqrt{n+1}}$



6. Bài toán thay đổi chu kì của con lắc đơn

- Do độ cao h

$$\frac{\Delta T}{T} = \frac{h}{R} \quad (R = 6400\text{km})$$

- Do độ sâu d

$$\frac{\Delta T}{T} = \frac{d}{2R} \quad (R = 6400\text{km})$$

- Do nhiệt độ

$$\frac{\Delta T}{T} = \frac{\alpha \Delta t}{2} \quad (\alpha \text{ là hệ số nở dài})$$

- Do gia tốc (vị trí)

$$\frac{\Delta T}{T} = -\frac{\Delta g}{2g} \quad (\Delta g = g_2 - g_1)$$

- Thời gian đồng hồ chạy sai trong t (s):

$$\theta = \left| \frac{\Delta T}{T} \right| t$$

- + $\Delta T > 0$: Đồng hồ chạy chậm
- + $\Delta T < 0$: Đồng hồ chạy nhanh
- + $\Delta T = 0$: Đồng hồ chạy đúng

- Con lắc chịu tác dụng của ngoại lực không đổi

+ Lực quán tính: $F = m.a$

+ Lực điện: $F = |q|.E$

Chu kì con lắc đơn khi đó:

$$T' = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g'}} = T \sqrt{\frac{g}{g'}}$$

+ Nếu: $\vec{F} \uparrow \uparrow \vec{P} \Rightarrow g' = g + \frac{F}{m}$

+ Nếu: $\vec{F} \uparrow \downarrow \vec{P} \Rightarrow g' = g - \frac{F}{m}$

+ Nếu: $\vec{F} \perp \vec{P} \Rightarrow g' = \sqrt{g^2 + \left(\frac{F}{m}\right)^2}$

+ Nếu: T_1 có q_1 , T_2 có $q_2 = -q_1$ thì:

$$\frac{1}{T^2} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{T_1^2} + \frac{1}{T_2^2} \right)$$

+ Nếu $\begin{cases} T_1 = n_1 T_0 \\ T_2 = n_2 T_0 \end{cases} \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = \frac{\frac{1}{n_1^2} - 1}{\frac{1}{n_2^2} - 1}$

+ Thang máy đi lên chậm dần đều/ đi xuống nhanh dần đều:

$$T' = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g-a}}$$

+ Thang máy đi lên nhanh dần đều/ đi xuống chậm dần đều:

$$T' = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g+a}}$$



IV TỔNG HỢP DAO ĐỘNG

$$\begin{cases} A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1) \\ \tan \varphi = \frac{A_1 \sin \varphi_1 + A_2 \sin \varphi_2}{A_1 \cos \varphi_1 + A_2 \cos \varphi_2} \end{cases}$$

+ Tổng quát:

$$|A_1 - A_2| \leq A \leq A_1 + A_2$$

+ Cùng pha: $\varphi_2 - \varphi_1 = 2k\pi$

$$\begin{cases} A_{\max} = A_1 + A_2 \\ \varphi = \varphi_1 \quad (\varphi = \varphi_2) \end{cases}$$

+ Ngược pha: $\varphi_2 - \varphi_1 = (2k+1)\pi$

$$\begin{cases} A_{\min} = |A_1 - A_2| \\ \begin{cases} A_2 > A_1 \Rightarrow \varphi = \varphi_2 \\ A_2 < A_1 \Rightarrow \varphi = \varphi_1 \end{cases} \end{cases}$$

+ Vuông pha: $\varphi_2 - \varphi_1 = \left(2k + \frac{1}{2}\right)\pi$

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$$



V DAO ĐỘNG TẮT DẦN

1. Độ giảm biên độ sau mỗi chu kì:

$$\Delta A = \frac{4\mu mg}{k} = \frac{4\mu g}{\omega^2} = \frac{4.F_c}{k}$$

Sau n chu kì: $A_n = A - n.\Delta A$

2. Số dao động thực hiện được đến khi dừng hẳn

$$n = \frac{A}{\Delta A} = \frac{kA}{4\mu mg} = \frac{A.\omega^2}{4\mu g}$$



3. Thời gian dao động đến khi dừng hẳn

$$t = n.T = \frac{A.\omega.\pi}{2\mu g}$$

4. Quãng đường đi được đến khi dừng hẳn

$$s = \frac{kA^2}{2\mu mg} \text{ hoặc } s = \frac{v_0^2}{2\mu g}$$

(v_0 : vận tốc ban đầu)

5. Vận tốc cực đại của vật

+ Khoảng cách từ VTCB mới tới VTCB cũ:

$$x_0 = \frac{\mu mg}{k}$$

+ Vận tốc cực đại của vật

$$v_{\max} = \omega(A - x_0)$$

6. Phần trăm năng lượng mất mát sau mỗi chu kì

$$\% \Delta W = 1 - (1 - \% \Delta A)^2$$



CÁC DẠNG NÂNG CAO KHÁC

• Bài toán va chạm

Vật m_0 chuyển động với vận tốc v_0 đến va chạm với vật m :

+ Va chạm mềm:

$$v = \frac{m_0 v_0}{m + m_0} \text{ và } \omega = \sqrt{\frac{k}{m + m_0}}$$

Tại vị trí biên mới:

$$W' = \frac{1}{2} k A'^2 = \frac{1}{2} (M + m) \cdot v^2$$

$$\Rightarrow A' = |v| \sqrt{\frac{M + m}{k}} = \frac{|v|}{\omega'}$$

+ Va chạm mềm:

$$v = \frac{m_0 v_0}{m + m_0} \text{ và } \omega = \sqrt{\frac{k}{m + m_0}}$$

Tại vị trí biên mới:

$$W' = \frac{1}{2} k A'^2 = \frac{1}{2} (m_0 + m) \cdot v^2$$

$$\Rightarrow A' = |v| \sqrt{\frac{m_0 + m}{k}} = \frac{|v|}{\omega'}$$

+ Va chạm đàn hồi xuyên tâm:

$$\begin{cases} v = \frac{m_0 v_0}{m + m_0} \\ v' = \frac{(m_0 - m) v_0}{m + m_0} \end{cases} \text{ và } \omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

Tại vị trí biên mới:

$$W' = \frac{1}{2} k A'^2 = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

$$\Rightarrow A' = |v| \sqrt{\frac{m}{k}} = \frac{|v|}{\omega}$$

• Khoảng cách giữa hai vật

$$d = |x_1 - x_2|$$

Khoảng cách cực đại:

$$d_{\max} = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 - 2A_1 A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)}$$

• Biên độ của con lắc lò xo bị nhốt:

$$A'^2 = n.A^2 - n(1-n).x^2$$

Với:

$$n = \frac{\ell'}{\ell} \text{ (}\ell' \text{ là chiều dài còn lại của lò xo)}$$



B BÀI KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC

- Câu 1.** Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox. Khi chất điểm đi qua vị trí cân bằng thì tốc độ của nó là 20 cm/s. Khi chất điểm có tốc độ là 10 cm/s thì gia tốc của nó có độ lớn là $40\sqrt{3}$ cm/s². Biên độ dao động của chất điểm là
- A. 5 cm. B. 4 cm. C. 10 cm. D. 8 cm.
- Câu 2.** Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox. Trong thời gian 31,4 s chất điểm thực hiện được 100 dao động toàn phần. Gốc thời gian là lúc chất điểm đi qua vị trí có li độ 2 cm theo chiều âm với tốc độ là $40\sqrt{3}$ cm/s. Lấy $\pi = 3,14$. Phương trình dao động của chất điểm là
- A. $x = 6 \cos(20t - \frac{\pi}{6})$ (cm) B. $x = 4 \cos(20t + \frac{\pi}{3})$ (cm)
- C. $x = 4 \cos(20t - \frac{\pi}{3})$ (cm) D. $x = 6 \cos(20t + \frac{\pi}{6})$ (cm)
- Câu 3.** Một vật dao động điều hòa dọc theo trục tọa độ nằm ngang Ox với chu kì T, vị trí cân bằng và mốc thế năng ở gốc tọa độ. Tính từ lúc vật có li độ dương lớn nhất, thời điểm đầu tiên mà động năng và thế năng của vật bằng nhau là
- A. $\frac{T}{4}$ B. $\frac{T}{8}$ C. $\frac{T}{12}$ D. $\frac{T}{6}$
- Câu 4.** Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì T. Trong khoảng thời gian ngắn nhất khi đi từ vị trí biên có li độ $x = A$ đến vị trí $x = \frac{-A}{2}$, chất điểm có tốc độ trung bình là
- A. $\frac{6A}{T}$ B. $\frac{9A}{2T}$ C. $\frac{3A}{2T}$ D. $\frac{4A}{T}$
- Câu 5.** Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình $x = 4 \cos(\frac{2\pi}{3}t)$ (cm) (x tính bằng cm; t tính bằng s). Kể từ $t = 0$, chất điểm đi qua vị trí có li độ $x = -2$ cm lần thứ 2017 tại thời điểm
- A. 3026 s. B. 5230 s. C. 3025 s. D. 5231 s.
- Câu 6.** Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì T. Gọi v_{TB} là tốc độ trung bình của chất điểm trong một chu kì, v là tốc độ tức thời của chất điểm. Trong một chu kì, khoảng thời gian mà $v \geq \frac{\pi}{4} v_{TB}$ là
- A. $\frac{T}{6}$ B. $\frac{2T}{3}$ C. $\frac{T}{3}$ D. $\frac{T}{2}$
- Câu 7.** Một vật nhỏ dao động điều hòa theo phương trình $x = A \cos 4\pi t$ (t tính bằng s). Tính từ $t = 0$, khoảng thời gian ngắn nhất để gia tốc của vật có độ lớn bằng một nửa độ lớn gia tốc cực đại là
- A. 0,083s. B. 0,125s. C. 0,104s. D. 0,167s.
- Câu 8.** Một lò xo đồng chất tiết diện đều được cắt thành 3 lò xo có chiều dài tự nhiên ℓ (cm); $(\ell - 10)$ (cm) và $(\ell - 20)$ (cm). Lần lượt gắn mỗi lò xo này (theo thứ tự trên) với vật nhỏ khối lượng m thì được 3 con lắc lò xo có chu kỳ dao động riêng tương ứng là 2 s; $\sqrt{3}$ s và T. Biết độ cứng của các lò xo tỉ lệ nghịch với chiều dài tự nhiên của nó. Giá trị của T là:
- A. 1,00 s B. 1,28 s C. 1,41 s D. 1,50 s



Câu 9. Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ và vật nhỏ khối lượng 100g đang dao động điều hòa theo phương ngang, mốc thế năng tính tại vị trí cân bằng. Từ thời điểm $t_1 = 0$ đến $t_2 = \frac{\pi}{48}$ s, động năng của con lắc tăng từ 0,096J đến giá trị cực đại rồi giảm về 0,064 J. Ở thời điểm t_2 , thế năng của con lắc bằng 0,064 J. Biên độ dao động của con lắc là:

- A. 5,7 cm. B. 7,0 cm. C. 8,0 cm. D. 3,6 cm.

Câu 10. Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang với cơ năng dao động là 1 J và lực đàn hồi cực đại là 10 N. Mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Gọi Q là đầu cố định của lò xo, khoảng thời gian ngắn nhất giữa 2 lần liên tiếp Q chịu tác dụng lực kéo của lò xo có độ lớn $5\sqrt{3}$ N là 0,1 s. Quãng đường lớn nhất mà vật nhỏ của con lắc đi được trong 0,4 s là

- A. 40 cm. B. 60 cm. C. 80 cm. D. 115 cm.

Câu 11. Gọi M, N, I là các điểm trên một lò xo nhẹ, được treo thẳng đứng ở điểm O cố định. Khi lò xo có chiều dài tự nhiên thì $OM = MN = NI = 10$ cm. Gắn vật nhỏ vào đầu dưới I của lò xo và kích thích để vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Trong quá trình dao động, tỉ số độ lớn lực kéo lớn nhất và độ lớn lực kéo nhỏ nhất tác dụng lên O bằng 3; lò xo giãn đều; khoảng cách lớn nhất giữa hai điểm M và N là 12 cm. Lấy $\pi^2 = 10$. Vật dao động với tần số là

- A. 2,9 Hz. B. 3,5 Hz. C. 1,7 Hz. D. 2,5 Hz.

Câu 12. Tại nơi có gia tốc trọng trường g, một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc α_0 nhỏ. Lấy mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi con lắc chuyển động nhanh dần theo chiều dương đến vị trí có động năng bằng thế năng thì li độ góc α của con lắc bằng

- A. $\frac{\alpha_0}{\sqrt{3}}$. B. $\frac{\alpha_0}{\sqrt{2}}$. C. $\frac{-\alpha_0}{\sqrt{2}}$. D. $\frac{-\alpha_0}{\sqrt{3}}$.

Câu 13. Một con lắc đơn gồm dây treo có chiều dài 1 m và vật nhỏ có khối lượng 100 g mang điện tích $2 \cdot 10^{-5}$ C. Treo con lắc đơn này trong điện trường đều với vectơ cường độ điện trường hướng theo phương ngang và có độ lớn $5 \cdot 10^4$ V/m. Trong mặt phẳng thẳng đứng đi qua điểm treo và song song với vectơ cường độ điện trường, kéo vật nhỏ theo chiều của vectơ cường độ điện trường sao cho dây treo hợp với vectơ gia tốc trọng trường \vec{g} một góc 54° rồi buông nhẹ cho con lắc dao động điều hòa. Lấy $g = 10$ m/s². Trong quá trình dao động, tốc độ cực đại của vật nhỏ là

- A. 0,59 m/s. B. 3,41 m/s. C. 2,87 m/s. D. 0,50 m/s.

Câu 14. Dao động tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có phương trình li độ $x = 3 \cos(\pi t - \frac{5\pi}{6})$ (cm). Biết dao động thứ nhất có phương trình li độ $x_1 = 5 \cos(\pi t + \frac{\pi}{6})$ (cm). Dao động thứ hai có phương trình li độ là

- A. $x_2 = 8 \cos(\pi t + \frac{\pi}{6})$ (cm). B. $x_2 = 2 \cos(\pi t + \frac{\pi}{6})$ (cm).
 C. $x_2 = 2 \cos(\pi t - \frac{5\pi}{6})$ (cm). D. $x_2 = 8 \cos(\pi t - \frac{5\pi}{6})$ (cm).

Câu 15. Hai dao động cùng phương lần lượt có phương trình $x_1 = A_1 \cos(\pi t + \frac{\pi}{6})$ (cm) và $x_2 = 6 \cos(\pi t - \frac{\pi}{2})$ (cm). Dao động tổng hợp của hai dao động này có phương trình



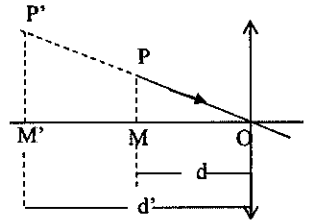
$x = A \cos(\pi t + \varphi)$ (cm). Thay đổi A_1 cho đến khi biên độ A đạt giá trị cực tiểu thì

- A. $\varphi = -\frac{\pi}{6}$ rad. B. $\varphi = \pi$ rad C. $\varphi = -\frac{\pi}{3}$ rad. D. $\varphi = 0$ rad.

Câu 16. Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox với biên độ 10 cm, chu kì 2 s. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Tốc độ trung bình của chất điểm trong khoảng thời gian ngắn nhất khi chất điểm đi từ vị trí có động năng bằng 3 lần thế năng đến vị trí có động năng bằng $\frac{1}{3}$ lần thế năng là

- A. 26,12 cm/s. B. 7,32 cm/s. C. 14,64 cm/s. D. 21,96 cm/s.

Câu 17. Một thấu kính hội tụ có tiêu cự 15 cm. M là một điểm nằm trên trục chính của thấu kính, P là một chất điểm dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng trùng với M. Gọi P' là ảnh của P qua thấu kính. Khi P dao động theo phương vuông góc với trục chính, biên độ 5 cm thì P' là ảnh ảo dao động với biên độ 10 cm. Nếu P dao động dọc theo trục chính với tần số 5 Hz, biên độ 2,5 cm thì P' có tốc độ trung bình trong khoảng thời gian 0,2 s bằng

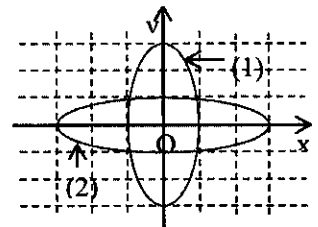


- A. 1,5 m/s B. 1,25 m/s C. 2,25 m/s D. 1,0 m/s

Câu 18. Một con lắc lò xo treo vào một điểm cố định, dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Tại thời điểm lò xo dãn 2 cm, tốc độ của vật là $4\sqrt{5}v$ (cm/s); tại thời điểm lò xo dãn 4 cm, tốc độ của vật là $6\sqrt{2}v$ (cm/s); tại thời điểm lò xo dãn 6 cm, tốc độ của vật là $3\sqrt{6}v$ (cm/s). Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Trong một chu kì, tốc độ trung bình của vật trong khoảng thời gian lò xo bị dãn có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây ?

- A. 1,26 m/s. B. 1,43 m/s. C. 1,21 m/s. D. 1,52 m/s.

Câu 19. Cho hai vật dao động điều hòa dọc theo hai đường thẳng cùng song song với trục Ox. Vị trí cân bằng của mỗi vật nằm trên đường thẳng vuông góc với trục Ox tại O. Trong hệ trục vuông góc xOv, đường (1) là đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa vận tốc và li độ của vật 1, đường (2) là đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa vận tốc và li độ của vật 2 (hình vẽ). Biết các lực kéo về cực đại tác dụng lên hai vật trong quá trình dao động là bằng nhau. Tỉ số giữa khối lượng của vật 2 với khối lượng của vật 1 là



- A. $\frac{1}{3}$. B. 3. C. 27. D. $\frac{1}{27}$.

Câu 20. Hai con lắc lò xo giống hệt nhau đặt trên cùng mặt phẳng nằm ngang. Con lắc thứ nhất và con lắc thứ hai dao động điều hòa cùng pha với biên độ lần lượt là $3A$ và A . Chọn mốc thế năng của mỗi con lắc tại vị trí cân bằng của nó. Khi động năng của con lắc thứ nhất là 0,72 J thì thế năng của con lắc thứ hai là 0,24 J. Khi thế năng của con lắc thứ nhất là 0,09 J thì động năng của con lắc thứ hai là

- A. 0,31 J. B. 0,01 J. C. 0,08 J. D. 0,32 J.

Câu 21. Một chất điểm dao động điều hòa có vận tốc cực đại 60 cm/s và gia tốc cực đại là 2π (m/s²). Chọn mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Thời điểm ban đầu ($t = 0$), chất điểm có vận tốc 30 cm/s và thế năng đang tăng. Chất điểm có gia tốc bằng π (m/s²) lần đầu tiên ở thời điểm

- A. 0,35 s. B. 0,15 s. C. 0,10 s. D. 0,25 s.

Câu 22. Một con lắc lò xo gồm một vật nhỏ và lò xo có độ cứng 20 N/m dao động điều hòa với chu kì 2 s. Khi pha dao động là $\frac{\pi}{2}$ thì vận tốc của vật là $-20\sqrt{3}$ cm/s. Lấy $\pi^2 = 10$. Khi vật qua vị trí có li độ 3π (cm) thì động năng của con lắc là



- A. 0,36 J. B. 0,72 J. C. 0,03 J. D. 0,18 J.

Câu 23. Ở một nơi trên Trái Đất, hai con lắc đơn có cùng chiều dài đang dao động điều hòa với cùng biên độ. Gọi m_1, F_1 và m_2, F_2 lần lượt là khối lượng, độ lớn lực kéo về cực đại của con lắc thứ nhất và con lắc thứ hai. Biết $m_1 + m_2 = 1,2 \text{ kg}$ và $2F_2 = 3F_1$. Giá trị của m_1 là

- A. 720 g. B. 400 g. C. 480 g. D. 600 g.

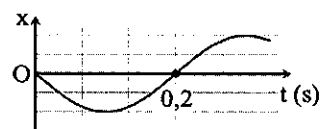
Câu 24. Tiến hành thí nghiệm đo gia tốc trọng trường bằng con lắc đơn, một học sinh đo được chiều dài con lắc là $(119 \pm 1) \text{ (m/s}^2\text{)}$. Chu kì dao động nhỏ của nó là $(2,20 \pm 0,01) \text{ (s)}$. Lấy $\pi^2 = 9,87$ và bỏ qua sai số của số π . Gia tốc trọng trường đo học sinh đo được tại nơi làm thí nghiệm là

- A. $g = (9,7 \pm 0,1)(\text{m/s}^2)$. B. $g = (9,8 \pm 0,1)(\text{m/s}^2)$.
C. $g = (9,7 \pm 0,2)(\text{m/s}^2)$. D. $g = (9,8 \pm 0,2)(\text{m/s}^2)$.

Câu 25. Treo một vật trọng lượng 10N vào một đầu sợi dây nhẹ, không co giãn rồi kéo vật khỏi phương thẳng đứng một góc α_0 và thả nhẹ cho vật dao động. Biết dây treo chỉ chịu được lực căng lớn nhất là 20N. Để dây không bị đứt, góc α_0 không thể vượt quá

- A. 15° . B. 30° . C. 45° . D. 60° .

Câu 26. Ở một nơi trên Trái Đất, hai con lắc đơn có cùng khối lượng đang dao động điều hòa. Gọi ℓ_1, s_{01}, F_1 và ℓ_2, s_{02}, F_2 lần lượt là chiều dài, biên độ, độ lớn lực kéo về cực đại của con lắc thứ nhất và của con lắc thứ hai. Biết $3\ell_2 = 2\ell_1, 2s_{02} = 3s_{01}$. Tỷ số $\frac{F_1}{F_2}$ bằng



- A. $\frac{4}{9}$. B. $\frac{3}{2}$. C. $\frac{9}{4}$. D. $\frac{2}{3}$.

Câu 27. Một vật dao động theo phương trình $x = 5\cos(5\pi t - \frac{\pi}{3}) \text{ (cm)}$ (t tính bằng s). Kể từ $t = 0$, thời điểm vật qua vị trí có li độ $x = -2,5 \text{ cm}$ lần thứ 2017 là

- A. 401,6 s. B. 403,4 s. C. 401,3 s. D. 403,5 s.

Câu 28. Cho D_1, D_2 và D_3 là ba dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số. Dao động tổng hợp của D_1 và D_2 có phương trình $x_{12} = 3\sqrt{3}\cos(\omega t + \frac{\pi}{2}) \text{ (cm)}$. Dao động tổng hợp của D_2 và D_3 có phương trình $x_{23} = 3\cos\omega t \text{ (cm)}$. Dao động D_1 ngược pha với dao động D_3 . Biên độ của dao động D_2 có giá trị nhỏ nhất là

- A. 2,6 cm. B. 2,7 cm. C. 3,6 cm. D. 3,7 cm.

Câu 29. Một con lắc lò xo nằm ngang gồm vật nặng tích điện $q = 20 \mu\text{C}$ và lò xo có độ cứng $k = 10 \text{ N/m}$. Khi vật đang nằm cân bằng, cách điện, trên mặt bàn nhẵn thì xuất hiện tức thời một điện trường đều trong không gian bao quanh có hướng dọc theo trục lò xo. Sau đó con lắc dao động trên một đoạn thẳng dài 4 cm. Độ lớn cường độ điện trường E là

- A. $2 \cdot 10^4 \text{ V/m}$. B. $2,5 \cdot 10^4 \text{ V/m}$. C. $1,5 \cdot 10^4 \text{ V/m}$. D. 10^4 V/m .

Câu 30. Con lắc lò xo nằm ngang, vật nặng có $m = 0,3 \text{ kg}$, dao động điều hòa theo hàm cosin. Góc thế năng chọn ở vị trí cân bằng, cơ năng của dao động là 24 mJ, tại thời điểm t vận tốc và gia tốc của vật lần lượt là $20\sqrt{3} \text{ cm/s}$ và -400 cm/s^2 . Biên độ dao động của vật là

- A. 1 cm B. 2 cm C. 3 cm D. 4 cm

Câu 31. Trên mặt bàn nhẵn có một con lắc lò xo nằm ngang với quả cầu có khối lượng $m = 100 \text{ g}$; con lắc có thể dao động với tần số 2 Hz. Quả cầu nằm cân bằng. Tác dụng lên quả cầu một lực có hướng nằm ngang và có độ lớn bằng 20 N trong thời gian $3 \cdot 10^{-3} \text{ s}$; sau đó quả cầu dao động điều hòa. Biên độ dao động của quả cầu xấp xỉ bằng



A. 4,8 cm.

B. 0,6 cm.

C. 6,7 cm.

D. 10 cm.

Câu 32. Vật có khối lượng $m = 400$ gam dao động điều hoà. Động năng của vật biến thiên theo thời gian như trên đồ thị hình vẽ. Phương trình dao động của vật là

A. $x = 5\cos(2\pi t + \frac{\pi}{3})\text{cm}$.

B. $x = 10\cos(\pi t - \frac{\pi}{6})\text{cm}$.

C. $x = 10\cos(\pi t + \frac{\pi}{6})\text{cm}$.

D. $x = 5\cos(2\pi t - \frac{\pi}{3})\text{cm}$.

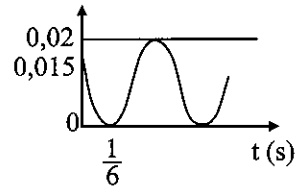
Câu 33. Một vật dao động điều hoà với tần số dao động 1 Hz, biết rằng trong 1 chu kì, khoảng thời gian mà vận tốc của vật có giá trị biến thiên trên đoạn từ $-2\pi\sqrt{3}$ cm/s đến 2π cm/s là 0,5 s. Tính vận tốc cực đại của dao động ?

A. 4π (cm/s)

B. 8π (cm/s)

C. $2\sqrt{3}\pi$ (cm/s)

D. 2π (cm/s)



Câu 34. Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m và vật nhỏ khối lượng m . Con lắc dao động điều hoà theo với biên độ 10 cm. Biết ở thời điểm t vật ở vị trí M, ở thời điểm $t + \frac{2T}{3}$ vật lại ở vị trí M nhưng đi theo chiều ngược lại. Động năng của vật khi nó ở M là:

A. 0,375J

B. 0,350J

C. 0,500J

D. 0,750J

Câu 35. Một con lắc lò xo được đặt nằm ngang gồm lò xo có độ cứng $k = 40$ N/m và vật nặng khối lượng $m = 0,4$ kg. Từ vị trí cân bằng kéo vật ra một đoạn 5 cm rồi thả nhẹ cho vật dao động. coi vật dao động điều hoà. Trong quá trình dao động của vật thì công suất tức thời cực đại của lực đàn hồi là

A. 0,25 W.

B. 0,5 W.

C. 2 W.

D. 1 W.

C HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1 **Đáp án A.**

Tại VTCB:

$$v_0 = A\omega \Rightarrow A = \frac{v_0}{\omega} \quad (1)$$

Tại vị trí có vận tốc v :

$$A^2 = \frac{v^2}{\omega^2} + \frac{a^2}{\omega^4} = \frac{v_0^2}{\omega^2} \Rightarrow \omega^2 = \frac{a^2}{v_0^2 - v^2}$$

Thay số vào ta có:

$$\omega^2 = \frac{(40\sqrt{3})^2}{20^2 - 10^2} = 4^2 \Rightarrow \omega = 4 \text{ (rad/s)}$$

Thay vào (1) ta được:

$$A = \frac{v_0}{\omega} = \frac{20}{4} = 5 \text{ cm}$$

Câu 2 ▶ Đáp án B.

Tần số của dao động:

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot \frac{N}{\Delta t} = 2\pi \cdot \frac{100}{31,4} = 20 \text{ (rad/s)}$$

Tại thời điểm t, ta có:

$$A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = 2^2 + \left(\frac{40\sqrt{3}}{20}\right)^2 = 16 \Rightarrow A = 4 \text{ cm}$$

Tại thời điểm ban đầu (t = 0)

$$\begin{cases} x = 2 \text{ cm} \\ v < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 4 \cos \varphi = 2 \\ \varphi > 0 \end{cases} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{3} \text{ (rad)}$$

Phương trình dao động của vật:

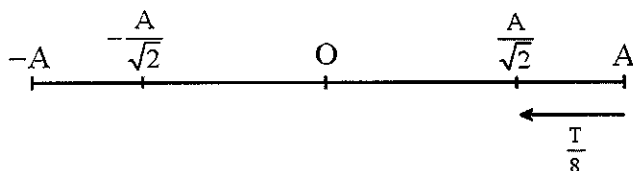
$$x = 4 \cos\left(20t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ (cm)}$$

Câu 3 ▶ Đáp án B.

Vị trí động năng bằng thế năng:

$$W_d = W_t \Rightarrow x = \pm \frac{A}{\sqrt{n+1}} = \pm \frac{A}{\sqrt{2}}$$

Tính từ lúc vật có li độ dương lớn nhất, thời điểm đầu tiên mà động năng và thế năng của vật bằng nhau là

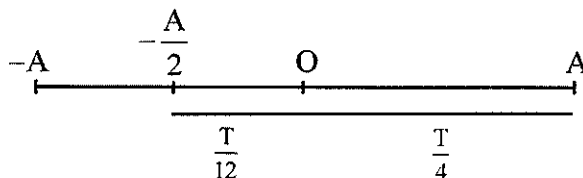


$$\Delta T = \frac{T}{8}$$

Câu 4 ▶ Đáp án B.

+ Biểu diễn vết vật để lại trong khoảng thời gian ngắn nhất khi đi từ vị trí biên đến vị trí

$$x = -\frac{A}{2}:$$



+ Quãng đường vật đi được: $s = A + \frac{A}{2} = \frac{3A}{2}$

+ Thời gian chuyển động của vật: $t = \frac{T}{4} + \frac{T}{12} = \frac{T}{3}$

+ Tốc độ trung bình của vật trong một chu kì dao động là

$$v_{tb} = \frac{s}{t} = \frac{3A}{2} : \frac{T}{3} = \frac{3A}{2} \cdot \frac{3}{T} = \frac{9A}{2T}$$



Câu 5 **Đáp án C.**

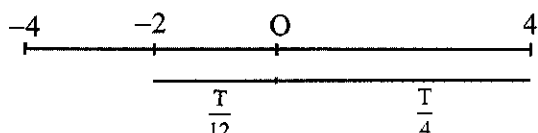
+ Chu kì dao động: $\omega = \frac{2\pi}{3} = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 3 \text{ (s)}$.

+ Trong một chu kì, chất điểm đi qua vị trí có li độ $x = -2 \text{ cm}$ tất cả 2 lần nên: $n_0 = 2$.

+ Theo đề bài: $n = 2017$ (lần) nên $m = 1$, khi đó:

- Tại $t = 0$: $x_0 = 4 \cos\left(\frac{2\pi}{3} \cdot 0\right) = 4 \text{ (cm)}$

- Khoảng thời gian từ vị trí ban đầu qua vị trí x lần thứ 1:



$$\Rightarrow t' = \frac{T}{12} + \frac{T}{4} = \frac{T}{3}$$

+ Thời điểm vật qua vị trí $x = -2 \text{ cm}$ lần thứ $n = 2017$:

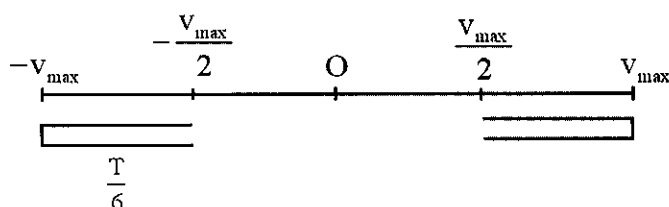
$$t = \frac{n - m}{n_0} \cdot T + t' = \frac{2017 - 1}{2} \cdot T + \frac{T}{3} = \frac{3025}{3} \cdot T = 3025 \text{ (s)}$$

Câu 6 **Đáp án B.**

Xét:

$$\frac{\pi}{4} v_{TB} = \frac{\pi}{4} \cdot \frac{4A}{T} = \frac{\pi A}{T} = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{A}{2} = \frac{v_{\max}}{2}$$

Trong một chu kì, khoảng thời gian mà $v \geq \frac{\pi}{4} v_{TB}$ là



$$\Delta t = 4 \cdot \frac{T}{6} = \frac{2T}{3}$$

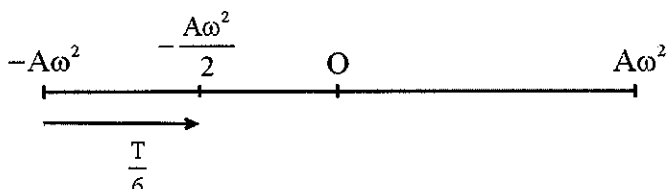
Câu 7 **Đáp án A.**

Chu kì dao động của gia tốc:

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{4\pi} = \frac{1}{2} \text{ (s)}$$

Tại thời điểm ban đầu: $a_1 = -\omega^2 \cdot x = -\omega^2 A \cdot \cos(4\pi \cdot 0) = -\omega^2 A$

Khoảng thời gian ngắn nhất để gia tốc của vật có độ lớn bằng một nửa độ lớn gia tốc cực đại là





$$\Delta T = \frac{T}{6} = \frac{1}{12} \text{ (s)} = 0,083 \text{ s}$$

Câu 8 **Đáp án C.**

+ Gọi k_1, k_2, k_3 là độ cứng của các lò xo có chiều dài lần lượt là: $\ell, (\ell - 10)$ và $(\ell - 20)$

+ Độ cứng của các lò xo tỉ lệ nghịch với chiều dài tự nhiên của nó nên:

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{\ell - 10}{\ell} \quad \text{và} \quad \frac{k_1}{k_3} = \frac{\ell - 20}{\ell}$$

+ Lập tỉ số chu kì dao động của con lắc lò xo thứ nhất và thứ 2 ta có:

$$\begin{aligned} \frac{T_1}{T_2} &= \sqrt{\frac{k_2}{k_1}} \Rightarrow \frac{2}{\sqrt{3}} = \sqrt{\frac{\ell}{\ell - 10}} \\ \Rightarrow \frac{\ell}{\ell - 10} &= \frac{4}{3} \Rightarrow \ell = 40 \text{ (cm)} \end{aligned}$$

+ Lập tỉ số chu kì dao động của con lắc lò xo thứ nhất và thứ 3 ta có:

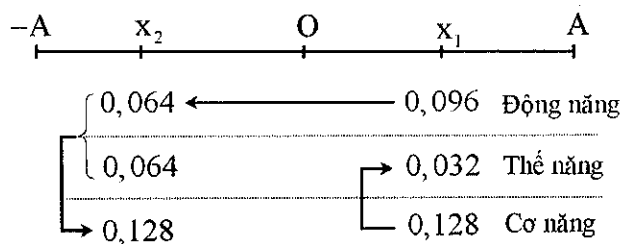
$$\frac{T_1}{T_3} = \sqrt{\frac{k_3}{k_1}} = \sqrt{\frac{\ell}{\ell - 20}}$$

Thay $\ell = 40 \text{ cm}$ vào ta có:

$$\begin{aligned} \frac{T_1}{T_3} &= \sqrt{\frac{\ell}{\ell - 20}} = \sqrt{\frac{40}{40 - 20}} = \sqrt{2} \\ \Rightarrow T = T_3 &= \frac{T_1}{\sqrt{2}} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2} \text{ s.} \end{aligned}$$

Câu 9 **Đáp án C.**

+ Giả sử ban đầu con lắc có li độ x_1 . Theo đề bài, động năng tăng đến cực đại rồi giảm nên ta tính nhanh được năng lượng và vẽ được sơ đồ năng lượng như sau:



+ Xét tại x_2 , ta có:

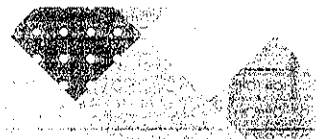
$$W_{d2} = W_{t2} \Rightarrow x_2 = \pm \frac{A}{\sqrt{2}}. \text{ Lấy } x_2 = -\frac{A}{\sqrt{2}}$$

$$W = W_{d2} + W_{t2} = 0,064 + 0,064 = 0,128 \text{ (J)}$$

+ Xét tại x_1 , ta có:

$$W = 0,128 \text{ (J)}$$

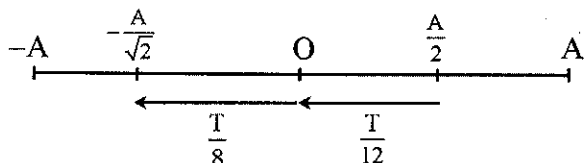
$$\Rightarrow W_{t1} = W - W_{d1} = 0,128 - 0,096 = 0,032 \text{ (J)}$$



$$\Rightarrow W_{dl} = 3W_{tt} \Rightarrow x_1 = \pm \frac{A}{\sqrt{3+1}} = \pm \frac{A}{2}. \text{ Lấy } x_1 = \frac{A}{2}$$

(Chú ý: Do vật đi qua vị trí cân bằng nên x_1 và x_2 trái dấu. Nên nếu lấy $x_1 > 0$ thì $x_2 < 0$ và ngược lại. Việc lấy dấu này không ảnh hưởng tới kết quả bài toán)

+ Thời gian vật chuyển động từ vị trí x_1 đến x_2 :



$$\Rightarrow \Delta t = \frac{T}{12} + \frac{T}{8} = \frac{5T}{24}$$

+ Theo đề bài:

$$\Delta t = t_2 - t_1 = \frac{\pi}{48} \text{ s} \Rightarrow \frac{5T}{24} = \frac{\pi}{48} \text{ s} \Rightarrow T = \frac{\pi}{10} \text{ (s)} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 20 \text{ (rad/s)}$$

+ Biên độ dao động của con lắc:

$$W = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \Rightarrow A = \sqrt{\frac{2W}{m \cdot \omega^2}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,128}{0,1 \cdot 20^2}} = 0,08 \text{ (m)} = 8 \text{ (cm)}$$

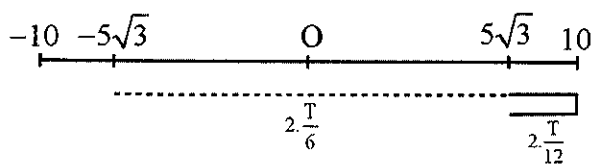


Câu 10 Đáp án B.

+ Theo đề bài:

$$\left. \begin{aligned} W &= \frac{1}{2} k A^2 = 1 \text{ (J)} \\ F_{\max} &= k A = 10 \text{ (N)} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{W}{F_{\max}} = \frac{A}{2} = \frac{1}{10} \Rightarrow A = \frac{2}{10} \text{ (m)} = 20 \text{ (cm)}$$

+ Khoảng thời gian ngắn nhất giữa 2 lần liên tiếp Q chịu tác dụng lực kéo của lò xo có độ lớn $5\sqrt{3}$ N là



$$\Delta t_{\min} = 2 \cdot \frac{T}{12} = 0,1 \text{ s} \Rightarrow T = 0,6 \text{ s}$$

+ Xét trong thời gian 0,4 s:

- Ta có: $\frac{\Delta t}{T} = \frac{0,4}{0,6} = \frac{2}{3} = \frac{1}{2} + \frac{1}{6} \Rightarrow \Delta t = \frac{T}{2} + \frac{T}{6}$

- Trong $\frac{T}{2}$, vật luôn đi được quãng đường: $S_0 = 2A$

- Trong $\frac{T}{6}$, quãng đường lớn nhất mà vật đi được: $S_{0\max} = 2A \cdot \sin \frac{\Delta \varphi}{2} = 2A \cdot \sin \left(\frac{2\pi}{T} \cdot \frac{T}{6} \right) = A$

- Quãng đường lớn nhất mà vật đi được trong thời gian 0,4 s:

$$S_{\max} = S_0 + S_{0\max} = 2A + A = 3A = 3 \cdot 20 = 60 \text{ cm}$$



Câu 11 ▶ **Đáp án D.**

+ Lò xo giãn đều nên:

- Chiều dài tự nhiên của lò xo: $l_0 = 3.MN = 3.10 = 30$ (cm)

- Chiều dài cực đại của lò xo: $l_{\max} = 3.MN_{\max} = 3.12 = 36$ (cm)

+ Gọi Δl_0 là độ giãn của lò xo tại VTCB, ta có:

$$l_{\max} = l_0 + \Delta l_0 + A \Rightarrow \Delta l_0 + A = l_{\max} - l_0 = 36 - 30 = 6 \text{ (cm)} \quad (1)$$

+ Trong quá trình dao động tỉ số độ lớn lực kéo lớn nhất và độ lớn lực kéo nhỏ nhất tác dụng lên O bằng 3 nên:

$$\frac{F_{\text{đh max}}}{F_{\text{đh min}}} = \frac{k(\Delta l_0 + A)}{k(\Delta l_0 - A)} = 3$$

$$\Rightarrow \Delta l_0 + A = 3\Delta l_0 - 3A \Rightarrow \Delta l_0 = 2A \quad (2)$$

+ Thế (2) vào (1) ta được:

$$2A + A = 6 \Rightarrow \begin{cases} A = 2 \text{ cm} \\ \Delta l_0 = 2A = 4 \text{ cm} = 0,04 \text{ m} \end{cases}$$

+ Tần số dao động của vật:

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{10}{0,04}} = 2,5 \text{ (Hz)}$$

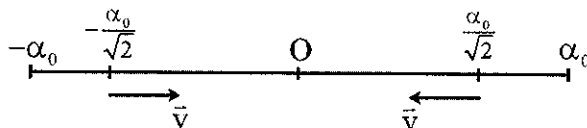
Câu 12 ▶ **Đáp án C.**

+ Tại vị trí động năng bằng thế năng, ta có:

$$\alpha = \pm \frac{\alpha_0}{\sqrt{n+1}} = \pm \frac{\alpha_0}{\sqrt{1+1}} = \pm \frac{\alpha_0}{\sqrt{2}}$$



+ Vật đang chuyển động nhanh dần nên:



+ Chọn vị trí đang chuyển động theo chiều dương:

$$\alpha = -\frac{\alpha_0}{\sqrt{2}}$$

Câu 13 ▶ **Đáp án A.**

+ Góc hợp bởi phương dây treo tại VTCB mới so với phương thẳng đứng:

$$\tan \beta = \frac{F_d}{P} = \frac{qE}{P} = \frac{2.10^{-5}.5.10^4}{0,1.10} = 1 \Rightarrow \beta = 45^\circ$$



+ Biên độ dao động của con lắc (xem hình bên)

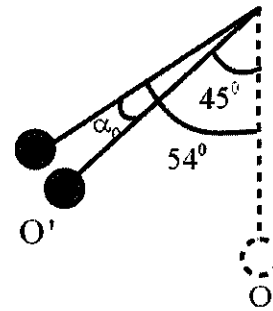
$$\alpha_0 = 54^\circ - 45^\circ = 9^\circ = \frac{9\pi}{180} \text{ (rad)}$$

+ Gia tốc hiệu dụng:

$$g' = \frac{g}{\cos \beta} = \frac{10}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = 10\sqrt{2} \text{ m/s}^2$$

+ Tốc độ cực đại của vật nhỏ:

$$v_m = \alpha_0 \sqrt{g' \cdot l} = \frac{9\pi}{180} \sqrt{10\sqrt{2} \cdot 1} = 0,59 \text{ (m/s)}$$



Câu 14 **Đáp án D.**

+ Chuyển máy về chế độ tính rad và tính số phức:

- Ấn **MODE** **2** để đưa máy về dạng tính số phức (Trên máy hiện "CMPLX").

- Ấn **SHIFT** **MODE** và **4** để chọn đơn vị góc là rad.

+ Nhập x - x₁ dạng số phức (viết dưới dạng tọa độ cực)

$$3\angle -\frac{5\pi}{6} - 5\angle \frac{\pi}{6}$$

+ Ấn **SHIFT** **2** **3** **=** máy tính trả kết quả dạng tọa độ cực:

$$8\angle -\frac{5\pi}{6}$$

+ Biểu diễn lại dạng dao động điều hòa:

$$x_2 = 8 \cos\left(\pi t - \frac{5\pi}{6}\right) \text{ (cm)}$$

Câu 15 **Đáp án C.**

+ Biểu diễn các dao động dưới dạng vectơ quay:

+ Từ hình ta có:

$$\widehat{POQ} = 30^\circ + |\varphi| = 30^\circ - \varphi \quad (\text{Do } \varphi < 0 \Rightarrow |\varphi| = -\varphi)$$

$$\widehat{OQP} = 90^\circ - |\varphi| = 90^\circ + \varphi$$

$$\widehat{OPQ} = 60^\circ$$

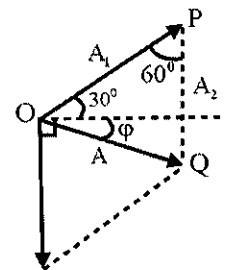
+ Áp dụng định lí hàm sin cho tam giác OPQ ta có:

$$\frac{OP}{\sin Q} = \frac{PQ}{\sin O} = \frac{OQ}{\sin P} \Rightarrow \frac{A_1}{\sin(90^\circ + \varphi)} = \frac{6}{\sin(30^\circ - \varphi)} = \frac{A}{\sin 60^\circ}$$

$$\Rightarrow A = \frac{6 \sin 60^\circ}{\sin(30^\circ - \varphi)}$$

+ Ta có A_{2max} khi và chỉ khi:

$$\sin(30^\circ - \varphi) = 1 \Rightarrow 30^\circ - \varphi = 90^\circ \Rightarrow \varphi = -30^\circ = -\frac{\pi}{3} \text{ (rad)}$$

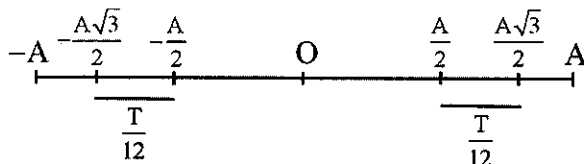


Câu 16 ▶ **Đáp án D.**

+ Tại vị trí có động năng bằng 3 lần thế năng ($W_d = 3W_t$): $x_1 = \pm \frac{A}{2}$

+ Tại vị trí có động năng bằng $\frac{1}{3}$ lần thế năng ($W_d = \frac{1}{3}W_t$): $x_2 = \pm \frac{A\sqrt{3}}{2}$

+ Khoảng thời gian ngắn nhất và quãng đường chất điểm đi được khi chất điểm đi từ vị trí có động năng bằng 3 lần thế năng đến vị trí có động năng bằng $\frac{1}{3}$ lần thế năng là



- Khoảng thời gian ngắn nhất ứng với quá trình vật đi từ $\frac{A}{2} \rightarrow \frac{A\sqrt{3}}{2}$ hoặc $-\frac{A}{2} \rightarrow -\frac{A\sqrt{3}}{2}$.
- Trong cả hai trường hợp, ta đều có:

$$\begin{cases} s = \frac{A\sqrt{3}}{2} - \frac{A}{2} = \frac{A}{2}(\sqrt{3} - 1) = 5(\sqrt{3} - 1) \text{ (cm)} \\ t = \frac{T}{6} - \frac{T}{12} = \frac{T}{12} = \frac{1}{6} \text{ (s)} \end{cases}$$

+ Vận tốc trung bình của vật trong khoảng thời gian trên:

$$v_{tb} = \frac{s}{t} = \frac{5(\sqrt{3} - 1)}{1/6} = 30(\sqrt{3} - 1) \approx 21,96 \text{ (cm/s)}$$

Câu 17 ▶ **Đáp án C.**

Khi P dao động vuông góc với trục chính, ảnh của P (và M) qua thấu kính là ảnh ảo, số phóng đại dương $k = 2$.

$$\text{Mà: } k = \frac{f}{f-d} \Rightarrow d = \left(1 - \frac{1}{k}\right)f = \frac{f}{2} = 7,5 \text{ (cm)}.$$

Vậy M cách thấu kính 7,5 cm.

Khi P dao động dọc theo trục chính với biên độ 2,5 cm

P ở biên phải M thì $d_1 = 5$ cm:

$$d'_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f} = \frac{5 \cdot 15}{5 - 15} = -7,5 \text{ (cm)}.$$

P ở biên trái M thì $d_2 = 10$ cm:

$$d'_2 = \frac{d_2 f}{d_2 - f} = \frac{10 \cdot 15}{10 - 15} = -30 \text{ (cm)}.$$

Độ dài quỹ đạo của ảnh P' là:

$$L = 2A = 30 - 7,5 = 22,5 \text{ (cm)}.$$

Tần số dao động là 5 Hz, chu kỳ dao động là $T = 0,2$ s.

Tốc độ trung bình của ảnh P' trong khoảng thời gian 0,2 s là

$$v_{TB} = \frac{4A}{T} = \frac{2 \cdot 22,5}{0,2} = 225 \text{ (cm/s)} = 2,25 \text{ (m/s)}.$$



Câu 18 **Đáp án B.**

Chọn chiều dương hướng xuống, gốc O tại VTCB.

Gọi a là độ dãn của lò xo khi vật cân bằng, li độ của vật khi lò xo dãn Δl là $\Delta l - a$ (cm); ω là tần số góc và A là biên độ của vật.

Ta có hệ:

$$A^2 = (2-a)^2 + \frac{(4\sqrt{5}v)^2}{\omega^2} = (4-a)^2 + \frac{(6\sqrt{2}v)^2}{\omega^2} = (6-a)^2 + \frac{(3\sqrt{6}v)^2}{\omega^2}$$

$$\text{Từ } (2-a)^2 + \frac{(4\sqrt{5}v)^2}{\omega^2} = (4-a)^2 + \frac{(6\sqrt{2}v)^2}{\omega^2} \Rightarrow \frac{v^2}{\omega^2} = \frac{3-a}{2} \quad (1)$$

$$\text{Và } (4-a)^2 + \frac{(6\sqrt{2}v)^2}{\omega^2} = (6-a)^2 + \frac{(3\sqrt{6}v)^2}{\omega^2} \Rightarrow \frac{v^2}{\omega^2} = \frac{10-2a}{9} \quad (2)$$

Giải hệ (1) và (2) ta tìm được:

$$a = \frac{7}{5} = 1,4 \text{ (cm)}; \frac{v^2}{\omega^2} = \frac{4}{5} = 0,8 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

Từ đó tính được $A = 8,022$ cm.

$$\text{và } \omega = \sqrt{\frac{g}{a}} = \sqrt{\frac{9,8}{0,014}} = 10\sqrt{7} \approx 26,46 \text{ (rad/s)} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{10\sqrt{7}} \approx 0,2375 \text{ (s)}.$$

Thời gian lò xo dãn trong một chu kì ứng với vật chuyển động giữa hai li độ $-1,4$ cm và $8,022$ cm. Ta chỉ cần tính tốc độ trung bình khi vật đi từ điểm có li độ $-1,4$ cm đến biên có li độ $8,022$ cm với thời gian chuyển động:

$$t = \frac{T}{4} + \frac{T}{2\pi} \cdot \arcsin\left(\frac{a}{A}\right) = 0,066 \text{ (s)}$$

Và quãng đường $s = A + a = 9,422$ (cm).

Tốc độ trung bình của vật:

$$v_{TB} = \frac{s}{t} = \frac{9,422}{0,066} \approx 142,75 \text{ (cm/s)} \approx 1,43 \text{ (m/s)}.$$

Câu 19 **Đáp án C.**

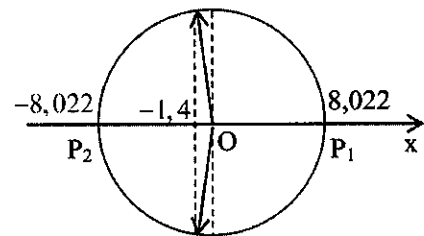
Từ đồ thị, ta nhận thấy:

$$\begin{cases} x_{1\max} = A_1 = a \\ x_{2\max} = A_2 = 3a \end{cases} \quad (1) \quad \text{và} \quad \begin{cases} v_{1\max} = \omega_1 A_1 = 3b \\ v_{2\max} = \omega_1 A_2 = b \end{cases} \quad (2)$$

Từ (2) và (1) suy ra:

$$\frac{\omega_1 A_1}{\omega_2 A_2} = 3 \Rightarrow \frac{\omega_1}{\omega_2} = 3 \frac{A_2}{A_1} = 9 \quad (3)$$

Hai dao động có cùng độ lớn lực kéo về cực đại nên:





$$m_1 \omega_1^2 A_1 = m_2 \omega_2^2 A_2 \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{\omega_1^2 A_1}{\omega_2^2 A_2} \quad (4)$$

Từ (3) và (4) ta tìm được:

$$\frac{m_2}{m_1} = 27.$$

Câu 20 ▶ **Đáp án A.**

Hai con lắc lò xo giống hệt nhau nên chúng có cùng khối lượng m và độ cứng k .

Cơ năng của hai con lắc lần lượt là:

$$E_1 = \frac{1}{2} k A_1^2 = \frac{1}{2} k \cdot 9A^2; E_2 = \frac{1}{2} k A_2^2 = \frac{1}{2} k \cdot A^2 \Rightarrow E_1 = 9E_2 \quad (1)$$

Thế năng của hai con lắc lần lượt là:

$$W_{t1} = \frac{1}{2} k x_1^2; W_{t2} = \frac{1}{2} k x_2^2$$

Do hai dao động cùng chu kì và cùng pha nên:

$$\frac{W_{t1}}{W_{t2}} = \frac{x_1^2}{x_2^2} = \frac{A_1^2}{A_2^2} = 9 \Rightarrow W_{t1} = 9W_{t2} \quad (2)$$

Khi $W_{d1} = 0,72 \text{ J}$ thì $W_{t2} = 0,24 \text{ J}$

$$\Rightarrow W_{t1} = 9W_{t2} = 9 \cdot 0,24 = 2,16 \text{ J} \Rightarrow E_1 = W_{t1} + W_{d1} = 2,88 \text{ J}$$

Từ (1) tính được $E_2 = \frac{E_1}{9} = 0,32 \text{ J}$.

$$\text{Khi } W'_{t1} = 0,09 \text{ J} \Rightarrow W'_{t2} = 0,01 \text{ J} \Rightarrow W'_{d2} = E_2 - W'_{t2} = 0,32 - 0,01 = 0,31 \text{ (J)}.$$

Câu 21 ▶ **Đáp án D.**

Chu kì và tần số góc của dao động:

$$v_{\max} = \omega A = 0,60 \text{ (m/s)}; a_{\max} = \omega^2 A = 2\pi \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow \omega = \frac{a_{\max}}{v_{\max}} = \frac{2\pi}{0,6} = \frac{10\pi}{3} \text{ (rad/s)}; T = \frac{2\pi}{\omega} = 0,6 \text{ (s)}.$$

Tại thời điểm ban đầu ($t = 0$):

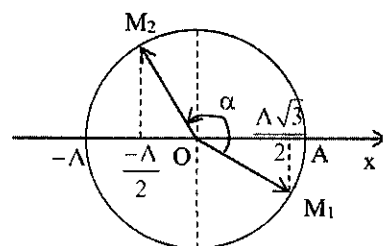
$$v_0 = 30 \text{ cm/s} = +\frac{v_{\max}}{2} \Rightarrow x_0 = \sqrt{A^2 - \frac{v_0^2}{\omega^2}} = \sqrt{A^2 - \frac{\left(\frac{\omega A}{2}\right)^2}{\omega^2}} = \pm A \frac{\sqrt{3}}{2}$$

Khi đó, thế năng của vật đang tăng và vật chuyển động theo chiều dương nên $x_0 = +A \frac{\sqrt{3}}{2}$.

Khi vật có gia tốc bằng $\pi \text{ (m/s}^2\text{)} = \frac{a_{\max}}{2}$ thì li độ của vật là x :

$$\frac{x}{A} = -\frac{a}{a_{\max}} = -\frac{1}{2} \Rightarrow x = -\frac{A}{2}.$$

Chất điểm có gia tốc bằng $\pi \text{ (m/s}^2\text{)}$ lần đầu tiên ở thời điểm:





$$t = \frac{\alpha}{2\pi} T = \frac{\frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{6}}{2\pi} T = \frac{5}{12} T = \frac{5}{12} \cdot 0,6 = 0,25 \text{ (s)}$$

Câu 22 ▶ **Đáp án C.**

+ Khi pha dao động là $\frac{\pi}{2}$ thì vật đạt tốc độ cực đại $\Rightarrow v_{\max} = 20\sqrt{3} \text{ (cm/s)}$.

$$+ v_{\max} = \omega A = \frac{2\pi}{T} A \Rightarrow A = \frac{T \cdot v_{\max}}{2\pi} = \frac{20\sqrt{3}}{\pi} \text{ (cm)}$$

+ Động năng của vật khi li độ $x = 3\pi \text{ (cm)}$ là:

$$W_0 = \frac{k(A^2 - x^2)}{2} = \frac{20 \left[\frac{(0,2\sqrt{3})^2}{\pi^2} - (0,03\pi)^2 \right]}{2} = 0,03 \text{ (J)}$$

Câu 23 ▶ **Đáp án C.**

Lực kéo cực đại trong hai trường hợp:

$$\begin{cases} F_{1\max} = m_1 \omega^2 s_0^2 \\ F_{2\max} = m_2 \omega^2 s_0^2 \end{cases} \Rightarrow \frac{F_{1\max}}{F_{2\max}} = \frac{m_1}{m_2} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{m_1}{1,2 - m_1} = \frac{2}{3} \Rightarrow m_1 = 0,48 \text{ kg} = 480 \text{ g}$$

Câu 24 ▶ **Đáp án C.**

Áp dụng công thức tính chu kì:

$$\bar{T} = 2\pi \sqrt{\frac{\bar{\ell}}{g}} \Rightarrow \bar{g} = \frac{4\pi^2 \cdot \bar{\ell}}{\bar{T}^2} = \frac{4\pi^2 \cdot 1,19}{2,20^2} = 9,706 \approx 9,7 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

Sai số tương đối (ε):

$$\varepsilon = \frac{\Delta g}{\bar{g}} = \frac{\Delta \ell}{\bar{\ell}} + 2 \cdot \frac{\Delta T}{\bar{T}} = \frac{1}{119} + 2 \cdot \frac{0,01}{2,20} = 0,0175 \Rightarrow \Delta g = \bar{g} \cdot \varepsilon = 9,7 \cdot 0,0175 \approx 0,16975 \approx 0,2$$

$$\text{Giá trị: } g = \bar{g} \pm \Delta g = (9,7 \pm 0,2) \text{ (m/s}^2\text{)}$$

Câu 25 ▶ **Đáp án D.**

Xét thời điểm khi vật ở M, góc lệch của dây treo là α

Vận tốc của vật tại M:

$$v^2 = 2gl(\cos\alpha - \cos\alpha_0)$$

Lực căng của dây treo khi vật ở M

$$T = mg\cos\alpha + \frac{mv^2}{\ell} = mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_0)$$

Lực căng cực đại:



$$T = T_{\max} \text{ khi } \alpha = 0$$

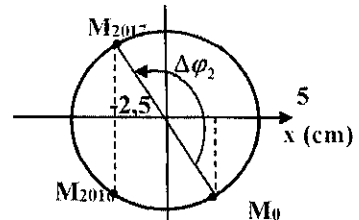
$$\Rightarrow T_{\max} = P(3 - 2\cos\alpha_0) = 10(3 - 2\cos\alpha_0) \leq 20$$

$$\Rightarrow 2\cos\alpha_0 \geq 1 \Rightarrow \cos\alpha_0 \geq 0,5 \Rightarrow \alpha_0 \leq 60^\circ.$$

Câu 26 ▶ **Đáp án C.**

Chu kì: $T = 2,0,2 = 0,4(\text{s}) = \frac{2\pi}{\omega} \Rightarrow \omega = 5\pi(\text{rad/s}).$

+ Tỷ số: $\frac{F_{1\max}}{F_{2\max}} = \frac{m\omega_1^2 S_{01}}{m\omega_2^2 S_{02}} = \frac{\frac{g}{l_1} \cdot S_{01}}{\frac{g}{l_2} \cdot S_{02}} = \frac{S_{01} \cdot l_2}{S_{02} \cdot l_1} = \frac{4}{9}.$



Câu 27 ▶ **Đáp án B.**

+ Chu kì: $T = \frac{2\pi}{\omega} = 0,4\text{s}.$

+ Trong 1 chu kì có 2 lần vật đi qua vị trí $x = -2,5 \text{ cm}.$

+ Sau $\Delta t_1 = \frac{2016}{2} T = 1008T$ chu kì vật trở về vị trí ban đầu.

+ Sau đó vật đi tiếp đến vị trí $x = -2,5 \text{ cm}$ lần thứ 2017 trong thời gian

$$\Delta t_{2(\Delta\phi_2=\pi)} = \frac{T}{2}.$$

+ Tổng thời gian:

$$\Delta t = \Delta t_1 + \Delta t_2 = 1008,5T = 403,4\text{s}.$$

Câu 28 ▶ **Đáp án A.**

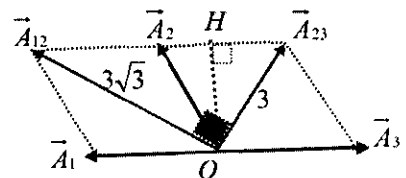
Giải theo phương pháp giản đồ vectơ.

+ Từ giản đồ vectơ ta có nhận xét: $A_2 \leq OH \Rightarrow A_{2\min} = OH$

+ Áp dụng hệ thức lượng trong tam giác vuông, ta có:

$$\frac{1}{OH^2} = \frac{1}{A_{12}^2} + \frac{1}{A_{23}^2} \Leftrightarrow \frac{1}{OH^2} = \frac{1}{(3\sqrt{3})^2} + \frac{1}{3^2}$$

$$\Rightarrow OH \approx 2,598\text{cm} \Rightarrow A_{2\min} \approx 2,6\text{cm}.$$



Câu 29 ▶ **Đáp án A.**

Vì chiều dài đoạn thẳng dao động là 4 cm. Suy ra biên độ $A = 2\text{cm}.$

Khi vật m dao động hợp của lực điện trường và lực đàn hồi gây gia tốc a cho vật.

Tại vị trí biên, vật có gia tốc max.

Khi đó ta có:

$$F_d - F_{dh} = m \cdot a_{\max} \Leftrightarrow qE - kA = m \cdot \omega^2 \cdot A = m \cdot \frac{k}{m} \cdot A \Leftrightarrow qE = 2kA.$$

Suy ra $E = 2 \cdot 10^4 \text{ V/m}$



Câu 30 ▶ **Đáp án B.**

Giả sử tại thời điểm t vật có li độ x :

$$v = 20\sqrt{3} \text{ cm/s} = 0,2\sqrt{3} \text{ m/s}, a = -4\text{m/s}^2$$

$$\Rightarrow a = -\omega^2 x \Rightarrow \omega^2 = \frac{4}{x} \quad (1)$$

Công thức độc lập:

$$A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = x^2 + \frac{v^2 x}{4} = x^2 + 0,03x \quad (2)$$

Cơ năng của dao động:

$$W_0 = \frac{m\omega^2 A^2}{2} \Rightarrow \omega^2 A^2 = \frac{2W_0}{m} \quad (3)$$

Thế (1) và (2) vào (3) ta được

$$\frac{4}{x}(x^2 + 0,03x) = \frac{2W_0}{m} \Rightarrow 4x + 0,12 = \frac{2W_0}{m} = \frac{2 \cdot 24 \cdot 10^{-3}}{0,3} = 0,16 \Rightarrow x = 0,01 \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow A^2 = x^2 + 0,03x = 0,0004 \Rightarrow A = 0,02 \text{ m} = 2 \text{ cm.}$$

Câu 31 ▶ **Đáp án A.**

Động lượng tại thời điểm tác dụng lực là:

$$p = F \cdot \Delta t = 0,06$$

$$\text{Mà: } p = mv_{\max} = 0,06 \Rightarrow v_{\max} = 0,6 \text{ m/s}$$

Tại vị trí cân bằng:

$$v_{\max} = A\omega = 2\pi fA \Rightarrow A = 0,048\text{m} = 4,8\text{cm}$$

Câu 32 ▶ **Đáp án D.**

$$+ \text{Ta có: } W_d = 3W_t = \frac{3}{4}W \Rightarrow x = \pm \frac{A}{2}$$

$$W_d = \frac{1}{3}W_t = \frac{1}{4}W \Rightarrow x = \pm \frac{A\sqrt{3}}{2}$$

+ Nếu $\varphi = \frac{\pi}{3}$ hoặc $\varphi = \frac{\pi}{6}$: thì li độ của vật đang giảm \Rightarrow động năng đang tăng

Mà từ đồ thị ta thấy tại $t = 0$: Động năng đang giảm \rightarrow loại A, C

+ Giả sử phương trình có dạng: $x = A \cos(\omega t + \varphi)$

Tại thời điểm ban đầu ($t = 0$):

$$W_d = \frac{3}{4}W \rightarrow x = \pm \frac{A}{2} = A \cos \varphi \Rightarrow \cos \varphi = \pm \frac{1}{2} \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{3}$$

Câu 33 ▶ **Đáp án A.**

Chu kỳ của dao động:

$$T = 1 \text{ s} \Rightarrow t = 0,5 \text{ s} = \frac{T}{2}$$

Trong 1 chu kỳ vận tốc của vật có giá trị biến thiên trên đoạn từ $-2\pi\sqrt{3} \text{ cm/s}$ đến $2\pi \text{ cm/s}$



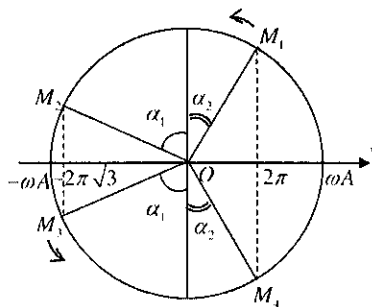
nên M chuyển động 2 cung tròn M_1M_2 và M_3M_4

Thời gian trên là $\frac{T}{2}$ và do tính chất đối xứng nên:

$$\widehat{M_1OM_2} = \widehat{M_3OM_4} = \frac{\pi}{2} \text{ hay } \alpha_1 + \alpha_2 = \frac{\pi}{2} \quad (1)$$

Từ hình vẽ, ta tính được:

$$\left. \begin{aligned} \sin \alpha_1 &= \frac{2\pi\sqrt{3}}{\omega A} \\ \sin \alpha_2 &= \frac{2\pi}{\omega A} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\sin \alpha_1}{\sin \alpha_2} = \sqrt{3} \quad (2)$$



Từ (1) và (2) ta có:

$$\frac{\sin \alpha_1}{\sin \alpha_2} = \frac{\sin \alpha_1}{\cos \alpha_1} = \tan \alpha_1 = \sqrt{3} \Rightarrow \alpha_1 = \frac{\pi}{3}$$

$$\text{Vậy: } \sin \alpha_1 = \frac{2\pi\sqrt{3}}{v_{\max}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow v_{\max} = 4\pi \text{ (cm/s)}$$

Câu 34 → **Đáp án A.**

Giả sử phương trình dao động của vật ở M tại thời điểm t có dạng:

$$x = 10\cos(\omega t + \varphi) \text{ cm}$$

Theo bài ra ta có:

$$10\cos(\omega t + \varphi) = 10\cos\left(\omega t + \varphi + \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{2T}{3}\right) = 10\cos\left(\omega t + \varphi + \frac{4\pi}{3}\right)$$

$$\Rightarrow \cos(\omega t + \varphi) = \cos(\omega t + \varphi)\cos\frac{4\pi}{3} - \sin(\omega t + \varphi)\sin\frac{4\pi}{3} = -\frac{1}{2}\cos(\omega t + \varphi) + \frac{\sqrt{3}}{2}\sin(\omega t + \varphi)$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2}\cos(\omega t + \varphi) = \frac{\sqrt{3}}{2}\sin(\omega t + \varphi) \Rightarrow \tan(\omega t + \varphi) = \sqrt{3} \Rightarrow (\omega t + \varphi) = \frac{\pi}{3} + k\pi$$

$$\Rightarrow \cos(\omega t + \varphi) = \pm \frac{1}{2} \Rightarrow x_M = \pm \frac{A}{2} = \pm 5 \text{ cm}$$

Động năng tại M:

$$W_{\text{đM}} = \frac{kA^2}{2} - \frac{kx^2}{2} = \frac{3}{4} \frac{kA^2}{2} = \frac{3}{4} \frac{100 \cdot 0,1^2}{2} = 0,375 \text{ J.}$$

Câu 35 → **Đáp án B.**

Do con lắc nằm ngang nên:

$$F_d = F = kx$$

Công suất của lực đàn hồi tức thời

$$P = F_d \cdot v = kx \cdot v = k \cdot A \cos(\omega t + \varphi) \cdot (-A\omega \sin(\omega t + \varphi)) = 0,5 \cdot kA^2 \cdot \omega \cdot \sin(2\omega t + 2\varphi)$$

$$\Rightarrow P_{\max} = 0,5kA^2 \cdot \omega = 0,5 \cdot 40 \cdot 0,05^2 \cdot \sqrt{\frac{40}{0,4}} = 0,5 \text{ W}$$



CHUYÊN ĐỀ 2: SÓNG CƠ HỌC

A KIẾN THỨC CƠ BẢN



I SÓNG CƠ

1. Bước sóng $\lambda = v.T = \frac{v}{f}$

2. Phương trình truyền sóng

+ M nằm trước O: $u_M = a \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{2\pi x}{\lambda}\right)$

+ M nằm sau O: $u_M = a \cos\left(\omega t + \varphi + \frac{2\pi x}{\lambda}\right)$

3. Độ lệch pha

+ Độ lệch pha giữa hai điểm bất kì trên phương truyền sóng cách nguồn một khoảng x_1, x_2

$$\Delta\varphi = \omega \frac{|x_1 - x_2|}{v} = 2\pi \frac{|x_1 - x_2|}{\lambda}$$

+ Nếu 2 điểm đó nằm trên một phương truyền sóng và cách nhau một khoảng x thì:

$$\Delta\varphi = \frac{\omega x}{v} = \frac{2\pi x}{\lambda}$$

Một số trường hợp đặc biệt:

+ Cùng pha:

$$\Delta\varphi = 2k\pi \Rightarrow x_2 - x_1 = k\lambda \quad (k \in \mathbb{Z})$$

+ Ngược pha:

$$\Delta\varphi = (2k+1)\pi \Rightarrow x_2 - x_1 = (2k+1)\frac{\lambda}{2} \quad (k \in \mathbb{Z})$$

+ Vuông pha:

$$\Delta\varphi = (2k+1)\frac{\pi}{2} \Rightarrow x_2 - x_1 = (2k+1)\frac{\lambda}{4} \quad (k \in \mathbb{Z})$$



II GIAO THOA SÓNG

1. Biên độ giao thoa

$$A_M = 2a \left| \cos\left(\pi \frac{d_2 - d_1}{\lambda} + \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2}\right) \right|$$

2. Điều kiện để có cực đại, cực tiểu

a. Hai nguồn cùng pha:

Cực đại:

$$A_{M_{\max}} = 2a \Rightarrow d_2 - d_1 = k\lambda \quad (k \in \mathbb{Z})$$

Cực tiểu:

$$A_{M_{\min}} = 0 \Rightarrow d_2 - d_1 = (k+0,5)\lambda \quad (k \in \mathbb{Z})$$

b. Hai nguồn ngược pha:

Cực đại:

$$A_{M_{\max}} = 2a \Rightarrow d_2 - d_1 = (k+0,5)\lambda \quad (k \in \mathbb{Z})$$

Cực tiểu:

$$A_{M_{\min}} = 0 \Rightarrow d_2 - d_1 = k\lambda \quad (k \in \mathbb{Z})$$

Chú ý: Với hai nguồn ngược pha, điều kiện cực đại, cực tiểu ngược lại so với hai nguồn cùng pha!

3. Số cực đại/cực tiểu trên S_1S_2

a. Hai nguồn cùng pha

Cực đại:

$$-\frac{L}{\lambda} \leq k \leq \frac{L}{\lambda} \quad (L = S_1S_2) \text{ (lẻ)}$$

Cực tiểu:

$$-\frac{L}{\lambda} - \frac{1}{2} \leq k \leq \frac{L}{\lambda} - \frac{1}{2} \text{ (chẵn)}$$

b. Hai nguồn ngược pha

Cực đại:

$$-\frac{L}{\lambda} - \frac{1}{2} \leq k \leq \frac{L}{\lambda} - \frac{1}{2} \text{ (chẵn)}$$

Cực tiểu:

$$-\frac{L}{\lambda} \leq k \leq \frac{L}{\lambda} \text{ (lẻ)}$$

4. Số cực đại/cực tiểu trên đoạn MN bất kì

+ Hiệu đường đi của sóng tại M:

$$\Delta d_M = d_{2M} - d_{1M} = MS_2 - MS_1.$$



+ Hiệu đường đi của sóng tại N:

$$\Delta d_N = d_{2N} - d_{1N} = NS_2 - NS_1.$$

Với hai nguồn cùng pha

+ Cực đại:

$$\Delta d_N \leq k\lambda \leq \Delta d_M$$

+ Cực tiểu:

$$\Delta d_N \leq (k + 0,5)\lambda \leq \Delta d_M$$

5. Tìm M trên trung trực gần nhất dao động cùng pha, ngược pha với hai nguồn.

$$d = k_{\min} \lambda$$

+ Cùng pha: $k\lambda \geq \frac{L}{2} \Rightarrow k_{\min}$

+ Ngược pha: $(k + 0,5)\lambda \geq \frac{L}{2} \Rightarrow k_{\min}$

6. Tìm số điểm trên MI dao động cùng pha, ngược pha với hai nguồn (I là trung điểm S_1S_2 , M nằm trên trung trực)

+ Cùng pha:

$$\frac{L}{2\lambda} \leq k \leq \frac{d}{\lambda}$$

+ Ngược pha:

$$\frac{L}{2\lambda} - \frac{1}{2} \leq k \leq \frac{d}{\lambda} - \frac{1}{2}$$

Với: $d = \sqrt{MI^2 + \frac{L^2}{4}}$



SÓNG DỪNG

1. Sóng dừng hai đầu cố định

+ Điều kiện để xảy ra sóng dừng:

$$l = k \cdot \frac{\lambda}{2} \text{ (với } k = 1; 2; 3 \dots)$$

- Số bụng sóng: $N_b = k$

- Số nút sóng: $N_n = k + 1$

+ Phương trình sóng dừng hai đầu cố định

$$u_M = 2a \cos\left(\frac{2\pi d}{\lambda} + \frac{\pi}{2}\right) \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$$

2. Sóng dừng một đầu cố định, một đầu tự do

+ Điều kiện để xảy ra sóng dừng:

$$l = (2k + 1) \cdot \frac{\lambda}{4} \text{ (với } k = 0; 1; 2; 3 \dots)$$

- Số bụng sóng: $N_b = k + 1$

- Số nút sóng: $N_n = k + 1$

+ Phương trình sóng dừng một đầu cố định, một đầu tự do:

$$u_M = 2a \cos\left(\frac{2\pi d}{\lambda}\right) \cos(\omega t)$$

3. Chú ý

+ Khoảng cách giữa 2 bụng hoặc 2 nút liên tiếp:

$$d = \frac{\lambda}{2}$$

+ Khoảng cách giữa 1 bụng và 1 nút liên tiếp:

$$d = \frac{\lambda}{4}$$

+ Hai điểm đối xứng với nhau qua nút sóng luôn dao động ngược pha.

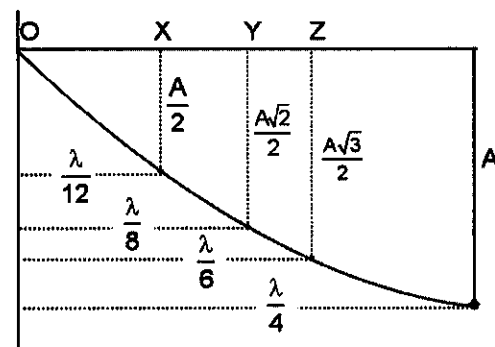
+ Hai điểm đối xứng với nhau qua bụng sóng luôn dao động cùng pha.

+ Khoảng thời gian giữa hai lần sợi dây căng ngang (các phần tử đều đi qua VTCB) là nửa chu kỳ.

$$\Delta t = \frac{T}{2}$$

+ Các điểm trên dây đều dao động với biên độ không đổi \Rightarrow Năng lượng không truyền đi

4. Khoảng cách từ nút đến một số vị trí có biên độ đặc biệt





IV SÓNG ÂM

1. Tần số âm: không đổi khi truyền qua các môi trường

$$f = \frac{v_1}{\lambda_1} = \frac{v_2}{\lambda_2} \quad \text{hay} \quad \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$$

2. Cường độ âm

$$I = \frac{P}{S} = \frac{P}{4\pi R^2} \quad (\text{W/m}^2)$$

Với hai vị trí khác nhau:

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2^2}{R_1^2}$$

3. Mức cường độ âm

$$L = 10 \log \frac{I}{I_0} \text{ (dB)} = \log \frac{I}{I_0} \text{ (B)}$$

Với ($I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$)

+ Hai hệ thức vàng cho bài toán sóng âm:

$$\begin{cases} I = I_0 \cdot 10^{\frac{L}{10}} \\ L_1 - L_2 = 10 \cdot \log \frac{I_1}{I_2} = 20 \cdot \log \frac{R_2}{R_1} \end{cases}$$

+ Chú ý:

Nếu M là trung điểm của AB (AB nằm trên một phương truyền âm) thì:

$$r_M = \frac{r_A + r_B}{2}$$

B BÀI KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC

Câu 1. Sóng truyền trên mặt nước với vận tốc 80 cm/s. Hai điểm A và B trên phương truyền sóng cách nhau 10 cm, sóng truyền từ A đến M rồi đến B. Điểm M cách A một đoạn 2 cm có phương trình sóng là: $u_M = 2\cos(40\pi t + \frac{3\pi}{4})$ cm thì phương trình sóng tại A và B lần lượt là

A. $u_A = 2\cos(40\pi t + \frac{7\pi}{4})$ cm và $u_B = 2\cos(40\pi t + \frac{13\pi}{4})$ cm

B. $u_A = 2\cos(40\pi t + \frac{7\pi}{4})$ cm và $u_B = 2\cos(40\pi t - \frac{13\pi}{4})$ cm

C. $u_A = 2\cos(40\pi t + \frac{13\pi}{4})$ cm và $u_B = 2\cos(40\pi t - \frac{7\pi}{4})$ cm

D. $u_A = 2\cos(40\pi t - \frac{13\pi}{4})$ cm và $u_B = 2\cos(40\pi t + \frac{7\pi}{4})$ cm

Câu 2. Hai điểm A, B cùng phương truyền sóng cách nhau 21 cm, A và B dao động ngược pha nhau. Trên đoạn AB có 3 điểm dao động cùng pha với A. Bước sóng của sóng trên có giá trị bằng

A. 6 cm

B. 3 cm

C. 7 cm

D. 9 cm

Câu 3. Một sóng ngang truyền trên sợi dây rất dài với tốc độ truyền sóng là 4 m/s và tần số sóng có giá trị từ 33 Hz đến 43 Hz. Biết hai phần tử tại hai điểm trên dây cách nhau 25 cm luôn dao động ngược pha nhau. Tần số sóng trên dây là

A. 42 Hz.

B. 35 Hz.

C. 40 Hz.

D. 37 Hz.

Câu 4. Một sóng hình sin truyền theo phương Ox từ nguồn O với tần số 20 Hz, có tốc độ truyền sóng nằm trong khoảng từ 0,7 m/s đến 1 m/s. Gọi A và B là hai điểm nằm trên Ox, ở cùng một phía so với O và cách nhau 10 cm. Hai phần tử môi trường tại A và B luôn dao động ngược pha với nhau. Tốc độ truyền sóng là

A. 100 cm/s

B. 80 cm/s

C. 85 cm/s

D. 90 cm/s



- Câu 5.** Tại mặt chất lỏng có hai nguồn phát sóng kết hợp S_1 và S_2 dao động theo phương vuông góc với mặt chất lỏng có cùng phương trình $u=2\cos 40\pi t$ (trong đó u tính bằng cm, t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 80 cm/s. Gọi M là điểm trên mặt chất lỏng cách S_1, S_2 lần lượt là 12 cm và 9 cm. Coi biên độ của sóng truyền từ hai nguồn trên đến điểm M là không đổi. Phần tử chất lỏng tại M dao động với biên độ là
- A. $\sqrt{2}$ cm. B. $2\sqrt{2}$ cm C. 4 cm. D. 2 cm.
- Câu 6.** Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng nước, hai nguồn sóng kết hợp dao động cùng pha tại hai điểm A và B cách nhau 16 cm. Sóng truyền trên mặt nước với bước sóng 3 cm. Trên đoạn AB , số điểm mà tại đó phần tử nước dao động với biên độ cực đại là
- A. 10 B. 11 C. 12 D. 9
- Câu 7.** Tại hai điểm M và N trong một môi trường truyền sóng có hai nguồn sóng kết hợp cùng phương và cùng pha dao động. Biết biên độ, vận tốc của sóng không đổi trong quá trình truyền, tần số của sóng bằng 40 Hz và có sự giao thoa sóng trong đoạn MN . Trong đoạn MN , hai điểm dao động có biên độ cực đại gần nhau nhất cách nhau 1,5 cm. Vận tốc truyền sóng trong môi trường này bằng
- A. 2,4 m/s. B. 1,2 m/s. C. 0,3 m/s. D. 0,6 m/s.
- Câu 8.** Hai nguồn kết hợp A và B cách nhau 50 mm lần lượt dao động theo phương trình $u_1 = \text{acos}(200\pi t)$ (cm) và $u_2 = \text{acos}(200\pi t + \pi)$ (cm) trên mặt thoáng của thủy ngân. Xét về một phía của đường trung trực của AB , người ta thấy vân bậc k đi qua điểm M có $MA - MB = 12\text{mm}$ và vân bậc $(k + 3)$ (cùng loại với vân bậc k) đi qua điểm N có $NA - NB = 36\text{mm}$. Số điểm cực đại giao thoa trên đoạn AB là
- A. 12. B. 13. C. 11. D. 14.
- Câu 9.** Trong một thí nghiệm giao thoa sóng nước, hai nguồn S_1 và S_2 cách nhau 16 cm, dao động theo phương vuông góc với mặt nước, cùng biên độ, cùng pha, cùng tần số 80 Hz. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 40 cm/s. Ở mặt nước, gọi d là đường trung trực của đoạn S_1S_2 . Trên d , điểm M ở cách S_1 10 cm; điểm N dao động cùng pha với M và gần M nhất sẽ cách M một đoạn có giá trị gần giá trị nào nhất sau đây?
- A. 7,8 mm. B. 6,8 mm. C. 9,8 mm. D. 8,8 mm.
- Câu 10.** Tại 2 điểm A, B cách nhau 13 cm trên mặt nước có 2 nguồn sóng đồng bộ, tạo ra sóng mặt nước có bước sóng là 1,2 cm. M là điểm trên mặt nước cách A và B lần lượt là 12 cm và 5 cm. N đối xứng với M qua AB . Số hyperbol cực đại cắt đoạn MN là:
- A. 0 B. 3 C. 2 D. 4
- Câu 11.** Tại mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn sóng S_1 và S_2 dao động theo phương thẳng đứng với cùng phương trình $u = \text{acos}(40\pi t)$ (a không đổi, t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng bằng 80 cm/s. Khoảng cách ngắn nhất giữa hai phần tử chất lỏng trên đoạn thẳng S_1S_2 dao động với biên độ cực đại là
- A. 4 cm. B. 6 cm. C. 2 cm. D. 1 cm.
- Câu 12.** Trong một thí nghiệm giao thoa trên mặt nước, hai nguồn kết hợp S_1 và S_2 dao động với tần số $f = 15$ Hz, cùng pha. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là 30 m/s. Điểm nào sau đây dao động sẽ có biên độ cực đại (d_1 và d_2 lần lượt là khoảng cách từ điểm đang xét đến S_1 và S_2):
- A. M ($d_1 = 25\text{m}$ và $d_2 = 20\text{m}$) B. N ($d_1 = 24\text{m}$ và $d_2 = 21\text{m}$)
 C. O ($d_1 = 25\text{m}$ và $d_2 = 21\text{m}$) D. P ($d_1 = 26\text{m}$ và $d_2 = 27\text{m}$)



- Câu 13.** Người ta tạo ra giao thoa sóng trên mặt nước hai nguồn A, B dao động với phương trình $u_A = u_B = 5\cos(10\pi t)$ cm. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 20 cm/s. Một điểm N trên mặt nước với $AN - BN = -10$ cm nằm trên đường cực đại hay cực tiểu thứ mấy, kể từ đường trung trực của AB?
- A. Cực tiểu thứ 3 về phía A
B. Cực tiểu thứ 4 về phía A
C. Cực tiểu thứ 4 về phía B
D. Cực đại thứ 4 về phía A
- Câu 14.** Trong thí nghiệm về sóng dừng, trên một sợi dây đàn hồi dài 1,2m với hai đầu cố định, người ta quan sát thấy ngoài hai đầu dây cố định còn có hai điểm khác trên dây không dao động. Biết khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp với sợi dây duỗi thẳng là 0,05 s. Vận tốc truyền sóng trên dây là
- A. 8 m/s. B. 4m/s. C. 12 m/s. D. 16 m/s.
- Câu 15.** Một sợi dây AB dài 100 cm căng ngang, đầu B cố định, đầu A gắn với một nhánh của âm thoa dao động điều hòa với tần số 40 Hz. Trên dây AB có một sóng dừng ổn định, A được coi là nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là 20 m/s. Kể cả A và B, trên dây có
- A. 3 nút và 2 bụng. B. 7 nút và 6 bụng. C. 9 nút và 8 bụng. D. 5 nút và 4 bụng.
- Câu 16.** Một dây AB treo lơ lửng, đầu A gắn vào một nhánh của âm thoa đang dao động với tần số $f = 100\text{Hz}$. Biết khoảng cách từ bụng B đến nút thứ tư kể từ B là 14 cm. Tốc độ truyền sóng trên dây là
- A. 7 m/s. B. 8 m/s C. 9 m/s. D. 14 m/s.
- Câu 17.** Quan sát sóng dừng trên sợi dây AB, đầu A dao động điều hòa theo phương vuông góc với sợi dây (coi A là nút). Với đầu B tự do và tần số dao động của đầu A là 22 Hz thì trên dây có 6 nút. Nếu đầu B cố định và coi tốc độ truyền sóng trên dây như cũ, để vẫn có 6 nút thì tần số dao động của đầu A phải bằng
- A. 25 Hz. B. 18 Hz. C. 20 Hz. D. 23 Hz.
- Câu 18.** Một sợi dây đàn hồi có sóng dừng. Trên dây những điểm dao động với cùng biên độ A_1 có vị trí cân bằng liên tiếp cách đều nhau một đoạn d_1 và những điểm dao động với cùng biên độ A_2 có vị trí cân bằng liên tiếp cách đều nhau một đoạn d_2 . Biết $A_1 > A_2 > 0$. Biểu thức nào sau đây đúng:
- A. $d_1 = 0,5d_2$ B. $d_1 = 4d_2$ C. $d_1 = 0,25d_2$ D. $d_1 = 2d_2$
- Câu 19.** Một sợi dây đàn hồi dài 90 cm có một đầu cố định và một đầu tự do đang có sóng dừng. Kể cả đầu dây cố định, trên dây có 8 nút. Biết rằng khoảng thời gian giữa 6 lần liên tiếp sợi dây duỗi thẳng là 0,25 s. Tốc độ truyền sóng trên dây là
- A. 1,2 m/s. B. 2,9 m/s. C. 2,4 m/s. D. 2,6 m/s.
- Câu 20.** Một sợi dây nhẹ đàn hồi dài 1m. Đầu trên được treo vào cần rung, đầu dưới cố định. Vận tốc truyền sóng trên dây $v = 6$ m/s, cần rung dao động theo phương ngang với tần số $50\text{Hz} \leq f \leq 60$ Hz. Khi thay đổi tần số quan sát sóng dừng thì thấy đầu trên là một nút sóng, trường hợp có số bó sóng cực đại là:
- A. 20 bó sóng. B. 21 bó sóng. C. 19 bó sóng. D. 22 bó sóng.
- Câu 21.** Một sợi dây đang có sóng dừng ổn định. Sóng truyền trên dây có tần số 10 Hz và bước sóng 6 cm. Trên dây, hai phần tử M và N có vị trí cân bằng cách nhau 8 cm, M thuộc một bụng sóng dao động điều hòa với biên độ 6 mm. Lấy $\pi^2 = 10$. Tại thời điểm t, phần tử M đang chuyển động với tốc độ 6π (cm/s) thì phần tử N chuyển động với gia tốc có độ lớn là
- A. $6\sqrt{3}$ m/s². B. $6\sqrt{2}$ m/s². C. 6 m/s². D. 3 m/s².



Câu 22. Vận tốc truyền âm trong không khí là 330 m/s, trong nước là 1435 m/s. Một âm có bước sóng trong không khí là 0,5 m thì khi truyền trong nước có bước sóng bao nhiêu?

- A. 0,115 m. B. 2,174 m. C. 1,71 m. D. 0,145 m.

Câu 23. Một nguồn âm được coi như một nguồn điểm phát ra sóng âm trong một môi trường coi như không hấp thụ và phản xạ âm thanh. Công suất của nguồn âm là 0,225 W. Cường độ âm chuẩn $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$. Mức cường độ âm tại một điểm cách nguồn 10 m là:

- A. 79,12 dB. B. 83,45 dB. C. 82,53 dB. D. 81,25 dB.

Câu 24. Biết cường độ âm chuẩn là 10^{-12} W/m^2 . Khi cường độ âm tại một điểm là 10^{-5} W/m^2 thì mức cường độ âm tại điểm đó là

- A. 9 dB. B. 7 B. C. 12 B. D. 7 dB.

Câu 25. Trên một đường thẳng cố định trong môi trường đẳng hướng, không hấp thụ và phản xạ âm, một máy thu ở cách nguồn âm một khoảng d thu được âm có mức cường độ âm là L ; khi dịch chuyển máy thu ra xa nguồn âm thêm 9 m thì mức cường độ âm thu được là $L - 20$ (dB). Khoảng cách d là

- A. 8 m B. 1 m C. 9 m D. 10 m

Câu 26. Để ước lượng độ sâu của một giếng cạn nước, một người dùng đồng hồ bấm giây, ghé sát tai vào miệng giếng và thả một hòn đá rơi tự do từ miệng giếng; sau 3 s thì người đó nghe thấy tiếng hòn đá đập vào đáy giếng. Giả sử tốc độ truyền âm trong không khí là 330 m/s, lấy $g = 9,9 \text{ m/s}^2$. Độ sâu ước lượng của giếng là

- A. 43 m. B. 45 m. C. 39 m. D. 41 m.

Câu 27. Một nguồn âm điểm đặt tại O phát âm đẳng hướng với công suất không đổi trong một môi trường không hấp thụ và phản xạ âm. Hai điểm M và N cách O lần lượt là r và $r - 50$ (m) có cường độ âm tương ứng là I và $4I$. Giá trị của r bằng

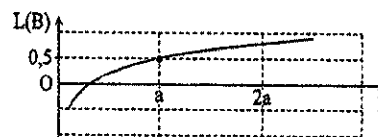
- A. 60 m. B. 66 m. C. 100 m. D. 142 m.

Câu 28. Cho 4 điểm O, M, N và P nằm trong một môi trường truyền âm. Trong đó, M và N nằm trên nửa đường thẳng xuất phát từ O, tam giác MNP là tam giác đều. Tại O, đặt một nguồn âm điểm có công suất không đổi, phát âm đẳng hướng ra môi trường. Coi môi trường không hấp thụ âm. Biết mức cường độ âm tại M và N lần lượt là 50 dB và 40 dB. Mức cường độ âm tại P là

- A. 43,6 dB B. 38,8 dB C. 35,8 dB D. 41,1 dB

Câu 29. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của mức cường độ âm L theo cường độ âm I . Cường độ âm chuẩn gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 0,31a. B. 0,35a.
C. 0,37a. D. 0,33a.



Câu 30. Trong âm nhạc, khoảng cách giữa hai nốt nhạc trong một quãng được tính bằng cung và nửa cung (nc). Mỗi quãng tám được chia thành 12 nc. Hai nốt nhạc cách nhau nửa cung thì hai âm (cao, thấp) tương ứng với hai nốt nhạc này có tần số thỏa mãn $f_c^{12} = 2f_c^{12}$. Tập hợp tất cả các âm trong một quãng tám gọi là một gam (âm giai). Xét một gam với khoảng cách từ nốt Đô đến các nốt tiếp theo Rê, Mi, Fa, Sol, La, Si, Đô tương ứng là 2 nc, 4 nc, 5 nc, 7 nc, 9



nc, 11 nc, 12 nc. Trong gam này, nếu âm ứng với nốt La có tần số 440 Hz thì âm ứng với nốt Sol có tần số là

A. 330 Hz.

B. 392 Hz.

C. 494 Hz.

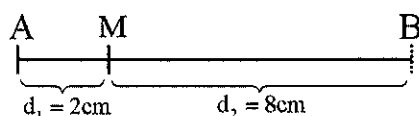
D. 415 Hz.

C

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT



Câu 1 ▶ Đáp án B.



+ Điểm A nằm trước M trên phương truyền sóng (sóng truyền từ A tới M) nên:

$$u_A = a \cos \left(\omega t + \varphi + \frac{\omega x}{v} \right) = 2 \cos \left(40\pi t + \frac{3\pi}{4} + \frac{40\pi \cdot 10}{80} \right) = 4 \cos \left(40\pi t + \frac{7\pi}{4} \right) (\text{cm})$$

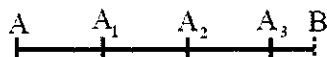
+ Điểm B nằm sau M trên phương truyền sóng (sóng truyền từ M tới B) nên:

$$u_B = a \cos \left(\omega t + \varphi - \frac{\omega x}{v} \right) = 2 \cos \left(40\pi t + \frac{3\pi}{4} - \frac{40\pi \cdot 8}{80} \right) = 4 \cos \left(40\pi t - \frac{13\pi}{4} \right) (\text{cm})$$



Câu 2 ▶ Đáp án A.

+ Giả sử A_1, A_2, A_3 cùng pha với A trong khoảng AB, ta có:



+ Khoảng cách giữa hai cực đại liên tiếp là $\lambda \Rightarrow AA_3 = 3\lambda$

+ B cùng pha với A \Rightarrow B cùng pha với $A_3 \Rightarrow A_3B = \frac{\lambda}{2}$

+ Vậy: $AB = 3\lambda + \frac{\lambda}{2} = \frac{7\lambda}{2} = 21 \Rightarrow \lambda = 6 \text{ cm}$



Câu 3 ▶ Đáp án C.

+ Đổi: $4 \text{ m/s} = 400 \text{ cm/s}$

+ Hai điểm luôn dao động ngược pha nên:

$$\Delta\varphi = (2k+1)\pi$$

$$\Rightarrow \Delta\varphi = \frac{\omega x}{v} = \frac{2\pi f \cdot x}{v} = (2k+1)\pi \Rightarrow \frac{2f \cdot x}{v} = 2k+1$$

$$\Rightarrow f = \frac{(2k+1)v}{2x} = \frac{(2k+1) \cdot 400}{2 \cdot 25} = 8(2k+1) \text{ (Hz)}$$

+ Ta lại có:

$$33 \leq f \leq 43 \Rightarrow 33 \leq 8(2k+1) \leq 43 \Rightarrow \begin{cases} 2k+1 \leq 5,375 \\ 2k+1 \geq 4,125 \end{cases} \Rightarrow 1,5625 \leq k \leq 2,1875$$



- + k là số nguyên nên chọn k = 2
- + Thay k vào biểu thức tính vận tốc ở trên ta có:
 $f = 8.(2.2 + 1) = 40 \text{ (Hz)}$

Câu 4 ▶ **Đáp án B.**

- + Đổi: 10 cm = 0,1 m
- + Hai điểm luôn dao động ngược pha nên:
 $\Delta\varphi = (2k + 1)\pi$
 $\Rightarrow \Delta\varphi = \frac{\omega x}{v} = \frac{2\pi f \cdot x}{v} = (2k + 1)\pi \Rightarrow \frac{2f \cdot x}{v} = 2k + 1$
 $\Rightarrow v = \frac{2f \cdot x}{2k + 1} = \frac{2 \cdot 20 \cdot 0,1}{2k + 1} = \frac{4}{2k + 1} \text{ (m/s)}$

+ Ta lại có:

$$0,7 \leq v \leq 1 \Rightarrow 0,7 \leq \frac{4}{2k + 1} \leq 1 \Rightarrow \begin{cases} 2k + 1 \leq \frac{4}{0,7} \\ 2k + 1 \geq \frac{4}{1} \end{cases} \Rightarrow 1,5 \leq k \leq 2,3$$

- + k là số nguyên nên chọn k = 2
- + Thay k vào biểu thức tính vận tốc ở trên ta có:

$$v = \frac{4}{2 \cdot 2 + 1} = 0,8 \text{ (m/s)} = 80 \text{ cm/s}$$

Câu 5 ▶ **Đáp án B.**

- + Tần số của sóng trên: $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{40\pi}{2\pi} = 20 \text{ (Hz)}$
- + Bước sóng của sóng trên: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{80}{20} = 4 \text{ (cm)}$
- + Hai nguồn dao động cùng pha nên biên độ dao động tại M:

$$A_M = 2a \left| \cos \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} \right|$$

+ Thay a = 2 cm, d₁ = 12 cm và d₂ = 9 cm ta có:

$$A_M = 2 \cdot 2 \left| \cos \frac{\pi(9 - 12)}{4} \right| = 4 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 2\sqrt{2} \text{ (cm)}$$

Câu 6 ▶ **Đáp án B.**

Số điểm cực đại trên AB

$$-\frac{16}{3} \leq k \leq \frac{16}{3} \Rightarrow -5,3 \leq k \leq 5,3 \Rightarrow k = \{-5; -4; \dots; 4; 5\}$$

Tổng cộng có 11 giá trị k thỏa mãn nên có 11 giá trị cực đại trên AB.



Câu 7 **Đáp án B.**

+ Khoảng cách giữa hai cực đại gần nhau nhất

$$\Delta x = \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \frac{\lambda}{2} = 1,5 \Rightarrow \lambda = 3(\text{cm})$$

+ Vận tốc truyền sóng:

$$v = \lambda.f = 3.40 = 120 \text{ cm/s} = 1,2 \text{ m/s}$$

Câu 8 **Đáp án A.**

+ Giả sử tại M là vân cực đại bậc k, khi đó:

$$MA - MB = k\lambda = 12 \text{ mm}$$

+ N là vân cùng loại với M lên:

$$NA - NB = (k+3)\lambda = 36 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow k\lambda + 3\lambda = 36 \Rightarrow 3\lambda = 24 \Rightarrow \lambda = 8 \text{ (mm)}$$

+ Hai nguồn dao động ngược pha nên số cực đại trên S_1S_2 thỏa mãn:

$$-\frac{L}{\lambda} - \frac{1}{2} \leq k \leq \frac{L}{\lambda} - \frac{1}{2} \Rightarrow -\frac{50}{8} - \frac{1}{2} \leq k \leq \frac{50}{8} - \frac{1}{2} \Rightarrow -6,75 \leq k \leq 5,75$$

+ Có 12 giá trị k thỏa mãn nên có 12 cực đại trên S_1S_2

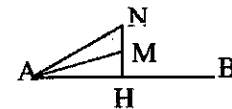
Câu 9 **Đáp án A.**

Bước sóng:

$$\lambda = \frac{v}{f} = 0,5 \text{ cm.}$$

Độ lệch pha của 2 điểm M, N trên đường trung trực của AB:

$$\Delta\varphi = 2\pi \frac{d_2 - d_1}{\lambda}$$



Do N dao động cùng pha với M khi:

$$\Delta\varphi = 2k\pi \Rightarrow d_2 - d_1 = k\lambda \Rightarrow d_2 = d_1 + k\lambda$$

Điểm gần nhất dao động cùng pha với M ứng với $k = 1$

$$\Rightarrow d_2 = d_1 + \lambda = 10 + 0,5 = 10,5 \text{ cm}$$

Ta có:

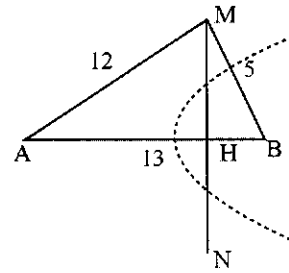
$$NH = \sqrt{d_2^2 - AH^2}; MH = \sqrt{d_1^2 - AH^2}$$

$$\Rightarrow NM = \left| \sqrt{d_2^2 - AH^2} - \sqrt{d_1^2 - AH^2} \right| = 8 \text{ mm}$$

Câu 10 **Đáp án C.**

+ Ta có: $13^2 = 12^2 + 5^2 \Rightarrow \Delta ABM$ vuông tại M

+ Giả sử MN cắt AB tại H, khi đó:



$$\Delta AMH \sim \Delta ABM \Rightarrow \frac{AM}{AB} = \frac{AH}{AM} \Rightarrow AH = \frac{AM^2}{AB} = \frac{12^2}{13} = 11,1(\text{cm})$$

Tương tự:

$$BH = \frac{BM^2}{AB} = \frac{5^2}{13} = 1,9(\text{cm})$$

+ Hiệu đường đi của sóng tại M:

$$\Delta d_M = MB - MA = 5 - 12 = -7(\text{cm})$$

+ Hiệu đường đi của sóng tại H:

$$\Delta d_H = HB - HA = 1,9 - 11,1 = -9,2(\text{cm})$$

+ Hai nguồn dao động cùng pha nên số cực đại trên MH thỏa mãn:

$$\Delta d_H \leq k\lambda \leq \Delta d_M \Rightarrow -\frac{7}{1,2} \leq k \leq \frac{-9,2}{1,2} \Rightarrow -5,8 \leq k \leq -7,6$$

Có 2 giá trị k thỏa mãn nên có 2 cực đại trên MH

+ Ta thấy cứ một hypebol thì cắt MN tại 2 điểm (1 trên NH và 1 trên MH). Vậy số hypebol cắt MN cũng chính bằng số cực đại trên MH

Câu 11 Đáp án C.

+ Tần số của sóng trên: $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{40\pi}{2\pi} = 20(\text{Hz})$

+ Bước sóng của sóng trên: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{80}{20} = 4(\text{cm})$

+ Khoảng cách giữa hai cực đại gần nhau nhất

$$\Delta x = \frac{\lambda}{2} = \frac{4}{2} = 2(\text{cm})$$

Câu 12 Đáp án C.

+ Bước sóng của sóng trên: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{30}{15} = 2(\text{cm})$

+ Hai nguồn cùng pha nên điều kiện để có cực đại:

$$d_2 - d_1 = k\lambda \text{ (với } k \text{ là một số nguyên)}$$

Hay $\frac{d_2 - d_1}{\lambda} = k$ (với k là một số nguyên) thì tại M sẽ cho một vân cực đại bậc k

+ Lập tỉ số các hiệu đường đi với bước sóng trong các trường hợp ta thấy: chỉ có trường hợp C là cho tỉ số $\frac{d_2 - d_1}{\lambda}$ là một số nguyên.

Vậy chỉ có điểm O dao động với biên độ cực đại



Câu 13 ▶ **Đáp án A.**

+ Bước sóng của sóng trên: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{20}{5} = 4$ (cm)

+ Lập tỉ số $\frac{d_2 - d_1}{\lambda}$ ta có:

$$\frac{d_2 - d_1}{\lambda} = \frac{BN - AN}{\lambda} = \frac{10}{4} = 2,5 \text{ (là một số bán nguyên)}$$

Vậy tại N là cực tiểu thứ: $2,5 + 0,5 = 3$

+ Ta lại có: $AN - BN = -10 < 0 \Rightarrow AN < BN$ (hay N gần A hơn)

+ Vậy N nằm trên đường cực tiểu thứ 3 về phía A.

Câu 14 ▶ **Đáp án A.**

+ Khoảng thời gian giữa hai lần sợi dây căng ngang (các phần tử đều đi qua VTCB) là nửa chu kỳ.

$$\Rightarrow \frac{T}{2} = 0,05 \Rightarrow T = 0,1(\text{s})$$

+ Người ta quan sát thấy ngoài hai đầu dây cố định còn có hai điểm khác trên dây không dao động \Rightarrow Số nút sóng là $2 + 2 = 4$ nút (hai nút đầu dây)

$$\Rightarrow N_n = k + 1 = 4 \Rightarrow k = 3$$

+ Điều kiện xảy ra sóng dừng với sợi dây hai đầu cố định:

$$\ell = k \cdot \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = \frac{2\ell}{k} = \frac{2 \cdot 1,2}{3} = 0,8(\text{m})$$

+ Vận tốc truyền sóng:

$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{0,8}{0,1} = 8 \text{ (m/s)}$$

Câu 15 ▶ **Đáp án D.**

+ Bước sóng: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{20}{40} = 0,5(\text{m}) = 50(\text{cm})$

+ Điều kiện xảy ra sóng dừng với sợi dây hai đầu cố định:

$$\ell = k \cdot \frac{\lambda}{2} \Rightarrow k = \frac{2\ell}{\lambda} = \frac{2 \cdot 100}{50} = 4$$

+ Số bụng và số nút sóng:

$$N_b = k = 4$$

$$N_n = k + 1 = 5$$

Câu 16 ▶ **Đáp án B.**

+ Khoảng cách từ B đến nút thứ 4:

$$\ell = \frac{\lambda}{4} + (4-1) \frac{\lambda}{2} = \frac{7\lambda}{4} \text{ (khoảng cách từ nút đầu đến B và khoảng cách giữa 4 nút)}$$

$$\Rightarrow \frac{7\lambda}{4} = 14 \Rightarrow \lambda = 8 \text{ cm}$$



+ Vận tốc truyền sóng:

$$v = \lambda.f = 8.100 = 800 \text{ (cm/s)} = 8 \text{ (m/s)}$$

Câu 17 ▶ **Đáp án C.**

+ Với đầu B tự do: Số nút = $k_1 + 1 \Rightarrow k_1 = 6 - 1 = 5$

+ Với đầu B cố định: Số nút = $k_2 + 1 \Rightarrow k_2 = 6 - 1 = 5$

+ Điều kiện xảy ra sóng dừng trong hai trường hợp:

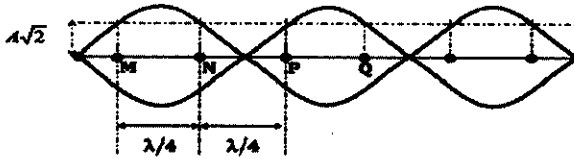
$$\left. \begin{aligned} \ell &= (2k_1 + 1) \cdot \frac{\lambda_1}{4} = (2.5 + 1) \cdot \frac{v}{4.f_1} \\ \ell &= k_2 \cdot \frac{\lambda_2}{2} = 5 \cdot \frac{v}{2.f_2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow 11 \cdot \frac{v}{4.f_1} = 5 \cdot \frac{v}{2.f_2} \Rightarrow f_2 = \frac{20}{22} \cdot f_1 = \frac{20}{22} \cdot 22 = 20 \text{ (Hz)}$$

Câu 18 ▶ **Đáp án D.**

Các điểm trên sóng dừng cách đều nhau chỉ xảy hai trường hợp:

TH1: các điểm đó là bụng sóng (biên độ A)

TH2: các điểm đó có biên độ $\frac{A\sqrt{2}}{2}$ (Hình vẽ)



Tương ứng với khoảng cách gần nhau nhất giữa hai điểm đó là

$$\begin{cases} d_1 = \frac{\lambda}{2} \\ d_2 = \frac{\lambda}{4} \end{cases} \Rightarrow \frac{d_1}{d_2} = 2 \Rightarrow d_1 = 2d_2$$

Câu 19 ▶ **Đáp án C.**

+ Điều kiện có sóng dừng 1 đầu cố định, 1 đầu tự do là:

$$\ell = (k + 0,5) \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = \frac{2\ell}{k + 0,5} = \frac{2.90}{7 + 0,5} = 24 \text{ (cm)}$$

(k: là số bó sóng = số nút - 1)

+ Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp sợi dây duỗi thẳng là $\frac{T}{2}$.

+ Khoảng thời gian giữa 6 lần liên tiếp sợi dây duỗi thẳng là:

$$5 \cdot \frac{T}{2} = 0,25 \Rightarrow T = 0,1 \text{ s}$$

+ Tốc độ truyền sóng trên dây là: $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{0,24}{0,1} = 2,4 \text{ (m/s)}$.



Câu 20 **Đáp án A.**

+ Điều kiện xảy ra sóng dừng:

$$\ell = k \cdot \frac{\lambda}{2} = k \cdot \frac{v}{2f} \Rightarrow f = k \cdot \frac{v}{2\ell} = k \cdot \frac{6}{2 \cdot 1} = 3k$$

+ Ta lại có:

$$50\text{Hz} \leq f \leq 60\text{ Hz} \Rightarrow 50 \leq 3k \leq 60 \Rightarrow 16,6 \leq k \leq 20 \Rightarrow k = \{17; 18; 19; 20\}$$

(Có 4 tần số có thể gây ra sóng dừng)

+ Ta lại có: Với sóng dừng hai đầu cố định, số bó sóng = k nên

$$(\text{Số bó sóng cực đại}) = k_{\max} = 20$$

Câu 21 **Đáp án A.**

Biên độ của M là:

$$A_M = 6\text{ mm} = 0,6\text{ cm}; \quad \omega = 2\pi f = 20\pi\text{ (rad/s)}.$$

Khoảng cách giữa hai điểm MN:

$$MN = d = 8\text{ cm} = \frac{4\lambda}{3}.$$

Biên độ dao động của N:

$$A_N = A_M \cdot \left| \cos 2\pi \frac{d}{\lambda} \right| = 6 \cdot \left| \cos 2\pi \frac{4\lambda/3}{\lambda} \right| = 3\text{ (mm)}.$$

Độ lớn gia tốc của M ở thời điểm t là

$$\begin{aligned} |a_M| &= \omega \sqrt{\omega^2 A_M^2 - v_M^2} = 20\pi \sqrt{(20\pi)^2 \cdot 6^2 - (60\pi)^2} \\ &= 1200\sqrt{3}\pi^2\text{ mm/s}^2 = 12\sqrt{3}\text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

M và N dao động ngược pha nhau nên có:

$$\frac{a_N}{\omega^2 A_N} = -\frac{a_M}{\omega^2 A_M} \Rightarrow |a_N| = |a_M| \frac{A_N}{A_M} = 12\sqrt{3} \frac{3}{6} = 6\sqrt{3}\text{ m/s}^2.$$

Câu 22 **Đáp án B.**

+ Ta có: $\frac{v_n}{v_{kk}} = \frac{\lambda_n}{\lambda_{kk}} = \frac{1435}{330} \Rightarrow \lambda_n = \frac{1435}{330} \lambda_{kk} = \frac{1435}{330} \cdot 0,5 = 2,174\text{ (m)}$

Câu 23 **Đáp án C.**

+ Cường độ âm tại điểm đang xét:

$$I = \frac{P}{4\pi R^2} = \frac{0,225}{4\pi \cdot 10^2} = 1,79 \cdot 10^{-4}\text{ (W/m}^2\text{)}$$

+ Mức cường độ âm tại điểm đó:

$$L = 10 \log \frac{I}{I_0} = 10 \log \frac{1,79 \cdot 10^{-4}}{10^{-12}} = 82,53\text{ dB}$$



Câu 24 ▶ **Đáp án B.**

Mức cường độ âm: $L(B) = \log \frac{I}{I_0} = 7(B) = 70(\text{dB})$

Câu 25 ▶ **Đáp án B.**

Hiệu mức cường độ âm giữa hai điểm:

$$L_1 - L_2 = 10 \log \frac{I_1}{I_2} = 10 \log \left(\frac{r_2}{r_1} \right)^2$$

Theo đề bài:

$$L_1 - L_2 = L - (L - 20) = 20 \text{ dB}$$

Suy ra:

$$10 \log \left(\frac{r_2}{r_1} \right)^2 = 20 \Rightarrow \log \frac{r_2}{r_1} = 1 \Rightarrow \frac{r_2}{r_1} = 10 \Rightarrow r_2 = 10r_1$$

Ta lại có:

$$r_2 = r_1 + 9 \Rightarrow 10r_1 = r_1 + 9 \Rightarrow r_1 = 1 \text{ m}$$

Câu 26 ▶ **Đáp án D.**

+ Quá trình xảy ra được chia làm hai giai đoạn:

- Giai đoạn 1: Viên đá rơi tự do xuống đáy giếng:

$$s = \frac{1}{2}gt_1^2 = \frac{1}{2} \cdot 9,9 \cdot t_1^2$$

- Giai đoạn 2: Âm thanh = h vọng từ đáy giếng lên tai người nghe:

$$s = v \cdot t_2 = 330 \cdot t_2$$

- Quãng đường viên đá rơi và quãng đường âm thanh truyền đi là như nhau nên:

$$\frac{1}{2} \cdot 9,9 \cdot t_1^2 = 330t_2 \quad (1)$$

+ Theo đề bài: thời gian từ khi thả đến khi nghe được tiếng vọng là 3 s nên:

$$t_1 + t_2 = 3(\text{s}) \quad (2)$$

+ Thế (2) vào (1) ta được:

$$\frac{1}{2} \cdot 9,9 \cdot (3 - t_2)^2 = 330t_2 \Rightarrow 3t_2^2 - 218t_2 + 27 = 0 \Rightarrow t_2 = 0,1241(\text{s})$$

+ Độ sâu của giếng:

$$s = 330t_2 = 330 \cdot 0,1241 = 40,953(\text{m})$$

Câu 27 ▶ **Đáp án C.**

Tỉ số cường độ âm giữa M và N:

$$\frac{I_M}{I_N} = \frac{I}{4I} = \left(\frac{r-50}{r} \right)^2 \Rightarrow \frac{r-50}{r} = \frac{1}{2} \Rightarrow r = 100 \text{ m}$$



Câu 28 → **Đáp án D.**

Hiệu mức cường độ âm giữa hai điểm M và N:

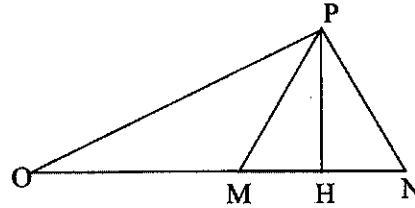
$$L_M - L_N = 10 \log \left(\frac{ON}{OM} \right)^2 = 10 \text{ (dB)} \Rightarrow \left(\frac{ON}{OM} \right)^2 = 10 \Rightarrow ON = OM \cdot \sqrt{10}$$

Ta lại có:

$$MN = ON - OM = OM(\sqrt{10} - 1)$$

$$\Rightarrow PH = MN \frac{\sqrt{3}}{2} = OM(\sqrt{10} - 1) \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\text{và } OH = \frac{OM + ON}{2} = \frac{OM(1 + \sqrt{10})}{2}$$



Khoảng cách từ O đến P:

$$OP^2 = OH^2 + PH^2 = OM^2 \frac{(1 + \sqrt{10})^2 + 3(\sqrt{10} - 1)^2}{4} = OM^2 (11 - \sqrt{10})$$

Hiệu mức cường độ âm giữa M và P:

$$L_M - L_P = \log \left(\frac{OP}{OM} \right)^2 = \log(11 - \sqrt{10})$$

$$\Rightarrow L_P = L_M - \log(11 - \sqrt{10}) = 4,1058 \text{ (B)} \approx 41,1 \text{ dB.}$$

Câu 29 → **Đáp án A.**

+ Theo đồ thị ta thấy khi $I = a$ thì $L = 0,5 \text{ (B)}$.

+ Áp dụng công thức:

$$L \text{ (B)} = \lg \frac{I}{I_0} \Rightarrow \frac{I}{I_0} = 10^L \Rightarrow I_0 = \frac{I}{10^L} = \frac{a}{10^{0,5}} = \frac{a}{\sqrt{10}} \approx 0,316a$$

Câu 30 → **Đáp án B.**

Khoảng cách từ nốt sol đến nốt La là 2 nc nên ta có:

$$f_L^{12} = 2 \cdot (2f_s^{12}) = 4f_s^{12} \Rightarrow f_s = \frac{f_L}{\sqrt[12]{4}} = \frac{440}{\sqrt[12]{4}} \approx 392 \text{ Hz}$$



CHUYÊN ĐỀ 3: ĐIỆN XOAY CHIỀU

A

Kiến thức cơ bản



TỪ THÔNG - SUẤT ĐIỆN ĐỘNG

1. Từ thông, suất điện động

Từ thông:

$$\phi = \Phi_0 \cos(\omega t + \varphi_\phi) \text{ (Wb)}$$

$$\Phi_0 = NBS \text{ và } \varphi_\phi = (\vec{B}, \vec{n})$$

Suất điện động:

$$e = E_0 \cos(\omega t + \varphi_e) \text{ (V)}$$

$$E_0 = NBS.\omega \text{ và } \varphi_e = \varphi_\phi - \frac{\pi}{2}$$

Trong đó:

- N là số vòng dây
- B là cảm ứng từ trong khung dây (T)
- S là tiết diện của khung dây (m²)
- ω là tốc độ quay của khung dây (radian/s).

- Từ thông sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với suất điện động:

$$\frac{\phi^2}{\Phi_0^2} + \frac{e^2}{E_0^2} = 1 \text{ hay } \Phi_0^2 = \phi^2 + \frac{e^2}{\omega^2}$$

- Thường tốc độ quay của khung dây được cho bằng đơn vị vòng/giây hoặc vòng/phút.

$$\text{Đổi: } \frac{\text{rad}}{\text{s}} = \frac{\text{vòng}}{\text{giây}} \times 2\pi = \frac{\text{vòng}}{\text{phút}} \times \frac{2\pi}{60}$$

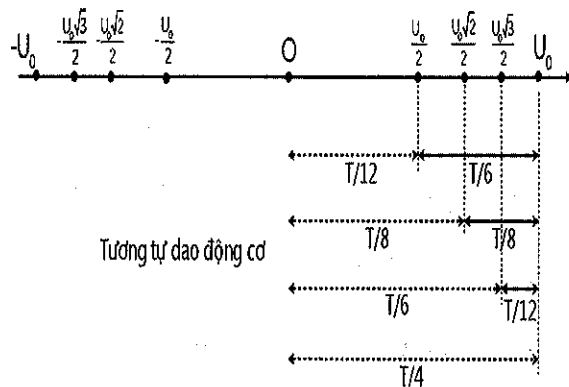
2. Các giá trị hiệu dụng của dòng xoay chiều

$$I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}; \quad U = \frac{U_0}{\sqrt{2}}; \quad E = \frac{E_0}{\sqrt{2}}$$

3. Xác định số lần dòng điện đổi chiều trong khoảng thời gian t

- Trong một chu kì dòng điện đổi chiều 2 lần.
- Trong 1s dòng điện đổi chiều 2f lần
- Trong thời gian t, dòng điện đổi chiều t.2f lần.

4. Thời gian dòng điện/ điện áp biến thiên



5. Thời gian đèn sáng/tối trong một chu kì

+ Sáng: $\Delta t_s = 4 \frac{\varphi_s}{\omega}$ với $\cos \varphi_s = \frac{u_1}{U_0}$

+ Tối: $\Delta t_t = 4 \frac{\varphi_t}{\omega}$ với $\sin \varphi_t = \frac{u_1}{U_0}$

+ Tổng thời gian t (s)

$$\tau_s = \frac{t}{T} \cdot \Delta t_s \text{ và } \tau_t = \frac{t}{T} \cdot \Delta t_t$$

6. Điện áp tức thời tại thời điểm t + Δt khi biết điện áp tại thời điểm t

+ Pha của điện áp tại thời điểm t:

$$\cos \alpha = \frac{u}{U_0} \Rightarrow \alpha = \arccos\left(\frac{u}{U_0}\right)$$

$$\left(\begin{array}{l} \alpha = \omega t + \varphi \\ -\pi \leq \alpha \leq \pi \end{array} \right)$$

Nếu tại thời điểm t, u đang tăng:

chọn $\alpha < 0$

Nếu tại thời điểm t, u đang giảm:

chọn $\alpha > 0$

+ Điện áp tại thời điểm t + Δt:

$$u' = U_0 \cos(\alpha + \omega \Delta t)$$



MẠCH MỘT PHẦN TỬ

1. Thuận trở

+ u_R và i luôn cùng pha

$$I = \frac{U_R}{R} \quad \text{hay} \quad i = \frac{u_R}{R}$$

2. Mạch thuần cảm

+ u_L luôn sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với i

$$\frac{u_L^2}{U_{0L}^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 1 \quad \text{hay} \quad I_0^2 = i^2 + \frac{u_L^2}{Z_L^2}$$

3. Mạch thuần dung

+ u_C luôn trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với i

$$\frac{u_C^2}{U_{0C}^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 1 \quad \text{hay} \quad I_0^2 = i^2 + \frac{u_C^2}{Z_C^2}$$



MẠCH RrLC NỐI TIẾP

+ Cảm kháng của cuộn dây: $Z_L = \omega L$

+ Tổng trở của cuộn dây: $Z_d = \sqrt{r^2 + Z_L^2}$

+ Dung kháng của tụ điện: $Z_C = \frac{1}{\omega C}$

+ Tổng trở của mạch điện:

$$Z = \sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}$$

+ Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch:

$$U = \sqrt{(U_R + U_r)^2 + (U_L - U_C)^2}$$

+ Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây:

$$U_d = \sqrt{U_r^2 + U_L^2}$$

+ Giá trị hiệu dụng của các đại lượng trong mạch:

$$I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}; \quad U = \frac{U_0}{\sqrt{2}}$$

+ Định luật Ôm cho các loại đoạn mạch:

$$I = \frac{U_R}{R} = \frac{U_d}{Z_d} = \frac{U_C}{Z_C}$$

+ Định luật Ôm cho toàn mạch:

$$I = \frac{U}{Z}; \quad I_0 = \frac{U_0}{Z}$$

+ Độ lệch pha giữa điện áp hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện trong mạch:

$$\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R+r} = \frac{U_L - U_C}{U_R + U_r} \quad (\varphi = \varphi_u - \varphi_i)$$

+ Độ lệch pha giữa điện áp hai đầu cuộn dây và cường độ dòng điện trong mạch:

$$\tan \varphi_d = \frac{Z_L}{r} = \frac{U_L}{U_r} \quad (\varphi_d = \varphi_{u_d} - \varphi_i)$$



CÔNG SUẤT

1. Công suất tiêu thụ

$$P = UI \cos \varphi = I^2(R+r) = \frac{U^2}{R+r} \cos^2 \varphi$$

2. Hệ số công suất

$$\cos \varphi = \frac{R+r}{Z} = \frac{U_R + U_r}{U}$$

3. Điện năng tiêu thụ

$$Q = P.t = (UI \cos \varphi).t$$

Điện năng thường dùng đơn vị là kWh

$$1 \text{ kWh} = 3600000 \text{ J} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$$



ĐỘ LỆCH PHA

+ Độ lệch pha:

$$\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R+r} = \frac{U_L - U_C}{U_R + U_r}$$

+ Cùng pha:

$$\tan \varphi_1 = \tan \varphi_2$$

$$U = U_1 + U_2 \Rightarrow Z = Z_1 + Z_2$$

+ Vuông pha:

$$\tan \varphi_1 \cdot \tan \varphi_2 = -1$$



+ Lệch pha nhau một góc $\Delta\varphi$ bất kì:

$$\tan \Delta\varphi = \frac{\tan \varphi_1 - \tan \varphi_2}{1 + \tan \varphi_1 \cdot \tan \varphi_2}$$



VI CÁCH GIÁ TRỊ TỨC THỜI

+ Định luật Kiécscốp

$$\mathbf{u} = \mathbf{u}_R + \mathbf{u}_L + \mathbf{u}_C$$

+ Hai mạch điện bất kì vuông pha nhau thì:

$$\left(\frac{u_1}{U_{01}}\right)^2 + \left(\frac{u_2}{U_{02}}\right)^2 = 1$$

+ u_L và u_C luôn dao động ngược pha nên:

$$\frac{u_L}{u_C} = \frac{U_{0L}}{U_{0C}} = -\frac{Z_L}{Z_C}$$

+ u_L và u_C luôn vuông pha với i và với u_R nên

$$\left(\frac{u_R}{U_{0R}}\right)^2 + \left(\frac{u_L}{U_{0L}}\right)^2 = 1 \text{ và } \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 + \left(\frac{u_L}{U_{0L}}\right)^2 = 1$$

$$\left(\frac{u_R}{U_{0R}}\right)^2 + \left(\frac{u_C}{U_{0C}}\right)^2 = 1 \text{ và } \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 + \left(\frac{u_C}{U_{0C}}\right)^2 = 1$$



VII CỘNG HƯỞNG ĐIỆN

+ Điều kiện có cộng hưởng điện:

$$Z_L = Z_C \Rightarrow \omega^2 = \frac{1}{LC}$$

+ Hệ quả:

- Tổng trở đạt cực tiểu: $Z_{\min} = R$

- Cường độ dòng điện cực đại: $I_{\max} = \frac{U}{R}$

- Điện áp hai đầu điện trở cực đại:

$$U_{R_{\max}} = U$$

- Công suất trong mạch đạt cực đại:

$$P_{\max} = \frac{U^2}{R}$$

- Hệ số công suất đạt cực đại: $\cos \varphi = 1$

- Dòng điện trong mạch cùng pha với điện áp hai đầu đoạn mạch.



VIII CÁC LOẠI MÁY ĐIỆN

1. Máy phát điện

+ Tần số: $f = p.n$ (n : vòng/giây)

Hoặc: $f = \frac{p.n}{60}$ (n : vòng/phút)

+ Suất điện động do máy phát ra:

$$E_0 = NBS.\omega = BNS.2\pi f$$

2. Máy biến thế

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

Nếu $N_1 > N_2$: hạ thế

Nếu $N_1 < N_2$: tăng thế

3. Truyền tải điện năng

- Cường độ dòng điện trên dây: $I = \frac{P}{U.\cos\varphi}$

- Độ giảm thế trên dây: $\Delta U = I.R$

- Công suất hao phí trên dây là:

$$\Delta P = R.I^2 = R.\frac{P^2}{U^2 \cos^2 \varphi}$$

- Hiệu suất truyền tải: $H = \frac{P_{tt}}{P} = 1 - \frac{\Delta P}{P}$

Một số bài toán thay đổi hiệu suất

+ Thay đổi U (giữ nguyên P)

$$\frac{U_1}{U_2} = \sqrt{\frac{1-H_2}{1-H_1}}$$

+ Thay đổi P (giữ nguyên U)

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{1-H_1}{1-H_2} \text{ hoặc } \frac{P_{tt1}}{P_{tt2}} = \frac{H_1(1-H_1)}{H_2(1-H_2)}$$

+ Giữ nguyên công suất nơi tiêu thụ ($P_{tt} = \text{const}$)

$$\frac{U_1}{U_2} = \sqrt{\frac{H_2(1-H_2)}{H_1(1-H_1)}}$$

+ Biết: $x = 1 - H_1$ hoặc $x = \frac{\Delta U}{U}$ ($0 < x < 1$)



Muốn hao phí giảm đi n lần thì:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{n(1-x) + x}{\sqrt{n}}$$



IX MẠCH CÓ R THAY ĐỔI

1. Thay đổi R để công suất trong mạch cực đại

a. Cuộn dây thuần cảm ($r = 0$)

$$R = R_0 = |Z_L - Z_C|$$

$$\text{Khi đó: } P_{\max} = \frac{U^2}{2R_0} = \frac{U^2}{2|Z_L - Z_C|}$$

Hệ số công suất khi công suất cực đại:

$$\cos \varphi = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow \varphi = \pm \frac{\pi}{4}$$

b. Cuộn dây không thuần cảm ($r \neq 0$)

Công suất tiêu thụ trên toàn mạch cực đại

$$R + r = |Z_L - Z_C|$$

$$P_{\max} = \frac{U^2}{2(R+r)} = \frac{U^2}{2|Z_L - Z_C|}$$

Công suất tiêu thụ trên biến trở R cực đại

$$R = \sqrt{r^2 + (Z_L - Z_C)^2}$$

$$P_{R,\max} = \frac{U^2}{2(R+r)}$$

2. Hai giá trị khác nhau của R (R_1, R_2) làm mạch có cùng công suất

a. Mạch chứa cuộn dây thuần cảm

$$R_1 + R_2 = \frac{U^2}{P}$$

$$R_1 \cdot R_2 = (Z_L - Z_C)^2$$

Công suất tiêu thụ cực đại trên mạch:

$$P_{\max} = \frac{U^2}{2R_0} = \frac{U^2}{2|Z_L - Z_C|} = \frac{U^2}{2\sqrt{R_1 R_2}} \quad (3)$$

Độ lệch pha khi $R = R_1$ và khi $R = R_2$

$$|\varphi_1| + |\varphi_2| = \frac{\pi}{2} \text{ hay } \cos^2 \varphi_1 + \cos^2 \varphi_2 = 1$$

b. Mạch chứa cuộn dây không thuần cảm

$$(R_1 + r) + (R_2 + r) = \frac{U^2}{P}$$

$$(R_1 + r) \cdot (R_2 + r) = (Z_L - Z_C)^2$$

Công suất trong mạch cực đại khi:

$$(R_0 + r)^2 = (R_1 + r) \cdot (R_2 + r)$$



X MẠCH CÓ L THAY ĐỔI

1. Công suất cực đại (mạch có cộng hưởng)

$$Z_{L0} = Z_C \Rightarrow L_0 = \frac{1}{\omega^2 C}$$

2. Hai giá trị L_1, L_2 làm mạch có cùng P

$$Z_C = Z_{L0} = \frac{Z_{L1} + Z_{L2}}{2} \quad (Z_{L0} \Rightarrow P_{\max})$$

3. L biến thiên để $U_{L\max}$

$$Z_L = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C}$$

$$U_{L\max} = \frac{U_R^2 + U_C^2}{U_C} = \frac{U\sqrt{R^2 + Z_C^2}}{R}$$

Hệ quả khi $U_{L\max}$: u_{RC} vuông pha với u :

$$\begin{cases} U_L^2 = U^2 + U_{RC}^2 = U^2 + U_R^2 + U_C^2 \\ + \frac{1}{U_R^2} = \frac{1}{U^2} + \frac{1}{U_{RC}^2} \end{cases}$$

$$\text{và } \begin{cases} R^2 = Z_C(Z_L - Z_C) \\ Z^2 = Z_L(Z_L - Z_C) \end{cases} \text{ hay } \frac{Z_L}{Z_C} = \frac{Z^2}{R^2}$$

$$\text{và } \tan \varphi \cdot \tan \varphi_{RC} = 1$$

4. Hai giá trị $L_1 \neq L_2$ làm mạch có cùng U_L

$$\frac{1}{Z_{L1}} + \frac{1}{Z_{L2}} = \frac{2}{Z_{L0}} = 2 \cdot \frac{Z_C}{R^2 + Z_C^2} \quad (Z_{L0} \Rightarrow U_{L\max})$$

Khi đó:

$$\varphi_1 + \varphi_2 = 2\varphi_0 \quad (\varphi_0 \text{ mạch có } U_{L\max})$$

$$U_L = U_{L\max} \cos(\varphi_1 - \varphi_0)$$

$$\tan \varphi_1 = \frac{R}{Z_C}$$



5. L biến thiên để U_{RL} max

$$Z_L = \frac{Z_C + \sqrt{4R^2 + Z_C^2}}{2}$$

$$U_{RLmax} = \frac{U \cdot Z_L}{R}$$

Khi đó:

$$\tan \varphi_0 = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{R}{Z_L}$$

$$\tan 2\varphi_0 = \frac{2R}{Z_C}$$



XI MẠCH CÓ C THAY ĐỔI

1. Công suất cực đại (mạch có cộng hưởng)

$$Z_{C0} = Z_L \Rightarrow C_0 = \frac{1}{\omega^2 L}$$

2. Hai giá trị C_1, C_2 làm mạch có cùng P

$$Z_L = Z_{C0} = \frac{Z_{C1} + Z_{C2}}{2} \quad (Z_{C0} \Rightarrow P_{max})$$

3. C biến thiên để U_C max

$$Z_C = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L}$$

$$U_{Cmax} = \frac{U_R^2 + U_L^2}{U_L} = \frac{U \sqrt{R^2 + Z_L^2}}{R}$$

Hệ quả khi U_{Cmax} : u_{RL} vuông pha với u :

$$+ \begin{cases} U_C^2 = U^2 + U_{RL}^2 = U^2 + U_R^2 + U_L^2 \\ \frac{1}{U_R^2} = \frac{1}{U^2} + \frac{1}{U_{RL}^2} \end{cases}$$

và $\begin{cases} R^2 = Z_L(Z_C - Z_L) \\ Z^2 = Z_C(Z_C - Z_L) \end{cases}$ hay $\frac{Z_C}{Z_L} = \frac{Z^2}{R^2}$

và $\tan \varphi \cdot \tan \varphi_{RL} = 1$

4. Hai giá trị $C_1 \neq C_2$ làm mạch có cùng U_C

$$\frac{1}{Z_{C1}} + \frac{1}{Z_{C2}} = \frac{2}{Z_{C0}} = 2 \cdot \frac{Z_L}{R^2 + Z_L^2} \quad (Z_{L0} \Rightarrow U_{Lmax})$$

Khi đó:

$$\varphi_1 + \varphi_2 = 2\varphi_0 \quad (\varphi_0 \text{ mạch có } U_{Cmax})$$

$$U_C = U_{Cmax} \cos(\varphi_1 - \varphi_0)$$

$$\tan \varphi_1 = \frac{R}{Z_L}$$

5. C biến thiên để U_{RC} max

$$Z_C = \frac{Z_L + \sqrt{4R^2 + Z_L^2}}{2}$$

$$U_{RCmax} = \frac{U \cdot Z_C}{R}$$

Khi đó:

$$\tan \varphi_0 = \frac{Z_C - Z_L}{R} = \frac{R}{Z_C}$$

$$\tan 2\varphi_0 = \frac{2R}{Z_L}$$



XII MẠCH CÓ TẦN SỐ BIẾN THIÊN

1. Bài toán f biến thiên để công suất đại

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} ; f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

2. $f_1 \neq f_2$ ($\omega_1 \neq \omega_2$) làm cho mạch có cùng P

$$\omega_1 \omega_2 = \omega_0^2 = \frac{1}{LC}$$

Một số hệ quả từ bài toán trên:

- Cảm kháng và dung kháng trong

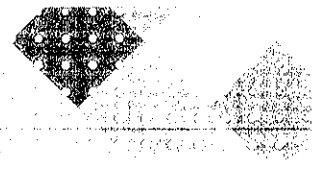
2 trường hợp:

$$|Z_L - Z_C| = h/s \Rightarrow \begin{cases} Z_{L1} = Z_{C2} \\ Z_{L2} = Z_{C1} \end{cases}$$

- Hệ số công suất trong 2 trường hợp:

$$\cos \varphi_1 = \cos \varphi_2 = \frac{1}{\sqrt{1 + k \left(\sqrt{\frac{\omega_1}{\omega_2}} - \sqrt{\frac{\omega_2}{\omega_1}} \right)^2}}$$

Với $\left(\frac{L}{C} = k \cdot R^2\right)$



- Cường độ dòng điện trong 2 trường hợp:

Giả sử cường độ dòng điện trong hai trường hợp là: $I_1 = I_2 = \frac{I_{\max}}{n}$

Khi đó: điện trở của mạch được xác định bởi công thức:

$$R = L \cdot \frac{|\omega_1 - \omega_2|}{\sqrt{n^2 - 1}} = \frac{|\omega_1 - \omega_2|}{\omega_1 \cdot \omega_2 \cdot C \cdot \sqrt{n^2 - 1}}$$

3. Bài toán f biến thiên để $U_{R_{\max}}$

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \text{ và } U_{R_{\max}} = \frac{U}{\sqrt{R^2}} \cdot R = U$$

4. Bài toán f biến thiên để $U_{L_{\max}}$

$$\omega_L = \sqrt{\frac{2}{2LC - R^2 C^2}}$$

Khi đó:

$$U_{L_{\max}} = \frac{U}{\sqrt{t \cdot (2-t)}} \text{ (với } t = \frac{R^2 C}{2L} \text{)}$$

Hệ quả của bài toán f biến thiên để $U_{L_{\max}}$:

$$+) R^2 = 2Z_C(Z_L - Z_C)$$

$$+) \tan \varphi_{RC} \cdot \tan \varphi = -\frac{1}{2}$$

$$+) Z_L^2 = Z^2 + Z_C^2$$

$$+) \frac{\omega_L^2}{\omega_R^2} = \frac{Z_L}{Z_C}$$

5. Bài toán f biến thiên để $U_{C_{\max}}$

$$\omega_c = \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{2L^2}}$$

Khi đó:

$$U_{C_{\max}} = \frac{U}{\sqrt{t \cdot (2-t)}} \text{ (với } t = \frac{R^2 C}{2L} \text{)}$$

- Hệ quả của bài toán trên:

$$+) R^2 = 2Z_L(Z_C - Z_L) \Rightarrow Z_C > Z_L$$

$$+) \tan \varphi_{RL} \cdot \tan \varphi = -\frac{1}{2}$$

$$+) Z_C^2 = Z^2 + Z_L^2$$

$$+) \frac{\omega_C^2}{\omega_R^2} = \frac{Z_L}{Z_C} < 1 \Rightarrow \omega_C < \omega_R$$

- Kết hợp với hệ quả thứ 4 của bài toán f biến thiên để $U_{L_{\max}}$, ta có:

$$\omega_C < \omega_R < \omega_L$$

Hệ số công suất trong hai trường hợp:

$$\cos \varphi = \sqrt{\frac{2}{1+n}} \text{ (với } n = \frac{\omega_L}{\omega_C} \text{)}$$

B

BÀI KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC

Câu 1. Một khung dây dẫn phẳng, hình chữ nhật, diện tích 50 cm^2 , gồm 1000 vòng dây, quay đều với tốc độ 25 vòng/giây quanh một trục cố định Δ trong từ trường đều có cảm ứng từ \vec{B} . Biết Δ nằm trong mặt phẳng khung dây và vuông góc với \vec{B} . Suất điện động hiệu dụng trong khung là 200V. Độ lớn của B là

A. 0,18 T.

B. 0,72 T.

C. 0,36 T.

D. 0,51 T.

Câu 2. Một máy phát điện xoay chiều một pha có phần ứng gồm bốn cuộn dây giống nhau mắc nối tiếp. Suất điện động xoay chiều do máy phát sinh ra có tần số 50 Hz và giá trị hiệu dụng $100\sqrt{2} \text{ V}$. Từ thông cực đại qua mỗi vòng của phần ứng là $\frac{5}{\pi} \text{ mWB}$. Số vòng dây trong mỗi cuộn dây của phần ứng là

A. 71 vòng.

B. 200 vòng.

C. 100 vòng.

D. 400 vòng.



- Câu 3.** Một khung dây dẫn quay đều quanh trục xx' với tốc độ 150 vòng/phút trong một từ trường đều có cảm ứng từ B vuông góc với trục quay xx' của khung. Ở một thời điểm nào đó từ thông gửi qua khung dây là 4 Wb thì suất điện động cảm ứng trong khung dây bằng 15π (V). Từ thông cực đại gửi qua khung dây bằng
- A. 5 Wb B. 6 Wb C. 5π Wb D. 6π Wb
- Câu 4.** Điện áp hai đầu một đoạn mạch có biểu thức: $u = 220\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{6})$ (V). Xác định giá trị của điện áp trên tại thời điểm $t = 0,025$ s. Cho biết tại thời điểm này, điện áp đang tăng hay đang giảm.
- A. $110\sqrt{2}$ V và đang tăng B. $110\sqrt{2}$ V và đang giảm
C. $-110\sqrt{2}$ V và đang tăng D. $-110\sqrt{2}$ V và đang giảm
- Câu 5.** Cho dòng điện xoay chiều có tần số 50 Hz chạy qua một đoạn mạch. Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp cường độ dòng điện này bằng 0 là
- A. $\frac{1}{100}$ s. B. $\frac{1}{200}$ s. C. $\frac{1}{50}$ s. D. $\frac{1}{25}$ s.
- Câu 6.** Tại thời điểm t , điện áp $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (trong đó u tính bằng V, t tính bằng s) có giá trị $100\sqrt{2}$ V và đang giảm. Sau thời điểm đó $\frac{1}{300}$ s, điện áp này có giá trị là
- A. -100 V. B. $100\sqrt{3}$ V. C. $-100\sqrt{2}$ V. D. 200 V.
- Câu 7.** Một đèn ống được mắc vào mạng điện xoay chiều 220V – 50Hz, biết rằng khoảng thời gian mỗi lần đèn tắt là $\frac{1}{300}$ s. Giá trị điện áp để đèn bắt đầu sáng là
- A. 110 V B. $110\sqrt{6}$ V C. $110\sqrt{2}$ V D. $55\sqrt{2}$ V
- Câu 8.** Cường độ dòng điện $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (A) chạy qua điện trở thuần 100 Ω . Trong 30 giây nhiệt lượng tỏa ra trên điện trở là
- A. 12 kJ B. 24 kJ C. 4243 kJ D. 8485 kJ
- Câu 9.** Một vòng dây có diện tích 100 cm^2 và điện trở 0,5 Ω quay đều với tốc độ 100π (rad/s) trong từ trường đều có cảm ứng từ 0,1 T. Nhiệt lượng tỏa ra trong vòng dây khi nó quay được 1000 vòng là
- A. 15 J B. 20 J C. 2 J D. 0,5 J
- Câu 10.** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi và tần số f thay đổi được vào hai đầu cuộn cảm thuần. Khi $f = 50$ Hz thì cường độ dòng điện có giá trị hiệu dụng 3 A. Khi $f = 60$ Hz thì cường độ dòng điện có giá trị hiệu dụng là bao nhiêu
- A. 3,6A B. 2,5A C. 4,5A D. 2A
- Câu 11.** Cho một đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có cuộn cảm thuần. Tại thời điểm t_1 điện áp và dòng điện qua cuộn cảm có giá trị lần lượt là 25 V; 0,3 A. Tại thời điểm t_2 điện áp và dòng điện qua cuộn cảm có giá trị lần lượt là 15 V; 0,5 A. Cảm kháng của mạch có giá trị là
- A. 30 Ω . B. 50 Ω . C. 40 Ω . D. 100 Ω .
- Câu 12.** Đặt điện áp $u = U_0 \cos(\omega t + \frac{\pi}{6})$ (V) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L mắc nối tiếp thì cường độ dòng điện qua đoạn mạch là $i = I_0 \sin(\omega t + \frac{5\pi}{12})$ (A). Tỉ số điện trở thuần R và cảm kháng của cuộn cảm là



A. $\frac{1}{2}$.

B. 1.

C. $\frac{\sqrt{3}}{2}$.

D. $\sqrt{3}$.

Câu 13. Đặt điện áp $u = U_0 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$ (V) vào hai đầu một tụ điện có điện dung $\frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}$ (F).

Ở thời điểm điện áp giữa hai đầu tụ điện là 150 V thì cường độ dòng điện trong mạch là 4 A.

Biểu thức của cường độ dòng điện trong mạch là

A. $i = 4\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (A).

B. $i = 5 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (A)

C. $i = 5 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ (A)

D. $i = 4\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ (A)

Câu 14. Đặt điện áp $u = U_0 \cos(\omega t + \frac{\pi}{3})$ vào hai đầu đoạn mạch có điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Biết cường độ dòng điện trong mạch có biểu thức $i = \sqrt{6} \cos(\omega t + \frac{\pi}{6})$ (A)

và công suất tiêu thụ của đoạn mạch bằng 150 W. Giá trị U_0 bằng

A. 100 V.

B. $100\sqrt{3}$ V.

C. 120 V.

D. $100\sqrt{2}$ V.

Câu 15. Khi mắc lần lượt R, L, C vào một điện áp xoay chiều ổn định thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua của chúng lần lượt là 2A, 1A, 3A. Khi mắc mạch gồm R, L, C nối tiếp vào điện áp trên thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch bằng

A. 1,25 A.

B. 1,2 A.

C. $3\sqrt{2}$ A.

D. 6 A.

Câu 16. Đặt điện áp $u = U_0 \cos(100\pi t)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn mạch AM gồm điện trở thuần $100\sqrt{3} \Omega$ mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Đoạn mạch MB chỉ có tụ điện có điện dung $\frac{10^{-4}}{2\pi}$ F. Biết điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AM lệch pha $\frac{\pi}{3}$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AB. Giá trị của L bằng

A. $\frac{3}{\pi}$ H

B. $\frac{2}{\pi}$ H

C. $\frac{1}{\pi}$ H

D. $\frac{\sqrt{2}}{\pi}$ H

Câu 17. Đặt điện áp $u = 220\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn AM gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần L, đoạn MB chỉ có tụ điện C. Biết điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AM và điện áp giữa hai đầu đoạn mạch MB có giá trị hiệu dụng bằng nhau nhưng lệch pha nhau $\frac{2\pi}{3}$. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch AM bằng

A. $220\sqrt{2}$ V.

B. $\frac{220}{\sqrt{3}}$ V.

C. 220 V.

D. 110 V.

Câu 18. Cho đoạn mạch xoay chiều mắc nối tiếp gồm điện trở có $R = 100 \Omega$, tụ điện có dung kháng 200Ω , cuộn dây có cảm kháng 100Ω . Điện áp hai đầu mạch cho bởi biểu thức

$u = 200\cos(120\pi t + \frac{\pi}{4})$ (V). Biểu thức điện áp hai đầu tụ điện là

A. $u_C = 200\sqrt{2}\cos(120\pi t + \frac{\pi}{4})$ (V).

B. $u_C = 200\sqrt{2}\cos(120\pi t)$ (V).

C. $u_C = 200\sqrt{2}\cos(120\pi t - \frac{\pi}{4})$ (V).

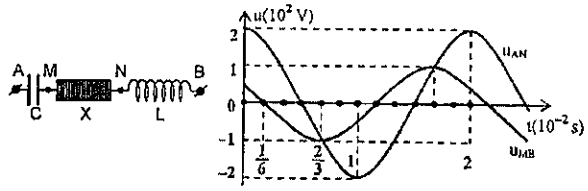
D. $u_C = 200\cos(120\pi t - \frac{\pi}{2})$ (V).



Câu 19. Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Biết cảm kháng của cuộn cảm bằng 3 lần dung kháng của tụ điện. Tại thời điểm t , điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở và điện áp tức thời giữa hai đầu tụ điện có giá trị tương ứng là 60 V và 20 V. Khi đó điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch là

- A. $20\sqrt{13}$ V. B. $10\sqrt{13}$ V. C. 140 V. D. 20 V.

Câu 20. Đặt điện áp xoay chiều ổn định vào hai đầu đoạn mạch AB mắc nối tiếp (hình vẽ). Biết tụ điện có dung kháng Z_C , cuộn cảm thuần có cảm kháng Z_L và $3Z_L = 2Z_C$. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc vào thời gian của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AN và điện áp giữa hai đầu đoạn mạch MB như hình vẽ. Điện áp hiệu dụng giữa hai điểm M và N là



- A. 173 V. B. 86 V. C. 122 V. D. 102 V.

Câu 21. Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần 40Ω và tụ điện mắc nối tiếp. Biết điện áp giữa hai đầu đoạn mạch lệch pha $\frac{\pi}{3}$ so với cường độ dòng điện trong đoạn mạch. Dung kháng của tụ điện bằng

- A. $40\sqrt{3} \Omega$ B. $\frac{40\sqrt{3}}{3} \Omega$ C. 40Ω D. $20\sqrt{3} \Omega$

Câu 22. Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos(2\pi ft)$ (U không đổi, tần số f thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R , cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C . Khi tần số là f_1 thì cảm kháng và dung kháng của đoạn mạch có giá trị lần lượt là 6Ω và 8Ω . Khi tần số là f_2 thì trong mạch có cộng hưởng điện (hệ số công suất của đoạn mạch bằng 1). Hệ thức liên hệ giữa f_1 và f_2 là

- A. $f_2 = \frac{4}{3} f_1$ B. $f_2 = \frac{\sqrt{3}}{2} f_1$ C. $f_2 = \frac{2}{\sqrt{3}} f_1$ D. $f_2 = \frac{3}{4} f_1$

Câu 23. Một mạch điện xoay chiều nối tiếp gồm tụ điện có điện dung C , điện trở thuần R và cuộn dây có độ tự cảm L có điện trở thuần r . Dùng vôn kế có điện trở rất lớn lần lượt đo hai đầu điện trở, hai đầu cuộn dây và hai đầu đoạn mạch thì số chỉ lần lượt là 50 V, $30\sqrt{2}$, 80 V. Biết điện áp tức thời trên cuộn dây sớm pha hơn dòng điện là 45° . Điện áp hiệu dụng trên tụ có giá trị bao nhiêu?

- A. $U_C = 30\sqrt{2}$ V B. $U_C = 60$ V C. $U_C = 20$ V D. $U_C = 30$ V

Câu 24. Điện áp $u = 100\cos(\omega t + \frac{\pi}{12})$ (V) vào hai đầu đoạn mạch AB gồm hai đoạn AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn AM gồm tụ điện có điện dung C nối tiếp với điện trở R và đoạn MB chứa cuộn dây không thuần cảm có độ tự cảm L và điện trở r . Biết $L = rRC$. Vào thời điểm t , điện áp trên MB bằng 64V thì điện áp trên AM là 36V. Điện áp hiệu dụng trên đoạn AM gần đúng là

- A. 50 V. B. 86,6 V. C. 56,6 V. D. 42,4 V.

Câu 25. Một mạch điện xoay chiều không phân nhánh gồm: điện trở thuần R , cuộn dây thuần cảm L và tụ điện C . Đặt vào hai đầu đoạn mạch hiệu điện thế xoay chiều có tần số và hiệu điện thế hiệu dụng không đổi. Dùng vôn kế (vôn kế nhiệt) có điện trở rất lớn, lần lượt đo hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch, hai đầu tụ điện và hai đầu cuộn dây thì số chỉ của vôn kế tương ứng là U , U_C và U_L . Biết $U = U_C = 2U_L$. Hệ số công suất của mạch điện là

- A. $\cos\varphi = \frac{1}{2}$ B. $\cos\varphi = \frac{\sqrt{3}}{2}$ C. $\cos\varphi = \frac{\sqrt{2}}{2}$ D. $\cos\varphi = 1$.



- Câu 26.** Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm một cuộn dây mắc nối tiếp với một tụ điện. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây có giá trị bằng điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện. Dòng điện tức thời trong đoạn mạch chậm pha 45° so với điện áp tức thời giữa hai đầu cuộn dây. Hệ số công suất của đoạn mạch là:
- A. 0,707 B. 0,866 C. 0,924 D. 0,999
- Câu 27.** Một máy phát điện xoay chiều một pha có phần cảm là rôto gồm 4 cặp cực (4 cực nam và 4 cực bắc). Để suất điện động do máy này sinh ra có tần số 50 Hz thì rôto phải quay với tốc độ.
- A. 480 vòng/phút. B. 75 vòng/phút. C. 25 vòng/phút. D. 750 vòng/phút.
- Câu 28.** Nối hai cực của một máy phát điện xoay chiều một pha vào hai đầu đoạn mạch AB gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần. Bỏ qua điện trở các cuộn dây của máy phát. Khi rôto của máy quay đều với tốc độ n vòng/phút thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch là 1 A. Khi rôto của máy quay đều với tốc độ $3n$ vòng/phút thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch là $\sqrt{3}$ A. Nếu rôto của máy quay đều với tốc độ $2n$ vòng/phút thì cảm kháng của đoạn mạch AB là
- A. $2R\sqrt{3}$. B. $\frac{2R}{\sqrt{3}}$. C. $R\sqrt{3}$. D. $\frac{R}{\sqrt{3}}$.
- Câu 29.** Một động cơ điện tiêu thụ công suất điện 110 W, sinh ra công suất cơ học bằng 88 W. Tỉ số của công suất cơ học với công suất hao phí ở động cơ bằng
- A. 3. B. 4. C. 2. D. 5.
- Câu 30.** Một máy biến thế có số vòng của cuộn sơ cấp là 5000 và thứ cấp là 1000. Bỏ qua mọi hao phí của máy biến thế. Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng 100 V thì hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp khi để hở có giá trị là
- A. 20 V. B. 40 V. C. 10 V. D. 500 V.
- Câu 31.** Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp của một máy biến áp lí tưởng (bỏ qua hao phí) một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 100 V. Ở cuộn thứ cấp, nếu giảm bớt n vòng dây thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu để hở của nó là U , nếu tăng thêm n vòng dây thì điện áp đó là $2U$. Nếu tăng thêm $3n$ vòng dây ở cuộn thứ cấp thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu để hở của cuộn này bằng
- A. 100 V. B. 200 V. C. 220 V. D. 110 V.
- Câu 32.** Khi truyền tải điện năng có công suất không đổi đi xa với đường dây tải điện một pha có điện trở R xác định. Để công suất hao phí trên đường dây tải điện giảm đi 100 lần thì ở nơi truyền đi phải dùng một máy biến áp lí tưởng có tỉ số vòng dây giữa cuộn thứ cấp và cuộn sơ cấp là
- A. 100. B. 10. C. 50. D. 40.
- Câu 33.** Người ta truyền một công suất 500 kW từ một trạm phát điện đến nơi tiêu thụ bằng đường dây một pha. Biết công suất hao phí trên đường dây là 10 kW, điện áp hiệu dụng ở trạm phát là 35 kV. Coi hệ số công suất của mạch truyền tải điện bằng 1. Điện trở tổng cộng của đường dây tải điện là:
- A. 55 Ω B. 49 Ω C. 38 Ω D. 52 Ω



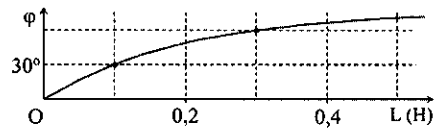
Câu 34. Đặt điện áp (V) vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần mắc nối tiếp với một biến trở R. Ứng với hai giá trị $R_1 = 20 \Omega$ và $R_2 = 80 \Omega$ của biến trở thì công suất tiêu thụ trong đoạn mạch đều bằng 400 W. Giá trị của U là

- A. 400 V. B. 200 V. C. 100 V. D. $100\sqrt{2}$ V.

Câu 35. Một mạch điện xoay chiều tần số f gồm một tụ điện C, một cuộn cảm thuần L và một biến trở R mắc nối tiếp. Khi để biến trở ở giá trị $R_1 = 45 \Omega$ và $R_2 = 80 \Omega$ thì công suất tiêu thụ trên mạch là như nhau. Xác định hệ số công suất tiêu thụ ứng với giá trị của R_1 .

- A. 0,707 B. 0,8 C. 0,5 D. 0,6

Câu 36. Đặt điện áp xoay chiều u có tần số góc $\omega = 173,2 \text{ rad/s}$ vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở R và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được. Gọi i là cường độ dòng điện trong đoạn mạch, φ là độ lệch pha giữa u và i. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của φ theo L. Giá trị của R là



- A. $31,4 \Omega$. B. $15,7 \Omega$. C. 30Ω D. 15Ω .

Câu 37. Một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm thay đổi được, mắc nối tiếp với một điện trở $R = 40 \Omega$. Mạch điện trên được mắc vào mạng điện xoay chiều 40 V – 50 Hz. Điều chỉnh L thì công suất trong mạch cực đại. Giá trị cực đại đó bằng bao nhiêu?

- A. 80 W B. 20 W C. 40 W D. 60 W

Câu 38. Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2} \cos 100\pi t$ vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R, tụ điện có điện dung C và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được. Điều chỉnh L để điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn cảm đạt giá trị cực đại thì thấy giá trị cực đại đó bằng 100 V và điện áp hiệu dụng ở hai đầu tụ điện bằng 36 V. Giá trị của U là

- A. 80 V. B. 136 V. C. 64 V. D. 48 V.

Câu 39. Đặt điện áp (U_0 và ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch xoay chiều nối tiếp gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện có điện dung điều chỉnh được. Khi dung kháng là 100Ω thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch đạt cực đại là 100 W. Khi dung kháng là 200Ω thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện là $100\sqrt{2}$ V. Giá trị của điện trở thuần là:

- A. 100Ω . B. 150Ω . C. 160Ω . D. 120Ω .

Câu 40. Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi, tần số 50 Hz vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Điều chỉnh điện dung C đến giá trị $\frac{10^{-4}}{4\pi}$ F hoặc $\frac{10^{-4}}{2\pi}$ F thì công suất tiêu thụ trên đoạn mạch đều có giá trị bằng nhau. Giá trị của L bằng

- A. $\frac{1}{2\pi}$ H. B. $\frac{2}{\pi}$ H. C. $\frac{1}{3\pi}$ H. D. $\frac{3}{\pi}$ H.

Câu 41. Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ (U không đổi, t tính bằng s) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{1}{5\pi}$ H và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Điều chỉnh điện dung của tụ điện để điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện đạt giá trị cực đại. Giá trị cực đại đó bằng $U\sqrt{3}$. Điện trở R bằng



A. 10Ω

B. 20Ω

C. $10\sqrt{2} \Omega$

D. $20\sqrt{2} \Omega$

Câu 42. Cho mạch điện gồm R, L, C mắc nối tiếp. Cho $L = 1 \text{ H}$, $C = 60 \mu\text{F}$ và $R = 50 \Omega$. Đặt vào hai đầu mạch điện một hiệu điện thế xoay chiều $u = 130\cos(2\pi ft + \frac{\pi}{6}) \text{ (V)}$, trong đó tần số f thay đổi được. Khi $f = f_0$ thì hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu R đạt giá trị cực đại. Khi đó, hiệu điện thế giữa hai bản tụ độ lệch pha so với hiệu điện thế u một góc

A. 90°

B. 60°

C. 120°

D. 150°

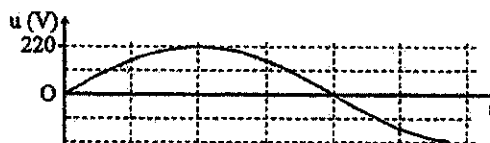
Câu 43. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của điện áp xoay chiều u ở hai đầu một đoạn mạch vào thời gian t . Điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch bằng

A. $110\sqrt{2} \text{ V}$.

B. $220\sqrt{2} \text{ V}$.

C. 220 V .

D. 110 V .



C

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT



Câu 1

Đáp án C.

+ Đổi: $25 \text{ vòng/giây} = 25 \cdot 2\pi = 50\pi \text{ (rad/s)}$

+ Ta có:

$$E = 200\text{V} \Rightarrow E_0 = 200\sqrt{2}\text{V}$$

+ Suất điện động do phát phát tạo ra:

$$E_0 = NBS\omega \Rightarrow B = \frac{E_0}{NS\omega} = \frac{200\sqrt{2}}{1000 \cdot 50 \cdot 10^{-4} \cdot 50\pi} = 0,36\text{(T)}$$



Câu 2

Đáp án C.

+ Ta có:

$$E = 100\sqrt{2}\text{V} \Rightarrow E_0 = 200\text{V}$$

+ Từ thông cực đại qua mỗi vòng dây:

$$\Phi_0 = BS = \frac{5}{\pi} \cdot 10^{-3}\text{(Wb)}$$

+ Suất điện động do phát phát tạo ra:

$$E_0 = NBS\omega \Rightarrow N = \frac{E_0}{BS\omega} = \frac{E_0}{\Phi_0\omega} = \frac{200}{\frac{5}{\pi} \cdot 10^{-3} \cdot 100\pi} = 400$$

+ Có bốn cuộn dây giống nhau mắc nối tiếp nên số vòng của mỗi cuộn:

$$N_0 = \frac{N}{4} = \frac{400}{4} = 100 \text{ (vòng)}$$

Câu 3 ▶ Đáp án A.

+ Đổi: 150 vòng/phút = $150 \cdot \frac{2\pi}{60} = 5\pi$ (rad/s)

+ Ta có: suất điện động và từ thông luôn vuông pha với nhau nên:

$$\frac{\Phi^2}{\Phi_0^2} + \frac{e^2}{E_0^2} = 1 \Rightarrow \frac{\Phi^2}{\Phi_0^2} + \frac{e^2}{(\omega \Phi_0)^2} = 1 \Rightarrow \Phi_0^2 = \Phi^2 + \frac{e^2}{\omega^2}$$

+ Thay $e = 15\pi$ (V) và $\Phi = 4$ (Wb)

$$\Phi_0^2 = \Phi^2 + \frac{e^2}{\omega^2} = 4^2 + \left(\frac{15\pi}{5\pi}\right)^2 = 25 \Rightarrow \Phi_0 = 5 \text{ (Wb)}$$

Câu 4 ▶ Đáp án D.

+ Tại thời điểm $t = 0,025$ s

$$u = 220\sqrt{2} \cos(100\pi \cdot 0,025 + \frac{\pi}{6}) \text{ (V)} = -110\sqrt{2} \text{ (V)}$$

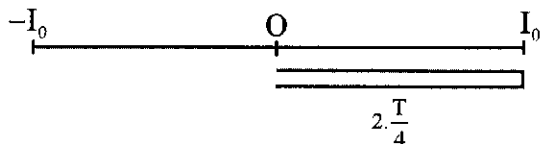
+ Tốc độ biến thiên của điện áp khi đó:

$$v_u = u' = -220\sqrt{2} \cdot 100\pi \cdot \sin(100\pi \cdot 0,025 + \frac{\pi}{6}) < 0$$

⇒ điện áp lúc này đang giảm.

Câu 5 ▶ Đáp án A.

+ Coi dòng điện như một dao động điều hòa, khoảng thời gian giữa hai lần điện áp bằng không:



$$\Delta t = 2 \cdot \frac{T}{4} = \frac{T}{2} = \frac{1}{2f} = \frac{1}{100} \text{ (s)}$$

Câu 6 ▶ Đáp án C.

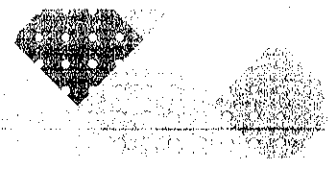
+ Pha của điện áp tại thời điểm t :

$$u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{2}) = 200\sqrt{2} \cos \alpha \Rightarrow \cos \alpha = \frac{u}{200\sqrt{2}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = \pm \frac{\pi}{3}$$

Điện áp đang giảm nên ta chọn $\alpha > 0 \Rightarrow \alpha = \frac{\pi}{3}$

+ Sau thời điểm đó $\frac{1}{300}$ s, điện áp này có giá trị là

$$u = 200\sqrt{2} \cos\left(\frac{\pi}{3} + 100\pi \cdot \frac{1}{300}\right) = -100\sqrt{2} \text{ (V)}$$

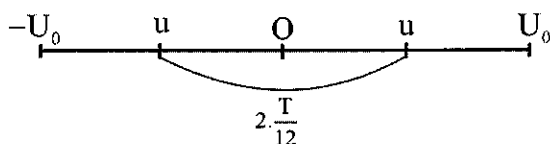


Câu 7 **Đáp án C.**

+ Ta có:

$$\Delta t = \frac{1}{300} = \frac{T}{6}$$

+ Khoảng thời gian mỗi lần đèn tắt trong một chu kì là thời gian điện áp biến thiên từ giá trị u về giá trị $-u$ (hoặc ngược lại):



$$\Rightarrow u = \frac{U_0}{2} = \frac{220\sqrt{2}}{2} = 110\sqrt{2}(\text{V})$$

Câu 8 **Đáp án A.**

+ Công suất tiêu thụ trên điện trở:

$$P = I^2 \cdot R = 2^2 \cdot 100 = 400 \text{ W}$$

Trong 30 giây nhiệt lượng tỏa ra trên điện trở là

$$Q = P \cdot t = 400 \cdot 30 = 12000 \text{ J} = 12 \text{ kJ}$$

Câu 9 **Đáp án C.**

Khi vòng dây quay được 1000 vòng = 2000π (rad)

$$\Rightarrow \text{Thời gian quay là: } t = \frac{\Delta\phi}{\omega} = \frac{2000\pi}{100\pi} = 20 \text{ s}$$

Suất điện động cảm ứng cực đại là:

$$E_0 = B \cdot S \cdot \omega = 0,1 \cdot 0,01 \cdot 100\pi = 0,1\pi \text{ (V)}$$

Công suất tỏa nhiệt trên vòng dây là

$$P = \frac{E_0^2}{2R} = \frac{(0,1\pi)^2}{2 \cdot 0,5} = 0,1 \text{ (W)}$$

Nhiệt lượng tỏa ra sau 1000 vòng là

$$Q = P \cdot t = 0,1 \cdot 20 = 2 \text{ J}$$

Câu 10 **Đáp án B.**

Cường độ dòng điện trong mạch thuần cảm:

$$I = \frac{U}{Z_L} = \frac{U}{2\pi f \cdot L}$$

Khi thay đổi tần số dòng điện:

$$\frac{I}{I'} = \frac{f'}{f} = \frac{60}{50} = \frac{6}{5} \Rightarrow I' = \frac{5}{6} I = \frac{5}{6} \cdot 3 = 2,5 \text{ A.}$$



Câu 11 ▶ **Đáp án B.**

Trong mạch thuần cảm, u và i luôn vuông pha nên:

$$\frac{u^2}{U_0^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 1 \Rightarrow \frac{u^2}{Z_L^2 \cdot I_0^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 1 \Rightarrow I_0^2 = i^2 + \frac{u^2}{Z_L^2}$$

Tại hai thời điểm trên ta có:

$$I_0^2 = i_1^2 + \frac{u_1^2}{Z_L^2} = i_2^2 + \frac{u_2^2}{Z_L^2} \Rightarrow Z_L = \sqrt{\frac{u_2^2 - u_1^2}{i_1^2 - i_2^2}}$$

Thay số vào ta được:

$$Z_L = \sqrt{\frac{15^2 - 25^2}{0,3^2 - 0,5^2}} = 50 \Omega$$

Câu 12 ▶ **Đáp án B.**

Đổi

$$i = I_0 \sin\left(\omega t + \frac{5\pi}{12}\right) \text{ (A)} = I_0 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{12}\right) \text{ (A)}$$

Độ lệch pha trong mạch:

$$\varphi = \varphi_u - \varphi_i = \frac{\pi}{6} - \left(-\frac{\pi}{12}\right) = \frac{\pi}{4}$$

$$\tan \frac{\pi}{4} = \frac{Z_L}{R} = 1 \Rightarrow \frac{R}{Z_L} = 1$$

Câu 13 ▶ **Đáp án B.**

+ Dung kháng của tụ điện:

$$Z_C = \frac{1}{\omega \cdot C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}} = 50 \Omega$$

+ Với mạch thuần dung, điện áp và dòng điện vuông pha với nhau nên:

$$\frac{u^2}{U_0^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 1 \Rightarrow \frac{u^2}{Z_C^2 \cdot I_0^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 1 \Rightarrow I_0^2 = i^2 + \frac{u^2}{Z_C^2}$$

Thay u và I vào ta có:

$$I_0^2 = 4^2 + \frac{(150)^2}{50^2} = 25 \Rightarrow I_0 = 5 \text{ (A)}$$

+ Mạch điện thuần dung nên:

$$\varphi = \varphi_u - \varphi_i = -\frac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi_i = \varphi_u + \frac{\pi}{2} = -\frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{6}$$

+ Biểu thức cường độ dòng điện trong mạch:

$$i = 5 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ (A)}$$



Câu 14 → **Đáp án D.**

+ Ta có:

$$P = \frac{U_0 \cdot I_0}{2} \cos \varphi \Rightarrow U_0 = \frac{2P}{I_0 \cos \varphi} = \frac{2 \cdot 150}{\sqrt{6} \cdot \cos\left(\frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{6}\right)} = 100\sqrt{2} \text{ V}$$

Câu 15 → **Đáp án B.**

+ Khi mắc điện trở R: $I_R = \frac{U}{R} \Rightarrow R = \frac{U}{I_R} = \frac{U}{2}$

+ Khi mắc điện trở Z_L : $I_L = \frac{U}{Z_L} \Rightarrow Z_L = \frac{U}{I_L} = \frac{U}{1} = U$

+ Khi mắc điện trở Z_C : $I_C = \frac{U}{Z_C} \Rightarrow Z_C = \frac{U}{I_C} = \frac{U}{3}$

+ Khi mắc R, L, C nối tiếp: $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{\frac{U^2}{4} + \left(U - \frac{U}{3}\right)^2} = \sqrt{\frac{25U^2}{36}} = \frac{5U}{6}$

+ Cường độ dòng điện trong mạch: $I = \frac{U}{Z} = \frac{U}{\frac{5U}{6}} = \frac{6}{5} = 1,2 \text{ (A)}$

Câu 16 → **Đáp án C.**

+ Dung kháng của mạch điện:

$$Z_C = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{10^{-4}}{2\pi}} = 200 \Omega$$

+ Ta có:

$$\tan(\varphi_{AM} - \varphi_{AB}) = \frac{\tan \varphi_{AM} - \tan \varphi}{1 + \tan \varphi_{AM} \cdot \tan \varphi} \Rightarrow \tan \frac{\pi}{3} = \frac{\frac{Z_L}{R} - \frac{Z_L - Z_C}{R}}{1 + \frac{Z_L}{R} \cdot \frac{Z_L - Z_C}{R}} = \sqrt{3}$$

$$\Leftrightarrow Z_L^2 - Z_C \cdot Z_L + (R^2 - \frac{Z_C \cdot R}{\sqrt{3}}) = 0 \Rightarrow Z_L^2 - 200 \cdot Z_L + 10000 = 0$$

$$\Leftrightarrow Z_L = 100 \Omega \Rightarrow L = \frac{1}{\pi} \text{ (H)}$$

Câu 17 → **Đáp án C.**

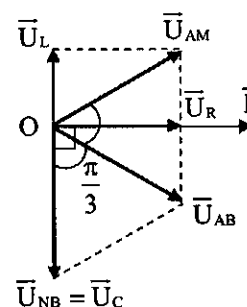
+ Ta có:

$$\vec{U} = \vec{U}_{AM} + \vec{U}_{NB}$$

Mà: $U_{AM} = U_{NB}$ và $(\vec{U}_{AM}; \vec{U}_{NB}) = \frac{2\pi}{3}$ (120°) nên tứ giác

$O A_M U_{AB} U_{NB}$ là hình thoi, U_{AB} là đường chéo ngắn nên:

$$U = U_{AM} = U_{NB} = 220 \text{ V}$$



Câu 18 ▶ **Đáp án B.**

+ Tổng trở của mạch điện:

$$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{100^2 + (100 - 200)^2} = 100\sqrt{2} \Omega$$

+ Xét toàn mạch, ta có:

-) Cường độ dòng điện cực đại trong mạch

$$I_0 = \frac{U_0}{Z} = \frac{200}{100\sqrt{2}} = \sqrt{2} \text{ (A)}$$

-) Độ lệch pha của điện áp và cường độ dòng điện trong mạch:

$$\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{100 - 200}{100} = -1 \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4}$$

$$\Rightarrow \varphi = \varphi_u - \varphi_i \Rightarrow \varphi_i = \varphi_u - \varphi = \frac{\pi}{4} - \left(-\frac{\pi}{4}\right) = \frac{\pi}{2}$$

+ Xét mạch điện chỉ có tụ điện C:

$$U_{0C} = I_0 \cdot Z_C = \sqrt{2} \cdot 200 = 200\sqrt{2} \text{ (V)}$$

$$\varphi_C = \varphi_{u_C} - \varphi_i = -\frac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi_{u_C} = \varphi_i - \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{2} = 0$$

+ Biểu thức điện áp giữa hai đầu tụ điện:

$$u_C = 200\sqrt{2} \cos(120\pi t) \text{ (V)}$$

Câu 19 ▶ **Đáp án D.**

+ Ta có: cảm kháng của cuộn cảm bằng 3 lần dung kháng của tụ điện nên

$$Z_L = 3Z_C \Rightarrow \frac{u_L}{u_C} = -\frac{Z_L}{Z_C} = -3 \Rightarrow u_L = -3u_C = -3 \cdot 20 = -60 \text{ (V)}$$

+ Áp dụng định luật Kiecsop ta có:

$$u = u_R + u_L + u_C = 60 - 60 + 20 = 20 \text{ (V)}$$

Câu 20 ▶ **Đáp án B.**

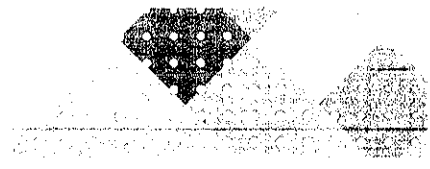
+ Từ đồ thị ta có:

$$\begin{cases} u_{AN} = 200 \cos(100\pi t) \text{ (V)} \\ u_{MB} = 100 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3}) \text{ (V)} \end{cases}$$

+ Theo đề bài:

$$3Z_L = 2Z_C \Rightarrow 3u_L = -2u_C \Rightarrow 3u_L + 2u_C = 0$$

+ Áp dụng định luật Kiecsop cho hai đoạn mạch AN và MB:



$$\begin{cases} u_{AN} = u_X + u_C \Rightarrow 2u_{AN} = 2u_X + 2u_C \\ u_{MB} = u_X + u_L \Rightarrow 3u_{AN} = 3u_X + 3u_L \end{cases}$$

Cộng hai vế của hai phương trình trên ta có:

$$5u_X + \underbrace{3u_L + 2u_C}_{=0} = 2u_{AN} + 3u_{MB} \Rightarrow u_X = \frac{2u_{AN} + 3u_{MB}}{5}$$

+ Dùng máy tính tổng hợp hai dao động u_{AN} và u_{MB} ta có:

$$u_X = \frac{2.200\angle 0 + 3.100\angle \frac{\pi}{3}}{5} = 20\sqrt{37}\angle 0,4413$$

$$\Rightarrow U_{oX} = 20\sqrt{37}(\text{V})$$

+ Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch X:

$$U_X = \frac{U_{oX}}{\sqrt{2}} = \frac{20\sqrt{37}}{\sqrt{2}} \approx 86(\text{V})$$

Câu 21 ▶ **Đáp án A.**

+ Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch lệch pha $\frac{\pi}{3}$ so với cường độ dòng điện trong đoạn mạch

$$\varphi = -\frac{\pi}{3} \text{ (mạch chỉ có R, C nên u trễ pha hơn i)}$$

$$\Rightarrow \tan \varphi = -\frac{Z_C}{R} = -\sqrt{3} \Rightarrow Z_C = \sqrt{3}.R = 40\sqrt{3} \Omega$$

Câu 22 ▶ **Đáp án C.**

+ Khi $f = f_1$:

$$\left. \begin{aligned} Z_L &= \omega_1 L \\ Z_C &= \frac{1}{\omega_1 C} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \omega_1^2 LC = \frac{Z_{L1}}{Z_{C1}} \quad (1)$$

+ Khi mạch xảy ra cộng hưởng:

$$Z_{L2} = Z_{C2} \Rightarrow \omega_2 L = \frac{1}{\omega_2 C} \Rightarrow \omega_2^2 LC = 1 \quad (2)$$

+ Từ (1) và (2) ta có:

$$\frac{\omega_1^2 LC}{\omega_2^2 LC} = \frac{Z_{L1}}{Z_{C1}} \Rightarrow \frac{\omega_1}{\omega_2} = \sqrt{\frac{Z_{L1}}{Z_{C1}}} \Rightarrow \omega_2 = \omega_1 \sqrt{\frac{Z_{C1}}{Z_{L1}}} \quad \text{hay} \quad f_2 = f_1 \sqrt{\frac{Z_{C1}}{Z_{L1}}}$$

Thay Z_{L1} và Z_{C1} vào ta có:

$$f_2 = f_1 \sqrt{\frac{8}{6}} = \frac{2}{\sqrt{3}} f_1$$

Câu 23 ▶ **Đáp án D.**

+ Điện áp tức thời trên cuộn dây sớm pha hơn dòng điện là $\pi/4$ nên cuộn dây không thuần cảm.



+ Gọi r là điện trở thuần của cuộn dây, độ lệch pha của điện áp tức thời trên cuộn dây và dòng điện trong mạch:

$$\tan \varphi_d = \frac{Z_L}{r} \Rightarrow \frac{Z_L}{r} = \tan \frac{\pi}{4} = 1 \Rightarrow Z_L = r \quad (U_L = U_r)$$

+ Theo đề bài, điện áp hai đầu cuộn dây:

$$U_d = 30\sqrt{2} \text{ (V)} \Rightarrow \sqrt{U_r^2 + U_L^2} = U_L \sqrt{2} = 30\sqrt{2} \\ \Rightarrow U_L = U_r = 30 \Omega$$

+ Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch:

$$U = \sqrt{(U_R + U_r)^2 + (U_L - U_C)^2}$$

+ Thay số vào ta có:

$$80 = \sqrt{(50 + 30)^2 + (30 - U_C)^2} \\ \Rightarrow 30 - U_C = 0 \Rightarrow U_C = 30 \text{ (V)}$$

Câu 24 **Đáp án D.**

Theo đề bài ta có:

$$L = rRC \Rightarrow \omega L = rR \cdot \omega C \Rightarrow Z_L = rR \cdot \frac{1}{Z_C} \Rightarrow Z_L \cdot Z_C = r \cdot R$$

Độ lệch pha của đoạn mạch AM và MB

$$\tan \varphi_{AM} = -\frac{Z_C}{R}; \quad \tan \varphi_{MB} = \frac{Z_L}{r}$$

Ta thấy:

$$\tan \varphi_{AM} \cdot \tan \varphi_{MB} = -\frac{Z_C}{R} \cdot \frac{Z_L}{r} = -1 \Rightarrow \varphi_{MB} - \varphi_{AM} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi_{u_{MB}} - \varphi_{u_{AM}} = \frac{\pi}{2}$$

Suy ra, u_{MB} và u_{AM} vuông pha với nhau nên:

$$\left(\frac{u_{AM}}{U_{0AM}} \right)^2 + \left(\frac{u_{MB}}{U_{0MB}} \right)^2 = 1 \Rightarrow \frac{36^2}{U_{0AM}^2} + \frac{64^2}{U_{0MB}^2} = 1 \quad (1)$$

Điện áp cực đại của đoạn mạch:

$$U_0^2 = (U_{0R} + U_{0r})^2 + (U_{0L} - U_{0C})^2 \\ = U_{0R}^2 + U_{0r}^2 + 2U_{0R} \cdot U_{0r} + U_{0L}^2 + U_{0C}^2 - 2U_{0L} \cdot U_{0C} \\ = U_{0R}^2 + U_{0C}^2 + U_{0r}^2 + U_{0L}^2 + 2U_{0R} \cdot U_{0r} - 2U_{0L} \cdot U_{0C} \\ = U_{0AM}^2 + U_{0MB}^2 + 2U_{0R} \cdot U_{0r} - 2U_{0L} \cdot U_{0C} \quad (2)$$

Tại lại có:

$$Z_L \cdot Z_C = r \cdot R \Rightarrow U_{0L} \cdot U_{0C} = U_{0r} \cdot U_{0R}$$

Thế vào (2), ta có:

$$U_0^2 = U_{0AM}^2 + U_{0MB}^2 = 100^2$$

Thế vào (1), ta có:



$$\left. \begin{aligned} U_{0AM}^2 + U_{0MB}^2 &= 100^2 \\ \frac{36^2}{U_{0AM}^2} + \frac{64^2}{U_{0MB}^2} &= 1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{36^2}{U_{0AM}^2} + \frac{64^2}{100^2 - U_{0AM}^2} = 1 \Rightarrow U_{0AM} = 60(V)$$

Điện áp hiệu dụng trên đoạn AM:

$$U_{AM} = \frac{60}{\sqrt{2}} = 30\sqrt{2} \approx 42,4(V)$$

Câu 25 ▶ **Đáp án B.**

+ Điện áp giữa hai đầu điện trở:

$$U^2 = U_R^2 + (U_L - U_C)^2 \Rightarrow U_R = \sqrt{U^2 - (U_L - U_C)^2}$$

$$\Rightarrow U_R = \sqrt{U^2 - \left(\frac{U}{2} - U\right)^2} = \frac{\sqrt{3}}{2}U$$

+ Hệ số công suất của mạch:

$$\cos \varphi = \frac{U_R}{U} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

Câu 26 ▶ **Đáp án C.**

+ Xét cuộn dây (có điện trở r): Dòng điện tức thời trong đoạn mạch chậm pha 45° so với điện áp tức thời giữa hai đầu cuộn dây nên:

$$\varphi = \frac{\pi}{4} \Rightarrow \tan \varphi = \frac{U_L}{U_r} = 1 \Rightarrow U_L = U_r$$

+ Ta lại có:

$$U_d = U_C \Rightarrow U_C = \sqrt{U_r^2 + U_L^2} = U_r \sqrt{2}$$

+ Hệ số công suất của mạch:

$$\cos \varphi = \frac{U_R}{\sqrt{U_r^2 + (U_r - \sqrt{2}U_r)^2}} = 0,924$$

Câu 27 ▶ **Đáp án D.**

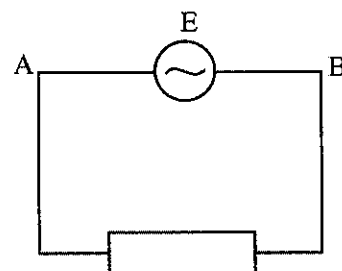
+ Tốc độ quay của rôto

$$f = \frac{pn}{60} \rightarrow n = \frac{60f}{p} = \frac{60 \cdot 50}{4} = 750 \text{ (vòng/phút)}$$

Câu 28 ▶ **Đáp án B.**

+ Do $r = 0$ nên: $U = E$

+ Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch AB





$$E = \frac{E_0}{\sqrt{2}} = \frac{NBS\omega}{\sqrt{2}} = \frac{NBS}{\sqrt{2}} \cdot 2\pi \cdot \frac{pn}{60}$$

$$\Rightarrow U = E = \frac{NBS}{\sqrt{2}} \cdot \frac{2\pi p}{60} \cdot n = a \cdot n \quad (a = \frac{NBS}{\sqrt{2}} \cdot \frac{2\pi p}{60})$$

+ Cảm kháng của cuộn dây:

$$Z_L = L \cdot \omega = L \cdot 2\pi \cdot \frac{pn}{60} = L \cdot 2\pi \cdot \frac{p}{60} \cdot n = b \cdot n \quad (b = L \cdot 2\pi \cdot \frac{p}{60})$$

+ Khi máy quay với tốc độ n:

$$\left. \begin{array}{l} U_1 = a \cdot n \\ Z_{L1} = b \cdot n \end{array} \right\} \Rightarrow I_1 = \frac{U_1}{Z_1} \Rightarrow \frac{an}{\sqrt{R^2 + (bn)^2}} = 1 \quad (1)$$

+ Khi máy quay với tốc độ 3n:

$$\left. \begin{array}{l} U_2 = a \cdot 3n \\ Z_{L2} = b \cdot 3n \end{array} \right\} \Rightarrow I_2 = \frac{U_2}{Z_2} \Rightarrow \frac{a \cdot 3n}{\sqrt{R^2 + (b \cdot 3n)^2}} = \sqrt{3} \quad (2)$$

+ Lập tỉ số (1): (2) ta có:

$$\frac{\sqrt{R^2 + (b \cdot 3n)^2}}{3\sqrt{R^2 + (b \cdot n)^2}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow R^2 + 9 \cdot (b \cdot n)^2 = 3 \cdot R^2 + 3 \cdot (b \cdot n)^2$$

$$\Rightarrow 2R^2 = 6 \cdot (b \cdot n)^2 \Rightarrow b \cdot n = \frac{R}{\sqrt{3}}$$

+ Khi máy quay với tốc độ 2n:

$$Z_{L3} = b \cdot 2n = 2 \cdot \frac{R}{\sqrt{3}} = \frac{2R}{\sqrt{3}}$$

Câu 29 ▶ **Đáp án B.**

+ Công suất hao phí của động cơ:

$$P_{hp} = P - P_{ch} = 110 - 88 = 22 \text{ W}$$

+ Tỉ số của công suất cơ học với công suất hao phí ở động cơ bằng

$$\frac{P_{ch}}{P_{ho}} = \frac{88}{22} = 4$$

Câu 30 ▶ **Đáp án A.**

+ Hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn thứ cấp:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{5000}{1000} = 5 \Rightarrow U_2 = \frac{U_1}{5} = \frac{100}{5} = 20 \text{ (V)}$$

Câu 31 ▶ **Đáp án B.**

+ Ban đầu: $\frac{U_1}{100} = \frac{N_1}{N_2} \quad (1)$



+ Sau khi giảm số vòng dây cuộn thứ cấp đi n vòng:

$$\frac{U_1}{U} = \frac{N_1}{N_2 - n} \quad (2)$$

+ Sau khi tăng số vòng dây cuộn thứ cấp thêm n vòng:

$$\frac{U_1}{2U} = \frac{N_1}{N_2 + n} \quad (3)$$

Lập tỉ số (2)/(3) ta có:

$$2 = \frac{N_2 + n}{N_2 - n} \Rightarrow N_2 = 3n$$

+ Nếu tăng số vòng dây cuộn thứ cấp thêm $3n$ vòng:

$$\frac{U_1}{U'} = \frac{N_1}{N_2 + 3n} = \frac{N_1}{2N_2} \quad (4)$$

So sánh (4) với (1) ta được:

$$U' = 2 \cdot 100 = 200(\text{V})$$

Câu 32 ▶ **Đáp án B.**

+ Nếu muốn công suất hao phí giảm đi 100 lần thì cần phải tăng điện áp nơi truyền đi lên 10 lần nên:

$$\frac{U_2}{U_1} = 10 \Rightarrow \frac{N_2}{N_1} = 10$$

Câu 33 ▶ **Đáp án B.**

+ Từ công thức xác định công suất hao phí:

$$\Delta P = \frac{P^2 \cdot R}{U^2 \cdot \cos^2 \varphi} \Rightarrow R = \frac{\Delta P \cdot U^2 \cdot \cos^2 \varphi}{P^2}$$

Thay số vào ta được:

$$R = \frac{\Delta P \cdot U^2 \cdot \cos^2 \varphi}{P^2} = \frac{(10 \cdot 10^3) \cdot (35 \cdot 10^3)^2 \cdot 1}{(500 \cdot 10^3)^2} = 49 \Omega$$

Câu 34 ▶ **Đáp án B.**

Công suất tiêu thụ trong mạch:

$$P = I^2 \cdot R = \frac{U^2 \cdot R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \Leftrightarrow U^2 \cdot R = P \cdot R^2 + P \cdot (Z_L - Z_C)^2$$

$$\Leftrightarrow P \cdot R^2 - U^2 \cdot R + P \cdot (Z_L - Z_C)^2 = 0 \quad (*)$$

Ứng với 2 giá trị của R thì mạch có cùng công suất nên phương trình (*) có hai nghiệm phân biệt. Áp dụng hệ thức Vi-et, ta có:

$$R_1 + R_2 = -\frac{b}{a} = \frac{U^2}{P}$$



Điện áp hiệu dụng U có giá trị:

$$R_1 + R_2 = \frac{U^2}{P} \Rightarrow U = \sqrt{P \cdot (R_1 + R_2)} = 200 \text{ V}$$

Câu 35 ▶ Đáp án D.

Công suất tiêu thụ trong mạch:

$$P = I^2 \cdot R = \frac{U^2 \cdot R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \Leftrightarrow U^2 \cdot R = P \cdot R^2 + P \cdot (Z_L - Z_C)^2$$

$$\Leftrightarrow P \cdot R^2 - U^2 \cdot R + P \cdot (Z_L - Z_C)^2 = 0 \quad (*)$$

Ứng với 2 giá trị của R thì mạch có cùng công suất nên phương trình (*) có hai nghiệm phân biệt. Áp dụng hệ thức Vi-et, ta có:

$$R_1 \cdot R_2 = \frac{c}{a} = (Z_L - Z_C)^2$$

Hệ số công suất của mạch khi $R = R_1$

$$\cos \varphi_1 = \frac{R_1}{\sqrt{R_1^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{R_1}{\sqrt{R_1^2 + R_1 R_2}} = \sqrt{\frac{R_1}{R_1 + R_2}}$$

Thay số vào ta được:

$$\cos \varphi_1 = \sqrt{\frac{45}{45 + 80}} = 0,6$$

Câu 36 ▶ Đáp án C.

+ Từ hình vẽ, ta có: Với $L = 0,1\text{H}$ thì

$$\varphi = 30^\circ \Rightarrow \tan 30^\circ = \frac{Z_L}{R} \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{100\sqrt{3} \cdot 0,1}{R} \Rightarrow R = 30\Omega.$$

Câu 37 ▶ Đáp án C.

Công suất tiêu thụ trong mạch:

$$P = I^2 \cdot R = \frac{U^2 \cdot R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$$

Ta thấy, công suất trong mạch cực đại khi và chỉ khi:

$$[R^2 + (Z_L - Z_C)^2]_{\min} \Rightarrow Z_L = Z_C$$

Công suất trong mạch khi đó:

$$P = \frac{U^2 \cdot R}{R^2} = \frac{U^2}{R} = \frac{40^2}{40} = 40 \text{ W}$$



Câu 38 ▶ **Đáp án A.**

Điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn cảm đạt giá trị cực đại nên:

$$U_{L\max} = \frac{U_R^2 + U_C^2}{U_C} \Rightarrow U_R^2 = U_{L\max} U_C - U_C^2$$

$$\Rightarrow U_R^2 = 100.36 - 36^2 = 2304 \Rightarrow U_R = \sqrt{2304} = 48 \text{ V}$$

Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch:

$$U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} = \sqrt{48^2 + (100 - 36)^2} = 80 \text{ V}$$

Câu 39 ▶ **Đáp án A.**

+ Công suất tiêu thụ của đoạn mạch:

$$P = I^2 \cdot R = \frac{U^2 \cdot R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$$

Ta thấy P_{\max} khi và chỉ khi:

$$\left[\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \right] \min \Leftrightarrow Z_L = Z_C = 100 \Omega$$

Công suất tiêu thụ của mạch khi đó:

$$P = I^2 \cdot R = \frac{U^2}{R} \Rightarrow U = \sqrt{P \cdot R} = \sqrt{100 \cdot 100} = 100 \text{ V}$$

+ Khi dung kháng là 200Ω thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện là

$$U_C = I Z_C = \frac{U \cdot Z_C}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$$

Thay số vào ta có:

$$U_C = I Z_C = \frac{U \cdot Z_C}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \Rightarrow 100\sqrt{2} = \frac{100 \cdot 200}{\sqrt{R^2 + (100 - 200)^2}}$$

$$\Leftrightarrow R^2 + 100^2 = 2 \cdot 100^2 \Leftrightarrow R = 100 \Omega$$

Câu 40 ▶ **Đáp án D.**

- Dung kháng trong mạch ứng với hai giá trị của điện dung:

$$Z_{C1} = \frac{1}{\omega C_1} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{10^{-4}}{4\pi}} = 400 \Omega$$

$$Z_{C2} = \frac{1}{\omega C_2} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{10^{-4}}{2\pi}} = 200 \Omega$$

- Hai giá trị dung kháng làm mạch có cùng công suất thỏa mãn:

$$Z_L = Z_{C0} = \frac{Z_{C1} + Z_{C2}}{2} \quad (Z_{C0} \text{ là giá trị làm mạch có } P_{\max})$$



Thay số vào ta được:

$$Z_L = \frac{400 + 200}{2} = 300 \Omega$$

Độ tự cảm L của cuộn dây:

$$Z_L = \omega L \Rightarrow L = \frac{Z_L}{\omega} = \frac{300}{100\pi} = \frac{3}{\pi} \text{ (H)}$$

Câu 41 ▶ **Đáp án C.**

Cảm kháng của cuộn dây:

$$Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{1}{5\pi} = 20 \Omega$$

Điều chỉnh điện dung của tụ điện để điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện đạt giá trị cực đại. Giá trị cực đại đó bằng:

$$U_{C_{\max}} = \frac{U\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{R} = U\sqrt{3} \Rightarrow R^2 + Z_L^2 = 3R^2 \Rightarrow R = \frac{Z_L}{\sqrt{2}} = 10\sqrt{2} \Omega$$

Câu 42 ▶ **Đáp án A.**

Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở:

$$U_R = I.R = \frac{U.R}{\sqrt{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}}$$

Ta thấy, U_R đạt cực đại khi và chỉ khi $\left[R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2 \right]$ đạt cực tiểu, khi đó:

$$\omega L = \frac{1}{\omega C}$$

Độ lệch pha của điện áp và dòng điện trong mạch:

$$\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = 0 \Rightarrow \varphi = 0$$

Độ lệch pha của hiệu điện thế giữa hai bản tụ so với hiệu điện thế u:

$$\Delta\varphi = \varphi_{u_c} - \varphi_u = \varphi_{u_c} - \varphi_i + \varphi_i - \varphi_u = \varphi_C - \varphi$$

Thay $\varphi_C = -\frac{\pi}{2}$ và $\varphi = 0$

$$\Delta\varphi = \varphi_C - \varphi = -\frac{\pi}{2} - 0 = -\frac{\pi}{2}$$

Hiệu điện thế giữa hai bản tụ lệch pha so với hiệu điện thế u một góc 90°

Câu 43 ▶ **Đáp án A.**

Từ đồ thị, ta có: $U_{\max} = U_0 = 220 \text{ (V)} \Rightarrow U = \frac{U_0}{\sqrt{2}} = 110\sqrt{2} \text{ V}$



CHUYÊN ĐỀ 4: DAO ĐỘNG VÀ SÓNG ĐIỆN TỬ

A KIẾN THỨC CƠ BẢN

I DAO ĐỘNG ĐIỆN TỬ TRONG MẠCH

$$q = Q_0 \cos(\omega t + \varphi)$$

$$i = q' = I_0 \cos\left(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2}\right)$$

$$u = \frac{q}{C} = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$$

II CHU KÌ, TẦN SỐ, BƯỚC SÓNG CỦA MẠCH

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}; f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}; T = 2\pi\sqrt{LC}$$

$$\lambda = c.T = 2\pi c\sqrt{LC} \quad (c = 3.10^8 \text{ m/s})$$

$$T = 2\pi \frac{Q_0}{I_0} \text{ và } f = \frac{I_0}{2\pi Q_0}$$

- Thay đổi L, C:

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{f_1}{f_2} = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} \cdot \sqrt{\frac{C_1}{C_2}}$$

- Ghép tụ điện nối tiếp và song song

Ghép nối tiếp	Ghép song song
$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$ $(C < C_1, C_2)$	$C = C_1 + C_2$ $(C > C_1, C_2)$
$\frac{1}{\lambda_{nt}^2} = \frac{1}{\lambda_1^2} + \frac{1}{\lambda_2^2}$ $\frac{1}{T_{nt}^2} = \frac{1}{T_1^2} + \frac{1}{T_2^2}$ $f_{nt}^2 = f_1^2 + f_2^2$	$\lambda_{//}^2 = \lambda_1^2 + \lambda_2^2$ $T_{//}^2 = T_1^2 + T_2^2$ $\frac{1}{f_{//}^2} = \frac{1}{f_1^2} + \frac{1}{f_2^2}$

Ghép cuộn cảm nối tiếp và song song

Ghép nối tiếp	Ghép song song
$L = L_1 + L_2$ $(L > L_1, L_2)$	$\frac{1}{L} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2}$ $(L < L_1, L_2)$
$T_{nt}^2 = T_1^2 + T_2^2$ $\frac{1}{f_{nt}^2} = \frac{1}{f_1^2} + \frac{1}{f_2^2}$	$\frac{1}{T_{//}^2} = \frac{1}{T_1^2} + \frac{1}{T_2^2}$ $f_{//}^2 = f_1^2 + f_2^2$

III CÁC GIÁ TRỊ CỰC ĐẠI TRONG MẠCH

$$I_0 = \omega Q_0 = \frac{Q_0}{\sqrt{LC}}$$

$$U_0 = \frac{Q_0}{C} = \frac{I_0}{\omega C} = \omega L I_0 = I_0 \sqrt{\frac{L}{C}}$$

IV NĂNG LƯỢNG CỦA MẠCH DAO ĐỘNG

$$W_d = \frac{1}{2} C u^2 = \frac{q^2}{2C}$$

$$W_t = \frac{1}{2} L i^2$$

$$W = W_d + W_t = \frac{1}{2} L i^2 + \frac{C u^2}{2} = \frac{1}{2} L i^2 + \frac{q^2}{2C}$$

$$W = \frac{1}{2} C U_0^2 = \frac{Q_0^2}{2C} = \frac{1}{2} L I_0^2$$

$$+ \text{Vị trí } W_d = n.W_t; i = \frac{I_0}{\sqrt{n+1}}$$

$$+ \text{Vị trí } W_t = n.W_d; u = \frac{U_0}{\sqrt{n+1}} \quad (q = \frac{Q_0}{\sqrt{n+1}})$$



CÁC GIÁ TRỊ TỨC THỜI

Ta đi từ biểu thức năng lượng:

$$W = W_d + W_l = \frac{1}{2}Li^2 + \frac{Cu^2}{2} = \frac{1}{2}Li^2 + \frac{q^2}{2C}$$

$$W = \frac{1}{2}CU_0^2 = \frac{Q_0^2}{2C} = \frac{1}{2}LI_0^2$$

Một số công thức hay dùng:

$$u^2 = \frac{L}{C}(I_0^2 - i^2)$$

$$i^2 = \frac{C}{L}(U_0^2 - u^2)$$

$$q^2 = (Cu)^2 = Q_0^2 - \frac{i^2}{\omega^2} = \frac{1}{\omega^2}(I_0^2 - i^2)$$

Điện áp và cường độ dòng điện hiệu dụng:

$$U = \frac{U_0}{\sqrt{2}}; \quad I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$$



CÔNG SUẤT CÂN CUNG CẤP ĐỂ DUY TRÌ DAO ĐỘNG

$$P = I^2.R = \frac{U_0^2.R.C}{2L}$$



BÀI TOÁN TỤ XOAY

$$C = k.\alpha + C_1 \text{ với } k = \frac{C_2 - C_1}{\alpha_2 - \alpha_1}$$

Nếu:

$$\left. \begin{array}{l} \alpha = a\alpha_1 + b\alpha_2 \\ a + b = 1 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{1}{f^2} = \frac{a}{f_1^2} + \frac{b}{f_2^2}$$



TỤ PHẪNG

$$C = \frac{\epsilon.S}{k.4\pi d} \Rightarrow C \sim \frac{1}{d}$$

B

BÀI KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC

- Câu 1.** Một mạch dao động LC có điện trở thuần bằng không gồm cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) và tụ điện có điện dung $5 \mu\text{F}$. Trong mạch có dao động điện từ tự do (riêng) với hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện bằng 10 V . Năng lượng dao động điện từ trong mạch bằng
- A. $2,5 \cdot 10^{-2} \text{ J}$. B. $2,5 \cdot 10^{-1} \text{ J}$. C. $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ J}$. D. $2,5 \cdot 10^{-4} \text{ J}$.
- Câu 2.** Một mạch dao động điện từ có điện dung của tụ là $C = 4 \mu\text{F}$. Trong quá trình dao động, hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ là 12 V . Khi hiệu điện thế giữa hai bản tụ là 9 V thì năng lượng từ trường của mạch là:
- A. $2,88 \cdot 10^{-4} \text{ J}$ B. $1,62 \cdot 10^{-4} \text{ J}$ C. $1,26 \cdot 10^{-4} \text{ J}$ D. $4,5 \cdot 10^{-4} \text{ J}$
- Câu 3.** Một mạch dao động điện từ gồm một tụ điện có điện dung $0,125 \mu\text{F}$ và một cuộn cảm có độ tự cảm $50 \mu\text{H}$. Điện trở thuần của mạch không đáng kể. Hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện là 3 V . Cường độ dòng điện cực đại trong mạch là
- A. $7,5\sqrt{2} \text{ A}$. B. $7,5\sqrt{2} \text{ mA}$. C. 15 mA . D. $0,15 \text{ A}$.



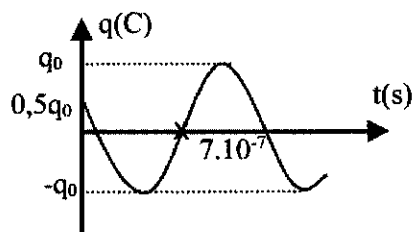
Câu 4. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc vào thời gian của điện tích ở một bản tụ điện trong mạch dao động LC lí tưởng có dạng như hình vẽ. Phương trình dao động của điện tích ở bản tụ điện này là

A. $q = q_0 \cos\left(\frac{10^7 \pi}{3} t + \frac{\pi}{3}\right)$ (C).

B. $q = q_0 \cos\left(\frac{10^7 \pi}{3} t - \frac{\pi}{3}\right)$ (C).

C. $q = q_0 \cos\left(\frac{10^7 \pi}{6} t + \frac{\pi}{3}\right)$ (C).

D. $q = q_0 \cos\left(\frac{10^7 \pi}{6} t - \frac{\pi}{3}\right)$ (C).



Câu 5. Một mạch dao động LC có tụ điện $C = 25 \text{ pF}$ và cuộn cảm $L = 4 \cdot 10^{-4} \text{ H}$. Lúc $t = 0$, dòng điện trong mạch có giá trị cực đại và bằng 20 mA . Biểu thức của điện tích trên bản cực của tụ điện là

A. $q = 2 \cos 10^7 t$ (nC).

B. $q = 2 \cdot 10^{-9} \cos(2 \cdot 10^7 t)$ (C).

C. $q = 2 \cos\left(10^7 t - \frac{\pi}{2}\right)$ (nC).

D. $q = 2 \cdot 10^{-9} \cos\left(10^7 t + \frac{\pi}{2}\right)$ (C).

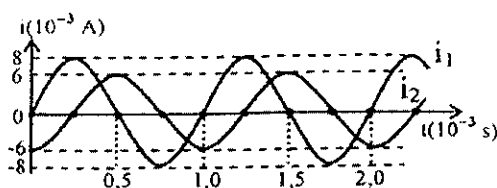
Câu 6. Hai mạch dao động điện từ LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với các cường độ dòng điện tức thời trong hai mạch là i_1 và i_2 được biểu diễn như hình vẽ. Tổng điện tích của hai tụ điện trong hai mạch ở cùng một thời điểm có giá trị lớn nhất bằng

A. $\frac{4}{5} \frac{\pi}{\pi} \mu\text{C}$

B. $\frac{3}{\pi} \mu\text{C}$

C.

D. $\frac{10}{\pi} \mu\text{C}$



Câu 7. Một mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với điện tích cực đại của tụ điện là Q_0 và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 . Dao động điện từ tự do trong mạch có chu kì là

A. $T = \frac{4\pi Q_0}{I_0}$

B. $T = \frac{\pi Q_0}{2I_0}$

C. $T = \frac{2\pi Q_0}{I_0}$

D. $T = \frac{3\pi Q_0}{I_0}$

Câu 8. Mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C đang thực hiện dao động điện từ tự do. Gọi U_0 là điện áp cực đại giữa hai bản tụ; u và i là điện áp giữa hai bản tụ và cường độ dòng điện trong mạch tại thời điểm t . Hệ thức đúng là

A. $i^2 = LC(U_0^2 - u^2)$.

B. $i^2 = \frac{C}{L}(U_0^2 - u^2)$.

C. $i^2 = \sqrt{LC}(U_0^2 - u^2)$.

D. $i^2 = \frac{L}{C}(U_0^2 - u^2)$.

Câu 9. Hai mạch dao động điện từ lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với cùng cường độ dòng điện cực đại I_0 . Chu kì dao động riêng của mạch thứ nhất là T_1 , của mạch thứ hai là $T_2 = 2 \cdot T_1$. Khi cường độ dòng điện trong hai mạch có cùng độ lớn và nhỏ hơn I_0 thì độ lớn điện tích trên một bản tụ điện của mạch dao động thứ nhất là q_1 và của mạch dao động thứ hai là q_2 . Tỉ số $\frac{q_1}{q_2}$ là

A. 2.

B. 1,5.

C. 0,5.

D. 2,5.



- Câu 10.** Xét hai mạch dao động điện từ lí tưởng. Chu kì dao động riêng của mạch thứ nhất là T_1 , của mạch thứ hai là $T_2 = 2T_1$. Ban đầu điện tích trên mỗi bản tụ điện có độ lớn cực đại Q_0 . Sau đó mỗi tụ điện phóng điện qua cuộn cảm của mạch. Khi điện tích trên mỗi bản tụ của hai mạch đều có độ lớn bằng q ($0 < q < Q_0$) thì tỉ số độ lớn cường độ dòng điện trong mạch thứ nhất và độ lớn cường độ dòng điện trong mạch thứ hai là
- A. 2. B. 4. C. $\frac{1}{4}$. D. $\frac{1}{2}$.
- Câu 11.** Một tụ điện có điện dung C tích điện Q_0 . Nếu nối tụ điện với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L_1 hoặc với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L_2 thì trong mạch có dao động điện từ tự do với cường độ dòng điện cực đại là 20 mA hoặc 10 mA. Nếu nối tụ điện với cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L_3 = (9L_1 + 4L_2)$ thì trong mạch có dao động điện từ tự do với cường độ dòng điện cực đại là
- A. 9 mA. B. 4 mA. C. 10 mA. D. 5 mA.
- Câu 12.** Trong một mạch dao động LC không có điện trở thuần, có dao động điện từ tự do (dao động riêng). Hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ và cường độ dòng điện cực đại qua mạch lần lượt là U_0 và I_0 . Tại thời điểm cường độ dòng điện trong mạch có giá trị $\frac{I_0}{2}$ thì độ lớn hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện là
- A. $\frac{3}{4}U_0$. B. $\frac{\sqrt{3}}{2}U_0$. C. $\frac{1}{2}U_0$. D. $\frac{\sqrt{3}}{4}U_0$.
- Câu 13.** Hai mạch dao động điện từ lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Điện tích của tụ điện trong mạch dao động thứ nhất và thứ hai lần lượt là q_1 và q_2 với $4q_1^2 + q_2^2 = 1,3 \cdot 10^{-17}$, q tính bằng C. Ở thời điểm t , điện tích của tụ điện và cường độ dòng điện trong mạch dao động thứ nhất lần lượt là 10^{-9} C và 6 mA, cường độ dòng điện trong mạch dao động thứ hai có độ lớn bằng:
- A. 10 mA B. 6 mA C. 4 mA D. 8 mA.
- Câu 14.** Gọi A và v_M lần lượt là biên độ và vận tốc cực đại của một chất điểm dao động điều hòa; Q_0 và I_0 lần lượt là điện tích cực đại trên một bản tụ điện và cường độ dòng điện cực đại trong mạch dao động LC đang hoạt động. Biểu thức $\frac{v_M}{A}$ có cùng đơn vị với biểu thức
- A. $\frac{I_0}{Q_0}$. B. $Q_0 I_0^2$. C. $\frac{Q_0}{I_0}$. D. $I_0 Q_0^2$.
- Câu 15.** Một mạch dao động điện từ lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Biết điện tích cực đại trên một bản tụ điện là $4\sqrt{2} \mu\text{C}$ và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là $0,5\pi\sqrt{2}$ A. Thời gian ngắn nhất để điện tích trên một bản tụ giảm từ giá trị cực đại đến nửa giá trị cực đại là
- A. $\frac{4}{3} \mu\text{s}$. B. $\frac{16}{3} \mu\text{s}$. C. $\frac{2}{3} \mu\text{s}$. D. $\frac{8}{3} \mu\text{s}$.
- Câu 16.** Một mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $5 \mu\text{H}$ và tụ điện có điện dung $5 \mu\text{F}$. Trong mạch có dao động điện từ tự do. Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp mà điện tích trên một bản tụ điện có độ lớn cực đại là
- A. $5\pi \cdot 10^{-6}$ s. B. $2,5\pi \cdot 10^{-6}$ s. C. $10\pi \cdot 10^{-6}$ s. D. 10^{-6} s.
- Câu 17.** Một mạch dao động LC có điện trở thuần không đáng kể. Dao động điện từ riêng (tự do) của mạch LC có chu kì $2,0 \cdot 10^{-4}$ s. Năng lượng điện trường trong mạch biến đổi điều hoà với chu kì là
- A. $0,5 \cdot 10^{-4}$ s. B. $4,0 \cdot 10^{-4}$ s. C. $2,0 \cdot 10^{-4}$ s. D. $1,0 \cdot 10^{-4}$ s.



- Câu 18.** Một mạch dao động điện từ LC có $C = 5 \cdot 10^{-9}$ F, $L = 10 \mu\text{H}$ và có điện trở $R = 1 \Omega$. Để duy trì dao động điện từ điều hoà trong mạch với điện áp hiệu dụng trên hai đầu tụ là 5 V thì phải cung cấp cho mạch một năng lượng có công suất là:
- A. 6,25 W B. 12,5 mW C. 0,625 W D. 6,25 mW
- Câu 19.** Mạch dao động điện từ LC gồm một cuộn dây có độ tự cảm 50 mH và tụ điện có điện dung 5 μF . Nếu mạch có điện trở thuần $10^{-2} \Omega$, để duy trì dao động trong mạch với hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện là 12 V thì phải cung cấp cho mạch một công suất trung bình bằng
- A. 72 mW. B. 72 μW . C. 36 μW . D. 36 mW.
- Câu 20.** Tụ điện của mạch dao động có điện dung $C = 1 \mu\text{F}$, ban đầu được điện tích đến hiệu điện thế 100 V, sau đó cho mạch thực hiện dao động điện từ tắt dần. Năng lượng mất mát của mạch từ khi bắt đầu thực hiện dao động đến khi dao động điện từ tắt hẳn là bao nhiêu ?
- A. $\Delta W = 10$ kJ. B. $\Delta W = 5$ mJ. C. $\Delta W = 5$ kJ. D. $\Delta W = 10$ mJ.
- Câu 21.** Nếu nối hai đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần L mắc nối tiếp với điện trở thuần $R = 1 \Omega$ vào hai cực của nguồn điện một chiều có suất điện động không đổi và điện trở trong r thì trong mạch có dòng điện không đổi cường độ I . Dùng nguồn điện này để nạp điện cho một tụ điện có điện dung $C = 2 \cdot 10^{-6}$ F. Khi điện tích trên tụ điện đạt giá trị cực đại, ngắt tụ điện khỏi nguồn rồi nối tụ điện với cuộn cảm thuần L thành một mạch dao động thì trong mạch có dao động điện từ tự do với chu kì bằng $\pi \cdot 10^{-6}$ s và cường độ dòng điện cực đại bằng $8I$. Giá trị của r bằng
- A. 0,25 Ω . B. 1 Ω . C. 0,5 Ω . D. 2 Ω .
- Câu 22.** Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L không đổi và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị C_1 thì tần số dao động riêng của mạch là f_1 . Để tần số dao động riêng của mạch là $\sqrt{5} f_1$ thì phải điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị
- A. $5C_1$. B. $\frac{C_1}{5}$. C. $\sqrt{5} C_1$. D. $\frac{C_1}{\sqrt{5}}$.
- Câu 23.** Một mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm thuần và tụ điện có điện dung thay đổi được. Trong mạch đang có dao động điện từ tự do. Khi điện dung của tụ điện có giá trị 20 pF thì chu kì dao động riêng của mạch dao động là 3 μs . Khi điện dung của tụ điện có giá trị 180 pF thì chu kì dao động riêng của mạch dao động là
- A. 9 μs . B. 27 μs . C. $\frac{1}{9} \mu\text{s}$. D. $\frac{1}{27} \mu\text{s}$.
- Câu 24.** Một mạch dao động LC có điện trở thuần bằng không gồm cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) và tụ điện có điện dung C . Trong mạch có dao động điện từ tự do (riêng) với tần số f . Khi mắc nối tiếp với tụ điện trong mạch trên một tụ điện có điện dung $C/3$ thì tần số dao động điện từ tự do (riêng) của mạch lúc này bằng
- A. 0,25 f . B. 4 f . C. 2 f . D. 0,5 f .
- Câu 25.** Mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L không đổi và có tụ điện có điện dung C thay đổi được. Khi $C = C_1$ thì tần số dao động riêng của mạch bằng 30 kHz và khi $C = C_2$ thì tần số dao động riêng của mạch bằng 40 kHz. Nếu $C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$ thì tần số dao động riêng của mạch bằng
- A. 50 kHz. B. 24 kHz. C. 70 kHz. D. 10 kHz.



- Câu 26.** Mạch chọn sóng của một máy thu sóng vô tuyến gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{0,4}{\pi}$ H và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Điều chỉnh $C = \frac{10}{9\pi}$ pF thì mạch này thu được sóng điện từ có bước sóng bằng
- A. 300 m. B. 400 m. C. 200 m. D. 100 m.
- Câu 27.** Một mạch dao động ở máy vào của một máy thu thanh gồm cuộn thuần cảm có độ tự cảm 3 μ H và tụ điện có điện dung biến thiên trong khoảng từ 10 pF đến 500 pF. Biết rằng, muốn thu được sóng điện từ thì tần số riêng của mạch dao động phải bằng tần số của sóng điện từ cần thu (để có cộng hưởng). Trong không khí, tốc độ truyền sóng điện từ là $3 \cdot 10^8$ m/s, máy thu này có thể thu được sóng điện từ có bước sóng trong khoảng
- A. từ 100 m đến 730 m. B. từ 10 m đến 73 m.
C. từ 1 m đến 73 m. D. từ 10 m đến 730 m.
- Câu 28.** Mạch dao động của máy thu sóng vô tuyến có tụ điện với điện dung C và cuộn cảm với độ tự cảm L, thu được sóng điện từ có bước sóng 20 m. Để thu được sóng điện từ có bước sóng 40m, người ta phải mắc song song với tụ điện của mạch dao động trên một tụ điện có điện dung C' bằng
- A. 4C. B. C. C. 3C. D. 2C.
- Câu 29.** Mạch chọn sóng của máy thu vô tuyến điện gồm cuộn dây thuần cảm có $L = 2 \cdot 10^{-5}$ (H) và một tụ xoay có điện dung biến thiên từ $C_1 = 10$ pF đến $C_2 = 500$ pF khi góc xoay biến thiên từ 0° đến 180° . Khi góc xoay của tụ bằng 90° thì mạch thu sóng điện từ có bước sóng là:
- A. 188,4 m B. 26,644 m C. 107,522 m D. 134,544 m
- Câu 30.** Một mạch dao động gồm một cuộn cảm thuần có độ tự cảm xác định và một tụ điện là tụ xoay, có điện dung thay đổi được theo quy luật hàm số bậc nhất của góc xoay α của bản linh động. Khi $\alpha = 0^\circ$, tần số dao động riêng của mạch là 3 MHz. Khi $\alpha = 120^\circ$, tần số dao động riêng của mạch là 1 MHz. Để mạch này có tần số dao động riêng bằng 1,5 MHz thì α bằng
- A. 30° B. 45° C. 60° D. 90°
- Câu 31.** Tại một điểm có sóng điện từ truyền qua, cảm ứng từ biến thiên theo phương trình $B = B_0 \cos(2\pi \cdot 10^8 \cdot t + \frac{\pi}{3})$ ($B_0 > 0$, t tính bằng s). Kể từ lúc $t = 0$, thời điểm đầu tiên để cường độ điện trường tại điểm đó bằng 0 là
- A. $\frac{10^{-8}}{9}$ s. B. $\frac{10^{-8}}{8}$ s. C. $\frac{10^{-8}}{12}$ s. D. $\frac{10^{-8}}{6}$ s.

C

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1 Đáp án D.

+ Năng lượng điện từ trong mạch:

$$W = \frac{1}{2} C U_0^2 = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 10^{-6} \cdot 10^2 = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ (J)}$$



Câu 2 ▶ **Đáp án C.**

+ Năng lượng từ trường trong mạch:

$$W_L = W - W_C = \frac{1}{2} C(U_0^2 - u^2) = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 10^{-6} \cdot (12^2 - 9^2) = 1,26 \cdot 10^{-4} \text{ (J)}$$

Câu 3 ▶ **Đáp án D.**

+ Ta có: $I_0 = U_0 \sqrt{\frac{C}{L}} = 3 \sqrt{\frac{0,125 \cdot 10^{-6}}{50 \cdot 10^{-6}}} = 0,15 \text{ (A)}$

Câu 4 ▶ **Đáp án C.**

Từ đồ thị ta có:

+ Tại thời điểm ban đầu:

$$q = \frac{q_0}{2} \text{ và đang giảm nên } \varphi = \frac{\pi}{3}$$

+ Khi điện tích bằng không lần thứ 2:

$$\Delta t = \frac{T}{12} + \frac{T}{2} = 7 \cdot 10^{-7} \Rightarrow T = 12 \cdot 10^{-7} \text{ s}$$

$$\Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{12 \cdot 10^{-7}} = \frac{10^7 \pi}{6} \text{ (rad/s)}$$

+ Phương trình dao động của điện tích ở bản tụ điện này là

$$q = q_0 \cos\left(\frac{10^7 \pi}{6} t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ (C)}$$

Câu 5 ▶ **Đáp án C.**

+ Tần số góc của mạch dao động trên

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{4 \cdot 10^{-4} \cdot 25 \cdot 10^{-9}}} = 10^7 \text{ (rad/s)}$$

+ Điện tích cực đại giữa hai bản tụ điện:

$$Q_0 = \frac{I_0}{\omega} = \frac{20 \cdot 10^{-3}}{10^7} = 2 \cdot 10^{-9} \text{ (C)} = 2 \text{ (nC)}$$

+ Lúc $t = 0$, dòng điện trong mạch có giá trị cực đại nên:

$$\varphi_i = 0 \Rightarrow \varphi_q = \varphi_i - \frac{\pi}{2} = -\frac{\pi}{2}$$

+ Biểu thức của điện tích trên bản cực của tụ điện là

$$q = 2 \cos\left(10^7 t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ (nC)}$$

Câu 6 ▶ **Đáp án C.**

+ Từ đồ thị ta có:

$$T = 10^{-3} \text{ s} \Rightarrow \omega = 2000\pi \text{ (rad/s)}$$

Ta lại có:



$$I_{01} = 8 \cdot 10^{-3} \text{ A} \Rightarrow Q_{01} = \frac{I_{01}}{\omega} = \frac{4 \cdot 10^{-6}}{\pi} \text{ C} = \frac{4}{\pi} \mu\text{C}$$

$$I_{02} = 6 \cdot 10^{-3} \text{ A} \Rightarrow Q_{02} = \frac{I_{02}}{\omega} = \frac{3 \cdot 10^{-6}}{\pi} \text{ C} = \frac{3}{\pi} \mu\text{C}$$

+ Từ đồ thị ta có:

$$\text{Tại } t = 0, i_1 = 0 \text{ và đang tăng nên } \varphi_{i1} = -\frac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi_{q1} = \varphi_{i1} - \frac{\pi}{2} = -\pi$$

$$\text{Tại } t = 0, i_2 = -I_0 \text{ và đang tăng nên } \varphi_{i2} = \pi \Rightarrow \varphi_{q2} = \varphi_{i2} - \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{2}$$

Suy ra: q_1 và q_2 vuông pha với nhau:

+ Tổng điện tích trên hai bản tụ điện

$$q = q_1 + q_2 \Rightarrow Q_{0\max} = \sqrt{Q_{01}^2 + Q_{02}^2} = \sqrt{\left(\frac{4}{\pi}\right)^2 + \left(\frac{3}{\pi}\right)^2} = \frac{5}{\pi} (\mu\text{C})$$

Câu 7 → **Đáp án C.**

Mối liên hệ giữa điện tích cực đại và dòng điện cực đại:

$$I_0 = \omega Q_0 \Rightarrow \omega = \frac{I_0}{Q_0}$$

Chu kì dao động của mạch:

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi Q_0}{I_0}$$

Câu 8 → **Đáp án B.**

Từ công thức tính năng lượng của mạch dao động:

$$W = \frac{1}{2} C U_0^2 = \frac{1}{2} C u^2 + \frac{1}{2} L i^2 \Rightarrow i^2 = \frac{C}{L} (U_0^2 - u^2)$$

Câu 9 → **Đáp án C.**

+ Điện tích tức thời trên một bản tụ điện trong hai mạch

$$\begin{cases} q_1^2 = \frac{1}{\omega_1^2} (I_{01}^2 - i_1^2) = \frac{1}{\omega_1^2} (I_0^2 - i^2) & (1) \end{cases}$$

$$\begin{cases} q_2^2 = \frac{1}{\omega_2^2} (I_{02}^2 - i_2^2) = \frac{1}{\omega_2^2} (I_0^2 - i^2) & (2) \end{cases}$$

+ Lập tỉ số (1)/(2) ta có:

$$\frac{q_1^2}{q_2^2} = \frac{\omega_2^2}{\omega_1^2} \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = \frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{T_1}{T_2} = \frac{1}{2}$$

Câu 10 → **Đáp án A.**

Cường độ dòng điện trong mạch:

$$W = \frac{Q_0^2}{2C} = \frac{q^2}{2C} + \frac{L i^2}{2} \Rightarrow Q_0^2 = q^2 + \frac{i^2}{\omega^2} \Rightarrow i^2 = \omega^2 \cdot (Q_0^2 - q^2)$$



Theo đề bài, ta có:

$$\begin{cases} q_1 = q_2 = q \\ Q_{01} = Q_{02} = Q_0 \end{cases}$$

Trong hai trường hợp:

$$\begin{cases} i_1^2 = \omega_1^2 \cdot (Q_{01}^2 - q_1^2) = \omega_1^2 \cdot (Q_0^2 - q^2) \\ i_2^2 = \omega_2^2 \cdot (Q_{02}^2 - q_2^2) = \omega_2^2 \cdot (Q_0^2 - q^2) \end{cases}$$

Lập tỉ số: $\frac{i_1}{i_2} = \frac{\omega_1 \cdot \sqrt{Q_0^2 - q^2}}{\omega_2 \cdot \sqrt{Q_0^2 - q^2}} = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{T_2}{T_1} = 2$

Câu 11 ▶ **Đáp án B.**

+ Ta có: $I_0 = \omega Q_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} \cdot Q_0 \Rightarrow L = \frac{Q_0^2}{I_0^2 \cdot C}$

+ Khi mắc lần lượt L_1, L_2 với tụ điện C ta có:

$$L_1 = \frac{Q_0^2}{I_{01}^2 \cdot C} \text{ và } L_2 = \frac{Q_0^2}{I_{02}^2 \cdot C}$$

+ Khi mắc L_3 với tụ điện C : $L_3 = \frac{Q_0^2}{I_{03}^2 \cdot C} = 9 \cdot \frac{Q_0^2}{I_{01}^2 \cdot C} + 4 \cdot \frac{Q_0^2}{I_{02}^2 \cdot C} \Rightarrow \frac{1}{I_{03}^2} = \frac{9}{I_{01}^2} + \frac{4}{I_{02}^2}$

Thay số vào ta có:

$$\frac{1}{I_{03}^2} = \frac{9}{20^2} + \frac{4}{10^2} = \frac{1}{16} \Rightarrow I_{03}^2 = 16 \Rightarrow I_{03} = 4(\text{mA})$$

Câu 12 ▶ **Đáp án B.**

Từ công thức tính năng lượng của mạch dao động:

$$W = \frac{1}{2} LI_0^2 = \frac{1}{2} Cu^2 + \frac{1}{2} Li^2 \Rightarrow u^2 = \frac{L}{C} (I_0^2 - i^2)$$

Thay $i = \frac{I_0}{2}$ ta có:

$$u^2 = \frac{L}{C} \left(I_0^2 - \frac{I_0^2}{4} \right) = \frac{3}{4} \cdot \frac{L}{C} \cdot I_0^2 \quad (1)$$

Mà ta lại có:

$$CU_0^2 = LI_0^2 \Rightarrow I_0^2 = \frac{C}{L} U_0^2$$

Thay vào (1) ta được:

$$u^2 = \frac{3}{4} \cdot \frac{L}{C} \cdot \frac{C}{L} U_0^2 = \frac{3}{4} \cdot U_0^2 \Rightarrow u = \frac{\sqrt{3}}{2} U_0$$

Câu 13 ▶ **Đáp án D.**

+ Ta có:

$$4q_1^2 + q_2^2 = 1,3 \cdot 10^{-17} \quad (1)$$

$$\Rightarrow |q_2| = \sqrt{1,3 \cdot 10^{-17} - 4q_1^2} = \sqrt{1,3 \cdot 10^{-17} - 4(10^{-9})^2} = 3 \cdot 10^{-9} \text{C}$$



+ Đạo hàm hai vế biểu thức (1) ta có:

$$4.2q_1.q'_1 + 2q_2.q'_2 = 0 \Rightarrow 8q_1.i_1 + 2q_2.i_2 = 0$$

$$\Rightarrow i_2 = -\frac{8q_1.i_1}{2q_2} = -\frac{4q_1.i_1}{q_2}$$

+ Độ lớn của dòng điện thứ 2:

$$|i_2| = \left| -\frac{4q_1.i_1}{q_2} \right| = \left| \frac{4.10^{-9}.6.10^{-3}}{3.10^{-9}} \right| = 8.10^{-3}(\text{A}) = 8(\text{mA})$$

Câu 14 ▶ **Đáp án A.**

Thứ nguyên của $\frac{V_M}{A}$:

$$\left[\frac{V_M}{A} \right] = \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{1}{\text{m}} \right] = \left[\frac{1}{\text{s}} \right]$$

Thứ nguyên của $\frac{I_0}{Q_0}$

$$\left[\frac{I_0}{Q_0} \right] = \left[\frac{\text{A}}{\text{C}} \right] = \left[\frac{\text{A}}{\text{A.s}} \right] = \left[\frac{1}{\text{s}} \right]$$

Câu 15 ▶ **Đáp án D.**

+ Tần số góc của dao động:

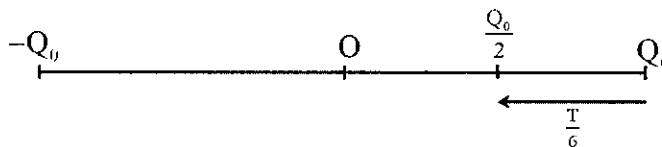
$$\omega = \frac{I_0}{Q_0} = \frac{0,5\pi\sqrt{2}}{4\sqrt{2}.10^{-6}} = \frac{\pi.10^6}{8} (\text{rad/s})$$

+ Chu kì dao động của mạch:

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{8}.10^6} = 16 (\mu\text{s})$$

+ Thời gian ngắn nhất để điện tích trên tụ giảm từ giá trị cực đại xuống còn một nửa giá trị đó là

$$\Delta t = \frac{T}{6} = \frac{16}{6} = \frac{8}{3} (\mu\text{s})$$



Câu 16 ▶ **Đáp án A.**

+ Chu kì dao động của mạch:

$$T = 2\pi\sqrt{LC} = 2\pi\sqrt{5.10^{-6}.5.10^{-6}} = \pi.10^{-5} (\text{s})$$

Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp mà điện tích trên một bản tụ điện có độ lớn cực đại

$$\Delta t = \frac{T}{2} = \frac{\pi}{2}.10^{-5} (\text{s}) = 5\pi.10^{-6} (\text{s})$$



Câu 17 ▶ **Đáp án D.**

Chu kì dao động năng lượng điện trường:

$$T' = \frac{T}{2} = \frac{2,0 \cdot 10^{-4}}{2} = 1,0 \cdot 10^{-4} \text{ s}$$

Câu 18 ▶ **Đáp án D.**

Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch:

$$CU_0^2 = LI_0^2 \Rightarrow I_0 = U_0 \sqrt{\frac{C}{L}} = 5 \sqrt{\frac{5 \cdot 10^{-9}}{10 \cdot 10^{-6}}} = 0,05\sqrt{5} \text{ A}$$

$$\Rightarrow I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = \frac{0,05\sqrt{5}}{\sqrt{2}} = 0,025\sqrt{10} \text{ (A)}$$

Công suất cần cung cấp cho mạch dao động là:

$$P = I^2 \cdot R = (0,025\sqrt{10})^2 \cdot 1 = 6,25 \cdot 10^{-3} \text{ W} = 6,25 \text{ mW}$$

Câu 19 ▶ **Đáp án B.**

Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch:

$$CU_0^2 = LI_0^2 \Rightarrow I_0 = U_0 \sqrt{\frac{C}{L}} = 12 \sqrt{\frac{5 \cdot 10^{-6}}{50 \cdot 10^{-3}}} = 0,12 \text{ A}$$

$$\Rightarrow I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = \frac{0,12}{\sqrt{2}} = 0,06\sqrt{2} \text{ (A)}$$

Công suất cần cung cấp cho mạch dao động là:

$$P = I^2 \cdot R = (0,06\sqrt{2})^2 \cdot 1 = 72 \cdot 10^{-6} \text{ W} = 72 \mu\text{W}$$

Câu 20 ▶ **Đáp án B.**

Năng lượng mất mát của mạch từ khi bắt đầu thực hiện dao động đến khi dao động điện từ tắt hẳn chính bằng năng lượng dao động ban đầu cung cấp cho mạch nên:

$$\Delta W = W = \frac{1}{2} CU_0^2 = \frac{1}{2} \cdot 10^{-6} \cdot 100^2 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ (J)} = 5 \text{ mJ}$$

Câu 21 ▶ **Đáp án B.**

Cường độ dòng điện chạy trong mạch:

$$I = \frac{E}{R + r} \quad (U_0 = E)$$

Trong mạch dao động, độ tự cảm của cuộn dây:

$$L = \frac{T^2}{(2\pi)^2 C} = \frac{10^{-6}}{8} \text{ (H)}$$

Từ công thức năng lượng dao động của mạch:



$$LI_0^2 = CU_0^2 = CE^2 \Rightarrow (8I)^2 = \frac{C}{L}E^2$$

$$\Rightarrow \left(8 \frac{E}{R+r}\right)^2 = 16E^2 \Rightarrow R+r=2 \Rightarrow r=1\Omega$$

Câu 22 ▶ Đáp án B.

Ta có:

$$f = \sqrt{5}f_1 \Rightarrow \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \sqrt{5} \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_1}} \Rightarrow C = \frac{C_1}{5}$$

Câu 23 ▶ Đáp án A.

Ta có:

$$T = 2\pi\sqrt{LC} \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{C_1}{C_2}} = \sqrt{\frac{20}{180}} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow T_2 = 3T_1 = 3.3 = 9 \mu s$$

Câu 24 ▶ Đáp án C.

Khi mắc nối tiếp với tụ điện trong mạch trên một tụ điện có điện dung $C/3$ thì

$$\frac{1}{C_b} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C/3} = \frac{4}{C} \Rightarrow C_b = \frac{C}{4}$$

$$\text{Mà: } f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow f \sim \frac{1}{\sqrt{C}}$$

$\Rightarrow C$ giảm đi 4 lần thì f tăng lên 2 lần: $f' = 2f$

Câu 25 ▶ Đáp án A.

Với tụ C :

$$f^2 = \frac{1}{4\pi^2LC} \Rightarrow \frac{1}{C} = 4\pi^2L.f^2$$

Khi $C = C_1$ ta có:

$$f_1^2 = \frac{1}{4\pi^2LC_1} \Rightarrow \frac{1}{C_1} = 4\pi^2L.f_1^2$$

Khi $C = C_2$ ta có:

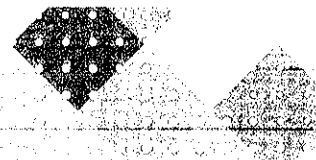
$$f_2^2 = \frac{1}{4\pi^2LC_2} \Rightarrow \frac{1}{C_2} = 4\pi^2L.f_2^2$$

Theo đề bài:

$$C = \frac{C_1C_2}{C_1+C_2} \Rightarrow \frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

$$\Rightarrow 4\pi^2L.f^2 = 4\pi^2L.f_1^2 + 4\pi^2L.f_2^2 \Rightarrow f^2 = f_1^2 + f_2^2 = 30^2 + 40^2 = 50^2$$

$$\Rightarrow f = 50 \text{ kHz}$$



Câu 26 ▶ Đáp án B.

+ Áp dụng công thức: $\lambda = 2\pi c\sqrt{LC}$. Ta có:

$$\lambda = 2\pi \cdot 3 \cdot 10^8 \sqrt{\frac{0,4}{\pi} \cdot \frac{10}{9\pi} \cdot 10^{-12}} = 400 \text{ m.}$$

Câu 27 ▶ Đáp án B.

+ Áp dụng công thức: $\lambda = 2\pi c\sqrt{LC}$. Ta có:

$$\begin{cases} \lambda_m = 2\pi c\sqrt{LC_m} = 2\pi \cdot 3 \cdot 10^8 \sqrt{3 \cdot 10^{-6} \cdot 10 \cdot 10^{-12}} \approx 10,319 \text{ m.} \\ \lambda_M = 2\pi c\sqrt{LC_M} = 2\pi \cdot 3 \cdot 10^8 \sqrt{3 \cdot 10^{-6} \cdot 500 \cdot 10^{-12}} \approx 72,967 \text{ m.} \end{cases}$$

Câu 28 ▶ Đáp án C.

Ta có: $\lambda = 2\pi c\sqrt{LC}$

$$\Rightarrow \frac{\lambda_b}{\lambda} = \sqrt{\frac{C_b}{C}} \Rightarrow \frac{C_b}{C} = \left(\frac{40}{20}\right)^2 = 4$$

Mạch mắc song song nên:

$$C_b = C + C' \Rightarrow \frac{C + C'}{C} = 4 \Rightarrow C' = 3C$$

Câu 29 ▶ Đáp án D.

Giả sử điện dung của tụ điện là hàm bậc nhất theo góc xoay. Khi đó:

$$C = a \cdot \alpha + b \Rightarrow \begin{cases} 10 = a \cdot 0 + b \\ 500 = a \cdot 180 + b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b = 10 \\ a = \frac{49}{18} \end{cases}$$

Điện dung của tụ điện theo góc xoay:

$$C = \frac{49}{18} \cdot \alpha + 10 \text{ (pF)}$$

Khi $\alpha = 90^\circ$ ta có:

$$C = \frac{49}{18} \cdot 90 + 10 = 255 \text{ (pF)}$$

Bước sóng thu được:

$$\lambda = 2\pi c\sqrt{LC} = 2\pi \cdot 3 \cdot 10^8 \sqrt{2 \cdot 10^{-5} \cdot 255 \cdot 10^{-12}} = 134,544 \text{ m}$$

Câu 30 ▶ Đáp án B.

Gọi điện dung của tụ tương ứng độ xoay: $C = C_0 + \alpha$

$$\text{Khi } \alpha = 0^\circ \text{ thì tần số của mạch: } f_1 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L \cdot C_0}} = 3 \cdot 10^6 \text{ (1)}$$

$$\text{Khi } \alpha = 120^\circ \text{ thì tần số của mạch: } f_2 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L \cdot (C_0 + 120)}} = 10^6 \text{ (2)}$$

Từ (1) và (2) ta có:

$$\frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{C_0 + 120}{C_0}} = 3 \Rightarrow C_0 = 15$$

Khi góc xoay là α thì tần số của mạch:

$$f_3 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L.(C_0 + \alpha)}} = 1,5 \cdot 10^6 \quad (3)$$

Từ (1) và (3) ta có:

$$\frac{f_1}{f_3} = \sqrt{\frac{C_0 + \alpha}{C_0}} = 2 \rightarrow \alpha = 3C_0 = 3 \cdot 15 = 45^\circ$$

Câu 31 ▶ **Đáp án C.**

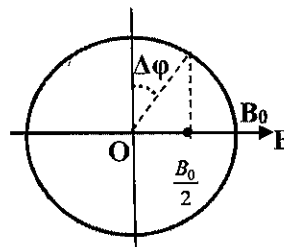
+ Chu kì biến thiên của cảm ứng từ: $T = \frac{2\pi}{\omega} = 10^{-8} \text{ (s)}$.

+ Trong quá trình lan truyền sóng điện từ thì cường độ điện trường và cảm ứng từ luôn dao động cùng tần số, cùng pha

$$\Rightarrow E = 0 \Rightarrow B = 0$$

+ Từ hình vẽ ta có:

$$\Delta t_{(\Delta\phi = \frac{\pi}{6})} = \frac{T}{12} = \frac{10^{-8}}{12} \text{ (s)}$$



CHUYÊN ĐỀ 5: SÓNG ÁNH SÁNG

A KIẾN THỨC CƠ BẢN



TÁN SẮC ÁNH SÁNG

1. Sự truyền ánh sáng

$$n = \frac{c}{v}; \lambda_0 = \frac{c}{f}; \lambda = \frac{\lambda_0}{n}$$

$$n_{\text{đỏ}} < n_{\text{cam}} < n_{\text{vàng}} < n_{\text{lục}} < n_{\text{lam}} < n_{\text{chàm}} < n_{\text{tím}}$$

Khi ánh sáng truyền qua hai môi trường

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$$

2. Khúc xạ và phản xạ ánh sáng

$$\sin i = n \sin r$$

$$r_{\text{đỏ}} > r_{\text{cam}} > r_{\text{vàng}} > r_{\text{lục}} > r_{\text{lam}} > r_{\text{chàm}} > r_{\text{tím}}$$

+ Điều kiện xảy ra phản xạ toàn phần:

$$- n_1 > n_2$$

$$- \text{Góc tới thỏa mãn: } i \geq i_{\text{gh}} \text{ (với } \sin i_{\text{gh}} = \frac{n_2}{n_1} \text{)}$$

• Khi chiếu tia sáng xuống đáy bể:

$$TD = HD - HT = HI.(\tan r_d - \tan r_t)$$

(HI là độ cao mực nước trong bể)



3. Các công thức lăng kính

Với $i, A > 10^\circ$	Với $i, A < 10^\circ$
$\sin i_1 = n \sin r_1$	$i_1 = nr_1$
$\sin i_2 = n \sin r_2$	$i_2 = nr_2$
$A = r_1 + r_2$	$A = r_1 + r_2$
$D = i_1 + i_2 - A$	$D = (n-1)A$

+ Góc lệch cực tiểu khi $\begin{cases} i_1 = i_2 \\ r_1 = r_2 \end{cases}$

Khi đó: $\sin \frac{D_{\min} + A}{2} = n \sin \frac{A}{2}$

+ Góc tạo bởi tia ló màu đỏ và tia ló màu tím là: $\Delta D = (n_{\text{tím}} - n_{\text{đỏ}}) \cdot A$

+ Bề rộng vùng quang phổ trên màn:

$L = d \cdot \Delta D$

4. Công thức thấu kính

+ Tiêu cự và độ tụ của thấu kính:

$D = \frac{1}{f} = (n-1) \cdot \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) \Rightarrow f_d > f_t$

5. Tán sắc qua bản mặt song song

+ Độ rộng in lên mặt dưới BMSS:

$TĐ = e \cdot (\tan r_d - \tan r_t)$

+ Độ rộng chùm tia ló:

$\Delta d = e(\tan r_d - \tan r_t) \cdot \sin(90^\circ - i)$

+ Độ dời ảnh theo phương truyền sáng:

$\Delta S = e \cdot \frac{n-1}{n}$



II GIAO THOA ĐƠN SẮC:

1. Hiệu quang trình, khoảng vân, vị trí vân sáng/vân tối

+ Hiệu quang trình: $d_2 - d_1 = \frac{ax}{D}$

+ Khoảng vân: $i = \frac{\lambda D}{a}$

+ Vân sáng:

$d_2 - d_1 = k\lambda \quad (k = 0; \pm 1; \pm 2, \dots)$

$x_s = k \frac{\lambda D}{a} = k \cdot i \quad (k = 0; \pm 1; \pm 2, \dots)$

+ Vân tối:

$d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda \quad (k = 0; \pm 1; \pm 2, \dots)$

$x_t = \left(k + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda D}{a} = \left(k + \frac{1}{2}\right) i$

2. Đặc điểm của vân giao thoa

+ Lập tỉ số: $n = \frac{x}{i}$ hoặc $n = \frac{d_2 - d_1}{\lambda}$

- Nếu n nguyên \Rightarrow Vân sáng bậc n

- Nếu n bán nguyên \Rightarrow Vân tối thứ $|n| + \frac{1}{2}$

3. Khoảng cách giữa các vân giao thoa

+ Cùng phía: $\Delta x = |x_1 - x_2|$

+ Khác phía: $\Delta x = |x_1| + |x_2|$

Ghi nhớ:

- Hai vân sáng (vân tối) kế nhau: i

- 1 vân sáng và 1 vân tối kế nhau: 0,5.i

- n vân sáng (vân tối) kế nhau: (n - 1).i

4. Số vân sáng/vân tối trên trường giao thoa L

+ Số vân sáng: $n_s = 1 + 2 \left[\frac{L}{2i} \right]$

+ Số vân tối: $n_t = 2 \left[\frac{L}{2i} + \frac{1}{2} \right]$

Với [a] là lấy phần nguyên của A.

5. Số vân sáng/vân tối trên đoạn MN

+ Số vân sáng: $\frac{x_M}{i} \leq k \leq \frac{x_N}{i}$

+ Số vân tối: $\frac{x_M}{i} - \frac{1}{2} \leq k \leq \frac{x_N}{i} - \frac{1}{2}$

6. Đặt hệ vân vào môi trường chiết suất n

$\lambda' = \frac{\lambda}{n} \Rightarrow i' = \frac{i}{n}$



III GIAO THOA ĐA SẮC

1. Giao thoa với 2 ánh sáng đơn sắc

+ Điều kiện trùng nhau của hai bức xạ:

$\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \quad (k_1, k_2 \text{ lấy tối giản})$



+ Coi các vị trí trùng nhau giống như vị trí vân sáng của bức xạ λ' thỏa mãn:

$$\lambda' = k_1 \cdot \lambda_1 \Rightarrow i' = \frac{k_1 \lambda_1 D}{a}$$

(k_1 lấy từ điều kiện trùng nhau)

Trong đó: i' là khoảng vân trùng nhau (khoảng cách gần nhất giữa hai vân trùng nhau)

+ Vị trí vân trùng nhau:

$$x_m = k \cdot i' \quad (k \in \mathbb{Z})$$

+ Số vân trùng nhau trên màn:

$$N_m = 1 + 2 \cdot \left[\frac{L}{2i_m} \right]$$

+ Số vân sáng quan sát được:

$$N_s = N_1 + N_2 - N_m$$

+ Số vân sáng đơn sắc quan sát được:

$$N_{ds} = N_1 + N_2 - 2N_m$$

Chú ý:

+) Số vân đơn sắc của bức xạ λ_1 và λ_2 trong khoảng giữa hai vân trùng nhau gần nhau nhất:

$$\begin{cases} n_1 = k_1 - 1 \\ n_2 = k_2 - 1 \end{cases}$$

(k_1, k_2 lấy từ điều kiện trùng nhau)

+) Vân trùng nhau là sự chồng chập của hai vân sáng, vì thế vân trùng nhau không phải là vân sáng đơn sắc.

2. Giao thoa với ánh sáng trắng

a. Số bức xạ cho vân sáng/tối tại một vị trí

+ Vân sáng:

Khi chiếu ánh sáng trắng, bước sóng của các bức xạ thỏa mãn:

$$\lambda_1 \leq \lambda \leq \lambda_d \quad (\text{thường: } 0,38 \mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,76 \mu\text{m})$$

Bước sóng của bức xạ cho vân sáng tại vị trí x:

$$x = k \cdot \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ax}{k \cdot D}$$

Cho λ vào điều kiện bước sóng

$$\lambda_1 \leq \frac{ax}{k \cdot D} \leq \lambda_d$$

Ứng với mỗi giá trị k , ta có một bức xạ cho vân sáng tại vị trí x \rightarrow Số bức xạ cho vân sáng tại vị trí x là số giá trị k thỏa mãn điều kiện trên.

+ Vân tối:

$$\lambda_1 \leq \frac{ax}{(k+0,5) \cdot D} \leq \lambda_d$$

+ Số bức xạ có vân sáng trùng với vân sáng bậc k_1 của bức xạ λ_1 :

$$x = k \cdot \frac{\lambda D}{a} = k_1 \cdot \frac{\lambda_1 D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{k_1 \lambda_1}{k}$$

Tương tự ta cũng có: $\lambda_1 \leq \frac{k_1 \cdot \lambda_1}{k} \leq \lambda_d$

Từ đó:

Số bức xạ cần tìm = Số giá trị $k - 1$ (Không tính bức xạ λ_1)

b. Bề rộng vùng quang phổ

+ Độ rộng vùng quang phổ bậc n trải dài từ vân tím bậc n đến vân đỏ bậc n

$$\Delta x_n = n(i_d - i_t) = n \cdot \frac{(\lambda_d - \lambda_1) D}{a}$$

+ Sự trùng nhau của quang phổ bậc k và $(k+1)$

Xét vị trí vân đỏ bậc k và vân tím bậc $(k+1)$

$$x_{d(k)} = k \cdot \frac{\lambda_d D}{a}$$

$$x_{t(k+1)} = (k+1) \cdot \frac{\lambda_1 D}{a}$$

Nếu $x_{t(k+1)} < x_{d(k)}$ thì phổ bậc k và phổ bậc $(k+1)$ trùng nhau

$$\Delta x_{\text{trùng}} = x_{d(k)} - x_{t(k+1)}$$



B BÀI KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC

- Câu 1.** Bước sóng của một ánh sáng đơn sắc trong môi trường vật chất chiết suất $n = 1,6$ là 600 nm . Bước sóng của nó trong nước chiết suất $n' = \frac{4}{3}$ là
- A. 459 nm . B. 500 nm . C. 720 nm . D. 760 nm .
- Câu 2.** Khi cho một tia sáng đơn sắc đi từ nước vào một môi trường trong suốt X, người ta đo được vận tốc truyền của ánh sáng đã bị giảm đi một lượng $\Delta v = 10^8 \text{ m/s}$. Biết chiết suất tuyệt đối của nước đối với tia sáng trên có giá trị $n_n = \frac{4}{3}$. Môi trường trong suốt X có chiết suất tuyệt đối bằng
- A. $1,6$ B. $3,2$ C. $2,2$ D. $2,4$
- Câu 3.** Trong chân không, ánh sáng nhìn thấy có bước sóng từ $0,38 \mu\text{m}$ đến $0,76 \mu\text{m}$. Tần số của ánh sáng nhìn thấy có giá trị
- A. từ $3,95 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ đến $7,89 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$. B. từ $3,95 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ đến $8,50 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$
C. từ $4,20 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ đến $7,89 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$. D. từ $4,20 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ đến $6,50 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$
- Câu 4.** Chiếu xiên từ không khí vào nước một chùm sáng song song rất hẹp (coi như một tia sáng) gồm ba thành phần đơn sắc: đỏ, lam và tím. Gọi r_d , r_l , r_t lần lượt là góc khúc xạ ứng với tia màu đỏ, tia màu lam và tia màu tím. Hệ thức đúng là
- A. $r_l = r_t = r_d$. B. $r_t < r_l < r_d$. C. $r_d < r_l < r_t$. D. $r_t < r_d < r_l$.
- Câu 5.** Một lăng kính thủy tinh có góc chiết quang $A = 4^\circ$, đặt trong không khí. Chiết suất của lăng kính đối với ánh sáng đỏ và tím lần lượt là $1,643$ và $1,685$. Chiếu một chùm tia sáng song song, hẹp gồm hai bức xạ đỏ và tím vào mặt bên của lăng kính theo phương vuông góc với mặt này. Góc tạo bởi tia đỏ và tia tím sau khi ló ra khỏi mặt bên kia của lăng kính xấp xỉ bằng
- A. $1,416^\circ$. B. $0,336^\circ$. C. $0,168^\circ$. D. $13,312^\circ$.
- Câu 6.** Một lăng kính có góc chiết quang $A = 6^\circ$ (coi là góc nhỏ) được đặt trong không khí. Chiếu một chùm ánh sáng trắng song song, hẹp vào mặt bên của lăng kính theo phương vuông góc với mặt phẳng phân giác của góc chiết quang, rất gần cạnh của lăng kính. Đặt một màn E sau lăng kính, vuông góc với phương của chùm tia tới và cách mặt phẳng phân giác của góc chiết quang $1,2 \text{ m}$. Chiết suất của lăng kính đối với ánh sáng đỏ là $n_d = 1,642$ và đối với ánh sáng tím là $n_t = 1,685$. Độ rộng từ màu đỏ đến màu tím của quang phổ liên tục quan sát được trên màn là
- A. $4,5 \text{ mm}$. B. $36,9 \text{ mm}$. C. $10,1 \text{ mm}$. D. $5,4 \text{ mm}$.
- Câu 7.** Chiếu từ nước ra không khí một chùm tia sáng song song rất hẹp (coi như một tia sáng) gồm 5 thành phần đơn sắc: tím, lam, đỏ, lục, vàng. Tia ló đơn sắc màu lục đi là mặt nước (sát với mặt phân cách giữa hai môi trường). Không kể tia đơn sắc màu lục, các tia ló ra ngoài không khí là các tia đơn sắc màu:
- A. tím, lam, đỏ. B. đỏ, vàng, lam. C. đỏ, vàng. D. lam, tím.
- Câu 8.** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 1 mm , khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 m . Nguồn sáng đơn sắc có bước sóng $0,45 \mu\text{m}$. Khoảng vân giao thoa trên màn bằng
- A. $0,2 \text{ mm}$ B. $0,9 \text{ mm}$ C. $0,5 \text{ mm}$ D. $0,6 \text{ mm}$



Câu 9. Trong thí nghiệm Iâng (Y-âng) về giao thoa ánh sáng, hai khe hẹp cách nhau một khoảng $a = 0,5 \text{ mm}$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là $D = 1,5 \text{ m}$. Hai khe được chiếu bằng bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,6 \mu\text{m}$. Trên màn thu được hình ảnh giao thoa. Tại điểm M trên màn cách vân sáng trung tâm (chính giữa) một khoảng $5,4 \text{ mm}$ có vân sáng bậc (thứ)

- A. 3. B. 6. C. 2. D. 4.

Câu 10. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, các khe hẹp được chiếu sáng bởi ánh sáng đơn sắc. Khoảng vân trên màn là $1,2 \text{ mm}$. Trong khoảng giữa hai điểm M và N trên màn ở cùng một phía so với vân sáng trung tâm, cách vân trung tâm lần lượt 2 mm và $4,5 \text{ mm}$, quan sát được

- A. 2 vân sáng và 2 vân tối. B. 3 vân sáng và 2 vân tối.
C. 2 vân sáng và 3 vân tối. D. 2 vân sáng và 1 vân tối.

Câu 11. Trong thí nghiệm Iâng (Y-âng) về giao thoa ánh sáng với ánh sáng đơn sắc. Biết khoảng cách giữa hai khe hẹp là $1,2 \text{ mm}$ và khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe hẹp đến màn quan sát là $0,9 \text{ m}$. Quan sát được hệ vân giao thoa trên màn với khoảng cách giữa 9 vân sáng liên tiếp là $3,6 \text{ mm}$. Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm là

- A. $0,50 \cdot 10^{-6} \text{ m}$. B. $0,55 \cdot 10^{-6} \text{ m}$. C. $0,45 \cdot 10^{-6} \text{ m}$. D. $0,60 \cdot 10^{-6} \text{ m}$.

Câu 12. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,6 \mu\text{m}$. Khoảng cách giữa hai khe là 1 mm , khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là $2,5 \text{ m}$, bề rộng miền giao thoa là $1,25 \text{ cm}$. Tổng số vân sáng và vân tối có trong miền giao thoa là

- A. 21 vân. B. 15 vân. C. 17 vân. D. 19 vân.

Câu 13. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc, khoảng cách giữa hai khe là $0,6 \text{ mm}$. Khoảng vân trên màn quan sát đo được là 1 mm . Từ vị trí ban đầu, nếu tịnh tiến màn quan sát một đoạn 25 cm lại gần mặt phẳng chứa hai khe thì khoảng vân mới trên màn là $0,8 \text{ mm}$. Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm là

- A. $0,64 \mu\text{m}$ B. $0,50 \mu\text{m}$ C. $0,45 \mu\text{m}$ D. $0,48 \mu\text{m}$

Câu 14. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc. Khoảng vân giao thoa trên màn quan sát là i . Khoảng cách giữa hai vân sáng bậc 3 nằm ở hai bên vân sáng trung tâm là

- A. $5i$. B. $3i$. C. $4i$. D. $6i$.

Câu 15. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ , khoảng cách giữa hai khe hẹp là a , khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe hẹp đến màn quan sát là 2m . Trên màn quan sát, tại điểm M cách vân sáng trung tâm 6 mm , có vân sáng bậc 5. Khi thay đổi khoảng cách giữa hai khe hẹp một đoạn bằng $0,2 \text{ mm}$ sao cho vị trí vân sáng trung tâm không thay đổi thì tại M có vân sáng bậc 6. Giá trị của λ bằng

- A. $0,60 \mu\text{m}$ B. $0,50 \mu\text{m}$ C. $0,45 \mu\text{m}$ D. $0,55 \mu\text{m}$

Câu 16. Trong thí nghiệm giao thoa khe Y-âng, khoảng cách hai khe đến màn là D_1 khi dời màn sao cho màn cách hai khe 1 khoảng D_2 thì khi này vân tối thứ $n - 1$ trùng với vân sáng thứ n của hệ ban đầu. Tỉ số $\frac{D_1}{D_2}$ là:



A. $\frac{2n-3}{2n}$

B. $\frac{2n-1}{2n}$

C. $\frac{2n}{2n-1}$

D. $\frac{2n}{2n-3}$

Câu 17. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, chiếu vào hai khe đồng thời hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,66\mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,55\mu\text{m}$. Trên màn quan sát, vân sáng bậc 5 của ánh sáng có bước sóng λ_1 trùng với vân sáng bậc mấy của ánh sáng có bước sóng λ_2 ?

A. Bậc 7.

B. Bậc 6.

C. Bậc 9.

D. Bậc 8.

Câu 18. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe Iâng (Y-âng), khoảng cách giữa hai khe là 2 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 1,2 m. Chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng hỗn hợp gồm hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng 500 nm và 660 nm thì thu được hệ vân giao thoa trên màn. Biết vân sáng chính giữa (trung tâm) ứng với hai bức xạ trên trùng nhau. Khoảng cách từ vân chính giữa đến vân gần nhất cùng màu với vân chính giữa là

A. 4,9 mm.

B. 19,8 mm.

C. 9,9 mm.

D. 29,7 mm.

Câu 19. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát đồng thời hai ánh sáng đơn sắc λ_1, λ_2 có bước sóng lần lượt là 0,48 μm và 0,60 μm . Trên màn quan sát, trong khoảng giữa hai vân sáng gần nhau nhất và cùng màu với vân sáng trung tâm có

A. 4 vân sáng λ_1 và 3 vân sáng λ_2 .

B. 5 vân sáng λ_1 và 4 vân sáng λ_2 .

C. 4 vân sáng λ_1 và 5 vân sáng λ_2 .

D. 3 vân sáng λ_1 và 4 vân sáng λ_2 .

Câu 20. Trong một thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 0,5 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2m. Nguồn sáng phát ánh sáng trắng có bước sóng trong khoảng từ 380 nm đến 760 nm. M là một điểm trên màn, cách vân sáng trung tâm 2 cm. Trong các bước sóng của các bức xạ cho vân sáng tại M, bước sóng ngắn nhất là

A. 417 nm.

B. 0,385 nm.

C. 714 nm.

D. 760 nm.

Câu 21. Trong một thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát đồng thời hai ánh sáng đơn sắc; ánh sáng đỏ có bước sóng 686 nm, ánh sáng lam có bước sóng λ , với $450 \text{ nm} < \lambda < 510 \text{ nm}$. Trên màn, trong khoảng hai vân sáng gần nhau nhất và cùng màu với vân sáng trung tâm có 6 vân ánh sáng lam. Trong khoảng này bao nhiêu vân sáng đỏ?

A. 4.

B. 7.

C. 5.

D. 6.

Câu 22. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng trắng có bước sóng từ 380 nm đến 760 nm. Khoảng cách giữa hai khe là 0,8 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 m. Trên màn, tại vị trí cách vân trung tâm 3 mm có vân sáng của các bức xạ với bước sóng

A. 0,48 μm và 0,56 μm .

B. 0,40 μm và 0,60 μm .

C. 0,45 μm và 0,60 μm .

D. 0,40 μm và 0,64 μm .

Câu 23. Từ không khí, chiếu chùm sáng hẹp (coi như một tia sáng) gồm hai bức xạ đơn sắc màu đỏ và màu tím tới mặt nước với góc tới 53° thì xảy ra hiện tượng phản xạ và khúc xạ. Biết tia khúc xạ màu đỏ vuông góc với tia phản xạ, góc giữa tia khúc xạ màu tím và tia khúc xạ màu đỏ là $0,5^\circ$. Chiết suất của nước đối với tia sáng màu tím là

A. 1,343

B. 1,312

C. 1,327

D. 1,333



- Câu 24.** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng đơn sắc, khoảng cách hai khe không đổi. Khi khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe tới màn quan sát là D thì khoảng vân trên màn hình là 1 mm . Khi khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe tới màn quan sát lần lượt là $(D - \Delta D)$ và $(D + \Delta D)$ thì khoảng vân trên màn tương ứng là i và $2i$. Khi khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe tới màn quan sát là $(D + 3\Delta D)$ thì khoảng vân trên màn là
- A. 3 mm B. $3,5\text{ mm}$ C. 2 mm D. $2,5\text{ mm}$
- Câu 25.** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là $0,5\text{ mm}$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 m . Nguồn sáng phát ra vô số ánh sáng đơn sắc có bước sóng biến thiên liên tục từ 380 nm đến 750 nm . Trên màn, khoảng cách gần nhất từ vân sáng trung tâm đến vị trí mà ở đó có hai bức xạ cho vân sáng là
- A. $9,12\text{ mm}$. B. $4,56\text{ mm}$. C. $6,08\text{ mm}$. D. $3,04\text{ mm}$.
- Câu 26.** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc, khoảng cách giữa hai khe là $1,2\text{ mm}$. Ban đầu, thí nghiệm được tiến hành trong không khí. Sau đó, tiến hành thí nghiệm trong nước có chiết suất $\frac{4}{3}$ đối với ánh sáng đơn sắc nói trên. Để khoảng vân trên màn quan sát không đổi so với ban đầu, người ta thay đổi khoảng cách giữa hai khe hẹp và giữ nguyên các điều kiện khác. Khoảng cách giữa hai khe lúc này bằng
- A. $0,9\text{ mm}$. B. $1,6\text{ mm}$. C. $1,2\text{ mm}$, D. $0,6\text{ mm}$.
- Câu 27.** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng trắng có bước sóng từ 380 nm đến 760 nm . Trên màn quan sát, tồn tại vị trí mà ở đó có đúng ba bức xạ cho vân sáng ứng với các bước sóng là 440 nm , 660 nm và λ . Giá trị của λ gần nhất với giá trị nào sau đây?
- A. 570 nm . B. 550 nm . C. 560 nm . D. 540 nm .
- Câu 28.** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,6\text{ }\mu\text{m}$, khoảng cách giữa hai khe là $0,5\text{ mm}$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là $1,5\text{ m}$. Trên màn, gọi M và N là hai điểm ở hai phía so với vân sáng trung tâm và cách vân sáng trung tâm lần lượt là $6,84\text{ mm}$ và $4,64\text{ mm}$. Số vân sáng trong khoảng MN là
- A. 6. B. 3. C. 8. D. 2.
- Câu 29.** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng gồm hai thành phần đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,6\text{ }\mu\text{m}$ và $\lambda' = 0,4\text{ }\mu\text{m}$. Trên màn quan sát, trong khoảng giữa hai vân sáng bậc 7 của bức xạ có bước sóng λ , số vị trí có vân sáng trùng nhau của hai bức xạ là
- A. 7. B. 6. C. 8. D. 5.
- Câu 30.** Một thấu kính mỏng hai mặt lồi có cùng bán kính $R_1 = R_2 = 10\text{ cm}$. Chiết suất của thấu kính đối với tia đỏ và tia tím lần lượt là $n_d = 1,61$ và $n_t = 1,69$. Chiếu chùm tia sáng trắng song song với trục chính tới thấu kính. Đặt một màn ảnh vuông góc với trục chính và đi qua tiêu điểm của tia đỏ. Tính độ rộng của vệt sáng trên màn. Biết thấu kính có rìa là đường tròn có đường kính $d = 25\text{ cm}$.
- A. $1,64\text{ cm}$. B. $3,28\text{ cm}$. C. $0,82\text{ cm}$. D. $6,56\text{ cm}$.
- Câu 31.** Chiếu một tia sáng trắng từ không khí vào tấm thủy tinh có bề dày $e = 10\text{ cm}$ dưới góc tới $i = 80^\circ$. Biết chiết suất của thủy tinh đối với tia đỏ và tia tím là $n_d = 1,472$ và $n_t = 1,511$. Tính khoảng cách giữa tia ló màu đỏ và tia ló màu tím sau khi ra khỏi tấm thủy tinh.
- A. $0,069\text{ cm}$. B. $0,096\text{ cm}$. C. $0,0345\text{ cm}$. D. $0,345\text{ cm}$.



C HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1 ▶ **Đáp án C.**

+ Khi ánh sáng truyền qua hai môi trường:

$$\frac{n}{n'} = \frac{\lambda'}{\lambda} \Rightarrow \lambda' = \frac{n}{n'} \cdot \lambda = \frac{1,6}{\frac{4}{3}} \cdot 600 = 720 \text{ (nm)}$$

Câu 2 ▶ **Đáp án D.**

+ Vận tốc của ánh sáng trong nước:

$$v_n = \frac{c}{n_n} = \frac{3 \cdot 10^8}{\frac{4}{3}} = 2,25 \cdot 10^8 \text{ (m/s)}$$

+ Khi truyền vào một môi trường trong suốt X, vận tốc truyền của ánh sáng đã bị giảm đi một lượng $\Delta v = 10^8$ m/s nên:

$$v_x = v_n - 10^8 = (2,25 - 1) \cdot 10^8 = 1,25 \cdot 10^8 \text{ (m/s)}$$

+ Chiết suất tuyệt đối của môi trường X:

$$n_x = \frac{c}{v_x} = \frac{3 \cdot 10^8}{1,25 \cdot 10^8} = 2,4$$

Câu 3 ▶ **Đáp án A.**

Tần số của ánh sáng có bước sóng $0,38 \mu\text{m}$ trong chân không:

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8}{0,38 \cdot 10^{-6}} = 7,89 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

Tần số của ánh sáng có bước sóng $0,76 \mu\text{m}$ trong chân không:

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8}{0,76 \cdot 10^{-6}} = 3,95 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

Vậy: Tần số của ánh sáng nhìn thấy có giá trị từ $3,95 \cdot 10^{14}$ Hz đến $7,89 \cdot 10^{14}$ Hz.

Câu 4 ▶ **Đáp án B.**

+ Ta có: $n_t < n_\ell < n_d$.

nên: $r_t < r_\ell < r_d$.

Câu 5 ▶ **Đáp án C.**

+ Góc tạo bởi tia đỏ và tia tím sau khi ló ra khỏi mặt bên kia của lăng kính

$$\Delta D = D_{\text{tím}} - D_{\text{đỏ}} = (n_{\text{tím}} - n_{\text{đỏ}}) \cdot A = (1,685 - 1,643) \cdot 4 = 0,168^\circ$$



Câu 6 ▶ Đáp án D.

+ Góc tạo bởi tia đỏ và tia tím sau khi ló ra khỏi mặt bên kia của lăng kính

$$\Delta D = (n_{\text{tím}} - n_{\text{đỏ}}) \cdot A = (1,685 - 1,642) \cdot 6 = 0,258 = 4,5 \cdot 10^{-3} (\text{rad})$$

+ Bề rộng vùng quang phổ:

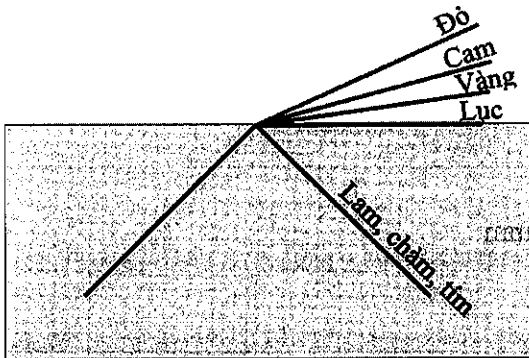
$$L = d \cdot \Delta D = 1,2 \cdot 4,5 \cdot 10^{-3} = 5,4 \cdot 10^{-3} \text{m} = 5,4 \text{mm}$$

Câu 7 ▶ Đáp án C.

+ Sử dụng nhận xét: Tia lục đi là mặt nước nên:

- Tia trước tia lục (đỏ, cam, vàng) sẽ bị khúc xạ → Ló ra ngoài không khí.

- Tia sau tia lục (lam, chàm, tím) sẽ bị phản xạ toàn phần → Không ló ra ngoài không khí.



Câu 8 ▶ Đáp án B.

+ Khoảng vân quan sát được trên màn có giá trị bằng:

$$i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,45 \cdot 10^{-6} \cdot 2}{1 \cdot 10^{-3}} = 0,9 \cdot 10^{-3} (\text{m}) = 0,9 (\text{mm})$$

Câu 9 ▶ Đáp án A.

+ Khoảng vân quan sát được trên màn:

$$i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,6 \cdot 10^{-6} \cdot 1,5}{0,5 \cdot 10^{-3}} = 1,8 \cdot 10^{-3} \text{m} = 1,8 \text{mm}$$

+ Xét tỉ số:

$$n = \frac{x}{i} = \frac{5,4}{1,8} = 3 \text{ (là một số nguyên)} \Rightarrow \text{Tại M có vân sáng bậc 3}$$

Câu 10 ▶ Đáp án A.

+ Khoảng vân quan sát được trên màn:

$$i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,6 \cdot 10^{-6} \cdot 2,5}{1 \cdot 10^{-3}} = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{m} = 1,5 \text{mm}$$

+ Số vân sáng quan sát được trên MN là

$$2 \leq k \cdot i \leq 4,5 \Rightarrow \frac{2}{1,2} \leq k \leq \frac{4,5}{1,2} \Rightarrow 1,6 \leq k \leq 3,75 \Rightarrow k = \{2; 3\}$$



Có 2 giá trị k thỏa mãn \Rightarrow Có 2 vân sáng trên MN

+ Số vân tối quan sát được trên MN là

$$2 \leq (k+0,5).i \leq 4,5 \Rightarrow \frac{2}{1,2} \leq (k+0,5) \leq \frac{4,5}{1,2} \Rightarrow 1,1 \leq k \leq 3,25 \Rightarrow k = \{2; 3\}$$

Có 2 giá trị k thỏa mãn \Rightarrow Có 2 vân tối trên MN

Câu 11 \Rightarrow **Đáp án D.**

+ Khoảng cách giữa 9 vân sáng liên tiếp là

$$\Delta x = (9-1).i = 8i = 3,6 \text{ mm} \Rightarrow i = 0,45 \text{ mm}$$

+ Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm là

$$\lambda = \frac{a.i}{D} = \frac{1,2.10^{-3}.0,45.10^{-3}}{0,9} = 0,6.10^{-6} \text{ m}$$

Câu 12 \Rightarrow **Đáp án C.**

+ Khoảng vân quan sát được trên màn:

$$i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,6.10^{-6}.2,5}{1.10^{-3}} = 1,5.10^{-3} \text{ m} = 1,5 \text{ mm}$$

+ Số vân sáng quan sát được là

$$N_s = 1 + 2 \cdot \left[\frac{L}{2i} \right] = 1 + 2 \cdot \left[\frac{12,5}{2.1,5} \right] = 1 + 2 \cdot [4,16] = 1 + 2.4 = 9 \text{ (vân)}$$

+ Số vân tối quan sát được là

$$N_t = 2 \cdot \left[\frac{L}{2i} + \frac{1}{2} \right] = 2 \cdot \left[\frac{12,5}{2.1,5} + \frac{1}{2} \right] = 2 \cdot [4,66] = 2.4 = 8 \text{ (vân)}$$

+ Tổng số vân sáng và vân tối có trong miền giao thoa là

$$N = N_s + N_t = 9 + 8 = 17 \text{ (vân)}$$

Câu 13 \Rightarrow **Đáp án D.**

+ Khi dịch chuyển màn:

$$i' = \frac{\lambda D'}{a} \Rightarrow i' - i = \frac{\lambda(D' - D)}{a} \text{ hay } \Delta i = \frac{\lambda \cdot \Delta D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{a \cdot \Delta i}{\Delta D}$$

+ Thay số vào ta có:

$$\lambda = \frac{a \cdot \Delta i}{\Delta D} = \frac{0,6.10^{-3} \cdot (0,8 - 1) \cdot 10^{-3}}{-0,25} = 0,48.10^{-6} \text{ m} = 0,48 \mu\text{m}$$

Câu 14 \Rightarrow **Đáp án D.**

Khoảng cách giữa hai vân sáng bậc 3 nằm ở hai bên vân sáng trung tâm là

$$\Delta x = |x_1| + |x_2| = 3i + 3i = 6i$$



Câu 15 ▶ **Đáp án A.**

+ Khi khoảng cách 2 khe tới màn là a thì tại M là vân sáng bậc 5 nên:

$$x_5 = 5 \cdot \frac{\lambda D}{a} = 6 \Rightarrow \frac{\lambda D}{a} = \frac{6 \text{ mm}}{5} \Rightarrow \frac{a}{\lambda D} = \frac{5}{6} \quad (1)$$

+ Để tại M có vân sáng bậc 6 thì ta phải tăng khoảng cách giữa hai khe (giảm khoảng vân i) nên:

$$x_6 = 6 \cdot \frac{\lambda D}{a + \Delta a} = 6 \Rightarrow \frac{\lambda D}{a + \Delta a} = 1 \text{ mm} \Rightarrow \frac{a + \Delta a}{\lambda D} = \frac{a}{\lambda D} + \frac{\Delta a}{\lambda D} = 1 \quad (2)$$

+ Từ (1) và (2) ta có:

$$\frac{5}{6} + \frac{\Delta a}{\lambda D} = 1 \Rightarrow \frac{\Delta a}{\lambda D} = \frac{1}{6 \text{ mm}}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{6 \cdot 10^{-3} \cdot \Delta a}{D} = \frac{6 \cdot 10^{-3} \cdot 0,2 \cdot 10^{-3}}{2} = 0,6 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 0,6 \mu\text{m}$$

Câu 16 ▶ **Đáp án A.**

+ Vân sáng thứ n ứng với $k = n$ nên:

$$x_1 = k \cdot \frac{\lambda D_1}{a} = n \cdot \frac{\lambda D_1}{a}$$

+ Vân vân tối thứ $n - 1$ ứng với $k = (n - 1) - 1 = n - 2$

$$x_2 = (k + 0,5) \cdot \frac{\lambda D_2}{a} = (n - 2 + 0,5) \cdot \frac{\lambda D_2}{a} = (n - 1,5) \frac{\lambda D_2}{a}$$

+ Hai vân này trùng nhau nên

$$x_1 = x_2 \Rightarrow n \cdot \frac{\lambda D_1}{a} = (n - 1,5) \frac{\lambda D_2}{a} \Rightarrow \frac{D_1}{D_2} = \frac{n - 1,5}{n} = \frac{2n - 3}{2n}$$

Câu 17 ▶ **Đáp án B.**

+ Điều kiện trùng nhau của hai bức xạ:

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{0,55}{0,66} = \frac{5}{6} \Rightarrow k_2 = \frac{6}{5} k_1$$

+ Khi $k_1 = 5$, ta có:

$$k_2 = \frac{6}{5} k_1 = \frac{6}{5} \cdot 5 = 6$$

⇒ Vân sáng bậc 5 của ánh sáng có bước sóng λ_1 trùng với vân sáng bậc 6 của ánh sáng có bước sóng λ_2

Câu 18 ▶ **Đáp án C.**

+ Điều kiện trùng nhau của hai bức xạ:

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{660}{500} = \frac{33}{25} \Rightarrow k_1 = 33$$

+ Khoảng cách từ vân chính giữa đến vân gần nhất cùng màu với vân chính giữa là



$$i_m = \frac{k_1 \lambda_1 D}{a} = \frac{33.500 \cdot 10^{-9} \cdot 1,2}{2 \cdot 10^{-3}} = 9,9 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 9,9 \text{ mm}$$

Câu 19 ▶ **Đáp án A.**

+ Điều kiện trùng nhau của hai bức xạ:

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{0,6}{0,48} = \frac{5}{4}$$

+ Trong khoảng giữa hai vân sáng gần nhau nhất và cùng màu với vân sáng trung tâm, số vân sáng của hai bức xạ quan sát được:

$$\begin{cases} n_1 = k_1 - 1 = 5 - 1 = 4 \\ n_1 = k_2 - 1 = 4 - 1 = 3 \end{cases} \text{ (vân)}$$

Câu 20 ▶ **Đáp án B.**

+ Bước sóng của bức xạ cho vân sáng tại vị trí x:

$$x = k \cdot \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ax}{k \cdot D} = \frac{0,5 \cdot 20}{k \cdot 2} = \frac{5}{k} (\mu\text{m})$$

+ Cho λ vào điều kiện bước sóng của ánh sáng trắng:

$$\lambda_d \leq \lambda \leq \lambda_t \Rightarrow 0,38 \leq \frac{5}{k} \leq 0,76 \Rightarrow 6,57 \leq k \leq 13,15 \Rightarrow k = \{7; \dots; 13\}$$

+ Trong các bước sóng của các bức xạ cho vân sáng tại M, bước sóng ngắn nhất (ứng với k lớn nhất: k = 13) là:

$$\lambda_{\min} = \frac{5}{13} = 0,385 (\mu\text{m})$$

Câu 21 ▶ **Đáp án A.**

+ Trên màn, trong khoảng giữa hai vân sáng gần nhau nhất và cùng màu với vân sáng trung tâm có 6 vân sáng lam nên vân sáng lam trùng nhau là vân thứ 7:

$$k_\ell = 7$$

+ Điều kiện trùng nhau của hai bức xạ:

$$\frac{k_d}{k_\ell} = \frac{\lambda_\ell}{\lambda_d} \Rightarrow \lambda_\ell = \frac{k_d \cdot \lambda_d}{k_\ell} = \frac{k_d \cdot 686}{7} = 98 \cdot k_d \text{ (nm)}$$

+ Theo đề bài: 450 nm < λ_ℓ < 510 nm nên:

$$450 < 98 \cdot k_d < 510 \Rightarrow 4,59 < k_d < 5,2 \Rightarrow k_d = 5$$

+ Trong khoảng giữa hai vân sáng gần nhau nhất và cùng màu với vân sáng trung tâm có:

$$n_d = k_d - 1 = 5 - 1 = 4 \text{ (vân)}$$

Câu 22 ▶ **Đáp án B.**

+ Bước sóng của bức xạ cho vân sáng tại vị trí x:

$$x = k \cdot \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ax}{k \cdot D} = \frac{0,8 \cdot 3}{k \cdot 2} = \frac{1,2}{k} (\mu\text{m})$$



+ Cho λ vào điều kiện bước sóng của ánh sáng trắng:

$$\lambda_d \leq \lambda \leq \lambda_t \Rightarrow 0,38 \leq \frac{1,2}{k} \leq 0,76 \Rightarrow 1,57 \leq k \leq 3,15 \Rightarrow k = \{2; 3\}$$

+ Với $k = 2$: $\lambda_1 = \frac{1,2}{2} = 0,6 \mu\text{m}$

+ Với $k = 3$: $\lambda_2 = \frac{1,2}{3} = 0,4 \mu\text{m}$

Câu 23 ▶ **Đáp án A.**

Biết tia khúc xạ màu đỏ vuông góc với tia phản xạ nên góc khúc xạ của tia đỏ:

$$\begin{cases} i'_d + r_d = 90^\circ \\ i_d = i'_d \end{cases} \Rightarrow i_d + r_d = 90^\circ \Rightarrow i + r_d = 90^\circ$$

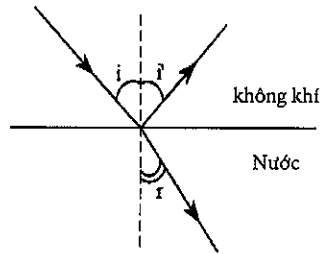
$$\Rightarrow r_d = 90^\circ - i = 37^\circ$$

Góc khúc xạ của tia tím:

$$r_t = r_d - 0,5^\circ = 36,5^\circ.$$

Định luật khúc xạ cho:

$$n_t = \frac{\sin i}{\sin r_t} = \frac{\sin 53^\circ}{\sin 36,5^\circ} \approx 1,343.$$



Câu 24 ▶ **Đáp án C.**

+ Khi khoảng cách từ hai khe tới màn là D :

$$i_0 = \frac{\lambda D}{a} = 1 \text{ mm}$$

+ Khi khoảng cách từ hai khe tới màn là $D + \Delta D$ hoặc $D - \Delta D$ thì

$$\begin{cases} i_1 = i = \frac{\lambda(D - \Delta D)}{a} \\ i_2 = 2i = \frac{\lambda(D + \Delta D)}{a} \end{cases} \Rightarrow \frac{D + \Delta D}{D - \Delta D} = 2 \Rightarrow D = 3 \cdot \Delta D \quad (1)$$

+ Nếu khoảng cách từ màn quan sát đến mặt phẳng hai khe là $D + 3\Delta D$ thì khoảng vân trên màn là

$$i_3 = \frac{\lambda(D + 3 \cdot \Delta D)}{a} = \frac{\lambda(D + D)}{a} = 2 \cdot \frac{\lambda D}{a} = 2i_0 = 2 \text{ mm}$$

Câu 25 ▶ **Đáp án B.**

Vị trí gần nhất sẽ ứng với bước sóng nhỏ nhất 380 nm trùng với một bức xạ nào đó.

Tính từ trung tâm trở ra vân sáng bậc 1 của ánh sáng 380 nm không trùng với bất kì ánh sáng nào (nó thuộc quang phổ bậc 1). Nó chỉ có thể trùng từ bậc $(k + 1)$ với bậc k của ánh sáng nào đó. Do đó ta có:

$$(k + 1) \cdot 380 = k\lambda \Rightarrow \lambda = \frac{(k + 1)}{k} \cdot 380 = 380 + \frac{380}{k} (\text{nm}).$$



Áp vào điều kiện $380\text{nm} \leq \lambda \leq 750\text{nm}$, ta có:

$$380 \leq 380 + \frac{380}{k} \leq 750 \Rightarrow k \geq 1,03 \Rightarrow k_{\min} = 2$$

$$\text{Vậy } x_{\min} = (k_{\min} + 1) \frac{\lambda_{\min} D}{a} = (2 + 1) \frac{0,38.2}{0,5} = 4,56 (\text{mm}).$$

Câu 26 ▶ **Đáp án A.**

+ Bước sóng trong môi trường chiết suất n giảm n lần so với trong chân không nên:

$$\lambda' = \frac{\lambda}{n}$$

+ Khoảng vân không đổi:

$$i' = i \Leftrightarrow \frac{\lambda' D}{a'} = \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \frac{\lambda D}{na'} = \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow a' = \frac{a}{n} = 0,9 (\text{mm})$$

Câu 27 ▶ **Đáp án D.**

+ Tại vị trí vân trùng:

$$x_{\lambda_1} = x_{\lambda_2} = x_{\lambda} \Rightarrow k_1 \lambda_1 = k_2 \lambda_2 = m \lambda$$

$$\Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{660}{440} = \frac{3}{2} = \frac{6}{4} = \frac{3n}{2n} \quad (1)$$

+ Từ (1) suy ra: Tại vị trí 3 bức xạ trùng nhau thì:

$$k_1 = 6; k_2 = 4 \Rightarrow m = 5 \Rightarrow \lambda = \frac{k_1 \lambda_1}{m} = 528\text{nm}$$

Câu 28 ▶ **Đáp án A.**

$$\text{+ Khoảng vân: } i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,6.10^{-6}.1,5}{0,5.10^{-3}} = 1,8.10^{-3} \text{m} = 1,8\text{mm}.$$

$$\text{+ Ta có: } \frac{OM}{i} = \frac{6,84}{1,8} = 3,8; \frac{ON}{i} = \frac{4,64}{1,8} \approx 2,58.$$

⇒ Số vân sáng trong khoảng từ O đến M là 3; trong khoảng từ O đến N là 2.

⇒ Số vân sáng trong khoảng MN là: $N = 3 + 2 + 1 = 6$

Câu 29 ▶ **Đáp án A.**

Vị trí hai vân sáng trùng nhau:

$$ki = k'i' \Rightarrow \frac{k}{k'} = \frac{\lambda'}{\lambda} = \frac{2}{3} = \frac{2n}{3n}.$$

Ta lại có:

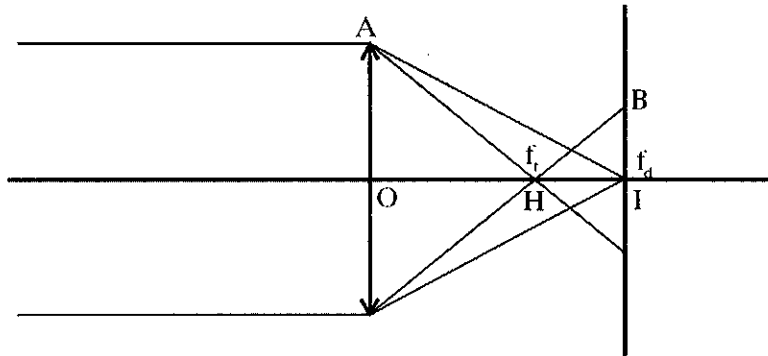
$$-7 \leq k = 2n \leq 7 \Rightarrow -3,5 \leq n \leq 3,5 \Rightarrow n = -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3$$

⇒ Có 7 giá trị của n nên trong khoảng giữa hai vân sáng bậc 7 của bức xạ λ số vị trí có vân sáng trùng nhau của hai bức xạ là 7.



Câu 30 ▶ **Đáp án B.**

+ Sơ đồ đường truyền tia sáng:



+ Tiêu cự của ánh sáng đỏ và tím khi chiếu vào thấu kính:

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{1}{f_d} &= (n_d - 1) \cdot \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) = (1,61 - 1) \cdot \left(\frac{1}{0,1} + \frac{1}{0,1} \right) = 12,2 \\ \frac{1}{f_t} &= (n_t - 1) \cdot \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) = (1,69 - 1) \cdot \left(\frac{1}{0,1} + \frac{1}{0,1} \right) = 13,8 \end{aligned} \right. \Rightarrow \begin{cases} f_d = OI = 81,97 \text{ mm} \\ f_t = OH = 72,46 \text{ mm} \end{cases}$$

+ Xét hai tam giác đồng dạng: ΔOAH và ΔIHB ta có:

$$\frac{OH}{IH} = \frac{OA}{IB} \Rightarrow IB = OA \cdot \frac{IH}{OH} = \frac{25}{2} \cdot \frac{81,97 - 72,46}{72,46} = 1,64 \text{ (cm)}$$

+ Độ rộng của vệt sáng trên màn:

$$L = 2 \cdot IB = 2 \cdot 1,64 = 3,28 \text{ cm.}$$

Câu 31 ▶ **Đáp án A.**

+ Xét tia đỏ:

$$\sin r_d = \frac{\sin i}{n_d} = \frac{\sin 80^\circ}{1,472} = 0,669 \Rightarrow \tan r_d = 0,9$$

+ Xét tia tím:

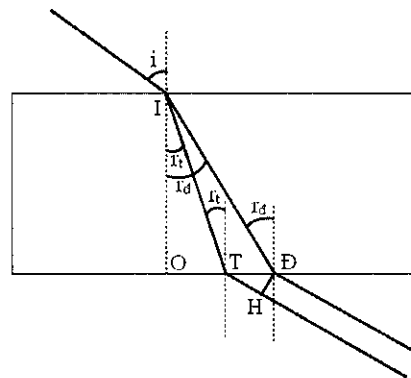
$$\sin r_t = \frac{\sin i}{n_t} = \frac{\sin 80^\circ}{1,511} = 0,652 \Rightarrow \tan r_t = 0,859$$

+ Độ rộng in lên mặt dưới BMSS:

$$TĐ = e \cdot (\tan r_d - \tan r_t) = 10(0,9 - 0,859) = 0,4 \text{ cm}$$

+ Độ rộng chùm tia ló (khoảng cách giữa tia ló màu đỏ và tia ló màu tím sau khi ra khỏi tấm thủy tinh)

$$\Delta d = TĐ \cdot \sin(90^\circ - i) = 0,4 \cdot \sin(90^\circ - 80^\circ) = 0,069 \text{ cm}$$





CHUYÊN ĐỀ 6: LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG

A

KIẾN THỨC CƠ BẢN



HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN NGOÀI:

1. Điều kiện quang điện. Công thoát

+ Điều kiện xảy ra quang điện.

$$\lambda \leq \lambda_0 \text{ hay } \varepsilon \geq A$$

+ Lượng tử năng lượng: $\varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda}$

+ Công thoát của kim loại: $A = \frac{hc}{\lambda_0}$

+ Công thức Anh-xtanh về hiện tượng quang điện.

$$\varepsilon = A + W_{d0max} \text{ hay } \varepsilon = hf = A + \frac{mv_{0max}^2}{2}$$

+ Động năng ban đầu cực đại của các quang electron:

$$W_{d0max} = \frac{1}{2}mv_{0max}^2 = \varepsilon - A$$

Vận tốc ban đầu cực đại của các quang electron.

$$v_{0max} = \sqrt{\frac{2W_{d0max}}{m_e}} = \sqrt{\frac{2}{m_e}(\varepsilon - A)}$$

Các đại lượng thường dùng

+ Hằng số Plăng: $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$ J.s

+ Tốc độ ánh sáng trong chân không:

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

+ Điện tích nguyên tố: $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C.

+ Khối lượng electron: $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg.

+ Tích hc:

- Nếu tính theo Jun:

$$hc = 1,9875 \cdot 10^{-25} \text{ (J.m)}$$

- Nếu tính theo eV:

$$hc = 1,242 \cdot 10^{-6} \text{ (eV.m)}$$

Chú ý:

+ Nếu chiếu ánh sáng thích hợp vào hợp kim gồm nhiều kim loại có công thoát A_1, A_2, \dots thì:

- Công thoát của hợp kim trên bằng công thoát nhỏ nhất của các kim loại:

$$A = A_{\text{nhỏ nhất}}$$

- Động năng ban đầu cực đại bằng động năng lớn nhất của electron thoát ra khỏi các kim loại.

$$W_{d0max} = W_{d \text{ lớn nhất}}$$

2. Hiệu điện thế hãm. Điện thế cực đại

+ Độ lớn của hiệu điện thế hãm:

$$W_{d0max} = \frac{1}{2}mv_{0max}^2 = e \cdot |U_h|$$

+ Vận tốc cực đại của electron:

$$v = \sqrt{\frac{2W_{d0max}}{m}} = \sqrt{\frac{2e|U_h|}{m}} = \sqrt{\frac{2}{m}(\frac{hc}{\lambda} - A)}$$

+ Điện thế cực đại của quả cầu:

$$A_c = e \cdot V_{\text{max}} = W_{d0max}$$

3. Hiệu suất lượng tử

+ Số photon chiếu tới catôt trong 1 s.

$$n_\varepsilon = \frac{P}{\varepsilon} \text{ (P là công suất phát xạ)}$$

+ Cường độ dòng quang điện bão hòa:

$$I_{bh} = n_e \cdot e \text{ (e = } 1,6 \cdot 10^{-19} \text{)}$$

Trong đó: n_e là số electron bứt ra trong 1 s.

$$+ \text{ Hiệu suất lượng tử: } H = \frac{n_e}{n_\varepsilon} \cdot 100\%$$

4. Electron trong điện trường



$$\frac{1}{2}mv_{\text{anot}}^2 - \frac{1}{2}mv_{0\text{max}}^2 = eU_{\text{AK}}$$

Nếu $U_{\text{AK}} > 0$:

$$\Rightarrow v_{\text{anot}} = \sqrt{v_{0\text{max}}^2 + \frac{2eU_{\text{AK}}}{m}}$$

Nếu $U_{\text{AK}} < 0$, quãng đường lớn nhất electron đi được:

$$-\frac{1}{2}mv_{0\text{max}}^2 = e.E.d_{\text{max}} \quad (U = E.d)$$

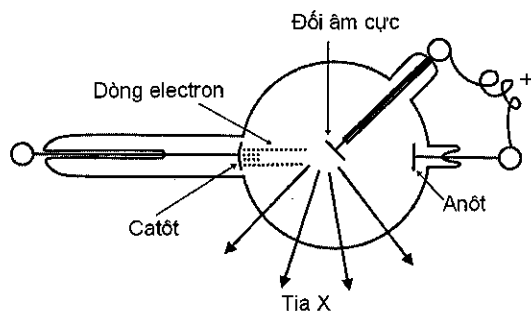
5. Electron chuyển động trong từ trường

$$R = \frac{mv_{0\text{max}}^2}{e.B}$$



TIA X

+ Cấu tạo của ống Rơn - ghen



+ Hoạt động

Electron bứt ra từ catốt được tăng tốc trong điện trường của hiệu điện thế U_{AK} và đến đập vào đối catốt (đối âm cực)

$$A_{U_{\text{AK}}} = e.U_{\text{AK}} = W_d - W_{0d} \quad (1)$$

Trong đó:

- W_d là động năng của electron tại đối catốt

- W_{0d} là động năng của electron bứt ra tại catốt

+ Khi đập vào đối âm cực, phần lớn năng lượng của electron làm nóng đối âm cực và phần còn lại tạo ra tia X:

$$W_d = \epsilon_x + Q = hf + Q \quad (2)$$

(f là tần số của tia X)

+ Tần số lớn nhất/ bước sóng nhỏ nhất mà

ống phát ra

Nếu bỏ qua động năng ban đầu của electron ở catốt, ta có:

$$W_d = e.U_{\text{AK}}$$

Thay vào (2) ta có:

$$e.U_{\text{AK}} = hf + Q \Rightarrow f = \frac{e.U_{\text{AK}} - Q}{h}$$

Nếu electron đến đối âm cực nhưng không làm nóng đối âm cực mà toàn bộ chuyển thành năng lượng tia X thì:

$$f_{\text{max}} = \frac{e.U_{\text{AK}}}{h}$$

Ta lại có:

$$\lambda = \frac{c}{f} \Rightarrow \lambda_{\text{min}} = \frac{c}{f_{\text{max}}} \Rightarrow \lambda_{\text{min}} = \frac{hc}{e.U_{\text{AK}}}$$



QUANG PHỔ HIDRO

1. Mẫu hành tinh nguyên tử

+ Bán kính quỹ đạo:

$$r_n = n^2.r_0 \quad (r_0 = 5,3.10^{-11} \text{ m})$$

+ Lực tương tác tĩnh điện:

$$\frac{F_n}{F_m} = \frac{r_m^2}{r_n^2} = \left(\frac{m}{n}\right)^4$$

+ Vận tốc electron trên các quỹ đạo:

$$v_n^2 = \frac{k.|q_{\text{h\ddot{a}}n}.e|}{m_e.r_n} \quad (k = 9.10^9)$$

$$\frac{v_n}{v_m} = \sqrt{\frac{r_m}{r_n}} = \frac{m}{n}$$

+ Năng lượng electron trong nguyên tử hidro:

$$E_n = -\frac{13,6}{n^2}(\text{eV}) \quad (\text{V\ddot{a}}i n \in N')$$

+ Năng lượng photon mà nguyên tử bức xạ (hấp thụ) khi chuyển trạng thái.

$$\epsilon = hf = E_{\text{cao}} - E_{\text{th\ddot{a}}p}$$



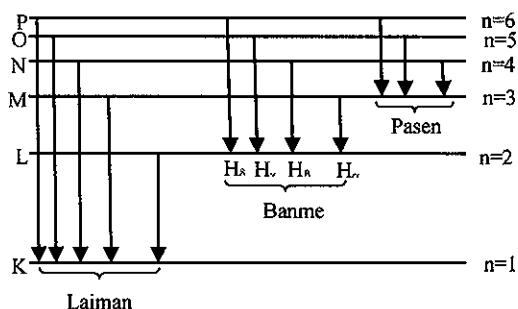
+ Số photon tối đa mà nguyên tử có thể phát ra khi ở quỹ đạo n

$$N_{\text{photon}} = \frac{n(n-1)}{2}$$

+ Số photon mà nguyên tử có thể phát ra về quỹ đạo n_0 (thường về vùng nhìn thấy: $n_0 = 2$)

$$N_{\text{photon về } n_0} = n - n_0 \quad (n > n_0)$$

2. Sơ đồ chuyển mức năng lượng



$$\frac{1}{\lambda_{31}} = \frac{1}{\lambda_{32}} + \frac{1}{\lambda_{21}} \quad \text{hay } f_{31} = f_{32} + f_{21}$$



IV THUYẾT TƯƠNG ĐỐI

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad (m_0 \text{ là khối lượng nghỉ})$$

Hệ thức Anh-xtanh:

$$E = mc^2$$

B

BÀI KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC

Câu 1. Trong chân không, một ánh sáng có bước sóng là $0,60 \mu\text{m}$. Năng lượng của photon ánh sáng này bằng

- A. 4,07 eV. B. 5,14 eV. C. 3,34 eV. D. 2,07 eV.

Câu 2. Công thoát của electron khỏi một kim loại là $6,625 \cdot 10^{-19} \text{J}$. Biết $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{J}\cdot\text{s}$, $c = 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$. Giới hạn quang điện của kim loại này là

- A. 300 nm. B. 350 nm. C. 360 nm. D. 260 nm.

Câu 3. Chiếu lên bề mặt catốt của một tế bào quang điện chùm sáng đơn sắc có bước sóng $0,485 \mu\text{m}$ thì thấy có hiện tượng quang điện xảy ra. Biết hằng số Plăng $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{J}\cdot\text{s}$, vận tốc ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$, khối lượng nghỉ của electron là $9,1 \cdot 10^{-31} \text{kg}$ và vận tốc ban đầu cực đại của electron quang điện là $4 \cdot 10^5 \text{m/s}$. Công thoát electron của kim loại làm catốt bằng

- A. $6,4 \cdot 10^{-20} \text{J}$. B. $6,4 \cdot 10^{-21} \text{J}$. C. $3,37 \cdot 10^{-18} \text{J}$. D. $3,37 \cdot 10^{-19} \text{J}$.

Câu 4. Một nguồn sáng chỉ phát ra ánh sáng đơn sắc có tần số $5 \cdot 10^{14} \text{Hz}$. Công suất bức xạ điện từ của nguồn là 10 W. Số photon mà nguồn phát ra trong một giây xấp xỉ bằng

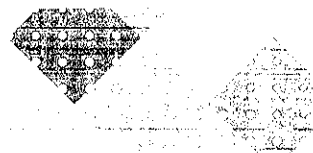
- A. $3,02 \cdot 10^{19}$. B. $0,33 \cdot 10^{19}$. C. $3,02 \cdot 10^{20}$. D. $3,24 \cdot 10^{19}$.

Câu 5. Khi truyền trong chân không, ánh sáng đỏ có bước sóng $\lambda_1 = 720 \text{nm}$, ánh sáng tím có bước sóng $\lambda_2 = 400 \text{nm}$. Cho hai ánh sáng này truyền trong một môi trường trong suốt thì chiết suất tuyệt đối của môi trường đó đối với hai ánh sáng này lần lượt là $n_1 = 1,33$ và $n_2 = 1,34$. Khi truyền trong môi trường trong suốt trên, tỉ số năng lượng của photon có bước sóng λ_1 so với năng lượng của photon có bước sóng λ_2 bằng

- A. $\frac{5}{9}$. B. $\frac{9}{5}$. C. $\frac{133}{134}$. D. $\frac{134}{133}$.



- Câu 6.** Chiếu đồng thời hai bức xạ có bước sóng $0,542 \mu\text{m}$ và $0,243 \mu\text{m}$ vào catôt của một tế bào quang điện. Kim loại làm catôt có giới hạn quang điện là $0,500 \mu\text{m}$. Biết khối lượng của electron là $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$. Vận tốc ban đầu cực đại của các electron quang điện bằng
- A. $9,61 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ B. $9,24 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ C. $2,29 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ D. $1,34 \cdot 10^6 \text{ m/s}$
- Câu 7.** Chiếu bức xạ có tần số f vào một kim loại có công thoát A gây ra hiện tượng quang điện. Giả sử một electron hấp thụ photon sử dụng một phần năng lượng làm công thoát, phần còn lại biến thành động năng K của nó. Nếu tần số của bức xạ chiếu tới là $2f$ thì động năng của electron quang điện đó là
- A. $K - A$. B. $K + A$. C. $2K - A$. D. $2K + A$.
- Câu 8.** Giả sử một nguồn sáng chỉ phát ra ánh sáng đơn sắc có tần số $7,5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$. Công suất phát xạ của nguồn là 10 W . Số photon mà nguồn sáng phát ra trong một giây xấp xỉ bằng:
- A. $0,33 \cdot 10^{20}$ B. $2,01 \cdot 10^{19}$ C. $0,33 \cdot 10^{19}$ D. $2,01 \cdot 10^{20}$
- Câu 9.** Một kim loại có giới hạn quang điện là λ_0 . Chiếu bức xạ có bước sóng bằng $\frac{\lambda_0}{3}$ vào kim loại này. Cho rằng năng lượng mà electron quang điện hấp thụ từ photon của bức xạ trên, một phần dùng để giải phóng nó, phần còn lại biến hoàn toàn thành động năng của nó. Giá trị động năng này là
- A. $\frac{3hc}{\lambda_0}$ B. $\frac{hc}{2\lambda_0}$ C. $\frac{hc}{3\lambda_0}$ D. $\frac{2hc}{\lambda_0}$
- Câu 10.** Khi chiếu một bức xạ điện từ có bước sóng $\lambda_1 = 0,30 \mu\text{m}$ vào catôt của một tế bào quang điện thì xảy ra hiện tượng quang điện và hiệu điện thế hãm lúc đó là 2 V . Nếu đặt vào giữa anôt và catôt của tế bào quang điện trên một hiệu điện thế $U_{AK} = -2 \text{ V}$ và chiếu vào catôt một bức xạ điện từ khác có bước sóng $\lambda_2 = 0,15 \mu\text{m}$ thì động năng cực đại của electron quang điện ngay trước khi tới anôt bằng
- A. $1,325 \cdot 10^{-18} \text{ J}$. B. $6,625 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. C. $9,825 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. D. $3,425 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.
- Câu 11.** Lần lượt chiếu vào catôt của một tế bào quang điện các bức xạ điện từ gồm bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,26 \mu\text{m}$ và bức xạ có bước sóng $\lambda_2 = 1,2\lambda_1$ thì vận tốc ban đầu cực đại của các electron quang điện bứt ra từ catôt lần lượt là v_1 và v_2 với $v_2 = \frac{3}{4} v_1$. Giới hạn quang điện λ_0 của kim loại làm catôt này là
- A. $1,45 \mu\text{m}$. B. $0,90 \mu\text{m}$. C. $0,42 \mu\text{m}$. D. $1,00 \mu\text{m}$.
- Câu 12.** Hiệu điện thế giữa anôt và catôt của một ống Ronghen là $18,75 \text{ kV}$. Biết độ lớn điện tích electron (electron), vận tốc ánh sáng trong chân không và hằng số Plăng lần lượt là $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ và $6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$. Bỏ qua động năng ban đầu của electron. Bước sóng nhỏ nhất của tia Ronghen do ống phát ra là
- A. $0,4625 \cdot 10^{-9} \text{ m}$. B. $0,6625 \cdot 10^{-10} \text{ m}$. C. $0,5625 \cdot 10^{-10} \text{ m}$. D. $0,6625 \cdot 10^{-9} \text{ m}$.
- Câu 13.** Một chùm electron, sau khi được tăng tốc từ trạng thái đứng yên bằng hiệu điện thế không đổi U , đến đập vào một kim loại làm phát ra tia X. Cho bước sóng nhỏ nhất của chùm tia X này là $6,8 \cdot 10^{-11} \text{ m}$. Giá trị của U bằng
- A. $18,3 \text{ kV}$. B. $36,5 \text{ kV}$. C. $1,8 \text{ kV}$. D. $9,2 \text{ kV}$.



- Câu 14.** Một chất có khả năng phát ra ánh sáng phát quang với bước sóng $0,55 \mu\text{m}$. Khi dùng ánh sáng có bước sóng nào dưới đây để kích thích thì chất này **không** thể phát quang?
A. $0,35 \mu\text{m}$. B. $0,50 \mu\text{m}$. C. $0,60 \mu\text{m}$. D. $0,45 \mu\text{m}$.
- Câu 15.** Laze A phát ra chùm bức xạ có bước sóng $0,45 \mu\text{m}$ với công suất $0,8\text{W}$. Laze B phát ra chùm bức xạ có bước sóng $0,60 \mu\text{m}$ với công suất $0,6 \text{ W}$. Tỷ số giữa số photon của laze B và số photon của laze A phát ra trong mỗi giây là
A. 1 B. $\frac{20}{9}$ C. 2 D. $\frac{3}{4}$
- Câu 16.** Khi electron ở quỹ đạo dừng thứ n thì năng lượng của nguyên tử hydro được tính theo công thức $-\frac{13,6}{n^2}$ (eV) ($n = 1, 2, 3, \dots$). Khi electron trong nguyên tử hydro chuyển từ quỹ đạo dừng $n = 3$ sang quỹ đạo dừng $n = 2$ thì nguyên tử hydro phát ra photon ứng với bức xạ có bước sóng bằng
A. $0,4350 \mu\text{m}$. B. $0,4861 \mu\text{m}$. C. $0,6576 \mu\text{m}$. D. $0,4102 \mu\text{m}$.
- Câu 17.** Một đám nguyên tử hydro đang ở trạng thái cơ bản. Khi chiếu bức xạ có tần số f_1 vào đám nguyên tử này thì chúng phát ra tối đa 3 bức xạ. Khi chiếu bức xạ có tần số f_2 vào đám nguyên tử này thì chúng phát ra tối đa 10 bức xạ. Biết năng lượng ứng với các trạng thái dừng của nguyên tử hydro được tính theo biểu thức $E_n = -\frac{E_0}{n^2}$ (E_0 là hằng số dương, $n = 1, 2, 3, \dots$). Tỷ số $\frac{f_1}{f_2}$ là
A. $\frac{10}{3}$ B. $\frac{27}{25}$ C. $\frac{3}{10}$ D. $\frac{25}{27}$
- Câu 18.** Trong quang phổ vạch của hydro (quang phổ của hydro), bước sóng của vạch thứ nhất trong dãy Lyman ứng với sự chuyển của electron từ quỹ đạo L về quỹ đạo K là $0,1217 \mu\text{m}$, vạch thứ nhất của dãy Balmer ứng với sự chuyển $M \rightarrow L$ là $0,6563 \mu\text{m}$. Bước sóng của vạch quang phổ thứ hai trong dãy Lyman ứng với sự chuyển $M \rightarrow K$ bằng
A. $0,1027 \mu\text{m}$. B. $0,5346 \mu\text{m}$.
C. $0,7780 \mu\text{m}$. D. $0,3890 \mu\text{m}$.
- Câu 19.** Theo mẫu Bo về nguyên tử hydro, nếu lực tương tác tĩnh điện giữa electron và hạt nhân khi electron chuyển động trên quỹ đạo dừng L là F thì khi electron chuyển động trên quỹ đạo dừng N, lực này sẽ là
A. $\frac{F}{16}$. B. $\frac{F}{9}$. C. $\frac{F}{4}$. D. $\frac{F}{25}$.
- Câu 20.** Theo mẫu nguyên tử Bo, trong nguyên tử hydro, chuyển động của electron quanh hạt nhân là chuyển động tròn đều. Tỷ số giữa tốc độ của electron trên quỹ đạo K và tốc độ của electron trên quỹ đạo M bằng
A. 9. B. 2. C. 3. D. 4.
- Câu 21.** Mức năng lượng của các trạng thái dừng của nguyên tử hydro là $E_n = -\frac{13,6}{n^2}$ (eV); với $n = 1, 2, 3, \dots$. Một electron có động năng $12,4 \text{ eV}$ đến va chạm với nguyên tử hydro đứng yên. Sau va chạm, nguyên tử hydro vẫn đứng yên nhưng chuyển lên mức năng lượng kích thích đầu tiên. Động năng của electron còn lại là:
A. $10,2 \text{ eV}$. B. $1,2 \text{ eV}$. C. $2,2 \text{ eV}$. D. $2,8 \text{ eV}$.



Câu 22. Một hạt có khối lượng nghỉ m_0 . Theo thuyết tương đối, khối lượng (khối lượng tương đối tính) của hạt này khi chuyển động với tốc độ $0,6c$ (c là tốc độ ánh sáng trong chân không) là

- A. $1,25 m_0$. B. $0,36 m_0$ C. $1,75 m_0$ D. $0,25 m_0$

Câu 23. Kích thích cho các nguyên tử hydro chuyển từ trạng thái cơ bản lên trạng thái kích thích sao cho bán kính quỹ đạo dừng tăng 25 lần. Trong quang phổ phát xạ của nguyên tử hydro sau đó, tỉ số giữa bước sóng dài nhất và bước sóng ngắn nhất là:

- A. $\frac{128}{3}$. B. $\frac{128}{9}$. C. $\frac{128}{16}$ D. $\frac{64}{3}$.

Câu 24. Khi tăng điện áp cực đại của ống Cu-lít-giơ từ U lên $2U$ thì bước sóng giới hạn của tia X phát ra thay đổi 1,9 lần. Vận tốc ban đầu cực đại của các electron thoát ra từ ống bằng

- A. $\sqrt{\frac{4eU}{9m_e}}$ B. $\sqrt{\frac{eU}{9m_e}}$ C. $\sqrt{\frac{2eU}{9m_e}}$ D. $\sqrt{\frac{2eU}{3m_e}}$

Câu 25. Khi hiệu điện thế hai cực ống Cu-lít-giơ giảm đi 2000V thì tốc độ các electron tới anốt giảm 6000 km/s. Tốc độ electron tới anốt ban đầu là

- A. $5,86 \cdot 10^7$ m/s. B. $3,06 \cdot 10^7$ m/s. C. $4,5 \cdot 10^7$ m/s. D. $6,16 \cdot 10^7$ m/s.

Câu 26. Khi chiếu bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,180 \mu\text{m}$ vào catốt của một tế bào quang điện thì hiện tượng quang điện xảy ra. Để triệt tiêu hoàn toàn dòng quang điện thì hiệu điện thế hãm có độ lớn 2,124V. Tính giới hạn quang điện λ_0 của kim loại dùng làm catốt. Nếu đặt giữa anốt và catot của tế bào quang điện hiệu điện thế $U_{AK} = 8\text{V}$ thì động năng cực đại của electron quang điện khi nó tới anốt bằng bao nhiêu? Cho $c = 3 \cdot 10^8$ m/s; $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$ J.s; điện tích của e: $|e| = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C

- A. 5,876 eV. B. 8 eV C. 10,124 eV. D. 2,124 eV.

Câu 27. Chiếu lên bề mặt một tấm kim loại có công thoát electron là $A = 2,1$ eV chùm ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,485 \mu\text{m}$. Người ta tách ra một chùm hẹp các electron quang điện có vận tốc ban đầu cực đại \vec{v} hướng vào một không gian có cả điện trường đều \vec{E} và từ trường đều \vec{B} . Ba vectơ \vec{v} , \vec{E} , \vec{B} vuông góc với nhau từng đôi một. Cho $B = 5 \cdot 10^{-4}$ T. Để các electron vẫn tiếp tục chuyển động thẳng và đều thì cường độ điện trường \vec{E} có độ lớn là:

- A. 201,4 V/m B. 80544,2 V/m C. 40,28 V/m D. 402,8 V/m

Câu 28. Một nguồn sáng có công suất $P = 2\text{W}$, phát ra ánh sáng có bước sóng $\lambda = 0,597 \mu\text{m}$ tỏa ra đều theo mọi hướng. Nếu coi đường kính con ngươi của mắt là 4 mm và mắt còn có thể cảm nhận được ánh sáng khi tối thiểu có 80 photon lọt vào mắt trong 1s. Bỏ qua sự hấp thụ photon của môi trường. Khoảng cách xa nguồn sáng nhất mà mắt còn trông thấy nguồn là

- A. 27 km B. 470 km C. 6 km D. 274 km

Câu 29. Trong y học, người ta dùng một laze phát ra chùm sáng có bước sóng λ để “đốt” các mô mềm. Biết rằng để đốt được phần mô mềm có thể tích 6mm^3 thì phần mô này cần hấp thụ hoàn toàn năng lượng của $45 \cdot 40^8$ photon của chùm laze trên. Coi năng lượng trung bình để đốt hoàn toàn 1mm^3 mô là 2,53 J. Lấy $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$ J.s. Giá trị của λ là

- A. 589 nm. B. 683 nm. C. 485 nm. D. 489 nm.

Câu 30. Trong chân không, ánh sáng nhìn thấy có bước sóng nằm trong khoảng từ $0,38 \mu\text{m}$ đến $0,76 \mu\text{m}$. Cho biết hằng số Planck $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$ J.s, tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8$ m/s và $1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}$ J. Các photon của ánh sáng này có năng lượng nằm trong khoảng

- A. từ 2,62 eV đến 3,27 eV. B. từ 1,63 eV đến 3,27 eV.
C. từ 2,62 eV đến 3,11 eV. D. từ 1,63 eV đến 3,11 eV.



C

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1 ▶ Đáp án D.

Năng lượng của photon ánh sáng này bằng

$$\varepsilon = \frac{hc}{\lambda} = \frac{1,242}{0,6} = 2,07 \text{ eV}$$

Câu 2 ▶ Đáp án A.

Giới hạn quang điện của kim loại trên là:

$$\lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{1,9875 \cdot 10^{-25}}{6,625 \cdot 10^{-19}} = 0,3 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 0,3 \mu\text{m} = 300 \text{ nm}$$

Câu 3 ▶ Đáp án C.

+ Động năng ban đầu của các quang electron:

$$W_{d0\max} = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} \cdot 9,1 \cdot 10^{-31} \cdot (4 \cdot 10^5)^2 = 0,73 \cdot 10^{-19}$$

+ Năng lượng photon của bức xạ chiếu tới:

$$\varepsilon = \frac{hc}{\lambda} = \frac{1,9875 \cdot 10^{-25}}{0,485 \cdot 10^{-6}} = 4,1 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

+ Công thoát của kim loại trên:

$$A = \varepsilon - W_{d0\max} = 4,1 \cdot 10^{-19} - 0,73 \cdot 10^{-19} = 3,37 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

Câu 4 ▶ Đáp án A.

+ Năng lượng photon của bức xạ:

$$\varepsilon = hf = 6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 5 \cdot 10^{14} = 3,3125 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

+ Số photon mà nguồn phát ra trong một giây xấp xỉ bằng

$$n_\varepsilon = \frac{P}{\varepsilon} = \frac{10}{3,3125 \cdot 10^{-19}} = 3,02 \cdot 10^{19} \text{ (photon)}$$

Câu 5 ▶ Đáp án A.

Ta có:

$$\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2} = \frac{hf_1}{hf_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{400}{720} = \frac{5}{9}$$

Chú ý: Khi truyền qua các môi trường thì tần số ánh sáng không thay đổi nên năng lượng photon của các ánh sáng cũng không đổi (không phụ thuộc vào môi trường)

Câu 6 ▶ Đáp án A.

+ Khi chiếu vào kim loại hai bức xạ: λ_1 và λ_2 thì do bức xạ $\lambda_1 > \lambda_0$ không gây ra quang điện nên:

$$W_{d0\max} = W_{d0\max 2}$$

+ Năng lượng photon của bức xạ λ_2

$$\varepsilon_2 = \frac{hc}{\lambda_2} = \frac{1,9875 \cdot 10^{-25}}{0,243 \cdot 10^{-6}} = 8,2 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

+ Công thoát của kim loại trên:

$$A = \frac{hc}{\lambda_0} = \frac{1,9875 \cdot 10^{-25}}{0,5 \cdot 10^{-6}} = 3,975 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

+ Động năng cực đại của các quang electron:

$$W_{d0\max} = \varepsilon - A = 4,225 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

+ Vận tốc ban đầu cực đại của các quang electron:

$$v_{0\max} = \sqrt{\frac{2W_{d0\max}}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 4,225 \cdot 10^{-19}}{9,1 \cdot 10^{-31}}} = 9,6 \cdot 10^5 \text{ (m/s)}$$

Câu 7 ▶ Đáp án D.

Khi tần số chiếu tới là f : $hf = A + K$

Khi tần số chiếu tới là $2f$:

$$h2f = A + K' \Rightarrow 2(K + A) = A + K'$$

$$\Rightarrow K' = 2K + A$$

Câu 8 ▶ Đáp án B.

+ Năng lượng photon của bức xạ:

$$\varepsilon = hf = 6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 7,5 \cdot 10^{14} = 4,97 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

+ Số photon mà nguồn phát ra trong một giây xấp xỉ bằng

$$n_\varepsilon = \frac{P}{\varepsilon} = \frac{10}{4,97 \cdot 10^{-19}} = 2,01 \cdot 10^{19} \text{ (photon)}$$

Câu 9 ▶ Đáp án D.

Khi chiếu bức xạ có bước sóng bằng $\frac{\lambda_0}{3}$ vào kim loại này thì:

$$\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + W_d \Rightarrow \frac{3hc}{\lambda_0} = \frac{hc}{\lambda_0} + W_d \Rightarrow W_d = \frac{2hc}{\lambda_0}$$



Câu 10 ▶ **Đáp án B.**

+ Khi chiếu bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,30 \mu\text{m}$

Năng lượng photon của bức xạ:

$$\varepsilon_1 = \frac{hc}{\lambda_1} = \frac{1,242}{0,3} = 4,14 \text{ (eV)}$$

Động năng ban đầu cực đại của các quang electron khi đó:

$$W_{0d\max 1} = |e \cdot U_{hl}| = |U_{hl}| \text{ (eV)} = 2 \text{ (eV)}$$

Công thoát của kim loại trên:

$$\varepsilon_1 = A + W_{0d\max 1} \Rightarrow A = \varepsilon_1 - W_{0d\max 1} = 4,14 - 2 = 2,14 \text{ (eV)}$$

+ Khi chiếu bức xạ có bước sóng $\lambda_2 = 0,15 \mu\text{m}$

Năng lượng photon của bức xạ:

$$\varepsilon_2 = \frac{hc}{\lambda_2} = \frac{1,242}{0,15} = 8,28 \text{ (eV)}$$

Động năng ban đầu cực đại của các quang electron khi đó:

$$\varepsilon_2 = A + W_{0d\max 2} \Rightarrow W_{0d\max 2} = \varepsilon_2 - A = 6,14 \text{ (eV)}$$

+ Khi đặt vào một hiệu điện thế $U_{AK} = -2 \text{ V}$ thì từ trường do hiệu điện thế này gây ra cản lại chuyển động của các electron. Công cản này:

$$A_C = e \cdot U_{AK} = e \cdot (-2) = -2 \text{ (eV)}$$

Gọi $W_{d\max}$ là động năng của electron khi tới anốt. Áp dụng định lí biến thiên động năng ta có:

$$\begin{aligned} A_C &= W_{d\max} - W_{0d\max 2} \Rightarrow W_{d\max} = A_C + W_{0d\max 2} \\ \Rightarrow W_{d\max} &= -2 + 6,14 = 4,14 \text{ (eV)} = 6,625 \cdot 10^{-19} \text{ (J)} \end{aligned}$$

Câu 11 ▶ **Đáp án C.**

+ Năng lượng photon của bức xạ λ_1

$$\varepsilon_1 = \frac{hc}{\lambda_1} = \frac{1,9875 \cdot 10^{-25}}{0,26 \cdot 10^{-6}} = 7,64 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

+ Năng lượng photon của bức xạ λ_2

$$\varepsilon_2 = \frac{hc}{\lambda_2} = \frac{1,9875 \cdot 10^{-25}}{1,2 \cdot 0,26 \cdot 10^{-6}} = 6,37 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

+ Ta có:

$$\frac{W_{d0\max 1}}{W_{d0\max 2}} = \frac{v_1^2}{v_2^2} = \left(\frac{4}{3}\right)^2 \Rightarrow \frac{\varepsilon_1 - A}{\varepsilon_2 - A} = \frac{16}{9}$$

+ Thay ε_1 và ε_2 vào phương trình trên ta được:

$$\frac{\varepsilon_1 - A}{\varepsilon_2 - A} = \frac{16}{9} \Rightarrow A = \frac{16 \cdot \varepsilon_2 - 9 \cdot \varepsilon_1}{7} = 4,74 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$



+ Giới hạn quang điện của kim loại trên:

$$\lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{1,9875 \cdot 10^{-25}}{4,74 \cdot 10^{-19}} = 0,42 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 0,42 \mu\text{m}$$

Câu 12 ▶ Đáp án B.

+ Bước sóng nhỏ nhất của tia Rơnghen do ống phát ra là

$$\lambda_{\min} = \frac{hc}{eU_{AK}} = \frac{1,9875 \cdot 10^{-25}}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 18750} = 0,6625 \cdot 10^{-10} \text{ m}$$

Câu 13 ▶ Đáp án A.

+ Bước sóng nhỏ nhất của tia Rơnghen do ống phát ra là

$$\lambda_{\min} = \frac{hc}{eU_{AK}} \Rightarrow U_{AK} = \frac{hc}{e\lambda_{\min}} = \frac{1,9875 \cdot 10^{-25}}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 6,8 \cdot 10^{-11}} = 18300 \text{ V} = 18,3 \text{ kV}$$

Câu 14 ▶ Đáp án C.

Theo định lí stock về hiện tượng quang phát quang ta có: $\lambda_{pq} > \lambda_{kt}$

Câu 15 ▶ Đáp án A.

+ Số photon do hai nguồn A và B phát ra:

$$\left. \begin{aligned} n_A &= \frac{P_A}{\epsilon_A} = \frac{P_A \lambda_A}{hc} \\ n_B &= \frac{P_B}{\epsilon_B} = \frac{P_B \lambda_B}{hc} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{n_A}{n_B} = \frac{P_A \lambda_A}{P_B \lambda_B} = \frac{0,6}{0,8} \cdot \frac{0,6}{0,45} = 1$$

Câu 16 ▶ Đáp án C.

+ Với quỹ đạo M (n = 3):

$$E_M = -\frac{13,6}{3^2} = -1,51 \text{ eV}$$

+ Với quỹ đạo L (n = 2):

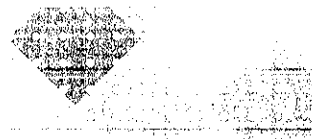
$$E_L = -\frac{13,6}{2^2} = -3,4 \text{ eV}$$

+ Năng lượng photon nguyên tử hấp thụ khi chuyển mức:

$$\epsilon = E_c - E_t = E_M - E_L = -1,51 - (-3,4) = 1,89 \text{ eV}$$

+ Bước sóng của photon mà nguyên tử phát ra:

$$\lambda = \frac{hc}{\epsilon} = \frac{1,242}{1,89} = 0,657 \mu\text{m}$$



Câu 17 ▶ **Đáp án D.**

+ Khi chiếu bức xạ có tần số f_1 vào đám nguyên tử này thì chúng phát ra tối đa 3 bức xạ nên:

$$N_1 = \frac{n_1(n_1-1)}{2} = 3 \Rightarrow n_1 = 3$$

Năng lượng photon mà nguyên tử đã hấp thụ:

$$\varepsilon_1 = hf_1 = E_3 - E_1 = \frac{8}{9} \cdot 13,6 \text{ (eV)}$$

+ Khi chiếu bức xạ có tần số f_2 vào đám nguyên tử này thì chúng phát ra tối đa 10 bức xạ nên:

$$N_2 = \frac{n_2(n_2-1)}{2} = 10 \Rightarrow n_2 = 5$$

Năng lượng photon mà nguyên tử đã hấp thụ:

$$\varepsilon_2 = hf_2 = E_5 - E_1 = \frac{24}{25} \cdot 13,6 \text{ (eV)}$$

+ Ta có:

$$\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2} = \frac{f_1}{f_2} = \frac{\frac{8}{9} \cdot 13,6}{\frac{24}{25} \cdot 13,6} = \frac{25}{27}$$

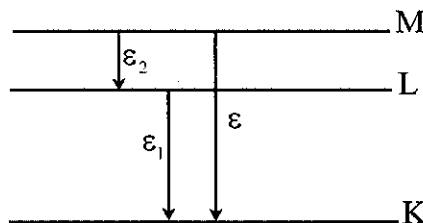
Câu 18 ▶ **Đáp án A.**

+ Từ sơ đồ ta có:

$$\varepsilon = \varepsilon_1 + \varepsilon_2 \Rightarrow \frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_1} + \frac{hc}{\lambda_2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{\lambda_1} + \frac{1}{\lambda_2} = \frac{1}{0,1217} + \frac{1}{0,6563} = 9,7474$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{1}{9,7474} = 0,1027 \mu\text{m}$$



Câu 19 ▶ **Đáp án A.**

Lực tương tác giữa hạt nhân và electron là lực tĩnh điện nên:

$$F_{ht} = F_d \Rightarrow \frac{m_e v_n^2}{r_n} = k \cdot \frac{|q_{hn} \cdot e|}{r_n^2} \Rightarrow \frac{F_n}{F_m} = \frac{r_m^2}{r_n^2} = \left(\frac{m}{n}\right)^4$$

Thay m, n vào ta có:

$$\frac{F_L}{F_N} = \left(\frac{4}{2}\right)^4 = 16 \Rightarrow F_N = \frac{F_L}{16} = \frac{F}{16}$$

Câu 20 ▶ **Đáp án C.**

Lực tương tác giữa hạt nhân và electron là lực tĩnh điện nên:

$$F_{ht} = F_d \Rightarrow \frac{m_e v_n^2}{r_n} = k \cdot \frac{|q_{hn} \cdot e|}{r_n^2} \Rightarrow \frac{F_n}{F_m} = \frac{r_m^2}{r_n^2} = \left(\frac{m}{n}\right)^4$$



Vận tốc electron trên các quỹ đạo:

$$v_n^2 = \frac{k \cdot |q_{\text{h\ddot{a}}n} \cdot e|}{m_e \cdot r_n} \quad (k = 9 \cdot 10^9)$$

Từ đó ta có:

$$\frac{v_n^2}{v_m^2} = \frac{r_m}{r_n} = \frac{m^2}{n^2} \text{ hay } \frac{v_n}{v_m} = \frac{m}{n}$$

Với hai quỹ đạo K và M:

$$\frac{v_K}{v_M} = \frac{n_M}{n_K} = \frac{3}{1} = 3$$

Câu 21 ▶ **Đáp án C.**

+ Với quỹ đạo K:

$$E_K = -\frac{13,6}{1^2} = -13,6 \text{ eV}$$

+ Với quỹ đạo L:

$$E_L = -\frac{13,6}{2^2} = -3,4 \text{ eV}$$

+ Năng lượng photon nguyên tử hấp thụ khi chuyển mức:

$$\varepsilon = E_c - E_t = E_L - E_K = -3,4 - (-13,6) = 10,2 \text{ eV}$$

+ Động năng của electron còn lại là:

$$W'_d = W_d - \varepsilon = 12,4 - 10,2 = 2,2 \text{ eV}$$

Câu 22 ▶ **Đáp án A.**

Khối lượng tương đối tính của vật:

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{(0,6c)^2}{c^2}}} = \frac{5}{4} m_0$$

Câu 23 ▶ **Đáp án A.**

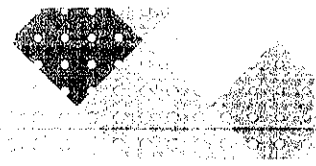
Nguyên tử hydro chuyển từ trạng thái cơ bản lên trạng thái kích thích sao cho bán kính quỹ đạo dừng tăng 25 lần (tức là chuyển lên trạng thái $n = 5$)

Bước sóng dài nhất:

$$\lambda_{54} = \frac{hc}{E_5 - E_4} \text{ (năng lượng bé nhất - chuyển từ trạng thái 5 sang trạng thái 4)}$$

Bước sóng ngắn nhất:

$$\lambda_{51} = \frac{hc}{E_5 - E_1} \text{ (năng lượng lớn nhất - chuyển từ trạng thái 5 sang trạng thái 1)}$$



$$\text{Vậy } \frac{\lambda_{s4}}{\lambda_{s1}} = \frac{E_5 - E_1}{E_5 - E_4} = \frac{-\frac{13,6}{5^2} + \frac{13,6}{1^2}}{-\frac{13,6}{5^2} + \frac{13,6}{4^2}} = \frac{384}{9} = \frac{128}{3}$$

Câu 24 ▶ Đáp án C.

Áp dụng định lí biến thiên động năng

$$\frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}mv^2 = eU \text{ và } \frac{1}{2}mv^2 = \frac{hc}{\lambda_{\min}}$$

Ta có:

$$\begin{cases} \frac{1}{2}mv_0^2 - eU = \frac{hc}{\lambda_{\min}} \\ \frac{1}{2}mv_0^2 - 2eU = \frac{1,9hc}{\lambda_{\min}} \end{cases}$$

Chia vế với vế của hai phương trình trên cho nhau ta được:

$$1,9\left(\frac{1}{2}mv_0^2 - eU\right) = \frac{1}{2}mv_0^2 - 2eU \Rightarrow v_0 = \sqrt{\frac{2eU}{9m}}$$

Câu 25 ▶ Đáp án D.

Kí hiệu $\Delta U = 2.10^3$ (V); $\Delta v = 6.10^6$ m/s

Ta có

$$\Delta W_d = \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2} = eU_{AK} \quad (1) \text{ (với } v_0 \text{ vận tốc electron ở catot)}$$

$$\text{Và } \Delta W'_d = \frac{m(v - \Delta v)^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2} = e(U_{AK} - \Delta U) \quad (2)$$

Lấy (1) - (2) ta được:

$$\frac{m(v - \Delta v)^2}{2} - \frac{mv^2}{2} = -e\Delta U \rightarrow v = \frac{\frac{2e\Delta U}{m} + (\Delta v)^2}{2\Delta v} = 6,16.10^7 \text{ m/s.}$$

Câu 26 ▶ Đáp án C.

Từ công thức Anh-xtanh về hiện tượng quang điện:

$$\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + e|U_h| \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{\lambda_0} - \frac{e|U_h|}{hc}$$

$$\text{Thay số: } \frac{1}{\lambda_0} = \frac{1}{0,180.10^{-6}} - \frac{1,6.10^{-19}.2,124}{1,9875.10^{-25}} \Rightarrow \lambda_0 = 0,26.10^{-6} = 0,26\mu\text{m}$$

Động năng cực đại của quang điện electron:

$$W_{d\max} = e(|U_h| + U_{AK}) = 1,6.10^{-19}.(2,124 + 8) = 1,62.10^{-18} \text{ J}$$



Đổi ra eV:

$$W_{d\max} = e(|U_h| + U_{AK}) = 2,124 + 8 = 10,124 \text{ eV}$$

Câu 27 ▶ **Đáp án A.**

Lực điện trường cân bằng với lực Lorenxơ (Bỏ qua tác dụng thành phần trọng lực $P = mg$ do khối lượng e nhỏ)

$$qE = qvB \Rightarrow E = Bv = B \cdot \sqrt{\frac{2}{m} \left(\frac{hc}{\lambda} - A \right)} = 201,4 \text{ V/m}$$

Thay số vào ta được:

$$E = 5 \cdot 10^{-4} \cdot \sqrt{\frac{2}{9,1 \cdot 10^{-31}} \left(\frac{1,9875 \cdot 10^{-25}}{0,485 \cdot 10^{-6}} - 2,1 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \right)} = 201,4 \text{ V/m}$$

Câu 28 ▶ **Đáp án D.**

Cường độ sáng I tại điểm cách nguồn R được tính theo công thức: $I = \frac{P}{4\pi R^2}$

Năng lượng ánh sáng mà mắt có thể nhận được:

$$W = IS = I \frac{\pi d^2}{4} = \frac{P}{4\pi R^2} \frac{\pi d^2}{4} = \frac{Pd^2}{16R^2} \text{ (d đường kính mắt)}$$

$$\text{Mà } W = 80 \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow 80 \frac{hc}{\lambda} = \frac{Pd^2}{16R^2} \Rightarrow R = \sqrt{\frac{Pd^2\lambda}{16 \cdot 80hc}} = 0,274 \cdot 10^6 \text{ (m)} = 274 \text{ (km)}$$

Câu 29 ▶ **Đáp án A.**

Năng lượng cần để đốt mô mềm là:

$$E = 2,53 \cdot 6 = 15,18 \text{ J}$$

Năng lượng này do photon chùm laze cung cấp:

$$E = n_p \cdot \frac{hc}{\lambda}$$

$$\Rightarrow \lambda = n_p \cdot \frac{hc}{E} = 45 \cdot 10^{18} \cdot \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{15,18} = 589,1798 \cdot 10^{-9} \text{ m} = 589 \text{ nm}$$

Câu 30 ▶ **Đáp án B.**

Các photon của ánh sáng đỏ và tím có năng lượng

$$\epsilon_1 = \frac{hc}{\lambda_1} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{0,38 \cdot 10^{-6}} = 5,23 \cdot 10^{-19} \text{ J} \approx 3,27 \text{ eV}$$

$$\epsilon_2 = \frac{hc}{\lambda_2} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{0,76 \cdot 10^{-6}} = 2,61 \cdot 10^{-19} \text{ J} \approx 1,63 \text{ eV}$$



CHUYÊN ĐỀ 7: HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ

A

KIẾN THỨC CƠ BẢN



I CẤU TẠO HẠT NHÂN

1. Cấu tạo hạt nhân - Điện tích của hạt nhân

Cấu tạo hạt nhân: A_ZX hoặc AX

Trong đó:

- Z là số proton
- A gọi là số khối (hay khối lượng số)
- N = (A - Z) là số neutron

Điện tích của hạt nhân:

$$q_{hn} = +Z.e \quad (e = 1,6.10^{-19} C)$$

Đồng vị: Đồng vị là các nguyên tử mà hạt nhân có cùng số proton nhưng có số neutron khác nhau (cùng Z khác N, khác A)

Bán kính hạt nhân

Hạt nhân nguyên tử có bán kính cỡ $10^{-15} m$

$$R_{hn} = 1,2.10^{-15}.A^{\frac{1}{3}} \quad (m)$$

2. Năng lượng liên kết - Độ bền vững

a. Độ hụt khối:

$$\Delta m = m_0 - m = (Z.m_p + N.m_n) - m$$

b. Năng lượng liên kết:

+ Năng lượng liên kết (năng lượng tỏa ra) khi tạo thành một hạt nhân.

$$\Delta E = (m_0 - m).c^2 = \Delta m.c^2$$

+ Năng lượng tỏa ra khi có m (gam) hạt nhân được tạo thành:

$$E = N_{hn} . \Delta A$$

Trong đó: N là số hạt nhân được tạo thành:

$$N_{hn} = n.N_A = \frac{m}{A}.N_A$$

(n là số mol, $N_A = 6,02.10^{23}$ hạt/mol)

c. Năng lượng liên kết riêng

+ Năng lượng liên kết riêng là năng lượng liên kết tính cho một nuclon:

$$\epsilon = \frac{W_{lk}}{A} = \frac{\Delta m}{A}.c^2$$

- Năng lượng liên kết riêng phụ thuộc vào tỉ số giữa độ hụt khối và số khối của hạt nhân đó.

- Năng lượng liên kết riêng luôn nhỏ hơn 9 MeV/nuclon

+ Hạt nhân có năng lượng liên kết riêng càng lớn, thì càng bền vững.

Hạt nhân trung bình (có $50 < A < 70$) là các hạt nhân bền vững nhất

Chú ý:

$$1u = 931,5 \text{ MeV}/c^2 \text{ hay } 1uc^2 = 931,5 \text{ MeV.}$$



II PHÓNG XẠ

1. Định luật phóng xạ

- Số nguyên tử/khối lượng còn lại sau thời gian t:

$$N = \frac{N_0}{2^k} = N_0.e^{-\lambda t} \text{ và } m = \frac{m_0}{2^k} = m_0.e^{-\lambda t}$$

- Số nguyên tử/khối lượng đã phóng xạ:

$$\Delta N = N_0 - N = N_0(1 - \frac{1}{2^k})$$

$$\Delta m = m_0 - m = m_0(1 - \frac{1}{2^k})$$

• Nếu có:

$$t_1 \Rightarrow \frac{N_Y}{N_X} = k$$

$$t_2 = t + nT \Rightarrow \frac{N_Y}{N_X} = k'$$

$$\Rightarrow k' = 2^n.k + 2^n - 1$$



2. Số hạt nhân/ khối lượng chất tạo thành

$$N' = \Delta N = N_0 \left(1 - \frac{1}{2^k}\right) \quad \left(k = \frac{t}{T}\right)$$

Khối lượng chất tạo thành:

$$m' = \frac{N'}{N_A} \cdot A' \quad (A' \text{ là số khối của } Y)$$

3. Độ phóng xạ

$$H_0 = \lambda \cdot N_0 \quad (\text{với } \lambda = \frac{\ln 2}{T} \text{ và } N_0 = \frac{m_0}{A} \cdot N_A)$$

+ Độ phóng xạ còn lại của mẫu sau thời gian t.

$$H = \frac{H_0}{2^k} \quad \left(k = \frac{t}{T}\right)$$

+ Đơn vị của độ phóng xạ:

- Becoren (Bq): 1 Bq = 1 phân rã/giây.

- Curi: 1 Ci = $3,7 \cdot 10^{10}$ Bq.

+ Xác định hệ số k trong công thức độ phóng xạ:

4. Thời gian/ chu kỳ phóng xạ

$$k = \frac{t}{T} = \frac{\ln\left(\frac{N_0}{N}\right)}{\ln 2}$$

+ Có thể thay: $\frac{N_0}{N} = \frac{m_0}{m} = \frac{H_0}{H} = \frac{N_0}{N_0 - \Delta N}$

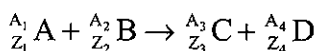
• Nếu có:

$$\left. \begin{array}{l} N_1 = N_0 \cdot e^{-\lambda t_1} \\ N_2 = N_0 \cdot e^{-\lambda t_2} \end{array} \right\} \Rightarrow T = \frac{(t_2 - t_1) \cdot \ln 2}{\ln \frac{N_1}{N_2}}$$



PHẢN ỨNG HẠT NHÂN

1. Phương trình phản ứng



Trong đó: $\begin{cases} A_1 + A_2 = A_3 + A_4 \\ Z_1 + Z_2 = Z_3 + Z_4 \end{cases}$

2. Năng lượng của phản ứng

+ Độ hụt khối trong phản ứng:

$$\Delta m = m_{\text{trước}} - m_{\text{sau}} = (m_A + m_B) - (m_C + m_D)$$

- Nếu $\Delta m > 0$ ($m_{\text{trước}} > m_{\text{sau}}$): phản ứng tỏa

năng lượng.

- Nếu $\Delta m < 0$ ($m_{\text{trước}} < m_{\text{sau}}$): phản ứng thu năng lượng.

+ Năng lượng của phản ứng hạt nhân:

$$\Delta E = \Delta m \cdot c^2$$

+ Nếu biết độ hụt khối của các hạt nhân tham gia phản ứng thì độ hụt khối của phản ứng:

$$\begin{aligned} \Delta m &= \sum \Delta m_{\text{sau}} - \sum \Delta m_{\text{trước}} \\ &= (\Delta m_A + \Delta m_B) - (\Delta m_C + \Delta m_D) \end{aligned}$$

+ Nếu biết năng lượng liên kết của các hạt nhân

$$\begin{aligned} \Delta E &= \sum W_{\text{ksau}} - \sum W_{\text{lktrước}} \\ &= (W_{\text{lkA}} + W_{\text{lkB}}) - (W_{\text{lkC}} + W_{\text{lkD}}) \end{aligned}$$

+ Năng lượng tỏa ra khi có N hạt nhân phản ứng: $E = N \cdot \Delta E$

Với N là số hạt nhân A (hoặc B) tham gia phản ứng:

$$N = n \cdot N_A = \frac{m}{A} \cdot N_A \quad (n \text{ là số mol})$$

$$N = \frac{V}{22,4} \cdot N_A \quad (V \text{ tính theo lít})$$

3. Định luật bảo toàn vectơ động lượng

$$\vec{p}_A + \vec{p}_B = \vec{p}_C + \vec{p}_D$$

Mối liên hệ giữa động năng K và động lượng p: $p^2 = m^2 v^2 = 2m \cdot K$

4. Định luật bảo toàn năng lượng toàn phần

$$\Delta E = \Delta m \cdot c^2 = K_{\text{sau}} - K_{\text{trc}}$$

Nếu phản ứng có xét đến năng lượng của tia gamma thì ta có: $\Delta E = (\epsilon_\gamma + K_{\text{sau}}) - K_{\text{trước}}$

5. Với bài toán phóng xạ:

$$\begin{aligned} A &= B + C \\ \Rightarrow \frac{K_B}{K_C} &= \frac{m_C}{m_B} = \frac{v_B}{v_C} \end{aligned}$$

6. Khi tính vận tốc của hạt sinh ra:

$$v = \sqrt{\frac{2K}{m}} \quad (K \text{ tính theo J, } m \text{ tính theo kg})$$



B

BÀI KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC

- Câu 1.** Cho khối lượng của hạt nhân $^{107}_{47}\text{Ag}$ là 106,8783u; của notron là 1,0087u; của proton là 1,0073u. Độ hụt khối của hạt nhân $^{107}_{47}\text{Ag}$ là
- A. 0,9868u. B. 0,6986u. C. 0,6868u. D. 0,9686u.
- Câu 2.** Cho khối lượng của proton, notron và hạt nhân ^4_2He lần lượt là: 1,0073 u; 1,0087u và 4,0015u. Biết $1\text{u}^2 = 931,5 \text{ MeV}$. Năng lượng liên kết của hạt nhân ^4_2He là
- A. 18,3 eV. B. 30,21 MeV. C. 14,21 MeV. D. 28,41 MeV.
- Câu 3.** Số notron của hạt nhân $^{230}_{90}\text{Th}$ nhiều hơn số nuclon của hạt nhân $^{210}_{84}\text{Po}$ là
- A. 6 B. 126 C. 20 D. 14
- Câu 4.** Cho khối lượng của hạt proton, notron và hạt nhân đơteri ^2_1D lần lượt là 1,0073u; 1,0087u và 2,0136u. Biết $1\text{u} = 931,5 \text{ MeV} / c^2$. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân ^2_1D là:
- A. 2,24 MeV B. 4,48 MeV C. 1,12 MeV D. 3,06 MeV
- Câu 5.** Hạt nhân $^{37}_{17}\text{Cl}$ có khối lượng nghỉ bằng 36,956563u. Biết khối lượng của notron là 1,008670u, khối lượng của proton là 1,007276u và $u = 931 \text{ MeV}/c^2$. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân $^{37}_{17}\text{Cl}$ bằng
- A. 9,2782 MeV. B. 7,3680 MeV. C. 8,2532 MeV. D. 8,5684 MeV.
- Câu 6.** Cho khối lượng của proton; notron; $^{40}_{18}\text{Ar}$; ^6_3Li lần lượt là: 1,0073 u; 1,0087 u; 39,9525 u; 6,0145 u và $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$. So với năng lượng liên kết riêng của hạt nhân ^6_3Li thì năng lượng liên kết riêng của hạt nhân $^{40}_{18}\text{Ar}$
- A. lớn hơn một lượng là 5,20 MeV. B. lớn hơn một lượng là 3,42 MeV.
C. nhỏ hơn một lượng là 3,42 MeV. D. nhỏ hơn một lượng là 5,20 MeV.
- Câu 7.** Hạt nhân urani $^{235}_{92}\text{U}$ có năng lượng liên kết riêng là 7,6 MeV/nuclon. Độ hụt khối của hạt nhân $^{235}_{92}\text{U}$ là
- A. 1,917 u. B. 1,942 u. C. 1,754 u. D. 0,751 u.
- Câu 8.** Các hạt nhân đơteri ^2_1H ; triti ^3_1H , heli ^4_2He có năng lượng liên kết lần lượt là 2,22 MeV; 8,49 MeV và 28,16 MeV. Các hạt nhân trên được sắp xếp theo thứ tự giảm dần về độ bền vững của hạt nhân là
- A. ^2_1H ; ^4_2He ; ^3_1H . B. ^2_1H ; ^3_1H ; ^4_2He . C. ^4_2He ; ^3_1H ; ^2_1H . D. ^3_1H ; ^4_2He ; ^2_1H .
- Câu 9.** Tính bán kính của hạt nhân ^{238}U . Hạt nhân ^{238}U có thể tích lớn hơn hạt nhân ^4He mấy lần?
- A. $7,436 \cdot 10^{-15} \text{ m}$; 3,90 lần B. $7,436 \cdot 10^{-15} \text{ m}$; 59,5 lần
C. $1,2 \cdot 10^{-15} \text{ m}$; 3,90 lần D. $1,2 \cdot 10^{-15} \text{ m}$; 59,5 lần
- Câu 10.** Cho phản ứng hạt nhân $^1_0\text{n} + ^{235}_{92}\text{U} \rightarrow ^{94}_{38}\text{Sr} + \text{X} + 2^1_0\text{n}$. Hạt nhân X có cấu tạo gồm:
- A. 54 proton và 86 notron B. 54 proton và 140 notron
C. 86 proton và 140 notron D. 86 proton và 54 notron
- Câu 11.** ^{238}U sau một loạt phóng xạ biến đổi thành chì, hạt sơ cấp và hạt alpha. Phương trình biểu diễn biến đổi trên là:
- A. $^{238}_{92}\text{U} \rightarrow ^{206}_{82}\text{Pb} + 6\alpha + 2^0_{-1}\text{e}$ B. $^{238}_{92}\text{U} \rightarrow ^{206}_{82}\text{Pb} + 8\alpha + 6^0_{-1}\text{e}$
C. $^{238}_{92}\text{U} \rightarrow ^{206}_{82}\text{Pb} + 4\alpha + ^0_{-1}\text{e}$ D. $^{238}_{92}\text{U} \rightarrow ^{206}_{82}\text{Pb} + \alpha + ^0_{-1}\text{e}$



- Câu 12.** Giả sử trong một phản ứng hạt nhân, tổng khối lượng của các hạt trước phản ứng nhỏ hơn tổng khối lượng các hạt sau phản ứng là 0,02 u. Phản ứng hạt nhân này
- A. thu năng lượng 18,63 MeV. B. thu năng lượng 1,863 MeV.
 C. tỏa năng lượng 1,863 MeV. D. tỏa năng lượng 18,63 MeV.
- Câu 13.** Cho phản ứng hạt nhân: ${}^2_1\text{D} + {}^2_1\text{D} \rightarrow {}^3_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$. Biết khối lượng của ${}^2_1\text{D}$, ${}^3_2\text{He}$, ${}^1_0\text{n}$ lần lượt là $m_{\text{D}} = 2,0135\text{u}$; $m_{\text{He}} = 3,0149\text{u}$; $m_{\text{n}} = 1,0087\text{u}$. Năng lượng tỏa ra của phản ứng trên bằng
- A. 1,8821 MeV. B. 2,7391 MeV. C. 7,4991 MeV. D. 3,1671 MeV.
- Câu 14.** Tổng hợp hạt nhân heli ${}^4_2\text{He}$ từ phản ứng hạt nhân ${}^1_1\text{H} + {}^7_3\text{Li} \rightarrow {}^4_2\text{He} + \text{X}$. Mỗi phản ứng trên tỏa năng lượng 17,3 MeV. Năng lượng tỏa ra khi tổng hợp được 0,5 mol heli là
- A. $1,3 \cdot 10^{24}$ MeV. B. $2,6 \cdot 10^{24}$ MeV. C. $5,2 \cdot 10^{24}$ MeV. D. $2,4 \cdot 10^{24}$ MeV.
- Câu 15.** Cho phản ứng hạt nhân ${}^2_1\text{H} + {}^6_3\text{Li} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^4_2\text{He}$. Biết khối lượng các hạt đơteri, liti, heli trong phản ứng trên lần lượt là 2,0136 u; 6,01702 u; 4,0015 u. Coi khối lượng của nguyên tử bằng khối lượng hạt nhân của nó. Năng lượng tỏa ra khi có 1 g heli được tạo thành theo phản ứng trên là
- A. $3,1 \cdot 10^{11}$ J B. $4,2 \cdot 10^{10}$ J C. $2,1 \cdot 10^{10}$ J D. $6,2 \cdot 10^{11}$ J
- Câu 16.** Dùng một proton có động năng 5,45 MeV bắn vào hạt nhân ${}^9_4\text{Be}$ đang đứng yên. Phản ứng tạo ra hạt nhân X và hạt α . Hạt α bay ra theo phương vuông góc với phương tới của proton và có động năng 4 MeV. Khi tính động năng của các hạt, lấy khối lượng các hạt tính theo đơn vị khối lượng nguyên tử bằng số khối của chúng. Năng lượng tỏa ra trong phản ứng này bằng
- A. 3,125 MeV. B. 4,225 MeV. C. 1,145 MeV. D. 2,125 MeV.
- Câu 17.** Ta dùng proton có 2,0 MeV vào Nhân ${}^7\text{Li}$ đứng yên thì thu hai nhân X có cùng động năng. Năng lượng liên kết của hạt nhân X là 28,3 MeV và độ hụt khối của hạt ${}^7\text{Li}$ là 0,0421u. Cho $1\text{u} = 931,5\text{ MeV}/c^2$; khối lượng hạt nhân tính theo u xấp xỉ bằng số khối. Tốc độ của hạt nhân X bằng:
- A. 1,96 m/s. B. 2,20 m/s. C. $2,16 \cdot 10^7$ m/s. D. $1,93 \cdot 10^7$ m/s.
- Câu 18.** Bắn một hạt alpha vào hạt nhân nito ${}^{14}_7\text{N}$ đang đứng yên tạo ra phản ứng ${}^4_2\text{He} + {}^{14}_7\text{N} \rightarrow {}^1_1\text{H} + {}^{17}_8\text{O}$. Năng lượng của phản ứng là $\Delta E = 1,21\text{ MeV}$. Giả sử hai hạt sinh ra có cùng vectơ vận tốc. Xem khối lượng hạt nhân tính theo đơn vị u gần bằng số khối của nó. Động năng của hạt α là
- A. 1,36 MeV B. 1,65 MeV C. 1,63 MeV D. 1,56 MeV
- Câu 19.** Người ta dùng hạt proton bắn vào hạt nhân ${}^7_3\text{Li}$ đứng yên, để gây ra phản ứng ${}^1_1\text{H} + {}^7_3\text{Li} \rightarrow 2\alpha$. Biết phản ứng tỏa năng lượng và hai hạt α có cùng động năng. Lấy khối lượng các hạt theo đơn vị u gần bằng số khối của chúng. Góc φ tạo bởi hướng của các hạt α gần giá trị nào sau đây nhất:
- A. 60° B. 120° C. 160° D. 140°
- Câu 20.** Hạt nhân ${}^{210}_{84}\text{Po}$ phóng xạ α và biến thành hạt nhân ${}^{206}_{82}\text{Pb}$. Cho chu kỳ bán rã của ${}^{210}_{84}\text{Po}$ là 138 ngày và ban đầu có 0,02 g ${}^{210}_{84}\text{Po}$ nguyên chất. Khối lượng ${}^{210}_{84}\text{Po}$ còn lại sau 276 ngày là
- A. 5 mg. B. 10 mg. C. 7,5 mg. D. 2,5 mg.



- Câu 21.** Hiện nay urani tự nhiên chứa hai đồng vị phóng xạ ^{235}U và ^{238}U , với tỷ lệ số hạt ^{235}U và số hạt ^{238}U là $\frac{7}{1000}$. Biết chu kỳ bán rã của ^{235}U và ^{238}U lần lượt là $7,00 \cdot 10^8$ năm và $4,50 \cdot 10^9$ năm. Cách đây bao nhiêu năm, urani tự nhiên có tỷ lệ số hạt ^{235}U và số hạt ^{238}U là $\frac{3}{100}$?
- A. 2,74 tỉ năm. B. 2,22 tỉ năm. C. 1,74 tỉ năm. D. 3,15 tỉ năm.
- Câu 22.** Ban đầu một mẫu chất phóng xạ nguyên chất có khối lượng m_0 , chu kỳ bán rã của chất này là 3,8 ngày. Sau 15,2 ngày khối lượng của chất phóng xạ đó còn lại là 2,24 g. Khối lượng m_0 là
- A. 5,60 g. B. 35,84 g. C. 17,92 g. D. 8,96 g.
- Câu 23.** Gọi τ là khoảng thời gian để số hạt nhân của một đồng vị phóng xạ giảm đi bốn lần. Sau thời gian 2τ số hạt nhân còn lại của đồng vị đó bằng bao nhiêu phần trăm số hạt nhân ban đầu?
- A. 25,25%. B. 93,75%. C. 6,25%. D. 13,5%.
- Câu 24.** Chất phóng xạ poloni $^{210}_{84}\text{Po}$ phát ra tia α và biến đổi thành chì $^{206}_{82}\text{Pb}$. Cho chu kỳ bán rã của $^{210}_{84}\text{Po}$ là 138 ngày. Ban đầu ($t = 0$) có một mẫu poloni nguyên chất. Tại thời điểm t_1 , tỉ số giữa số hạt nhân poloni và số hạt nhân chì trong mẫu là $\frac{1}{3}$. Tại thời điểm $t_2 = t_1 + 276$ ngày, tỉ số giữa số hạt nhân poloni và số hạt nhân chì trong mẫu là
- A. $\frac{1}{15}$. B. $\frac{1}{16}$. C. $\frac{1}{9}$. D. $\frac{1}{25}$.
- Câu 25.** Một mẫu chất phóng xạ có chu kỳ bán rã T . Ở các thời điểm t_1 và t_2 (với $t_2 > t_1$) kể từ thời điểm ban đầu thì độ phóng xạ của mẫu chất tương ứng là H_1 và H_2 . Số hạt nhân bị phân rã trong khoảng thời gian từ thời điểm t_1 đến thời điểm t_2 bằng
- A. $\frac{(H_1 - H_2)T}{\ln 2}$ B. $\frac{H_1 + H_2}{2(t_2 - t_1)}$ C. $\frac{(H_1 + H_2)T}{\ln 2}$ D. $\frac{(H_1 - H_2) \ln 2}{T}$
- Câu 26.** Ban đầu ($t = 0$) có một mẫu chất phóng xạ X nguyên chất. Ở thời điểm t_1 mẫu chất phóng xạ X còn lại 20% hạt nhân chưa bị phân rã. Đến thời điểm $t_2 = t_1 + 100$ (s) số hạt nhân X chưa bị phân rã chỉ còn 5% so với số hạt nhân ban đầu. Chu kỳ bán rã của chất phóng xạ đó là
- A. 50 s. B. 25 s. C. 400 s. D. 200 s.
- Câu 27.** Một lò phản ứng phân hạch có công suất 200 MW. Cho rằng toàn bộ năng lượng mà lò phản ứng này sinh ra đều do sự phân hạch của ^{235}U và đồng vị này chỉ bị tiêu hao bởi quá trình phân hạch. Coi mỗi năm có 365 ngày; mỗi phân hạch sinh ra 200 MeV; số A-vô-ga-đrô $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. Khối lượng ^{235}U mà lò phản ứng tiêu thụ trong 3 năm là
- A. 461,6 kg. B. 461,6 g. C. 230,8 kg. D. 230,8 g.
- Câu 28.** Người ta dùng hạt proton có động năng 1,6 MeV bắn vào hạt nhân ^7_3Li đứng yên, sau phản ứng thu được hai hạt giống nhau có cùng động năng. Giả sử phản ứng không kèm theo bức xạ γ . Biết năng lượng tỏa ra của phản ứng là 17,4 MeV. Động năng của mỗi hạt sinh ra bằng
- A. 7,9 MeV. B. 9,5 MeV. C. 8,7 MeV. D. 0,8 MeV.
- Câu 29.** Giả sử ở một ngôi sao, sau khi chuyển hóa toàn bộ hạt nhân hiđrô thành hạt nhân ^4_2He thì ngôi sao lúc này chỉ có ^4_2He với khối lượng $4,6 \cdot 10^{32}$ kg. Tiếp theo đó, ^4_2He chuyển hóa thành hạt nhân $^{12}_6\text{C}$ thông qua quá trình tổng hợp $^4_2\text{He} + ^4_2\text{He} + ^4_2\text{He} \rightarrow ^{12}_6\text{C} + 7,27 \text{ MeV}$. Coi toàn bộ



năng lượng tỏa ra từ quá trình tổng hợp này đều được phát ra với công suất trung bình là $5,3 \cdot 10^{30}$ W. Cho biết: 1 năm bằng 365,25 ngày, khối lượng mol của ${}^4_2\text{He}$ là 4 g/mol, số A-vô-ga-đrô $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. Thời gian để chuyển hóa hết ${}^4_2\text{He}$ ở ngôi sao này thành ${}^{12}_6\text{C}$ vào khoảng

- A. 481,5 triệu năm. B. 481,5 nghìn năm. C. 160,5 nghìn năm. D. 160,5 triệu năm.

Câu 30. Một chất phóng xạ α có chu kì bán rã T. Khảo sát một mẫu chất phóng xạ này ta thấy: ở lần đo thứ nhất, trong 1 phút mẫu chất phóng xạ này phát ra $8n$ hạt α . Sau 414 ngày kể từ lần đo thứ nhất, trong 1 phút mẫu chất phóng xạ chỉ phát ra n hạt α . Giá trị của T là

- A. 3,8 ngày. B. 138 ngày. C. 12,3 ngày. D. 0,18 ngày.

Câu 31. Chất phóng xạ poloni ${}^{210}_{84}\text{Po}$ phát ra tia α và biến đổi thành chì. Cho chu kì bán rã của poloni là 138 ngày. Ban đầu có một mẫu poloni nguyên chất, sau khoảng thời gian t thì tỉ số giữa khối lượng chì sinh ra và khối lượng poloni còn lại trong mẫu là 0,6. Coi khối lượng nguyên tử bằng số khối của hạt nhân của nguyên tử đó tính theo đơn vị u. Giá trị của t là

- A. 95 ngày. B. 105 ngày. C. 83 ngày. D. 33 ngày.

Câu 32. Cho phản ứng hạt nhân: ${}^7_3\text{Li} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + X$. Năng lượng tỏa ra khi tổng hợp được 1 mol heli theo phản ứng này là $5,2 \cdot 10^{24} \text{ MeV}$. Lấy $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. Năng lượng tỏa ra của một phản ứng hạt nhân trên là

- A. 69,2 MeV. B. 34,6 MeV. C. 17,3 MeV. D. 51,9 MeV.

C

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1 **Đáp án A.**

Độ hụt khối của hạt nhân:

$$\Delta m = (Z \cdot m_p + N \cdot m_n) - m$$

$$= 47 \cdot 1,0073 \text{ u} + 60 \cdot 1,0087 \text{ u} - 106,8783 \text{ u} = 0,9868 \text{ u}$$

Câu 2 **Đáp án D.**

Độ hụt khối của hạt nhân:

$$\Delta m = (Z \cdot m_p + N \cdot m_n) - m$$

$$= 2 \cdot 1,0073 \text{ u} + 2 \cdot 1,0087 \text{ u} - 4,0015 \text{ u} = 0,0305 \text{ u}$$

Năng lượng liên kết của hạt nhân:

$$\Delta E = \Delta m \cdot c^2 = 0,0305 \text{ u} \cdot c^2$$

Thay $1 \text{ u} \cdot c^2 = 931,5 \text{ MeV}$ ta được:

$$\Delta E = 0,0305 \cdot 931,5 = 28,41 \text{ MeV}$$



Câu 3 ▶ Đáp án D.

Số neutron của hai hạt nhân:

$$N_{Th} = 230 - 90 = 140$$

$$N_{Po} = 210 - 84 = 126$$

Số neutron của hạt nhân $^{230}_{90}\text{Th}$ nhiều hơn số nucleon của hạt nhân $^{210}_{84}\text{Po}$ là

$$\Delta N = 140 - 126 = 14$$

Câu 4 ▶ Đáp án C.

a. Độ hụt khối:

$$\Delta m = (1.1,0073u + 1.1,0087u) - 2,0136u = 2,4 \cdot 10^{-3}u$$

+ Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân ^2_1D :

$$\varepsilon_D = \frac{\Delta m \cdot c^2}{A} = \frac{2,4 \cdot 10^{-3} \cdot uc^2}{2} = \frac{2,4 \cdot 10^{-3} \cdot 931,5}{2} = 1,1178 \text{ MeV}$$

Câu 5 ▶ Đáp án D.

+ Độ hụt khối:

$$\Delta m = (17.1,007276u + 20.1,00867u) - 36,956563u = 0,340529u$$

+ Năng lượng liên kết:

$$W_{lk} = \Delta m \cdot c^2 = 0,340529uc^2 = 0,340529 \cdot 931,5 = 317 \text{ MeV}$$

+ Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân $^{37}_{17}\text{Cl}$:

$$\varepsilon_{Cl} = \frac{W_{lk}}{\varepsilon} = \frac{317}{37} = 8,5684 \text{ MeV}$$

Câu 6 ▶ Đáp án B.

+ Đối với hạt nhân $^{40}_{18}\text{Ar}$

$$\Delta m = (18.1,0073u + 22.1,0087u) - 39,9525u = 0,3703u$$

+ Năng lượng liên kết:

$$W_{lk} = \Delta m \cdot c^2 = 0,3703uc^2 = 0,3703 \cdot 931,5 = 344,93 \text{ MeV}$$

+ Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân $^{37}_{17}\text{Cl}$:

$$\varepsilon_{Ar} = \frac{W_{lk}}{\varepsilon} = \frac{344,93}{40} = 8,62 \text{ MeV}$$

+ Đối với hạt nhân ^6_3Li

$$\Delta m = (3.1,0073u + 3.1,0087u) - 6,0145u = 0,0335u$$

+ Năng lượng liên kết:

$$W_{lk} = \Delta m \cdot c^2 = 0,0335uc^2 = 0,0335 \cdot 931,5 = 31,2 \text{ MeV}$$

+ Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân ^6_3Li

$$\varepsilon_{Li} = \frac{W_{lk}}{\varepsilon} = \frac{31,2}{6} = 5,2 \text{ MeV}$$



Vậy: So với năng lượng liên kết riêng của hạt nhân ${}^6_3\text{Li}$ thì năng lượng liên kết riêng của hạt nhân ${}^{40}_{18}\text{Ar}$ lớn hơn một lượng là

$$\Delta\varepsilon = 8,62 - 5,2 = 3,42 \text{ MeV}$$

Câu 7 ▶ Đáp án A.

+ Năng lượng liên kết:

$$W_{\text{lk}} = \varepsilon \cdot A = 7,6.235 = 1786 \text{ MeV}$$

+ Độ hụt khối của urani:

$$\Delta m = \frac{W_{\text{lk}}}{c^2} = \frac{1786 \text{ MeV}}{931,5 \frac{\text{MeV}}{\text{u}}} = 1,917 \text{ u} \quad (\text{vì } 1 \text{ u}c^2 = 931,5 \text{ MeV} \Rightarrow c^2 = 931,5 \frac{\text{MeV}}{\text{u}})$$

Câu 8 ▶ Đáp án C.

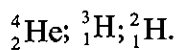
Năng lượng liên kết riêng của các hạt nhân:

$$\varepsilon_{\text{D}} = \frac{2,24}{2} = 1,12 \text{ MeV/nucleon}$$

$$\varepsilon_{\text{T}} = \frac{8,49}{3} = 2,83 \text{ MeV/nucleon}$$

$$\varepsilon_{\alpha} = \frac{28,16}{4} = 7,04 \text{ MeV/nucleon}$$

Ta thấy: $\varepsilon_{\alpha} > \varepsilon_{\text{T}} > \varepsilon_{\text{D}}$ nên thứ tự giảm dần về độ bền vững của hạt nhân là:



Câu 9 ▶ Đáp án B.

+ Bán kính của hạt nhân Urani:

$$R_{\text{U}} = 1,2 \cdot 10^{-15} \sqrt[3]{A} = 1,2 \cdot 10^{-15} \sqrt[3]{238} = 7,436 \cdot 10^{-15} \text{ m}$$

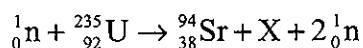
+ Tỉ số thể tích của Urani và Heli:

$$\frac{V_{\text{U}}}{V_{\text{He}}} = \frac{\frac{4}{3} \pi R_{\text{U}}^3}{\frac{4}{3} \pi R_{\text{He}}^3} = \frac{R_{\text{U}}^3}{R_{\text{He}}^3} = \frac{(1,2 \cdot 10^{-15})^3 \cdot A_{\text{U}}}{(1,2 \cdot 10^{-15})^3 \cdot A_{\text{He}}} = \frac{A_{\text{U}}}{A_{\text{He}}} = \frac{238}{4} = 59,5$$

$$\Rightarrow V_{\text{U}} = 59,5 \cdot V_{\text{He}}$$

Câu 10 ▶ Đáp án A.

+ Phương trình phản ứng:



+ Áp dụng định luật bảo toàn số khối và định luật bảo toàn điện tích ta có:

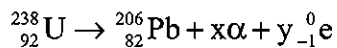
$$\begin{cases} 1 + 235 = 94 + A + 2 \cdot 1 \\ 0 + 92 = 38 + Z + 2 \cdot 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 140 \\ Z = 54 \end{cases} \Rightarrow {}_{54}^{140}\text{X}$$



Vậy hạt nhân X có: $\begin{cases} Z = 54 \\ N = A - Z = 140 - 54 = 86 \end{cases}$

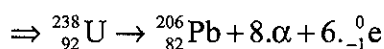
Câu 11 ▶ **Đáp án B.**

+ Phương trình phản ứng:



+ Áp dụng định luật bảo toàn số khối và định luật bảo toàn điện tích ta có:

$$\begin{cases} 238 = 206 + 4.x + 0.y \\ 92 = 82 + 2.x + (-1).y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 8 \\ y = 6 \end{cases}$$



Câu 12 ▶ **Đáp án A.**

Tổng khối lượng của các hạt trước phản ứng nhỏ hơn tổng khối lượng các hạt sau phản ứng nên $\Delta m = -0,02\text{u} < 0 \Rightarrow$ Phản ứng thu năng lượng

+ Năng lượng thu vào trong phản ứng:

$$\Delta E = \Delta m.c^2 = 0,02\text{uc}^2$$

Thay: $1\text{uc}^2 = 931,5(\text{MeV})$ ta có:

$$\Delta E = \Delta m.c^2 = 0,02.931,5 = 18,63 \text{ MeV}$$

Câu 13 ▶ **Đáp án D.**

+ Độ hụt khối của phản ứng:

$$\Delta m = 2.2,0135\text{u} - (3,0149\text{u} + 1,0087\text{u}) = 3,4.10^{-3}\text{u}$$

+ Ta có: $\Delta m > 0$ nên phản ứng là phản ứng tỏa năng lượng.

+ Năng lượng tỏa ra trong phản ứng:

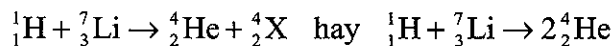
$$\Delta E = \Delta m.c^2 = 3,4.10^{-3}\text{uc}^2$$

Thay: $1\text{uc}^2 = 931,5(\text{MeV})$ ta có:

$$\Delta E = \Delta m.c^2 = 3,4.10^{-3}.931,5 = 3,1671 \text{ MeV}$$

Câu 14 ▶ **Đáp án B.**

+ Phương trình phản ứng:



+ Số nguyên tử heli tổng hợp được:

$$N_{\text{nt}} = n.N_A = 0,5.6,02.10^{23} = 3,01.10^{23}$$



+ Cứ một nguyên tử Heli thì có 1 hạt nhân Heli nên:

$$N_{\text{hn}} = N_{\text{nt}} = 3,01 \cdot 10^{23}$$

+ Dựa vào phương trình phản ứng ta thấy, cứ 1 phản ứng tổng hợp được 2 hạt nhân Heli nên

$$N_{\text{PU}} = \frac{N_{\text{hn}}}{2} = 1,505 \cdot 10^{23}$$

+ Năng lượng tỏa ra khi tổng hợp được 0,5 mol Heli:

$$E = N \cdot \Delta E = 1,505 \cdot 10^{23} \cdot 17,3 = 2,6 \cdot 10^{24} \text{ (MeV)}$$

Câu 15 **Đáp án A.**

+ Năng lượng tỏa ra trong phản ứng:

$$\Delta E = \Delta m \cdot c^2 = (2,0136 + 6,01702 - 2 \cdot 4,0015) \cdot u \cdot c^2 = 25,73 \text{ MeV} = 4,11 \cdot 10^{-12} \text{ J}$$

+ Số nguyên tử heli tổng hợp được:

$$N_{\text{nt}} = \frac{m}{A} \cdot N_A = \frac{1}{4} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 1,505 \cdot 10^{23}$$

+ Cứ một nguyên tử Heli thì có 1 hạt nhân Heli nên:

$$N_{\text{hn}} = N_{\text{nt}} = 1,505 \cdot 10^{23}$$

+ Dựa vào phương trình phản ứng ta thấy, cứ 1 phản ứng tổng hợp được 2 hạt nhân Heli nên

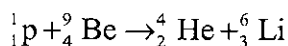
$$N_{\text{PU}} = \frac{N_{\text{hn}}}{2} = 0,7525 \cdot 10^{23}$$

+ Năng lượng tỏa ra khi tổng hợp được 0,5 mol Heli:

$$E = N \cdot \Delta E = 0,7525 \cdot 10^{23} \cdot 4,11 \cdot 10^{-12} = 3,09 \cdot 10^{11} \text{ (MeV)}$$

Câu 16 **Đáp án D.**

Phương trình phản ứng:



Theo đề bài:

$$K_p = 5,45 \text{ MeV}; K_{\text{He}} = 4 \text{ MeV}$$

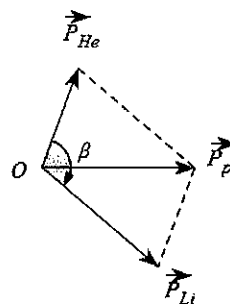
Định luật bảo toàn năng lượng:

$$\Delta E + K_p + K_{\text{Be}} = K_{\text{He}} + K_{\text{Li}} \quad (\text{với } K_{\text{Be}} = 0)$$

$$\Rightarrow \Delta E = K_{\text{He}} + K_{\text{Li}} - K_p = K_{\text{Li}} - 1,45 \quad (1)$$

Định luật bảo toàn động lượng:

$$\vec{p}_p = \vec{p}_{\text{He}} + \vec{p}_{\text{Li}} \quad (\text{với } \vec{p}_{\text{Be}} = 0)$$





Do vận tốc của proton và vận tốc hạt α vuông góc nhau nên $\vec{p}_p \perp \vec{p}_{He} \Rightarrow \beta = 90^\circ$

Từ hình: $p_{Li}^2 = p_p^2 + p_{He}^2$

Thay $p^2 = m^2v^2 = 2m.K$ ta được:

$$m_{Li}K_{Li} = m_pK_p + m_{He}K_{He}$$

$$\Rightarrow 6K_{Li} = K_p + 4K_{He} \Rightarrow K_{Li} = 3,575 \text{ MeV}$$

Thay vào (1) ta được:

$$\Delta E = 2,125 \text{ MeV} > 0 \text{ phản ứng tỏa năng lượng.}$$

Câu 17 **Đáp án C.**

Ta có phương trình phản ứng: ${}^1_1\text{H} + {}^7_3\text{Li} \rightarrow 2{}^4_2\text{X}$

Độ hụt khối của các hạt nhân:

$$\Delta m_X = 2m_p + 2m_n - m_X \Rightarrow m_X = 2m_p + 2m_n - \Delta m_X \text{ với } \Delta m_X = \frac{28,3}{931,5} = 0,0304u$$

$$\Delta m_{Li} = 3m_p + 4m_n - m_{Li} \Rightarrow m_{Li} = 3m_p + 4m_n - \Delta m_{Li}$$

Độ hụt khối của phản ứng:

$$\Delta m = 2m_X - (m_{Li} + m_p) = \Delta m_{Li} - 2\Delta m_X = -0,0187u < 0 \Rightarrow \text{phản ứng tỏa năng lượng.}$$

Năng lượng của phản ứng:

$$\Delta E = 0,0187.931,5 \text{ MeV} = 17,42 \text{ MeV}$$

Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng toàn phần ta có:

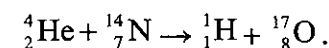
$$2W_{\alpha X} = \Delta E + K_p = 19,42 \text{ MeV} \Rightarrow W_{\alpha X} = \frac{mv^2}{2} = 9,71 \text{ MeV}$$

Vận tốc của hạt X:

$$v = \sqrt{\frac{2W_{\alpha X}}{m}} = \sqrt{\frac{2W_{\alpha X}}{4u}} = \sqrt{\frac{2,9,71 \text{ MeV}}{4,931,5 \frac{\text{MeV}}{c^2}}} = c \sqrt{\frac{2,9,71}{4,931,5}} = 3.10^8.0,072 = 2,16.10^7 \text{ m/s}$$

Câu 18 **Đáp án D.**

Phương trình phản ứng:



Phản ứng thu năng lượng $\Delta E = 1,21 \text{ MeV}$

Theo định luật bảo toàn động lượng ta có:

$$m_\alpha v_\alpha = (m_H + m_O)v \text{ (với } v \text{ là vận tốc của hai hạt sau phản ứng)}$$

$$\Rightarrow v = \frac{m_\alpha v_\alpha}{m_H + m_O} = \frac{2}{9} v_\alpha$$



Động năng của hạt α :

$$K_\alpha = \frac{m_\alpha v_\alpha^2}{2} = 2v_\alpha^2$$

$$\Rightarrow K_H + K_O = \frac{(m_H + m_O)v^2}{2} = \frac{(m_H + m_O)}{2} \left(\frac{2}{9}\right)^2 v_\alpha^2 = \frac{4}{9} v_\alpha^2 = \frac{2}{9} K_\alpha$$

$$\Rightarrow K_\alpha = K_H + K_O + \Delta E \Rightarrow \Delta E = K_\alpha - \frac{2}{9} K_\alpha = \frac{7}{9} K_\alpha$$

$$\Rightarrow K_\alpha = \frac{9}{7} \Delta E = 1,5557 \text{ MeV} = 1,56 \text{ MeV.}$$

Câu 19 ▶ **Đáp án D.**

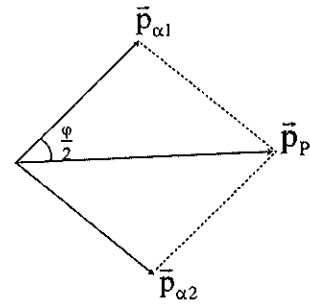
Áp dụng định luật bảo toàn động lượng ta có:

$$\vec{p}_{\alpha 1} + \vec{p}_{\alpha 1} = \vec{p}_P \text{ với } p^2 = 2mK \text{ (K là động năng)}$$

Gọi φ là góc hợp bởi hai hạt α sau phản ứng, ta có:

$$\cos \frac{\varphi}{2} = \frac{P_P}{2P_\alpha} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{2m_P K_P}{2m_\alpha K_\alpha}} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{m_P K_P}{m_\alpha K_\alpha}} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{m_P K_P}{m_\alpha K_\alpha}} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1 \cdot K_P}{4 \cdot K_\alpha}}$$

$$\cos \frac{\varphi}{2} = \frac{1}{4} \sqrt{\frac{K_P}{K_\alpha}}$$



Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng toàn phần:

$$K_P = 2K_\alpha + \Delta E \Rightarrow K_P - \Delta E = 2K_\alpha \Rightarrow K_P > 2K_\alpha$$

$$\Rightarrow \cos \frac{\varphi}{2} = \frac{1}{4} \sqrt{\frac{K_P}{K_\alpha}} > \frac{1}{4} \sqrt{\frac{2K_\alpha}{K_\alpha}} = \frac{\sqrt{2}}{4} \Rightarrow \frac{\varphi}{2} > 69,3^\circ \text{ hay } \varphi > 138,6^\circ$$

Câu 20 ▶ **Đáp án A.**

Khối lượng $^{210}_{84}\text{Po}$ còn lại sau 276 ngày là

$$m = \frac{m_0}{2^{\frac{t}{T}}} = \frac{0,02}{2^{\frac{276}{138}}} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ g} = 5 \text{ mg}$$

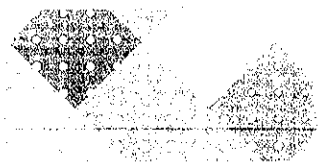
Câu 21 ▶ **Đáp án C.**

+ Tại thời điểm ban đầu:

$$\frac{N_{01}}{N_{02}} = \frac{3}{100}$$

+ Tại thời điểm hiện tại:

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{N_{01} \cdot e^{-\lambda_1 t}}{N_{02} \cdot e^{-\lambda_2 t}} \Rightarrow \frac{7}{1000} = \frac{3}{100} \cdot e^{-(\lambda_1 - \lambda_2)t} \Rightarrow e^{-(\lambda_1 - \lambda_2)t} = \frac{7}{30}$$



Lấy ln hai vế ta có:

$$\ln e^{-(\lambda_1 - \lambda_2)t} = \ln \frac{7}{30} \Rightarrow (\lambda_1 - \lambda_2)t = 1,4553 \Rightarrow t = \frac{1,4553}{\frac{\ln 2}{7 \cdot 10^8} - \frac{\ln 2}{4,5 \cdot 10^9}} = 1,74 \cdot 10^9 \text{ (năm)}$$

Câu 22 ▶ **Đáp án B.**

Khối lượng m_0 là

$$m_0 = m \cdot 2^{\frac{t}{T}} = 2,24 \cdot 2^{\frac{15,2}{3,8}} = 35,84 \text{g}$$

Câu 23 ▶ **Đáp án C.**

+ Ta có:

$$N = \frac{N_0}{2^{\frac{t}{T}}} = \frac{N_0}{4} \Rightarrow 2^{\frac{t}{T}} = 4$$

+ Sau thời gian 2τ số hạt nhân còn lại của đồng vị đó bằng

$$\%N' = \frac{N'}{N_0} \cdot 100\% = \frac{1}{2^{\frac{2\tau}{T}}} \cdot 100\% = \frac{1}{(2^{\frac{\tau}{T}})^2} \cdot 100\% = \frac{1}{16} \cdot 100\% = 6,25\%$$

Câu 24 ▶ **Đáp án A.**

+ Tại thời điểm t :

$$\frac{N}{\Delta N} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{N}{N_0 - N} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{N_0}{N} = 4$$

$$\Rightarrow \frac{t_1}{T} = \frac{\ln 4}{\ln 2} = 2 \Rightarrow t_1 = 2 \cdot 138 = 276 \text{ (ngày)}$$

+ Tại thời điểm $t + 276$ ngày = 552 ngày:

$$\frac{N'}{\Delta N'} = \frac{1}{1 - \frac{1}{2^{\frac{t_2}{T}}}} = \frac{1}{2^{\frac{t_2}{T}} - 1} = \frac{1}{2^{\frac{552}{138}} - 1} = \frac{1}{15}$$

Câu 25 ▶ **Đáp án A.**

Tại thời điểm t_1 : $H_1 = \lambda \cdot N_1 \rightarrow N_1 = \frac{H_1}{\lambda}$

Tại thời điểm t_2 : $H_2 = \lambda \cdot N_2 \rightarrow N_2 = \frac{H_2}{\lambda}$

Số hạt nhân bị phân rã trong khoảng thời gian từ t_1 đến t_2

$$\Delta N = N_1 - N_2 = \frac{H_1 - H_2}{\lambda} = \frac{(H_1 - H_2)T}{\ln 2}$$



Câu 26 ▶ **Đáp án A.**

+ Ban đầu:

$$\frac{N_1}{N_0} = 20\% \Rightarrow \frac{N_0}{N_1} = 5 \Rightarrow \frac{t_1}{T} = \frac{\ln 5}{\ln 2}$$

+ Sau đó 100s

$$\frac{N_2}{N_0} = 5\% \Rightarrow \frac{N_0}{N_2} = 20 \Rightarrow \frac{t_2}{T} = \frac{\ln 20}{\ln 2} = \frac{\ln 5 + \ln 4}{\ln 2}$$

$$\Rightarrow \frac{t_1 + 100}{T} = \frac{\ln 5}{\ln 2} + 2 \Rightarrow \frac{100}{T} = 2 \Rightarrow T = 50(\text{s})$$

Câu 27 ▶ **Đáp án C.**

+ Năng lượng tiêu hao trong 3 năm:

$$A = P.t = 200.10^6.3.365.86400 = 1,892.10^{16} (\text{J})$$

+ Năng lượng tỏa ra trong 1 phản ứng:

$$\Delta E = 200\text{MeV} = 200.1,6.10^{-13} = 3,2.10^{-11} (\text{J})$$

+ Số phản ứng cần thiết để tạo ra năng lượng A ở trên:

$$N = \frac{A}{\Delta E} = \frac{1,892.10^{16}}{3,2.10^{-11}} = 5,9125.10^{26} (\text{phản ứng})$$

+ Số hạt nhân Urani cần dùng:

$$N_{\text{m}} = N = 5,9125.10^{26}$$

+ Khối lượng Urani cần dùng:

$$m = \frac{N_{\text{m}}}{N_{\text{A}}} . A = \frac{N_{\text{m}}}{N_{\text{A}}} . A = \frac{5,9125.10^{26}}{6,02.10^{23}} . 235 = 230803\text{g} = 230,803\text{kg}$$

Câu 28 ▶ **Đáp án B.**

Theo định luật bảo toàn năng lượng toàn phần:

$$\Delta E + K_p = K_1 + K_2 \text{ với } K_1 = K_2,$$

$$\Rightarrow K_1 = K_2 = \frac{\Delta E + K_p}{2} = \frac{17,4 + 1,6}{2} = 9,5 \text{ MeV}$$

Câu 29 ▶ **Đáp án C.**

Số hạt nhân He trong $m = 4,6.10^{32}$ kg là:

$$N = \frac{m}{A} . N_{\text{A}} = \frac{4,6.10^{32}.10^3}{4} . 6,02.10^{23} = 6,923.10^{58}$$



Cứ 1 phản ứng cần 3 hạt nhân He nên số phản ứng cho đến khi hết He là:

$$N_0 = \frac{N}{3}$$

Năng lượng tỏa ra cho đến khi hết heli là:

$$E = N_0 \cdot 7,27.1,6.10^{-13} = \frac{N}{3} \cdot 7,27.1,6.10^{-13} \text{ (J)}$$

Thời gian để chuyển hóa hết Heli là:

$$t = \frac{E}{P} = \frac{N \cdot 7,27.1,6.10^{-13}}{3P} = \frac{6,923.10^{58} \cdot 7,27.1,6.10^{-13}}{3.5.3.10^{30}} = 5,065.10^{15} \text{ (s)}$$

$$\Rightarrow t = \frac{5,065.10^{15}}{365.25.86400} = 1,605.10^8 \text{ (năm)} = 160,5 \text{ triệu năm}$$

Câu 30 **Đáp án B.**

+ Số hạt α phát ra chính là số hạt nhân đã bị phân rã. Gọi N_0 là số hạt nhân chất phóng xạ trước khi đo lần thứ nhất.

+ Ta có:

$$\begin{cases} \Delta N_1 = N_0(1 - 2^{-\frac{t}{T}}) = 8n \\ \Delta N_2 = N'_0(1 - 2^{-\frac{t}{T}}) = n \end{cases} \Rightarrow \frac{N_0}{N'_0} = 8 \Rightarrow \frac{N_0}{N_0 \cdot 2^{\frac{t}{T}}} = 8$$

$$\Rightarrow 2^{t/T} = 2^3 \Rightarrow T = \frac{t}{3} = 138 \text{ (ngày)}$$

Câu 31 **Đáp án A.**

+ Phương trình phản ứng: ${}^{210}_{84}\text{Po} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^{206}_{82}\text{Pb}$.

$$+ \frac{m_{\text{Pb}}}{m_{\text{Po}}} = \frac{A_{\text{Pb}} \Delta N}{A_{\text{Po}} \cdot N} = \frac{A_{\text{Pb}} N_0 (1 - 2^{-\frac{t}{T}})}{A_{\text{Po}} \cdot N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}} = \frac{206 \cdot (1 - 2^{-\frac{t}{138}})}{210 \cdot 2^{-\frac{t}{138}}} = 0,6 \Rightarrow t \approx 95,15 \text{ ngày}$$

Câu 32 **Đáp án C.**

+ Từ phương trình phản ứng \Rightarrow X cũng là hạt nhân Heli.

+ Mỗi phản ứng trên cho 2 hạt nhân He. Năng lượng tỏa ra của một phản ứng hạt nhân trên là

$$\Delta E = 2 \frac{E_{1\text{mol}}}{N_A} \approx 17,276 \text{ (MeV)}$$

MICHAEL FARADAY

NHÀ BÁC HỌC THIÊN TÀI KHÔNG BẰNG CẤP



Michael Faraday sinh ngày 22/9/1791 ở Newington Butts (ngoại ô Luân Đôn), trong một gia đình nghèo có bố làm nghề thợ rèn. Từ nhỏ, cậu bé Faraday đã tỏ ra thông minh và hiếu học nhưng phải sớm nghỉ học để phụ giúp gia đình. Năm 1816, lần đầu tiên Faraday viết một luận văn khoa học dưới sự chỉ đạo của giáo sư Davy. Chỉ trong 2 năm sau đó, ông tiếp tục có tới 17 bài luận văn phân tích Hóa học. Từ năm 1818 đến năm 1823, trong quá trình nghiên cứu để phục chế thép, Faraday đã sáng tạo ra phương pháp phân tích kim loại.

Năm 1821, Faraday cưới Sarah Barnard. Mặc dù đã lập gia đình, người phụ tá của giáo sư Davy vẫn cần cù ngày hai buổi tối chuẩn bị bài giảng cho các giáo sư của Hội khoa học Hoàng gia, và nhiều buổi trưa, buổi tối anh vẫn cặm cụi ở lại phòng thí nghiệm đọc nốt một chương sách hay làm nốt một thí nghiệm dở dang.

Năm 1824, Faraday được bầu làm hội viên Hội Khoa học Hoàng gia London và bắt đầu giảng dạy tại Học viện Hoàng gia Anh.

Năm 1825, Faraday bắt tay vào việc nghiên cứu loại khí dùng để chiếu sáng cho thành phố London. Loại khí này được đặt tên là khí Clo. Cũng trong năm này, Faraday được giao trách nhiệm chỉ đạo phòng thí nghiệm.

Giai đoạn năm 1830-1839 là thời kỳ mà Faraday đạt được nhiều thành quả khoa học nhất. Ông bắt đầu nghiên cứu vật lý mà cơ bản là phân điện học hiện đại.

Vào năm 1831, ông phát hiện ra rằng nếu một nam châm chuyển động ngang qua một vòng dây điện khép kín thì một dòng điện sẽ chạy trong dây trong thời gian nam châm chuyển động qua. Hiệu ứng này gọi là cảm ứng điện từ. Và sự khám phá ra định luật tạo ra hiệu ứng này (định luật Faraday) được công nhận là thành tựu cá nhân vĩ đại nhất của Faraday.

Ông còn khám phá ra rằng, nếu ánh sáng phân cực đi qua một từ trường, độ phân cực của nó sẽ thay đổi. Đây là sự định hướng đầu tiên chỉ ra rằng có mối quan hệ giữa ánh sáng và điện từ. Ông vinh dự được mời giữ chức chủ tịch Hội Khoa học Hoàng gia nhưng đã từ chối để chuyên tâm theo đuổi các nghiên cứu khoa học.

Năm 1833, Faraday được cử làm giáo sư hóa học ở Học viện Hoàng gia thay thế giáo sư Davy. Cũng chính năm này Faraday đưa ra lý thuyết và hiện tượng điện phân, đặt cơ sở lý luận cho các ngành công nghiệp điện - hóa. Ông phát biểu về các định luật định tính, định lượng. Chính các từ: "điện phân", "điện cực", "Ion" là do ông đặt ra.

Năm 1838, Faraday tiếp tục nêu ra hai khái niệm: từ trường điện, đường sức.

Năm 1843, Faraday đưa ra lý thuyết về sự nhiễm điện bằng cảm ứng.

Năm 1844, Faraday được viện Hàn lâm Khoa học Paris công nhận là người kế tục Dalton trong số 8 thành viên nước ngoài của Viện.

Năm 1846, ông khám phá ra rằng năng lượng tĩnh điện được định vị trong các chất điện môi. Khám phá này là tiền đề cho sự xuất hiện lý thuyết điện từ của Maxwell sau này. Cùng với khám phá đó, Faraday đã tìm ra "hằng số điện môi". Để thưởng công lao cho ông, nữ hoàng Victoria đã tặng ông ngôi nhà ở Hampton Court và phong cho chức Hầu tước, tuy nhiên ông chỉ nhận nhà với sự biết ơn, và từ chối tước vị.

Ngoài thời gian dành cho khoa học, Faraday còn là người thầy xuất sắc. Ông có trách nhiệm cao và rất quan tâm đến phương pháp giảng dạy phải thực nghiệm để xây dựng hình tượng trực quan. Ngày nay, Học viện Hoàng gia Anh vẫn duy trì những nguyên tắc giảng dạy mà Faraday đã để ra bằng kinh nghiệm và lòng tận tâm với công việc của ông.

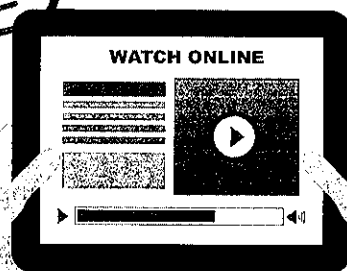
Ngày 25-8-1867 là ngày nhà bác học vĩ đại Faraday từ giã cõi đời. Ông ra đi để lại cho toàn nhân loại một phát minh bất tử, một phát minh mang tính bản lề cho mọi phát minh của loài người sau này. Như lời nhà khoa học Helmholtz người Đức đã nói: "Chừng nào loài người còn sử dụng đến điện, thì chừng đó mọi người còn ghi nhớ công lao của Michael Faraday"

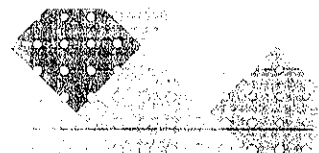
PHẦN II

VIDEO BÀI GIẢNG

CHUYÊN ĐỀ 1: Dao động cơ học	182
CHUYÊN ĐỀ 2: Sóng cơ	185
CHUYÊN ĐỀ 3: Điện xoay chiều	186

*Em hãy xem video
bài giảng 8+
để bứt phá điểm số nhé!*





CHUYÊN ĐỀ 1: DAO ĐỘNG CƠ HỌC

Câu 1. Một con lắc lò xo gồm lò xo có chiều dài tự nhiên $l_0 = 30$ cm. Kích thích cho con lắc dao động điều hòa theo phương nằm ngang thì chiều dài cực đại của lò xo là 38 cm. Khoảng cách ngắn nhất giữa hai thời điểm động năng bằng n lần thế năng và thế năng bằng n lần động năng là 4 cm. Giá trị lớn nhất của n gần với giá trị nào nhất sau đây ?

- A. 3. B. 5. C. 8. D. 12.

Câu 2. Cho hai con lắc lò xo giống nhau. Kích thích cho hai con lắc dao động điều hòa với biên độ lần lượt là nA , A (với n nguyên dương) dao động cùng pha. Chọn gốc thế năng tại vị trí cân bằng của hai con lắc. Khi động năng của con lắc thứ nhất là a thì thế năng của con lắc thứ hai là b . Khi thế năng của con lắc thứ nhất là b thì động năng của con lắc thứ hai được tính bởi biểu thức

- A. $\frac{b+a(n^2-1)}{n^2}$ B. $\frac{b+a(n^2+1)}{n^2}$ C. $\frac{a+b(n^2-1)}{n^2}$ D. $\frac{a+b(n^2+1)}{n^2}$

Câu 3. Cho ba vật dao động điều hòa cùng biên độ $A = 10$ cm nhưng tần số khác nhau. Biết rằng tại mọi thời điểm, li độ, vận tốc của các vật liên hệ với nhau bởi biểu thức: $\frac{x_1}{v_1} + \frac{x_2}{v_2} = \frac{x_3}{v_3}$. Tại thời điểm t , các vật cách vị trí cân bằng của chúng lần lượt là 6 cm; 8 cm và x_0 . Giá trị x_0 gần giá trị nào nhất trong các giá trị sau:

- A. 7,8 cm. B. 9,0 cm. C. 8,7 cm. D. 8,5 cm.

Câu 4. Một chất điểm dao động điều hòa với biên độ A . Từ vị trí cân bằng chất điểm đi một đoạn đường S thì động năng là 0,096 J. Đi tiếp một đoạn S nữa thì động năng chất điểm là 0,084 J. Biết $A > 3S$. Đi thêm một đoạn S nữa thì động năng chất điểm là:

- A. 0,048 J. B. 0,072 J. C. 0,064 J. D. 0,076 J.

Câu 5. Hai con lắc lò xo nằm ngang có chu kì $T_1 = \frac{T_2}{2}$. Kéo lệch các vật nặng tới vị trí cách các vị trí cân bằng của chúng một đoạn A như nhau và đồng thời thả cho chuyển động không vận tốc ban đầu. Khi khoảng cách từ vật nặng của các con lắc đến vị trí cân bằng của chúng đều là b ($0 < b < A$) thì tỉ số độ lớn vận tốc của các vật nặng là:

- A. 0,5. B. 1. C. $\frac{2}{\sqrt{2}}$. D. $\frac{\sqrt{2}}{2}$

Câu 6. Hai chất điểm dao động điều hòa trên hai đường thẳng song song rất gần nhau, coi như có chung gốc toạ độ 0 lần lượt với các phương trình: $x_1 = 6 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (cm) và $x_2 = 8 \cos\left(4\pi t + \frac{2\pi}{3}\right)$ (cm). Tại thời điểm khoảng cách giữa hai chất điểm lớn nhất, vận tốc tương đối của chất điểm 1 so với chất điểm 2 là

- A. $38,4\pi$ (cm/s) B. 0. C. $-19,2\pi$ (cm/s) D. $19,2\pi$ (cm/s)

Câu 7. Hai điểm sáng 1 và 2 cùng dao động điều hòa trên trục Ox với phương trình dao động là: $x_1 = A_1 \cos(\omega_1 t + \varphi)$ (cm), $x_2 = A_2 \cos(\omega_2 t + \varphi)$ (cm) (với $A_1 < A_2$, $\omega_1 < \omega_2$ và $0 < \varphi < \frac{\pi}{2}$). Tại thời điểm ban đầu $t = 0$ khoảng cách giữa hai điểm sáng là $a\sqrt{3}$. Tại thời điểm $t = \Delta t$ hai điểm sáng cách nhau là $2a$, đồng thời chúng vuông pha. Đến thời điểm $t = 2\Delta t$ thì điểm sáng 1 trở



lại vị trí đầu tiên và khi đó hai điểm sáng cách nhau $3a\sqrt{3}$. Tỷ số $\frac{\omega_1}{\omega_2}$ bằng:

- A. 4,0. B. 2,5. C. 3,0. D. 3,5.

Câu 8. Hai con lắc đơn có cùng khối lượng vật nặng, dao động trong hai mặt phẳng song song cạnh nhau và cùng vị trí cân bằng. Chu kỳ dao động của con lắc thứ nhất bằng hai lần chu kỳ dao động của con lắc thứ hai và biên độ dao động của con lắc thứ hai bằng ba lần con lắc thứ nhất. Khi hai con lắc gặp nhau thì con lắc thứ nhất có động năng bằng ba lần thế năng. Tỷ số độ lớn vận tốc của con lắc thứ hai và con lắc thứ nhất khi chúng gặp nhau bằng

- A. 4. B. $\sqrt{\frac{14}{3}}$. C. $\sqrt{\frac{140}{3}}$. D. 8.

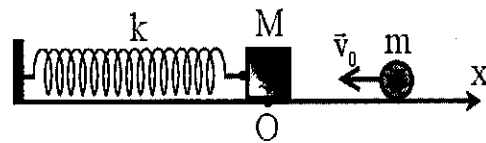
Câu 9. Con lắc lò xo có độ cứng 40 N/m và khối lượng $M = 75$ g đang nằm yên trên mặt phẳng ngang, nhẵn. Một vật nhỏ có khối lượng $m = 25$ g chuyển động theo trục của lò xo với tốc độ 3,2 m/s đến va chạm và dính chặt vào M. Sau va chạm, hai vật dao động điều hòa với biên độ bằng

- A. 4 cm. B. 6 cm. C. 3 cm. D. 5 cm.

Câu 10. Con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng 200 N/m, quả cầu M có khối lượng 1 kg đang dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ 12,5 cm. Khi quả cầu xuống đến vị trí thấp nhất thì có một vật nhỏ khối lượng 500 g bay theo phương trục lò xo, từ dưới lên với tốc độ v tới dính chặt vào M. lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Sau va chạm, hai vật dao động điều hòa. Biên độ của hệ hai vật sau va chạm là 20 cm. Tốc độ v có giá trị bằng

- A. 12 m/s. B. 8 m/s. C. 3 m/s. D. 6 m/s.

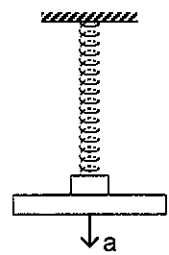
Câu 11. Cho cơ hệ như hình vẽ, lò xo lí tưởng có độ cứng $k = 100$ N/m được gắn chặt vào tường tại Q, vật $M = 200$ g được gắn với lò xo bằng một mối nối hàn. Vật M đang ở vị trí cân bằng, một vật $m = 50$ g chuyển động đều theo phương ngang với tốc độ



$v_0 = 2$ m/s tới va chạm hoàn toàn mềm với vật M. Sau va chạm hai vật dính vào nhau và dao động điều hòa. Bỏ qua ma sát giữa vật M với mặt phẳng ngang. Chọn trục tọa độ như hình vẽ, gốc O tại vị trí cân bằng, gốc thời gian $t = 0$ lúc xảy ra va chạm. Sau một thời gian dao động, mối hàn gắn vật M với lò xo bị lỏng dần, ở thời điểm t hệ vật đang ở vị trí lực nén của lò xo vào Q cực đại. Sau khoảng thời gian ngắn nhất là bao nhiêu (tính từ thời điểm t) mối hàn sẽ bị bật ra? Biết rằng, kể từ thời điểm t mối hàn có thể chịu được một lực nén tùy ý nhưng chỉ chịu được một lực kéo tối đa là 1 N.

- A. $\frac{\pi}{20}$ (s). B. $\frac{\pi}{10}$ (s). C. $\frac{\pi}{10}$ (s). D. $\frac{\pi}{30}$ (s).

Câu 12. Một vật có khối lượng $m = 1$ kg treo vào lò xo có độ cứng 100 N/m, một đầu lò xo được giữ cố định. Ban đầu vật được đặt ở vị trí lò xo không biến dạng và đặt lên một miếng ván nằm ngang như hình vẽ. Sau đó người ta cho miếng ván chuyển động nhanh dần đều thẳng đứng xuống dưới với gia tốc $a = 2$ m/s². Lấy $g = 10$ m/s². Sau khi rời tấm ván vật dao động điều hòa với vận tốc cực đại là



- A. 36 cm/s. B. 60 cm/s. C. 18 cm/s. D. 80 cm/s.

Câu 13. Con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang với biên độ A. Đúng lúc con lắc qua vị trí có động năng bằng thế năng và đang giãn thì người ta cố định một điểm chính giữa



của lò xo, kết quả làm con lắc dao động điều hòa với biên độ A. Hãy lập tỉ lệ giữa biên độ A và biên độ A'.

- A. $\frac{A}{A'} = 2$. B. $\frac{A}{A'} = \frac{8}{3}$. C. $\frac{A}{A'} = \sqrt{2}$. D. $\frac{A}{A'} = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$.

Câu 14. Con lắc lò xo gồm một vật nhỏ gắn với lò xo dao động điều hòa theo phương ngang với biên độ A. Đúng lúc lò xo giãn một đoạn $\Delta \ell = \frac{A}{2}$ thì người ta giữ cố định điểm chính giữa của lò xo. Biết rằng độ cứng của lò xo tỉ lệ nghịch với chiều dài tự nhiên của nó. Tỉ số độ lớn lực đàn hồi cực đại của lò xo tác dụng lên vật trước và sau khi giữ lò xo là

- A. $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}}$. B. $\frac{4}{\sqrt{7}}$. C. $\frac{2}{\sqrt{7}}$. D. $\frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{5}}$.

Câu 15. Một con lắc đơn có khối lượng $m = 50$ g đặt trong một điện trường đều có vectơ cường độ điện trường \vec{E} hướng thẳng đứng lên trên và độ lớn $5 \cdot 10^3$ V/m. Khi chưa tích điện cho vật, chu kỳ dao động của con lắc là 2 s. Khi tích điện cho vật thì chu kỳ dao động của con lắc là $\frac{\pi}{2}$ s. Lấy $g = 10$ m/s² và $\pi^2 = 10$. Điện tích của vật là

- A. $4 \cdot 10^{-5}$ C B. $6 \cdot 10^{-5}$ C C. $-4 \cdot 10^{-5}$ C D. $-6 \cdot 10^{-5}$ C

Câu 16. Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng 10 N/m và vật nhỏ khối lượng $m = 100$ g được đặt trên giá đỡ cố định nằm ngang dọc theo trục lò xo, hệ số ma sát trượt giữa giá đỡ và vật nhỏ là 0,1. Vật được tích điện $q = + 2 \cdot 10^{-6}$ C. Con lắc được đặt trong điện trường đều nằm ngang có chiều trùng chiều dãn lò xo, có độ lớn $E = 5 \cdot 10^4$ V/m. Ban đầu giữ vật ở vị trí lò xo bị nén 10 cm rồi buông nhẹ để con lắc dao động. Lấy $g = 10$ m/s². Tốc độ lớn nhất vật nhỏ đạt được khi dao động ngược chiều điện trường là

- A. 100 cm/s B. $40\sqrt{5}$ cm/s C. $20\sqrt{5}$ cm/s D. 80 cm/s

Câu 17. Có hai con lắc đơn giống nhau. Vật nhỏ của con lắc thứ nhất mang điện tích $2,45 \cdot 10^{-6}$ C, vật nhỏ con lắc thứ hai không mang điện. Treo cả hai con lắc vào vùng điện trường đều có đường sức điện thẳng đứng, và cường độ điện trường có độ lớn $E = 4,8 \cdot 10^4$ V/m. Xét hai dao động điều hòa của con lắc, người ta thấy trong cùng một khoảng thời gian, con lắc thứ nhất thực hiện được 7 dao động thì con lắc thứ hai thực hiện được 5 dao động. Lấy $g = 9,8$ m/s². Khối lượng vật nhỏ của mỗi con lắc là

- A. 12,5 g. B. 4,054 g. C. 42 g. D. 24,5 g.

Câu 18. Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng 0,02 kg và lò xo có độ cứng 1 N/m. Vật nhỏ được đặt trên giá đỡ cố định nằm ngang dọc theo trục lò xo. Hệ số ma sát trượt giữa giá đỡ và vật nhỏ là 0,1. Ban đầu giữ vật ở vị trí lò xo bị nén 10 cm rồi buông nhẹ để con lắc dao động tắt dần. Lấy $g = 10$ m/s². Tốc độ lớn nhất vật nhỏ đạt được trong quá trình dao động là

- A. $40\sqrt{2}$ cm/s. B. $20\sqrt{6}$ cm/s C. $40\sqrt{3}$ m/s D. $10\sqrt{30}$ m/s

Câu 19. Một con lắc lò xo đặt trên mặt bàn nằm ngang, gồm vật có khối lượng $m = 100$ g, lò xo nhẹ có độ cứng $k = 100$ N/m. Kéo vật ra khỏi vị trí lò xo không biến dạng theo phương ngang một đoạn 5 cm rồi buông cho vật dao động. Lấy $g = 10$ m/s². Do có lực ma sát nên vật dao động tắt dần, sau khi thực hiện được 10 dao động vật dừng lại ở vị trí lò xo không biến dạng. Hệ số ma sát giữa vật với mặt sàn là:

- A. 0,25. B. 0,125. C. 0,245. D. 0,05.

Câu 20. Một con lắc lò xo gồm vật nặng có khối lượng 1 kg, gắn vào lò xo có độ cứng 100 N/m đặt trên mặt phẳng nằm ngang. Kéo vật khỏi vị trí cân bằng một đoạn 10 cm rồi thả ra nhẹ nhàng. Biết hệ số ma sát giữa vật với mặt phẳng nằm ngang là 0,1. Lấy $g = 10$ m/s². Quãng

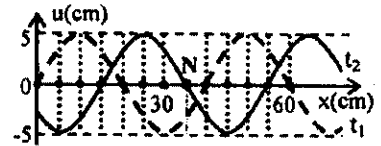


đường vật đi được từ lúc thả đến khi tốc độ đạt giá trị cực đại lần thứ hai là.

- A. 30 cm. B. 36 cm. C. 25 cm. D. 29,5 cm.

CHUYÊN ĐỀ 2: SÓNG CƠ

Câu 1. Một sóng hình sin đang truyền trên một sợi dây theo chiều dương của trục Ox. Hình vẽ mô tả hình dạng của sợi dây tại thời điểm t_1 (đường nét đứt) và $t_2 = t_1 + 0,3$ (s) (đường liền nét). Tại thời điểm t_2 , vận tốc của điểm N trên dây là



- A. 65,4 cm/s. B. -65,4 cm/s. C. -39,3 cm/s. D. 39,3 cm/s.

Câu 2. Một sóng hình sin có biên độ A không đổi, truyền theo chiều dương của trục Ox từ nguồn O với chu kì T, bước sóng λ . Gọi M và N là hai điểm nằm trên Ox ở cùng phía so với O sao cho $OM - ON = \frac{4\lambda}{3}$. Các phần tử vật chất môi trường đang dao động. Tại thời điểm t, phần tử môi trường tại M có li độ $\frac{A}{2}$ và đang tăng, khi đó phần tử môi trường tại N có li độ bằng:

- A. $-\frac{A\sqrt{3}}{2}$. B. -A. C. $\frac{A}{2}$. D. $\frac{A\sqrt{3}}{2}$.

Câu 3: Tại mặt chất lỏng có hai nguồn phát sóng kết hợp A, B cách nhau 16 cm, dao động điều hòa vuông góc với mặt chất lỏng với phương trình $u_A = 2\cos(40\pi t)$ (cm), $u_B = 2\cos(40\pi t + \pi)$ (cm). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 40 cm/s. Gọi M là một điểm thuộc mặt chất lỏng, nằm trên đường Ax vuông góc với AB cách A một đoạn ngắn nhất mà phần tử chất lỏng tại M dao động với biên độ cực đại. Khoảng cách AM là:

- A. 1,03 cm. B. 0,515 cm. C. 1,27 cm. D. 0,821 cm.

Câu 4. Hai nguồn sóng kết hợp giống hệt nhau A và B thực hiện giao thoa sóng trên mặt nước với bước sóng 24 cm. I là trung điểm của AB. Hai điểm M, N trên đường AB cách I cùng về một phía, lần lượt 2 cm và 4 cm. Khi li độ của N là 4 mm thì li độ của M là

- A. $4\sqrt{3}$ mm. B. $-4\sqrt{3}$ mm. C. $-2\sqrt{3}$ mm. D. $2\sqrt{3}$ mm.

Câu 5. Ở mặt chất lỏng có 2 nguồn kết hợp đặt tại A và B dao động điều hòa, cùng pha theo phương thẳng đứng. Ax là nửa đường thẳng nằm ở mặt chất lỏng và vuông góc với AB. Trên Ax có những điểm mà các phần tử ở đó dao động với biên độ cực đại, trong đó M là điểm xa A nhất, N là điểm kế tiếp với M, P là điểm kế tiếp với N và Q là điểm gần A nhất. Biết $MN = 22,25$ cm; $NP = 8,75$ cm. Độ dài đoạn QA gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 1,2 cm. B. 4,2 cm. C. 2,1 cm. D. 3,1 cm.

Câu 6. Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng nước, hai nguồn kết hợp O_1 và O_2 dao động cùng pha, cùng biên độ. Chọn hệ trục tọa độ vuông góc xOy thuộc mặt nước với gốc tọa độ là vị trí đặt nguồn O_1 còn nguồn O_2 nằm trên trục Oy. Hai điểm P và Q nằm trên Ox có $OP = 4,5$ cm và $OQ = 8$ cm. Dịch chuyển nguồn O_2 trên trục Oy đến vị trí sao cho góc PO_2Q có giá trị lớn nhất thì phần tử nước tại P không dao động còn phần tử nước tại Q dao động với biên độ cực đại. Biết giữa P và Q không còn cực đại nào khác. Trên đoạn OP, điểm gần P nhất mà các phần tử nước dao động với biên độ cực đại cách P một đoạn là:

- A. 3,4 cm B. 2,0 cm C. 2,5 cm D. 1,1 cm.



Câu 7. Cho sóng dừng xảy ra trên sợi dây. Các điểm dao động với biên độ 3 cm có vị trí cân bằng cách nhau những khoảng liên tiếp là 10 cm hoặc 20 cm. Biết tốc độ truyền sóng là 15 m/s. Tốc độ dao động cực đại của bụng có thể là:

- A. 15π cm/s. B. 150π cm/s. C. 300π cm/s. D. 75π cm/s.

Câu 8. Một sóng dừng trên sợi dây đàn hồi dài với bước sóng 60 cm. Ba điểm theo đúng thứ tự E, M và N trên dây ($EM = 3MN = 30$ cm) và M là điểm bụng. Khi vận tốc dao động tại N là $\sqrt{3}$ cm/s thì vận tốc dao động tại E là

- A. - 2 cm/s. B. $-2\sqrt{3}$ cm/s. C. $2\sqrt{3}$ cm/s. D. 2 cm/s.

Câu 9. Một sợi dây căng ngang với hai đầu cố định, đang có sóng dừng. Biết khoảng cách xa nhất giữa hai phần tử dây dao động với cùng biên độ 5 mm là 80 cm, còn khoảng cách xa nhất giữa hai phần tử dây dao động cùng pha với cùng biên độ 5 mm là 65 cm. Tỷ số giữa tốc độ cực đại của một phần tử dây tại bụng sóng và tốc độ truyền sóng trên dây là

- A. 0,12. B. 0,41. C. 0,21. D. 0,14.

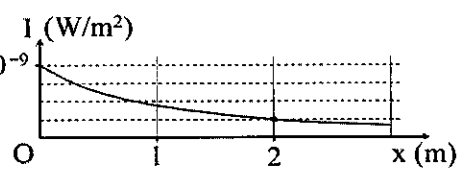
Câu 10. Một sợi dây đàn hồi căng ngang, đang có sóng dừng ổn định. Trên dây, A là một điểm nút, B là một điểm bụng gần A nhất, C là trung điểm của AB, với $AB = 10$ cm. Biết khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần mà li độ dao động của phần tử tại B bằng biên độ dao động của phần tử tại C là 0,2 s. Tốc độ truyền sóng trên dây là

- A. 2 m/s. B. 0,5 m/s. C. 1 m/s. D. 0,25 m/s.

Câu 11. Cho 4 điểm O, M, N và P nằm trong một môi trường truyền âm. Trong đó, M và N nằm trên nửa đường thẳng xuất phát từ O, tam giác MNP là tam giác đều. Tại O, đặt một nguồn âm có công suất không đổi, phát âm đẳng hướng ra môi trường. Coi môi trường không hấp thụ âm. Biết mức cường độ âm tại M và N lần lượt là 50 dB và 40 dB. Mức cường độ âm tại P là

- A. 43,6dB. B. 38,8 dB. C. 35,8 dB. D. 41,1 dB..

Câu 12. Tại một điểm trên trục Ox có một nguồn âm điểm phát âm đẳng hướng ra môi trường. Hình vẽ bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của cường độ âm I tại những điểm trên trục Ox theo tọa độ x. Cường độ âm chuẩn là $I_0 = 10^{-12}$ W/m². M là điểm trên trục Ox có tọa độ x = 4 m. Mức cường độ âm tại M có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?



- A. 24,4 dB. B. 24 dB. C. 23,5 dB. D. 23 dB.

CHUYÊN ĐỀ 3: ĐIỆN XOAY CHIỀU

Câu 1. Đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn mạch AM gồm điện trở R_1 mắc nối tiếp với tụ C có điện dung $\frac{10^{-3}}{2\pi}$ F, đoạn mạch MB là cuộn dây có điện trở R_2 và độ tự cảm L. Đặt giữa hai đầu đoạn mạch AB điện áp xoay chiều $u = 60\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ (V) thì điện áp hiệu dụng giữa hai điểm A và M là $24\sqrt{5}$ V, nếu nối tắt hai đầu tụ C bằng dây dẫn có điện trở không đáng kể thì điện áp hiệu dụng của hai đoạn AM và MB lần lượt là $20\sqrt{2}$ V và $20\sqrt{5}$ V. Hệ số công suất trên mạch AB khi chưa nối tắt là

- A. 0,81. B. 0,92. C. 0,95. D. 0,86.

Câu 2. Đặt điện áp $u = 200\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (u tính bằng V, t tính bằng s) vào hai đầu đoạn mạch AB



như hình vẽ. Biết cuộn dây là cuộn cảm thuần, $R = 20 \Omega$ và cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch bằng 3 A. Tại thời điểm t thì $u = 200\sqrt{2}$ V. Tại thời điểm $t + \frac{1}{600}$ (s) thì cường độ dòng điện trong đoạn mạch bằng không và đang giảm. Công suất tiêu thụ trên đoạn mạch MB bằng

- A. 180 W. B. 200 W. C. 120 W. D. 90W.

Câu 3. Một đoạn mạch AB nối tiếp theo thứ tự gồm R, C, cuộn dây không thuần cảm có độ tự cảm L và điện trở trong $r = R$ ($L = CR^2$). Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ (V), với ω thay đổi được. Khi $\omega = \omega_1$ thì điện áp trên cuộn cảm có biểu thức $u_{d1} = U_1 \cos(\omega t + \alpha_1)$ (V). Khi $\omega = \omega_2$ thì điện áp trên cuộn cảm có biểu thức $u_{d2} = U_2 \cos(\omega t + \alpha_2)$ (V). Biết $\alpha_1 + \alpha_2 = \frac{\pi}{2}$ và $U_1 = kU_2$. Hệ số công suất khi $\omega = \omega_1$ là 0,28. Giá trị của k là

- A. 0,8. B. 7. C. 0,7. D. 8.

Câu 4. Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng $U = 120$ V, tần số f thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn dây thuần cảm L, R và C mắc nối tiếp theo thứ tự đó. Khi tần số là f_1 thì điện áp hai đầu đoạn mạch chứa RC và điện áp hai đầu cuộn dây L lệch pha nhau một góc 135° . Khi tần số là f_2 thì điện áp hai đầu đoạn mạch chứa RL và điện áp hai đầu tụ điện lệch pha nhau một góc 135° . Khi tần số là f_3 thì xảy ra hiện tượng cộng hưởng. Biết rằng

$\left(2 \frac{f_2}{f_3}\right)^2 - \left(\frac{f_2}{f_1}\right)^2 = \frac{96}{25}$. Điều chỉnh tần số đến khi điện áp hiệu dụng hai đầu tụ điện đạt giá trị cực đại là U_{Cmax} . Giá trị U_{Cmax} gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 123 V. B. 130 V. C. 180,3 V. D. 223 V.

Câu 5. Cho mạch điện RLC mắc nối tiếp, cuộn dây thuần cảm. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2} \cos(2\pi ft)$ (V) trong đó U có giá trị không đổi, f có thể thay đổi được. Khi $f = f_1$ thì điện áp hiệu dụng trên tụ có giá trị bằng U , mạch tiêu thụ công suất bằng $\frac{3}{4}$ công suất cực đại. Khi tần số của dòng điện là $f_2 = f_1 + 50$ Hz thì điện áp hiệu dụng trên cuộn cảm có giá trị bằng U . Tần số dòng điện khi xảy ra cộng hưởng là gần nhất với giá trị nào dưới đây?

- A. 80 Hz. B. 70 Hz. C. 60 Hz. D. 50 Hz.

Câu 6. Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi, tần số thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần L và tụ điện C sao cho $R^2 = \frac{L}{C}$. Thay đổi tần số đến các giá trị f_1 và f_2 thì hệ số công suất trong mạch là như nhau và bằng $\cos \varphi$. Thay đổi tần số đến f_3 thì điện áp hai đầu cuộn cảm đạt cực đại, biết rằng $f_1 = f_2 + \sqrt{2}f_3$. Giá trị của $\cos \varphi$ gần với giá trị nào nhất sau đây?

- A. 0,86. B. 0,56. C. 0,45. D. 0,35.

Câu 7. Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi và tần số f thay đổi được vào đoạn mạch gồm điện trở R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Khi tần số $f = f_1 = 60$ Hz, hệ số công suất đạt cực đại $\cos \varphi = 1$. Khi tần số $f = f_2 = 120$ Hz, hệ số công suất nhận giá trị $\cos \varphi = \frac{\sqrt{2}}{2}$. Khi tần số $f = f_3 = 90$ Hz, hệ số công suất của mạch gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 0,874. B. 0,486. C. 0,625. D. 0,781.



Câu 8. Một đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và BM mắc nối tiếp. Đoạn mạch AM gồm điện trở thuần R_1 mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung C, đoạn mạch MB gồm điện trở thuần R_2 mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ (U_0 và ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch AB thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch AB là 85 W. Khi đó $\omega^2 = \frac{1}{LC}$ và độ lệch pha giữa u_{AM} và u_{MB} là 90° . Nếu đặt điện áp trên vào hai đầu đoạn mạch MB thì đoạn mạch này tiêu thụ công suất bằng:

- A. 85 W B. 135 W. C. 110 W. D. 170 W.

Câu 9. Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi vào hai đầu đoạn mạch AB gồm cuộn dây không thuần cảm mắc nối tiếp với tụ điện C thay đổi được. Khi $C = C_0$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện cực đại $U_{C_{max}}$. Khi $C = C_1$ và $C = C_2$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện có giá trị như nhau và bằng U_C . Tổng hệ số công suất của mạch AB khi $C = C_1$ và $C = C_2$ là 0,8 và $\frac{U_C}{U_{C_{max}}} = \frac{4}{5}$. Hệ số công suất của cuộn dây là:

- A. 0,5. B. 0,25. C. $\frac{\sqrt{2}}{2}$. D. $\frac{\sqrt{3}}{2}$

Câu 10. Đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ (với U_0 và ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm: điện trở, cuộn cảm thuần và tụ điện dung C thay đổi được. Khi $C = C_0$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện đạt giá trị cực đại và công suất của đoạn mạch bằng 50% công suất của đoạn mạch khi có cộng hưởng. Khi $C = C_1$ thì điện áp giữa hai bản tụ điện có giá trị hiệu dụng là U_1 và trễ pha φ_1 so với điện áp hai đầu đoạn mạch. Khi $C = C_2$ thì điện áp giữa hai bản tụ điện có giá trị hiệu dụng là U_2 và trễ pha φ_2 so với điện áp hai đầu đoạn mạch. Biết $U_2 = U_1$ và $\varphi_2 = \varphi_1 + \frac{\pi}{3}$. Giá trị của φ_1 là

- A. $\frac{\pi}{4}$. B. $\frac{\pi}{12}$. C. $\frac{\pi}{9}$. D. $\frac{\pi}{6}$.

Câu 11. Một đoạn mạch gồm cuộn cảm có độ tự cảm L và điện trở thuần r mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung C thay đổi được. Đặt vào hai đầu mạch một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U và tần số f không đổi. Khi điều chỉnh để điện dung của tụ điện có giá trị $C = C_1$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện và hai đầu cuộn cảm có cùng giá trị và bằng U, cường độ dòng điện trong mạch khi đó có biểu thức $i_1 = 2\sqrt{6}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (A). Khi điều chỉnh để điện dung của tụ điện có giá trị $C = C_2$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện đạt giá trị cực đại. Cường độ dòng điện tức thời trong mạch khi đó có biểu thức là

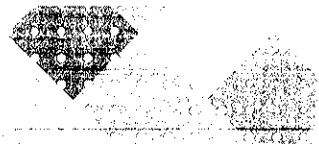
- A. $i_2 = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{5\pi}{12})$ (A). B. $i_2 = 2\sqrt{3}\cos(100\pi t + \frac{5\pi}{12})$ (A).
 C. $i_2 = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ (A). D. $i_2 = 2\sqrt{3}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ (A).

Câu 12. Cần phải tăng điện áp của nguồn lên bao nhiêu lần để giảm công suất hao phí trên đường dây 100 lần nhưng vẫn đảm bảo công suất nơi tiêu thụ nhận được là không đổi. Biết điện áp tức thời u cùng pha với dòng điện tức thời i và ban đầu độ giảm điện áp trên đường dây bằng 10 % điện áp của tải tiêu thụ

- A. $\sqrt{10}$ lần. B. 10 lần. C. 9,78 lần. D. 9,01 lần.



- Câu 13.** Từ một trạm điện, điện năng được truyền tải đến nơi tiêu thụ bằng đường dây tải điện một pha. Biết công suất truyền đến nơi tiêu thụ luôn không đổi, điện áp và cường độ dòng điện luôn cùng pha. Ban đầu, nếu ở trạm điện chưa sử dụng máy biến áp thì điện áp hiệu dụng ở trạm điện bằng 1,2375 lần điện áp hiệu dụng ở nơi tiêu thụ. Để công suất hao phí trên đường dây truyền tải giảm 100 lần so với lúc ban đầu thì ở trạm điện cần sử dụng máy biến áp có tỉ lệ số vòng dây của cuộn thứ cấp so với cuộn sơ cấp là
- A. 8,1 C. 6,5 D. 7,6 D. 10
- Câu 14.** Điện năng được truyền từ trạm phát điện đến nơi tiêu thụ bằng đường dây tải điện một pha. Ban đầu hiệu suất truyền tải là 80%. Cho công suất truyền đi không đổi và hệ số công suất ở nơi tiêu thụ (cuối đường dây tải điện) luôn bằng 0,8. Để giảm hao phí trên đường dây 4 lần thì cần phải tăng điện áp hiệu dụng ở trạm phát điện lên n lần. Giá trị của n là
- A. 2,1. B. 2,2. C. 2,3. D. 2,0.
- Câu 15.** Một máy phát điện xoay chiều một pha có điện trở trong không đáng kể. Nối hai cực của máy phát với một đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần mắc nối tiếp với điện trở thuần. Khi rôto của máy quay đều với tốc độ $3n$ vòng/s thì dòng điện trong mạch có cường độ hiệu dụng 3 A và hệ số công suất của đoạn mạch bằng 0,5. Nếu rôto quay đều với tốc độ góc n vòng/s thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch bằng
- A. $2\sqrt{2}$ A B. $\sqrt{3}$ A C. 3 A D. 2 A
- Câu 16.** Một máy phát điện xoay chiều một pha có rôto là một nam châm điện có một cặp cực quay đều với tốc độ n (bỏ qua điện trở thuần ở các cuộn dây phần ứng). Một đoạn mạch RLC được mắc vào hai cực của máy. Khi rôto quay với tốc độ $n_1 = 30$ vòng/s thì dung kháng tụ điện bằng R ; còn khi rôto quay với tốc độ $n_2 = 40$ vòng/s thì điện áp hiệu dụng trên tụ điện đạt giá trị cực đại. Để cường độ hiệu dụng qua mạch đạt giá trị cực đại thì rôto phải quay với tốc độ:
- A. 24 vòng/s B. 50 vòng/s C. 34,6 vòng/s D. 120 vòng/s
- Câu 17.** Đặt điện áp ổn định có giá trị hiệu dụng U vào hai đầu đoạn mạch gồm một cuộn dây không thuần cảm có điện trở thuần $r = 10 \Omega$, tụ điện có điện dung C và biến trở R . Độ lệch pha giữa u và dòng điện trong mạch ứng với các giá trị $R_1 = 260 \Omega$ hoặc $R_2 = 120 \Omega$ lần lượt là φ_1 và φ_2 . Đồng thời công suất mà mạch tiêu thụ tương ứng là P_1 và P_2 . Biết $\varphi_1 + \varphi_2 = 90^\circ$ và $P_1 = 100$ W. Điện áp hiệu dụng U có giá trị là:
- A. 200 V B. 100 V C. 150 V D. 250 V
- Câu 18.** Cho đoạn mạch xoay chiều AB mắc theo thứ tự R, C, L. Trong đó L là một cuộn cảm thuần, giá trị của L có thể thay đổi được. Gọi M là điểm giữa C và L. Điều chỉnh giá trị của L để điện áp hiệu dụng trên cuộn cảm đạt giá trị cực đại. Điện áp tức thời giữa hai đầu AM và AB tại thời điểm t_1 là 15 V và $20\sqrt{3}$ V, tại thời điểm t_2 là $15\sqrt{2}$ V và $20\sqrt{2}$ V. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm là
- A. 25 V B. $25\sqrt{2}$ V C. $\frac{25}{\sqrt{2}}$ V D. 50 V
- Câu 19.** Mạch điện xoay chiều RLC ghép nối tiếp trong đó cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L không đổi, điện trở thuần R không đổi và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Mắc mạch vào mạng điện xoay chiều tần số $f = 50$ Hz. Khi thay đổi C thì ứng với hai giá trị của



$C = C_1 = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F hay $C = C_2 = \frac{10^{-4}}{3\pi}$ F thì mạch tiêu thụ cùng một công suất, nhưng cường độ dòng điện tức thời lệch pha nhau một góc $\frac{2\pi}{3}$. Giá trị của điện trở R là

- A. 100 Ω B. $\frac{100}{\sqrt{3}}$ Ω C. $100\sqrt{3}$ Ω D. $100\sqrt{2}$ Ω

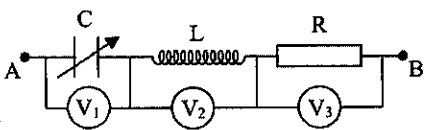
Câu 20. Cho mạch điện RLC, cuộn cảm có điện trở thuần r. Điện áp đặt vào hai đầu đoạn mạch có dạng $u = 125\sqrt{2}\cos(100\pi t)$, ω thay đổi được. Đoạn mạch AM gồm R và C, đoạn mạch MB chứa cuộn dây. Biết u_{AM} vuông pha với u_{MB} và $r = R$. Với hai giá trị của tần số góc là $\omega_1 = 100\pi$ và $\omega_2 = 56,25\pi$ thì mạch có cùng hệ số công suất. Hãy xác định hệ số công suất của đoạn mạch.

- A. 0,96 B. 0,85 C. 0,91 D. 0,82

Câu 21. Cho mạch điện xoay chiều không phân nhánh AD gồm hai đoạn AM và MD. Đoạn mạch MD gồm cuộn dây điện trở thuần $R = 40\sqrt{3}$ Ω và độ tự cảm $L = \frac{2}{5\pi}$ H. Đoạn MD là một tụ điện có điện dung thay đổi được, C có giá trị hữu hạn khác không. Đặt vào hai đầu mạch điện áp xoay chiều $u_{AD} = 240\cos 100\pi t$ (V). Điều chỉnh C để tổng điện áp ($U_{AM} + U_{MD}$) đạt giá trị cực đại. Giá trị cực đại đó là:

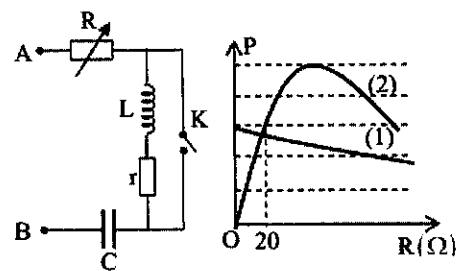
- A. 240 V B. $240\sqrt{2}$ V C. 120 V D. $120\sqrt{2}$ V

Câu 22. Đặt điện áp xoay chiều $u = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ (V) (t tính bằng s) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở 100 Ω, cuộn dây cảm thuần có độ tự cảm $\frac{1}{\pi}$ (H) và tụ điện có điện dung C thay đổi được (hình vẽ). V_1, V_2 và V_3 là các vôn kế xoay chiều có điện trở rất lớn. Điều chỉnh C để tổng số chỉ của ba vôn kế có giá trị cực đại, giá trị cực đại này là



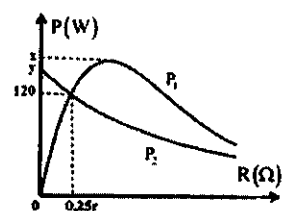
- A. 248V. B. 284V. C. 361V. D. 316V.

Câu 23. Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ (với U và ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch AB như hình vẽ. R là biến trở, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L, tụ điện có điện dung C. Biết $LC\omega^2 = 2$. Gọi P là công suất tiêu thụ của đoạn mạch AB. Đồ thị trong hệ tọa độ vuông góc ROP biểu diễn sự phụ thuộc của P vào R trong trường hợp K mở ứng với đường (1) và trong trường hợp K đóng ứng với đường (2) như hình vẽ. Giá trị của điện trở r bằng



- A. 180 Ω. B. 60 Ω. C. 20 Ω. D. 90 Ω.

Câu 24. Cho một đoạn mạch xoay chiều AB gồm biến trở R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Đặt điện áp vào hai đầu đoạn mạch AB; Hình vẽ là đồ thị biểu diễn công suất tiêu thụ trên AB theo điện trở R trong hai trường hợp; mạch điện AB lúc đầu và mạch điện AB sau khi mắc thêm điện trở r nối

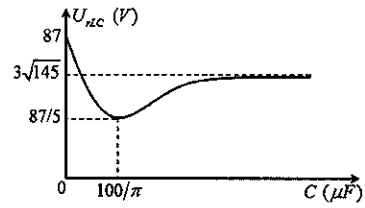




tiếp với R. Hỏi giá trị $(x + y)$ gần với giá trị nào nhất sau đây?

- A. 400 W. B. 250 W. C. 350 W. D. 300 W.

Câu 25. Cho mạch điện gồm R, L và C theo thứ tự nối tiếp, cuộn dây có điện trở r. Đặt vào hai đầu đm một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi, tần số $f = 50$ Hz. Cho điện dung C thay đổi người ta thu được đồ thị liên hệ giữa điện áp hiệu dụng hai đầu mạch chứa cuộn dây và tụ điện U_{rC} với điện dung C của tụ điện như hình vẽ phía dưới. Điện trở r có giá trị bằng



- A. 120 Ω . B. 90 Ω . C. 50 Ω . D. 30 Ω .

Câu 26. Cho đoạn mạch AB gồm điện trở thuần R, tụ điện có điện dung C và cuộn cảm thuần mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch AB một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi và tần số ω thay đổi được. Khi $\omega = \omega_1$ thì điện áp hiệu dụng 2 đầu điện trở đạt cực đại, khi $\omega = \omega_2$ thì điện áp hiệu dụng 2 đầu tụ điện đạt cực đại, khi $\omega = \omega_3$ thì điện áp hiệu dụng 2 đầu cuộn cảm đạt cực đại và $\frac{1}{\omega_2} + \frac{1}{2\omega_3} = \frac{1}{40}$. Khi $\omega = \omega_4 < 85$ rad/s thì điện áp hiệu dụng 2 đầu đoạn mạch RC không phụ thuộc vào R. Giá trị của ω_1 gần nhất với giá trị

- A. 72 rad/s. B. 57 rad/s. C. 45 rad/s. D. 85 rad/s.

Câu 27. Đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn mạch AM có điện trở $R_1 = 20 \Omega$ mắc nối tiếp với tụ điện C, đoạn mạch MB có điện trở R_2 mắc với cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L. Đặt vào hai đầu đoạn mạch AB điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi thì cường độ dòng điện tức thời sớm pha $\frac{\pi}{12}$ so với điện áp của hai đầu đoạn mạch. Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AM và MB lệch pha $\frac{\pi}{2}$ và giá trị hiệu dụng của điện áp giữa hai điểm A, M gấp $\sqrt{3}$ lần giá trị hiệu dụng của điện áp giữa hai điểm M, B. Giá trị của R_2 là

- A. 20 Ω . B. $20\sqrt{3} \Omega$. C. 30 Ω . D. $\frac{20}{\sqrt{3}} \Omega$.

Câu 28. Một đoạn mạch AB gồm đoạn AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn AM gồm điện trở R nối tiếp với tụ điện C, còn đoạn MB chỉ có cuộn cảm L. Đặt vào AB một điện áp xoay chiều chỉ có tần số thay đổi được thì điện áp tức thời trên AM và trên MB luôn luôn lệch pha nhau $\pi/2$. Khi mạch cộng hưởng thì điện áp trên AM có giá trị hiệu dụng U_1 và trễ pha so với điện áp trên AB một góc α_1 . Điều chỉnh tần số để điện áp hiệu dụng trên AM là U_2 thì điện áp tức thời trên AM lại trễ hơn điện áp trên AB một góc α_2 . Biết $\alpha_1 + \alpha_2 = \frac{\pi}{2}$ và $U_1 = 0,75U_2$. Tính hệ số công suất của mạch AM khi xảy ra cộng hưởng

- A. 0,8. B. 1. C. 0,6. D. 0,75.

Câu 29. Một máy biến áp mà cuộn dây sơ cấp gồm $N_1 = 900$ vòng, điện trở cuộn sơ cấp là $r_1 = 36 \Omega$; cuộn thứ cấp có $N_2 = 100$ vòng, điện trở $r_2 = 0,2 \Omega$. Mắc hai đầu cuộn dây thứ cấp với tải thuần trở $R = 0,8 \Omega$, mắc hai đầu cuộn dây sơ cấp vào nguồn điện xoay chiều có giá trị hiệu dụng $U_1 = 360$ V. Bỏ qua hao phí điện năng do dòng Fuco, coi rằng hầu hết mọi đường sức từ chỉ chạy trong lõi sắt. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp có giá trị là

- A. 12 V. B. 40 V. C. 22 V. D. 24 V.



Câu 30. Đặt điện áp xoay chiều có tần số không đổi vào hai đầu đoạn mạch AB gồm điện trở thuần R , tụ điện C và cuộn cảm thuần L (L thay đổi được). Khi $L = L_0$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm đạt cực đại và bằng $U_{L_{\max}}$. Khi $L = L_1$ hoặc $L = L_2$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm có giá trị như nhau và bằng U_L . Biết rằng $\frac{U_L}{U_{L_{\max}}} = k$. Tổng hệ số công suất của mạch AB khi $L = L_1$ và $L = L_2$ là $0,5k$. Hệ số công suất của mạch AB khi $L = L_0$ có giá trị bằng?

A. $\frac{1}{4}$.

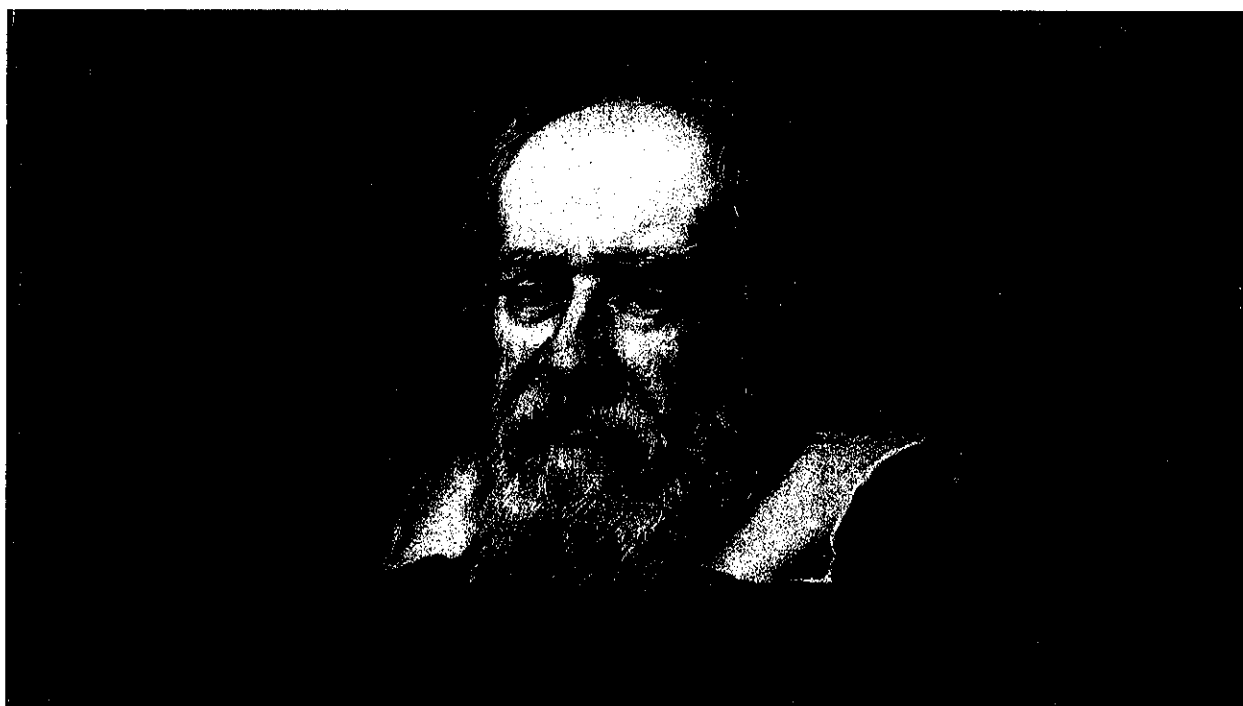
B. $\frac{1}{2\sqrt{2}}$.

C. $\frac{\sqrt{2}}{2}$.

D. $\frac{1}{2}$.

GALILEO GALILEI

VÀ CHIẾC ĐỒNG HỒ QUẢ LẮC ĐẦU TIÊN TRÊN THẾ GIỚI



Galileo Galilei là nhà vật lý, toán học và nhà thiên văn học vĩ đại người Italia đã có những đóng góp quan trọng trong cuộc cách mạng khoa học với những phát minh nổi tiếng, các khám phá tiên phong trong ngành thiên văn học, vật lý học vẫn còn giữ nguyên giá trị cho đến ngày nay.

Galileo Galilei sinh ngày 15/02/1564 tại Pisa - thành phố Tây Bắc Italia trong một gia đình dòng dõi quý tộc. Từ bé, Galileo Galilei đã được cha định hướng, chú trọng vào việc học hành. Galileo Galilei tiếp thu và tiến bộ rất nhanh nhờ tính chăm chỉ và thể hiện rõ là một cậu bé thông minh, sáng tạo. Đối diện với những kiến thức mới mẻ, Galilei luôn tự tìm cách chứng minh và tìm tòi. Theo mong muốn của cha, 17 tuổi, Galilei theo học y khoa tại Đại học Pisa nhưng ông đã sớm bỏ ngành y để theo học toán học, vật lý và thiên văn vì tìm thấy niềm đam mê trong khoa học. Sự lựa chọn đúng đắn đã giúp Galileo Galilei sớm đạt được thành tựu, ở tuổi 25 ông đã được bổ nhiệm làm giáo sư toán học cho trường Đại học Pisa.

Niềm đam mê khoa học thôi thúc Galileo Galilei bắt tay vào nghiên cứu nhiều vấn đề trong lĩnh vực vật lý và thiên văn học. Hoài nghi về những kết quả nghiên cứu cũ, Galilei đã tự thực hiện nhiều thí nghiệm để chứng minh vấn đề theo cách của ông và không ít kết quả đã gây kinh ngạc cho giới khoa học đương thời.

Vào thế kỉ 16, nền vật lí học Aristotle vẫn là tư duy thống lĩnh lí giải hành trạng của các vật ở gần mặt đất. Chẳng hạn, người ta tin rằng vật nặng phải tìm trở lại vị trí tự nhiên của chúng hay nằm yên – tức là tại trung tâm của vạn vật. Vì vậy, người ta chẳng có cách nào giải thích hành trạng của con lắc, trong đó một vật nặng treo bên dưới một sợi dây lại đong đưa tới lui và không chịu nằm yên ở tại giữa.

Galileo đã tiến hành các thí nghiệm chứng minh rằng vật nặng không rơi nhanh hơn vật nhẹ – một quan niệm thâm căn cố đế từ thời Aristotle. Ngoài ra, ông còn chứng minh rằng các vật bị ném trong không khí chuyển động theo cung parabol. Dựa trên kết quả này và hứng thú của ông với chuyển động tuần hoàn của vật nặng treo dưới sợi dây, ông bắt đầu nghiên cứu con lắc vào năm 1588.

Năm 1602, ông giải thích các quan sát này trong một lá thư gửi cho một người bạn, trong đó ông mô tả nguyên lí đẳng thời. Theo Galileo, nguyên lí này khẳng định rằng thời gian để con lắc dao động không liên hệ với cung quỹ đạo của con lắc, mà với độ dài của con lắc. So sánh hai con lắc có độ dài bằng nhau, Galileo chứng minh được rằng chúng sẽ dao động với tốc độ như nhau, cho dù bị kéo ra những khoảng biên độ khác nhau.

Theo Vincenzo Vivian, một trong những người đương thời của Galileo, vào năm 1641, trong khi đang chịu quản thúc tại nhà, Galileo đã sáng tạo một thiết kế cho đồng hồ quả lắc. Thật không may, lúc ấy mắt ông đã mù, nên ông không thể hoàn thiện nó trước khi qua đời vào năm 1642. Vì thế mà tác phẩm *Horologium Oscillatorium* năm 1657 của Christiaan Huygens được công nhận là đề xuất đầu tiên được ghi lại cho đồng hồ quả lắc.

PHẦN III

LUYỆN ĐỀ

A. ĐỂ ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC HIỆN TẠI	196	Đề số 8	340
Hướng dẫn giải chi tiết	202	Hướng dẫn giải chi tiết	345
B. LUYỆN ĐỀ	215	Đề số 9	359
Đề số 1	215	Hướng dẫn giải chi tiết	364
Hướng dẫn giải chi tiết	220	Đề số 10	377
Đề số 2	234	Hướng dẫn giải chi tiết	382
Hướng dẫn giải chi tiết	239	Đề số 11	395
Đề số 3	251	Hướng dẫn giải chi tiết	400
Hướng dẫn giải chi tiết	256	Đề số 12	412
Đề số 4	269	Hướng dẫn giải chi tiết	417
Hướng dẫn giải chi tiết	273	Đề số 13	430
Đề số 5	287	Hướng dẫn giải chi tiết	435
Hướng dẫn giải chi tiết	291	Đề số 14	448
Đề số 6	306	Hướng dẫn giải chi tiết	453
Hướng dẫn giải chi tiết	310		
Đề số 7	323		
Hướng dẫn giải chi tiết	328		





A

ĐỀ ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC HIỆN TẠI

- Câu 1.** Một sợi dây AB dài 100 cm căng ngang, đầu B cố định, đầu A gắn với một nhánh của âm thoa dao động điều hòa với tần số 40 Hz. Trên dây AB có một sóng dừng ổn định, A được coi là nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là 20 m/s. Kể cả A và B, trên dây có
- A. 7 nút và 6 bụng B. 9 nút và 8 bụng C. 5 nút và 4 bụng D. 3 nút và 2 bụng
- Câu 2.** Giữa hai bản kim loại phẳng song song cách nhau 1 cm có một hiệu điện thế không đổi 100 V. Cường độ điện trường ở khoảng giữa hai bản kim loại là
- A. 1000 V/m. B. 10000 V/m. C. 20000 V/m. D. 100 V/m.
- Câu 3.** Một con lắc lò xo đang dao động điều hòa. Khi lò xo có chiều dài lớn nhất thì
- A. gia tốc của vật có độ lớn cực đại. B. vận tốc của vật có độ lớn cực đại.
C. động năng và thế năng của vật bằng nhau. D. động năng và cơ năng của vật bằng nhau.
- Câu 4.** Một con lắc lò xo dao động điều hòa tự do với tần số $f_0 = 3,2$ Hz. Lần lượt tác dụng lên vật các ngoại lực tuần hoàn $F_1 = 2\cos(6,2\pi t)$ N, $F_2 = 2\cos(6,5\pi t)$ N, $F_3 = 2\cos(6,8\pi t)$ N, $F_4 = 2\cos(6,1\pi t)$ N. Vật dao động cơ cưỡng bức với biên độ lớn nhất khi chịu tác dụng của lực
- A. F_2 B. F_1 C. F_3 D. F_4
- Câu 5.** Kênh truyền hình Vĩnh Phúc được phát trên hai tần số 479,25 MHz và 850 MHz. Các sóng vô tuyến mà đài truyền hình Vĩnh Phúc sử dụng là loại
- A. sóng trung. B. sóng ngắn. C. sóng cực ngắn. D. sóng dài.
- Câu 6.** Hai nguồn sáng kết hợp là hai nguồn sáng
- A. có cùng tần số và biên độ.
B. có cùng biên độ và độ lệch pha không đổi theo thời gian.
C. có cùng tần số, biên độ và độ lệch pha không đổi theo thời gian.
D. có cùng tần số, dao động cùng phương và độ lệch pha không đổi theo thời gian.
- Câu 7.** Qua một thấu kính hội tụ tiêu cự 20 cm, một vật đặt trước kính 60 cm sẽ cho ảnh cách vật
- A. 80 cm. B. 30 cm. C. 60 cm. D. 90 cm.
- Câu 8.** Trong thí nghiệm Y- ăng về giao thoa ánh sáng với ánh sáng đơn sắc. Biết khoảng cách giữa hai khe hẹp là 1,2 mm và khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe hẹp đến màn quan sát là 0,8 m. Quan sát được hệ vân giao thoa trên màn với khoảng cách giữa 10 vân sáng liên tiếp là 3,6 mm. Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm là:
- A. $0,50 \cdot 10^{-6}$ m B. $0,45 \cdot 10^{-6}$ m C. $0,60 \cdot 10^{-6}$ m D. $0,55 \cdot 10^{-6}$ m
- Câu 9.** Trên áo của các chị lao công trên đường thường có những đường kẻ to bản nằm ngang màu vàng hoặc màu xanh lục để đảm bảo an toàn cho họ khi làm việc ban đêm. Những đường kẻ đó làm bằng:
- A. vật liệu laze. B. chất phát quang. C. vật liệu bán dẫn. D. tế bào quang điện.
- Câu 10.** Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, có biên độ lần lượt là 3 cm và 7 cm. Biên độ dao động tổng hợp có thể nhận các giá trị bằng
- A. 3 cm. B. 2 cm. C. 11 cm. D. 5 cm.



- Câu 11.** Hạt nhân $^{14}_6\text{C}$ sau một lần phóng xạ tạo ra hạt nhân $^{14}_7\text{N}$. Đây là
 A. phóng xạ γ . B. phóng xạ β^+ . C. phóng xạ β^- . D. phóng xạ α .
- Câu 12.** Hoạt động của máy quang phổ lăng kính dựa trên hiện tượng
 A. giao thoa ánh sáng. B. phản xạ ánh sáng. C. tán sắc ánh sáng. D. khúc xạ ánh sáng.
- Câu 13.** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với nguồn sáng đơn sắc, hệ vân trên màn có khoảng vân i . Nếu khoảng cách giữa hai khe còn một nửa và khoảng cách từ hai khe đến màn gấp đôi so với ban đầu thì khoảng vân giao thoa trên màn
 A. giảm đi bốn lần. B. không đổi. C. tăng lên bốn lần. D. tăng lên hai lần.
- Câu 14.** Mạch dao động gồm tụ điện có $C = 125 \text{ nF}$ và một cuộn cảm có $L = 50 \text{ }\mu\text{H}$. Điện trở thuần của mạch không đáng kể. Điện áp cực đại giữa hai bản tụ điện $U_0 = 1,2 \text{ V}$. Cường độ dòng điện cực đại trong mạch là
 A. 6 mA . B. $3\sqrt{2} \text{ mA}$. C. $6 \cdot 10^{-2} \text{ A}$. D. $3\sqrt{2} \text{ A}$.
- Câu 15.** Nếu chiếu một chùm tia hồng ngoại vào tấm kẽm tích điện âm thì:
 A. tấm kẽm trở nên trung hoà về điện. B. điện tích âm của tấm kẽm không đổi.
 C. tấm kẽm mất dần điện tích dương. D. tấm kẽm mất dần điện tích âm.
- Câu 16.** Tính năng lượng liên kết riêng của hạt nhân $^{56}_{26}\text{Fe}$. Biết $m_{\text{Fe}} = 55,9207 \text{ u}$; $m_{\text{n}} = 1,008665 \text{ u}$; $m_{\text{p}} = 1,007276 \text{ u}$; $1 \text{ u} = 931 \text{ MeV}/c^2$.
 A. $8,79 \text{ MeV}/\text{nuclon}$. B. $5,84 \text{ MeV}/\text{nuclon}$. C. $7,84 \text{ MeV}/\text{nuclon}$. D. $6,84 \text{ MeV}/\text{nuclon}$.
- Câu 17.** Cho một đoạn mạch có điện trở không đổi. Nếu hiệu điện thế hai đầu mạch tăng 2 lần thì trong cùng khoảng thời gian năng lượng tiêu thụ của mạch
 A. không đổi. B. tăng 4 lần. C. giảm 2 lần. D. tăng 2 lần.
- Câu 18.** Đại lượng đặc trưng cho mức bền vững của hạt nhân là
 A. năng lượng liên kết riêng. B. số nuclon.
 C. năng lượng liên kết. D. số proton
- Câu 19.** Dòng điện xoay chiều qua một đoạn mạch có biểu thức $i = 2 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{3}) \text{ (A)}$. Tần số của dòng điện là
 A. 50 Hz . B. 50 (rad/s) . C. 100 Hz . D. $100\pi \text{ rad/s}$.
- Câu 20.** Tại một điểm xác định trong điện trường tĩnh, nếu độ lớn của điện tích thử tăng 2 lần thì độ lớn cường độ điện trường
 A. giảm 2 lần. B. giảm 4 lần. C. không đổi. D. tăng 2 lần.
- Câu 21.** Một đoạn mạch xoay chiều RLC không phân nhánh biết rằng điện trở thuần, cảm kháng, dung kháng là khác không. Phát biểu nào sau đây là đúng?
 A. Điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch luôn bằng tổng điện áp tức thời giữa hai đầu từng phần tử.
 B. Cường độ dòng điện và điện áp tức thời luôn khác pha nhau
 C. Cường độ hiệu dụng của dòng điện qua các phần tử R, L, C luôn bằng nhau nhưng cường độ tức thời thì chưa chắc bằng nhau.
 D. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch luôn bằng tổng điện áp hiệu dụng trên từng phần tử.



Câu 22. Một đoạn mạch gồm tụ có điện dung $C = \frac{10^{-3}}{12\sqrt{3}\pi}$ (F) ghép nối tiếp với điện trở $R = 100 \Omega$, mắc đoạn mạch vào điện áp xoay chiều có tần số f . Để dòng điện i lệch pha $\frac{\pi}{3}$ so với điện áp u thì giá trị của f

- A. 50 Hz. B. 25 Hz. C. $50\sqrt{3}$ Hz. D. 60 Hz.

Câu 23. Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox có phương trình $x = 8\cos(\pi t + \frac{\pi}{4})$ (x tính bằng cm, t tính bằng s) thì

- A. chu kỳ dao động là 4s
 B. vận tốc của chất điểm tại vị trí cân bằng là 8 cm/s.
 C. chất điểm chuyển động trên đoạn thẳng dài 8 cm.
 D. lúc $t = 0$ chất điểm chuyển động theo chiều âm của trục Ox.

Câu 24. Công thức tính tổng trở của đoạn mạch RLC mắc nối tiếp là

- A. $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$. B. $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L + Z_C)^2}$.
 C. $Z = \sqrt{R^2 - (Z_L - Z_C)^2}$. D. $Z = R + Z_L - Z_C$

Câu 25. Poloni ($^{210}_{84}\text{Po}$) là chất phóng xạ phát ra hạt α và chuyển thành hạt nhân chì (^{206}Pb). Chu kỳ bán rã Po là 138 ngày. Ban đầu có 1g Po nguyên chất, sau 1 năm (365 ngày) lượng khí Heli giải phóng ra có thể tích ở điều kiện tiêu chuẩn bằng

- A. 89,6 cm³. B. 48,6 cm³. C. 68,9 cm³. D. 22,4 cm³.

Câu 26. Đặt điện áp xoay chiều có tần số không đổi vào hai đầu đoạn mạch AB gồm điện trở thuần R , tụ điện C và cuộn cảm thuần L (L thay đổi được). Khi $L = L_0$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm đạt cực đại và bằng $U_{L_{\max}}$. Khi $L = L_1$ hoặc $L = L_2$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm có giá trị như nhau và bằng U_L . Biết rằng $\frac{U_L}{U_{L_{\max}}} = k$. Tổng hệ số công suất của

- mạch AB khi $L = L_1$ và $L = L_2$ là $n.k$. Hệ số công suất của mạch AB khi $L = L_0$ có giá trị bằng?
 A. $n\sqrt{2}$ B. n . C. $\frac{n}{\sqrt{2}}$. D. $\frac{n}{2}$.

Câu 27. Hai mạch dao động điện từ giống nhau có hiệu điện thế cực đại trên các tụ lần lượt là 2 V và 1 V. Dòng điện trong hai mạch dao động cùng pha. Biết khi năng lượng điện trường trong mạch dao động thứ nhất bằng 40 μJ thì năng lượng từ trường trong mạch dao động thứ hai bằng 20 μJ . Khi năng lượng từ trường trong mạch dao động thứ nhất bằng 20 μJ thì năng lượng điện trường trong mạch thứ hai bằng.

- A. 40 μJ . B. 30 μJ . C. 25 μJ . D. 10 μJ .

Câu 28. Trong thí nghiệm về giao thoa ánh sáng, $a = 1 \text{ mm}$, $D = 2,5 \text{ m}$. Chiếu vào hai khe đồng thời hai bức xạ đơn sắc nằm trong vùng ánh sáng nhìn thấy có bước sóng λ_1 và λ_2 với $\lambda_2 = \lambda_1 + 0,1 \mu\text{m}$. Khoảng cách gần nhất giữa hai vân sáng cùng màu vân sáng trung tâm ở trên màn là 7,5 mm. Giá trị của λ_1 là

- A. 0,6 μm . B. 0,3 μm . C. 0,5 μm . D. 0,4 μm .

Câu 29. Một nguồn điểm phát âm đẳng hướng trong không gian. ở khoảng cách 100 m mức cường độ âm là 80 dB. Bỏ qua sự hấp thụ âm của môi trường. Hỏi ở khoảng cách 1m thì mức cường độ âm là bao nhiêu:

- A. 80 dB B. 100 dB C. 120 dB D. 82 dB

Câu 30. Catốt của một tế bào quang điện có giới hạn quang điện 0,6 μm . Đặt vào anốt và catốt của tế bào quang điện điện áp một chiều $U_{AK} = -5 \text{ V}$. Anốt và catốt có dạng bản phẳng, song song,



cách nhau 4 cm. Chiếu vào catôt ánh sáng có bước sóng $0,4 \mu\text{m}$. Các electron quang điện bật ra từ catôt tiến đến anôt, cách anôt một khoảng gần nhất là

- A. 3,17 cm. B. 4,25 cm. C. 2,76 cm. D. 1,25 cm.

Câu 31: Một đoạn mạch RLC mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U , tần số thay đổi được. Tại tần số 80 Hz điện áp hai đầu cuộn dây thuần cảm cực đại, tại tần số 50 Hz điện áp hai bản tụ cực đại. Để điện áp hiệu dụng trên điện trở thuần trong mạch cực đại ta cần điều chỉnh tần số đến giá trị

- A. $20\sqrt{10}$ Hz B. 130 Hz C. $\sqrt{130}$ Hz D. 30 Hz

Câu 32: Chiếu lần lượt hai bức xạ điện từ có bước sóng λ_1 và λ_2 với $\lambda_2 = \frac{\lambda_1}{2}$ vào một tấm kim loại thì tỉ số động năng ban đầu cực đại của quang electron bật ra khỏi kim loại là 9. Giới hạn quang điện của kim loại là λ_0 . Tỉ số $\frac{\lambda_0}{\lambda_1}$ bằng:

- A. 2. B. $\frac{16}{7}$ C. $\frac{16}{9}$ D. $\frac{8}{7}$

Câu 33: Mạch chọn sóng vô tuyến khi mắc tụ điện có điện dung C_1 với cuộn dây có độ tự cảm L thì thu được sóng vô tuyến có bước sóng $\lambda_1 = 90 \text{ m}$, khi mắc tụ điện có điện dung C_2 với cuộn dây có độ tự cảm L thì thu được sóng vô tuyến có bước sóng $\lambda_2 = 120 \text{ m}$. Khi mắc tụ điện C_1 song song với tụ điện C_2 rồi mắc vào cuộn dây L thì mạch thu được sóng vô tuyến có bước sóng

- A. 72 m. B. 150 m. C. 210 m. D. 30 m.

Câu 34: Con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng $k = 50 \text{ N/m}$ và vật nặng $m = 0,5 \text{ kg}$ tác dụng lên con lắc một ngoại lực biến đổi điều hòa theo thời gian với phương trình $F = F_0 \cos(10\pi t)$. Sau một thời gian ta thấy vật dao động ổn định trên một đoạn thẳng dài 10 cm. Tốc độ cực đại của vật có giá trị bằng

- A. $50\pi \text{ cm/s}$. B. $100\pi \text{ cm/s}$. C. 100 cm/s . D. 50 cm/s .

Câu 35: Biết đồng vị phóng xạ $^{14}_6\text{C}$ có chu kì bán rã 5730 năm. Giả sử một mẫu gỗ cổ có độ phóng xạ 200 phân rã/phút và một mẫu gỗ khác cùng loại, cùng khối lượng với mẫu gỗ cổ đó, lấy từ cây mới chặt, có độ phóng xạ 1600 phân rã/phút. Tuổi của mẫu gỗ cổ đã cho là

- A. 2865 năm. B. 17190 năm. C. 1910 năm. D. 11460 năm.

Câu 36: Một sợi dây đàn hồi dài 2,4 m, căng ngang, hai đầu cố định. Trên dây đang có sóng dừng với 8 bụng sóng. Biên độ bụng sóng là 4 mm. Gọi A và B là hai điểm trên dây cách nhau 20 cm. Biên độ của hai điểm A và B hơn kém nhau một lượng lớn nhất bằng:

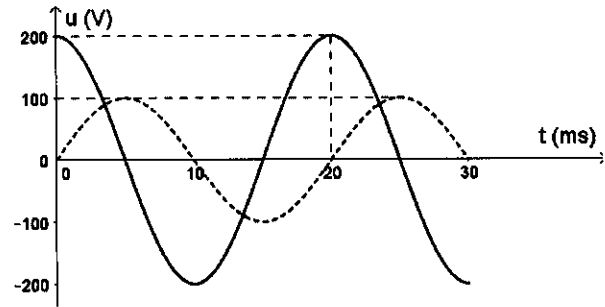
- A. $2\sqrt{2}$ mm. B. $2\sqrt{3}$ mm. C. 4 m. D. 3 mm.

Câu 37: Hai chất điểm M và N dao động điều hòa dọc theo hai đường thẳng song song nhau và cùng ở sát với trục Ox. Phương trình dao động của chúng lần lượt là $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \frac{\pi}{3})$ (cm) và $x_2 = A_2 \cos(\omega t - \frac{\pi}{6})$ (cm). Biết rằng $\frac{x_1^2}{36} + \frac{x_2^2}{64} = 1$. Tại thời điểm t nào đó, chất điểm M có li độ $x_1 = -3\sqrt{2}$ cm và vận tốc $v_1 = 60\sqrt{2}$ cm/s. Khi đó vận tốc tương đối giữa hai chất điểm có độ lớn bằng

- A. $v_2 = 140\sqrt{2}$ cm/s. B. $v_2 = 20\sqrt{2}$ cm/s. C. $v_2 = 233,4$ cm/s. D. $v_2 = 53,7$ cm/s.



Câu 38: Một hộp kín X được mắc nối tiếp với một cuộn dây thuần cảm L và một tụ điện C sao cho X nằm giữa cuộn dây và tụ điện. Đoạn mạch trên được mắc vào một điện áp xoay chiều. Giá trị tức thời của điện áp hai đầu đoạn mạch L và X là u_{LX} . Giá trị tức thời của điện áp hai đầu đoạn mạch X và C là u_{XC} . Đồ thị biểu diễn u_{LX} và u_{XC} được cho như hình vẽ. Biết $Z_L = 3Z_C$. Đường biểu diễn u_{LX} là đường nét liền.



Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu hộp kín X có giá trị gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 75. B. 64. C. 90. D. 54.

Câu 39: Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng 10 N/m và vật nhỏ khối lượng $m = 100$ g được đặt trên giá đỡ cố định nằm ngang dọc theo trục lò xo, hệ số ma sát trượt giữa giá đỡ và vật nhỏ là 0,1. Vật được tích điện $q = + 2.10^{-6}$ C. Con lắc được đặt trong điện trường đều nằm ngang có chiều trùng chiều dẫn lò xo, có độ lớn $E = 5.10^4$ V/m. Ban đầu giữ vật ở vị trí lò xo bị nén 10 cm tại vị trí M rồi buông nhẹ để con lắc dao động. Lấy $g = 10$ m/s². Tốc độ lớn nhất vật nhỏ đạt được khi dao động ngược chiều điện trường là

- A. $40\sqrt{5}$ cm/s B. 80 cm/s. C. 100 cm/s. D. $20\sqrt{5}$ cm/s

Câu 40: Một con lắc đơn gồm 1 dây kim loại nhẹ dài 1 m, dao động điều hòa với biên độ góc 0,2 rad trong một từ trường đều mà cảm ứng từ có hướng vuông góc với mặt phẳng dao động của con lắc và có độ lớn 1T. Lấy $g = 10$ m/s². Tính suất điện động cực đại xuất hiện trên thanh treo con lắc

- A. 0,32 V. B. 0,45 V. C. 0,63 V. D. 0,22 V.



1. A B C D

2. A B C D

3. A B C D

4. A B C D

5. A B C D

6. A B C D

7. A B C D

8. A B C D

9. A B C D

10. A B C D

11. A B C D

12. A B C D

13. A B C D

14. A B C D

15. A B C D

16. A B C D

17. A B C D

18. A B C D

19. A B C D

20. A B C D

21. A B C D

22. A B C D

23. A B C D

24. A B C D

25. A B C D

26. A B C D

27. A B C D

28. A B C D

29. A B C D

30. A B C D

31. A B C D

32. A B C D

33. A B C D

34. A B C D

35. A B C D

36. A B C D

37. A B C D

38. A B C D

39. A B C D

40. A B C D



HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1 Đáp án C

Điều kiện để có sóng dừng trên sợi dây hai đầu cố định:

$$\ell = k \cdot \frac{\lambda}{2} = k \cdot \frac{v}{2f} \Rightarrow k = \frac{2f \cdot \ell}{v} = \frac{2 \cdot 40 \cdot 1}{20} = 4$$

Số bụng và nút sóng:

$$N_b = k = 4$$

$$N_n = k + 1 = 5$$

Câu 2 Đáp án B.

Mối liên hệ giữa cường độ điện trường và hiệu điện thế giữa hai bản kim loại:

$$E = \frac{U}{d}$$

Thay số vào ta có: $E = \frac{100}{0,01} = 10000 \text{ V/m}$

Câu 3 Đáp án A.

Khi con lắc lò xo có chiều dài lớn nhất thì nó ở vị trí biên ($x = \pm A$)

Tại vị trí biên

+ Gia tốc của vật có độ lớn cực đại.

+ $W_{\text{tmax}} = W$ và $W_d = 0$ (do $v = 0$)

Câu 4 Đáp án A.

Dao động của vật có biên độ lớn nhất khi

$$\Delta f = |f - f_0| \text{ nhỏ nhất}$$

Ta có: $\begin{array}{ccccccc} & f_4 & f_1 & & f_0 & f_2 & & f_3 \\ & | & | & & | & | & & | \\ \hline & 3,05 & 3,1 & & 3,2 & 3,25 & & 3,4 \end{array}$

$$\Rightarrow \Delta f_2 = 3,25 - 3,2 = 0,05 \text{ nhỏ nhất}$$

Vật dao động cơ cưỡng bức với biên độ lớn nhất khi chịu tác dụng của lực F_2

Câu 5 Đáp án C.

Phân loại sóng vô tuyến:

Loại sóng	Tần số (MHz)	Bước sóng (m)
Sóng dài	0,003 - 0,3	$10^5 - 10^3$
Sóng trung	0,3 - 3	$10^3 - 10^2$
Sóng ngắn	3 - 30	$10^2 - 10$
Sóng cực ngắn	30 - 30000	$10 - 10^{-2}$



Câu 6 ▶ Đáp án D.

Hai nguồn sáng kết hợp là hai nguồn sáng thỏa mãn 3 điều kiện sau:

- + có cùng tần số
- + dao động cùng phương
- + độ lệch pha không đổi theo thời gian.

Câu 7 ▶ Đáp án D.

Vị trí của ảnh:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \Rightarrow d' = \frac{d \cdot f}{d - f}$$

Thay số vào ta được:

$$d' = \frac{60 \cdot 20}{60 - 20} = 30 \text{ cm}$$

Khoảng cách giữa vật và ảnh:

$$L = d + d' = 60 + 30 = 90 \text{ cm}$$

Câu 8 ▶ Đáp án C.

Khoảng cách giữa 10 vân sáng liên tiếp là 3,6 mm nên:

$$(10 - 1)i = 3,6 \Rightarrow i = 0,4 \mu\text{m}$$

Bước sóng dùng trong thí nghiệm:

$$\lambda = \frac{a \cdot i}{D} = \frac{1,2 \cdot 10^{-3} \cdot 0,4 \cdot 10^{-3}}{0,8} = 0,6 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

Câu 9 ▶ Đáp án B.

Trên áo lao công, trên biển báo đường bộ, thường bôi chất phát quang (cụ thể là chất lân quang)

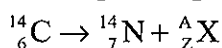
Câu 10 ▶ Đáp án D.

Biên độ của dao động tổng hợp thỏa mãn:

$$|A_1 - A_2| \leq A \leq A_1 + A_2 \Rightarrow 4 \leq A \leq 10$$

Câu 11 ▶ Đáp án C

Phương trình phản ứng:



Áp dụng định luật bảo toàn số khối và điện tích ta có:

$$\begin{cases} 14 = 14 + A \\ 6 = 7 + Z \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 0 \\ Z = -1 \end{cases} \Rightarrow {}^0_{-1}\text{X} ({}^0_{-1}\text{e}) \Rightarrow \text{Đây là phóng xạ } \beta^-.$$

Câu 12 ▶ Đáp án C

Hoạt động của máy quang phổ lăng kính dựa trên hiện tượng tán sắc ánh sáng.



Câu 13 ▶ **Đáp án C**

Khoảng vân sau khi thay đổi:

$$i' = \frac{\lambda D'}{a'} = \frac{\lambda \cdot 2D}{\frac{a}{2}} = 4 \frac{\lambda D}{a} = 4i$$

Khoảng vân tăng lên 4 lần

Câu 14 ▶ **Đáp án C**

Cường độ dòng điện cực đại trong mạch:

$$I_0 = U_0 \sqrt{\frac{C}{L}} = 1,2 \cdot \sqrt{\frac{125 \cdot 10^{-9}}{50 \cdot 10^{-6}}} = 0,06 \text{ A} = 6 \cdot 10^{-2} \text{ A}$$

Câu 15 ▶ **Đáp án B**

Kẽm có giới hạn quang điện cỡ tia tử ngoại ($0,36 \mu\text{m}$) nên khi chiếu tia hồng ngoại vào tấm kẽm thì không xảy ra hiện tượng quang điện (không có các electron bị bứt ra).

Do đó điện tích của tấm kẽm không thay đổi.

Câu 16 ▶ **Đáp án A**

Độ hụt khối của hạt nhân:

$$\Delta m = 26 \cdot 1,007276u + (56 - 26) \cdot 1,008665u - 55,9207u = 0,528426u$$

Năng lượng liên kết của hạt nhân:

$$\varepsilon = \frac{\Delta m \cdot c^2}{A} = \frac{0,528426u \cdot c^2}{56} = \frac{0,528426 \cdot 931}{56} = 8,79 \text{ MeV/nuclon}$$

Câu 17 ▶ **Đáp án B.**

Công thức xác định năng lượng tiêu thụ của mạch không đổi:

$$Q = I^2 \cdot R \cdot t = \frac{U^2}{R} \cdot t \Rightarrow P \sim U^2$$

Vậy nếu hiệu điện thế hai đầu mạch tăng 2 lần thì trong cùng khoảng thời gian, năng lượng tiêu thụ của mạch phải tăng lên 4 lần.

Câu 18 ▶ **Đáp án A**

Đại lượng đặc trưng cho mức bền vững của hạt nhân là năng lượng liên kết riêng.

Câu 19 ▶ **Đáp án A**

Tần số của dòng điện:

$$\omega = 100\pi \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{100\pi}{2\pi} = 50 \text{ Hz}$$



Câu 20 ▶ **Đáp án C.**

Cường độ điện trường của một điện tích Q

$$E = k \frac{Q}{\epsilon \cdot r^2} \Rightarrow E \propto q \text{ (q là độ lớn điện tích thử)}$$

Vậy nếu độ lớn của điện tích thử tăng 2 lần thì độ lớn cường độ điện trường không đổi.

Câu 21 ▶ **Đáp án A**

+ Theo định luật Kiecsop ta có:

$$u = u_R + u_L + u_C \text{ (Đáp án A đúng)}$$

+ Độ lệch pha phụ thuộc vào R, L, C, ω

$$\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} \text{ (Đáp án B sai – cộng hưởng thì u, i cùng pha)}$$

+ Với mạch nối tiếp, cường độ dòng điện qua các phần tử là như nhau

+ Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch

$$U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2}$$

Câu 22 ▶ **Đáp án D**

Với mạch chỉ có R và C thì u luôn trễ pha hơn i nên:

$$\varphi = -\frac{\pi}{3}$$

Độ lệch pha:

$$\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = -\frac{Z_C}{R} \Rightarrow \tan\left(-\frac{\pi}{3}\right) = -\frac{Z_C}{R} = -\sqrt{3} \Rightarrow Z_C = 100\sqrt{3} \Omega$$

Tần số của dòng điện:

$$Z_C = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow \omega = \frac{1}{Z_C \cdot C} = \frac{1}{100\sqrt{3} \cdot \frac{10^{-3}}{12\sqrt{3}\pi}} = 120\pi \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = 60 \text{ Hz}$$

Câu 23 ▶ **Đáp án D.**

Chu kì dao động của vật:

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\pi} = 2\text{s}$$

Vận tốc của vật tại VTCB:

$$v_0 = A \cdot \omega = 8\pi \text{ (cm/s)}$$

Quỹ đạo chuyển động:

$$L = 2A = 2 \cdot 8 = 16\text{cm}$$

Tại thời điểm ban đầu:

$$\varphi = \frac{\pi}{4} > 0 \Rightarrow v < 0: \text{ vật chuyển động theo chiều âm của trục tọa độ.}$$



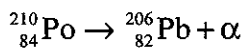
Câu 24 ▶ **Đáp án A**

Công thức tính tổng trở của mạch:

$$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$$

Câu 25 ▶ **Đáp án A.**

Phương trình phản ứng:



Số hạt nhân Poloni ban đầu:

$$N_0 = \frac{m_0}{A} \cdot N_A = \frac{1}{210} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 2,867 \cdot 10^{21}$$

Số hạt nhân Heli tạo thành sau một năm:

$$N_{\text{He}} = \Delta N_{\text{Po}} = N_0 \left(1 - \frac{1}{2^{\frac{t}{T}}}\right) = 2,867 \cdot 10^{21} \cdot \left(1 - \frac{1}{2^{\frac{365}{138}}}\right) = 2,41 \cdot 10^{21} \text{ (hạt)}$$

Số mol Heli tạo thành:

$$n_{\text{He}} = \frac{N_{\text{He}}}{N_A} = \frac{2,41 \cdot 10^{21}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ (mol)}$$

Thể tích khí Heli tạo thành:

$$n_{\text{He}} = \frac{V}{22,4} \Rightarrow V = n \cdot 22,4 = 4 \cdot 10^{-3} \cdot 22,4 = 0,0896 \text{ (lit)} = 89,6 \text{ cm}^3$$

Câu 26 ▶ **Đáp án D.**

+ Khi $L = L_0$:

$$U_L = U_{L_{\max}} \Rightarrow Z_{L0} = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C} \text{ và } U_{L_{\max}} = \frac{U \sqrt{R^2 + Z_C^2}}{R} \quad (1)$$

+ Khi $L = L_1$ và $L = L_2$:

$$U_{L1} = U_{L2} = U_L \Rightarrow \frac{2}{Z_{L0}} = \frac{1}{Z_{L1}} + \frac{1}{Z_{L2}} \quad (2)$$

$$\text{+ Ta có } U_L = I_1 Z_{L1} = \frac{U Z_{L1}}{Z_1} = \frac{U Z_{L2}}{Z_2}$$

$$\frac{U_L}{U_{L_{\max}}} = \frac{R}{Z_1} \frac{Z_{L1}}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}} = \frac{Z_{L1}}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}} \cos \varphi_1 = k \Rightarrow \cos \varphi_1 = \frac{k \sqrt{R^2 + Z_C^2}}{Z_{L1}}$$

$$\frac{U_L}{U_{L_{\max}}} = \frac{R}{Z_2} \frac{Z_{L2}}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}} = \frac{Z_{L2}}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}} \cos \varphi_2 = k \Rightarrow \cos \varphi_2 = \frac{k \sqrt{R^2 + Z_C^2}}{Z_{L2}}$$

Cộng hai vế lại ta có:

$$\cos \varphi_1 + \cos \varphi_2 = \frac{k \sqrt{R^2 + Z_C^2}}{Z_{L1}} + \frac{k \sqrt{R^2 + Z_C^2}}{Z_{L2}} = nk \Rightarrow \frac{1}{Z_{L1}} + \frac{1}{Z_{L2}} = \frac{n}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}} \quad (3)$$



+ Từ (2) và (3) ta có:

$$\frac{n}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}} = \frac{2}{Z_{L0}} \Rightarrow \frac{\sqrt{R^2 + Z_C^2}}{Z_{L0}} = \frac{n}{2}$$

+ Hệ số công suất trong mạch khi $L = L_0$:

$$\cos\varphi_0 = \frac{R}{Z_0} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_{L0} - Z_C)^2}} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + \left(\frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C} - Z_C\right)^2}} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + \frac{R^4}{Z_C^2}}} = \frac{Z_C}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}}$$

$$\cos\varphi_0 = \frac{Z_C}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}} = \frac{Z_C \sqrt{R^2 + Z_C^2}}{R^2 + Z_C^2} = \frac{\sqrt{R^2 + Z_C^2}}{Z_{L0}} = \frac{n}{2}$$

Câu 27 ▶ **Đáp án C.**

Do hai dao động cùng pha nên tại mọi thời điểm ta luôn có: năng lượng dao động của mạch thứ nhất gấp 4 lần năng lượng dao động của mạch thứ 2.

Năng lượng điện trường của mạch thứ nhất cũng gấp 4 lần mạch thứ hai.

$$W_{d1} = 40 \mu\text{J} \rightarrow W_{d2} = 10 \mu\text{J}$$

Năng lượng dao động của mạch thứ hai

$$W_2 = 10 + 20 = 30 \mu\text{J}.$$

⇒ Năng lượng dao động của mạch thứ nhất:

$$W_1 = 4W_2 = 4.30 = 120 \mu\text{J}$$

Khi năng lượng từ trường trong mạch dao động thứ nhất bằng $20 \mu\text{J}$ thì

$$W_{t1} = W - W_{t1} = 100 \mu\text{J}$$

⇒ Năng lượng điện trường của mạch thứ hai:

$$W_{d2} = \frac{W_{d1}}{4} = \frac{100}{4} = 25 \mu\text{J}$$

Câu 28 ▶ **Đáp án C**

Hai vân sáng trùng nhau khi

$$k_1\lambda_1 = k_2\lambda_2 = k_2(\lambda_1 + 0,1) \Rightarrow k_1 = k_2 + \frac{0,1k_2}{\lambda_1}$$

Để k_1 nguyên dương thì:

$$\frac{0,1k_2}{\lambda_1} = k \Rightarrow k\lambda_1 = 0,1k_2 \Rightarrow \lambda_1 = \frac{0,1k_2}{k} = \frac{k_2}{10k}$$

Ta lại có:

$$0,38 \leq \lambda_2 \leq 0,76 \Rightarrow 0,38 \leq \lambda_1 + 0,1 \leq 0,76 \Rightarrow 0,38 \leq \lambda_1 \leq 0,66$$

Thay λ_1 vào ta có:

$$0,38 \leq \lambda_1 = \frac{k_2}{10k} \leq 0,66 \Rightarrow 3,8k \leq k_2 \leq 6,6k$$



Vân sáng cùng màu gần vân trung tâm nhất ứng với $k = 1$

$$3,8 \leq k_2 \leq 6,6 \Rightarrow k_2 = 4; 5; 6$$

Khoảng vân:

$$i_1 = \frac{D\lambda_1}{a} = 2,5 \cdot 10^3 \lambda_1$$

$$i_2 = \frac{D\lambda_2}{a} = 2,5 \cdot 10^3 \lambda_2$$

$$\text{và } x_{\min} = k_1 i_1 = k_2 i_2$$

Ta có bảng kết quả sau

k_1	5	6	7
k_2	4	5	6
$\lambda_1 (\mu\text{m})$	0,4	0,5	0,6
$\lambda_2 (\mu\text{m})$	0,5	0,5	0,7
$i_1 (\text{mm})$	1	1,25	1,5
$i_2 (\text{mm})$	1,25	1,5	1,75
$x_{\min} (\text{mm})$	5	7,5	10,5



Câu 29 ▶ **Đáp án C.**

Xét hiệu mức cường độ âm giữa hai vị trí:

$$L_2 - L_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} = 10 \log \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 = 20 \log \frac{r_1}{r_2}$$

Thay số ta có:

$$L_2 - L_1 = 20 \log \frac{100}{1} = 40 \log 10 = 40$$

$$\Rightarrow L_2 = L_1 + 40 = 80 + 40 = 120 \text{ dB}$$



Câu 30 ▶ **Đáp án A.**

Công thức Anh-xanh:

$$\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + |e|U_h = \frac{265}{265} \text{ V} \approx 1,04 \text{ V}$$

Gọi M là điểm gần anôt nhất mà quang electron đến được, tương ứng các quang e có vận tốc cực đại. Do đó:

$$U_{KM} = U_h = \frac{265}{265} U$$

Điện trường đều giữa anôt và catôt:

$$E = \frac{U_{KM}}{KM} = \frac{U_{KA}}{KA} \Rightarrow M = \frac{53}{64} \approx 0,83 \text{ cm}$$



Electron đến gần anôt nhất đoạn:

$$MA = KA - KM = 20364 \approx 3,17\text{cm}$$

Câu 31 ▶ **Đáp án A.**

Ta nhớ công thức tính nhanh:

$$f_0^2 = f_{L_{\max}} \cdot f_{C_{\max}} \Rightarrow f_0 = \sqrt{80 \cdot 50} = 20\sqrt{10} \text{ Hz}$$

Câu 32 ▶ **Đáp án D.**

Áp dụng công thức Anh-xtanh ta có:

$$\varepsilon = A + W_{d0\max} \Rightarrow W_{d0\max} = \varepsilon - A = hc\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0}\right)$$

$$\text{Do } \lambda_2 = \frac{\lambda_1}{2} < \lambda_1 \Rightarrow W_{d0\max 2} > W_{d0\max 1} \Rightarrow \frac{W_{d0\max 2}}{W_{d0\max 1}} = 9$$

Thay $W_{d0\max}$ vào ta có:

$$\begin{aligned} \frac{W_{d0\max 2}}{W_{d0\max 1}} &= \frac{hc\left(\frac{1}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_0}\right)}{hc\left(\frac{1}{\lambda_1} - \frac{1}{\lambda_0}\right)} = 9 \Rightarrow \frac{2}{\lambda_1} - \frac{1}{\lambda_0} = 9\left(\frac{1}{\lambda_1} - \frac{1}{\lambda_0}\right) \\ \Rightarrow \frac{8}{\lambda_0} &= \frac{7}{\lambda_1} \Rightarrow \frac{\lambda_0}{\lambda_1} = \frac{8}{7} \end{aligned}$$

Câu 33 ▶ **Đáp án B.**

Bước sóng thu được:

$$\lambda = 2\pi c\sqrt{LC} \quad (c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s})$$

Nếu mắc C_1 song song với C_2 thì:

$$C = C_1 + C_2 \Rightarrow \lambda^2 = \lambda_1^2 + \lambda_2^2$$

$$\Rightarrow \lambda = \sqrt{90^2 + 120^2} = 150 \text{ m}$$

Câu 34 ▶ **Đáp án A.**

Biên độ của dao động:

$$A = \frac{L}{2} = \frac{10}{2} = 5\text{cm}$$

Với dao động cưỡng bức, vật sẽ dao động với tần số bằng tần số của ngoại lực cưỡng bức nên:

$$\omega = \omega_f = 10\pi \text{ (rad/s)}$$

Tốc độ cực đại của vật:

$$v_{\max} = A \cdot \omega = 5 \cdot 10\pi = 50\pi \text{ (rad/s)}$$

Chú ý: Không dùng tần số riêng (tính từ k, m) để tính vận tốc cực đại vì đây là dao động tắt dần.



Câu 35 ▶ **Đáp án B.**

Độ phóng xạ của cây gỗ cùng loại, cùng khối lượng mới chặt chính bằng độ phóng xạ ban đầu của mẫu gỗ cổ nên:

$$H = H_0 \cdot \frac{1}{2^{\frac{t}{T}}} \Rightarrow 2^{\frac{t}{T}} = \frac{H_0}{H} \Rightarrow \frac{t}{T} = \frac{\ln \frac{H_0}{H}}{\ln 2}$$

Thay $H = 200$ phân rã/phút và $H_0 = 1600$ phân rã/phút, ta có:

$$\frac{t}{T} = \frac{\ln \frac{1600}{200}}{\ln 2} = \frac{\ln 8}{\ln 2} = 3 \Rightarrow t = 3T = 3.5730 = 17190 \text{ năm}$$

Câu 36 ▶ **Đáp án B.**

Theo công thức liên hệ chiều dài dây và số bụng sóng ta có

$$2,4 = 8 \cdot \frac{\lambda}{2} = 0,6\text{m} = 60\text{cm}$$

Độ lệch pha giữa hai điểm A và B:

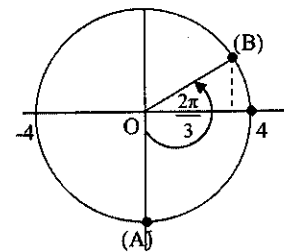
$$\Delta\varphi_{AB} = \frac{2\pi \cdot AB}{\lambda} = \frac{2\pi \cdot 20}{60} = \frac{2\pi}{3} = \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{6}$$

Từ hình vẽ ta thấy, biên độ của hai điểm A và B hơn kém nhau một lượng lớn nhất khi A là nút sóng ($a_A = 0$)

Khi đó biên độ của B là:

$$a_B = 4 \cdot \cos \frac{\pi}{6} = 2\sqrt{3} \text{ cm}$$

Vậy biên độ của hai điểm A và B hơn kém nhau một lượng lớn nhất bằng $2\sqrt{3}$ cm



Câu 37 ▶ **Đáp án A.**

Tại thời điểm t nào đó, chất điểm M có li độ $x_1 = -3\sqrt{2}$ cm thì li độ của chất điểm N là:

$$\frac{x_1^2}{36} + \frac{x_2^2}{64} = 1 \Rightarrow x_2 = \pm 8 \sqrt{1 - \frac{x_1^2}{36}}$$

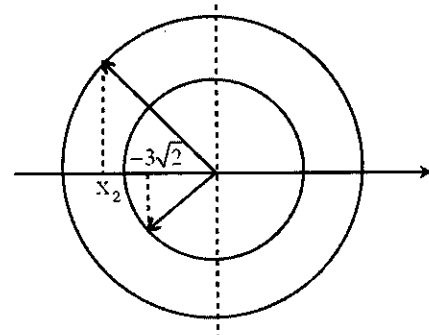
$$\Rightarrow x_2 = \pm 8 \sqrt{1 - \frac{(3\sqrt{2})^2}{36}} = \pm 4\sqrt{2} \text{ (cm)}$$

Do x_2 trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với x_1 nên (xem hình):

$$x_2 = -4\sqrt{2} \text{ cm}$$

Từ biểu thức: $\frac{x_1^2}{36} + \frac{x_2^2}{64} = 1$. Lấy đạo hàm hai vế ta được:

$$\left(\frac{x_1^2}{36}\right)' + \left(\frac{x_2^2}{64}\right)' = 1' = 0 \Rightarrow \frac{2x_1 \cdot x_1'}{36} + \frac{2x_2 \cdot x_2'}{64} = 0 \quad (*)$$





Sử dụng định nghĩa vận tốc:

$$v = x' \Rightarrow \begin{cases} x'_1 = v_1 \\ x'_2 = v_2 \end{cases}$$

Thay vào phương trình (*) ta có:

$$\frac{x_1 \cdot v_1}{18} + \frac{x_2 \cdot v_2}{32} = 0 \Rightarrow v_2 = -\frac{x_1 \cdot v_1}{18} \cdot \frac{32}{x_2}$$

$$\Rightarrow v_2 = -\frac{-3\sqrt{2} \cdot 60\sqrt{2}}{18} \cdot \frac{32}{-4\sqrt{2}} = -80\sqrt{2} \text{ cm/s}$$

Khi đó vận tốc tương đối giữa hai chất điểm:

$$v_1 - v_2 = 60\sqrt{2} - (-80\sqrt{2}) = 140\sqrt{2} \text{ cm/s}$$

Câu 38 ▶ **Đáp án B.**

+ Từ hình ta thấy: Chu kì dao động của các điện áp: $T = 20 \text{ ms} \Rightarrow \omega = 100\pi \text{ (rad/s)}$

+ Xét đường nét đứt: tại $t = 0$, $u_{LX} = U_{oLX} = 200 \text{ (V)} \Rightarrow \varphi_{u_{LX}} = 0$

Biểu thức điện áp giữa hai đầu LX:

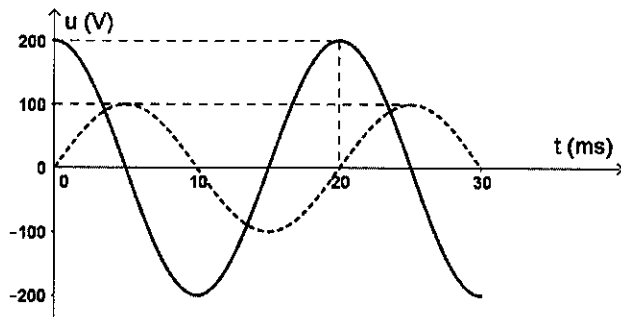
$$u_{LX} = 200 \cos(100\pi t) \text{ (V)}$$

+ Xét đường nét liền: tại $t = 0$, $u_{XC} = 0$ và

đang tăng $\Rightarrow \varphi_{u_{XC}} = -\frac{\pi}{2}$

Biểu thức điện áp giữa hai đầu XC:

$$u_{XC} = 100 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{2}) \text{ (V)}$$



+ Ta lại có, theo định luật Kiecxop

$$u_{LX} = u_L + u_X \rightarrow u_L = u_{LX} - u_X$$

$$u_{XC} = u_C + u_X \rightarrow u_C = u_{XC} - u_X$$

+ Theo đề bài, ta có:

$$\frac{u_L}{u_C} = -\frac{Z_L}{Z_C} = -3 \Rightarrow u_L + 3u_C = 0$$

Thay u_L , u_C vào ta có:

$$(u_{LX} - u_X) + 3.(u_{XC} - u_X) = 0$$

$$\Rightarrow u_X = \frac{u_{LX} + 3u_{XC}}{4}$$

+ Đến đây chúng ta tính dao động tổng hợp $\frac{u_{LX} + 3u_{XC}}{4}$. Có thể dùng số phức (CMPLX) nhập máy và tính như sau:

- Chuyển máy về chế độ tính số phức (Mode 2) và chế độ tính Rad (Shift mode 4)

- Nhập vào máy dạng:

$200 \angle 0 + 3 \cdot 100 \angle -\frac{\pi}{2}$
4



- Nhấn shift 2 3 để máy hiện kết quả.

$$25\sqrt{13} \approx 0,9828$$

Có nghĩa là biên độ của u_x là: $U_{ox} = 25\sqrt{13}$ (V)

+ Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu hộp kín X:

$$U_x = \frac{25\sqrt{13}}{\sqrt{2}} = 63,74(\text{V})$$

Câu 39 ▶ **Đáp án B.**

$$\text{Ta thấy: } \left. \begin{array}{l} F_d = qE = 2 \cdot 10^{-5} \cdot 5 \cdot 10^4 = 1\text{N} \\ F_{ms} = \mu N = \mu mg = 0,1 \cdot 1 \cdot 10 = 1\text{N} \end{array} \right\} \Rightarrow F_d = F_{ms}$$

⇒ Khi chuyển động theo chiều dương MO hai lực này triệt tiêu nhau và vật tới vị trí N đối xứng với M qua O (O là vị trí lò xo không biến dạng)

Khi vật đi ngược chiều dương, áp dụng định luật bảo toàn năng lượng ta có:

$$\left(\frac{1}{2}kx^2 + \frac{1}{2}mv^2 \right) - \frac{1}{2}kA^2 = -(F_d + F_{ms})(A - x)$$

$$\Rightarrow v^2 = -\frac{k}{m}x^2 + 2\left(\mu g + \frac{qE}{m}\right)x + \frac{k}{m}A^2 - 2\left(\mu g + \frac{qE}{m}\right)A \quad (1)$$

Từ (1) ta thấy:

$$v_{max} \Leftrightarrow x = -\frac{2\left(\mu g + \frac{qE}{m}\right)}{2\left(-\frac{k}{m}\right)} = 0,02\text{m}$$

Thay vào (1) ta được:

$$v_{max}^2 = 0,64 \Rightarrow v_{max} = 0,8 \text{ (m/s)}$$

Câu 40 ▶ **Đáp án A.**

Phương trình dao động của con lắc đơn: $\alpha = \alpha_0 \cos(\omega t)$ với $\omega = \sqrt{\frac{g}{\ell}}$

Suất điện động cảm ứng xuất hiện giữa hai đầu dây treo: $e = -\Phi'(t)$

Với từ thông do dây kim loại cắt trong quá trình dao động: $\Phi = BS = B \frac{\alpha \ell^2}{2}$

Trong đó: S là diện tích hình quạt bán kính ℓ , góc ở tâm là α (rad)

$$\Phi = \frac{B\ell^2}{2} \alpha_0 \cos \omega t \rightarrow \Phi'(t) = -\frac{B\ell^2}{2} \alpha_0 \omega \sin \omega t$$

$$e = -\Phi'(t) = \frac{B\ell^2}{2} \alpha_0 \omega \sin \omega t = E_0 \sin \omega t$$

Suất điện động cực đại

$$E_0 = \frac{B\ell^2}{2} \cdot \alpha_0 \cdot \omega = \frac{B\ell^2}{2} \cdot \alpha_0 \cdot \sqrt{\frac{g}{\ell}} = \frac{1 \cdot 1^2}{2} \cdot 0,2 \cdot \sqrt{\frac{10}{1}} = 0,316 \approx 0,32(\text{V})$$



“
**WHEREVER YOU GO,
 GO WITH ALL YOUR HEART**
 ”



Ghi nhớ hành trình luyện đề thi thành công

Hành trình luyện thi Thành Công sẽ giúp các em dễ dàng ôn tập, phát hiện lỗ hổng kiến thức, ghi nhớ những từ khóa quan trọng. Giúp em ôn tập nhanh nhất trong thời gian nước rút.

Số điểm thực tế	Số điểm kỳ vọng	Cảm xúc của bạn

Các em hãy lưu lại để dễ dàng ôn tập nhé!

Ngày:.....

Thi lần:.....

Số điểm đạt được:...../10

STT	Những câu sai	Thuộc chủ đề nào

Rút kinh nghiệm từ những câu sai

.....

.....

.....

.....



Bài học và kiến thức rút ra từ đề thi này

Dù bạn là ai hoặc bạn bao nhiêu tuổi, nếu muốn thành đạt, thì động lực cho sự thành đạt đó nhất thiết phải xuất phát từ chính bên trong con người bạn. Paul J. Meyer





B

LUYỆN ĐỀ

ĐỀ SỐ 1	BỘ ĐỀ THI THPT QUỐC GIA CHUẨN CẤU TRÚC BỘ GIÁO DỤC
Đề thi gồm 06 trang *****	<i>Môn: Vật Lý</i> Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề

Câu 1. Một vật nhỏ dao động điều hòa theo một trục cố định. Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Quỹ đạo chuyển động của vật là một đường hình sin.
- B. Lực kéo về tác dụng vào vật không đổi.
- C. Li độ của vật tỉ lệ với thời gian dao động.
- D. Quỹ đạo chuyển động của vật là một đoạn thẳng.

Câu 2. Khi nói về thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Ánh sáng được tạo bởi các hạt gọi là photon.
- B. Năng lượng photon càng nhỏ khi cường độ chùm ánh sáng càng nhỏ.
- C. Photon có thể chuyển động hay đứng yên tùy thuộc vào nguồn sáng chuyển động hay đứng yên.
- D. Năng lượng của photon càng lớn khi tần số của ánh sáng ứng với photon đó càng nhỏ.

Câu 3. Qua một thấu kính hội tụ tiêu cự 20 cm, một vật đặt trước kính 10 cm sẽ cho ảnh cách vật

- A. 0 cm.
- B. 20 cm.
- C. 30 cm.
- D. 10 cm.

Câu 4. Điều nào sau đây là sai khi nói về ánh sáng đơn sắc?

- A. Các ánh sáng đơn sắc khác nhau có thể có cùng giá trị bước sóng.
- B. Đại lượng đặc trưng cho ánh sáng đơn sắc là bước sóng.
- C. Các ánh sáng đơn sắc chỉ có cùng vận tốc trong chân không.
- D. Đại lượng đặc trưng cho ánh sáng đơn sắc là tần số.

Câu 5. Quang phổ vạch phát xạ là một quang phổ gồm

- A. các vạch tối nằm trên nền quang phổ liên tục.
- B. một số vạch sáng riêng biệt cách nhau bằng những khoảng tối.
- C. các vạch từ đỏ tới tím cách nhau bằng những khoảng tối.
- D. một vạch sáng nằm trên nền tối.

Câu 6. Nếu máy phát điện xoay chiều có p cặp cực, rôto quay với vận tốc n vòng/giây thì tần số dòng điện phát ra là

- A. $f = 2np$.
- B. $f = \frac{np}{60}$.
- C. $f = \frac{np}{2}$.
- D. $f = np$.

Câu 7. Vận tốc truyền âm trong không khí là 336 m/s. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng phương truyền sóng dao động vuông pha là 0,2 m. Tần số của âm là:

- A. 840 Hz.
- B. 400 Hz.
- C. 420 Hz.
- D. 500 Hz.

Câu 8. Mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C đang thực hiện dao động điện từ tự do. Gọi U_0 là điện áp cực đại giữa hai bản tụ; u và i là điện áp giữa hai bản tụ và cường độ dòng điện trong mạch tại thời điểm t. Hệ thức đúng là



A. $i^2 = \frac{C}{L}(U_0^2 - u^2)$.

B. $i^2 = \frac{L}{C}(U_0^2 - u^2)$.

C. $i^2 = LC(U_0^2 - u^2)$.

D. $i^2 = \sqrt{LC}(U_0^2 - u^2)$.

Câu 9. Bộ phận nào của máy phát thanh vô tuyến đơn giản có nhiệm vụ biến đổi dao động âm thành dao động điện?

- A. Anten B. Mạch biến điệu C. Micro D. Loa

Câu 10. Trong sóng dừng, khoảng cách giữa một nút và một bụng kế nhau là

- A. hai bước sóng. B. một bước sóng.
C. nửa bước sóng. D. một phần tư bước sóng.

Câu 11. Giá trị đo của vôn kế và ampe kế xoay chiều chỉ

- A. Giá trị cực đại của điện áp và cường độ dòng điện xoay chiều.
B. Giá trị trung bình của điện áp và cường độ dòng điện xoay chiều.
C. Giá trị tức thời của điện áp và cường độ dòng điện xoay chiều.
D. Giá trị hiệu dụng của điện áp và cường độ dòng điện hiệu dụng.

Câu 12. Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm

- A. trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.
B. gần nhau nhất mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.
C. trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó ngược pha.
D. gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.

Câu 13. Đặt vào hai đầu tụ một hiệu điện thế 10 V thì tụ tích được một điện lượng $20 \cdot 10^{-3}$ C. Điện dung của tụ là

- A. 2 nF. B. 2 mF. C. 2 F. D. 2 μ F.

Câu 14. Dùng ánh sáng chiếu vào catôt của tế bào quang điện thì có hiện tượng quang điện xảy ra. Để tăng dòng điện bão hòa người ta

- A. giảm tần số ánh sáng chiếu tới. B. tăng tần số ánh sáng chiếu tới.
C. tăng cường độ ánh sáng chiếu tới. D. tăng bước sóng ánh sáng chiếu tới.

Câu 15. Một dòng điện không đổi trong thời gian 10 s có một điện lượng 1,6 C chạy qua. Số electron chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn trong thời gian 1 s là

- A. 10^{-18} electron. B. 10^{-20} electron. C. 10^{18} electron. D. 10^{20} electron.

Câu 16. Một kim loại có công thoát là $A = 3,5$ eV. Chiếu vào catôt bức xạ có bước sóng nào sau đây thì gây ra hiện tượng quang điện.

- A. $\lambda = 0,335 \cdot 10^{-7}$ m. B. $\lambda = 33,5$ μ m. C. $\lambda = 0,335$ μ m. D. $\lambda = 3,35$ μ m.

Câu 17. Một vật dao động điều hòa khi đang chuyển động từ vị trí cân bằng đến vị trí biên âm thì

- A. vectơ vận tốc ngược chiều với vectơ gia tốc. B. độ lớn vận tốc và độ lớn gia tốc cùng giảm.
C. vận tốc và gia tốc cùng có giá trị âm. D. độ lớn vận tốc và gia tốc cùng tăng.

Câu 18. Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos(\omega t)$ (V) vào hai đầu một tụ điện thì cường độ dòng điện qua nó có giá trị hiệu dụng là I. Tại thời điểm t, điện áp ở hai đầu tụ điện là u và cường độ dòng điện qua nó là i. Hệ thức liên hệ giữa các đại lượng là

- A. $\frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = \frac{1}{4}$ B. $\frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = \frac{1}{2}$ C. $\frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = 1$ D. $\frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = 2$

Câu 19. Biết $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ mol⁻¹. Trong 59,5 g $^{238}_{92}\text{U}$ có số notron xấp xỉ là

- A. $2,38 \cdot 10^{23}$. B. $2,20 \cdot 10^{25}$. C. $1,19 \cdot 10^{25}$. D. $9,21 \cdot 10^{24}$.



Câu 20. Một đoạn mạch điện gồm tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-3}}{10\sqrt{3}\pi}$ F mắc nối tiếp với điện trở $R = 100 \Omega$, mắc đoạn mạch vào mạng điện xoay chiều có tần số f . Tần số f phải bằng bao nhiêu để i lệch pha $\frac{\pi}{3}$ so với u ở hai đầu mạch.

- A. $f = 50\sqrt{3}$ Hz. B. $f = 25$ Hz. C. $f = 50$ Hz. D. $f = 60$ Hz.

Câu 21. Lò xo của một con lắc lò xo thẳng đứng bị giãn 4 cm khi vật nặng ở vị trí cân bằng. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\pi^2 = 10$. Chu kì dao động của con lắc là

- A. 0,4 s. B. 4 s. C. 10 s. D. 100 s.

Câu 22. Nếu hiệu điện thế giữa hai bản tụ tăng 2 lần thì điện dung của tụ

- A. tăng 2 lần. B. giảm 2 lần. C. tăng 4 lần. D. không đổi.

Câu 23. Cho biết $m_{\alpha} = 4,0015\text{u}$; $m_{\text{O}} = 15,999\text{u}$; $m_{\text{p}} = 1,0073\text{u}$; $m_{\text{n}} = 1,0087\text{u}$. Hãy sắp xếp các hạt nhân ${}^4_2\text{He}$, ${}^{12}_6\text{C}$, ${}^{16}_8\text{O}$ theo thứ tự tăng dần độ bền vững. Câu trả lời đúng là

- A. ${}^{12}_6\text{C}$; ${}^4_2\text{He}$; ${}^{16}_8\text{O}$; B. ${}^{12}_6\text{C}$; ${}^{16}_8\text{O}$; ${}^4_2\text{He}$;
C. ${}^4_2\text{He}$; ${}^{16}_8\text{O}$; ${}^{12}_6\text{C}$; D. ${}^4_2\text{He}$; ${}^{12}_6\text{C}$; ${}^{16}_8\text{O}$;

Câu 24. Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về hiện tượng phóng xạ?

- A. Trong phóng xạ α , hạt nhân con có số neutron nhỏ hơn số neutron của hạt nhân mẹ.
B. Trong phóng xạ β , có sự bảo toàn điện tích nên số proton được bảo toàn.
C. Trong phóng xạ β^- , hạt nhân mẹ và hạt nhân con có số khối bằng nhau, số proton khác nhau.
D. Trong phóng xạ β^+ , hạt nhân mẹ và hạt nhân con có số khối bằng nhau, số neutron khác nhau.

Câu 25. Một mạch điện gồm điện trở R mắc nối tiếp với tụ điện C . Đặt vào hai đầu mạch điện áp xoay chiều có tần số $f = 50$ Hz, có giá trị hiệu dụng không đổi. Khi điện áp tức thời trên R có giá trị $20\sqrt{7}$ V thì cường độ dòng điện tức thời có giá trị $\sqrt{7}$ A và điện áp tức thời trên tụ có giá trị 45 V. Khi điện áp tức thời trên điện trở là $40\sqrt{3}$ V thì điện áp tức thời trên tụ là 30 V. Giá trị của C là

- A. $\frac{3 \cdot 10^{-3}}{8\pi}$ F. B. $\frac{10^{-4}}{\pi}$ F. C. $\frac{2 \cdot 10^{-3}}{3\pi}$ F. D. $\frac{10^{-3}}{\pi}$ F.

Câu 26. Mạch dao động LC có tụ phẳng không khí hình tròn, cách nhau 4 cm phát ra sóng điện từ bước sóng 100 m. Nếu đưa vào giữa hai bản tụ tấm điện môi phẳng song song và cùng kích thước với hai bản có hằng số điện môi $\epsilon = 7$, bề dày 2 cm thì phát ra sóng điện từ bước sóng là

- A. 175 m. B. $100\sqrt{2}$ m. C. 100 m. D. 132,29 m.

Câu 27. Một người dùng búa gõ vào đầu một thanh nhôm. Người thứ hai ở đầu kia áp tai vào thanh nhôm và nghe được âm của tiếng gõ hai lần (một lần qua không khí, một lần qua thanh nhôm). Khoảng thời gian giữa hai lần nghe được là 0,12 s. Biết vận tốc truyền âm trong không khí là 330 m/s, trong nhôm là 6420 m/s. Chiều dài của thanh nhôm là

- A. 34,25 m. B. 4,17 m. C. 342,5 m. D. 41,7 m.

Câu 28. Hai chất điểm A và B dao động điều hòa trên cùng một trục Ox với cùng biên độ. Tại thời điểm $t = 0$, hai chất điểm đều đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Chu kỳ dao động của chất điểm A là T và gấp đôi chu kỳ dao động của chất điểm B. Tỉ số độ lớn vận tốc của chất điểm A và chất điểm B ở thời điểm $\frac{T}{6}$ là



A. $\frac{1}{2}$.

B. 2

C. $\frac{\sqrt{3}}{2}$

D. $\frac{2}{\sqrt{3}}$

Câu 29. Một bệnh nhân điều trị bằng đồng vị phóng xạ, dùng tia γ để diệt tế bào bệnh. Thời gian chiếu xạ lần đầu là $\Delta t = 20$ phút, cứ sau 1 tháng thì bệnh nhân phải tới bệnh viện khám bệnh và tiếp tục chiếu xạ. Biết đồng vị phóng xạ đó có chu kỳ bán rã $T = 4$ tháng (coi $\Delta t \ll T$) và vẫn dùng nguồn phóng xạ trong lần đầu. Hỏi lần chiếu xạ thứ 3 phải tiến hành trong bao lâu để bệnh nhân được chiếu xạ với cùng một lượng tia γ như lần đầu? Cho công thức gần đúng khi $x \ll 1$ thì $1 - e^{-x} \approx x$

A. 38,2 phút.

B. 18,2 phút.

C. 28,2 phút.

D. 48,2 phút.

Câu 30. Cho hai con lắc lò xo giống nhau. Kích thích cho hai con lắc dao động điều hòa với biên độ lần lượt là nA , A (với n nguyên dương) dao động cùng pha. Chọn gốc thế năng tại vị trí cân bằng của hai con lắc. Khi động năng của con lắc thứ nhất là a thì thế năng của con lắc thứ hai là b . Khi thế năng của con lắc thứ nhất là b thì động năng của con lắc thứ hai được tính bởi biểu thức

A. $\frac{b+a(n^2-1)}{n^2}$

B. $\frac{b+a(n^2+1)}{n^2}$

C. $\frac{a+b(n^2-1)}{n^2}$

D. $\frac{a+b(n^2+1)}{n^2}$

Câu 31. Khi cho một chùm ánh sáng trắng truyền tới một thấu kính theo phương song song với trục chính của thấu kính thì sau thấu kính, trên trục chính, gần thấu kính nhất sẽ là điểm hội tụ của

A. Ánh sáng màu đỏ.

B. Ánh sáng có màu lục.

C. Ánh sáng màu tím.

D. Ánh sáng màu trắng.

Câu 32: Biết ^{235}U có thể bị phân hạch theo phản ứng sau: $^1_0\text{n} + ^{235}_{92}\text{U} \rightarrow ^{139}_{53}\text{I} + ^{94}_{39}\text{Y} + 3^1_0\text{n}$. Khối lượng của các hạt tham gia phản ứng: $m_U = 234,99332\text{u}$; $m_n = 1,0087\text{u}$; $m_I = 138,8970\text{u}$; $m_Y = 93,89014\text{u}$; $1\text{uc}^2 = 931,5\text{ MeV}$. Nếu có một lượng hạt nhân ^{235}U đủ nhiều, giả sử ban đầu ta kích thích cho 10^{10} hạt ^{235}U phân hạch theo phương trình trên và sau đó phản ứng dây chuyền xảy ra trong khối hạt nhân đó với hệ số nhân neutron là $k = 2$. Coi phản ứng không phóng xạ gamma. Năng lượng toả ra sau 5 phân hạch dây chuyền đầu tiên (kể cả phân hạch kích thích ban đầu):

A. 175,85 MeV

B. $11,08 \cdot 10^{12}$ MeV

C. $5,45 \cdot 10^{13}$ MeV

D. $8,79 \cdot 10^{12}$ MeV

Câu 33: Bình thường một khối bán dẫn có 10^{10} hạt tải điện. Chiếu tức thời vào khối bán dẫn đó một chùm ánh sáng hồng ngoại $\lambda = 993,75\text{ nm}$ có năng lượng $E = 1,5 \cdot 10^{-7}\text{ J}$ thì số lượng hạt tải điện trong khối bán dẫn này là $3 \cdot 10^{10}$. Tính tỉ số giữa số photon gây ra hiện tượng quang dẫn và số photon chiếu tới kim loại.

A. $\frac{1}{75}$

B. $\frac{1}{100}$

C. $\frac{2}{75}$

D. $\frac{1}{50}$

Câu 34: Cho ba vật dao động điều hòa cùng biên độ $A = 10\text{ cm}$ nhưng tần số khác nhau. Biết rằng tại mọi thời điểm li độ, vận tốc của các vật liên hệ với nhau bởi biểu thức $\frac{x_1}{v_1} + \frac{x_2}{v_2} = \frac{x_3}{v_3} + 2018$.

Tại thời điểm t , các vật cách vị trí cân bằng của chúng lần lượt là 6 cm , 8 cm và x_3 . Giá trị x_3 gần giá trị nào nhất:



- A. 9 cm. B. 8,5 cm. C. 7,8 cm. D. 8,7 cm.

Câu 35: Hai nguồn sóng kết hợp giống hệt nhau A và B thực hiện giao thoa sóng trên mặt nước với bước sóng 24 cm. I là trung điểm của AB. Hai điểm M, N trên đường AB cách I cùng về một phía, lần lượt 2 cm và 4 cm. Khi li độ của N là 4 mm thì li độ của M là

- A. $4\sqrt{3}$ mm. B. $-4\sqrt{3}$ mm. C. $-2\sqrt{3}$ mm. D. $2\sqrt{3}$ mm.

Câu 36: Cần phải tăng điện áp của nguồn lên bao nhiêu lần để giảm công suất hao phí trên đường dây 100 lần nhưng vẫn đảm bảo công suất nơi tiêu thụ nhận được là không đổi. Biết điện áp tức thời u cùng pha với dòng điện tức thời i và ban đầu độ giảm điện áp trên đường dây bằng 10 % điện áp của tải tiêu thụ

- A. $\sqrt{10}$ lần. B. 10 lần. C. 9,78 lần. D. 9,1 lần.

Câu 37: Đặt vào hai đầu đoạn mạch RLC mắc nối tiếp một điện áp xoay chiều

$u = 200\sin(100\pi t)$ (V). Biết $R = 50 \Omega$, $C = \frac{10^{-4}}{2\pi}$ F, $L = \frac{1}{2\pi}$ H. Để công suất tiêu thụ của mạch đạt cực đại thì phải ghép thêm với tụ điện C ban đầu một tụ điện C_0 bằng bao nhiêu và ghép như thế nào?

- A. $C_0 = \frac{3 \cdot 10^{-4}}{2\pi}$ F, ghép nối tiếp. B. $C_0 = \frac{10^{-4}}{2\pi}$ F, ghép nối tiếp.
 C. $C_0 = \frac{3 \cdot 10^{-4}}{2\pi}$ F, ghép song song. D. $C_0 = \frac{10^{-4}}{2\pi}$ F, ghép song song.

Câu 38: Chiếu một bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,48 \mu\text{m}$ lên một tấm kim loại có công thoát $A = 2,4 \cdot 10^{-19}$ J. Dùng màn chắn tách ra một chùm hẹp các electron quang điện và hướng chúng bay theo chiều vectơ cường độ điện trường có $E = 1000$ V/m. Quỹ đạo tối đa mà electron chuyển động được theo chiều vectơ cường độ điện trường xấp xỉ là:

- A. 0,83 cm. B. 0,37 cm. C. 0,109 cm. D. 1,53 cm.

Câu 39: Cho một cuộn cảm thuần L và hai tụ điện C_1, C_2 (với $C_1 > C_2$). Khi mạch dao động gồm cuộn cảm với C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì tần số dao động của mạch là 50 MHz, khi mạch gồm cuộn cảm với C_1 và C_2 mắc song song thì tần số dao động của mạch là 24 MHz. Khi mạch dao động gồm cuộn cảm với C_1 thì tần số dao động của mạch là

- A. 25 MHz. B. 30 MHz. C. 40 MHz. D. 35 MHz.

Câu 40: Thực hiện thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng. Khoảng cách giữa hai khe là 1 mm, màn quan sát đặt song song với mặt phẳng chứa hai khe và cách hai khe 2 m. Chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng trắng có bước sóng $0,400 \mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,750 \mu\text{m}$. Bước sóng lớn nhất của các bức xạ cho vân tối tại điểm N trên màn, cách vân trung tâm 12 mm, là

- A. $0,735 \mu\text{m}$. B. $0,685 \mu\text{m}$. C. $0,705 \mu\text{m}$ D. $0,735 \mu\text{m}$.



HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

ĐỀ SỐ 1

Câu 1 Đáp án D

Đối với vật dao động điều hòa:

- + Quỹ đạo chuyển động là một đoạn thẳng
- + Li độ biến thiên theo thời gian theo hàm sin (cos)
- + Lực kéo về: $F = k.x \Rightarrow$ Lực kéo về cũng biến thiên điều hòa theo thời gian

Câu 2 Đáp án A

Thuyết lượng tử ánh sáng:

- Ánh sáng được tạo bởi các hạt gọi là photon.
- Với mỗi ánh sáng đơn sắc có tần số f , các photon đều giống nhau và có năng lượng $\epsilon = hf$.
- Trong chân không các photon bay với vận tốc $c = 3.10^8$ m/s dọc theo các tia sáng
- Mỗi lần 1 nguyên tử hay phân tử phát xạ hoặc hấp thụ ánh sáng thì chúng phát ra hay hấp thụ 1 photon.
- Chỉ có photon ở trạng thái chuyển động, không có photon đứng yên.

Câu 3 Đáp án D.

Vị trí của ảnh:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \Rightarrow d' = \frac{d.f}{d-f}$$

Thay số vào ta được:

$$d' = \frac{10.20}{10-20} = -20\text{cm}$$

Khoảng cách giữa vật và ảnh:

$$L = |d + d'| = |10 - 20| = 10\text{cm}$$

Câu 4 Đáp án A

Đại lượng đặc trưng cho ánh sáng đơn sắc là tần số (bước sóng)

Mỗi ánh sáng đơn sắc có một bước sóng xác định.

Câu 5 Đáp án B

Quang phổ vạch phát xạ là một quang phổ gồm một số vạch sáng riêng biệt cách nhau bằng những khoảng tối (một số vạch sáng trên nền tối)



Câu 6 ▶ **Đáp án D**

Tần số dòng điện do máy phát ra là:

$$f = p.n \text{ (n tính bằng vòng/giây)}$$

Hoặc:

$$f = \frac{p.n}{60} \text{ (n tính bằng vòng/phút)}$$

Câu 7 ▶ **Đáp án C**

Khoảng cách gần nhất giữa hai điểm dao động vuông pha:

$$\Delta\varphi = \frac{\pi}{2} = \frac{\omega.x}{v} = \frac{2\pi f.x}{v} \Rightarrow f = \frac{v}{4x}$$

Thay số vào ta có:

$$f = \frac{336}{4.0,2} = 420 \text{ Hz}$$

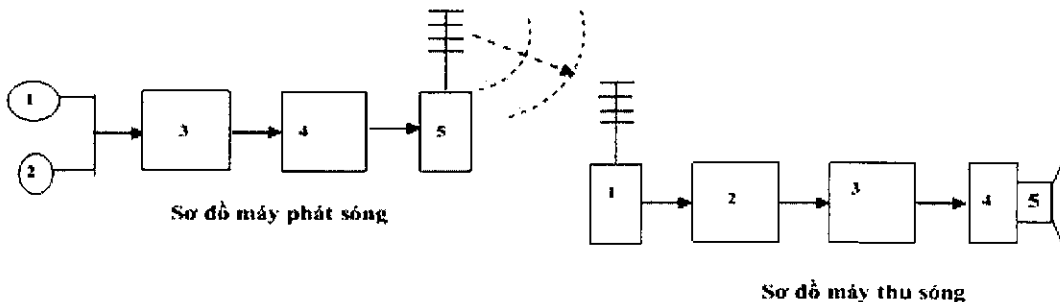
Câu 8 ▶ **Đáp án B**

Từ biểu thức năng lượng dao động của mạch:

$$W = \frac{1}{2}CU_0^2 = \frac{1}{2}Cu^2 + \frac{1}{2}Li^2 \Rightarrow i^2 = \frac{L}{C}(U_0^2 - u^2)$$

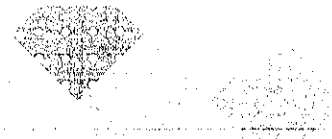
Câu 9 ▶ **Đáp án C**

Sơ đồ mạch thu, phát sóng:



Trong đó:

Bộ phận	Máy phát	Bộ phận	Máy thu
1	Máy phát sóng cao tần	1	Anten thu
2	Micro (Ống nói)	2	Chọn sóng
3	Biến điệu	3	Tách sóng
4	Khuếch đại cao tần	4	Khuếch đại âm tần
5	Anten phát	5	Loa



Câu 10 ▶ **Đáp án D**

Trong sóng dừng, khoảng cách giữa một nút và một bụng kề nhau là $\frac{\lambda}{4}$

Câu 11 ▶ **Đáp án D**

Vôn kế và ampe kế xoay chiều chỉ đo được các giá trị hiệu dụng của dòng xoay chiều

Câu 12 ▶ **Đáp án D**

Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.

Câu 13 ▶ **Đáp án B.**

Điện dung của tụ điện:

$$C = \frac{Q}{U} = \frac{20 \cdot 10^{-3}}{10} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ F} = 2 \text{ mF.}$$

Câu 14 ▶ **Đáp án C**

+ Theo nội dung của định luật II về quang điện: “Cường độ dòng quang điện bão hòa tỉ lệ thuận với cường độ của chùm ánh sáng kích thích”

+ Để tăng dòng điện bão hòa người ta tăng cường độ ánh sáng chiếu tới.

Câu 15 ▶ **Đáp án C.**

Cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn:

$$I = \frac{q}{t} = \frac{1,6}{10} = 0,16 \text{ (A)}$$

Số electron chạy qua tiết diện thẳng của dây dẫn trong thời gian 1 s là

$$I = e \cdot n_e \Rightarrow n_e = \frac{I}{e} = \frac{0,16}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 10^{18} \text{ electron}$$

Câu 16 ▶ **Đáp án C**

Giới hạn quang điện của kim loại:

$$\lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{1,242}{3,5} = 0,3548 \mu\text{m}$$

Điều kiện xảy ra quang điện:

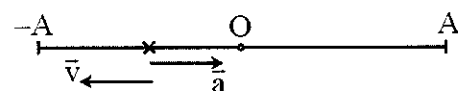
$$\lambda \leq \lambda_0 \Rightarrow \lambda \leq 0,3548 \mu\text{m}$$

Câu 17 ▶ **Đáp án A**

Khi vật đi từ VTCB đến biên âm:

+ Vận tốc hướng về biên âm

+ Gia tốc luôn hướng về VTCB





⇒ Vectơ vận tốc ngược chiều với vectơ gia tốc.

Câu 18 ▶ Đáp án D

Với mạch chỉ có tụ điện thì u và i vuông pha nên:

$$\frac{u^2}{U_0^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 1 \Rightarrow \frac{u^2}{(U\sqrt{2})^2} + \frac{i^2}{(I\sqrt{2})^2} = 1 \Rightarrow \frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = 2$$

Câu 19 ▶ Đáp án B

Số neutron có trong một hạt nhân ${}_{92}^{238}\text{U}$

$$N = 238 - 92 = 146$$

Số hạt nhân ${}_{92}^{238}\text{U}$ có trong 59,5 g là:

$$N_{\text{hn}} = \frac{m}{A} \cdot N_A = \frac{59,5}{238} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 1,505 \cdot 10^{23}$$

Số neutron có trong 59,5 gam ${}_{92}^{238}\text{U}$ là:

$$146 \cdot 1,505 \cdot 10^{23} = 2,2 \cdot 10^{25}$$

Câu 20 ▶ Đáp án C

Với mạch chỉ có R và C thì u luôn trễ pha hơn i nên:

$$\varphi = -\frac{\pi}{3}$$

Độ lệch pha:

$$\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = -\frac{Z_C}{R} \Rightarrow \tan\left(-\frac{\pi}{3}\right) = -\frac{Z_C}{R} = -\sqrt{3} \Rightarrow Z_C = 100\sqrt{3} \Omega$$

Tần số của dòng điện:

$$Z_C = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow \omega = \frac{1}{Z_C \cdot C} = \frac{1}{100\sqrt{3} \cdot \frac{10^{-3}}{10\sqrt{3}\pi}} = 100\pi \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = 50 \text{ Hz}$$

Câu 21 ▶ Đáp án A

Chu kì dao động của con lắc:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta\ell}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{0,04}{10}} = 0,4\text{s}$$

Câu 22 ▶ Đáp án D.

Điện dung của tụ điện phụ thuộc vào cấu tạo của tụ:

$$C = \frac{\epsilon S}{9 \cdot 10^9 \cdot 4\pi \cdot d}$$

⇒ Nếu hiệu điện thế giữa hai bản tụ tăng 2 lần thì điện dung của tụ không đổi.



Câu 23

Đáp án D

Với hạt nhân Heli:

+ Độ hụt khối: $\Delta m_\alpha = 2.1,0073u + 2.1,0087u - 4,0015u = 0,0305u$

+ Năng lượng liên kết riêng của Heli:

$$\epsilon_\alpha = \frac{\Delta m_\alpha \cdot c^2}{A_\alpha} = \frac{0,0305u \cdot c^2}{12} = 7,1 \text{ MeV/nuclon}$$

Với hạt nhân Oxi

+ Độ hụt khối: $\Delta m_o = 8.1,0073u + 8.1,0087u - 15,999u = 0,129u$

+ Năng lượng liên kết riêng của Oxi:

$$\epsilon_o = \frac{\Delta m_o \cdot c^2}{A_o} = \frac{0,129u \cdot c^2}{16} = 7,51 \text{ MeV/nuclon}$$

Với hạt nhân Cacbon:

+ Độ hụt khối: $\Delta m_c = 6.1,0073u + 6.1,0087u - 12u = 0,096u$

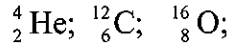
+ Năng lượng liên kết riêng của Cacbon:

$$\epsilon_c = \frac{\Delta m_c \cdot c^2}{A_c} = \frac{0,096u \cdot c^2}{12} = 7,45 \text{ MeV/nuclon}$$

Ta thấy:

$$\epsilon_o > \epsilon_c > \epsilon_\alpha$$

Nên thứ tự bền vững tăng dần của các hạt là:



Câu 24

Đáp án B

+ Với phóng xạ α : ${}^A_Z\text{X} \rightarrow \alpha + {}^{A-4}_{Z-2}\text{Y}$

Số notron của hạt nhân con: $N_Y = (A - 4) - (Z - 2) = (A - Z) - 2 = N_X - 2$

\Rightarrow Hạt nhân con có số notron nhỏ hơn số notron của hạt nhân mẹ

+ Với phóng xạ β^- : ${}^A_Z\text{X} \rightarrow \beta^- + {}^A_{Z+1}\text{Y}$

\Rightarrow Hạt nhân mẹ và hạt nhân con có số khối bằng nhau, số proton khác nhau.

+ Với phóng xạ β^+ : ${}^A_Z\text{X} \rightarrow \beta^+ + {}^A_{Z-1}\text{Y}$

\Rightarrow Hạt nhân mẹ và hạt nhân con có số khối bằng nhau, số proton, số notron khác nhau.

+ Với mọi phản ứng hạt nhân: không có định luật bảo toàn số proton, notron và khối lượng.

Câu 25

Đáp án C.

+ Điện áp trên tụ và trên điện trở luôn vuông pha nên:

$$\frac{u_R^2}{U_{OR}^2} + \frac{u_C^2}{U_{OC}^2} = 1 \Rightarrow \begin{cases} \frac{(20\sqrt{7})^2}{U_{OR}^2} + \frac{45^2}{U_{OC}^2} = 1 \\ \frac{(40\sqrt{3})^2}{U_{OR}^2} + \frac{30^2}{U_{OC}^2} = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} U_{OC} = 60V \\ U_{OR} = 80V \end{cases}$$



+ Xét đoạn mạch chỉ có điện trở R: Khi điện áp tức thời trên R có giá trị $20\sqrt{7}$ V thì cường độ dòng điện tức thời có giá trị $\sqrt{7}$ A.

Đối với đoạn mạch chỉ có R, ta có:

$$i = \frac{u}{R} \Rightarrow R = \frac{u}{i} = \frac{20\sqrt{7}}{\sqrt{7}} = 20 \Omega.$$

Cường độ dòng điện cực đại trong mạch:

$$I_0 = \frac{U_{0R}}{R} = \frac{80}{20} = 4A.$$

+ Xét đoạn mạch chỉ có tụ điện:

$$Z_C = \frac{U_{0C}}{I_0} = \frac{60}{4} = 15 \Omega$$

$$\Rightarrow C = \frac{1}{\omega \cdot Z_C} = \frac{1}{2\pi \cdot 50 \cdot 15} = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{3\pi} \text{ (F)}$$



Câu 26

Đáp án D

Ban đầu tụ không khí có điện dung:

$$C_0 = \frac{S}{4\pi kd}$$

Khi đặt vào giữa hai bản tụ tấm điện môi phẳng, song song, ta coi bộ tụ gồm tụ không khí C_1 có $d_1 = 2 \text{ cm}$ và tụ C_2 có $\epsilon = 7$, và $d_2 = 2 \text{ cm}$ mắc nối tiếp.

Khi đó điện dung của tụ không khí:

$$C_1 = \frac{S}{4\pi kd_1} = 2 \frac{S}{4\pi kd} = 2C_0$$

Khi đó điện dung của tụ có hằng số điện môi là 7:

$$C_2 = \frac{7S}{4\pi kd_2} = 2 \frac{7S}{4\pi kd} = 14C_0$$

Điện dung của bộ tụ điện

$$C_b = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = \frac{2C_0 \cdot 14C_0}{2C_0 + 14C_0} = \frac{7}{4} C_0 \Rightarrow \frac{C_b}{C_0} = \frac{7}{4}$$

Bước sóng thu được sau khi đưa thêm điện môi vào giữa hai bản tụ:

$$\frac{\lambda_0}{\lambda_b} = \sqrt{\frac{C_0}{C_b}} \Rightarrow \lambda_b = \lambda_0 \cdot \sqrt{\frac{C_b}{C_0}} = 100 \sqrt{\frac{7}{4}} = 132,29 \text{ m}$$



Câu 27

Đáp án D.

Do thời gian truyền âm trong không khí và trong sắt là khác nhau nên chúng ta sẽ nghe được 2 tiếng gõ cách nhau một khoảng thời gian (tiếng gõ trong không khí nghe được sau tiếng gõ trong sắt)



$$t_{kk} - t_s = 0,12(s) \quad (1)$$

Gọi s là độ dài thanh nhôm, khi đó:

$$s = v_s \cdot t_s = v_{kk} \cdot t_{kk} \quad (2)$$

Thay (1) và (2) ta có:

$$v_s \cdot t_s = v_{kk} \cdot t_{kk} \Rightarrow 6260t_s = 330 \cdot (t_s + 0,12) \Rightarrow t_s = 6,68 \cdot 10^{-3}(s)$$

Chiều dài của thanh nhôm:

$$s = v_s \cdot t_s = 6260 \cdot 6,68 \cdot 10^{-3} = 41,7(m)$$

Câu 28 ▶ **Đáp án A.**

Phương trình dao động của hai chất điểm

$$x_A = A \cos\left(\frac{2\pi}{T} \cdot t - \frac{\pi}{2}\right)$$

$$x_B = A \cos\left(\frac{2\pi}{0,5T} \cdot t - \frac{\pi}{2}\right) = A \cos\left(\frac{4\pi}{T} \cdot t - \frac{\pi}{2}\right)$$

Phương trình vận tốc của hai chất điểm:

$$\left. \begin{aligned} v_A &= -A \cdot \frac{2\pi}{T} \sin\left(\frac{2\pi}{T} \cdot \frac{T}{6} - \frac{\pi}{2}\right) = A \cdot \frac{\pi}{T} \\ v_B &= -A \cdot \frac{4\pi}{T} \sin\left(\frac{4\pi}{T} \cdot \frac{T}{6} - \frac{\pi}{2}\right) = -A \cdot \frac{2\pi}{T} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left| \frac{v_A}{v_B} \right| = \frac{1}{2}$$

Câu 29 ▶ **Đáp án C.**

Khi x bé ta có: $e^{-x} \approx 1 - x$

Xem lượng tia gamma phát ra tỉ lệ với số nguyên tử bị phân rã.

Số nguyên tử bị phân rã trong lần chiếu xạ đầu tiên:

$$\Delta N = N_0(1 - e^{-\lambda t}) \approx N_0 \cdot \lambda \cdot t \quad (1)$$

Thời gian chiếu xạ lần thứ ba

$$\Delta N = N'_0(1 - e^{-\lambda t'}) \approx N'_0 \cdot \lambda \cdot t' \quad (2)$$

Mặt khác: $N'_0 = N_0 \cdot e^{-\lambda t_1} = \frac{N_0}{2^{\frac{t_1}{T}}}$. Với $t_1 = \frac{T}{2}$ (là 2 tháng)

Do đó ta có:

$$N'_0 = \frac{N_0}{2^{\frac{t_1}{T}}} = \frac{N_0}{\sqrt{2}}$$

Từ (1) và (2) ta có

$$t' = t \cdot \frac{N_0}{N'_0} = 20\sqrt{2} \text{ phút}$$



Câu 30 ▶ Đáp án C.

Cơ năng của vật 1 và vật 2:

$$\left. \begin{aligned} W_1 &= \frac{1}{2}k(nA)^2 = n^2 \cdot \frac{1}{2}kA^2 \\ W_2 &= \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}kA^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow W_1 = n^2 W_2$$

Khi $\begin{cases} W_{d1} = a \Rightarrow W_{t1} = W_1 - a = n^2 W_2 - a \\ W_{t2} = b \Rightarrow W_{d2} = W_2 - b \end{cases}$

Hai dao động cùng pha nên ngoài vị trí biên và VTCB ta có:

$$\frac{W_{d1}}{W_{d2}} = \frac{W_{t1}}{W_{t2}} = \frac{W_1}{W_2} = n^2$$

$$\Rightarrow \frac{a}{W_2 - b} = \frac{n^2 W_2 - a}{b} \Rightarrow n^2 W_2^2 = (a + bn^2) \cdot W_2 \Rightarrow W_2 = \frac{a + bn^2}{n^2}$$

Khi: $W'_{t1} = b \Rightarrow W'_{d1} = W_1 - b = n^2 \cdot W_2 - b = n^2 \cdot \frac{a + bn^2}{n^2} - b = a + bn^2 - b$

Ta có:

$$\frac{W'_{d1}}{W'_{d2}} = \frac{W_1}{W_2} = n^2 \Rightarrow W'_{d2} = \frac{W_{d1}}{n^2} = \frac{a + bn^2 - b}{n^2} = \frac{a + b(n^2 - 1)}{n^2}$$

Câu 31 ▶ Đáp án C.

Khi chiếu chùm ánh sáng theo phương song song với trục chính qua thấu kính thì chùm tia ló sẽ hội tụ tại tiêu điểm của thấu kính

Công thức tính tiêu cự của thấu kính là:

$$\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right) \Rightarrow f \sim \frac{1}{n-1}$$

⇒ Chiết suất của môi trường đối với ánh sáng nào càng lớn thì tiêu cự của thấu kính với ánh sáng đó càng nhỏ ⇒ Điểm hội tụ càng gần thấu kính

Mà chiết suất n của môi trường đối với ánh sáng tím là lớn nhất nên gần thấu kính nhất sẽ là điểm hội tụ của ánh sáng màu tím.

Câu 32 ▶ Đáp án C

Năng lượng tỏa ra sau mỗi phân hạch:

$$\begin{aligned} \Delta E &= (m_U + m_n - m_I - m_V - 3m_n) c^2 \\ &= 0,18878uc^2 = 175,84857 \text{ MeV} = 175,85 \text{ MeV} \end{aligned}$$

Khi 1 phân hạch kích thích ban đầu sau 5 phân hạch dây chuyền số phân hạch xảy ra là

$$1 + 2 + 4 + 8 + 16 = 31$$

Do đó số phân hạch sau 5 phân hạch dây chuyền từ 10^{10} phân hạch ban đầu:

$$N = 31 \cdot 10^{10}$$



Năng lượng tỏa ra:

$$E = N \cdot \Delta E = 31 \cdot 10^{10} \cdot 175,85 = 5,45 \cdot 10^{13} \text{ MeV}$$

Chú ý: Có thể tính nhanh số phân hạch bằng công thức:

$$N = \frac{u_1(k^n - 1)}{k - 1}$$

Trong đó:

u_1 là số hạt nhân ban đầu:

k là hệ số nhân neutron

n là số phân hạch dây chuyền.

Câu 33 **Đáp án A.**

Số photon chiếu tới kim loại

$$E = N_1 \cdot \frac{hc}{\lambda} \rightarrow N_1 = \frac{E \cdot \lambda}{hc} = \frac{1,5 \cdot 10^{-7} \cdot 993,75 \cdot 10^{-9}}{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8} = 7,5 \cdot 10^{11} \text{ photon}$$

+ Ban đầu có 10^{10} hạt tải điện, sau đó số lượng hạt tải điện trong khối bán dẫn này là $3 \cdot 10^{10}$. Số hạt tải điện được tạo ra là $3 \cdot 10^{10} - 10^{10} = 2 \cdot 10^{10}$ (bao gồm cả electron dẫn và lỗ trống). Do đó số hạt photon gây ra hiện tượng quang dẫn là 10^{10} (Do electron hấp thụ một photon sẽ dẫn đến hình thành một electron dẫn và 1 lỗ trống)

+ Tỷ số giữa số photon gây ra hiện tượng quang dẫn và số photon chiếu tới kim loại là

$$\frac{10^{10}}{7,5 \cdot 10^{11}} = \frac{1}{75}$$

Câu 34 **Đáp án D.**

+ Xét đạo hàm sau:

$$\left(\frac{x}{v}\right)' = \frac{x' \cdot v - v' \cdot x}{v^2} = \frac{v^2 - a \cdot x}{v^2} = \frac{\omega^2(A^2 - x^2) - (-\omega^2 \cdot x) \cdot x}{\omega^2(A^2 - x^2)} = \frac{A^2}{A^2 - x^2} \quad (1)$$

+ Xét biểu thức:

$$\frac{x_1}{v_1} + \frac{x_2}{v_2} = \frac{x_3}{v_3}$$

+ Lấy đạo hàm hai vế và áp dụng đạo hàm (1) ta có:

$$\begin{aligned} \left(\frac{x_1}{v_1} + \frac{x_2}{v_2}\right)' &= \left(\frac{x_3}{v_3}\right)' + 2018' \Rightarrow \left(\frac{x_1}{v_1}\right)' + \left(\frac{x_2}{v_2}\right)' = \left(\frac{x_3}{v_3}\right)' \\ \Rightarrow \frac{A^2}{A^2 - x_1^2} + \frac{A^2}{A^2 - x_2^2} &= \frac{A^2}{A^2 - x_0^2} \Rightarrow \frac{10^2}{10^2 - 6^2} + \frac{10^2}{10^2 - 8^2} = \frac{10^2}{10^2 - x_0^2} = \frac{625}{144} \\ \Rightarrow x_0 &= \sqrt{\frac{1924}{25}} = 8,77(\text{cm}) \end{aligned}$$



Câu 35 ▶ **Đáp án A.**

$$\text{Tại M: } \begin{cases} MA = \frac{AB}{2} - 2 \\ MB = \frac{AB}{2} + 2 \end{cases} \Rightarrow MB - MA = 4(\text{cm})$$

$$\Rightarrow u_M = 2a \cos \frac{\pi(MB - MA)}{\lambda} \cdot \cos\left(\omega t - \frac{(MA + MB)\pi}{\lambda}\right) = 2a \cos \frac{4\pi}{\lambda} \cdot \cos\left(\omega t - \frac{AB \cdot \pi}{\lambda}\right)$$

$$\text{Tại N: } \begin{cases} NA = \frac{AB}{2} - 4 \\ NB = \frac{AB}{2} + 4 \end{cases} \Rightarrow NB - NA = 8(\text{cm})$$

$$\Rightarrow u_N = 2a \cos \frac{\pi(NB - NA)}{\lambda} \cdot \cos\left(\omega t - \frac{(NA + NB)\pi}{\lambda}\right) = 2a \cos \frac{8\pi}{\lambda} \cdot \cos\left(\omega t - \frac{AB \cdot \pi}{\lambda}\right)$$

Khi đó:

$$\frac{u_M}{u_N} = \frac{\cos \frac{4\pi}{24} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}}{\cos \frac{8\pi}{24} \cdot \frac{1}{2}} = \sqrt{3} \Rightarrow u_M = u_N \cdot \sqrt{3} = 4\sqrt{3}(\text{cm})$$



Câu 36 ▶ **Đáp án D.**

+ Ban đầu: Điện áp nơi truyền đi là U_1 , điện áp nơi tiêu thụ là U_{11} , độ giảm điện áp là ΔU_1 , cường độ dòng điện trong mạch là I_1 , công suất hao phí là ΔP_1 .

+ Sau khi thay đổi: Điện áp nơi truyền đi là U_2 , điện áp nơi tiêu thụ là U_{22} , độ giảm điện áp là ΔU_2 , cường độ dòng điện trong mạch là I_2 , công suất hao phí là ΔP_2 .

+ Theo đề bài:

$$\frac{\Delta P_2}{\Delta P_1} = \frac{RI_2^2}{RI_1^2} = \frac{I_2^2}{I_1^2} = \frac{1}{100} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{1}{10}$$

+ Độ giảm điện áp tính bởi

$$\Delta U = R \cdot I \Rightarrow \frac{\Delta U_2}{\Delta U_1} = \frac{I_2}{I_1} = \frac{1}{10}$$

+ Độ giảm điện thế bằng 10% điện áp nơi tải nên:

$$\frac{\Delta U_1}{U_1} = \frac{1}{10} \text{ và } \Delta U_2 = \frac{1}{10} \Delta U_1 = \frac{1}{100} U_1$$

+ Mặt khác, hệ số công suất bằng 1; công suất ở nơi tiêu thụ bằng nhau

$$P_{11} = P_{22} \Rightarrow U_{11} I_1 = U_{22} I_2 \Rightarrow U_{22} = \frac{I_1}{I_2} U_{11} = 10 U_1$$

+ Như vậy:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{U_{22} + \Delta U_2}{U_1 + \Delta U_1} = \frac{10U_1 + \frac{1}{100}U_1}{U_1 + \frac{1}{10}U_1} = 9,1 \text{ lần}$$



Câu 37 ▶ **Đáp án C.**

Công suất tiêu thụ trên mạch đạt cực đại khi:

$$Z_{C_b} = Z_L \Rightarrow C_b = \frac{1}{\omega^2 L} = \frac{1}{(100\pi)^2 \cdot \frac{1}{2\pi}} = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi} \text{ F}$$

Ta thấy: $C_b > C$ nên cần ghép song song với C một tụ điện có điện dung C_0 thỏa mãn:

$$C_b = C + C_0 \Rightarrow C_0 = C_b - C = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi} - \frac{10^{-4}}{2\pi} = \frac{3 \cdot 10^{-4}}{2\pi} \text{ (F)}$$

Câu 38 ▶ **Đáp án C**

Áp dụng công thức Anh-xtanh:

$$\frac{hc}{\lambda} = A + W_d \Rightarrow W_d = \frac{hc}{\lambda} - A \quad (1)$$

Các electron quang điện ($q < 0$) bay theo chiều vectơ cường độ điện trường nên lực điện trường là lực cản. Do đó, electron sẽ bay được một đoạn đường s_{\max} rồi dừng lại và bị kéo ngược trở lại.

Đến khi vật dừng lại ($v = 0$). Áp dụng định lí biến thiên động năng ta có:

$$A_{\text{ms}} = 0 - W_d = -|e| \cdot E \cdot s_{\max} \Rightarrow s_{\max} = \frac{W_d}{|e| \cdot E} = \frac{1}{|e| \cdot E} \left(\frac{hc}{\lambda} - A \right)$$

Thay số vào ta có:

$$s_{\max} = \frac{1}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 1000} \left(\frac{19,875 \cdot 10^{-26}}{0,48 \cdot 10^{-6}} - 2,4 \cdot 10^{-19} \right) = 0,00109 \text{ m} = 0,109 \text{ cm}$$

Câu 39 ▶ **Đáp án B.**

(Nên nhớ công thức khi mạch có tụ điện mắc nối tiếp và song song)

Khi mạch dao động gồm cuộn cảm với C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì

$$f_{\text{nt}}^2 = f_1^2 + f_2^2 = 50^2$$

Khi mạch gồm cuộn cảm với C_1 và C_2 mắc song song

$$\frac{1}{f_{\text{ss}}^2} = \frac{1}{f_1^2} + \frac{1}{f_2^2} \Rightarrow f_{\text{ss}}^2 = \frac{f_1^2 \cdot f_2^2}{f_1^2 + f_2^2} = 24^2 \Rightarrow f_1^2 \cdot f_2^2 = 24^2 \cdot 50^2$$

Giải hệ:

$$\begin{cases} f_1^2 + f_2^2 = 50^2 \\ f_1^2 \cdot f_2^2 = 24^2 \cdot 50^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} f_1 = 30 \text{ MHz} \\ f_2 = 40 \text{ MHz} \end{cases}$$

(Do $C_1 > C_2$ nên $f_1 < f_2 \Rightarrow$ chọn nghiệm f_1 có giá trị nhỏ hơn)



Câu 40 ▶ Đáp án C.

+ Bước sóng của bức xạ cho vân tối tại vị trí x:

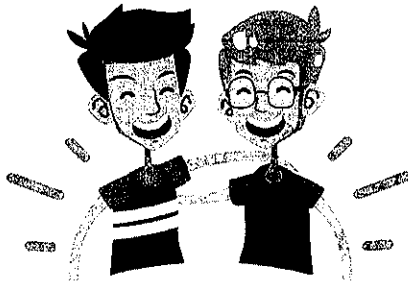
$$x = (k+0,5) \cdot \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ax}{(k+0,5) \cdot D} = \frac{1 \cdot 12}{(k+0,5) \cdot 2} = \frac{6}{k+0,5} (\mu\text{m})$$

+ Cho λ vào điều kiện bước sóng của ánh sáng trắng:

$$\lambda_d \leq \lambda \leq \lambda_t \Rightarrow 0,4 \leq \frac{6}{k+0,5} \leq 0,75 \Rightarrow 7,5 \leq k \leq 14,5 \Rightarrow k = \{8; \dots; 14\}$$

+ Trong các bước sóng của các bức xạ cho vân tối tại M, bước sóng dài nhất (ứng với k nhỏ nhất: $k = 8$) là:

$$\lambda_{\max} = \frac{6}{8+0,5} = 0,705 (\mu\text{m})$$



“ WHEREVER YOU GO,
GO WITH ALL YOUR HEART ”



Ghi nhớ hành trình luyện đề thi thành công

Hành trình luyện thi Thành Công sẽ giúp các em dễ dàng ôn tập, phát hiện lỗ hổng kiến thức, ghi nhớ những từ khóa quan trọng. Giúp em ôn tập nhanh nhất trong thời gian nước rút.

Số điểm thực tế	Số điểm kỳ vọng	Cảm xúc của bạn

Các em hãy lưu lại để dễ dàng ôn tập nhé!

Ngày:.....

Thi lần:.....

Số điểm đạt được:...../10

STT	Những câu sai	Thuộc chủ đề nào

Rút kinh nghiệm từ những câu sai

.....

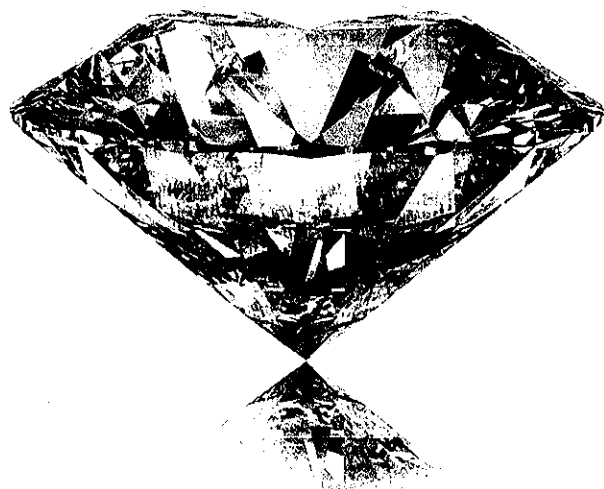
.....

.....

.....



Bài học và kiến thức rút ra từ đề thi này



*Cuộc đời bạn tựa như một viên đá, chính bạn là người quyết định viên đá ấy bám dong rêu hay trở thành một viên ngọc sáng.
- Khuyết danh*



ĐỀ SỐ 2	BỘ ĐỀ THI THPT QUỐC GIA CHUẨN CẤU TRÚC BỘ GIÁO DỤC
Đề thi gồm 06 trang ★★★★★	Môn: Vật Lý Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề

- Câu 1.** Trong quang phổ vạch của nguyên tử hidro, các vạch trong dãy Pasen được tạo thành khi các electron chuyển từ quỹ đạo bên ngoài về quỹ đạo nào sau đây?
A. L. B. N. C. M. D. K.
- Câu 2.** Dao động tắt dần là một dao động có
A. chu kì tăng tỉ lệ với thời gian. B. biên độ thay đổi liên tục.
C. ma sát cực đại. D. biên độ giảm dần theo thời gian.
- Câu 3.** Khi sóng âm truyền từ môi trường không khí vào môi trường nước thì
A. chu kì của sóng tăng. B. tần số của sóng không thay đổi.
C. bước sóng của sóng không thay đổi. D. bước sóng giảm.
- Câu 4.** Một con lắc đơn dao động điều hòa, mốc thế năng trọng trường được chọn là mặt phẳng nằm ngang qua vị trí cân bằng của vật nặng. Khi lực căng dây treo có độ lớn bằng trọng lực tác dụng lên vật nặng thì
A. thế năng gấp hai lần động năng của vật nặng. B. động năng bằng thế năng của vật nặng.
C. động năng của vật đạt giá trị cực đại. D. thế năng gấp ba lần động năng của vật nặng.
- Câu 5.** Cho một đoạn mạch RLC nối tiếp. Biết $L = \frac{1}{\pi}$ H, $C = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}$ F, R thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp có biểu thức: $u = U_0 \cos(100\pi t)$ (V). Để u_C chậm pha $\frac{3\pi}{4}$ so với u_{AB} thì R phải có giá trị
A. $R = 100 \Omega$ B. $R = 100\sqrt{2} \Omega$ C. $R = 50 \Omega$. D. $R = 150\sqrt{3} \Omega$
- Câu 6.** Cho mạch điện R, L, C mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch hiệu điện thế xoay chiều có tần số thay đổi được. Ban đầu tần số là f_0 và hiệu điện thế hai đầu tụ chậm pha hơn hiệu điện thế hai đầu mạch là $0,5\pi$. Tăng tần số, nhận định nào sau đây không đúng.
A. Hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu tụ điện tăng.
B. Công suất giảm.
C. Mạch có tính cảm kháng.
D. Hiệu điện thế hai đầu điện trở chậm pha so với hiệu điện thế hai đầu mạch điện.
- Câu 7.** Kết luận nào dưới đây cho biết đoạn mạch RLC không phân nhánh khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng?
A. $\omega^2 < \frac{1}{LC}$. B. $\omega^2 = \frac{1}{LC}$. C. $\omega^2 > \frac{1}{RC}$. D. $\omega^2 > LC$.
- Câu 8.** Trong nghiên cứu quang phổ vạch của một vật bị kích thích phát quang, dựa vào vị trí các vạch người ta biết
A. các nguyên tố hoá học cấu thành vật đó.
B. nhiệt độ của vật khi phát quang.
C. các hợp chất hoá học tồn tại trong vật đó.
D. phương pháp kích thích vật dẫn đến phát quang.



Câu 9. Trong mạch dao động LC có dao động điện từ tự do (dao động riêng) với tần số góc 10^4 rad/s. Điện tích cực đại trên tụ điện là 10^{-9} C. Khi cường độ dòng điện trong mạch bằng $6 \cdot 10^{-6}$ A thì điện tích trên tụ điện là

- A. $6 \cdot 10^{-10}$ C. B. $4 \cdot 10^{-10}$ C. C. $8 \cdot 10^{-10}$ C. D. $2 \cdot 10^{-10}$ C.

Câu 10. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc. Nếu thực hiện thí nghiệm trên trong nước thì:

- A. khoảng vân không đổi. B. tần số thay đổi.
C. vị trí vân sáng trung tâm không đổi. D. bước sóng không đổi.

Câu 11. Một nguồn âm điểm truyền sóng âm đẳng hướng vào trong không khí với tốc độ truyền âm là v . Khoảng cách giữa 2 điểm gần nhau nhất trên cùng hướng truyền sóng âm dao động ngược pha nhau là x . Tần số của âm là

- A. $\frac{2v}{x}$. B. $\frac{v}{2x}$. C. $\frac{v}{4x}$. D. $\frac{v}{x}$.

Câu 12. Dao động điện từ được hình thành trong mạch dao động LC là do hiện tượng

- A. tự cảm. B. cộng hưởng. C. nhiễu xạ sóng. D. sóng dừng.

Câu 13. Giới hạn quang điện của Natri là $0,5 \mu\text{m}$. Công thoát của Kẽm lớn hơn của Natri là 1,4 lần. Giới hạn quang điện của kẽm là

- A. $0,7 \mu\text{m}$ B. $0,36 \mu\text{m}$ C. $0,9 \mu\text{m}$ D. $0,63 \mu\text{m}$.

Câu 14. Chọn câu sai trong các câu sau:

- A. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi qua lăng kính.
B. Mỗi ánh sáng đơn sắc khác nhau có màu sắc nhất định khác nhau.
C. Lăng kính có khả năng làm tán sắc ánh sáng.
D. Ánh sáng trắng là tập hợp của 7 ánh sáng đơn sắc: đỏ, cam, vàng, lục, lam, chàm, tím.

Câu 15. Một chất điểm dao động điều hoà với chu kì $T = 3,14$ s; biên độ $A = 1$ m. Khi chất điểm đi qua vị trí cân bằng thì vận tốc của nó bằng

- A. $0,5$ m/s. B. 3 m/s. C. 2 m/s. D. 1 m/s.

Câu 16. Một vật dao động điều hoà với phương trình gia tốc $a = 40\pi^2 \cos(2\pi t + \frac{\pi}{2})$ cm/s². Phương trình dao động của vật là

- A. $x = 6\cos(2\pi t - \frac{\pi}{4})$ cm. B. $x = 10\cos(2\pi t - \frac{\pi}{2})$ cm.
C. $x = 10\cos(2\pi t)$ cm. D. $x = 20\cos(2\pi t - \frac{\pi}{2})$ cm.

Câu 17. Chọn câu sai khi nói về sóng dừng xảy ra trên sợi dây.

- A. Khoảng cách giữa điểm nút và điểm bụng liền kề là một phần tư bước sóng.
B. Hai điểm đối xứng với nhau qua điểm nút luôn dao động cùng pha.
C. Khoảng thời gian giữa hai lần sợi dây duỗi thẳng là nửa chu kì.
D. Khi xảy ra sóng dừng không có sự truyền năng lượng.

Câu 18. Công thức nào sau đây đúng:

- A. $i = \frac{u_R}{R}$ B. $i = \frac{u}{Z}$ C. $i = \frac{u_C}{Z_C}$ D. $i = \frac{u_L}{Z_L}$



- Câu 19.** Cho khối lượng của proton; notron ; ${}_{18}^{40}\text{Ar}$; ${}_{3}^6\text{Li}$ lần lượt là: 1,0073 u; 1,0087 u; 39,9525 u; 6,0145 u và $1\text{ u} = 931,5\text{ MeV}/c^2$. So với năng lượng liên kết riêng của hạt nhân ${}_{3}^6\text{Li}$ thì năng lượng liên kết riêng của hạt nhân ${}_{18}^{40}\text{Ar}$
- A. nhỏ hơn một lượng là 5,20 MeV. B. lớn hơn một lượng là 3,42 MeV.
C. nhỏ hơn một lượng là 3,42 MeV. D. lớn hơn một lượng là 5,20 MeV.
- Câu 20.** Một mạch dao động với tụ điện C và cuộn cảm đang thực hiện dao động tự do. Điện tích cực đại trên bản tụ là $Q_0 = 2.10^{-6}\text{ C}$ và dòng điện cực đại trong mạch là $I_0 = 0,314\text{ (A)}$. Lấy $\pi^2 = 10$. Tần số dao động điện từ tự do trong mạch là.
- A. 2,5 MHz B. 3 MHz C. 25 kHz D. 50 kHz
- Câu 21.** Năng lượng liên kết riêng là năng lượng liên kết tính cho
- A. Một hạt trong 1 mol nguyên tử. B. Một nuclon
C. Một notron D. Một proton
- Câu 22.** Khi cho đi qua cùng một cuộn dây, một dòng điện không đổi sinh công suất gấp 6 lần một dòng điện xoay chiều. Tỉ số giữa cường độ dòng điện không đổi với giá trị cực đại của dòng xoay chiều là
- A. $\sqrt{3}$. B. $\sqrt{\frac{3}{2}}$. C. $\sqrt{2}$. D. $\frac{1}{\sqrt{2}}$.
- Câu 23.** Khi chiếu bức xạ có bước sóng λ vào một bản kim loại thì thấy có hiện tượng quang điện. Electron quang điện có động năng ban đầu cực đại khi
- A. photon ánh sáng tới có năng lượng lớn nhất.
B. công thoát electron có năng lượng nhỏ nhất.
C. năng lượng mà electron bị mất đi là nhỏ nhất.
D. năng lượng mà electron thu được lớn nhất.
- Câu 24.** Khi nói về tia α , phát biểu nào sau đây là sai?
- A. Tia α là dòng các hạt nhân heli (${}_{2}^4\text{He}$).
B. Khi đi qua điện trường giữa hai bản tụ điện, tia α bị lệch về phía bản âm của tụ điện.
C. Tia α phóng ra từ hạt nhân với tốc độ bằng 2000 m/s.
D. Khi đi trong không khí, tia α làm ion hóa không khí và mất dần năng lượng.
- Câu 25.** Một vật khối lượng $m = 250\text{ g}$ thực hiện dao động điều hòa. Lấy mốc thế năng ở vị trí cân bằng, người ta thấy cứ sau những khoảng thời gian ngắn nhất là $\frac{\pi}{10}\text{ s}$ thì thế năng của con lắc lại bằng động năng của nó, và gia tốc của vật khi ấy lại có độ lớn là 2 m/s^2 . Cơ năng của vật là
- A. 80 mJ. B. 0,04 mJ. C. 2,5 mJ. D. 40 mJ.
- Câu 26.** Một chất điểm tham gia đồng thời hai dao động điều hòa trên cùng một trục Ox với các phương trình $x_1 = 2\sqrt{3}\sin(\omega t)$ (cm) và $x_2 = A_2\cos(\omega t + \varphi_2)$ (cm). Phương trình dao động tổng hợp là $x = 2\cos(\omega t + \varphi)$ (cm). Biết $\varphi_2 - \varphi = \frac{\pi}{3}$. Cặp giá trị nào của A_2 và φ_2 là đúng?
- A. 4 cm và $\frac{\pi}{3}$ B. $4\sqrt{3}\text{cm}$ và $\frac{\pi}{2}$ C. 6 cm và $\frac{\pi}{6}$ D. $2\sqrt{3}\text{ cm}$ và $\frac{\pi}{4}$
- Câu 27.** Một điện thoại di động hãng Blackberry Pastport được treo bằng sợi dây cực mảnh trong một bình thủy tinh kín đã rút hết không khí. Điện thoại dùng số thuê bao 0977.560.138 vẫn đang nghe gọi bình thường và được cài đặt âm lượng lớn nhất với nhạc chuông bài hát "Nổi lại tình xưa" do ca sĩ Mạnh Quỳnh – Như Quỳnh thể hiện. Thấy Oai đứng gần bình thủy tinh trên và dùng một điện thoại Iphone X gọi vào thuê bao 0977.560.138. Câu trả lời nào



của Thầy Oai sau đây là câu nói thật:

- A. Nghe thấy nhạc chuông nhưng nhỏ hơn bình thường.
- B. Nghe thấy nhạc chuông như bình thường.
- C. Chỉ nghe một cô gái nói: “Thuê bao quý khách vừa gọi tạm thời không liên lạc được, xin quý khách vui lòng gọi lại sau”
- D. Vẫn liên lạc được nhưng không nghe thấy nhạc chuông.

Câu 28. Một sợi dây đàn hồi căng ngang đang có sóng dừng ổn định. Trên dây, A là một điểm nút, B là điểm bụng gần A nhất với $AB = 18$ cm, M là điểm trên dây cách B một khoảng 12 cm. Biết rằng trong một chu kỳ sóng, khoảng thời gian mà độ lớn vận tốc dao động của phần tử B nhỏ hơn vận tốc cực đại của phần tử M là 0,1 s. Tốc độ truyền sóng trên dây là:

- A. 4,8 m/s.
- B. 5,6 m/s.
- C. 3,2 m/s.
- D. 2,4 m/s.

Câu 29. Chiếu bức xạ có bước sóng 533 nm lên tấm kim loại có công thoát $A = 3.10^{-19}$ J. Dùng màn chắn tách ra một chùm hẹp các electron quang điện và cho bay vào từ trường theo phương vuông góc với đường cảm ứng từ. Biết bán kính cực đại của quỹ đạo của các electron quang điện là 22,75 mm. Độ lớn cảm ứng từ B của từ trường là

- A. $2,5.10^{-3}$ T.
- B. $1,0.10^{-3}$ T.
- C. $1,0.10^{-4}$ T.
- D. $2,5.10^{-4}$ T.

Câu 30. Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng, nguồn S phát bức xạ có bước sóng 500 nm, khoảng cách giữa hai khe 1,5 mm, màn quan sát E cách mặt phẳng hai khe 2,4 m. Dịch chuyển một mối hàn của cặp nhiệt điện trên màn E theo đường vuông góc với hai khe, thì cứ sau một khoảng bằng bao nhiêu kim điện kế lại lệch nhiều nhất?

- A. 0,8 mm.
- B. 0,3 mm.
- C. 0,6 mm.
- D. 0,4 mm.

Câu 31. Mức năng lượng E_n trong nguyên tử hidro được xác định $E_n = -\frac{E_0}{n^2}$ (trong đó n là số nguyên dương, E_0 là năng lượng ứng với trạng thái cơ bản). Khi electron nhảy từ quỹ đạo thứ ba về quỹ đạo thứ hai thì nguyên tử hidro phát ra bức xạ có bước sóng λ_0 . Nếu electron nhảy từ quỹ đạo thứ hai về quỹ đạo thứ nhất thì bước sóng của bức xạ được phát ra sẽ là:

- A. $\frac{1}{15}\lambda_0$
- B. $\frac{5}{7}\lambda_0$
- C. λ_0
- D. $\frac{5}{27}\lambda_0$

Câu 32: Thí nghiệm giao thoa ánh sáng với hai khe Y-âng đồng thời với hai ánh sáng đơn sắc màu đỏ và màu lục thì khoảng vân giao thoa trên màn lần lượt là 1,5 mm và 1,1 mm. Hai điểm M và N nằm hai bên vân sáng trung tâm và cách vân trung tâm lần lượt là 6,4 mm và 26,5 mm. Trên đoạn MN, số vân sáng màu đỏ quan sát được là

- A. 20.
- B. 28.
- C. 2.
- D. 22.

Câu 33: Một nguồn điểm phát âm đẳng hướng trong không gian. Ở khoảng cách 10 m mức cường độ âm là $L_1 = 80$ dB. Bỏ qua sự hấp thụ âm của môi trường. Hỏi ở khoảng cách 1 m thì mức cường độ âm là bao nhiêu?

- A. 80 dB
- B. 82 dB
- C. 100 dB
- D. 120 dB

Câu 34: Cho mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần R không đổi, tụ điện có điện dung C không đổi và cuộn cảm thuần có độ tự cảm thay đổi được mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu mạch hiệu điện thế xoay chiều $u = 120\sqrt{2} \cos(\omega t)$ (V), trong đó ω thay đổi được. Cố định $L = L_1$ thay đổi ω , thấy khi $\omega = 120\pi$ rad/s thì U_L có giá trị cực đại khi đó $U_C = 40\sqrt{3}$ V. Sau đó cố định $L = L_2 = 2L_1$ thay đổi ω , giá trị của ω để U_L có giá trị cực đại là:

- A. 60π rad/s.
- B. 100π rad/s.
- C. $40\pi\sqrt{3}$ rad/s
- D. $120\pi\sqrt{3}$ rad/s



- Câu 35:** Một tàu phá băng công suất 16 MW. Tàu dùng năng lượng phân hạch của hạt nhân ^{235}U . Trung bình mỗi phân hạch tỏa ra 200 MeV. Nhiên liệu dùng trong lò là ^{235}U làm giàu đến 12,5% (tính theo khối lượng). Hiệu suất của lò là 30%. Hỏi nếu tàu làm việc liên tục trong 3 tháng thì cần bao nhiêu kg nhiên liệu (coi mỗi ngày làm việc 24 giờ, 1 tháng tính 30 ngày)
- A. 10,11 kg. B. 80,9 kg. C. 24,3 kg. D. 40,47 kg.
- Câu 36:** Một mạch dao động LC được dùng thu sóng điện từ. Bước sóng thu được là 40 m. Để thu được sóng có bước sóng là 10 m thì cần mắc vào tụ C tụ C' có giá trị bao nhiêu và mắc như thế nào?
- A. $C' = \frac{C}{16}$ và mắc nối tiếp. B. $C' = \frac{C}{15}$ và mắc nối tiếp. song.
C. $C' = 15C$ và mắc song song. D. $C' = 16C$ và mắc song
- Câu 37:** Một con lắc đơn gồm quả cầu nhỏ khối lượng 250 g mang điện tích 10^{-7} C được treo vào sợi dây mảnh cách điện có chiều dài 90 cm trong điện trường đều nằm ngang có cường độ $E = 2 \cdot 10^6$ V/m. Khi quả cầu đang nằm yên ở vị trí cân bằng, người ta đột ngột đổi chiều điện trường thì con lắc dao động điều hòa. Cho $g = 10$ m/s². Tốc độ cực đại của quả cầu sau khi đổi chiều điện trường có giá trị gần bằng
- A. 55 cm/s. B. 24 cm/s. C. 40 cm/s. D. 48 cm/s.
- Câu 38:** Đặt vào mạch R, L, C nối tiếp một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi. Biết điện áp hiệu dụng ở hai đầu điện trở, cuộn cảm thuần, tụ điện của mạch là: $40\sqrt{2}$ V, $50\sqrt{2}$ V và $90\sqrt{2}$ V. Khi điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở là 40 V và đang tăng thì điện áp tức thời giữa hai đầu mạch là
- A. - 29,28 V. B. - 80 V. C. 81,96 V. D. 109,28 V.
- Câu 39:** Đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ (U_0 và ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L, tụ điện có điện dung C thay đổi được. Khi $C = C_1$ và $C = C_2$ điện áp hiệu dụng ở hai đầu tụ điện có cùng giá trị và độ lệch pha của điện áp ở hai đầu đoạn mạch so với cường độ dòng điện lần lượt là φ_1 rad và φ_2 rad. Khi $C = C_0$ điện áp giữa hai đầu tụ điện đạt cực đại và độ lệch pha của điện áp hai đầu đoạn mạch so với cường độ dòng điện là φ_0 . Giá trị của φ_0 là:
- A. $\frac{1}{\varphi_1} + \frac{1}{\varphi_2} = \frac{2}{\varphi_0}$ B. $\varphi_1 + \varphi_2 = 2\varphi_0$ C. $\varphi_1 + \varphi_2 = \frac{\varphi_0}{2}$ D. $\varphi_1^2 + \varphi_2^2 = 2\varphi_0^2$
- Câu 40:** Công suất bức xạ toàn phần của mặt trời là $P = 3,9 \cdot 10^{26}$ W. Biết phản ứng hạt nhân trong lòng mặt trời là phản ứng tổng hợp Hidro thành Heli và lượng Heli tạo thành trong một năm là $1,945 \cdot 10^{19}$ kg. Tính khối lượng Hidro tiêu thụ hàng năm là:
- A. $m_H = 1,945 \cdot 10^{19}$ kg B. $m_H = 0,9725 \cdot 10^{19}$ kg
C. $m_H = 3,89 \cdot 10^{19}$ kg D. $m_H = 1,958 \cdot 10^{19}$ kg



HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

ĐỀ SỐ 2

Câu 1 ▶ Đáp án C.

Dãy Pasen được hình thành khi các electron ở lớp ngoài chuyển về quỹ đạo M

Câu 2 ▶ Đáp án D.

Dao động tắt dần là dao động có biên độ và năng lượng giảm dần theo thời gian

Câu 3 ▶ Đáp án B.

Đối với tất cả các sóng, khi truyền qua các môi trường thì tần số sóng không thay đổi

Câu 4 ▶ Đáp án A.

Khi lực căng của dây treo bằng với trọng lực thì

$$F = P \Rightarrow 3mg \cdot \cos \alpha - 2mg \cdot \cos \alpha_0 = mg \Rightarrow \cos \alpha = \frac{1 + 2 \cos \alpha_0}{3}$$

Thế năng của con lắc khi đó:

$$W_t = mgl(1 - \cos \alpha) = mgl \left(1 - \frac{1 + 2 \cos \alpha_0}{3}\right) = \frac{2}{3} mgl(1 - \cos \alpha_0) = \frac{2}{3} W$$

$$\Rightarrow W_d = W - W_t = \frac{1}{3} W \Rightarrow W_t = 2W_d$$

Câu 5 ▶ Đáp án C.

Để u_C chậm pha $\frac{3\pi}{4}$ so với u_{AB} thì

$$\varphi_u - \varphi_{u_C} = \frac{3\pi}{4} \Rightarrow \varphi_u - \varphi_i - (\varphi_{u_C} - \varphi_i) = \frac{3\pi}{4}$$

$$\Rightarrow \varphi - \varphi_C = \frac{3\pi}{4} \Rightarrow \varphi - \left(-\frac{\pi}{2}\right) = \frac{3\pi}{4} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{4}$$

Ta lại có:

$$\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} \Rightarrow \tan \frac{\pi}{4} = \frac{Z_L - Z_C}{R} = 1 \Rightarrow R = Z_L - Z_C = 50 \Omega$$

Câu 6 ▶ Đáp án A.

Hiệu điện thế hai đầu tụ chậm pha hơn hiệu điện thế hai đầu mạch là $\frac{\pi}{2}$ nên

$$\varphi_u - \varphi_{u_C} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi - \varphi_C = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi - \left(-\frac{\pi}{2}\right) = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi = 0$$

Vậy mạch khi đó đang có cộng hưởng, có nghĩa là:

$$+ P_{\max}$$

$$+ Z_L = Z_C$$



Nếu tăng tần số f thì: $Z_L \uparrow$ và $Z_C \downarrow$ nên khi đó:

+ Công suất P giảm (mạch không còn cộng hưởng)

+ $Z_L > Z_C$ nên mạch có tính cảm kháng và u sớm pha hơn i (hay u sớm pha hơn u_R)

Câu 7 ▶ **Đáp án B.**

Điều kiện có cộng hưởng:

$$Z_L = Z_C \Rightarrow \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

Câu 8 ▶ **Đáp án A.**

Trong quang phổ vạch, mỗi một nguyên tố cho một quang phổ vạch riêng, đặc trưng cho nguyên tố đó (về vị trí, số lượng, màu sắc, độ sáng tỉ đối giữa các vạch). Nên dựa vào vị trí vạch ta có thể xác định được các nguyên tố cấu thành nên vật đó.

Câu 9 ▶ **Đáp án C.**

Từ năng lượng dao động của mạch:

$$W = \frac{Q_0^2}{2C} = \frac{q^2}{2C} + \frac{1}{2}Li^2 \Rightarrow Q_0^2 = q^2 + \frac{i^2}{\omega^2}$$

Rút q và thay số ta có:

$$q = \sqrt{(10^{-9})^2 - \frac{(6 \cdot 10^{-6})^2}{(10^4)^2}} = 8 \cdot 10^{-10} \text{ C}$$

Câu 10 ▶ **Đáp án C.**

Nếu thực hiện thí nghiệm trên trong nước thì tần số ánh sáng không đổi, chỉ có bước sóng thay đổi.

⇒ Khoảng vân cũng thay đổi

Câu 11 ▶ **Đáp án B.**

Hai điểm gần nhau nhất dao động ngược pha nên:

$$\Delta\phi = \frac{\omega x}{v} = \pi \Rightarrow \frac{2\pi f \cdot x}{v} = \pi \Rightarrow f = \frac{v}{2x}$$

Câu 12 ▶ **Đáp án A.**

Nếu xem quá trình dao động của mạch LC trong một chu kì thì ta sẽ thấy luôn có sự biến thiên của cường độ dòng điện. I biến thiên dẫn tới từ trường B biến thiên ⇒ từ thông Φ biến thiên ⇒ sinh ra một suất điện động tự cảm ⇒ Hiện tượng tự cảm

Câu 13 ▶ **Đáp án B.**

Công thoát của Kẽm lớn hơn của Natri là 1,4 lần nên:

$$A_K = 1,4A_{Na} \Rightarrow \frac{hc}{\lambda_{oK}} = 1,4 \frac{hc}{\lambda_{oNa}} \Rightarrow \lambda_{oK} = \frac{\lambda_{oNa}}{1,4} = \frac{0,5}{1,4} = 0,36 \mu\text{m}$$



Câu 14 ▶ Đáp án D.

Ánh sáng trắng là tổng hợp của vô số ánh sáng đơn sắc có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím (chứ không phải chỉ của 7 ánh sáng đơn sắc).

Câu 15 ▶ Đáp án C.

Vận tốc của vật tại VTCB:

$$v_0 = A\omega = A \cdot \frac{2\pi}{T} = 1 \cdot \frac{2 \cdot 3,14}{3,14} = 2 \text{ m/s}$$

Câu 16 ▶ Đáp án B.

Biên độ của dao động:

$$a_{\max} = A\omega^2 \Rightarrow A \cdot (2\pi)^2 = 40\pi^2 \Rightarrow A = 10 \text{ cm}$$

Gia tốc biến thiên sớm pha π so với li độ nên:

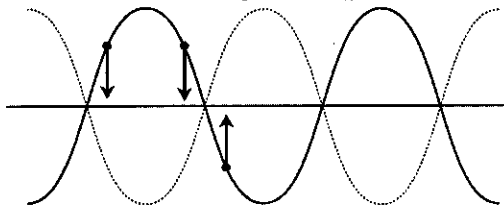
$$\varphi_x = \varphi_a - \pi = \frac{\pi}{2} - \pi = -\frac{\pi}{2}$$

Phương trình dao động của vật:

$$x = 10\cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm.}$$

Câu 17 ▶ Đáp án B.

Hai điểm đối xứng nhau qua nút luôn dao động ngược pha



Câu 18 ▶ Đáp án A.

Trong mạch điện xoay chiều, chỉ có điện áp u_R biến thiên cùng pha với cường độ dòng điện trong mạch nên $i = \frac{u_R}{R}$

Câu 19 ▶ Đáp án B.

Độ hụt khối của hạt nhân ${}^{40}_{18}\text{Ar}$:

$$\Delta m_{\text{Ar}} = 18 \cdot 1,0073u + (40 - 18) \cdot 1,0087u - 39,9525u = 0,3703u$$

Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân ${}^{40}_{18}\text{Ar}$

$$\epsilon_{\text{Ar}} = \frac{\Delta m_{\text{Ar}} \cdot c^2}{A} = \frac{0,3703u \cdot c^2}{40} = \frac{0,3703 \cdot 931,5}{40} = 8,62 \text{ MeV}$$

Độ hụt khối của hạt nhân ${}^6_3\text{Li}$:

$$\Delta m_{\text{Li}} = 3 \cdot 1,0073u + (6 - 3) \cdot 1,0087u - 6,0145u = 0,0335u$$



Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân ${}^6_3\text{Li}$

$$\epsilon_{\text{Li}} = \frac{\Delta m_{\text{Li}} \cdot c^2}{A} = \frac{0,0335 \text{ u} \cdot c^2}{6} = \frac{0,0335 \cdot 931,5}{6} = 5,2 \text{ MeV}$$

Ta có

$$\Delta\epsilon = \epsilon_{\text{Ar}} - \epsilon_{\text{Li}} = 8,62 - 5,2 = 3,42 \text{ MeV}$$

Câu 20 ▶ **Đáp án C.**

Tần số dao động của mạch:

$$I_0 = \omega \cdot Q_0 = 2\pi f \cdot Q_0 \Rightarrow f = \frac{I_0}{2\pi \cdot Q_0} = \frac{0,314}{2,314 \cdot 2 \cdot 10^{-6}} = 25000 \text{ Hz}$$

Câu 21 ▶ **Đáp án B.**

Năng lượng liên kết riêng là năng lượng liên kết tính cho 1 nuclon

Câu 22 ▶ **Đáp án A.**

Theo đề bài, dòng điện không đổi sinh công suất gấp 6 lần một dòng điện xoay chiều nên

$$P_{\text{kd}} = 6P_{\text{xc}} \Rightarrow I_{\text{kd}}^2 = 6 \cdot I_{\text{xc}}^2 \Rightarrow I_{\text{kd}} = \sqrt{6} \cdot I_{\text{xc}} = \sqrt{6} \cdot \frac{I_{0\text{xc}}}{\sqrt{2}} \Rightarrow I_{\text{kd}} = \sqrt{3} \cdot I_{0\text{xc}}$$

Câu 23 ▶ **Đáp án C.**

Năng lượng mà electron nhận được dùng để thực hiện 3 việc sau:

+ Một phần năng lượng mất mát cho mạng tinh thể để đưa electron lên bề mặt kim loại (nếu electron ở sâu trong kim loại) (Q).

+ Cung cấp cho electron công thoát A để bứt ra khỏi bề mặt kim loại.

+ Cung cấp cho electron một động năng ban đầu (W_d)

Ta có:

$$\epsilon = Q + A + W_d \Rightarrow W_d = \epsilon - A - Q$$

Từ biểu thức trên ta thấy nếu $Q = 0$ (electron ở ngay trên bề mặt kim loại) thì động năng ban đầu W_d lớn nhất

Câu 24 ▶ **Đáp án C.**

Tia α phóng ra từ hạt nhân có tốc độ $2 \cdot 10^7 \text{ m/s}$

Câu 25 ▶ **Đáp án D.**

Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần động năng bằng thế năng:

$$\Delta t = \frac{T}{4} = \frac{\pi}{10} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{5} \text{ (s)} \Rightarrow \omega = 5 \text{ (rad/s)}$$

Vị trí động năng bằng thế năng ($W_d = W_t$)

$$x = \pm \frac{A}{\sqrt{n+1}} = \pm \frac{A}{\sqrt{1+1}} = \pm \frac{A}{\sqrt{2}}$$



Tại vị trí đó, gia tốc có độ lớn 2 m/s^2 nên:

$$|a| = \omega^2 \cdot |x| \Rightarrow 200 = 5^2 \cdot \frac{A}{\sqrt{2}} \Rightarrow A = 8\sqrt{2} \text{ cm}$$

Cơ năng của vật:

$$W = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,25 \cdot 5^2 \cdot (0,08\sqrt{2})^2 = 0,04 \text{ (J)} = 40 \text{ mJ}$$

Câu 26 ▶ **Đáp án A.**

Đổi: $x_1 = 2\sqrt{3} \sin(\omega t) = 2\sqrt{3} \cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$

Tìm thành phần A_1 , ta có:

$$A_1^2 = A_2^2 + A^2 - 2A_2A \cos(\varphi_2 - \varphi)$$

Thay số vào ta có:

$$(2\sqrt{3})^2 = A_2^2 + 2^2 - 2 \cdot A_2 \cdot 2 \cos \frac{\pi}{3} \Rightarrow A_2^2 - 2A_2 - 8 = 0$$

Giải phương trình trên ta được:

$$\begin{cases} A_2 = 4 \text{ cm} \\ A_2 = -2 \text{ cm (L)} \end{cases}$$

Để tìm φ_2 ta đi xác định biên độ tổng hợp A :

$$A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)$$

$$\cos(\varphi_2 - \varphi_1) = \frac{2^2 - (2\sqrt{3})^2 - 4^2}{2 \cdot 2\sqrt{3} \cdot 4} = \frac{-24}{16\sqrt{3}} = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\varphi_2 - \varphi_1 = \frac{5\pi}{6} \Rightarrow \varphi_2 = \frac{5\pi}{6} + (-\frac{\pi}{2}) = \frac{\pi}{3}$$

Câu 27 ▶ **Đáp án D.**

Sóng điện thoại là sóng điện từ, truyền được trong chân không nên ta vẫn liên lạc được với thuê bao 0977.560.138.

Tuy nhiên, âm thanh phát ra từ điện thoại không truyền được qua lớp chân không trong bình thủy tinh nên chúng ta không nghe được nhạc chuông phát ra từ điện thoại.

Câu 28 ▶ **Đáp án D.**

Khoảng cách giữa một bụng và một nút liên tiếp:

$$AB = \frac{\lambda}{4} = 18 \Rightarrow \lambda = 18 \cdot 4 = 72 \text{ cm}$$

Khoảng cách từ M đến A:

$$AM = AB - MB = 18 - 12 = 6 \text{ cm}$$

Biên độ tại M:



$$A_M = A \sin \frac{2\pi d}{\lambda} = A \sin \frac{2\pi \cdot 6}{72} = \frac{A}{2} \quad (A \text{ là biên độ của bụng sóng})$$

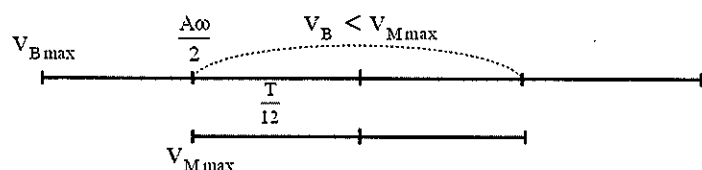
Vận tốc cực đại của phần tử tại M:

$$v_{M\max} = A_M \cdot \omega = \frac{A\omega}{2}$$

Vận tốc cực đại của phần tử tại B (bụng sóng)

$$v_{B\max} = A_B \cdot \omega = A\omega$$

Theo đề bài: Khoảng thời gian mà độ lớn vận tốc dao động của phần tử B nhỏ hơn vận tốc cực đại của phần tử M là 0,1 s nên:



$$\Delta t = 4 \cdot \frac{T}{12} = \frac{T}{3} = 0,1 \Rightarrow T = 0,3 \text{ s}$$

Tốc độ truyền sóng trên sợi dây:

$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{72}{0,3} = 240 \text{ cm/s} = 2,4 \text{ m/s}$$



Câu 29 ▶ **Đáp án C.**

Theo công thức Anh-xtanh về hiện tượng quang điện:

$$\frac{hc}{\lambda} = A + \frac{1}{2} m_e v_{0\max}^2 \Rightarrow v_{0\max} = \sqrt{\frac{2}{m_e} \left(\frac{hc}{\lambda} - A \right)}$$

Thay số vào ta có:

$$v_{0\max} = \sqrt{\frac{2}{9,1 \cdot 10^{-31}} \left(\frac{19,875 \cdot 10^{-26}}{533 \cdot 10^{-9}} - 3 \cdot 10^{-19} \right)} = 4 \cdot 10^5 \text{ (m/s)}$$

Khi electron chuyển động trong từ trường đều \vec{B} có hướng vuông góc với \vec{v} thì nó chịu tác dụng của lực Lorenxo F_L có độ lớn không đổi và luôn vuông góc với \vec{v} , nên electron chuyển động theo quỹ đạo tròn và lực Lorenxo đóng vai trò là lực hướng tâm:

$$F_L = Bve = \frac{m_e v^2}{r} \Rightarrow r = \frac{m_e \cdot v}{eB}$$

Như vậy, những electron có vận tốc cực đại sẽ có bán kính cực đại:

$$R_{\max} = \frac{m_e \cdot v_{0\max}^2}{eR} = \frac{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 4 \cdot 10^5}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 22,75 \cdot 10^{-3}} = 10^{-4} \text{ (T)}$$



Câu 30 ▶ **Đáp án A.**

Khoảng vân giao thoa:

$$i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{500 \cdot 10^{-9} \cdot 2,4}{1,5 \cdot 10^{-3}} = 0,8 \text{ mm}$$



Vị trí mà kim điện kế lệch nhiều nhất chính là vị trí các vân sáng giao thoa nên cứ sau một khoảng vân, kim điện kế lại lệch nhiều nhất.

Câu 31 ▶ **Đáp án D.**

+ Khi nguyên tử chuyển từ quỹ đạo dừng $n = 3$ về quỹ đạo dừng $n = 2$ thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng λ_0 nên:

$$\varepsilon_0 = \frac{hc}{\lambda_0} = E_3 - E_2 = -\frac{13,6}{3^2} - \left(-\frac{13,6}{2^2}\right) = \frac{5}{36} \cdot 13,6 \text{ (eV)}$$

+ Khi nguyên tử chuyển từ quỹ đạo dừng $n = 2$ về quỹ đạo dừng $n = 1$ thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng λ nên:

$$\varepsilon = \frac{hc}{\lambda} = E_2 - E_1 = -\frac{13,6}{2^2} - \left(-\frac{13,6}{1^2}\right) = \frac{3}{4} \cdot 13,6 \text{ (eV)}$$

+ Ta có:

$$\frac{\varepsilon_0}{\varepsilon} = \frac{\lambda}{\lambda_0} = \frac{\frac{5}{36} \cdot 13,6}{\frac{3}{4} \cdot 13,6} = \frac{5}{27}$$

Câu 32 ▶ **Đáp án A.**

Số vân sáng của bức xạ đỏ quan sát được trên đoạn MN

$$-6,4 \leq k \cdot 1,5 \leq 26,5 \Rightarrow -4,2 \leq k \leq 17,6 \Rightarrow \text{Có 22 vân sáng của bức xạ màu đỏ.}$$

Điều kiện trùng nhau của hai bức xạ:

$$\frac{k_d}{k_l} = \frac{i_l}{i_d} = \frac{1,1}{1,5} = \frac{11}{15} \Rightarrow k_d = 11$$

Khoảng cách giữa 2 vân trùng nhau liên tiếp:

$$i_m = k_d \cdot i_d = 11 \cdot 1,5 = 16,5 \text{ mm}$$

Số vân trùng nhau trên đoạn MN:

$$-6,4 \leq k \cdot 16,5 \leq 26,5 \Rightarrow -\frac{6,4}{16,5} \leq k \leq \frac{26,5}{16,5} \Rightarrow -0,38 \leq k \leq 1,6 \Rightarrow k = 0; 1$$

Hai vân trùng nhau chúng ta quan sát được sẽ không còn màu đỏ (hoặc lục) nên tổng số vân màu đỏ quan sát được trên MN là:

$$N_{\text{đỏ}} = 22 - 2 = 20$$

Câu 33 ▶ **Đáp án C.**

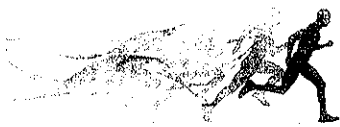
Xét hiệu mức cường độ âm giữa hai vị trí:

$$L_2 - L_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} = 10 \log \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 = 20 \log \frac{r_1}{r_2}$$

Thay số ta có:

$$L_2 - L_1 = 20 \log \frac{10}{1} = 20 \log 10 = 20$$

$$\Rightarrow L_2 = L_1 + 20 = 80 + 20 = 100 \text{ dB}$$



Câu 34 ▶ **Đáp án B.**

+ Khi $L = L_1$ và $\omega = 120\pi$ rad/s thì U_L có giá trị cực đại nên sử dụng hệ quả khi U_L max ta có:

$$\begin{cases} \frac{-Z_C}{R} \cdot \frac{(Z_{L1} - Z_C)}{R} = -\frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} R^2 = 2Z_{L1} \cdot Z_C - 2Z_C^2 & (1) \\ Z_{L1}^2 = Z^2 + Z_C^2 & (2) \end{cases} \end{cases}$$

Thay $U = 120$ V và $U_C = 40\sqrt{3}$ V ta có:

$$U_{L1} = \sqrt{120^2 + (40\sqrt{3})^2} = 80\sqrt{3} \text{ V}$$

$$\text{Mà } \frac{U_{L1}}{U_C} = \frac{Z_{L1}}{Z_C} = \frac{80\sqrt{3}}{40\sqrt{3}} = 2 \Rightarrow Z_{L1} = 2Z_C$$

Chuẩn hóa: $Z_C = 1 \Rightarrow Z_{L1} = 2Z_C = 2$. Thay vào (1) ta có:

$$\begin{cases} R = \sqrt{2 \cdot 2 \cdot 1 - 2 \cdot 1^2} = \sqrt{2} \\ Z_{L1} \cdot Z_C = \frac{L_1}{C} = 2 \end{cases}$$

+ Khi $L_2 = 2L_1$ thì vẫn thay đổi ω để U_L max nên:

$$\begin{cases} R^2 = 2Z_{L2} \cdot Z'_C - 2Z_C'^2 \\ Z_{L2} \cdot Z_C = \frac{L_2}{C} = \frac{2L_1}{C} = 4 \end{cases} \Rightarrow 2 = 2 \cdot 4 - 2Z_C'^2 \Rightarrow Z'_C = \sqrt{3}$$

$$\text{+ Lập tỉ số } \frac{Z_C}{Z'_C} = \frac{\omega'}{\omega} \Rightarrow \frac{\omega'}{\omega} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \omega' = \frac{\omega}{\sqrt{3}} = \frac{120\pi}{\sqrt{3}} = 40\pi\sqrt{3} \text{ (rad/s)}$$



Câu 35 ▶ **Đáp án D.**

Năng lượng để tàu hoạt động trong 6 tháng

$$E = P \cdot t = 16 \cdot 10^6 \cdot 3 \cdot 30 \cdot 86400 = 1,24416 \cdot 10^{14} \text{ (J)}$$

Năng lượng thực tế mà phản ứng hạt nhân đã cung cấp là

$$E_0 = \frac{E}{H} = \frac{E}{0,3} = 4,1472 \cdot 10^{14} \text{ (J)}$$

Số hạt nhân Urani đã tham gia phản ứng

$$N = \frac{E_0}{200 \cdot 10^6 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} = 1,296 \cdot 10^{25}$$

Khối lượng ^{235}U cần là

$$m_U = \frac{N}{N_A} \cdot A = \frac{1,296 \cdot 10^{25}}{6,02 \cdot 10^{23}} \cdot 235 = 5059 \text{ g}$$

Khối lượng ^{235}U cần dùng là:

$$m_U = 12,5\%m \Rightarrow m = \frac{m_U}{0,125} = 40473 \text{ g} = 40,473 \text{ kg}$$



Câu 36 ▶ Đáp án C.

Điện dung của bộ tụ điện cần mắc:

$$\lambda = 2\pi c\sqrt{LC} \Rightarrow \frac{\lambda}{\lambda_b} = \sqrt{\frac{C}{C_b}} \Rightarrow C_b = C \cdot \frac{\lambda_b^2}{\lambda^2} = 15C$$

Ta có:

$C_b > C \Rightarrow$ Cần mắc song song với tụ C một tụ C' có điện dung:

$$C_b = C + C' \Rightarrow C' = C_b - C = 15C$$

Câu 37 ▶ Đáp án D.

Khi con lắc cân bằng trong điện trường đều có phương nằm ngang, vị trí A của con lắc có dây treo hợp với phương thẳng đứng góc α với:

$$\tan \alpha = \frac{F}{P} = \frac{qE}{mg} = 0,08 \Rightarrow \alpha \approx 0,08 \text{ (rad)}.$$

Khi đột ngột đổi chiều điện trường nhưng giữ nguyên cường độ thì con lắc dao động quanh VTGB mới là điểm C, giữa A và B với biên độ góc:

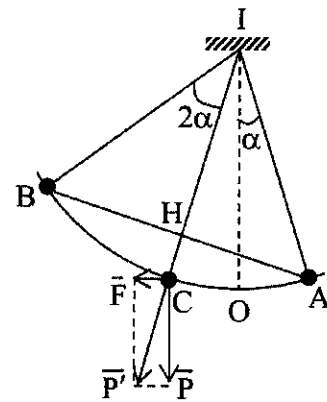
$$\alpha_0 = 2\alpha = 0,16 \text{ rad (Hình vẽ)}.$$

Con lắc dao động trong trọng trường hiệu dụng

$$g' = \sqrt{g^2 + \left(\frac{qE}{m}\right)^2} = 10,032 \text{ (m/s}^2\text{)}.$$

Tốc độ cực đại của quả cầu sau khi đổi chiều điện trường:

$$v_0 = \sqrt{2g'\ell(1 - \cos \alpha_0)} \\ = \sqrt{2 \cdot 10,032 \cdot 0,9 \cdot (1 - \cos 0,16)} = 0,48 \text{ m/s} = 48 \text{ cm/s}$$



Câu 38 ▶ Đáp án A.

Ta có:

$$\tan \varphi = \frac{U_L - U_C}{U_R} = \frac{50\sqrt{2} - 90\sqrt{2}}{40\sqrt{2}} - 1 \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4}$$

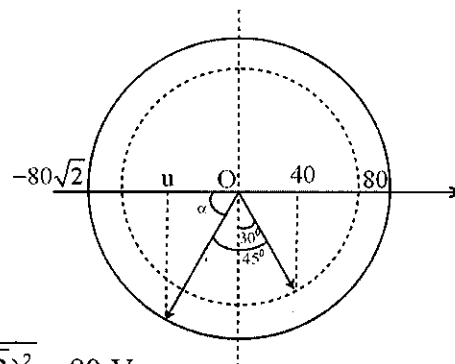
Nên u chậm pha hơn $u_{R \text{ góc}}$ $\frac{\pi}{4}$

Ta lại có:

$$U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} = \sqrt{(40\sqrt{2})^2 + (50\sqrt{2} - 90\sqrt{2})^2} = 80 \text{ V}$$

Dùng đường tròn ta sẽ tìm được điện áp tức thời giữa hai đầu mạch là:

$$u = -80\sqrt{2} \cdot \cos \alpha = -80\sqrt{2} \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} - \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{6}\right)\right) = 40 - 40\sqrt{3} = -29,28 \text{ V}$$





Câu 39 **Đáp án B.**

Khi $C = C_1$, độ lệch pha của mạch:

$$\tan\varphi_1 = \frac{Z_L - Z_{C1}}{R} \Rightarrow Z_{C1} = Z_L - R \tan\varphi_1 \quad (1)$$

Khi $C = C_2$, độ lệch pha của mạch:

$$\tan\varphi_2 = \frac{Z_L - Z_{C2}}{R} \Rightarrow Z_{C2} = Z_L - R \tan\varphi_2 \quad (1)$$

Từ (1) và (2) ta có:

$$Z_{C1} + Z_{C2} = 2Z_L - R(\tan\varphi_1 + \tan\varphi_2)$$

Lấy (1).(2) ta có:

$$Z_{C1}Z_{C2} = Z_L^2 - RZ_L(\tan\varphi_1 + \tan\varphi_2) + R^2 \tan\varphi_1 \cdot \tan\varphi_2$$

Khi $C = C_0$, độ lệch pha của mạch:

$$\tan\varphi_0 = \frac{Z_L - Z_{C0}}{R} = -\frac{R}{Z_L} \quad (\text{với } Z_{C0} = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L})$$

Mà khi $C = C_1$ và $C = C_2$ điện áp hiệu dụng ở hai đầu tụ điện có cùng giá trị:

$$U_{C1} = U_{C2} \Rightarrow \frac{1}{Z_{C1}} + \frac{1}{Z_{C2}} = \frac{2}{Z_{C0}} = \frac{2Z_L}{R^2 + Z_L^2} \Rightarrow \frac{Z_{C1} + Z_{C2}}{Z_{C1}Z_{C2}} = \frac{2Z_L}{R^2 + Z_L^2} \quad (3)$$

Từ (1), (2) và (3):

$$\frac{2Z_L - R(\tan\varphi_1 + \tan\varphi_2)}{Z_L^2 - RZ_L(\tan\varphi_1 + \tan\varphi_2) + R^2 \tan\varphi_1 \cdot \tan\varphi_2} = \frac{2Z_L}{R^2 + Z_L^2}$$

$$\Rightarrow \frac{\tan\varphi_1 + \tan\varphi_2}{1 - \tan\varphi_1 \cdot \tan\varphi_2} = \frac{2RZ_L}{R^2 - Z_L^2} = \frac{2 \frac{R}{Z_L}}{\frac{R^2}{Z_L^2} - 1} = \frac{2 \tan\varphi_0}{1 - \tan^2\varphi_0}$$

$$\tan(\varphi_1 + \varphi_2) = \tan(2\varphi_0) \Rightarrow \varphi_1 + \varphi_2 = 2\varphi_0$$

Câu 40 **Đáp án D.**

Áp dụng hệ thức Anh-xtanh:

$$\Delta E = \Delta m \cdot c^2 = P \cdot t \Rightarrow \Delta m = \frac{P \cdot t}{c^2}$$

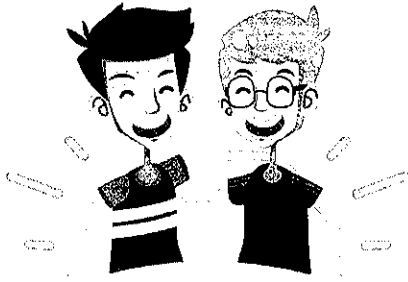
Thay số vào ta có:

$$\Delta m = \frac{3,9 \cdot 10^{26} \cdot 365 \cdot 86400}{(3 \cdot 10^8)^2} = 1,367 \cdot 10^{17} \text{ kg}$$

Vậy sau 1 năm khối lượng mặt trời giảm đi $\Delta m = 1,367 \cdot 10^{17} \text{ kg}$.

Khối lượng hidro tiêu thụ hàng năm là:

$$m_H = m_{He} + \Delta m = 1,945 \cdot 10^{19} + 1,367 \cdot 10^{17} = 1,958 \cdot 10^{19} \text{ kg}$$



“
**WHEREVER YOU GO,
 GO WITH ALL YOUR HEART**
 ”



Ghi nhớ hành trình luyện đề thi thành công

Hành trình luyện thi Thành Công sẽ giúp các em dễ dàng ôn tập, phát hiện lỗ hổng kiến thức, ghi nhớ những từ khóa quan trọng. Giúp em ôn tập nhanh nhất trong thời gian nước rút.

Số điểm thực tế	Số điểm kỳ vọng	Cảm xúc của bạn

Các em hãy lưu lại để dễ dàng ôn tập nhé!

Ngày:.....

Thi lần:.....

Số điểm đạt được:...../10

STT	Những câu sai	Thuộc chủ đề nào

Rút kinh nghiệm từ những câu sai

.....

.....

.....

.....



Bài học và kiến thức rút ra từ đề thi này



Sự thỏa mãn nằm trong nỗ lực, chứ không phải trong mục đích đạt được. Nỗ lực càng nhiều, chiến thắng càng vẻ vang.

- Mahatma Gandhi là anh hùng dân tộc Ấn Độ

Hãy tìm hiểu xem anh ấy có biết anh ấy không? Anh ấy là Nich Vujicic. Hãy tìm kiếm trên google để được anh ấy truyền cảm hứng nhé!



ĐỀ SỐ 3	BỘ ĐỀ THI THPT QUỐC GIA CHUẨN CẤU TRÚC BỘ GIÁO DỤC
Đề thi gồm 05 trang ★★★★★	Môn: Vật Lý Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề

Câu 1. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng bị tán sắc khi đi qua lăng kính.
- B. Tổng hợp các ánh sáng đơn sắc sẽ luôn được ánh sáng trắng.
- C. Ánh sáng trắng là hỗn hợp của vô số ánh sáng đơn sắc có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.
- D. Chỉ có ánh sáng trắng mới bị tán sắc khi truyền qua lăng kính.

Câu 2. Hai dao động điều hòa có phương trình dao động lần lượt là $x_1 = 5\cos(2\pi t + \frac{\pi}{6})$ (cm) và

$x_2 = 5\sqrt{3}\cos(2\pi t + \frac{2\pi}{3})$ (cm). Biên độ và pha của dao động tổng hợp là

- A. 10 cm; $\frac{\pi}{2}$.
- B. $5\sqrt{6}$ cm; $\frac{\pi}{3}$.
- C. $5\sqrt{7}$ cm; $\frac{5\pi}{6}$.
- D. $5\sqrt{7}$ cm; $\frac{\pi}{2}$.

Câu 3. Một sóng cơ lan truyền trong một môi trường. Hai điểm trên cùng một phương truyền sóng, cách nhau một khoảng bằng bước sóng có dao động

- A. ngược pha.
- B. lệch pha $\frac{\pi}{4}$.
- C. cùng pha.
- D. lệch pha $\frac{\pi}{2}$.

Câu 4. Qua một thấu kính có tiêu cự 20 cm một vật thật thu được một ảnh cùng chiều, bé hơn vật cách kính 15 cm. Vật phải đặt

- A. trước kính 30 cm.
- B. trước kính 60 cm.
- C. trước kính 45 cm.
- D. trước kính 90 cm.

Câu 5. Nguyên tử hidro chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng $E_n = -1,5$ eV sang trạng thái dừng có năng lượng $E_m = -3,4$ eV. Bước sóng của bức xạ mà nguyên tử hidro phát ra xấp xỉ bằng

- A. $0,654 \cdot 10^{-5}$ m.
- B. $0,654 \cdot 10^{-6}$ m.
- C. $0,654 \cdot 10^{-7}$ m.
- D. $0,654 \cdot 10^{-4}$ m.

Câu 6. Hạt nhân $^{14}_6\text{C}$ phóng xạ β^- . Hạt nhân con sinh ra có

- A. 5 proton và 6 notron.
- B. 7 proton và 7 notron.
- C. 6 proton và 7 notron.
- D. 7 proton và 6 notron.

Câu 7. Cho đoạn mạch điện trở 10 Ω , hiệu điện thế 2 đầu mạch là 20 V. Trong 1 phút điện năng tiêu thụ của mạch là

- A. 24 kJ.
- B. 40 J.
- C. 2,4 kJ.
- D. 120 J.

Câu 8. Đoạn mạch MN gồm các phần tử $R = 100 \Omega$, $L = \frac{2}{\pi}$ H và $C = \frac{100}{\pi} \mu\text{F}$ ghép nối tiếp. Đặt điện

áp $u = 220\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{4})$ (V) vào hai đầu đoạn mạch MN. Cường độ dòng điện tức thời qua mạch có biểu thức là



- A. $i = 2,2\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{7\pi}{12})(A)$ B. $i = 2,2 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})(A)$
 C. $i = 2,2\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})(A)$ D. $i = 2,2 \cos(100\pi t)(A)$
- Câu 9.** Một tụ có điện dung $2 \mu F$. Khi đặt một hiệu điện thế $4 V$ vào hai bản của tụ điện thì tụ tích được một điện lượng là
 A. $4 \cdot 10^{-6} C$. B. $16 \cdot 10^{-6} C$. C. $2 \cdot 10^{-6} C$. D. $8 \cdot 10^{-6} C$.
- Câu 10.** Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos(2\pi ft)$ (V), có U_0 không đổi và f thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Khi $f = f_0$ thì trong đoạn mạch có cộng hưởng điện. Giá trị của f_0 là
 A. $\frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$ B. $\frac{1}{\sqrt{LC}}$ C. $\frac{2}{\sqrt{LC}}$ D. $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$
- Câu 11.** Sóng cơ truyền trên một sợi dây rất dài với khoảng cách giữa hai đỉnh sóng kế tiếp là 20 cm . Bước sóng λ có giá trị bằng
 A. 10 cm B. 20 cm . C. 5 cm . D. 40 cm .
- Câu 12.** Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về sóng điện từ?
 A. Điện tích dao động không thể bức xạ sóng điện từ.
 B. Khi một điện tích điểm dao động thì sẽ có điện từ trường lan truyền trong không gian dưới dạng sóng.
 C. Tốc độ của sóng điện từ trong chân không nhỏ hơn nhiều lần so với tốc độ ánh sáng trong chân không.
 D. Tần số của sóng điện từ bằng hai lần tần số điện tích dao động.
- Câu 13.** Cho đoạn mạch LRC. Cuộn dây thuần cảm có cảm kháng $Z_L = 80 \Omega$. Hệ số công suất của RC bằng hệ số công suất của cả mạch và bằng $0,6$. Điện trở thuần R có giá trị
 A. 100Ω B. 30Ω C. 40Ω D. 50Ω
- Câu 14.** Để tăng dung kháng của một tụ điện phẳng có điện môi là không khí ta
 A. tăng khoảng cách giữa hai bản tụ.
 B. giảm điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ.
 C. tăng tần số điện áp đặt vào hai bản của tụ điện.
 D. đưa bản điện môi vào trong tụ điện.
- Câu 15.** Một vật dao động điều hòa với phương trình dạng \cos . Chọn gốc tính thời gian khi vật đổi chiều chuyển động và khi đó gia tốc của vật đang có giá trị dương. Pha ban đầu là
 A. $-\frac{\pi}{2}$ B. $-\frac{\pi}{3}$ C. π . D. $\frac{\pi}{2}$
- Câu 16.** Tại một vị trí trên trái đất, con lắc đơn có chiều dài l_1 dao động điều hòa với chu kỳ T_1 , con lắc đơn có chiều dài l_2 ($l_2 > l_1$) dao động điều hòa với chu kỳ T_2 , cũng tại vị trí đó con lắc đơn có chiều dài $l_2 - l_1$ dao động điều hòa với chu kỳ là
 A. $\frac{T_1 T_2}{T_1 - T_2}$ B. $\sqrt{T_2^2 + T_1^2}$ C. $\sqrt{T_2^2 - T_1^2}$ D. $\frac{T_1 T_2}{T_1 + T_2}$
- Câu 17.** Khi có sóng dừng trên một đoạn dây đàn hồi với hai điểm A, B trên dây là các nút sóng thì chiều dài AB sẽ



- A. bằng một phần tư bước sóng. B. bằng một bước sóng.
C. bằng một số nguyên lẻ của phần tư bước sóng. D. bằng số nguyên lần nửa bước sóng.

Câu 18. Một dây dẫn tròn mang dòng điện 20 A thì tâm vòng dây có cảm ứng từ $0,4\pi \mu\text{T}$. Nếu dòng điện qua giảm 5 A so với ban đầu thì cảm ứng từ tại tâm vòng dây là

- A. $0,6\pi \mu\text{T}$. B. $0,3\pi \mu\text{T}$. C. $0,2\pi \mu\text{T}$. D. $0,5\pi \mu\text{T}$.

Câu 19. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ . Nếu tại điểm M trên màn quan sát có vân tối thứ ba (tính từ vân sáng trung tâm) thì hiệu đường đi của ánh sáng từ hai khe S_1, S_2 đến M có độ lớn bằng

- A. $2,5\lambda$. B. 2λ . C. 3λ . D. $1,5\lambda$.

Câu 20. Một mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với tần số góc ω . Gọi q_0 là điện tích cực đại của bản tụ điện thì cường độ dòng điện cực đại trong mạch là

- A. ωq_0 B. $\frac{q_0}{\omega^2}$ C. $q_0 f^2$ D. $q_0 f$

Câu 21. Giới hạn quang điện của kim loại $\lambda_0 = 0,50 \mu\text{m}$. Công thoát electron của natri là

- A. $3,975 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. B. $3,975 \cdot 10^{-20} \text{ J}$. C. 39,75 eV. D. 3,975 eV.

Câu 22. Poloni ${}_{84}^{210}\text{Po}$ phóng xạ theo phương trình: ${}_{84}^{210}\text{Po} = X + {}_{82}^{206}\text{Pb}$. Hạt X là

- A. ${}_{2}^3\text{He}$ B. ${}_{-1}^0\text{e}$ C. ${}_{2}^4\text{He}$ D. ${}_{1}^0\text{e}$

Câu 23. Một máy phát điện xoay chiều một pha có phần cảm là rôto quay với tốc độ 750 vòng/phút. Tần số của suất điện động cảm ứng là 50 Hz. Số cặp cực của máy phát là

- A. 16. B. 12. C. 4. D. 8.

Câu 24. Thông tin nào sau đây là sai khi nói về tia X?

- A. Có khả năng làm ion hóa không khí.
B. Có bước sóng ngắn hơn bước sóng của tia tử ngoại.
C. Có khả năng hủy hoại tế bào.
D. Có khả năng xuyên qua một tấm chì dày vài cm.

Câu 25. Hình dưới đây mô tả một sóng dừng trên sợi dây MN. Gọi H là một điểm trên dây nằm giữa nút M và nút P, K là một điểm nằm giữa nút Q và nút N. Kết luận nào sau đây là đúng?



- A. H và K dao động ngược pha với nhau. B. H và K dao động lệch pha nhau góc $\frac{\pi}{2}$.
C. H và K dao động lệch pha nhau góc $\frac{\pi}{5}$. D. H và K dao động cùng pha với nhau.

Câu 26. Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với tần số góc $\omega = 20 \text{ rad/s}$ tại vị trí có gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ m/s}^2$. Khi qua vị trí $x = 2 \text{ cm}$, vật có vận tốc $v = 40\sqrt{3} \text{ cm/s}$. Lực đàn hồi cực tiểu của lò xo trong quá trình dao động có độ lớn:

- A. 0,2 N. B. 0,1 N. C. 0 N. D. 0,4 N.

Câu 27. Chiếu bức xạ có bước sóng $0,5 \mu\text{m}$ vào một tấm kim loại có công thoát 1,8 eV. Dùng màn chắn tách một chùm hẹp các electron quang điện và cho nó bay vào một điện trường từ A đến B sao cho $U_{AB} = -10,8 \text{ V}$. Vận tốc nhỏ nhất và lớn nhất của electron khi tới B lần lượt là:

- A. $1875 \cdot 10^3 \text{ m/s}$ và $1887 \cdot 10^3 \text{ m/s}$. B. $1949 \cdot 10^3 \text{ m/s}$ và $2009 \cdot 10^3 \text{ m/s}$.
C. $16,75 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ và $18 \cdot 10^5 \text{ m/s}$. D. $18,57 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ và $19 \cdot 10^5 \text{ m/s}$.



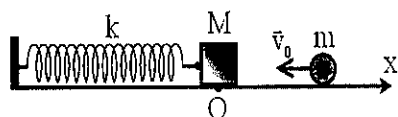
Câu 28. Một bản mặt song song làm bằng thủy tinh có bề dày $e = 10$ cm được đặt trong không khí. Chiếu một chùm ánh sáng trắng song song, hẹp vào một mặt của bản song song với góc tới 30° . Chiết suất của bản đối với ánh sáng đỏ là $n_d = 1,642$ và đối với ánh sáng tím là $n_t = 1,685$. Độ rộng của dải sáng ló ra ở mặt kia của bản là

- A. 0,64 mm B. 0,91 mm C. 0,78 mm D. 0,86 mm

Câu 29. Hai nguồn sóng kết hợp A, B trên mặt thoáng chất lỏng dao động theo phương trình $u_A = u_B = 4\cos(10\pi t)$ mm. Coi biên độ sóng không đổi, tốc độ sóng $v = 15$ cm/s. Hai điểm M_1, M_2 cùng nằm trên một elip nhận A, B làm tiêu điểm có $AM_1 - BM_1 = 1$ cm và $AM_2 - BM_2 = 3,5$ cm. Tại thời điểm li độ của M_1 là 3 mm thì li độ của M_2 tại thời điểm đó là

- A. 3 mm. B. -3 mm. C. $-\sqrt{3}$ mm. D. $-3\sqrt{3}$ mm.

Câu 30. Cho phản ứng hạt nhân ${}^3_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n} + 17,6$ MeV. Năng lượng tỏa ra khi tổng hợp được 1 g khí Heli xấp xỉ bằng



- A. $4,24 \cdot 10^8$ J. B. $4,24 \cdot 10^{11}$ J. C. $4,24 \cdot 10^5$ J.

D. $5,03 \cdot 10^{11}$ J.

Câu 31. Cho cơ hệ như hình vẽ, lò xo lí tưởng có độ cứng $k = 100$ N/m được gắn chặt vào tường tại Q, vật $M = 200$ g được gắn với lò xo bằng một mối nối hàn. Vật M đang ở vị trí cân bằng, một vật $m = 50$ g chuyển động đều theo phương ngang với tốc độ $v_0 = 2$ m/s tới va chạm hoàn toàn mềm với vật M. Sau va chạm hai vật dính vào nhau và dao động điều hòa. Bỏ qua ma sát giữa vật M với mặt phẳng ngang. Chọn trục tọa độ như hình vẽ, gốc O tại vị trí cân bằng, gốc thời gian $t = 0$ lúc xảy ra va chạm. Sau một thời gian dao động, mối hàn gắn vật M với lò xo bị lỏng dần, ở thời điểm t hệ vật đang ở vị trí lực nén của lò xo vào Q cực đại. Sau khoảng thời gian ngắn nhất là bao nhiêu (tính từ thời điểm t) mối hàn sẽ bị bật ra? Biết rằng, kể từ thời điểm t mối hàn có thể chịu được một lực nén tùy ý nhưng chỉ chịu được một lực kéo tối đa là 1 N.

- A. $\frac{\pi}{20}$ (s). B. $\frac{\pi}{10}$ (s). C. $\frac{\pi}{10}$ (s). D. $\frac{\pi}{30}$ (s).

Câu 32: Vật tham gia đồng thời vào 2 dao động điều hoà cùng phương cùng tần số $x_1 = A_1 \cos \omega t$ và $x_2 = A_2 \cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$. Với v_{\max} là vận tốc cực đại của vật. Khi hai dao động thành phần $x_1 = x_2 = x_0$ thì x_0 bằng:

- A. $|x_0| = \frac{v_{\max} \cdot A_1 \cdot A_2}{\omega}$ B. $|x_0| = \frac{\omega \cdot A_1 \cdot A_2}{v_{\max}}$
 C. $|x_0| = \frac{v_{\max}}{\omega \cdot A_1 \cdot A_2}$ D. $|x_0| = \frac{\omega}{v_{\max} \cdot A_1 \cdot A_2}$

Câu 33: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng của Y-âng, khoảng cách giữa 2 khe là 1 mm, khoảng cách từ 2 khe đến màn là 1 m. Nguồn sáng S phát ánh sáng trắng có bước sóng từ $0,4 \mu\text{m}$ đến $0,75 \mu\text{m}$. Tại điểm M cách vân sáng trung tâm 4 mm có mấy bức xạ cho vân sáng?

- A. 4. B. 6. C. 7. D. 5.

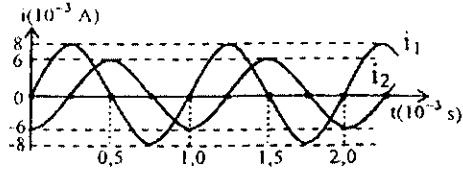
Câu 34: Điện áp $u = U_0 \cos(100\pi t)$ (t tính bằng s) được đặt vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn dây và tụ điện mắc nối tiếp. Cuộn dây có độ tự cảm $L = \frac{0,15}{\pi}$ (H) và điện trở $r = 5\sqrt{3} \Omega$, tụ điện có



điện dung $C = \frac{10^{-3}}{\pi}$ (F). Tại thời điểm t_1 (s) điện áp tức thời hai đầu cuộn dây có giá trị 100 V, đến thời điểm $t_2 = t_1 + \frac{1}{75}$ (s) thì điện áp tức thời hai đầu tụ điện cũng bằng 100 V. Giá trị của U_0 gần đúng là.

- A. $100\sqrt{3}$ V. B. 125 V C. 150 V. D. 115 V.

Câu 35: Hai mạch dao động điện từ LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với các cường độ dòng điện tức thời trong hai mạch là i_1 và i_2 được biểu diễn như hình vẽ. Tổng điện tích của hai tụ điện trong hai mạch ở cùng một thời điểm có giá trị lớn nhất bằng



- A. $\frac{4}{5\pi} \mu\text{C}$ B. $\frac{3}{\pi} \mu\text{C}$ C. D. $\frac{\pi}{\pi} \mu\text{C}$

Câu 36: Một hộp đen có 4 đầu dây A, B, C, D chứa ba phần tử: điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-3}}{5\pi}$ (F) mắc nối tiếp. Mắc vào hai đầu A, B một hiệu điện thế xoay chiều $u_{AB} = U_0 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (V) thì $u_{CD} = 2U_0 \cos(100\pi t)$ (V).

Biết rằng trong mạch không xảy ra hiện tượng cộng hưởng. Các giá trị R và L của hộp đen là:

- A. $40 \Omega; \frac{0,5}{\pi}$ H. B. $40 \Omega; \frac{0,4}{\pi}$ H. C. $20 \Omega; \frac{0,5}{\pi}$ H. D. $20 \Omega; \frac{0,4}{\pi}$ H.

Câu 37: Người ta làm nóng 1 kg nước thêm 1°C bằng cách cho dòng điện I đi qua một điện trở 7Ω . Biết nhiệt dung riêng của nước là 4200 J/kg.K . Thời gian cần thiết là đun lượng nước trên là 10 phút. Giá trị của I là

- A. 10 A. B. 0,5 A. C. 1 A. D. 2 A.

Câu 38: Một tấm pin quang điện gồm nhiều pin mắc nối tiếp. Diện tích tổng cộng của các pin nhận năng lượng ánh sáng là $0,6 \text{ m}^2$. Mỗi mét vuông của tấm pin nhận công suất 1360 W của ánh sáng. Dùng bộ pin cung cấp năng lượng cho mạch ngoài, khi cường độ dòng điện là 4 A thì điện áp hai cực của bộ pin là 24 V. Hiệu suất của bộ pin là

- A. 16,52 %. B. 11,76 %. C. 14,25 %. D. 12,54 %.

Câu 39: Mỗi phân hạch của hạt nhân $^{235}_{92}\text{U}$ bằng neutron tỏa ra một năng lượng hữu ích 185 MeV. Một lò phản ứng công suất 100 MW dùng nhiên liệu $^{235}_{92}\text{U}$ trong thời gian 8,8 ngày phải cần bao nhiêu kg Urani?

- A. 3 kg. B. 2 kg. C. 1 kg. D. 0,5 kg.

Câu 40: Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 2 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 2 m, ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm có bước sóng trong khoảng từ $0,40 \mu\text{m}$ đến $0,76 \mu\text{m}$. Tại vị trí cách vân sáng trung tâm $1,56 \text{ mm}$ là một vân sáng. Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm là

- A. $\lambda = 0,42 \mu\text{m}$. B. $\lambda = 0,62 \mu\text{m}$. C. $\lambda = 0,52 \mu\text{m}$. D. $\lambda = 0,72 \mu\text{m}$.



HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

ĐỀ SỐ 3

Câu 1 ▶ Đáp án C.

Ánh sáng trắng là hỗn hợp của vô số ánh sáng đơn sắc có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.

Câu 2 ▶ Đáp án A.

Dùng máy tính bấm nhanh:

$$5 \angle \frac{\pi}{6} + 5\sqrt{3} \angle \frac{2\pi}{3} = 10 \angle \frac{\pi}{2}$$

Vậy: $A = 10\text{cm}$ và $\varphi = \frac{\pi}{2}$

Câu 3 ▶ Đáp án C.

Hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng, cách nhau một khoảng bằng bước sóng có dao động cùng pha (định nghĩa bước sóng)

Câu 4 ▶ Đáp án B.

Ảnh cùng chiều với vật nên ảnh là ảnh ảo và bé hơn vật nên thấu kính là thấu kính phân kì:

Vị trí của ảnh:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \Rightarrow d = \frac{d' \cdot f}{d' - f} = \frac{(-15) \cdot (-20)}{(-15) - (-20)} = 60\text{cm}$$

Ta có: $d > 0$ nên vật đặt trước thấu kính một đoạn: 60 cm.

Câu 5 ▶ Đáp án B.

Năng lượng photon mà bức xạ phát ra:

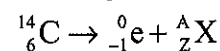
$$\varepsilon = E_n - E_m = -1,5 - (-3,4) = 1,9 \text{ eV}$$

Bước sóng của bức xạ mà nguyên tử hidro phát ra

$$\lambda = \frac{hc}{\varepsilon} = \frac{1,242}{1,9} = 0,654 \mu\text{m} = 0,654 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

Câu 6 ▶ Đáp án B.

Phương trình phản ứng:



Hạt nhân con:

$$\begin{cases} 14 = 0 + A \\ 6 = -1 + Z \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 14 \\ Z = 7 \end{cases} \Rightarrow {}^{14}_7\text{N}$$

Hạt nhân con sinh ra có 7 proton và 7 notron.

Câu 7 ▶ Đáp án C.

Công suất tiêu thụ của mạch điện:

$$P = I^2 \cdot R = \frac{U^2}{R} = \frac{20^2}{10} = 40 \text{ W}$$

Trong 1 phút, điện năng tiêu thụ của mạch là:

$$A = P \cdot t = 40 \cdot 60 = 2400 \text{ J} = 2,4 \text{ kJ}$$

Câu 8 ▶ Đáp án B.

Cảm kháng và dung kháng của mạch:

$$Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{2}{\pi} = 200 \Omega$$

$$Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{100}{\pi} \cdot 10^{-6}} = 100 \Omega$$

Tổng trở của mạch:

$$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{100^2 + (200 - 100)^2} = 100\sqrt{2} \Omega$$

Cường độ dòng điện cực đại trong mạch:

$$I_0 = \frac{U_0}{Z} = \frac{220\sqrt{2}}{100\sqrt{2}} = 2,2 \text{ A}$$

Độ lệch pha:

$$\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{200 - 100}{100} = 1 \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{4}$$

$$\Rightarrow \varphi_i = \varphi_u - \varphi = -\frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{4} = -\frac{\pi}{2}$$

Cường độ dòng điện tức thời qua mạch có biểu thức là

$$i = 2,2 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{2}) \text{ (A)}$$

Câu 9 ▶ Đáp án D.

Điện tích của hai bản tụ điện:

$$Q = CU = 2 \cdot 10^{-6} \cdot 4 = 8 \cdot 10^{-6} \text{ C.}$$

Câu 10 ▶ Đáp án D.

Điều kiện có cộng hưởng điện:

$$Z_L = Z_C \Rightarrow f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

Câu 11 ▶ Đáp án B.

Khoảng cách giữa hai đỉnh sóng liên tiếp chính bằng một bước sóng nên:

$$\lambda = 20 \text{ cm}$$



Câu 12 ▶ **Đáp án B.**

- + Điện tích dao động có thể bức xạ ra sóng điện từ
- + Trong chân không, vận tốc của sóng điện từ: $v = c = 3.10^8$ m/s
- + Tần số của sóng điện từ bằng tần số điện tích dao động.

Câu 13 ▶ **Đáp án B.**

Hệ số công suất của RC bằng hệ số công suất của cả mạch nên

$$\frac{R}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \Rightarrow Z_C^2 = (Z_L - Z_C)^2 \Rightarrow Z_C = \frac{Z_L}{2} = 40 \Omega$$

Mà:

$$\cos \varphi_{RC} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}} = 0,6 \Rightarrow R^2 = 0,36(R^2 + Z_C^2) \Rightarrow R = 30 \Omega$$

Câu 14 ▶ **Đáp án D.**

Công thức tính điện dung của tụ phẳng:

$$C = \frac{\epsilon \cdot S}{9 \cdot 10^9 \cdot 4\pi d}$$

Để tăng dung kháng của một tụ điện phẳng có điện môi là không khí thì:

- + Giảm khoảng cách giữa hai bản tụ.
- + Tăng hằng số điện môi ϵ (bằng cách đưa vào giữa hai bản tụ một điện môi)

Câu 15 ▶ **Đáp án C.**

- + Vật đổi chiều chuyển động tại vị trí biên: $x = \pm A$
- + Gia tốc của vật đang có giá trị dương khi $x < 0 \Rightarrow x = -A$
- + Tại thời điểm ban đầu ($t = 0$):
 $x = A \cos \varphi = -A \Rightarrow \cos \varphi = -1 \Rightarrow \varphi = \pi$

Câu 16 ▶ **Đáp án C.**

Khi con lắc đơn có chiều dài ℓ_1 : $T_1^2 = 4\pi^2 \cdot \frac{\ell_1}{g}$

Khi con lắc đơn có chiều dài ℓ_2 : $T_2^2 = 4\pi^2 \cdot \frac{\ell_2}{g}$

Khi con lắc đơn có chiều dài $\ell_2 - \ell_1$:

$$T^2 = 4\pi^2 \cdot \frac{\ell_2 - \ell_1}{g} = 4\pi^2 \cdot \frac{\ell_2}{g} - 4\pi^2 \cdot \frac{\ell_1}{g} = T_2^2 - T_1^2 \Rightarrow T = \sqrt{T_2^2 - T_1^2}$$



Câu 17 ▶ Đáp án D.

Điều kiện sóng dừng với hai đầu cố định (hai đầu là hai nút):

$$l = k \frac{\lambda}{2} \quad (k = 1; 2; 3 \dots)$$

Câu 18 ▶ Đáp án B.

Cảm ứng từ gây ra tại tâm dòng điện tròn:

$$B = 2\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{R} \Rightarrow \frac{B_1}{B_2} = \frac{I_1}{I_2}$$

Thay số vào ta được:

$$B_2 = B_1 \frac{I_2}{I_1} = 0,4\pi \cdot \frac{20-5}{20} = 0,3\pi \text{ (}\mu\text{T)}$$

Câu 19 ▶ Đáp án A.

Vân tối thứ 3 ứng với $\begin{cases} k = 2 \\ k = -3 \end{cases}$

Hiệu đường đi của tia sáng tới hai khe:

$$d_2 - d_1 = (2k + 1) \frac{\lambda}{2} = (2 \cdot 2 + 1) \frac{\lambda}{2} = 2,5\lambda$$

Câu 20 ▶ Đáp án A.

Cường độ dòng điện cực đại trong mạch: $I_0 = \omega q_0$

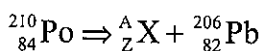
Câu 21 ▶ Đáp án A.

Công thoát của kim loại:

$$A = \frac{hc}{\lambda} = \frac{19,875 \cdot 10^{-26}}{0,5 \cdot 10^{-6}} = 3,975 \cdot 10^{-19} \text{ (J)} = 2,484 \text{ eV}$$

Câu 22 ▶ Đáp án C.

Phương trình phản ứng:



Áp dụng định luật bảo toàn số khối và điện tích ta có:

$$\begin{cases} 210 = A + 206 \\ 84 = Z + 82 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 4 \\ Z = 2 \end{cases} \Rightarrow {}_2^4\text{He}$$

Câu 23 ▶ Đáp án C.

Số cặp cực của máy phát là

$$f = \frac{pn}{60} \Rightarrow n = \frac{60f}{p} = \frac{60 \cdot 50}{750} = 4$$



Câu 24 ▶ Đáp án D.

Tia X có khả năng xuyên qua một tấm chì dày cỡ vài mm.

Câu 25 ▶ Đáp án D.



Vì H, K nằm trên 2 bó sóng dao động cùng pha nhau (đối xứng nhau qua bụng sóng I) nên H, K dao động cùng pha

Câu 26 ▶ Đáp án C.

Biên độ dao động của con lắc:

$$A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = \sqrt{2^2 + \frac{(40\sqrt{3})^2}{20^2}} = 4 \text{ cm}$$

Độ giãn của lò xo ở vị trí cân bằng:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{g}{\Delta l}} \Rightarrow \Delta l = \frac{g}{\omega^2} = \frac{10}{20^2} = 0,025 \text{ m} = 2,5 \text{ cm}$$

Ta có:

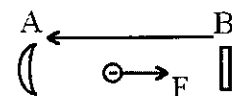
$$A > \Delta l \Rightarrow F_{\text{đmin}} = 0 \text{ (N)}$$

Câu 27 ▶ Đáp án B.

$$\text{Ta có: } \frac{hc}{\lambda} = A + W_d \Rightarrow W_d = \frac{hc}{\lambda} - A = \frac{19,875 \cdot 10^{-26}}{0,5 \cdot 10^{-6}} - 1,8 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = 1,095 \cdot 10^{-19} \text{ J.}$$

Công của lực điện trường là công phát động:

$$A = eU_{AB} = 1,728 \cdot 10^{-18} \text{ (J)}$$



Với các e bứt ra với vận tốc cực đại:

$$\frac{m \cdot v_{\text{max}}^2}{2} - W_d = e \cdot U_{AB}$$

Thay số vào ta được:

$$v_{\text{đmax}} = \sqrt{\frac{2}{m} (e \cdot U_{AK} + W)} = \sqrt{\frac{2}{9,1 \cdot 10^{-31}} (1,728 \cdot 10^{-18} + 1,095 \cdot 10^{-19})} = 2,009 \cdot 10^6 \text{ (m/s)}$$

Các e bứt ra với vận tốc ban đầu bằng không, đến anôt

$$\frac{m \cdot v_{\text{min}}^2}{2} - 0 = e \cdot U_{AB}$$

Thay số vào ta được:

$$v_{\text{đmin}} = \sqrt{\frac{2}{m} (e \cdot U_{AK} + W)} = \sqrt{\frac{2}{9,1 \cdot 10^{-31}} (1,728 \cdot 10^{-18} + 0)} = 1,949 \cdot 10^6 \text{ (m/s)}$$



Câu 28 ▶ Đáp án C.

+ Xét tia đỏ:

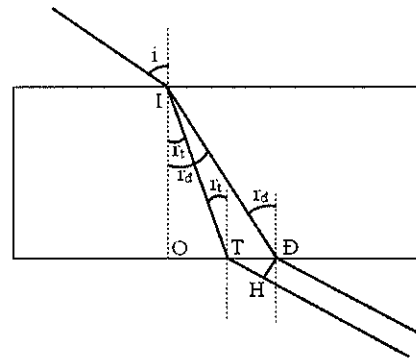
$$\sin r_d = \frac{\sin i}{n_d} = \frac{\sin 30^\circ}{1,642} = 0,3045 \Rightarrow \tan r_d = 0,320$$

+ Xét tia tím:

$$\sin r_t = \frac{\sin i}{n_t} = \frac{\sin 30^\circ}{1,685} = 0,2967 \Rightarrow \tan r_t = 0,311$$

+ Độ rộng in lên mặt dưới BMSS:

$$TĐ = e \cdot (\tan r_d - \tan r_t) = 10(0,320 - 0,311) = 0,09 \text{ cm}$$



+ Độ rộng chùm tia ló (khoảng cách giữa tia ló màu đỏ và tia ló màu tím sau khi ra khỏi tấm thủy tinh)

$$\Delta d = TĐ \cdot \sin(90^\circ - i) = 0,09 \cdot \sin(90^\circ - 30^\circ) = 0,0779 \text{ cm} = 0,78 \text{ mm}$$

Câu 29 ▶ Đáp án D.

Hai nguồn giống nhau, có $\lambda = 3\text{cm}$ nên phương trình sóng tại M_1 và M_2 là:

$$u_{M_1} = 2,4 \cos \pi \frac{\Delta d_1}{\lambda} \cos(\omega t - \pi \frac{d_1 + d_2}{\lambda})$$

$$u_{M_2} = 2,4 \cos \pi \frac{\Delta d_2}{\lambda} \cos(\omega t - \pi \frac{d'_1 + d'_2}{\lambda})$$

Mà M_1 và M_2 nằm trên cùng một elip nên ta luôn có $AM_1 + BM_1 = AM_2 + BM_2$

Tức là $d_1 + d_2 = d'_1 + d'_2$ và

$$\begin{cases} \Delta d_1 = d_1 - d_2 = AM_1 - BM_1 = 1 \text{ cm} \\ \Delta d_2 = d'_1 - d'_2 = AM_2 - BM_2 = 3,5 \text{ cm.} \end{cases}$$

Nên ta có tỉ số:

$$\frac{u_{M_2}}{u_{M_1}} = \frac{\cos(\frac{\pi}{\lambda} \cdot 3,5)}{\cos(\frac{\pi}{\lambda} \cdot 1)} = \frac{\cos \frac{\pi}{3}(3 + \frac{1}{2})}{\cos \frac{\pi}{3}} = \frac{\cos(\pi + \frac{\pi}{6})}{\cos \frac{\pi}{3}} = -\frac{\cos \frac{\pi}{6}}{\cos \frac{\pi}{3}} = -\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow u_{M_2} = -\sqrt{3} \cdot u_{M_1} = -3\sqrt{3} \text{ mm}$$

Câu 30 ▶ Đáp án B.

Số hạt nhân Heli tổng hợp được:

$$N = \frac{m}{A} \cdot N_A = \frac{1}{4} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 1,505 \cdot 10^{23}$$

Từ phương trình phản ứng ta thấy, cứ một hạt nhân heli tạo thành sẽ tỏa ra môi trường 17,6 MeV.

Năng lượng tỏa ra khi tổng hợp được 1 g khí Heli xấp xỉ bằng:

$$E = N \cdot \Delta E = 1,505 \cdot 10^{23} \cdot 17,6 = 2,6488 \cdot 10^{24} \text{ MeV} = 4,24 \cdot 10^{11} \text{ (J)}$$



Câu 31 ▶ Đáp án D.

+ Va chạm mềm:

$$mv_0 = (M+m)v \rightarrow v'_0 = \frac{0,05 \cdot 2}{(0,2+0,05)} = 0,4 \text{ m/s} = 40 \text{ cm/s}$$

+ Sau va chạm:

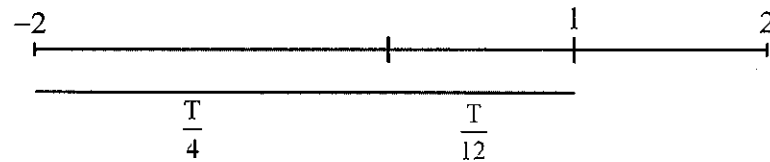
$$+ \omega' = \sqrt{\frac{k}{M+m}} = \sqrt{\frac{100}{0,25}} = 20 \text{ rad/s} \rightarrow T = \frac{\pi}{10} \text{ (s)}$$

$$+ A = \frac{v'}{\omega'} = \frac{40}{20} = 2 \text{ cm}$$

+ Khi lực nén cực đại: $x = -A = -2 \text{ cm}$

+ Khi lực $F_{\text{kéo}} = 1 \text{ N} \Leftrightarrow k \cdot x = 1 \Leftrightarrow x = \frac{1}{100} \text{ (m)} = 1 \text{ cm}$

+ Thời điểm t đến khi mỗi hàn bật ra



$$\Delta t = \frac{T}{3} = \frac{\pi}{30} \text{ (s)}$$

Câu 32 ▶ Đáp án B.

Biên độ của dao động tổng hợp:

$$A^2 = A_1^2 + A_2^2$$

Hai dao động vuông pha nên:

$$\frac{x_1^2}{A_1^2} + \frac{x_2^2}{A_2^2} = 1 \Rightarrow \frac{x_0^2}{A_1^2} + \frac{x_0^2}{A_2^2} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{x_0^2} = \frac{1}{A_1^2} + \frac{1}{A_2^2} = \frac{A_1^2 + A_2^2}{A_1^2 \cdot A_2^2} = \frac{A^2}{A_1^2 \cdot A_2^2} \Rightarrow x_0 = \frac{A_1 A_2}{A}$$

Gọi v_{max} là vận tốc cực đại của vật trong quá trình dao động:

$$v_{\text{max}} = A\omega \Rightarrow A = \frac{v_{\text{max}}}{\omega} \Rightarrow x_0 = \frac{A_1 A_2 \omega}{v_{\text{max}}}$$

Câu 33 ▶ Đáp án D.

Bước sóng của bức xạ cho vân sáng tại vị trí x :

$$x = k \cdot \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ax}{kD} = \frac{1,4}{k \cdot 1} = \frac{4}{k} \text{ (}\mu\text{m)}$$



Cho λ vào điều kiện bước sóng của ánh sáng trắng:

$$\lambda_d \leq \lambda \leq \lambda_t \Rightarrow 0,4 \leq \frac{4}{k} \leq 0,75 \Rightarrow 5,3 \leq k \leq 10$$

Mà k nhận các giá trị nguyên nên:

$$\Rightarrow k = \{6, 7, 8, 9, 10\}$$

Có 5 bức xạ có vân sáng tại M



Câu 34 ▶ **Đáp án D**

Ta tính nhanh được:

$$Z_L = 15\Omega; Z_C = 10\Omega \text{ và } Z = 10\Omega$$

+ Góc lệch pha giữa u , u_d và u_c so với i qua mạch:

$$\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{r} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{6}$$

$$\tan \varphi_d = \frac{Z_L}{r} = \sqrt{3} \Rightarrow \varphi_d = \frac{\pi}{3}$$

$$\varphi_c = -\frac{\pi}{2}$$

Ta có giản đồ như hình vẽ.

Theo giản đồ ta có:

$$+ U_d = \frac{U_R}{\cos \frac{\pi}{3}} = 2U_R$$

$$+ U_L = U_R \tan \frac{\pi}{3} = U_R \sqrt{3}$$

$$+ U_L - U_C = U_R \tan \varphi = U_R \tan \frac{\pi}{6} = \frac{U_R}{\sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow U_C = U_L - \frac{U_R}{\sqrt{3}} = \frac{2U_R}{\sqrt{3}}$$

Theo bài ra ta có u_d sớm pha hơn u góc $\frac{\pi}{6}$. Còn u_c chậm pha hơn u góc $\frac{2\pi}{3}$
Do đó biểu thức của u_d và u_c là:

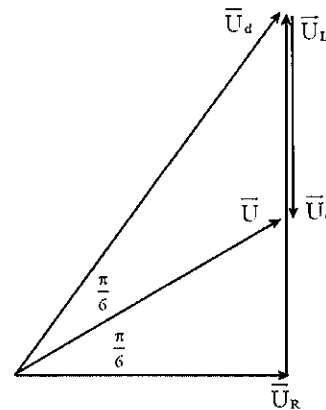
$$u_d = U_d \sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{6}) = 2U_R \sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{6}) \text{ (V)}$$

$$u_c = U_c \sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{2\pi}{3}) = \frac{2U_R}{\sqrt{3}} \sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{2\pi}{3}) \text{ (V)}$$

Khi $t = t_1$:

$$u_d = 2U_R \sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{6}) = 100 \text{ V (1)}$$

$$\text{Khi } t = t_1 + \frac{1}{75}$$





$$u_c = \frac{2U_R}{\sqrt{3}} \sqrt{2} \cos \left[100\pi \left(t + \frac{1}{15} \right) - \frac{2\pi}{3} \right] = 100 \text{ V} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta suy ra

$$\begin{aligned} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{6}) &= \frac{1}{\sqrt{3}} \cos \left[100\pi \left(t + \frac{1}{15} \right) - \frac{2\pi}{3} \right] = -\frac{1}{\sqrt{3}} \sin(100\pi t + \frac{\pi}{6}) \\ \Rightarrow \tan(100\pi t + \frac{\pi}{6}) &= -\sqrt{3} \Rightarrow \cos(100\pi t + \frac{\pi}{6}) = \frac{1}{2} \end{aligned}$$

Từ biểu thức u_d :

$$u_d = 2U_R \sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{6}) = 2U_R \sqrt{2} \cdot \frac{1}{2} = 100 \text{ V} \Rightarrow U_R = \frac{100}{\sqrt{2}} \text{ (V)}$$

Mặt khác

$$\begin{aligned} U &= \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} = \sqrt{U_R^2 + \left(\frac{U_R}{\sqrt{3}} \right)^2} = \frac{2}{\sqrt{3}} U_R \\ \Rightarrow U &= \frac{2}{\sqrt{3}} \cdot \frac{100}{\sqrt{2}} = \frac{200}{\sqrt{6}} \Rightarrow U_0 = U\sqrt{2} = \frac{200\sqrt{3}}{3} \approx 115 \text{ V} \end{aligned}$$

Câu 35 **Đáp án C.**

+ Từ đồ thị ta có:

$$T = 10^{-3} \text{ s} \Rightarrow \omega = 2000\pi \text{ (rad/s)}$$

Ta lại có:

$$\begin{aligned} I_{01} = 8 \cdot 10^{-3} \text{ A} &\Rightarrow Q_{01} = \frac{I_{01}}{\omega} = \frac{4 \cdot 10^{-6}}{\pi} \text{ C} = \frac{4}{\pi} \mu\text{C} \\ I_{02} = 6 \cdot 10^{-3} \text{ A} &\Rightarrow Q_{02} = \frac{I_{02}}{\omega} = \frac{3 \cdot 10^{-6}}{\pi} \text{ C} = \frac{3}{\pi} \mu\text{C} \end{aligned}$$

+ Từ đồ thị ta có:

$$\text{Tại } t = 0, i_1 = 0 \text{ và đang tăng nên } \varphi_{i1} = -\frac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi_{q1} = \varphi_{i1} - \frac{\pi}{2} = -\pi$$

$$\text{Tại } t = 0, i_2 = -I_0 \text{ và đang tăng nên } \varphi_{i2} = \pi \Rightarrow \varphi_{q2} = \varphi_{i2} - \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{2}$$

Suy ra: q_1 và q_2 vuông pha với nhau:

+ Tổng điện tích trên hai bản tụ điện

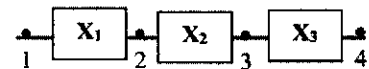
$$q = q_1 + q_2 \Rightarrow Q_{0\max} = \sqrt{Q_{01}^2 + Q_{02}^2} = \sqrt{\left(\frac{4}{\pi} \right)^2 + \left(\frac{3}{\pi} \right)^2} = \frac{5}{\pi} (\mu\text{C})$$

Câu 36 **Đáp án D.**

+ Giả sử hộp đen có 4 đầu dây được mắc như hình vẽ

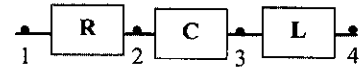
+ Ta kí hiệu các đầu dây là 1, 2, 3, 4. Các đầu dây này có thể là A hoặc B hoặc C hoặc D

Tuy vậy có 3 khả năng xảy ra khi X_2 có thể là R, L hoặc C





1. X_2 là tụ điện C



Do u_{CD} sớm pha hơn u_{AB} một góc $\frac{\pi}{2}$ nên X_1 là điện trở thuần R còn X_3 là cuộn dây thuần cảm L
 $2U_{OR} = U_{OL} \Rightarrow Z_L = 2R$

Trong mạch không xảy ra hiện tượng cộng hưởng nên

$$Z_L \neq Z_C = \frac{1}{100\pi \frac{10^{-3}}{5\pi}} = 50\Omega \Rightarrow L \neq \frac{0,5}{\pi} \text{ (H)}$$

Do đó ta loại **Đáp án A** và **C**.

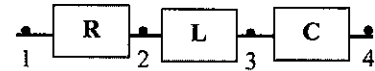
Với **Đáp án B** ta có $Z_L = R = 40\Omega$ ta cũng loại **Đáp án B**.

Với **Đáp án D** ta có $Z_L = 40\Omega$ và $R = 20\Omega$.

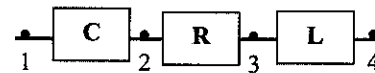
Đáp án D.

2. X_2 là cuộn dây L

Ta có u_{12} và u_{34} vuông pha; u_{12} sớm pha hơn nên u_{12} là u_{CD} còn u_{34} là u_{AB}



Ta có $U_{0CD} = 2U_{0AB}$ nên $R = 2Z_C = 100 \Omega$.



Không có đáp án nào có $R = 100 \Omega$ nên bài toán không phải trường hợp này.

3. X_2 là R.

Có khả năng u_{13} vuông pha và chậm pha hơn u_{24}

Nên u_{13} là u_{AB} và u_{24} là u_{CD} .

Lúc này ta có giản đồ như hình vẽ

Ta có:

$$U_{CD} = 2U_0; U_{AB} = U_0$$

$$U_L + U_C = \sqrt{5}U_0$$

Theo tính chất của tam giác vuông

$$U_{CD} \cdot U_{AB} = U_R (U_L + U_C) \Rightarrow U_R = \frac{2}{\sqrt{5}} U_0$$

$$\Rightarrow U_C = \frac{1}{\sqrt{5}} U_0 \text{ và } U_L = \frac{4}{\sqrt{5}} U_0$$

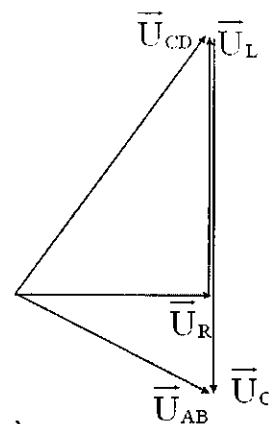
Do đó:

$$R = 2Z_C = 100\Omega; Z_L = 200\Omega \Rightarrow L = \frac{2}{\pi} \text{ H}$$

Ta vẫn không có đáp án nên bài này không phải trường hợp này.

Vậy trường hợp xảy ra là trường hợp 1.

$$R = 20 \Omega; L = \frac{0,4}{\pi} \text{ H.}$$





Câu 37 ▶ **Đáp án C.**

Nhiệt lượng do điện trở tỏa ra dùng để đun sôi nước nên:

$$Q = I^2 \cdot R \cdot t = mc \cdot \Delta t^0 \Rightarrow I = \sqrt{\frac{mc \cdot \Delta t^0}{Rt}}$$

Thay số vào ta có:

$$I = \sqrt{\frac{mc \cdot \Delta t^0}{Rt}} = \sqrt{\frac{1.4200.1}{600.7}} = 1 \text{ A}$$

Câu 38 ▶ **Đáp án B.**

Công suất chiếu sáng vào bề mặt các pin:

$$P = 1360.0,6 = 816 \text{ W}$$

Công suất của mạch ngoài:

$$P_{ci} = U.I = 24.4 = 96 \text{ W}$$

Hiệu suất của bộ pin:

$$H = \frac{P_{ci}}{P} \cdot 100\% = \frac{96}{816} \cdot 100\% = 11,76\%$$

Câu 39 ▶ **Đáp án C.**

Năng lượng mà lò phản ứng tiêu thụ:

$$E = P.t = 100.10^6.8,8.86400 = 7,6032.10^{13} \text{ (J)}$$

Số phản ứng xảy ra:

$$N = \frac{E}{\Delta E} = \frac{7,6032.10^{13}}{185.1,6.10^{-13}} = 2,57.10^{25} \text{ (phản ứng)}$$

Khối lượng Urani cần dùng:

$$m = \frac{N}{N_A} \cdot A = \frac{2,57.10^{25}}{6,02.10^{23}} \cdot 235 = 1003\text{g} \approx 1\text{kg}$$

Câu 40 ▶ **Đáp án C.**

Bước sóng của bức xạ cho vân sáng tại vị trí x:

$$x = k \cdot \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ax}{k \cdot D} = \frac{2.1,56}{k.2} = \frac{1,56}{k} \text{ (}\mu\text{m)}$$

Cho λ vào điều kiện bước sóng ta có:

$$0,4 \leq \frac{1,56}{k} \leq 0,76 \Rightarrow 2,05 \leq k \leq 3,9 \Rightarrow k = 3$$

Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm là

$$\lambda = \frac{1,56}{3} = 0,52 \text{ }\mu\text{m}$$



“
**WHEREVER YOU GO,
 GO WITH ALL YOUR HEART**
 ”



Ghi nhớ hành trình luyện đề thi thành công

Hành trình luyện thi Thành Công sẽ giúp các em dễ dàng ôn tập, phát hiện lỗ hổng kiến thức, ghi nhớ những từ khóa quan trọng. Giúp em ôn tập nhanh nhất trong thời gian nước rút.

Số điểm thực tế	Số điểm kỳ vọng	Cảm xúc của bạn

Các em hãy lưu lại để dễ dàng ôn tập nhé!

Ngày:.....

Thi lần:.....

Số điểm đạt được:...../10

STT	Những câu sai	Thuộc chủ đề nào

Rút kinh nghiệm từ những câu sai

.....

.....

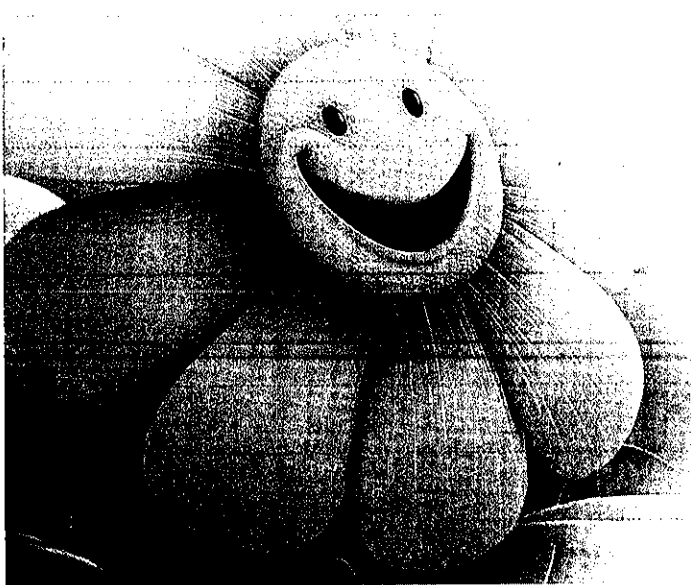
.....

.....



Bài học và kiến thức rút ra từ đề thi này

Handwriting practice lines consisting of multiple horizontal dotted lines.



Người lạc quan luôn nhìn thấy cơ hội trong mọi hiểm nguy, còn kẻ bi quan luôn nhìn thấy hiểm nguy trong mọi cơ hội.

- Khuyết Danh



ĐỀ SỐ 4	BỘ ĐỀ THI THPT QUỐC GIA CHUẨN CẤU TRÚC BỘ GIÁO DỤC
Đề thi gồm 06 trang ★★★★★	Môn: Vật Lý Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề

Câu 1. Hiện tượng khúc xạ là hiện tượng

- A. ánh sáng bị gãy khúc khi truyền xiên góc qua mặt phân cách giữa hai môi trường trong suốt.
- B. ánh sáng bị hắt lại môi trường cũ khi truyền tới mặt phân cách giữa hai môi trường trong suốt.
- C. ánh sáng bị thay đổi màu sắc khi truyền qua mặt phân cách giữa hai môi trường trong suốt.
- D. ánh sáng bị giảm cường độ khi truyền qua mặt phân cách giữa hai môi trường trong suốt.

Câu 2. Giao thoa giữa hai nguồn kết hợp trên mặt nước người ta thấy điểm M đứng yên khi thỏa mãn: $d_2 - d_1 = k\lambda$ (k là số nguyên). Kết luận chính xác về độ lệch pha của hai nguồn là

- A. $(2n + 1)\pi$
- B. $2n\pi$
- C. $(n + 1)\pi$
- D. $n\pi$

Câu 3. Tìm phát biểu sai. Một chất điểm dao động điều hòa dọc theo trục Ox,

- A. vận tốc và gia tốc luôn biến thiên điều hòa theo thời gian với cùng tần số và vuông pha với nhau.
- B. giá trị của lực kéo về biến thiên điều hòa theo thời gian cùng tần số và cùng pha với gia tốc của chất điểm.
- C. khi chất điểm đi từ vị trí biên về vị trí cân bằng thì độ lớn li độ và độ lớn vận tốc cùng giảm.
- D. giá trị của lực kéo về biến thiên điều hòa theo thời gian cùng tần số và ngược pha với li độ của chất điểm.

Câu 4. Mối liên hệ giữa cường độ điện trường E và hiệu điện thế U giữa hai điểm trong điện trường đều mà hình chiếu đường nối hai điểm đó lên đường sức là d thì cho bởi biểu thức

- A. $U = E \cdot d$
- B. $U = \frac{qE}{d}$
- C. $U = \frac{E}{d}$
- D. $U = q \cdot E \cdot d$

Câu 5. Cho một dòng điện không đổi trong 10 s, điện lượng chuyển qua một tiết diện thẳng là 2 C. Sau 50 s, điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng đó là

- A. 25 C.
- B. 10 C.
- C. 50 C.
- D. 5 C.

Câu 6. Một dây cao su một đầu cố định, một đầu gắn âm thoa dao động với tần số f. Dây dài 2 m và vận tốc truyền sóng trên dây là 20 m/s. Muốn dây rung thành một bó sóng thì f phải có giá trị là

- A. 20 Hz.
- B. 5 Hz.
- C. 100 Hz.
- D. 25 Hz.

Câu 7. Hệ thống máy thu thanh vô tuyến đơn giản không có bộ phận nào sau đây?

- A. Anten thu.
- B. Mạch chọn sóng.
- C. Mạch biến điệu.
- D. Mạch khuếch đại.

Câu 8. Đặt điện áp $u = U_0 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{3})$ (V) vào hai đầu một tụ điện có điện dung $\frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}$ (F). Ở thời điểm điện áp giữa hai đầu tụ điện là 150 V thì cường độ dòng điện trong mạch là 4 A.

Biểu thức của cường độ dòng điện trong mạch là

- A. $i = 5 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{6})$ (A)
- B. $i = 5 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{6})$ (A)



- C. $i = 4\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{6})(A)$ D. $i = 4\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{6})(A)$
- Câu 9.** Một dây dẫn tròn mang dòng điện 20 A thì tâm vòng dây có cảm ứng từ $0,4\pi \mu T$. Nếu dòng điện qua tăng 5 A so với ban đầu thì cảm ứng từ tại tâm vòng dây là
- A. $0,6\pi \mu T$. B. $0,3\pi \mu T$. C. $0,2\pi \mu T$. D. $0,5\pi \mu T$.
- Câu 10.** Một vật dao động điều hòa với biên độ A và tốc độ cực đại v_{\max} . Tần số của vật dao động là
- A. $\frac{v_{\max}}{2A}$ B. $\frac{v_{\max}}{2\pi A}$ C. $\frac{v_{\max}}{A}$ D. $\frac{v_{\max}}{\pi A}$
- Câu 11.** Nhận định nào sau đây về các loại quang phổ là sai:
- A. Hiện tượng đảo vạch chứng tỏ nguồn phát xạ được bức xạ nào thì cũng chỉ hấp thụ được bức xạ đó.
B. Quang phổ liên tục không phụ thuộc vào bản chất của nguồn
C. Khi nhiệt độ tăng quang phổ liên tục mở rộng về hai phía, phía bước sóng lớn và phía bước sóng nhỏ
D. Quang phổ vạch phụ thuộc vào bản chất của nguồn
- Câu 12.** Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng bằng 80 V vào hai đầu đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp có cảm kháng bằng hai lần dung kháng. Biết điện áp hiệu dụng của tụ điện là 20 V. Hệ số công suất của đoạn mạch bằng
- A. 0,5. B. 0,968. C. 0,707. D. 0,625.
- Câu 13.** Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch có biểu thức $u = 110\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (V). Giá trị hiệu dụng của điện áp này là:
- A. 110V. B. $220\sqrt{2}$ V. C. $110\sqrt{2}$ V. D. 220V.
- Câu 14.** Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Nếu tăng độ tự cảm của cuộn cảm trong mạch dao động lên 4 lần thì tần số dao động điện từ trong mạch sẽ
- A. giảm 4 lần. B. tăng 4 lần. C. tăng 2 lần. D. giảm 2 lần.
- Câu 15.** Chiếu xiên một chùm sáng hẹp gồm hai ánh sáng đơn sắc là vàng và lam từ không khí tới mặt nước thì
- A. chùm sáng bị phản xạ toàn phần.
B. so với tia tới, tia khúc xạ vàng bị lệch ít hơn tia khúc xạ lam.
C. tia khúc xạ là tia sáng vàng, còn tia sáng lam bị phản xạ toàn phần.
D. so với tia tới, tia khúc xạ lam bị lệch ít hơn tia khúc xạ vàng.
- Câu 16.** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, người ta chiếu sáng hai khe hẹp bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,5 \mu m$. Khoảng cách giữa hai khe hẹp là 0,5 mm, khoảng cách từ hai khe hẹp đến màn quan sát bằng 2 m. Thấy rằng khoảng cách giữa hai vân sáng ngoài cùng trên màn quan sát là 19 mm. Số vân sáng và vân tối quan sát được trên màn bằng
- A. 10 vân sáng và 10 vân tối. B. 9 vân sáng và 8 vân tối.
C. 9 vân sáng và 10 vân tối. D. 10 vân sáng và 9 vân tối.
- Câu 17.** Cho $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$. Tính số nguyên tử trong 1 g khí cacbonic.
- A. $2,74 \cdot 10^{23}$. B. $0,41 \cdot 10^{23}$. C. $0,274 \cdot 10^{23}$. D. $4,1 \cdot 10^{23}$.
- Câu 18.** Quang điện trở hoạt động dựa vào hiện tượng
- A. phát xạ cảm ứng. B. quang điện trong. C. nhiệt điện. D. quang - phát quang.



- Câu 19.** Một chất có khả năng phát ra ánh sáng phát quang với tần số $f = 6.10^{14}$ Hz. Khi dùng ánh sáng có bước sóng nào dưới đây để kích thích thì chất này **không thể** phát quang?
 A. $0,55 \mu\text{m}$. B. $0,40 \mu\text{m}$. C. $0,38 \mu\text{m}$. D. $0,45 \mu\text{m}$.
- Câu 20.** Số chỉ của ampe kế khi mắc nối tiếp vào đoạn mạch điện xoay chiều cho ta biết giá trị nào?
 A. cường độ dòng điện tức thời. B. cường độ dòng điện hiệu dụng.
 C. cường độ dòng điện trung bình. D. cường độ dòng điện cực đại.
- Câu 21.** Hạt nhân bền vững nhất trong các hạt nhân ${}_{92}^{235}\text{U}$; ${}_{55}^{137}\text{Cs}$; ${}_{26}^{56}\text{Fe}$; ${}_{2}^4\text{He}$ là hạt nhân
 A. ${}_{26}^{56}\text{Fe}$ B. ${}_{2}^4\text{He}$ C. ${}_{92}^{235}\text{U}$ D. ${}_{55}^{137}\text{Cs}$
- Câu 22.** Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng với ánh sáng đơn sắc trên màn chỉ quan sát được 21 vạch sáng và khoảng cách giữa hai vạch sáng đầu và cuối là 40 mm. Tại hai điểm M, N là hai vị trí của hai vân sáng trên màn. Hãy xác định số vân sáng trên đoạn MN biết rằng khoảng cách giữa hai điểm đó là 24 mm.
 A. 40 B. 13 C. 41 D. 12
- Câu 23.** Một vật dao động điều hòa với tần số góc 5 rad/s. Khi vật đi qua li độ 5 cm thì nó có tốc độ là 25 cm/s. Biên độ dao động của vật là
 A. $5\sqrt{2}$ cm B. 10 cm C. 5,24 cm D. $5\sqrt{3}$ cm
- Câu 24.** Theo mẫu nguyên tử Bo, bán kính quỹ đạo K của electron trong nguyên tử hidro là r_0 . Khi electron chuyển từ quỹ đạo N về quỹ đạo L thì bán kính quỹ đạo giảm bớt
 A. $16r_0$. B. $12r_0$. C. $9r_0$. D. $4r_0$.
- Câu 25.** Trên một sợi dây đàn hồi có hai điểm A, B cách nhau một phần tư bước sóng. Tại thời điểm t, phần tử sợi dây ở A và B có li độ tương ứng là 0,5 mm và $\frac{\sqrt{3}}{2}$ mm phần tử ở A đang đi xuống còn ở B đang đi lên. Coi biên độ sóng không đổi. Sóng này có biên độ
 A. 1,73 mm. B. 0,86 mm. C. 1,2 mm. D. 1 mm.
- Câu 26.** Mạch điện xoay chiều gồm cuộn dây và tụ điện mắc nối tiếp, tụ điện có điện dung thay đổi được. Điện áp đặt vào 2 đầu mạch có giá trị hiệu dụng $U = 120$ V, tần số không đổi. Khi dung kháng $Z_C < Z_{C_0}$ thì luôn có 2 giá trị của Z_C để công suất tiêu thụ của mạch bằng nhau. Khi $Z_C > Z_{C_0}$ thì chỉ có 1 giá trị công suất của mạch tương ứng. Khi $Z_C = Z_{C_0}$ thì điện áp hiệu dụng giữa 2 đầu cuộn dây là
 A. 40 V. B. 120 V. C. 80 V. D. 240 V.
- Câu 27.** Chất lỏng fluorexein hấp thụ ánh sáng kích thích có bước sóng $\lambda = 0,48 \mu\text{m}$ và phát ra ánh sáng có bước sóng $\lambda' = 0,64 \mu\text{m}$. Biết hiệu suất của sự phát quang này là 90% (hiệu suất của sự phát quang là tỉ số giữa năng lượng của ánh sáng phát quang và năng lượng của ánh sáng kích thích trong một đơn vị thời gian), số photon của ánh sáng kích thích chiếu đến trong 1 s là 2018.10^{10} hạt. Số photon của chùm sáng phát quang phát ra trong 1s là
 A. $2,6827.10^{12}$ B. $2,4216.10^{13}$ C. $1,3581.10^{13}$ D. $2,9807.10^{11}$
- Câu 28.** Tổng hợp hạt nhân heli (${}_{2}^4\text{He}$) từ phản ứng hạt nhân ${}_{1}^1\text{H} + {}_{3}^7\text{Li} \rightarrow {}_{2}^4\text{He} + X$. Mỗi phản ứng trên tỏa năng lượng 17,3 MeV. Năng lượng tỏa ra khi tổng hợp được 0,5 mol Heli là:
 A. $5,2. 10^{24}$ MeV. B. $2,6. 10^{24}$ MeV. C. $1,3. 10^{24}$ MeV. D. $2,4. 10^{24}$ MeV.



Câu 29. Cho đoạn mạch điện gồm điện trở R , cuộn dây thuần cảm L và tụ điện C mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều có tần số và điện áp hiệu dụng không đổi. Dùng vôn kế nhiệt có điện trở rất lớn lần lượt đo điện áp giữa hai đầu đoạn mạch, hai đầu tụ điện và hai đầu cuộn dây thì số chỉ của vôn kế có giá trị tương ứng là U , U_C và U_L . Biết $U = U_C = 2U_L$. Hệ số công suất của mạch điện bằng:

- A. 1. B. $\frac{\sqrt{2}}{2}$ C. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ D. 0,5.

Câu 30. Có hai con lắc đơn giống nhau. Vật nhỏ của con lắc thứ nhất mang điện tích $2,45 \cdot 10^{-6} \text{C}$, vật nhỏ con lắc thứ hai không mang điện. Treo cả hai con lắc vào vùng điện trường đều có đường sức điện thẳng đứng, và cường độ điện trường có độ lớn $E = 4,8 \cdot 10^4 \text{ V/m}$. Xét hai dao động điều hòa của con lắc, người ta thấy trong cùng một khoảng thời gian, con lắc thứ nhất thực hiện được 7 dao động thì con lắc thứ hai thực hiện được 5 dao động. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Khối lượng vật nhỏ của mỗi con lắc là

- A. 12,5 g. B. 4,054 g. C. 42 g. D. 24,5 g.

Câu 31. Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi, tần số thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R , cuộn cảm thuần L và tụ điện C sao cho $R^2 = \frac{L}{C}$. Thay đổi tần số đến các giá trị f_1 và f_2 thì hệ số công suất trong mạch là như nhau và bằng $\cos\varphi$. Thay đổi tần số đến f_3 thì điện áp hai đầu cuộn cảm đạt cực đại, biết rằng $f_1 = f_2 + \sqrt{2}f_3$. Giá trị của $\cos\varphi$ gần với giá trị nào nhất sau đây?

- A. 0,86. B. 0,56. C. 0,45. D. 0,35.

Câu 32: Một vật thực hiện đồng thời 3 dao động điều hòa cùng phương cùng tần số có phương trình lần lượt là $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$; $x_2 = A_2 \cos(\omega t)$; $x_3 = A_3 \cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$. Tại thời điểm t_1 các giá trị li độ $x_1 = -10\sqrt{3} \text{ cm}$, $x_2 = 15 \text{ cm}$, $x_3 = 30\sqrt{3} \text{ cm}$. Tại thời điểm t_2 các giá trị li độ $x_1 = -20 \text{ cm}$, $x_2 = 0 \text{ cm}$, $x_3 = 60 \text{ cm}$. Biên độ dao động tổng hợp là

- A. 50 cm. B. 60 cm. C. $40\sqrt{3} \text{ cm}$. D. 40 cm.

Câu 33: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng của Y-âng, khoảng cách giữa 2 khe là 1 mm, khoảng cách từ 2 khe đến màn là 1 m. Nguồn sáng S phát ánh sáng trắng có bước sóng từ $0,4 \mu\text{m}$ đến $0,75 \mu\text{m}$. Tại điểm M cách vân sáng trung tâm 4 mm có mấy bức xạ cho vân sáng?

- A. 6. B. 5. C. 7. D. 4.

Câu 34: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ nặng 500 g gắn với lò xo độ cứng 50 N/m đặt trên mặt phẳng ngang nhẵn. Từ vị trí cân bằng truyền cho vật một vận tốc 1 m/s dọc theo trục lò xo để vật dao động điều hòa. Công suất cực đại của lực đàn hồi lò xo trong quá trình dao động bằng

- A. 5,0 W. B. 2,5 W. C. 1,0 W. D. 10,0 W.

Câu 35: Mạch dao động của một máy phát sóng vô tuyến gồm cuộn cảm và một tụ điện phẳng mà khoảng cách giữa hai bản tụ có thể thay đổi. Khi khoảng cách giữa hai bản tụ là 8 mm thì máy phát ra sóng có bước sóng 500 m, để máy phát ra sóng có bước sóng 400 m thì khoảng cách giữa hai bản phải tăng thêm

- A. 7,2 mm. B. 12,5 mm. C. 2,7 mm. D. 4,5 mm.



Câu 2 **Đáp án A.**

Biên độ sóng tại M:

$$A_M = \left| 2a \cos \left[\frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} + \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2} \right] \right| = 0 \quad (\text{M đứng yên})$$

Thay $d_2 - d_1 = n\lambda$

$$\cos \left[\frac{\pi \cdot k \lambda}{\lambda} + \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2} \right] = 0 \Rightarrow k\pi + \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2} = \frac{\pi}{2} + m\pi$$

$$\Rightarrow \varphi_2 - \varphi_1 = \pi + 2(m - k)\pi = (2n + 1)\pi$$

Với $n = m - k$ (m, k là số nguyên nên n cũng là số nguyên)

Câu 3 **Đáp án C.**

Trong dao động điều hòa

+ Vận tốc và gia tốc luôn biến thiên điều hòa theo thời gian với cùng tần số và vuông pha với nhau.

+ Lực kéo về:

$F = -k \cdot x \Rightarrow$ lực kéo về biến thiên điều hòa cùng tần số và ngược pha với li độ

$a = -\omega^2 x \Rightarrow F = \frac{k}{\omega^2} \cdot a \Rightarrow$ lực kéo về biến thiên điều hòa cùng tần số và cùng pha với gia tốc.

+ Khi vật đi từ vị trí biên về vị trí cân bằng thì độ lớn vận tốc của vật tăng

Câu 4 **Đáp án A.**

Mối liên hệ giữa cường độ điện trường E và hiệu điện thế U giữa hai điểm trong điện trường đều:

$$E = \frac{U}{d} \Rightarrow U = E \cdot d$$

Câu 5 **Đáp án B.**

Cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn không đổi nên:

$$I = \frac{q_1}{t_1} = \frac{q_2}{t_2} \Rightarrow q_2 = t_2 \cdot \frac{q_1}{t_1} = 50 \cdot \frac{2}{10} = 10 \text{ C.}$$

Câu 6 **Đáp án B.**

Dây rung thành một bó nên: $k = 1$

Điều kiện xảy ra sóng dừng:

$$\ell = k \frac{\lambda}{2} = k \cdot \frac{v}{2f} \Rightarrow f = k \cdot \frac{v}{2\ell}$$

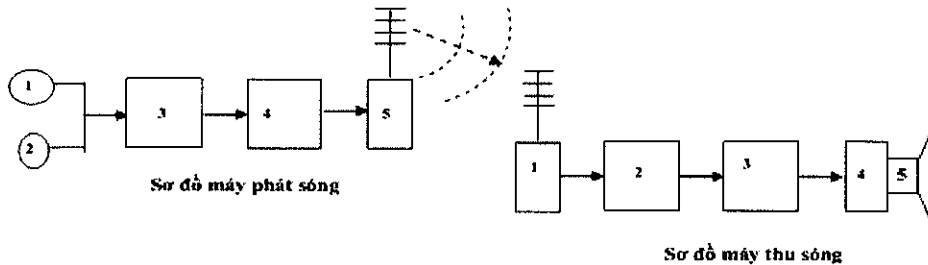
Thay số vào ta có:

$$f = 1 \cdot \frac{20}{2 \cdot 2} = 5 \text{ Hz}$$



Câu 7 **Đáp án C.**

Sơ đồ mạch thu, phát sóng:



Trong đó:

Bộ phận	Máy phát	Bộ phận	Máy thu
1	Máy phát sóng cao tần	1	Anten thu
2	Micro (Ống nói)	2	Chọn sóng
3	Biến điệu	3	Tách sóng
4	Khuếch đại cao tần	4	Khuếch đại âm tần
5	Anten phát	5	Loa

Câu 8 **Đáp án B.**

Dung kháng của mạch:

$$Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}} = 50 \Omega$$

Trong mạch chỉ có tụ điện, u và i luôn vuông pha nên:

$$\frac{u^2}{U_0^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 1 \Rightarrow \frac{u^2}{I_0^2 Z_C^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 1 \Rightarrow I_0^2 = i^2 + \frac{u^2}{Z_C^2}$$

Thay u = 150 V và i = 4 A vào ta có:

$$I_0^2 = 4^2 + \frac{150^2}{50^2} = 25 \Rightarrow I_0 = 5 \text{ A}$$

Đối với mạch thuần dung:

$$\varphi_u - \varphi_i = -\frac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi_i = \varphi_u + \frac{\pi}{2} = -\frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{6}$$

Biểu thức cường độ dòng điện trong mạch:

$$i = 5 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{6}) \text{ (A)}$$



Câu 9 Đáp án D.

Cảm ứng từ gây ra tại tâm dòng điện tròn:

$$B = 2\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{R} \Rightarrow \frac{B_1}{B_2} = \frac{I_1}{I_2}$$

Thay số vào ta được:

$$B_2 = B_1 \frac{I_2}{I_1} = 0,4\pi \cdot \frac{20+5}{20} = 0,5\pi \text{ (}\mu\text{T)}$$

Câu 10 Đáp án B.

Từ biểu thức vận tốc cực đại:

$$v_{\max} = A \cdot \omega \Rightarrow \omega = \frac{v_{\max}}{A} \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{v_{\max}}{2\pi A}$$

Câu 11 Đáp án C.

Đối với quang phổ liên tục, khi nhiệt độ tăng quang phổ liên tục mở rộng về phía bước sóng nhỏ

Câu 12 Đáp án B.

Theo đề bài: $Z_L = 2 \cdot Z_C$

Do u_L và u_C ngược pha nên:

$$\frac{Z_L}{Z_C} = \frac{U_L}{U_C} = 2 \Rightarrow U_L = 2 \cdot U_C = 20 \cdot 2 = 40\text{V}$$

Điện áp giữa hai đầu điện trở:

$$U_R = \sqrt{U^2 - (U_L - U_C)^2} = \sqrt{80^2 - (40 - 20)^2} = 20\sqrt{15}\text{V}$$

Hệ số công suất của đoạn mạch:

$$\cos \varphi = \frac{U_R}{U} = \frac{20\sqrt{15}}{80} = 0,968$$

Câu 13 Đáp án A.

Điện áp hiệu dụng của mạch:

$$U = \frac{U_0}{\sqrt{2}} = \frac{110\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 110\text{(V)}$$

Câu 14 Đáp án D.

Tần số của mạch dao động:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow f \sim \frac{1}{\sqrt{L}}$$

\Rightarrow Tăng L lên 4 lần thì tần số dao động trong mạch sẽ giảm đi 2 lần

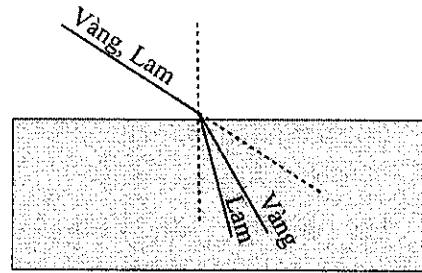


Câu 15 **Đáp án B.**

Khi chiếu xiên một chùm sáng hẹp gồm hai ánh sáng đơn sắc là vàng và lam từ không khí tới mặt nước thì

+ Tia sáng đi từ môi trường chiết suất thấp sang môi trường chiết suất cao nên không thể xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần.

+ Tia lam có chiết suất lớn hơn tia vàng \Rightarrow Tia lam lệch nhiều hơn tia vàng (tia vàng lệch ít hơn).



Câu 16 **Đáp án C.**

Khoảng vân:

$$i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,5 \cdot 2}{0,5} = 2 \text{ (mm)}$$

Số vân sáng, tối quan sát được trên trường giao thoa:

$$n_s = 1 + 2 \cdot \left[\frac{L}{2i} \right] = 1 + 2 \cdot \left[\frac{19}{2 \cdot 2} \right] = 1 + 2 \cdot [4,75] = 1 + 2 \cdot 4 = 9$$

$$n_t = 2 \cdot \left[\frac{L}{2i} + \frac{1}{2} \right] = 2 \cdot \left[\frac{19}{2 \cdot 2} + \frac{1}{2} \right] = 2 \cdot [5,25] = 2 \cdot 5 = 10$$

Câu 17 **Đáp án B.**

Số phân tử CO_2 trong 1 gam khí CO_2 :

$$N_{\text{CO}_2} = \frac{m}{A} \cdot N_A = \frac{1}{12 + 16 \cdot 2} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 1,368 \cdot 10^{22}$$

Cứ một phân tử CO_2 có 1 nguyên tử C và 2 nguyên tử O nên:

$$\begin{cases} N_C = N_{\text{CO}_2} \\ N_O = 2 \cdot N_{\text{CO}_2} \end{cases}$$

Tổng số nguyên tử trong 1 g khí cacbonic:

$$N = N_O + N_C = 3 \cdot N_{\text{CO}_2} = 4,1 \cdot 10^{22} = 0,41 \cdot 10^{23}$$

Câu 18 **Đáp án B.**

Quang điện trở hoạt động dựa vào hiện tượng quang điện trong

Câu 19 **Đáp án A.**

Bước sóng của ánh sáng phát quang:

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{6 \cdot 10^{14}} = 0,5 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 0,5 \text{ } \mu\text{m}$$

Theo định lí Stock về hiện tượng quang phát quang:

$$\lambda_{\text{pq}} \leq \lambda_{\text{kt}} \Rightarrow \lambda_{\text{kt}} \geq 0,5 \text{ } \mu\text{m}$$



Câu 20 **Đáp án B.**

Ampe kế và vôn kế xoay chiều chỉ đo được các giá trị hiệu dụng của dòng xoay chiều.

Câu 21 **Đáp án A.**

Các hạt nhân bền vững nhất là các hạt nhân có số khối nằm trong khoảng:

$$50 \leq A \leq 70$$

Hạt nhân bền vững nhất là ${}_{26}^{56}\text{Fe}$

Câu 22 **Đáp án B.**

Khoảng cách giữa 21 vạch sáng:

$$(21-1) \cdot i = 40 \text{ mm} \Rightarrow i = 2 \text{ mm}$$

Số vân sáng trên MN:

$$n_s = 1 + 2 \cdot \left[\frac{L}{2i} \right] = 1 + 2 \cdot \left[\frac{24}{2 \cdot 2} \right] = 1 + 2 \cdot [6] = 1 + 2 \cdot 6 = 13$$

Câu 23 **Đáp án A.**

Biên độ dao động của vật:

$$A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = 5^2 + \frac{25^2}{5^2} = 50 \Rightarrow A = 5\sqrt{2} \text{ cm}$$

Câu 24 **Đáp án B.**

Bán kính quỹ đạo N ($n = 4$)

$$r_4 = 4^2 \cdot r_0 = 16r_0$$

Bán kính quỹ đạo L ($n = 2$)

$$r_2 = 2^2 \cdot r_0 = 4r_0$$

Khi electron chuyển từ quỹ đạo N về quỹ đạo L thì bán kính quỹ đạo giảm bớt

$$\Delta r = r_4 - r_2 = 16r_0 - 4r_0 = 12r_0$$

Câu 25 **Đáp án D.**

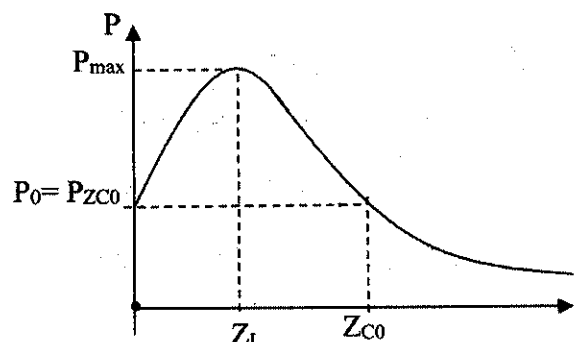
Độ lệch pha giữa hai phần tử sóng tại A và B:

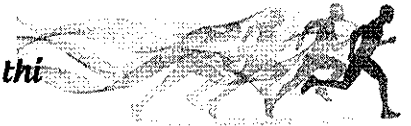
$$\Delta\varphi = \frac{2\pi \cdot AB}{\lambda} = \frac{2\pi \cdot \frac{\lambda}{4}}{\lambda} = \frac{\pi}{2}$$

Hai phần tử sóng tại A và B dao động vuông pha nên:

$$\frac{u_A^2}{A^2} + \frac{u_B^2}{A^2} = 1 \Rightarrow A^2 = u_A^2 + u_B^2$$

$$\Rightarrow A^2 = 0,5^2 + \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 = 1 \Rightarrow A = 1\text{mm}$$





Câu 26 **Đáp án B.**

Công suất tiêu thụ trên mạch:

$$P = I^2 R = \frac{U^2 R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$$

Khi $Z_C = 0$ thì

$$P_0 = \frac{U^2 R}{R^2 + Z_L^2}$$

Khi $Z_C = Z_L$ thì $P_{\max} = \frac{U^2}{R}$.

Đồ thị phụ thuộc của công suất P vào Z_C như hình vẽ

+ Khi $Z_C < Z_{C0}$ thì luôn có 2 giá trị của Z_C để công suất tiêu thụ của mạch bằng nhau.

+ Khi $Z_C > Z_{C0}$ thì chỉ có 1 giá trị công suất

+ Khi $Z_C = Z_{C0} = 2Z_L$ thì $P_{Z_{C0}} = P_0$

Khi đó:

$$U_d = \frac{U \sqrt{R^2 + Z_L^2}}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_{C0})^2}} = \frac{U \sqrt{R^2 + Z_L^2}}{\sqrt{R^2 + Z_L^2}} = U = 120 \text{ V}$$

Câu 27 **Đáp án B.**

Công suất của ánh sáng kích thích

$$P = N \cdot \frac{hc}{\lambda} \quad (N \text{ số photon của ánh sáng kích thích phát ra trong } 1s).$$

Công suất của ánh sáng phát quang

$$P' = N' \cdot \frac{hc}{\lambda'} \quad (N' \text{ số photon của ánh sáng phát quang phát ra trong } 1s).$$

Hiệu suất của sự phát quang:

$$H = \frac{P'}{P} = \frac{N' \lambda}{N \lambda'} \Rightarrow N' = N.H \cdot \frac{\lambda'}{\lambda}$$

Thay số vào ta có:

$$\Rightarrow N' = N.H \cdot \frac{\lambda'}{\lambda} = 2018 \cdot 10^{10} \cdot 0,9 \cdot \frac{0,64}{0,48} = 2,4216 \cdot 10^{13}$$

Câu 28 **Đáp án A.**

Năng lượng tỏa ra khi tổng hợp được 0,5 mol Heli:

$$E = N \cdot \Delta = 0,5 \cdot N_A \cdot \Delta E = 0,5 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 17,3 = 5,2 \cdot 10^{24} \text{ MeV}$$

Câu 29 **Đáp án C.**

Tính điện áp giữa hai đầu điện trở:

$$U_R = \sqrt{U^2 - (U_L - U_C)^2} = \sqrt{U^2 - \left(\frac{U}{2} - U\right)^2} = \frac{\sqrt{3}}{2} U$$



Hệ số công suất của đoạn mạch:

$$\cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{U_R}{U} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

Câu 30 **Đáp án A.**

+ Con lắc thứ nhất có chu kì:

$$T_1 = \frac{\Delta t}{n_1} = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g + \frac{qE}{m}}} \quad (\text{vì } n_1 > n_2 \Rightarrow g' > g \Rightarrow g' = g + \frac{qE}{m})$$

+ Con lắc thứ hai có: $T_2 = \frac{\Delta t}{n_2} = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

$$\Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{n_1}{n_2} = \sqrt{\frac{g + \frac{qE}{m}}{g}} = \sqrt{1 + \frac{qE}{mg}}$$

$$\Rightarrow m = \frac{qEn_2^2}{g(n_1^2 - n_2^2)} = 0,0125(\text{kg}) = 12,5 \text{ g}$$

Câu 31 **Đáp án C.**

Theo đề bài:

$$R^2 = \frac{L}{C} \Rightarrow R^2 = \frac{\omega L}{\omega C} = Z_L Z_C$$

Chuẩn hóa: $R = 1$ và đặt các thông số như sau:

f	Z_L	Z_C	R	$\cos \varphi$
f_1	a	$\frac{1}{a}$	1	$\cos \varphi = \frac{1}{\sqrt{1 + (a - \frac{1}{a})^2}} \quad (1)$
$f_2 = nf_1$	na	$\frac{1}{na}$	1	$\cos \varphi = \frac{1}{\sqrt{1 + (na - \frac{1}{na})^2}} \quad (2)$
$f_3 = mf_1$	ma	$\frac{1}{ma}$	1	

Từ (1) và (2) ta có:

$$\cos \varphi = \frac{1}{\sqrt{1 + (a - \frac{1}{a})^2}} = \frac{1}{\sqrt{1 + (na - \frac{1}{na})^2}} \Rightarrow na^2 = 1 \quad (3)$$

Khi $f = f_3$ thì $U_{L\max}$ nên:



$$\omega_3^2 = \frac{2}{2LC - R^2 C^2} \Rightarrow 2 = 2\omega_3 L \omega_3 C - R^2 (\omega_3 C)^2$$

$$\Rightarrow 2 = 2.Z_{L3} \cdot \frac{1}{Z_{C3}} - R^2 \cdot \frac{1}{Z_{C3}^2} = 2.ma.ma - 1.(ma)^2 \Rightarrow (ma)^2 = 2 \quad (4)$$

Theo đề bài:

$$f_1 = f_2 + \sqrt{2}f_3 \Rightarrow n + \sqrt{2}.m = 1 \quad (5)$$

Giải hệ (3) + (4) + (5) ta được:

$$a = \sqrt{2} + 1$$

Thay a vào biểu thức $\cos \varphi$:

$$\cos \varphi = \frac{1}{\sqrt{1 + (\sqrt{2} + 1 - \frac{1}{\sqrt{2} + 1})^2}} = \frac{1}{\sqrt{5}} \approx 0,45$$

Câu 32 **Đáp án A.**

Do x_1 và x_2 vuông pha nên:

$$\left(\frac{x_1}{A_1}\right)^2 + \left(\frac{x_2}{A_2}\right)^2 = 1$$

Tương tự x_2 và x_3 vuông pha nên:

$$\left(\frac{x_2}{A_2}\right)^2 + \left(\frac{x_3}{A_3}\right)^2 = 1$$

Tại thời điểm t_2 :

$$\left(\frac{-20}{A_1}\right)^2 + \left(\frac{0}{A_2}\right)^2 = 1 \Rightarrow A_1 = 20 \text{ cm}$$

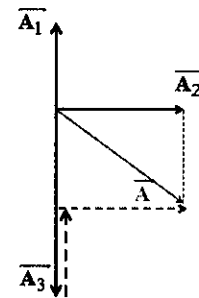
Tại thời điểm t_1 :

$$\left(\frac{x_1}{A_1}\right)^2 + \left(\frac{x_2}{A_2}\right)^2 = 1 \Rightarrow \left(\frac{-10\sqrt{3}}{20}\right)^2 + \left(\frac{15}{A_2}\right)^2 = 1 \Rightarrow A_2 = 30 \text{ cm}$$

$$\left(\frac{x_2}{A_2}\right)^2 + \left(\frac{x_3}{A_3}\right)^2 = 1 \Rightarrow \left(\frac{15}{30}\right)^2 + \left(\frac{30\sqrt{3}}{A_3}\right)^2 = 1 \Rightarrow A_3 = 60 \text{ cm}$$

Từ giản đồ Frenel (hình vẽ) ta có:

$$A = \sqrt{A_2^2 + (A_3 - A_1)^2} = 50 \text{ cm}$$





Câu 33 ▶ **Đáp án B.**

Bước sóng của bức xạ cho vân sáng tại vị trí x:

$$x = k \cdot \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ax}{k \cdot D} = \frac{1,4}{k \cdot 1} = \frac{4}{k} (\mu\text{m})$$

Cho λ vào điều kiện bước sóng của ánh sáng trắng:

$$\lambda_d \leq \lambda \leq \lambda_t \Rightarrow 0,4 \leq \frac{4}{k} \leq 0,75 \Rightarrow 5,3 \leq k \leq 10$$

Mà k nhận các giá trị nguyên nên:

$$\Rightarrow k = \{6, 7, 8, 9, 10\}$$

Có 5 bức xạ có vân sáng tại M

Câu 34 ▶ **Đáp án B.**

Công suất tức thời của lực đàn hồi:

$$P = F \cdot v = k \cdot x \cdot \omega \sqrt{A^2 - x^2}$$

Theo Cô-si ta có:

$$a \cdot b \leq \frac{a^2 + b^2}{2} \Rightarrow x \cdot \sqrt{A^2 - x^2} \leq \frac{x^2 + (A^2 - x^2)}{2} = \frac{A^2}{2}$$

Suy ra:

$$P \leq k\omega \cdot \frac{A^2}{2} \Rightarrow P_{\max} = k\omega \cdot \frac{A^2}{2}$$

Thay $v_{\max} = A\omega$ vào ta được:

$$P_{\max} = k\omega \cdot \frac{A^2}{2} = k \cdot \frac{v_{\max}^2}{2 \sqrt{\frac{k}{m}}} = \sqrt{mk} \cdot \frac{v_{\max}^2}{2}$$

Thay số vào ta được:

$$P_{\max} = \sqrt{mk} \cdot \frac{v_{\max}^2}{2} = \sqrt{0,5 \cdot 50} \cdot \frac{1^2}{2} = 2,5\text{W}$$

Câu 35 ▶ **Đáp án D.**

Điện dung của tụ phẳng:

$$C = \frac{\epsilon S}{4\pi k \cdot d} \Rightarrow \frac{C_1}{C_2} = \frac{d_2}{d_1}$$

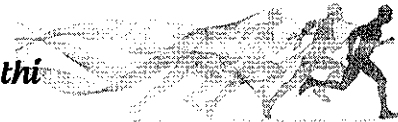
Bước sóng máy phát ra:

$$\lambda = 2\pi c \sqrt{LC} \Rightarrow \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \sqrt{\frac{C_1}{C_2}} = \sqrt{\frac{d_2}{d_1}} = \frac{500}{400} = \frac{5}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{d_2}{d_1} = \frac{25}{16} \Rightarrow d_2 = 8 \cdot \frac{25}{16} = 12,5\text{mm}$$

Khoảng cách giữa hai bản phải tăng thêm

$$\Delta d = d_2 - d_1 = 12,5 - 8 = 4,5\text{mm}$$



Câu 36 ▶ **Đáp án C.**

+ Điều kiện trùng nhau của hai bức xạ:

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{600}{450} = \frac{4}{3} \Rightarrow k_1 = 4$$

+ Khoảng cách từ vân chính giữa đến vân gần nhất cùng màu với vân chính giữa là

$$i_m = \frac{k_1 \lambda_1 D}{a} = \frac{4 \cdot 450 \cdot 10^{-9} \cdot 2}{0,5 \cdot 10^{-3}} = 7,2 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 7,2 \text{ mm}$$

+ Trên đoạn MN, số vị trí vân sáng trùng nhau của hai bức xạ thỏa mãn:

$$7,5 \leq k \cdot i_m \leq 22 \Rightarrow \frac{7,5}{7,2} \leq k \leq \frac{22}{7,2} \Rightarrow 1,04 \leq k \leq 3,05$$

Có 2 giá trị k thỏa mãn \Rightarrow Có 2 vân trùng nhau trên đoạn MN

Câu 37 ▶ **Đáp án D.**

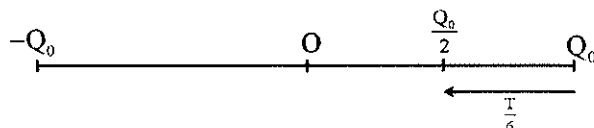
+ Tần số góc của dao động:

$$\omega = \frac{I_0}{Q_0} = \frac{0,5\pi\sqrt{2}}{4\sqrt{2} \cdot 10^{-6}} = \frac{\pi \cdot 10^6}{8} \text{ (rad/s)}$$

+ Chu kỳ dao động của mạch:

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{8} \cdot 10^6} = 16 \text{ (}\mu\text{s)}$$

+ Thời gian ngắn nhất để điện tích trên tụ giảm từ giá trị cực đại xuống còn một nửa giá trị đó là



$$\Delta t = \frac{T}{6} = \frac{16}{6} = \frac{8}{3} \text{ (}\mu\text{s)}$$

Câu 38 ▶ **Đáp án C.**

Thể tích thép nấu chảy:

$$V = \frac{\pi d^2}{4} e = \frac{\pi \cdot 1^2}{4} \cdot 2 = \frac{\pi}{2} \text{ mm}^3 = 1,57 \cdot 10^{-9} \text{ m}^3$$

Khối lượng thép cần nấu chảy:

$$m = D \cdot V = 7800 \cdot 1,57 \cdot 10^{-9} = 122,46 \cdot 10^{-7} \text{ kg}$$

Nhiệt lượng cần thiết bằng tổng nhiệt lượng đưa thép đến nóng chảy và nhiệt làm chuyển thể:

$$Q = mc \cdot \Delta t + m \cdot L = 122,46 \cdot 10^{-7} \{448 \cdot (1535 - 30) + 270000\} = 11,56 \text{ (J)}$$

Thời gian khoan thép:

$$t = \frac{Q}{P} \approx \frac{11,56}{10} = 1,156 \text{ giây}$$



Câu 39 **Đáp án A.**

Bước sóng:

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{4}{20} = 0,2\text{m}$$

Nhận thấy sóng dừng ở đây có 2 đầu cố định, số bó sóng là: $\ell = k \frac{\lambda}{2} \Rightarrow k = \frac{2\ell}{\lambda} = \frac{2 \cdot 1,6}{0,2} = 16$

Trên 1 bó sóng sẽ có 2 điểm dao động với biên độ 3,5 mm đối xứng với nhau qua bụng sóng
có tổng cộng $16 \cdot 2 = 32$ điểm dao với biên độ 3,5 mm

Câu 40 **Đáp án A**

Số mol ^{24}Na tiêm vào máu:

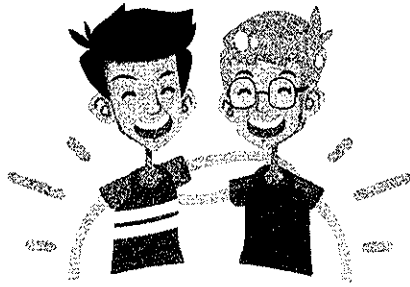
$$n_0 = 10^{-3} \cdot 10^{-2} = 10^{-5} \text{ mol.}$$

Số mol ^{24}Na còn lại sau 6 h:

$$n = n_0 e^{-\lambda t} = 10^{-5} \cdot e^{-\frac{\ln 2 \cdot t}{T}} = 10^{-5} \cdot e^{-\frac{\ln 2 \cdot 6}{15}} = 0,7579 \cdot 10^{-5} \text{ mol.}$$

Thể tích máu của bệnh nhân:

$$V = \frac{0,7579 \cdot 10^{-5} \cdot 10^{-2}}{1,5 \cdot 10^{-8}} = \frac{7,579}{1,5} = 5,051 \approx 5 \text{ lit}$$

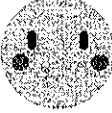



“
**WHEREVER YOU GO,
 GO WITH ALL YOUR HEART**
 ”



Ghi nhớ hành trình luyện đề thi thành công

Hành trình luyện thi Thành Công sẽ giúp các em dễ dàng ôn tập, phát hiện lỗ hổng kiến thức, ghi nhớ những từ khóa quan trọng. Giúp em ôn tập nhanh nhất trong thời gian nước rút.

Số điểm thực tế	Số điểm kỳ vọng	Cảm xúc của bạn
		
		

Các em hãy lưu lại để dễ dàng ôn tập nhé!

Ngày:.....

Thi lần:.....

Số điểm đạt được:...../10

STT	Những câu sai	Thuộc chủ đề nào

Rút kinh nghiệm từ những câu sai

.....

.....

.....

.....



Bài học và kiến thức rút ra từ đề thi này

*Mùa hè thì ngọt ngào, mùa thi dễ chịu, gió làm ta sáng
khỏi, tuyết làm ta phấn chấn, không có thời tiết nào xấu cả,
chỉ có những thời tiết đẹp khác nhau mà thôi.*

“Điều tốt luôn đến từ điều xấu”





Câu 10. Khi nói về siêu âm, phát biểu nào sau đây sai ?

- A. Siêu âm có tần số lớn hơn 20 kHz. B. Siêu âm có thể bị phản xạ khi gặp vật cản.
C. Siêu âm có thể truyền được trong chân không. D. Siêu âm có thể truyền được trong chất rắn.

Câu 11. Chu kì bán rã của một chất phóng xạ là khoảng thời gian để

- A. khối lượng ban đầu của chất ấy giảm đi một phần tư.
B. hằng số phóng xạ của chất ấy giảm đi còn một nửa.
C. quá trình phóng xạ lặp lại như lúc đầu.
D. một nửa số nguyên tử chất ấy biến đổi thành chất khác.

Câu 12. Trên một sợi dây đàn hồi dài 1,8 m, hai đầu cố định, đang có sóng dừng với 6 bụng sóng. Biết sóng truyền trên dây có tần số 100 Hz. Tốc độ truyền sóng trên dây là:

- A. 10 m/s. B. 600 m/s. C. 60 m/s. D. 20 m/s.

Câu 13. Cho một đoạn mạch RC có $R = 50 \Omega$; $C = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}$ F. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện

áp $u = 100 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{4})$ (V). Biểu thức cường độ dòng điện qua đoạn mạch là:

- A. $i = \sqrt{2} \cos(100\pi t)$ (A) B. $i = \sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (A)
C. $i = 2 \cos(100\pi t)$ (A) D. $i = 2 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (A)

Câu 14. Tần số của dòng điện do máy phát điện xoay chiều một pha phát ra tăng gấp 4 lần nếu

- A. giảm tốc độ quay của rôto 8 lần và tăng số cặp cực từ của máy 2 lần.
B. giảm tốc độ quay của rôto 4 lần và tăng số cặp cực từ của máy 8 lần.
C. tăng tốc độ quay của rôto 2 lần và tăng số cực từ của máy 4 lần.
D. tăng tốc độ quay của rôto 8 lần và giảm số cực từ của máy 2 lần.

Câu 15. Một vật nhỏ dao động điều hòa theo phương trình $x = A \cos(10t)$ (t tính bằng s). Tại $t = 2$ s, pha của dao động là

- A. 10 rad. B. 5 rad. C. 40 rad. D. 20 rad.

Câu 16. Đặt điện áp $u = U_0 \cos(\omega t + \frac{\pi}{4})$ vào hai đầu đoạn mạch chỉ có cuộn dây thuần cảm thì cường độ dòng điện trong mạch là $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_1)$; φ_1 bằng

- A. $-\frac{3\pi}{4}$. B. $-\frac{\pi}{4}$. C. $\frac{\pi}{2}$. D. $\frac{3\pi}{4}$.

Câu 17. Bộ phận của mắt giống như thấu kính là

- A. dịch thủy tinh. B. thủy dịch. C. giác mạc. D. thủy tinh thể.

Câu 18. Trong phản ứng hạt nhân ${}^{19}_9\text{F} + p \rightarrow {}^{16}_8\text{O} + X$ thì X là

- A. hạt α . B. electron. C. hạt β^+ . D. notron .

Câu 19. Phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Tia hồng ngoại và tia tử ngoại đều là sóng điện từ.
B. Sóng ánh sáng là sóng ngang.
C. Chất khí ở áp suất lớn khi bị nung nóng phát ra quang phổ vạch.
D. Tia X và tia gamma đều không thuộc vùng ánh sáng nhìn thấy.

Câu 20. Trong nguyên tử hidro, khi êlectrôn chuyển động trên quỹ đạo K với bán kính $r_0 = 5,3 \cdot 10^{-11}$ m thì tốc độ của electron chuyển động trên quỹ đạo đó là

- A. $2,19 \cdot 10^6$ m/s. B. $4,17 \cdot 10^6$ m/s. C. $2,19 \cdot 10^5$ m/s. D. $4,17 \cdot 10^5$ m/s.



Câu 21. Một con lắc đơn có độ dài l thì dao động điều hòa với chu kỳ T . Hỏi cũng tại nơi đó nếu tăng gấp đôi chiều dài dây treo và giảm khối lượng của vật đi một nửa thì chu kỳ sẽ thay đổi như thế nào?

- A. Tăng 2 lần B. Giảm $\sqrt{2}$ lần C. Không đổi D. Tăng lên $\sqrt{2}$ lần

Câu 22. Công suất bức xạ của Mặt Trời là $3,9 \cdot 10^{26}$ W. Năng lượng Mặt Trời tỏa ra trong một ngày là

- A. $3,3696 \cdot 10^{29}$ J. B. $3,3696 \cdot 10^{30}$ J. C. $3,3696 \cdot 10^{32}$ J. D. $3,3696 \cdot 10^{31}$ J.

Câu 23. Điện năng tiêu thụ của đoạn mạch **không** tỉ lệ thuận với

- A. nhiệt độ của vật dẫn trong mạch. B. cường độ dòng điện trong mạch.
C. thời gian dòng điện chạy qua mạch. D. hiệu điện thế hai đầu mạch.

Câu 24. Công thoát electron ra khỏi kim loại $A = 6,625 \cdot 10^{-19}$ J, hằng số Plăng $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$ Js, vận tốc ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8$ m/s. Giới hạn quang điện của kim loại đó là

- A. $0,295 \mu\text{m}$. B. $0,375 \mu\text{m}$. C. $0,300 \mu\text{m}$. D. $0,250 \mu\text{m}$.

Câu 25. Một khối chất phóng xạ A ban đầu nguyên chất. Ở thời điểm t_1 người ta thấy có 75% số hạt nhân của mẫu bị phân rã thành chất khác. Ở thời điểm t_2 trong mẫu chỉ còn lại 5% số hạt nhân phóng xạ A chưa bị phân rã (so với số hạt ban đầu). Chu kỳ bán rã của chất đó là

- A. $T = \frac{t_1 + t_2}{3}$ B. $T = \frac{t_1 + t_2}{2}$ C. $T = \frac{t_2 - t_1}{3}$ D. $T = \frac{t_2 - t_1}{2}$

Câu 26. Trong ống Cu-lít-giơ electron được tăng tốc bởi một điện trường rất mạnh và ngay trước khi đập vào đối anốt nó có tốc độ $0,8c$. Biết khối lượng ban đầu của electron là $0,511 \text{ Mev}/c^2$. Bước sóng ngắn nhất của tia X có thể phát ra:

- A. $3,64 \cdot 10^{-12} \text{ m}$ B. $3,79 \cdot 10^{-12} \mu\text{m}$ C. $3,64 \cdot 10^{-12} \mu\text{m}$ D. $3,79 \cdot 10^{12} \text{ m}$

Câu 27. Đặt điện áp $u = 120\sqrt{2} \cdot \cos(100\pi t)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở R , tụ điện $C = \frac{1}{4\pi}$ mF. Và cuộn cảm $L = \frac{1}{\pi}$ H mắc nối tiếp. Khi thay đổi R ứng với R_1 và R_2 thì mạch tiêu thụ cùng một công suất P và độ lệch pha của điện áp hai đầu đoạn mạch so với dòng điện trong mạch tương ứng là φ_1 và φ_2 với $\varphi_1 = 2\varphi_2$. Giá trị công suất P bằng

- A. 120 W. B. 240 W. C. $60\sqrt{3}$ W. D. $120\sqrt{3}$ W.

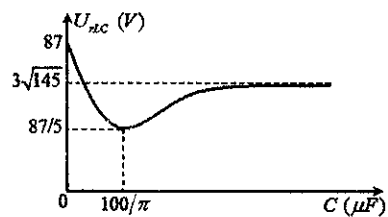
Câu 28. Dao động tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có phương trình li độ

$x = 3\cos(\pi t - \frac{5\pi}{6})$ (cm). Biết dao động thứ nhất có phương trình li độ $x_1 = 5\cos(\pi t + \frac{\pi}{6})$ (cm).

Dao động thứ hai có phương trình li độ là

- A. $x_2 = 8\cos(\pi t + \frac{\pi}{6})$ (cm) B. $x_2 = 2\cos(\pi t - \frac{5\pi}{6})$ (cm)
C. $x_2 = 8\cos(\pi t - \frac{5\pi}{6})$ (cm) D. $x_2 = 2\cos(\pi t + \frac{\pi}{6})$ (cm)

Câu 29. Cho mạch điện gồm R , L và C theo thứ tự nối tiếp, cuộn dây có điện trở r . Đặt vào hai đầu đm một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi, tần số $f = 50$ Hz. Cho điện dung C thay đổi người ta thu được đồ thị liên hệ giữa điện áp hiệu dụng hai đầu mạch chứa cuộn dây và tụ điện U_{rLC} với điện dung C của tụ điện như hình vẽ phía dưới. Điện trở r có giá trị bằng



- A. 120Ω . B. 90Ω . C. 50Ω . D. 30Ω .



- Câu 30.** Tại O có một nguồn phát âm đẳng hướng, công suất không đổi. Coi môi trường không hấp thụ âm. Một máy thu âm di chuyển theo một đường thẳng từ A đến B với $AB = 16\sqrt{2}\text{cm}$. Tại A máy thu âm có cường độ âm là I, sau đó cường độ âm tăng dần đến cực đại 9I tại C rồi lại giảm dần về I tại B. Khoảng cách OC là
- A. 8 cm. B. $6\sqrt{2}\text{cm}$ C. $4\sqrt{2}\text{cm}$ D. 4 cm
- Câu 31.** Pônôli ($^{210}_{84}\text{Po}$) là chất phóng xạ phóng ra tia α biến thành chì ($^{206}_{82}\text{Pb}$), chu kỳ bán rã là 138 ngày. Sau bao lâu thì tỉ số số hạt giữa Pb và Po là 3?
- A. 276 ngày. B. 138 ngày. C. 384 ngày. D. 179 ngày.
- Câu 32.** Đặt một điện áp xoay chiều ổn định $u = U_0 \cos(\omega t)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp. Điện dung của tụ điện có thể thay đổi được. Điều chỉnh điện dung của tụ sao cho điện áp hiệu dụng của tụ đạt giá trị cực đại, khi đó điện áp tức thời cực đại trên R là 12a. Biết khi điện áp tức thời giữa hai đầu mạch là 16a thì điện áp tức thời giữa hai đầu tụ là 7a. Chọn hệ thức đúng:
- A. $4R = 3\omega L$ B. $3R = 4\omega L$. C. $R = 2\omega L$ D. $2R = \omega L$.
- Câu 33.** Dụng cụ đo khối lượng trong một con tàu vũ trụ có cấu tạo gồm một chiếc ghế có khối lượng m được gắn vào đầu một chiếc lò xo có độ cứng $k = 480 \text{ N/m}$. Để đo khối lượng của nhà du hành thì nhà du hành phải ngồi vào ghế rồi cho chiếc ghế dao động. Chu kỳ dao động của ghế khi không có người là $T_0 = 1,0 \text{ s}$; còn khi có nhà du hành ngồi vào ghế là $T = 2,5 \text{ s}$. Khối lượng nhà du hành là
- A. 75 kg. B. 60 kg. C. 64 kg. D. 72 kg.
- Câu 34.** Một Anten rada phát ra những sóng điện từ đến một máy bay đang bay về phía rada. Thời gian từ lúc anten phát sóng đến lúc nhận sóng phản xạ trở lại là $90 \mu\text{s}$. Anten quay với tần số góc $n = 18$ vòng/phút. Ở vị trí của đầu vòng quay tiếp theo ứng với hướng của máy bay Anten lại phát sóng điện từ. Thời gian từ lúc phát đến lúc nhận lần này là $84 \mu\text{s}$. Tính vận tốc trung bình của máy bay?
- A. 720 km/h. B. 810 km/h. C. 972 km/h. D. 754 km/h.
- Câu 35.** Lăng kính có tiết diện là tam giác đều ABC, góc chiết quang A, mặt bên có độ rộng $a = 10 \text{ cm}$. Chiếu tia sáng trắng tới mặt bên AB của lăng kính theo phương song song với BC sao cho toàn bộ chùm khúc xạ ở mặt AB truyền đến AC. Biết rằng chiết suất của lăng kính đối với ánh sáng đỏ vừa vặn thỏa mãn điều kiện phản xạ toàn phần tại AC và chiết suất đối với ánh sáng tím là $\sqrt{3}$. Độ rộng của chùm sáng ló ra là
- A. 0,534 cm B. 0,735 cm C. 0,389 cm D. 0,337 cm
- Câu 36.** Một nguồn sáng có công suất 2 W phát ra chùm sóng ánh sáng có bước sóng $0,597 \mu\text{m}$ tỏa ra đều theo mọi hướng. Một người đứng từ xa quan sát nguồn sáng. Biết rằng con người mắt có đường kính khoảng 4 mm và mắt còn thấy nguồn sáng khi có ít nhất 80 photon phát ra từ nguồn này lọt vào con người trong mỗi giây. Bỏ qua sự hấp thụ ánh sáng của khí quyển. Khoảng cách xa nhất mà người này còn trông thấy được nguồn sáng là
- A. $8 \cdot 10^3 \text{ m}$. B. $2,74 \cdot 10^{-2} \text{ m}$. C. $8 \cdot 10^4 \text{ m}$. D. $274 \cdot 10^3 \text{ m}$.
- Câu 37.** Mạch điện AB gồm đoạn AM và đoạn MB mắc nối tiếp. Điện áp ở hai đầu mạch ổn định $u = 220\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (V). Điện áp ở hai đầu đoạn AM sớm pha hơn cường độ dòng điện một góc 30° . Đoạn MB chỉ có một tụ điện có điện dung C thay đổi được. Chính C



để tổng điện áp hiệu dụng $U_{AM} + U_{MB}$ có giá trị lớn nhất. Khi đó điện áp hiệu dụng ở hai đầu tụ điện là

- A. 440 V. B. 220 V. C. $220\sqrt{2}$ V. D. $220\sqrt{3}$ V.

Câu 38. Cho sóng dừng xảy ra trên sợi dây. Các điểm dao động với biên độ 3 cm có vị trí cân bằng cách nhau những khoảng liên tiếp là 10 cm hoặc 20 cm. Biết tốc độ truyền sóng là 15 m/s. Tốc độ dao động cực đại của bụng có thể là:

- A. 15π cm/s. B. 150π cm/s. C. 300π cm/s. D. 75π cm/s.

Câu 39. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với hai khe Y-âng. Nguồn sáng phát đồng thời hai bức xạ đơn sắc có bước sóng tương ứng là λ_1 và λ_2 . Trên miền giao thoa bề rộng L, quan sát được 12 vân sáng đơn sắc ứng với bức xạ λ_1 , 6 vân sáng đơn sắc ứng với bức xạ λ_2 và tổng cộng 25 vân sáng. Trong số các vân sáng trùng nhau trên miền giao thoa có hai vân sáng trùng nhau ở hai đầu. Tỉ số $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$ bằng

- A. $\frac{1}{2}$ B. $\frac{18}{25}$ C. $\frac{1}{3}$ D. $\frac{2}{3}$

Câu 40. Một con lắc lò xo đặt nằm ngang gồm vật M có khối lượng 400 g đang dao động điều hòa xung quanh vị trí cân bằng với biên độ 5 cm. Khi M qua vị trí cân bằng người ta thả nhẹ vật m có khối lượng 100 g lên M (m dính chặt ngay vào M), sau đó hệ m và M dao động với biên độ

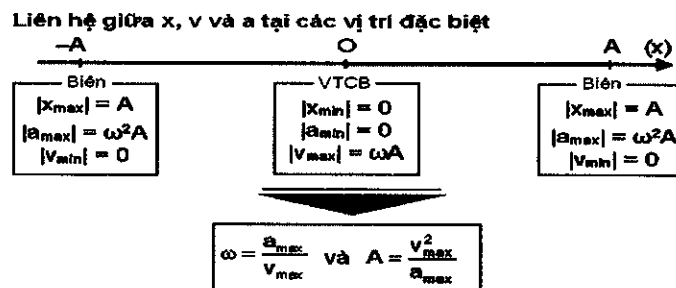
- A. $2\sqrt{5}$ cm. B. 4,25 cm. C. $3\sqrt{2}$ cm. D. $2\sqrt{2}$ cm.

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT



Câu 1 **Đáp án C.**

Vận tốc của vật cực tiểu tại vị trí biên ($x = \pm A$) khi đó:



Câu 2 **Đáp án B.**

Khoảng vân của bức xạ tím: $i_t = \frac{\lambda_t D}{a} = \frac{0,38.2}{1} = 0,76 \text{ mm}$



Khoảng vân của bức xạ đỏ: $i_d = \frac{\lambda_d D}{a} = \frac{0,76 \cdot 2}{1} = 1,52 \text{ mm}$

Vị trí của các vân tím bậc 1, 2, 3... và đỏ bậc 1, 2, 3, ...

+ Vân tím bậc 1: $x_{t1} = 1 \cdot i_t = 0,76 \text{ mm}$

+ Vân tím bậc 2: $x_{t2} = 2 \cdot i_t = 1,52 \text{ mm}$

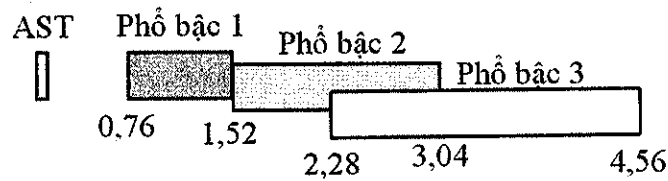
+ Vân tím bậc 3: $x_{t3} = 3 \cdot i_t = 2,28 \text{ mm}$

+ Vân đỏ bậc 1: $x_{d1} = 1 \cdot i_d = 1,52 \text{ mm}$

+ Vân đỏ bậc 2: $x_{d2} = 2 \cdot i_d = 3,04 \text{ mm}$

+ Vân đỏ bậc 3: $x_{d3} = 3 \cdot i_d = 4,56 \text{ mm}$

Phổ ánh sáng trắng thu được sau giao thoa



Vị trí trùng nhau đầu tiên ứng với $x = 1,52 \text{ mm}$.

Câu 3 **Đáp án D.**

Đặc điểm của sóng điện từ:

- + là điện từ trường lan truyền trong không gian
- + là sóng ngang
- + truyền được trong tất cả các môi trường: rắn, lỏng, khí và chân không
- + Điện trường và từ trường luôn dao động: vuông phương, cùng pha

Câu 4 **Đáp án D.**

Độ lệch pha trong mạch:

$$\varphi = 0 - \frac{\pi}{6} = -\frac{\pi}{6} \Rightarrow \tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = -\frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow Z_L - Z_C = -\frac{R}{\sqrt{3}}$$

Tổng trở của mạch

$$Z = \frac{U}{I} = \frac{100}{2} = 50 \text{ } \Omega$$

$$\Rightarrow \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{R^2 + \left(\frac{R}{\sqrt{3}}\right)^2} = \frac{2R}{\sqrt{3}} = 50 \Rightarrow R = 25\sqrt{3} \text{ } \Omega$$

Câu 5 **Đáp án C.**

Trước khi nối tắt:

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$$

Sau khi nối tắt tụ điện:



$$I' = \frac{U}{Z'} = \frac{U}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}}$$

Cường độ dòng điện không đổi nên:

$$\frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{U}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}} \Rightarrow (Z_L - Z_C)^2 = Z_C^2 \Rightarrow Z_L = 2Z_C$$

Khi đó:

$$Z_L = 2Z_C \Rightarrow \omega L = \frac{2}{\omega C} \Rightarrow \omega^2 LC = 2$$

Câu 6 **Đáp án B.**

Cường độ điện trường của một điện tích Q

$$E = k \frac{Q}{\epsilon \cdot r^2} \Rightarrow \epsilon \notin q \text{ (q là độ lớn điện tích thử)}$$

Câu 7 **Đáp án B.**

Mối liên hệ giữa cường độ điện trường E và hiệu điện thế U giữa hai điểm trong điện trường đều:

$$E = \frac{U}{d}$$

Điện trường đều nên:

$$E = \frac{U_1}{d_1} = \frac{U_2}{d_2} \Rightarrow U_2 = \frac{d_2}{d_1} \cdot U_1 = \frac{6}{4} \cdot 10 = 15(V)$$

Câu 8 **Đáp án A.**

Năng lượng điện trường trong mạch dao động với chu kì:

$$T' = \frac{T}{2} = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{2} = 10^{-4} s$$

Câu 9 **Đáp án A.**

Tần số riêng của mạch có giá trị:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{10^{-3} \cdot 0,1 \cdot 10^{-6}}} = 1,6 \cdot 10^4 \text{ Hz}$$

Câu 10 **Đáp án C.**

Siêu âm cũng là sóng cơ nên nó không thể truyền được trong chân không.

Câu 11 **Đáp án D.**

Chu kì bán rã của một chất phóng xạ là khoảng thời gian để một nửa số nguyên tử chất ấy biến đổi thành chất khác.



Câu 12 ▶ **Đáp án C.**

Số bụng sóng:

$$N_b = k = 6$$

Điều kiện để có sóng dừng trên sợi dây hai đầu cố định:

$$\ell = k \cdot \frac{\lambda}{2} = k \cdot \frac{v}{2f} \Rightarrow v = \frac{2f\ell}{k} = \frac{2 \cdot 100 \cdot 1,8}{6} = 60 \text{ (m/s)}$$

Câu 13 ▶ **Đáp án A.**

Dung kháng: $Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}} = 50 \Omega$

Tổng trở của mạch: $Z = \sqrt{R^2 + Z_C^2} = 50\sqrt{2} \Omega$

Cường độ dòng điện cực đại trong mạch:

$$I_0 = \frac{U_0}{Z} = \frac{100}{50\sqrt{2}} = \sqrt{2} \text{ A}$$

Độ lệch pha:

$$\tan \varphi = -\frac{Z_C}{R} = -1 \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4} \Rightarrow \varphi_i = \varphi_u - \varphi = -\frac{\pi}{4} - \left(-\frac{\pi}{4}\right) = 0$$

Biểu thức cường độ dòng điện trong mạch:

$$i = \sqrt{2} \cos(100\pi t) \text{ (A)}$$

Câu 14 ▶ **Đáp án D.**

Tần số do máy phát ra:

$$f = p \cdot n$$

+ Giảm tốc độ quay của rôto 8 lần và tăng số cặp cực từ của máy 2 lần \Rightarrow f giảm 4 lần.

+ Giảm tốc độ quay của rôto 4 lần và tăng số cặp cực từ của máy 8 lần \Rightarrow f tăng 2 lần

+ Tăng tốc độ quay của rôto 2 lần và tăng số cực từ của máy 4 lần \Rightarrow f tăng 8 lần

+ Tăng tốc độ quay của rôto 8 lần và giảm số cực từ của máy 2 lần \Rightarrow f tăng 4 lần

Câu 15 ▶ **Đáp án D.**

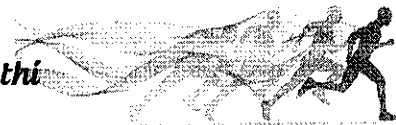
Pha của dao động tại thời điểm $t = 2 \text{ s}$

$$10t = 10 \cdot 2 = 20 \text{ (rad)}$$

Câu 16 ▶ **Đáp án B**

Với mạch chỉ có cuộn cảm thuần:

$$\varphi = \varphi_u - \varphi_i = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi_i = \varphi_u - \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{2} = -\frac{\pi}{4}$$

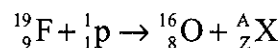


Câu 17 ▶ Đáp án D.

Bộ phận của mắt có cấu tạo như một thấu kính hội tụ: thủy tinh thể.

Câu 18 ▶ Đáp án A.

Phương trình phản ứng:



Áp dụng định luật bảo toàn số khối và điện tích ta có:

$$\begin{cases} 19+1=16+A \\ 9+1=8+Z \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A=4 \\ Z=2 \end{cases} \Rightarrow {}^4_2\text{He} \text{ (hạt } \alpha \text{)}$$

Câu 19 ▶ Đáp án C.

Chất khí ở áp suất lớn khi bị nung nóng phát ra quang phổ liên tục

Câu 20 ▶ Đáp án A.

Khi electron chuyển động xung quanh hạt nhân thì lực điện đóng vai trò là lực hướng tâm

$$F_{ht} = k \frac{|q_{hn} \cdot e|}{r^2} = m_e \frac{v^2}{r} \Rightarrow v^2 = k \frac{|q_{hn} \cdot e|}{m_e \cdot r} \text{ (Với Hidro: } q_{hn} = |e| \text{)}$$

Thay số vào ta có:

$$v^2 = k \frac{|q_{hn} \cdot e|}{m_e \cdot r} = 9 \cdot 10^9 \frac{(1,6 \cdot 10^{-19})^2}{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 5,3 \cdot 10^{-11}} = 4,78 \cdot 10^{12} \Rightarrow v = 2,19 \cdot 10^6 \text{ m/s}$$

Câu 21 ▶ Đáp án D.

Chu kì con lắc sau khi thay đổi:

$$T' = 2\pi \sqrt{\frac{2\ell'}{g}} = \sqrt{2} \cdot 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}} = \sqrt{2} \cdot T \text{ (Chu kì không phụ thuộc vào khối lượng vật nặng)}$$

Câu 22 ▶ Đáp án D.

Năng lượng Mặt Trời tỏa ra trong một ngày là

$$A = P \cdot t = 3,9 \cdot 10^{26} \cdot 86400 = 3,3696 \cdot 10^{31} \text{ (J)}$$

Câu 23 ▶ Đáp án A.

Điện năng tiêu thụ của mạch điện:

$$A = P \cdot t = UI t$$

Trong đó:

U: hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch.

I: là cường độ dòng điện chạy qua mạch.

t: là thời gian dòng điện chạy qua mạch.



Câu 24 ▶ **Đáp án C.**

Giới hạn quang điện của kim loại trên:

$$\lambda = \frac{hc}{A} = \frac{19,875 \cdot 10^{-26}}{6,625 \cdot 10^{-19}} = 0,3 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 0,3 \text{ } \mu\text{m}$$

Câu 25 ▶ **Đáp án C.**

Ở thời điểm t_1 : người ta thấy có 60 % số hạt nhân của mẫu bị phân rã thành chất khác nên số hạt nhân còn lại là:

$$N_1 = N_0 \cdot 2^{-\frac{t_1}{T}} = 40\% N_0 = 0,4 N_0$$

$$\Rightarrow 2^{\frac{t_1}{T}} = 2,5 \Rightarrow \frac{t_1}{T} = \frac{\ln 2,5}{\ln 2} \Rightarrow t_1 = T \cdot \frac{\ln 2,5}{\ln 2}$$

Ở thời điểm t_2 : trong mẫu chỉ còn lại 5 % số hạt nhân phóng xạ nên:

$$N_2 = N_0 \cdot 2^{-\frac{t_2}{T}} = 5\% N_0 = 0,05 N_0$$

$$\Rightarrow 2^{\frac{t_2}{T}} = 20 \Rightarrow \frac{t_2}{T} = \frac{\ln 20}{\ln 2} \Rightarrow t_2 = T \cdot \frac{\ln 20}{\ln 2}$$

Lấy $t_2 - t_1$ ta được:

$$t_2 - t_1 = T \cdot \left(\frac{\ln 20}{\ln 2} - \frac{\ln 2,5}{\ln 2} \right) = 3T \Rightarrow T = \frac{t_2 - t_1}{3}$$

Câu 26 ▶ **Đáp án C.**

Công mà electron nhận được khi đến anốt

$$A = \Delta W_d = (m - m_0)c^2$$

Trong đó:

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{m_0}{\sqrt{1 - 0,8^2}} = \frac{m_0}{0,6}$$

Bước sóng ngắn nhất của tia X có thể phát ra tính theo công thức:

$$\frac{hc}{\lambda} = (m - m_0)c^2 \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{(m - m_0)c^2} = \frac{hc}{m_0 c^2 \left(\frac{1}{0,6} - 1 \right)} = \frac{3hc}{2m_0 c^2}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{3hc}{2m_0 c^2} = \frac{3 \cdot 6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{2 \cdot 0,511 \cdot 1,6 \cdot 10^{-13}} = 3,646 \cdot 10^{-12} \text{ m.}$$

Câu 27 ▶ **Đáp án C.**

Cảm kháng và dung kháng của mạch:

$$\begin{cases} Z_L = 100 \text{ } \Omega \\ Z_C = 40 \text{ } \Omega \end{cases} \Rightarrow Z_L - Z_C = 60 \text{ } \Omega$$

Theo đề bài, Khi thay đổi R ứng với R_1 và R_2 thì mạch tiêu thụ cùng một công suất P nên



$$P = \frac{U^2 R_1}{R_1^2 + 60^2} = \frac{U^2 R_2}{R_2^2 + 60^2} \Rightarrow R_1 R_2 = 60^2 \quad (1)$$

Độ lệch pha trong hai trường hợp:

$$\tan \varphi_1 = \frac{Z_L - Z_C}{R_1} \quad \text{và} \quad \tan \varphi_2 = \frac{Z_L - Z_C}{R_2}$$

Mà ta lại có:

$$\varphi_1 = 2\varphi_2 \Rightarrow \tan \varphi_1 = \tan(2\varphi_2) = \frac{2 \tan \varphi_2}{1 - \tan^2 \varphi_2}$$

$$\Rightarrow \frac{Z_L - Z_C}{R_1} = \frac{2 \frac{Z_L - Z_C}{R_2}}{1 - \left(\frac{Z_L - Z_C}{R_2}\right)^2}$$

$$\Rightarrow 2R_1 R_2 = R_2^2 - (Z_L - Z_C)^2 = R_2^2 - 60^2 \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta có:

$$R_2 = 60\sqrt{3} \, \Omega \Rightarrow Z_2 = 120 \, \Omega$$

Công suất trong mạch khi đó:

$$P = P_2 = \frac{U^2 R_2}{Z_2^2} = \frac{120^2 \cdot 60\sqrt{3}}{120^2} = 60\sqrt{3} \, \text{W}$$

Câu 28 **Đáp án C.**

Có thể bấm nhanh bằng máy tính:

$$x_2 = x - x_1 = A \angle \varphi - A_1 \angle \varphi_1 = 3 \angle -\frac{5\pi}{6} - 5 \angle \frac{\pi}{6} = 8 \angle -\frac{5\pi}{6}$$

Vậy dao động thứ 2 có phương trình li độ:

$$x_2 = 8 \cos\left(\pi t - \frac{5\pi}{6}\right) (\text{cm})$$

Câu 29 **Đáp án C.**

Ta có: $U_{rLC} = I \cdot Z_{rLC} = \frac{U}{Z} \cdot Z_{rLC} = \frac{U \sqrt{r^2 + (Z_L - Z_C)^2}}{\sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$

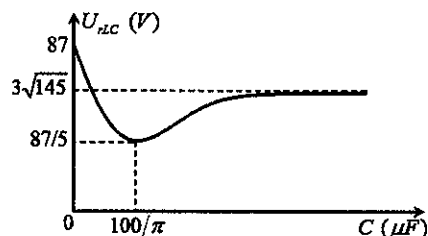
Khi $C = 0 \Rightarrow Z_C = \infty \Rightarrow U_{rLC} = U = 87 \, (\text{V})$.

Khi $C = \frac{100}{\pi} (\mu\text{F}) \Rightarrow Z_C = 100 \, \Omega$ thì U_{rLC} cực tiểu, khảo

sát hàm số có được:

$$Z_L = Z_C = 100 \, (\Omega) \quad \text{và} \quad U_{rLC} = \frac{U \cdot r}{R+r} = \frac{87}{5} \Rightarrow R = 4r$$

$$\text{Khi } C = \infty \Rightarrow Z_C = 0 \Rightarrow U_{rLC} = \frac{U \sqrt{r^2 + Z_L^2}}{\sqrt{(R+r)^2 + Z_L^2}} \Leftrightarrow 3\sqrt{145} = \frac{87 \sqrt{r^2 + 100^2}}{\sqrt{(4r+r)^2 + 100^2}} \Leftrightarrow r = 50 \, (\Omega)$$





Câu 30 **Đáp án D.**

- + Do nguồn phát âm thanh đẳng hướng
- + Cường độ âm tại điểm cách nguồn âm R

$$I = \frac{P}{4\pi R^2}$$

- + Giả sử người đi bộ từ A qua C tới B

$$I_A = I_B = I \Rightarrow OA = OB$$

- + Ta lại có:

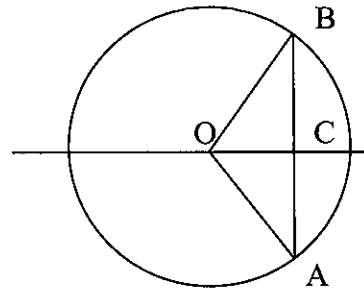
$$I_C = 4I \Rightarrow OA = 3.OC$$

- + Trên đường thẳng qua AB: I_C đạt giá trị lớn nhất, nên C gần O nhất hay OC vuông góc với AB và là trung điểm của AB

$$AO^2 = OC^2 + AC^2 \Rightarrow 9.OC^2 = OC^2 + AC^2 \Rightarrow OC = \frac{AC}{2\sqrt{2}}$$

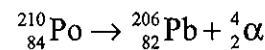
- + C là trung điểm của AB nên:

$$\Rightarrow OC = \frac{AB}{4\sqrt{2}} = \frac{16\sqrt{2}}{4\sqrt{2}} = 4 \text{ cm}$$



Câu 31 **Đáp án A.**

Phương trình phóng xạ:



Từ phương trình phản ứng, ta thấy: Cứ một hạt nhân Poloni phóng xạ sẽ tạo ra một hạt nhân chì, số hạt nhân chì tạo thành:

$$\Delta N = N_0 \left(1 - \frac{1}{2^{\frac{t}{T}}}\right)$$

Số hạt nhân Poloni còn lại:

$$N = \frac{N_0}{2^{\frac{t}{T}}}$$

Khi tỉ số hạt nhân hạt nhân chì và Poloni là 3 thì

$$3 = \frac{N_0(1 - 2^{-\frac{t}{T}})}{N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}} = 2^{\frac{t}{T}} - 1 \Rightarrow 2^{\frac{t}{T}} = 4 \Rightarrow \frac{t}{T} = 2 \Rightarrow t = 2T = 276 \text{ (ngày)}$$

Câu 32 **Đáp án B**

Ta có: $U_C = U_{C_{\max}}$ khi $Z_C = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L}$

Tổng trở của mạch khi đó:

$$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{R^2 + \left(Z_L - \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L}\right)^2} = R \frac{\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{Z_L}$$



Khi $U_{R_{max}}$ ta có:

$$U_{R_{max}} = I_0 \cdot R = \frac{U_0}{Z} \cdot R$$

$$U_0 = U_{R_{max}} \frac{\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{Z_L} = 12a \cdot \frac{\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{Z_L} \quad (1)$$

Góc lệch pha giữa u và i trong mạch:

$$\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{Z_L - \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L}}{R} = -\frac{R}{Z_L}$$

Góc lệch pha giữa u_{RL} và i trong mạch:

$$\tan \varphi_{RL} = \frac{Z_L}{R}$$

$\Rightarrow \tan \varphi \cdot \tan \varphi_{RL} = -1 \Rightarrow u_{RL}$ và u vuông pha nhau

Khi đó: $\frac{u^2}{U_0^2} + \frac{u_{RL}^2}{U_{0RL}^2} = 1$

Xét tỉ số:

$$\frac{U_{0RL}}{U_0} = \frac{Z_{RL}}{Z} = \frac{\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{R \sqrt{R^2 + Z_L^2}} = \frac{Z_L}{R}$$

$$\Rightarrow U_{0RL} = U_0 \frac{Z_L}{R} \rightarrow \frac{u^2}{U_0^2} + \frac{u_{RL}^2}{U_{0RL}^2} = \frac{u^2}{U_0^2} + \frac{u_{RL}^2}{U_0^2} \frac{R^2}{Z_L^2} = 1$$

$$\Rightarrow u^2 Z_L^2 + u_{RL}^2 R^2 = U_0^2 Z_L^2 \quad (2)$$

Khi $u = 16a$ thì $u_c = 7a$

$$\Rightarrow u_{RL} = u - u_c = 16a - 7a = 9a \quad (3)$$

Thay (1) và (2) vào (3):

$$256a^2 Z_L^2 + 81a^2 R^2 = 144a^2 (R^2 + Z_L^2)$$

$$\Rightarrow 9R^2 = 16 Z_L^2 \rightarrow 3R = 4Z_L = 4\omega L \Rightarrow 3R = 4\omega L.$$



Câu 33 ▶ Đáp án C.

+ Khối lượng của ghế:

Khi chưa có nhà du hành:

$$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow m = \frac{T_0^2 \cdot k}{4\pi^2} = \frac{1^2 \cdot 480}{4\pi^2} = 12,16 \text{ kg}$$

+ Khối lượng của ghế và nhà du hành:

Khi có nhà du hành:

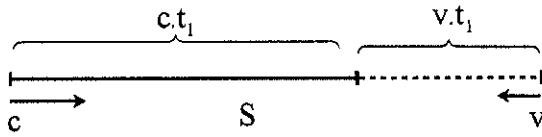
$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m+M}{k}} \Rightarrow m+M = \frac{T^2 \cdot k}{4\pi^2} = \frac{2,5^2 \cdot 480}{4\pi^2} = 76 \text{ kg}$$

+ Khối lượng của nhà du hành:

$$M = 76 - 12,16 = 63,84 \text{ kg}$$



Câu 34 **Đáp án C.**



+ S là khoảng cách ban đầu giữa Angten và máy bay:

$$S = \frac{c.t_1}{2} + \frac{v.t_1}{2} = \frac{(c+v).t_1}{2} \quad (1)$$

+ Thời gian angten quay 1 vòng là: $t = \frac{60}{18} = \frac{10}{3}$ (s)

+ Ở lần phát sóng điện từ tiếp theo: $S - v\left(t_1 + t + \frac{t_2}{2}\right) = \frac{c.t_2}{2} \quad (2)$

+ Từ (1) và (2)

$$c\left(\frac{t_1}{2} - \frac{t_2}{2}\right) = v\left(\frac{t_1}{2} + t + \frac{t_2}{2}\right) \Rightarrow v = 270 \text{ m/s} = 972 \text{ km/h}$$

Câu 35 **Đáp án C**

+ Tia đỏ vừa vận phản xạ toàn phần, thì ta có thể lập luận để thấy rằng toàn bộ các tia khác cũng bị phản xạ toàn phần trên AC và khi đến BC đều ló hết ra ngoài

+ Góc tới $i_1 = 30^\circ$ thì

$$r_1 + r_2 = 60^\circ, \quad r_3 + r_2 = 60^\circ \rightarrow r_1 = r_3 \rightarrow i_1 = i_3$$

+ Đặt $z = KC$. Áp dụng định lí hàm số sin trong tam giác AIJ và tam giác JKC

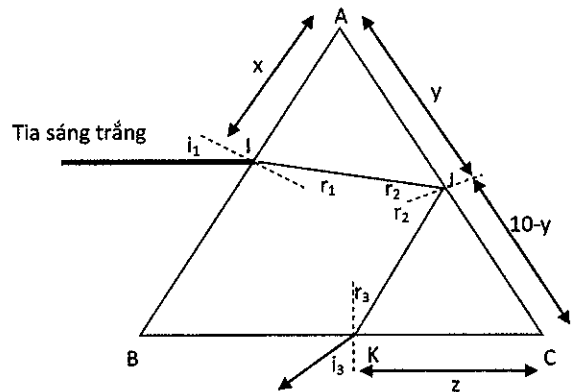
$$\begin{cases} \frac{x}{\cos r_2} = \frac{y}{\cos r_1} \\ \frac{z}{\cos r_2} = \frac{10-y}{\cos r_3} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{x}{\cos r_2} = \frac{y}{\cos r_1} \\ \frac{z}{\cos r_2} = \frac{10-y}{\cos r_1} \end{cases} \Rightarrow x + z = \frac{10 \cos r_2}{\cos r_1} \Rightarrow z = \frac{10 \cos r_2}{\cos r_1} - x$$

+ Áp dụng định luật khúc xạ ánh sáng cho tia đỏ tại K với

$$r_3 = 60^\circ - r_2 = 60^\circ - i_{gh}, \text{ còn } i_3 = i_1 = 30^\circ$$

(vì tia đỏ vừa vận thỏa mãn điều kiện phản xạ toàn phần trên AC $\Rightarrow n_d = \sqrt{\frac{7}{3}}$)

$$+ \text{Khoảng cách cần tìm bằng } |z_{do} - z_{tim}| = \left| \frac{10 \cos r_{2do}}{\cos r_{1do}} - \frac{10 \cos r_{2tim}}{\cos r_{1tim}} \right| = 0,389 \text{ cm}$$



Hình vẽ cho một tia tổng quát



Câu 36 **Đáp án D.**

Gọi N_0 là số photon phát ra trong một đơn vị thời gian, ϵ là năng lượng của mỗi photon, thì

$$N_0 = \frac{P}{\epsilon} = \frac{P \cdot \lambda}{hc}$$

Vì nguồn phát sóng đẳng hướng nên tại điểm cách nguồn một khoảng R , số photon tới là:

$$n = \frac{N_0}{4\pi R^2}$$

Mà diện tích của con người là: $S = \pi \left(\frac{d}{2} \right)^2$

Số photon lọt vào mắt trong một đơn vị thời gian là:

$$N = n \cdot S = \frac{P \cdot \lambda \cdot d^2}{16 \cdot hc \cdot R^2}$$

Thay số vào ta được:

$$R = \sqrt{\frac{P \cdot \lambda \cdot d^2}{16 \cdot hc \cdot N}} = \sqrt{\frac{2 \cdot (0,597 \cdot 10^{-6}) \cdot (4 \cdot 10^{-3})^2}{16 \cdot 19,875 \cdot 10^{-26} \cdot 80}} = 274033 \text{ m} \approx 274 \text{ km}$$

Câu 37 **Đáp án C.**

+ Vẽ giản đồ vectơ như hình vẽ

+ Đặt $Y = (U_{AM} + U_{MB})^2$

+ Tổng $(U_{AM} + U_{MB})$ đạt giá trị cực đại khi Y đạt giá trị cực đại:

$$Y = (U_{AM} + U_{MB})^2 = (U_{AM} + U_C)^2 = U_{AM}^2 + U_C^2 + 2U_{AM}U_C \quad (1)$$

+ Mặt khác theo giản đồ ta có:

$$U^2 = U_{AM}^2 + U_C^2 - 2U_{AM}U_C \cos 60^\circ = U_{AM}^2 + U_C^2 - U_{AM}U_C \quad (2)$$

$$\Rightarrow Z^2 = Z_{AM}^2 + Z_C^2 - Z_{AM}Z_C$$

+ Thay (2) vào (1) ta được: $Y = U^2 + 3U_{AM}U_C \quad (4)$

+ Ta có:

$Y = Y_{\max}$ khi $X = U_{AM}U_C$ có giá trị lớn nhất $X = X_{\max}$

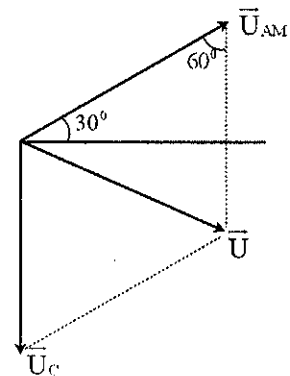
$$\frac{U^2 Z_{AM} \cdot Z_C}{Z^2} = \frac{U^2 Z_{AM}}{Z_{AM}^2 + Z_C^2 - Z_{AM}Z_C} = \frac{U^2 Z_{AM}}{Z_C + \frac{Z_{AM}^2}{Z_C} - Z_{AM}}$$

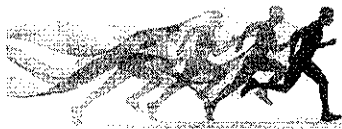
$X = X_{\max}$ khi mẫu số cực tiểu, suy ra: $Z_C = Z_{AM} \Rightarrow X = U^2 \quad (5)$ và $U_C = U_{AM}$

+ Từ (4) và (5):

$$Y = (U_{AM} + U_C)^2 = U^2 + 3U^2 = 4U^2 \Rightarrow U_{AM} + U_C = 2U \Rightarrow 2U_C = 2U$$

$$U_C = U = 220V.$$

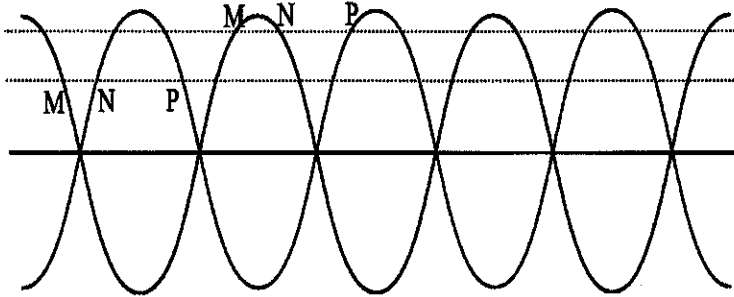




Câu 38

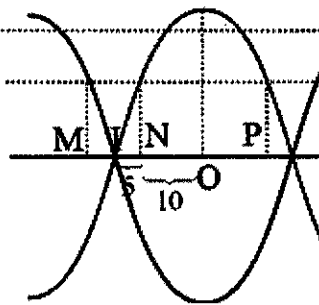
Đáp án C.

Các điểm có cùng biên độ liên tiếp cách nhau 10 cm hoặc 20 cm thỏa mãn:



Giả sử 3 điểm có cùng biên độ là M, N, P như hình vẽ. Có 2 trường hợp có thể xảy ra như trên:

+ Trường hợp 1: MN = 10 cm và NP = 20 cm



Theo lí thuyết: $IO = \frac{\lambda}{4} = \frac{MP}{2} \Rightarrow \lambda = 2.MP = 2(10 + 20) = 60(\text{cm})$
 Tần số góc của sóng:

$$f = \frac{v}{\lambda} \Rightarrow \omega = 2\pi \cdot \frac{v}{\lambda} = \frac{2\pi \cdot 15}{0,6} = 50\pi \text{ (rad/s)}$$

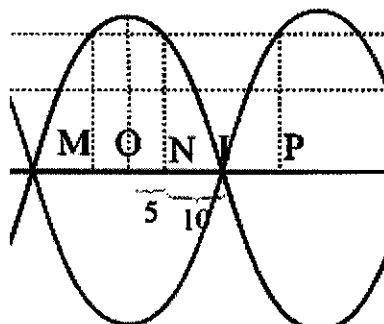
Từ hình ta có: $IN = \frac{MN}{2} = 5\text{cm} \Rightarrow IN = \frac{\lambda}{12}$

Suy ra: $a_N = \frac{a_{\text{bung}}}{2} \Rightarrow a_{\text{bung}} = 2.a_N = 2.3 = 6\text{cm}$

Tốc độ dao động cực đại của bụng là:

$$v_{\text{bung}} = a_{\text{bung}} \cdot \omega = 6.50\pi = 300\pi \text{ (cm/s)}$$

+ Trường hợp 2: MN = 20 cm và NP = 10 cm





Theo lí thuyết: $IO = \frac{\lambda}{4} = \frac{MP}{2} \Rightarrow \lambda = 2.MP = 2(10 + 20) = 60(\text{cm})$

Tần số góc của sóng:

$$f = \frac{v}{\lambda} \Rightarrow \omega = 2\pi \cdot \frac{v}{\lambda} = \frac{2\pi \cdot 15}{0,6} = 50\pi \text{ (rad/s)}$$

Từ hình ta có: $IN = \frac{NP}{2} = 10\text{cm} \Rightarrow IN = \frac{\lambda}{6}$

$$\text{Suy ra: } a_N = \frac{a_{\text{bung}} \sqrt{3}}{2} \Rightarrow a_{\text{bung}} = \frac{2 \cdot a_N}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 3}{\sqrt{3}} = 2\sqrt{3} \text{ cm}$$

Tốc độ dao động cực đại của bụng là:

$$v_{\text{bung}} = a_{\text{bung}} \cdot \omega = 2\sqrt{3} \cdot 50\pi = 100\pi\sqrt{3} \text{ (cm/s)}$$

Vậy: Tốc độ dao động cực đại của bụng có thể là: $300\pi \text{ (cm/s)}$ hoặc $100\pi\sqrt{3} \text{ (cm/s)}$

Câu 39 **Đáp án D.**

Số các vân sáng trùng nhau trên miền giao thoa là:

$$n = 25 - 12 - 6 = 7$$

Số vân sáng của bức xạ λ_1 là:

$$a_1 = 12 + 7 = 19$$

Vân sáng ngoài cùng của bức xạ λ_1 là bậc 18

Số vân sáng của bức xạ λ_2 là:

$$a_2 = 6 + 7 = 13$$

Vân sáng ngoài cùng của bức xạ λ_2 bậc 12

Trong số các vân sáng trùng nhau trên miền giao thoa có hai vân sáng trùng nhau ở hai đầu

$$18i_1 = 12i_2 \Leftrightarrow 18\lambda_1 = 12\lambda_2 \Rightarrow \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{2}{3}$$

Câu 40 **Đáp án A.**

+ Áp dụng định luật bảo toàn động lượng, ta có:

$$Mv = (M + m)v' \Rightarrow v' = \frac{M}{M + m} \cdot v \text{ (với } v \text{ và } v' \text{ là vận tốc cực đại của hệ lúc đầu và lúc sau)}$$

+ Ban đầu, cơ năng của hệ:

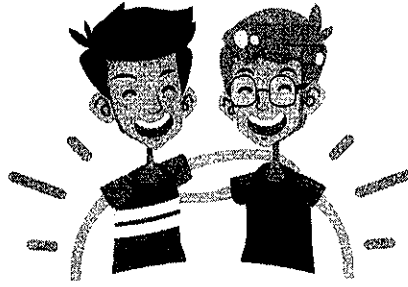
$$W = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}Mv^2 \quad (1)$$

+ Lúc sau, cơ năng của hệ:

$$W' = \frac{1}{2}kA'^2 = \frac{1}{2}(M + m)v'^2 = \frac{1}{2} \frac{M^2}{M + m} v^2 \quad (2)$$

+ Lập tỉ số (2) và (1) ta thu được kết quả

$$A' = A \cdot \sqrt{\frac{M}{M + m}} = \frac{2}{\sqrt{5}} A = 2\sqrt{5}\text{cm}$$



“ WHEREVER YOU GO,
GO WITH ALL YOUR HEART ”



Ghi nhớ hành trình luyện đề thi thành công

Hành trình luyện thi Thành Công sẽ giúp các em dễ dàng ôn tập, phát hiện lỗ hổng kiến thức, ghi nhớ những từ khóa quan trọng. Giúp em ôn tập nhanh nhất trong thời gian nước rút.

Số điểm thực tế	Số điểm kỳ vọng	Cảm xúc của bạn

Các em hãy lưu lại để dễ dàng ôn tập nhé!

Ngày:.....

Thi lần:.....

Số điểm đạt được:...../10

STT	Những câu sai	Thuộc chủ đề nào

Rút kinh nghiệm từ những câu sai

.....

.....

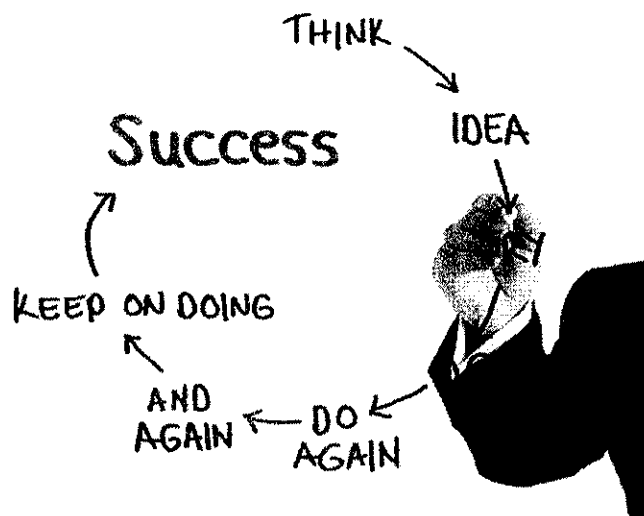
.....

.....



Bài học và kiến thức rút ra từ đề thi này

Nếu bạn muốn thành công, phải lấy lòng kiên trì làm bạn tốt, lấy kinh nghiệm làm tham mưu, lấy cẩn thận làm anh em, lấy hy vọng làm lính gác.





ĐỀ SỐ 6	BỘ ĐỀ THI THPT QUỐC GIA CHUẨN CẤU TRÚC BỘ GIÁO DỤC
Đề thi gồm 06 trang ★★★★★	<i>Môn: Vật Lý</i> Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề

Câu 1. Phát biểu nào sau đây sai khi nói về photon ánh sáng?

- A. Năng lượng của các photon của các ánh sáng đơn sắc khác nhau đều bằng nhau.
- B. Năng lượng của photon ánh sáng tím lớn hơn năng lượng photon ánh sáng đỏ.
- C. Photon chỉ tồn tại trong trạng thái chuyển động.
- D. Mỗi photon có một năng lượng xác định.

Câu 2. Đặt một điện tích thử $-1\mu\text{C}$ tại một điểm, nó chịu một lực điện 1mN có hướng từ trái sang phải. Cường độ điện trường có độ lớn và hướng là

- A. 1000 V/m , từ phải sang trái.
- B. 1 V/m , từ phải sang trái.
- C. 1 V/m , từ trái sang phải.
- D. 1000 V/m , từ trái sang phải.

Câu 3. Phương trình dao động điều hòa của vật là $x = 4 \cos(8\pi t + \frac{\pi}{6})$ (cm), với x tính bằng cm, t tính bằng s. Chu kì dao động của vật là

- A. 0,25 s.
- B. 4 s.
- C. 0,125 s.
- D. 0,5 s.

Câu 4. Một mạch LC có điện trở không đáng kể, dao động điện từ tự do trong mạch có chu kỳ $4 \cdot 10^{-4}\text{s}$. Năng lượng từ trường trong mạch biến đổi điều hoà với chu kỳ là:

- A. $2,0 \cdot 10^{-4}\text{ s}$.
- B. $4,0 \cdot 10^{-4}\text{ s}$.
- C. $\frac{1}{2} \cdot 10^{-4}\text{ s}$.
- D. 0 s.

Câu 5. Đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp có $R = 40\ \Omega$, $L = \frac{1}{5\pi}\text{ H}$; $C = \frac{1}{6\pi}\text{ mF}$. Đặt vào hai đầu đoạn

mạch điện áp $u = 120\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (V). Cường độ dòng điện tức thời trong mạch là

- A. $i = 1,5\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{4})$ (A)
- B. $i = 3 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (A)
- C. $i = 1,5\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (A)
- D. $i = 3 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{4})$ (A)

Câu 6. Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp dao động điều hòa cùng pha theo phương thẳng đứng. Coi biên độ sóng không đổi khi sóng truyền đi. Trên mặt nước, trong vùng giao thoa, phần tử tại M dao động với biên độ cực đại khi hiệu đường đi của hai sóng từ hai nguồn truyền tới M bằng:

- A. một số nguyên lần nửa bước sóng.
- B. một số lẻ lần nửa bước sóng
- C. một số nguyên lần bước sóng
- D. một số lẻ lần một phần tư bước sóng.

Câu 7. Gọi u , u_R , u_L , u_C lần lượt là điện áp tức thời trên toàn mạch, trên điện trở R, trên cuộn cảm thuần L và trên tụ điện C trong mạch xoay chiều nối tiếp. Ban đầu trong mạch có tính cảm kháng, sau đó giảm dần tần số dòng điện qua mạch thì đại lượng giảm theo là độ lệch pha giữa

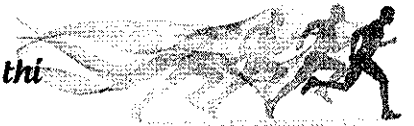
- A. u_L và u_R .
- B. u_R và u_C .
- C. u_L và u .
- D. u và u_C .

Câu 8. Một dòng điện chạy trong một dây tròn 20 vòng đường kính 20 cm với cường độ 10 A thì cảm ứng từ tại tâm các vòng dây là

- A. $0,04\pi\text{ mT}$.
- B. $40\pi\ \mu\text{T}$.
- C. $0,4\text{ mT}$.
- D. $0,4\pi\text{ mT}$.

Câu 9. Sắp xếp nào sau đây theo đúng trật tự giảm dần của tần số các sóng điện từ?

- A. chàm, da cam, sóng vô tuyến, hồng ngoại
- B. sóng vô tuyến, hồng ngoại, da cam, chàm
- C. chàm, da cam, hồng ngoại, sóng vô tuyến
- D. sóng vô tuyến, hồng ngoại, chàm, da cam



Câu 10. Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos(100\pi t)(V)$ vào hai đầu đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp. Biết điện trở thuần $R = 100 \Omega$, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L, dung kháng của tụ điện bằng 200Ω và cường độ dòng điện trong mạch sớm pha $\frac{\pi}{4}$ so với điện áp u. Giá trị của L là

- A. $\frac{2}{\pi} H$. B. $\frac{3}{\pi} H$. C. $\frac{1}{\pi} H$. D. $\frac{4}{\pi} H$.

Câu 11. Vận tốc của chất điểm dao động điều hoà có độ lớn cực đại khi

- A. li độ có độ lớn cực đại. B. gia tốc có độ lớn cực đại.
C. pha cực đại. D. li độ bằng không.

Câu 12. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng khoảng cách giữa hai khe $a = 0,3 \text{ mm}$, khoảng cách từ hai khe đến màn $D = 2 \text{ m}$. Hai khe được chiếu bằng ánh sáng trắng. Khoảng cách từ vân sáng bậc 1 màu đỏ ($\lambda_d = 0,76 \mu\text{m}$) đến vân sáng bậc 1 màu tím ($\lambda_t = 0,40 \mu\text{m}$) cùng một phía của vân sáng trung tâm là

- A. 2,7 mm. B. 2,4 mm. C. 1,8 mm. D. 1,5 mm.

Câu 13. Các hạt nhân đồng vị là các hạt nhân có

- A. cùng số nuclon nhưng khác số notron . B. cùng số proton nhưng khác số notron .
C. cùng số nuclon nhưng khác số proton. D. cùng số notron nhưng khác số proton.

Câu 14. Từ thông qua một diện tích S không phụ thuộc yếu tố nào sau đây?

- A. góc tạo bởi pháp tuyến và vectơ cảm ứng từ B. độ lớn cảm ứng từ.
C. nhiệt độ môi trường. D. diện tích đang xét.

Câu 15. Trong chân không, bức xạ đơn sắc vàng có bước sóng là $0,589 \mu\text{m}$. Lấy $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ và $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. Năng lượng của photon ứng với bức xạ này có giá trị là

- A. 0,21 eV. B. 0,42 eV. C. 4,22 eV. D. 2,11 eV.

Câu 16. Để tụ tích một điện lượng 10 nC thì đặt vào hai đầu tụ một hiệu điện thế 2V. Để tụ đó tích được điện lượng 2,5 nC thì phải đặt vào hai đầu tụ một hiệu điện thế

- A. 20 V. B. 0,05 V. C. 5V. D. 500 mV.

Câu 17. Trong một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung C đang có dao động điện từ tự do với tần số f. Hệ thức đúng là

- A. $C = \frac{4\pi^2 L}{f^2}$. B. $C = \frac{1}{4\pi^2 f^2 L}$. C. $C = \frac{4\pi^2 f^2}{L}$. D. $C = \frac{f^2}{4\pi^2 L}$.

Câu 18. Một sợi dây đàn hồi AB hai đầu cố định được kích thích dao động với tần số 20 Hz thì trên dây có sóng dừng ổn định với 3 nút sóng (không tính hai nút ở A và B). Để trên dây có sóng dừng với 2 bụng sóng thì tần số dao động của sợi dây là

- A. 12 Hz. B. 50 Hz. C. 40 Hz. D. 10 Hz.

Câu 19. Một sóng truyền trong một môi trường với vận tốc 110 m/s và có bước sóng 0,25 m. Tần số của sóng này là

- A. 440 Hz. B. 27,5 Hz. C. 50 Hz. D. 220 Hz.

Câu 20. Hạt nhân $^{210}_{84}\text{Po}$ đang đứng yên thì phóng xạ α , ngay sau phóng xạ đó, động năng của hạt α

- A. bằng động năng của hạt nhân con.
B. nhỏ hơn động năng của hạt nhân con.
C. lớn hơn động năng của hạt nhân con.
D. chỉ có thể nhỏ hơn hoặc bằng động năng của hạt nhân con.



- Câu 21.** Hạt nhân $^{30}_{15}\text{P}$ phóng xạ β^+ . Hạt nhân con được sinh ra từ hạt nhân này có
- A. 17 proton và 13 notron . B. 15 proton và 15 notron .
C. 16 proton và 14 notron . D. 14 proton và 16 notron .
- Câu 22.** Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa có phương trình $x = 2 \cos(10\pi t)$ (cm) và $x = 2 \cos(10\pi t - \frac{\pi}{2})$ (cm). Vận tốc của chất điểm khi $t = 8 \text{ s}$ là
- A. $40\sqrt{2} \text{ cm/s}$ B. $40\pi \text{ cm/s}$ C. 20 cm/s D. $20\pi \text{ cm/s}$
- Câu 23.** Pin quang điện là nguồn điện trong đó:
- A. quang năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.
B. một tế bào quang điện được dùng làm máy phát điện.
C. năng lượng mặt trời được biến đổi toàn bộ thành điện năng.
D. một quang điện trở được chiếu sáng để trở thành một máy phát điện.
- Câu 24.** Một máy biến áp có số vòng dây của cuộn sơ cấp lớn hơn số vòng dây của cuộn thứ cấp. Máy biến áp này có tác dụng
- A. tăng cường độ dòng điện, giảm điện áp. B. giảm cường độ dòng điện, tăng điện áp.
C. giảm cường độ dòng điện, giảm điện áp. D. tăng cường độ dòng điện, tăng điện áp.
- Câu 25.** Một chất điểm dao động điều hòa với biên độ A . Từ vị trí cân bằng chất điểm đi một đoạn đường S thì động năng là $0,096 \text{ J}$. Đi tiếp một đoạn S nữa thì động năng chất điểm là $0,084 \text{ J}$. Biết $A > 3S$. Đi thêm một đoạn S nữa thì động năng chất điểm là
- A. $0,072 \text{ J}$. B. $0,076 \text{ J}$. C. $0,064 \text{ J}$. D. $0,048 \text{ J}$.
- Câu 26.** Hai nguồn kết hợp A và B dao động theo phương vuông góc với bề mặt chất lỏng với phương trình $x_A = x_B = 4 \cos(40\pi t)$ (x_A, x_B đo bằng cm, t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng trên bề mặt chất lỏng là 50 cm/s , biên độ sóng coi như không đổi. Điểm M trên bề mặt chất lỏng với $AM - BM = \frac{10}{3} \text{ cm}$. Tốc độ dao động cực đại của phần tử chất lỏng M là
- A. $100\pi \text{ cm/s}$ B. $160\pi \text{ cm/s}$ C. $120\pi \text{ cm/s}$ D. $80\pi \text{ cm/s}$
- Câu 27.** ^{238}U phân rã và biến thành chì (^{206}Pb) với chu kỳ bán rã $T = 4,47 \cdot 10^9$ năm. Một khối đá được phát hiện có chứa $1,19 \text{ mg } ^{238}\text{U}$ và $2,06 \text{ mg } ^{206}\text{Pb}$. Giả sử khối đá lúc đầu không chứa nguyên tố chì và tất cả lượng chì có mặt đều là sản phẩm phân rã của ^{238}U . Tuổi của khối đá trên gần nhất với giá trị nào dưới đây?
- A. $3 \cdot 10^8$ năm. B. $2 \cdot 10^9$ năm. C. $3 \cdot 10^9$ năm. D. $7 \cdot 10^9$ năm.
- Câu 28.** Mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do, cường độ dòng điện tức thời trong mạch dao động biến thiên theo biểu thức $i = 0,04 \cos(\omega t)$ (A). Biết cứ sau những khoảng thời gian ngắn nhất $0,25 \mu\text{s}$ thì năng lượng điện trường và năng lượng từ trường bằng nhau và bằng $\frac{0,8}{\pi}$ (μJ). Điện dung của tụ điện bằng
- A. $\frac{125}{\pi}$ (pF) B. $\frac{120}{\pi}$ (pF) C. $\frac{25}{\pi}$ (pF) D. $\frac{100}{\pi}$ (pF)
- Câu 29.** Chỗ mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp, cuộn dây thuần cảm. Các giá trị của điện trở R , độ tự cảm L điện dung C thỏa mãn điều kiện $4L = CR^2$. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều ổn định, tần số của dòng điện thay đổi được. Khi tần số $f_1 = 60 \text{ Hz}$ thì hệ số công suất của mạch điện là k_1 . Khi tần số $f_2 = 120 \text{ Hz}$ thì hệ số công suất của mạch điện là $k_2 = \frac{5}{4} k_1$. Khi tần số là $f_3 = 240 \text{ Hz}$ thì hệ số công suất của mạch điện là k_3 . Giá trị của k_3 gần



giá trị nào nhất sau đây?

- A. 0,60. B. 0,80. C. 0,50. D. 0,75.

Câu 30. Phân hạch một hạt nhân ^{235}U trong lò phản ứng hạt nhân sẽ tỏa ra năng lượng 200 MeV. Số Avôgadrô $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. Nếu phân hạch 1 gam ^{235}U thì năng lượng tỏa ra bằng

- A. $5,13 \cdot 10^{25} \text{ MeV}$. B. $5,13 \cdot 10^{23} \text{ MeV}$. C. $5,13 \cdot 10^{26} \text{ MeV}$. D. $5,13 \cdot 10^{20} \text{ MeV}$.

Câu 31. Ống Ronghen phát ra tia X có bước sóng nhỏ nhất $\lambda_{\min} = 5 \text{ \AA}$ khi hiệu điện thế đặt vào hai cực của ống là $U = 2 \text{ kV}$. Để tăng “độ cứng” của tia Ronghen, người ta cho hiệu điện thế giữa hai cực thay đổi một lượng là $\Delta U = 500 \text{ V}$. Bước sóng nhỏ nhất của tia X lúc đó bằng

- A. 5 \AA. B. 10 \AA. C. 4 \AA. D. 3 \AA.

Câu 32. Đặt vào mạch R, L, C nối tiếp một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi. Biết điện áp hiệu dụng ở hai đầu điện trở, cuộn cảm thuần, tụ điện của mạch là: $40\sqrt{2} \text{ V}$, $50\sqrt{2} \text{ V}$ và $90\sqrt{2} \text{ V}$. Khi điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở là 40 V và đang tăng thì điện áp tức thời giữa hai đầu mạch là

- A. 109,28 V. B. -29,28 V. C. 81,96 V. D. -80 V.

Câu 33. Một sóng cơ học lan truyền trên một phương truyền sóng với vận tốc $v = 50 \text{ cm/s}$. Phương trình sóng của một điểm O trên phương truyền sóng đó là: $u_0 = \text{acos}(\frac{2\pi}{T}t)$ (cm). Ở thời điểm $t = \frac{1}{6}$ chu kì một điểm M cách O khoảng $\frac{\lambda}{3}$ có độ dịch chuyển $u_M = 2 \text{ cm}$. Biên độ sóng a là:

- A. 2 cm. B. $\frac{4}{3} \text{ cm}$. C. 4 cm. D. $2\sqrt{3} \text{ cm}$.

Câu 34. Một đường dây tải điện xoay chiều một pha gồm hai dây đến nơi tiêu thụ ở xa 5 km, dây dẫn làm bằng nhôm có suất điện trở là $2,5 \cdot 10^{-8} \Omega \text{ m}$. Công suất và điện áp hiệu dụng truyền đi lần lượt là 200 kW và 5 kV, công suất hao phí trên dây bằng 4 % công suất truyền đi, hệ số công suất của mạch điện bằng 1. Diện tích tiết diện của dây bằng

- A. $0,25 \text{ cm}^2$. B. $0,4 \text{ cm}^2$. C. $0,5 \text{ cm}^2$. D. $0,2 \text{ cm}^2$.

Câu 35. Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi U và tần số f thay đổi được vào hai đầu mạch mắc nối tiếp gồm một cuộn dây không thuần cảm có độ tự cảm L và điện trở thuần r, tụ điện có điện dung C thay đổi được. Ban đầu khi tần số mạch bằng f_1 thì tổng trở của cuộn dây là 100 Ω . Điều chỉnh điện dung của tụ sao cho điện áp trên tụ cực đại thì giữ điện dung của tụ không đổi. Sau đó thay đổi tần số f thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch thay đổi và khi $f = f_2 = 100 \text{ Hz}$ thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch cực đại. Độ tự cảm L của cuộn dây là

- A. $\frac{2}{\pi} \text{ H}$. B. $\frac{1}{\pi} \text{ H}$. C. $\frac{1}{2\pi} \text{ H}$. D. $\frac{1}{4\pi} \text{ H}$.

Câu 36. Một tế bào quang điện có catôt được làm bằng asen có công thoát electron 5,15 eV. Chiếu vào catôt chùm bức xạ điện từ có bước sóng 0,2 μm và nối tế bào quang điện với nguồn điện một chiều. Mỗi giây catôt nhận được năng lượng của chùm sáng là 0,3 mJ, thì cường độ dòng quang điện bão hoà là $4,5 \cdot 10^{-6} \text{ A}$. Hiệu suất lượng tử là

- A. 9,4 %. B. 0,186 %. C. 0,094 %. D. 0,94 %.

Câu 37. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng của Y-âng khoảng cách giữa hai khe $a = 2 \text{ mm}$, kính ảnh đặt cách hai khe $D = 0,5 \text{ m}$. Một người có mắt bình thường quan sát hệ vân giao thoa qua kính lúp có tiêu cự $f = 5 \text{ cm}$ trong trạng thái không điều tiết thì thấy góc trông khoảng vân là $10'$. Bước sóng λ của ánh sáng là:

- A. $0,45 \mu\text{m}$. B. $0,58 \mu\text{m}$. C. $0,65 \mu\text{m}$. D. $0,60 \mu\text{m}$.



Câu 38. Thực hiện giao thoa khe Y-âng với nguồn ánh sáng có bước sóng λ , khoảng cách giữa hai khe tới màn là D trong môi trường không khí thì khoảng vân là i . Khi chuyển toàn bộ thí nghiệm vào trong nước có chiết suất là $\frac{4}{3}$ thì để khoảng vân không đổi phải dời màn quan sát ra xa hay lại gần một khoảng bao nhiêu?

A. Ra xa thêm $\frac{D}{3}$.

B. Ra xa thêm $\frac{3D}{4}$.

C. Lại gần thêm $\frac{D}{3}$.

D. Lại gần thêm $\frac{3D}{4}$.

Câu 39. Cho hai vật dao động điều hòa dọc theo hai đường thẳng cùng song song với trục Ox. Vị trí cân bằng của mỗi vật nằm trên đường thẳng vuông góc với trục Ox tại O. Trong hệ trục vuông góc xOy, đường (1) là đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa vận tốc và li độ của vật 1, đường (2) là đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa vận tốc và li độ của vật 2 (hình vẽ). Biết các lực kéo về cực đại tác dụng lên hai vật trong quá trình dao động là bằng nhau. Tỷ số giữa khối lượng của vật 2 với khối lượng của vật 1 là

A. $\frac{1}{3}$.

B. 3.

C. 27.

D. $\frac{1}{27}$.

Câu 40. Một con lắc lò xo gồm một quả cầu nhỏ có khối lượng $m = 100$ g và lò xo có độ cứng $k = 40$ N/m. được treo thẳng đứng. Nâng quả cầu lên thẳng đứng lên bằng lực $F = 0,8$ N cho đến khi quả cầu đứng yên rồi buông tay cho vật dao động. Lấy $g = 10$ m/s². Lực đàn hồi cực đại và cực tiểu tác dụng lên giá treo là:

A. 1,8 N; 0 N

B. 1,0 N; 0,2 N

C. 0,8 N; 0,2 N

D. 1,8 N; 0,2

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

ĐỀ SỐ

6



Câu 1 Đáp án A.

Năng lượng photon của ánh sáng:

$$\epsilon = h.f = \frac{hc}{\lambda}$$

⇒ Các ánh sáng đơn sắc khác nhau thì năng lượng photon khác nhau (do tần số và bước sóng khác nhau).



Câu 2 Đáp án A.

Cường độ điện trường của điểm đó:

$$E = \frac{F}{|q|} = \frac{10^{-3}}{10^{-6}} = 1000 \text{ V/m}$$

Do $q < 0$ nên \vec{F} và \vec{E} ngược hướng ⇒ \vec{E} hướng từ phải sang trái.



Câu 3 **Đáp án A.**

Chu kì dao động của con lắc:

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{8\pi} = \frac{1}{4} \text{ s}$$

Câu 4 **Đáp án A.**

Năng lượng từ trường trong mạch biến đổi điều hoà với chu kỳ

$$T' = \frac{T}{2} = \frac{4 \cdot 10^{-4}}{2} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ s}$$

Câu 5 **Đáp án B.**

Cảm kháng và dung kháng trong mạch:

$$Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{1}{5\pi} = 20 \ \Omega$$

$$Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{10^{-3}}{6\pi}} = 60 \ \Omega$$

Tổng trở của mạch:

$$Z = \sqrt{40^2 + (20 - 60)^2} = 40\sqrt{2} \ \Omega$$

Áp dụng định luật Ôm cho mạch ta có:

$$I_0 = \frac{U_0}{Z} = \frac{120\sqrt{2}}{40\sqrt{2}} = 3 \text{ A}$$

Độ lệch pha:

$$\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{20 - 60}{40} = -1 \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4}$$

$$\Rightarrow \varphi_i = \varphi_u - \varphi = 0 - \left(-\frac{\pi}{4}\right) = \frac{\pi}{4}$$

Biểu thức cường độ dòng điện trong mạch:

$$i = 3 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right) \text{ (A)}$$

Câu 6 **Đáp án C.**

Với hai nguồn cùng pha, phần tử tại M dao động với biên độ cực đại khi hiệu đường đi của hai sóng từ hai nguồn truyền tới M bằng một số nguyên lần bước sóng

Câu 7 **Đáp án D.**

Ban đầu mạch có tính cảm kháng ($Z_L > Z_C$)

Khi giảm tần số Z_C tăng, Z_L giảm \Rightarrow Độ lệch pha giữa u và u_C giảm



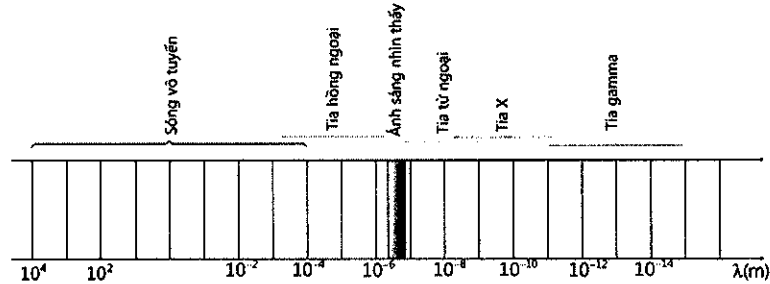
Câu 8 ▶ Đáp án D.

Cảm ứng từ tại tâm các vòng dây:

$$B = 2\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{NI}{R} = 2\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{20 \cdot 10}{0,1} = 4\pi \cdot 10^{-4} \text{ (T)} = 0,4\pi \text{ (mT)}$$

Câu 9 ▶ Đáp án C.

Thang sóng điện từ:



Từ sóng vô tuyến đến tia gamma: Tần số sóng tăng dần

⇒ Sắp xếp đúng là:

Chàm, da cam, hồng ngoại, sóng vô tuyến

Câu 10 ▶ Đáp án C.

+ Cường độ dòng điện trong mạch sớm pha $\frac{\pi}{4}$ so với điện áp u nên:

$$\varphi = -\frac{\pi}{4} \Rightarrow \tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = -1 \Rightarrow Z_L = Z_C - R = 200 - 100 = 100 \Omega$$

+ Giá trị của L là: $L = \frac{Z_L}{\omega} = \frac{100}{100\pi} = \frac{1}{\pi} \text{ (H)}$

Câu 11 ▶ Đáp án D.

Vận tốc cực đại tại VTCB (li độ bằng không)

Câu 12 ▶ Đáp án B.

Khoảng cách từ vân sáng bậc 1 màu đỏ đến vân sáng bậc 1 màu tím cùng một phía của vân sáng trung tâm là

$$\Delta x = 1 \cdot \frac{\lambda_d \cdot D}{a} - 1 \cdot \frac{\lambda_t \cdot D}{a} = \frac{(\lambda_d - \lambda_t) \cdot D}{a} = \frac{(0,76 - 0,4) \cdot 2}{0,3} = 2,4 \text{ mm}$$

Câu 13 ▶ Đáp án B.

Các hạt nhân đồng vị là các hạt nhân có cùng số proton nhưng khác số notron.

Câu 14 ▶ Đáp án C.

Từ thông qua một diện tích S: $\Phi = BS \cdot \cos \alpha$



Trong đó:

B: Độ lớn cảm ứng từ

S: là diện tích của vòng dây đang xét.

α : là góc tạo bởi pháp tuyến và vectơ cảm ứng từ

Câu 15 **Đáp án D.**

Năng lượng photon của bức xạ:

$$\varepsilon = \frac{hc}{\lambda} = \frac{1,242}{0,589} = 2,11 \text{ eV}$$

Câu 16 **Đáp án D.**

Điện lượng là tụ tích được:

$$Q = C.U \Rightarrow \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{U_1}{U_2} \Rightarrow U_2 = U_1 \cdot \frac{Q_2}{Q_1}$$

Thay số vào ta có:

$$U_2 = 2 \cdot \frac{2,5}{10} = 0,5 \text{ V} = 500 \text{ mV}$$

Câu 17 **Đáp án B.**

$$\text{Ta có: } f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow f^2 = \frac{1}{4\pi^2 LC} \Rightarrow C = \frac{1}{4\pi^2 L f^2}$$

Câu 18 **Đáp án D.**

+ Ban đầu, số nút sóng: $N_n = k_1 + 1 = 3 + 2 \Rightarrow k_1 = 4$ (tính thêm hai đầu dây)

Điều kiện để có sóng dừng trên sợi dây hai đầu cố định:

$$\ell = k_1 \cdot \frac{\lambda_1}{2} = k_1 \cdot \frac{v}{2f_1} \quad (1)$$

+ Sau khi thay đổi, số bụng sóng: $N_b = k = 2$

Điều kiện để có sóng dừng trên sợi dây hai đầu cố định:

$$\ell = k_2 \cdot \frac{\lambda_2}{2} = k_2 \cdot \frac{v}{2f_2} \quad (2)$$

+ Từ (1) và (2) ta có:

$$k_1 \cdot \frac{v}{2f_1} = k_2 \cdot \frac{v}{2f_2} \Rightarrow \frac{4}{f_1} = \frac{2}{f_2} \Rightarrow f_2 = \frac{f_1}{2} = 10\text{Hz}$$

Câu 19 **Đáp án A.**

Tần số của sóng:

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{110}{0,25} = 440\text{Hz}$$



Câu 20 **Đáp án C.**

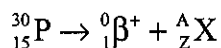
Theo định luật bảo toàn động lượng:

$$\frac{K_\alpha}{K_{\text{con}}} = \frac{m_{\text{con}}}{m_\alpha}$$

Mà: $m_{\text{con}} > m_\alpha \Rightarrow K_\alpha > K_{\text{con}}$

Câu 21 **Đáp án D.**

Phương trình phản ứng:



Áp dụng định luật bảo toàn số khối và điện tích ta có:

$$\begin{cases} 30 = 0 + A \\ 15 = 1 + Z \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 30 \\ Z = 14 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} N = 30 - 14 = 16 \\ Z = 14 \end{cases}$$

Hạt nhân con được sinh ra từ hạt nhân này có 14 proton và 16 notron

Câu 22 **Đáp án D.**

Dùng máy tính bấm nhanh tổng hợp dao động:

$$2\angle 0 + 2\angle -\frac{\pi}{2} = 2\sqrt{2}\angle -\frac{\pi}{4} \Rightarrow x = 2\sqrt{2} \cos(10\pi t - \frac{\pi}{4}) \text{ (cm)}$$

Vận tốc sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với li độ nên:

$$v = 20\pi\sqrt{2} \cos(10\pi t + \frac{\pi}{4}) \text{ (cm/s)}$$

Tại thời điểm $t = 8 \text{ s}$:

$$v = 20\pi\sqrt{2} \cos(10\pi \cdot 8 + \frac{\pi}{4}) \text{ (cm/s)} = 20\pi\sqrt{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 20\pi \text{ (cm/s)}$$

Câu 23 **Đáp án A.**

Pin quang điện là nguồn điện trong đó quang năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.

Câu 24 **Đáp án A.**

Công thức của máy biến áp:

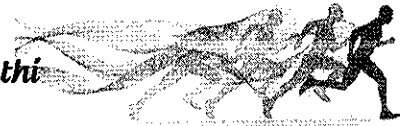
$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

Nếu $N_1 > N_2$ thì $\begin{cases} U_1 > U_2 \\ I_1 < I_2 \end{cases} \Rightarrow$ tăng cường độ dòng điện, giảm điện áp.

Câu 25 **Đáp án C**

Ta đi xét điều kiện bài toán cho 3S

+ Đi một đoạn S đầu tiên:



$$W_{t1} = \frac{m \cdot \omega^2 \cdot s^2}{2}; \quad W_{d1} = 0,096J \quad (1)$$

Đi một đoạn S thứ 2:

$$W_{t2} = \frac{4m \cdot \omega^2 \cdot s^2}{2}; \quad W_{d2} = 0,084J \quad (2)$$

Đi một đoạn S thứ 3:

$$W_{t3} = \frac{4m \cdot \omega^2 \cdot s^2}{2}; \quad W_{d3}$$

Ta có: $W = W_d + W_t$ và đặt $\frac{m \cdot \omega^2 \cdot s^2}{2} = a$

Từ (1) và (2) ta có:

$$a + 0,096 = 4 \cdot a + 0,084 \Rightarrow a = 0,004$$

Từ (1) và (3) ta có: $a + 0,096 = 9a + W_{d3}$

$$\text{Vậy: } W_{d3} = 0,096 - 8a = 0,096 - 8 \cdot 0,004 = 0,064(J)$$



Câu 26

Đáp án B.

Bước sóng:

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{50}{20} = 2,5 \text{ cm}$$

Biên độ dao động của phần tử tại M:

$$A_M = \left| 2a \cdot \cos\left(\frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda}\right) \right| = \left| 2 \cdot 4 \cdot \cos\left(\frac{\pi \cdot \frac{10}{3}}{2,5}\right) \right| = 4 \text{ (cm)}$$

Tốc độ dao động cực đại của phần tử chất lỏng M là:

$$v_{\max} = A \cdot \omega = 4 \cdot 40\pi = 160\pi \text{ cm/s}$$



Câu 27

Đáp án D.

Số hạt nhân chì tạo thành:

$$N_{Pb} = \Delta N_U$$

Tỉ lệ số hạt nhân chì tạo thành và số hạt nhân Urani còn lại:

$$\frac{N_{Pb}}{N_U} = e^{\lambda t} - 1 \Rightarrow \frac{m_{Pb}}{m_U} \cdot \frac{A_U}{A_{Pb}} = e^{\lambda t} - 1 \Rightarrow \frac{2,06}{1,19} \cdot \frac{238}{206} = e^{\lambda t} - 1 = 2$$

Lấy ln hai vế:

$$e^{\lambda t} = 3 \Rightarrow \ln e^{\lambda t} = \ln 3 \Rightarrow \frac{\ln 2}{T} \cdot t = \ln 3 \Rightarrow t = T \cdot \frac{\ln 3}{\ln 2}$$

Thay số vào ta có:

$$t = 4,47 \cdot 10^9 \cdot \frac{\ln 3}{\ln 2} = 7,08 \cdot 10^9 \text{ (năm)}$$



Câu 28 **Đáp án A.**

Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần năng lượng điện trường và năng lượng từ trường bằng nhau là:

$$\Delta T = \frac{T}{4} = 0,25 \mu s \Rightarrow T = 1 \mu s$$

Năng lượng điện từ trong mạch:

$$W = W_d + W_t = 2 \cdot \frac{0,8}{\pi} \cdot 10^{-6} (J) \Rightarrow \frac{LI_0^2}{2} = 2 \cdot \frac{0,8}{\pi} \cdot 10^{-6} \Rightarrow L = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{\pi} (H)$$

Điện dung của tụ điện:

$$T = 2\pi\sqrt{LC} \Rightarrow C = \frac{T^2}{4\pi^2 L} = \frac{(10^{-6})^2}{4\pi^2 \cdot \frac{2 \cdot 10^{-3}}{\pi}} = \frac{10^{-9}}{8\pi} = \frac{125}{\pi} (pF)$$

Câu 29 **Đáp án D.**

Theo đề bài, ta có:

$$4L = CR^2 \Rightarrow 4\omega L = \omega C R^2 \Rightarrow 4Z_L = \frac{R^2}{Z_C} \Rightarrow R^2 = 4Z_L Z_C$$

$$\Rightarrow Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{4Z_L Z_C + (Z_L - Z_C)^2} = Z_L + Z_C$$

Hệ số công suất trong mạch:

$$\cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{R}{Z_L + Z_C}$$

Dùng phương pháp chuẩn hóa:

f	R	Z_L	Z_C	cosφ
60	a	1	$\frac{a^2}{4}$	$k_1 = \frac{a}{1 + \frac{a^2}{4}}$
120	a	2	$\frac{a^2}{8}$	$k_2 = \frac{a}{2 + \frac{a^2}{8}}$
240	a	4	$\frac{a^2}{16}$	$k_3 = \frac{a}{4 + \frac{a^2}{16}}$

Theo đề bài:

$$k_2 = \frac{5}{4} k_1 \Rightarrow \frac{a}{2 + \frac{a^2}{8}} = \frac{5}{4} \cdot \frac{a}{1 + \frac{a^2}{4}}$$

$$\Rightarrow 5\left(2 + \frac{a^2}{8}\right) = 4\left(1 + \frac{a^2}{4}\right) \Rightarrow 6 = \frac{3}{8} a^2 \Rightarrow a = 4$$



Giá trị của k_3 :

$$k_3 = \frac{a}{4 + \frac{a^2}{16}} = \frac{4}{4 + \frac{4^2}{16}} = \frac{4}{5} = 0,8$$

Đáp án D.

Có thể dùng nhận xét:

$$120 = \sqrt{60 \cdot 240} \Rightarrow f_2 = \sqrt{f_1 \cdot f_3}$$

\Rightarrow Tại $f = f_2$ thì hệ số công suất cực đại:

$$k_2 = 1 \text{ và } k_1 = k_3 = \frac{4}{5} k_2 = \frac{4}{5}$$

Câu 30 ▶ Đáp án B.

Số hạt nhân Uranium phân hạch:

$$N = \frac{m}{A} \cdot N_A = \frac{1}{235} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 2,562 \cdot 10^{21}$$

Nếu phân hạch 1 gam ^{235}U thì năng lượng tỏa ra bằng

$$E = N \cdot \Delta E = 2,562 \cdot 10^{21} \cdot 200 = 5,12 \cdot 10^{23} \text{ (MeV)}$$

Câu 31 ▶ Đáp án C.

Bước sóng nhỏ nhất mà ống phát ra:

$$\lambda_{\min} = \frac{hc}{eU_{AK}}$$

Khi thay đổi hiệu điện thế giữa hai cực:

$$\lambda'_{\min} = \frac{hc}{e(U_{AK} + 500)} \Rightarrow \frac{\lambda'_{\min}}{\lambda_{\min}} = \frac{U_{AK} + 500}{U_{AK}} = \frac{2000 + 500}{2000} = \frac{5}{4}$$

$$\Rightarrow \lambda'_{\min} = \frac{4}{5} \lambda_{\min} = \frac{4}{5} \cdot 5 = 4 \text{ \AA}$$

Câu 32 ▶ Đáp án B.

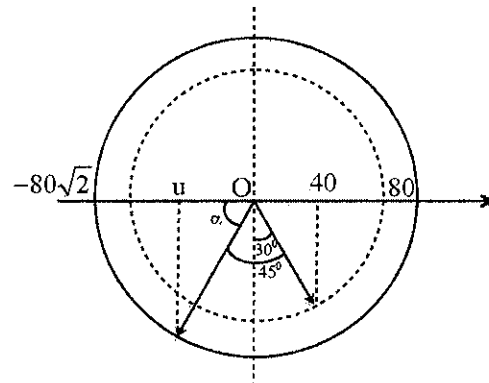
Ta có:

$$\tan \varphi = \frac{U_L - U_C}{U_R} = \frac{50\sqrt{2} - 90\sqrt{2}}{40\sqrt{2}} = -1 \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4}$$

Nên u chậm pha hơn u_R góc $\frac{\pi}{4}$

Ta lại có:

$$U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} = \sqrt{(40\sqrt{2})^2 + (50\sqrt{2} - 90\sqrt{2})^2} = 80 \text{ V}$$



Dùng đường tròn ta sẽ tìm được điện áp tức thời giữa hai đầu mạch là:

$$u = -80\sqrt{2} \cdot \cos \alpha = -80\sqrt{2} \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} - \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{6}\right)\right) = 40 - 40\sqrt{3} = -29,28V$$

Câu 33 ▶ **Đáp án C.**

Phương trình sóng tại M:

$$u_M = A \cos\left(\frac{2\pi}{T} \cdot t - \frac{2\pi x}{\lambda}\right) = A \cos\left(\frac{2\pi}{T} \cdot t - \frac{2\pi \cdot \frac{\lambda}{3}}{\lambda}\right) = A \cos\left(\frac{2\pi}{T} \cdot t - \frac{2\pi}{3}\right)$$

Ở thời điểm $t = \frac{1}{6}$ chu kì một điểm M có độ dịch chuyển $u_M = 2$ cm nên:

$$u_M = A \cos\left(\frac{2\pi}{T} \cdot \frac{T}{6} - \frac{2\pi}{3}\right) = 2 \Rightarrow A \cos\left(-\frac{\pi}{3}\right) = 2 \Rightarrow A = 4\text{cm}$$

Câu 34 ▶ **Đáp án A.**

Công suất hao phí trên đường dây:

$$\Delta P = \frac{P^2}{U^2 \cdot \cos^2 \varphi} \cdot R = 0,04P \Rightarrow R = \frac{0,04 \cdot U^2 \cdot \cos^2 \varphi}{P}$$

Thay số vào ta có:

$$R = \frac{0,04 \cdot U^2 \cdot \cos^2 \varphi}{P} = \frac{0,04 \cdot (5 \cdot 10^3)^2 \cdot 1^2}{200 \cdot 10^3} = 5 \Omega$$

Diện tích tiết diện của dây bằng

$$R = \rho \cdot \frac{\ell}{S} \Rightarrow S = \rho \frac{\ell}{R} = 2,5 \cdot 10^{-8} \cdot \frac{5000}{5} = 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 = 0,25 \text{ cm}^2$$

Câu 35 ▶ **Đáp án C.**

Khi $f = f_1$ thì tổng trở của cuộn dây là:

$$r^2 + Z_L^2 = 100 \Omega$$

Điều chỉnh điện dung của tụ sao cho điện áp trên tụ cực đại thì

$$Z_C = \frac{r^2 + Z_L^2}{Z_L} \Rightarrow Z_C \cdot Z_L = \frac{L}{C} = r^2 + Z_L^2 \Rightarrow C = \frac{L}{100^2}$$

Khi $f = f_2$ thì mạch có cộng hưởng nên:

$$\omega^2 = \frac{1}{LC} = (2\pi \cdot 100)^2 \Rightarrow LC = \frac{1}{(200\pi)^2}$$

Thay $C = \frac{L}{100^2}$ ta có:

$$L \cdot \frac{L}{100^2} = \frac{1}{(200\pi)^2} \Rightarrow L^2 = \frac{1}{4\pi^2} \Rightarrow L = \frac{1}{2\pi} \text{ (H)}$$



Câu 36 ▶ **Đáp án A.**

Số photon chiếu tới:

$$n_e = \frac{P}{\epsilon} = P \cdot \frac{\lambda}{hc} = 0,3 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{0,2 \cdot 10^{-6}}{19,875 \cdot 10^{-26}} = 3,019 \cdot 10^{14}$$

Số electron bứt ra khỏi Catot:

$$n_e = \frac{I_{bh}}{e} = \frac{4,5 \cdot 10^{-6}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 2,8125 \cdot 10^{13}$$

Hiệu suất lượng tử là

$$H = \frac{n_e}{n_e} \cdot 100\% = \frac{2,8125 \cdot 10^{13}}{3,019 \cdot 10^{14}} \cdot 100\% = 9,4 \%$$

Câu 37 ▶ **Đáp án B**

Góc trông ảnh:

$$\alpha = \tan \alpha = \frac{AB}{\ell} = \frac{i}{f} \quad (f \text{ là tiêu cự của thấu kính})$$

Khoảng vân giao thoa:

$$i = f \cdot \alpha = 50 \cdot 10' = 50 \cdot \frac{1}{6} \cdot \frac{\pi}{180} = 0,145 \text{ mm}$$

Bước sóng của ánh sáng:

$$\lambda = \frac{ai}{D} = \frac{2 \cdot 0,145}{0,5} = 0,58 \text{ } \mu\text{m}$$

Câu 38 ▶ **Đáp án A.**

Khi đặt trong môi trường không khí:

$$i = \frac{\lambda D}{a}$$

Khi chuyển toàn bộ thí nghiệm vào trong nước:

$$i' = \frac{\lambda' D'}{a} = \frac{\lambda D'}{na} = \frac{3}{4} \cdot \frac{\lambda D'}{a}$$

Để khoảng vân không đổi thì:

$$\frac{3}{4} \cdot \frac{\lambda D'}{a} = \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow D' = \frac{4}{3} D = D + \frac{D}{3}$$

⇒ Cần dịch chuyển màn quan sát ra xa thêm $\frac{D}{3}$.

Câu 39 ▶ **Đáp án C.**

+ Ta có phương trình độc lập thời gian giữa v và x là một elip có dạng:

$$\frac{x^2}{A^2} + \frac{v^2}{(\omega A)^2} = 1$$



+ Gọi chiều dài 1 ô là n , theo định nghĩa elip, ta có:

$$\text{- Với đồ thị (1)} \quad \begin{cases} 2A_1 = 2n \\ 2\omega_1 A_1 = 6n \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A_1 = n \\ \omega_1 = 3 \end{cases}$$

$$\text{- Với đồ thị (2)} \quad \begin{cases} 2A_2 = 6n \\ 2\omega_2 A_2 = 2n \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A_2 = 3n \\ \omega_2 = \frac{1}{3} \end{cases}$$

+ Theo đề bài: Lực kéo về cực đại tác dụng lên hai vật trong quá trình dao động là bằng nhau nên:

$$\begin{aligned} k_1 A_1 &= k_2 A_2 \Leftrightarrow m_1 \omega_1^2 A_1 = m_2 \omega_2^2 A_2 \\ \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} &= \frac{\omega_1^2 A_1}{\omega_2^2 A_2} = \frac{3^2 \cdot n}{\frac{1}{3^2} \cdot 3n} = 27 \end{aligned}$$



Câu 40 **Đáp án D.**

+ Trọng lực của quả cầu: $P = mg = 0,1 \cdot 10 = 1 \text{ N}$

+ Ta có: $P > F$ nên muốn quả cầu nằm cân bằng thì $F_{\text{đh}}$ khi đó phải có chiều hướng lên và có độ lớn thỏa mãn:

$$F_{\text{đh}} + F = P \Rightarrow F_{\text{đh}} = P - F = 1 - 0,8 = 0,2 \text{ (N)}$$

+ Độ giãn của lò xo tại vị trí bắt đầu thả vật

$$\Delta l = \frac{F_{\text{đh}}}{k} = \frac{0,2}{40} = 0,005 \text{ (m)} = 0,5 \text{ (cm)}$$

+ Độ giãn của lò xo tại VTCB:

$$\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = \frac{1}{40} = 0,025 \text{ (m)} = 2,5 \text{ (cm)}$$

+ Từ hình bên ta có:

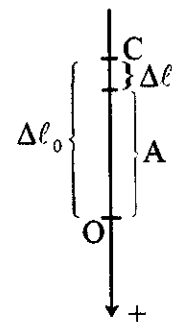
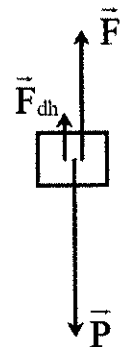
$$A = \Delta l_0 - \Delta l = 0,025 - 0,005 = 0,02 \text{ (m)}$$

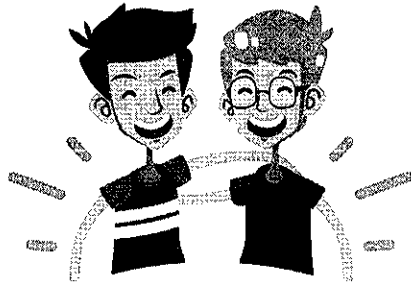
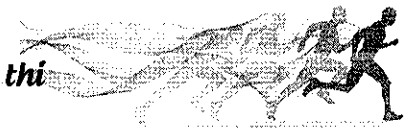
+ Lực đàn hồi cực đại tác dụng lên giá treo:

$$F_{\text{đhmax}} = k(\Delta l_0 + A) = 40(0,025 + 0,02) = 1,8 \text{ (N)}$$

+ Do $\Delta l_0 > A$ nên lực đàn hồi cực tiểu:

$$F_{\text{đhmin}} = k(\Delta l_0 - A) = 40(0,025 - 0,02) = 0,2 \text{ (N)}$$



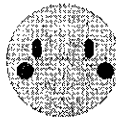



“
**WHEREVER YOU GO,
 GO WITH ALL YOUR HEART**
 ”



Ghi nhớ hành trình luyện đề thi thành công

Hành trình luyện thi Thành Công sẽ giúp các em dễ dàng ôn tập, phát hiện lỗ hổng kiến thức, ghi nhớ những từ khóa quan trọng. Giúp em ôn tập nhanh nhất trong thời gian nước rút.

Số điểm thực tế	Số điểm kỳ vọng	Cảm xúc của bạn
		
		

Các em hãy lưu lại để dễ dàng ôn tập nhé!

Ngày:.....

Thi lần:.....

Số điểm đạt được:...../10

STT	Những câu sai	Thuộc chủ đề nào

Rút kinh nghiệm từ những câu sai

.....

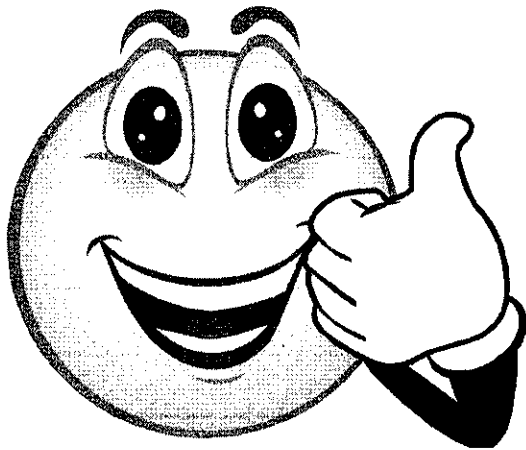
.....

.....

.....



Bài học và kiến thức rút ra từ đề thi này



*Thật không quá khó để được vui vẻ
Khi cuộc sống em đem như một bài hát
Nhưng một người trở nên đáng quý
Chỉ khi người đó biết mỉm cười
Lúc mọi việc hoàn toàn bất ổn*



ĐỀ SỐ 7	BỘ ĐỀ THI THPT QUỐC GIA CHUẨN CẤU TRÚC BỘ GIÁO DỤC
Đề thi gồm 06 trang *****	<i>Môn: Vật Lý</i> Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề

Câu 1. Trong dao động tắt dần thì

- A. tốc độ của vật giảm dần theo thời gian. B. li độ của vật giảm dần theo thời gian.
C. biên độ của vật giảm dần theo thời gian. D. động năng của vật giảm dần theo thời gian.

Câu 2. Cho phản ứng hạt nhân ${}^A_ZX + {}^9_4\text{Be} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + n$. Trong phản ứng này A_ZX là

- A. electron. B. pôzitron. C. proton. D. hạt α .

Câu 3. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 0,5 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn là 2 m. Ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm có bước sóng 0,5 μm . Vùng giao thoa trên màn rộng 26 mm. Số vân sáng là

- A. 17. B. 11. C. 13. D. 15.

Câu 4. Hiện tượng nào sau được ứng dụng để đo bước sóng ánh sáng?

- A. Hiện tượng giao thoa. B. Hiện tượng quang điện
C. Hiện tượng tán sắc. D. Hiện tượng quang-phát quang.



Câu 5. Thiết bị như hình vẽ bên là một bộ phận trong máy lọc nước RO ở các hộ gia đình và công sở hiện nay. Khi nước chảy qua thiết bị này thì được chiếu bởi một bức xạ có khả năng tiêu diệt hoặc làm biến dạng hoàn toàn vi khuẩn vì vậy có thể loại bỏ được 99,9% vi khuẩn. Bức xạ đó là

- A. tử ngoại. B. gamma C. hồng ngoại. D. tia X

Câu 6. Nếu chiết suất của môi trường chứa tia tới nhỏ hơn chiết suất của môi trường chứa tia khúc xạ thì góc khúc xạ

- A. có thể lớn hơn hoặc nhỏ hơn góc tới. B. luôn lớn hơn góc tới.
C. luôn bằng góc tới. D. luôn nhỏ hơn góc tới.

Câu 7. Tia tử ngoại được dùng

- A. để tìm vết nứt trên bề mặt sản phẩm bằng kim loại.
B. trong y tế để chụp điện, chiếu điện.
C. để chụp ảnh bề mặt Trái Đất từ vệ tinh.
D. để tìm khuyết tật bên trong sản phẩm bằng kim loại.

Câu 8. Tại một điểm trên mặt chất lỏng có một nguồn dao động với tần số 120 Hz, tạo ra sóng ổn định trên mặt chất lỏng. Xét 5 gợn lồi liên tiếp trên một phương truyền sóng, ở về một phía so với nguồn, gợn thứ nhất cách gợn thứ năm 0,5 m. Tốc độ truyền sóng là

- A. 30 m/s. B. 15 m/s. C. 12 m/s. D. 25 m/s.

Câu 9. Đặt điện áp $u = 50\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch R, L, C nối tiếp. Biết điện áp hai đầu cuộn cảm thuần là 30 V, hai đầu tụ điện là 60 V. Điện áp hai đầu điện trở thuần R là

- A. 50 V. B. 30 V. C. 40 V. D. 20 V.



Câu 10. Mạch dao động điện từ gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{1}{\pi}$ mH và tụ điện có điện dung $\frac{4}{\pi}$ nF. Tần số dao động riêng của mạch là

- A. $2,5 \cdot 10^5$ Hz. B. $5\pi \cdot 10^6$ Hz. C. $2,5 \cdot 10^6$ Hz. D. $5\pi \cdot 10^5$ Hz.

Câu 11. Công thức xác định toạ độ vân sáng trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng là

A. $x = k \cdot \frac{\lambda \cdot a}{D}$ ($k \in \mathbb{Z}$) B. $x = k \cdot \frac{\lambda \cdot D}{2a}$ ($k \in \mathbb{Z}$)

C. $x = k \cdot \frac{\lambda \cdot D}{a}$ ($k \in \mathbb{Z}$) D. $x = (k + 0,5) \cdot \frac{\lambda \cdot D}{a}$ ($k \in \mathbb{Z}$)

Câu 12. Cường độ dòng điện luôn luôn sớm pha hơn điện áp ở hai đầu đoạn mạch khi

- A. đoạn mạch chỉ có R và C mắc nối tiếp. B. đoạn mạch chỉ có cuộn cảm L.
C. đoạn mạch có R và L mắc nối tiếp. D. đoạn mạch chỉ có L và C mắc nối tiếp.

Câu 13. Chất điểm dao động điều hòa trên đoạn MN = 4 cm, với chu kì T = 2 s. Chọn gốc thời gian khi chất điểm có li độ x = -1 cm, đang chuyển động theo chiều dương. Phương trình dao động là

A. $x = 2 \cos(\pi t - \frac{2\pi}{3})(\text{cm})$ B. $x = 4 \cos(\pi t + \frac{\pi}{3})\text{cm}$

C. $x = 2 \cos(\pi t + \frac{2\pi}{3})(\text{cm})$ D. $x = 2 \cos(4\pi t - \frac{2\pi}{3})(\text{cm})$

Câu 14. Trên một sợi dây có hai đầu cố định, chiều dài 1,2 m quan sát thấy sóng dừng ổn định với 6 bụng sóng. Bước sóng của sóng trên dây có giá trị là

- A. 40 cm. B. 30 cm. C. 20 cm. D. 60 cm.

Câu 15. So với hạt nhân $^{29}_{14}\text{Si}$, hạt nhân $^{40}_{20}\text{Ca}$ có nhiều hơn

- A. 6 notron và 5 proton. B. 5 notron và 6 proton.
C. 5 notron và 12 proton. D. 11 notron và 6 proton.

Câu 16. Kim loại có giới hạn quang điện $\lambda_0 = 0,3 \mu\text{m}$. Công thoát electron khỏi kim loại đó là

- A. $0,6625 \cdot 10^{-19}$ J. B. $6,625 \cdot 10^{-19}$ J. C. $13,25 \cdot 10^{-19}$ J. D. $1,325 \cdot 10^{-19}$ J.

Câu 17. Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos(\omega t + \frac{\pi}{3})(\text{V})$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Biết cường độ dòng điện trong mạch có biểu thức $i = \sqrt{6}\cos(\omega t + \frac{\pi}{6})(\text{A})$ và công suất tiêu thụ của đoạn mạch bằng 150 W. Giá trị của U bằng

- A. $100\sqrt{2}$ V B. $100\sqrt{3}$ V C. 120V D. 100V

Câu 18. Độ lớn của suất điện động cảm ứng trong mạch kín tỉ lệ với

- A. điện trở của mạch. B. độ lớn từ thông qua mạch.
C. tốc độ biến thiên từ thông qua mạch ấy. D. diện tích của mạch.

Câu 19. Mạch dao động dùng để chọn sóng của một máy thu vô tuyến điện gồm tụ điện có điện dung C_0 và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Máy này thu được sóng điện từ có bước sóng 20 m. Để thu được sóng điện từ có bước sóng 60 m, phải mắc song song với tụ điện C_0 của mạch dao động một tụ điện có điện dung

- A. $C = C_0$. B. $C = 2C_0$. C. $C = 8C_0$. D. $C = 4C_0$.



Câu 20. Một mạch dao động gồm một cuộn cảm có độ tự cảm L và một tụ điện có điện dung C thực hiện dao động tự do không tắt. Giá trị cực đại của điện áp giữa hai bản tụ điện bằng U_0 . Giá trị cực đại của cường độ dòng điện trong mạch là

A. $I_0 = \frac{U_0}{\sqrt{LC}}$. B. $I_0 = U_0 \sqrt{\frac{L}{C}}$. C. $I_0 = U_0 \sqrt{\frac{C}{L}}$. D. $I_0 = U_0 \sqrt{LC}$.

Câu 21. Điện trở của kim loại không phụ thuộc trực tiếp vào

- A. bản chất của kim loại. B. nhiệt độ của kim loại.
C. hiệu điện thế hai đầu vật dẫn kim loại. D. kích thước của vật dẫn kim loại.

Câu 22. Một thấu kính mỏng hai mặt lồi có cùng bán kính $R_1 = R_2 = 10$ cm. Chiết suất của thấu kính đối với tia đỏ và tia tím lần lượt là $n_d = 1,61$ và $n_t = 1,69$. Chiếu chùm tia sáng trắng song song với trục chính tới thấu kính. Tính khoảng cách từ tiêu điểm ứng với tia đỏ đến tiêu điểm ứng với tia tím.

- A. 9,5 mm. B. 9,5 cm. C. 1,6 mm. D. 1,6 cm.

Câu 23. Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox theo phương trình $x = 5\cos(4\pi t)$ (x tính bằng cm, t tính bằng s). Tại thời điểm $t = 5$ s, vận tốc của chất điểm này có giá trị bằng

- A. -20π cm/s. B. 0 cm/s. C. 20π cm/s. D. 5 cm/s.

Câu 24. Hiện nay đèn LED đang có bước nhảy vọt trong ứng dụng thị trường dân dụng và công nghiệp một cách rộng rãi như một bộ phận hiển thị trong các thiết bị điện tử, đèn quảng cáo, đèn giao thông, trang trí nội thất, ngoại thất... Nguyên lý hoạt động của đèn LED dựa vào hiện tượng

- A. quang phát quang B. hóa phát quang
C. điện phát quang D. catot phát quang

Câu 25. Cho 3 điện trở giống nhau cùng giá trị 8Ω , hai điện trở mắc song song và cụm đó nối tiếp với điện trở còn lại. Đoạn mạch này được nối với nguồn có điện trở trong 2Ω thì hiệu điện thế hai đầu nguồn là 12 V. Cường độ dòng điện trong mạch và suất điện động của mạch khi đó là

- A. 0,5 A và 14 V. B. 1 A và 14 V. C. 0,5 A và 13 V. D. 1 A và 13 V.

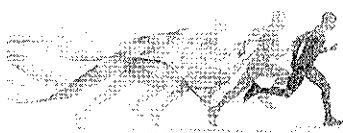
Câu 26. Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang gồm vật nặng có khối lượng $m = 1$ kg và lò xo có độ cứng $k = 100$ N/m. Khi vật nặng của con lắc đi qua VTCB theo chiều dương với tốc độ $v = 40\sqrt{3}$ cm/s thì xuất hiện điện trường đều có cường độ điện trường $E = 2 \cdot 10^4$ V/m và \vec{E} cùng chiều dương Ox . Biết điện tích của quả cầu là $q = 200 \mu\text{C}$. Tính cơ năng của con lắc sau khi có điện trường.

- A. 0,032 J. B. 0,32 J. C. 0,64 J. D. 0,064 J.

Câu 27. Đặt điện áp xoay chiều ổn định vào hai đầu đoạn mạch C mắc nối tiếp gồm điện trở thuần $R = 100 \Omega$, cuộn cảm thuần có cảm kháng Z_L và tụ điện có dung kháng Z_C thì cường độ dòng điện qua đoạn mạch là $i_1 = I_0 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})(A)$. Nếu ngắt bỏ cuộn cảm (nối tắt) thì cường độ dòng điện qua đoạn mạch là $i_2 = I_0 \cos(100\pi t + \frac{3\pi}{4})(A)$. Dung kháng của tụ bằng

- A. 150 Ω . B. 50 Ω . C. 200 Ω . D. 100 Ω .

Câu 28. Hình vẽ là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ một dao động điều hòa theo thời gian. Biểu thức vận tốc của dao động này là

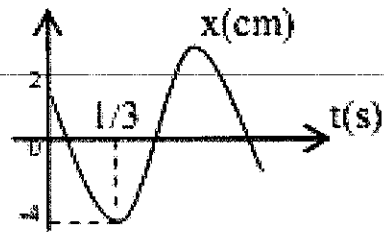


A. $v = 4\pi\cos(2,5\pi t - \frac{\pi}{6})$ (cm/s).

B. $v = 4\pi\cos(2,5\pi t - \frac{5\pi}{6})$ (cm/s).

C. $v = 8\pi\cos(2\pi t + \frac{5\pi}{6})$ (cm/s).

D. $v = 8\pi\cos(2\pi t + \frac{\pi}{3})$ (cm/s).



Câu 29. Tại O có một nguồn phát âm thanh đẳng hướng với công suất không đổi. Một người đi bộ từ A đến C theo một đường thẳng và lắng nghe âm thanh từ nguồn O thì nghe thấy cường độ âm tăng từ I đến 4I rồi lại giảm xuống I. Khoảng cách AO bằng

- A. $\frac{\sqrt{3}}{2} AC$. B. $\frac{1}{2} AC$. C. $\frac{\sqrt{2}}{2} AC$. D. $\frac{1}{\sqrt{3}} AC$.

Câu 30. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát đồng thời hai bức xạ đơn sắc, trong đó bức xạ màu đỏ có bước sóng $\lambda_d = 720$ nm và bức xạ màu lục có bước sóng λ_l (có giá trị trong khoảng từ 500 nm đến 575 nm). Trên màn quan sát, giữa hai vân sáng gần nhau nhất và cùng màu với vân sáng trung tâm có 8 vân sáng màu lục. Giá trị của λ_l là

- A. 520 nm. B. 540 nm. C. 560 nm. D. 500 nm.

Câu 31. Tìm năng lượng toả ra khi một hạt nhân urani ^{234}U phóng xạ tia α tạo thành đồng vị thori ^{230}Th . Cho các năng lượng liên kết riêng của hạt α là 7,10 MeV; của ^{234}U là 7,63 MeV; của ^{230}Th là 7,70 MeV.

- A. 15 MeV. B. 13 MeV. C. 12 MeV. D. 14 MeV.

Câu 32. Trong nguyên tử Hidro, khi electron chuyển động trên quỹ đạo M thì vận tốc của electron là v_1 . Khi electron hấp thụ năng lượng và chuyển lên quỹ đạo P thì vận tốc của electron là v_2 . Tỷ số vận tốc $\frac{v_2}{v_1}$ là

- A. 4. B. 0,5. C. 2. D. 0,25.

Câu 33. Đặt điện áp $u = U_0\cos(100\pi t - \pi)$ (V) lên hai đầu tụ điện có điện dung C. Nếu điện dung C của tụ có giá trị $C = C_0 \times \frac{10^{-4}}{\pi}$ (F) thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là 0,2 A.

Nếu điện dung C của tụ có giá trị $C = (C_0 + 1) \times \frac{10^{-4}}{\pi}$ (F) thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là 0,3 A. Điện áp cực đại U_0 có giá trị bằng:

- A. 10V B. 20 V C. $10\sqrt{2}V$ D. $20\sqrt{2}V$

Câu 34. Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi và tần số f thay đổi được vào đoạn mạch gồm điện trở R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Khi tần số $f = f_1 = 60$ Hz, hệ số công suất đạt cực đại $\cos\varphi = 1$. Khi tần số $f = f_2 = 120$ Hz, hệ số công suất nhận giá trị $\cos\varphi = \frac{\sqrt{2}}{2}$. Khi tần số $f = f_3 = 90$ Hz, hệ số công suất của mạch gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 0,781. B. 0,486. C. 0,625. D. 0,874.

Câu 35. Cho ba vật dao động điều hòa cùng biên độ $A = 10$ cm nhưng tần số khác nhau. Biết rằng tại mọi thời điểm, li độ, vận tốc của các vật

1	2	3	4	
A	C	D	E	F



liên hệ với nhau bởi biểu thức: $\frac{x_1}{x_2} + \frac{x_2}{x_3} = \frac{x_3}{x_1}$. Tại thời điểm t , các vật cách vị trí cân bằng của chúng lần lượt là 6 cm; 8 cm và x_0 . Giá trị x_0 gần giá trị nào nhất trong các giá trị sau:

- A. 8,7 cm. B. 9,0 cm. C. 7,8 cm. D. 8,5 cm.

Câu 36. Một đàn ghita có phần dây dao động $\ell_0 = 40$ cm, căng giữa hai giá A và B như hình vẽ. Đầu cán đàn có các khắc lồi C, D, E, ... chia cán thành các ô 1, 2, 3, ... Khi gảy đàn mà không ấn ngón tay vào ô nào thì dây đàn dao động và phát ra âm L quãng ba có tần số là 440 Hz. Ấn ô 1 thì phần dây dao động là $CB = \ell_1$, ấn vào ô 2 thì phần dây dao động là $DB = \ell_2$, ... biết các âm phát ra cách nhau nửa cung, quãng nửa cung ứng với tỉ số tần số bằng $a = \sqrt[12]{2} = 1,05946$ hay $\frac{1}{a} = 0,944$. Khoảng cách AC có giá trị là

- A. 2,05 cm. B. 2,34 cm. C. 2,24 cm. D. 2,12 cm.

Câu 37. Khi chiếu một tia sáng từ chân không vào một môi trường trong suốt có chiết suất 1,2 thì thấy tia phản xạ vuông góc với tia khúc xạ. Góc khúc xạ chỉ có giá trị gần đúng bằng

- A. 50° . B. 60° . C. 70° . D. 40° .

Câu 38. Một người dùng bộ sạc điện USB Power Adapter A1385 lấy điện từ mạng điện sinh hoạt để sạc điện cho Smartphone Iphone 6 Plus. Thông số kỹ thuật của A1385 và pin của Iphone 6 Plus được mô tả bằng bảng sau:

USB Power Adapter A1385	Pin của Smartphone Iphone 6 Plus
Input: 100 V – 240 V; ~50/60 Hz; 0,15 A	Dung lượng Pin: 2915 mAh.
Output: 5 V; 1 A	Loại Pin: Pin chuẩn Li-Ion.

Khi sạc pin cho Iphone 6 từ 0% đến 100% thì tổng dung lượng hao phí và dung lượng mất mát do máy đang chạy các chương trình là 25%. Xem dung lượng được nạp đều và bỏ qua thời gian nhồi pin. Thời gian sạc pin từ 0% đến 100% khoảng

- A. 3 giờ 53 phút. B. 3 giờ 26 phút. C. 2 giờ 55 phút. D. 2 giờ 11 phút

Câu 39. Cho phản ứng hạt nhân ${}_0^1n + {}_3^6\text{Li} \rightarrow {}_1^3\text{H} + \alpha$. Hạt nhân ${}_3^6\text{Li}$ đứng yên, notron có động năng $K_n = 2$ MeV. Hạt α và hạt nhân ${}_1^3\text{H}$ bay ra theo các hướng hợp với hướng tới của notron những góc tương ứng bằng $\theta = 15^\circ$ và $\varphi = 30^\circ$. Lấy tỉ số giữa các khối lượng hạt nhân bằng tỉ số giữa các số khối của chúng. Bỏ qua bức xạ gamma. Hỏi phản ứng tỏa hay thu bao nhiêu năng lượng?

- A. Tỏa 1,66 MeV. B. Tỏa 1,52 MeV. C. Thu 1,66 MeV. D. Thu 1,52 MeV

Câu 40. Tại một điểm trên mặt phẳng chất lỏng có một nguồn dao động tạo ra sóng ổn định trên mặt chất lỏng. Coi môi trường là tuyệt đối đàn hồi. M và N là 2 điểm trên mặt chất lỏng, cách nguồn lần lượt là R_1 và R_2 . Biết biên độ dao động của phần tử tại M gấp 4 lần tại N. Tỉ số $\frac{R_1}{R_2}$ bằng

- A. $\frac{1}{2}$. B. $\frac{1}{16}$. C. $\frac{1}{4}$. D. $\frac{1}{8}$.



HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

ĐỀ SỐ 7

Câu 1 Đáp án C.

Dao động tắt dần là dao động có biên độ và cơ năng (năng lượng) giảm dần theo thời gian.

Câu 2 Đáp án D.

Phương trình phản ứng: ${}^A_ZX + {}^9_4\text{Be} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + {}^1_0\text{n}$.

Dùng định luật bảo toàn số khối và bảo toàn điện tích ta có:

$$\begin{cases} A + 9 = 12 + 1 \\ Z + 4 = 6 + 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 4 \\ Z = 2 \end{cases}$$

Vậy X là hạt nhân ${}^4_2\text{He}$ (hạt α)

Câu 3 Đáp án C.

Khoảng vân: $i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,5 \cdot 10^{-6} \cdot 2}{0,5 \cdot 10^{-3}} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 2(\text{mm})$

Số vân sáng:

$$N_s = 1 + 2 \cdot \left[\frac{L}{2i} \right] = 1 + 2 \cdot \left[\frac{26}{2 \cdot 2} \right] = 1 + 2 \cdot [6,5] = 1 + 2 \cdot 6 = 13$$

Câu 4 Đáp án A.

Ứng dụng của hiện tượng giao thoa là để đo bước sóng ánh sáng

Câu 5 Đáp án A.

Tia có tác dụng khử trùng, diệt khuẩn là tia tử ngoại (hay còn gọi là tia cực tím)

Câu 6 Đáp án D.

Định luật khúc xạ ánh sáng:

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \Rightarrow \sin r = \frac{n_1}{n_2} \sin i$$

Theo đề bài: Chiết suất của môi trường chứa tia tới nhỏ hơn chiết suất của môi trường chứa tia khúc xạ ($n_1 < n_2$) nên:

$$\frac{n_1}{n_2} < 1 \Rightarrow \sin r < \sin i \Rightarrow r < i$$

Câu 7 Đáp án A.

+ Tìm vết nứt trên bề mặt sản phẩm bằng kim loại: tia tử ngoại



- + Chụp điện, chiếu điện, tìm khuyết tật bên trong sản phẩm bằng kim loại: tia X
- + Chụp ảnh bề mặt Trái Đất từ vệ tinh: tia hồng ngoại

Câu 8 → **Đáp án B.**

- + Khoảng cách giữa 5 gợn lồi:
 $L = (5 - 1) \cdot \lambda = 0,5 \text{ m} \Rightarrow \lambda = 0,125 \text{ m}$
- Tốc độ truyền sóng:
 $v = \lambda \cdot f = 0,125 \cdot 120 = 15 \text{ m/s}$

Câu 9 → **Đáp án C.**

- + Điện áp giữa hai đầu tụ điện:
 $U^2 = U_R^2 + (U_L - U_C)^2$
 $\Rightarrow U_R^2 = U^2 - (U_L - U_C)^2 = 50^2 - (60 - 30)^2 = 40^2 \Rightarrow U_R = 40 \text{ V}$

Câu 10 → **Đáp án A.**

- + Tần số dao động riêng của mạch:
 $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{1 \cdot 10^{-3}}{\pi} \cdot \frac{4 \cdot 10^{-9}}{\pi}}} = 2,5 \cdot 10^5 \text{ (Hz)}$

Câu 11 → **Đáp án C.**

- Vị trí vân sáng:
 $x = k \cdot i = k \cdot \frac{\lambda \cdot D}{a} \quad (k \in \mathbb{Z})$

Câu 12 → **Đáp án C.**

Cường độ dòng điện luôn luôn sớm pha hơn điện áp ở hai đầu đoạn mạch (hay điện áp luôn trễ pha hơn cường độ dòng điện) khi đoạn mạch chỉ có R và C mắc nối tiếp.

Câu 13 → **Đáp án A.**

- + Biên độ dao động: $A = \frac{MN}{2} = \frac{4}{2} = 2 \text{ (cm)}$
- + Tần số góc: $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2} = \pi \text{ (rad/s)}$
- + Pha ban đầu:
 Tại thời điểm ban đầu ($t = 0$):

$$\begin{cases} x = A \cos \varphi = -1 \\ v > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \cos \varphi = -\frac{1}{2} \\ \sin \varphi < 0 \end{cases} \Rightarrow \varphi = -\frac{2\pi}{3}$$
- + Phương trình dao động của vật: $x = 2 \cos(\pi t - \frac{2\pi}{3}) \text{ (cm)}$



Câu 14 **Đáp án A.**

+ Điều kiện để có sóng dừng trên sợi dây hai đầu cố định:

$$\ell = k \frac{\lambda}{2} \quad (k = 1, 2, 3 \dots)$$

Trong đó:

Số bụng sóng: $N_b = k = 6$

+ Thay vào điều kiện để có sóng dừng:

$$1,2 = 6 \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 0,4\text{m} = 40\text{cm}$$

Câu 15 **Đáp án B.**

+ Hạt nhân Silic có: 14 proton và 15 notron

+ Hạt nhân Canxi có: 20 proton và 20 notron

+ Hạt nhân Canxi nhiều hơn hạt nhân Silic: 6 proton và 5 notron.

Câu 16 **Đáp án B.**

+ Công thoát của kim loại trên: $A = \frac{hc}{\lambda_0} = \frac{19,875 \cdot 10^{-26}}{0,3 \cdot 10^{-6}} = 6,625 \cdot 10^{-19} \text{ (J)}$

Câu 17 **Đáp án D.**

+ Công suất tiêu thụ của mạch điện:

$$P = U.I \cdot \cos \varphi = U \cdot \sqrt{3} \cdot \cos\left(\frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{6}\right) = 150\text{W} \Rightarrow U = 100 \text{ V}$$

Câu 18 **Đáp án C.**

+ Suất điện động qua mạch kín:

$$e = \left| -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| \quad (\text{với } \Phi = NBS \cos \alpha)$$

+ Trong đó: $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ là tốc độ biến thiên từ thông qua mạch

Câu 19 **Đáp án C.**

+ Sau khi mắc thêm điện dung C' song song với C_0 , ta có:

$$\frac{\lambda_0}{\lambda_b} = \sqrt{\frac{C_0}{C_b}} = \frac{20}{60} = \frac{1}{3} \Rightarrow C_b = 9C_0$$

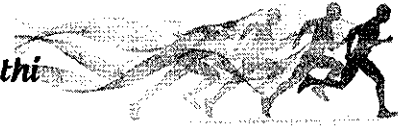
+ Ta có: C' mắc song song với C_0 nên:

$$C_b = C' + C_0 \Rightarrow C' = C_b - C_0 = 9C_0 - C_0 = 8C_0$$

Câu 20 **Đáp án C.**

+ Năng lượng điện từ trong mạch dao động:

$$W = \frac{1}{2} C U_0^2 = \frac{1}{2} L I_0^2 \Rightarrow I_0 = U_0 \sqrt{\frac{C}{L}}$$



Câu 21 ▶ Đáp án C.

+ Điện trở của kim loại: $R = \rho \frac{\ell}{S}$

Trong đó: ρ là điện trở suất của kim loại (phụ thuộc vào bản chất của từng kim loại.)

$$\rho = \rho_0 \left(1 + \frac{\alpha \Delta t}{2}\right) \quad (\alpha \text{ là hệ số nở dài})$$

+ ℓ là chiều dài dây dẫn.

+ S : tiết diện của dây dẫn.

Câu 22 ▶ Đáp án A.

Tiêu cự của ánh sáng đỏ và tím khi chiếu vào thấu kính:

$$\begin{cases} D_d = \frac{1}{f_d} = (n_d - 1) \cdot \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right) = (1,61 - 1) \cdot \left(\frac{1}{0,1} + \frac{1}{0,1}\right) = 12,2 \\ D_t = \frac{1}{f_t} = (n_t - 1) \cdot \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right) = (1,69 - 1) \cdot \left(\frac{1}{0,1} + \frac{1}{0,1}\right) = 13,8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} f_d = 0,08197 \text{ m} = 81,97 \text{ mm} \\ f_t = 0,07246 \text{ m} = 72,46 \text{ mm} \end{cases}$$

Khoảng cách từ tiêu điểm ứng với tia đỏ đến tiêu điểm ứng với tia tím

$$\Delta f = 81,96 - 72,46 = 9,5 \text{ mm}$$

Câu 23 ▶ Đáp án A.

+ Vận tốc của vật: $v = -A \cdot \omega \cdot \sin(\omega t + \varphi) = -20\pi \cdot \sin(4\pi t)$

Tại thời điểm $t = 5 \text{ s}$, vận tốc của vật có giá trị bằng:

$$v = -20\pi \cdot \sin(4\pi \cdot 5) = -20\pi \text{ (cm/s)}$$

Câu 24 ▶ Đáp án C.

Đèn LED hoạt động dựa vào hiện tượng điện phát quang.

Câu 25 ▶ Đáp án B.

+ Điện trở mạch ngoài:

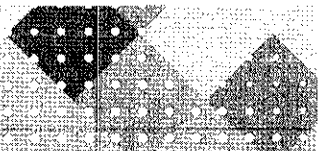
$$R_N = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} + R_3 = \frac{8 \cdot 8}{8 + 8} + 8 = 12 \text{ (V)}$$

+ Cường độ dòng điện trong mạch:

$$I = \frac{U_N}{R_N} = \frac{12}{12} = 1 \text{ A}$$

+ Suất điện động của nguồn:

$$I = \frac{\xi}{R_N + r} \Rightarrow \xi = I \cdot (R_N + r) = 1 \cdot (12 + 2) = 14 \text{ V}$$



Câu 26 **Đáp án B.**

Trước khi có lực điện, con lắc đi qua vị trí cân bằng với vận tốc v_0 nên:

$$\begin{cases} \Delta \ell_0 = 0 \\ x = 0 \\ v_0 = 40\sqrt{3} \text{ cm/s} \end{cases}$$

Sau khi chịu thêm lực điện trường:

Tại VTCB mới của con lắc:

$$\vec{F}_{dh} + \vec{F}_d = 0 \Rightarrow F_{dh} = F_d \Rightarrow \Delta \ell'_0 = \frac{|qE|}{k}$$

Khoảng cách giữa VTCB mới và VTCB cũ:

$$OO' = \Delta \ell'_0 - \Delta \ell_0 = \frac{|qE|}{k} = \frac{200 \cdot 10^{-6} \cdot 2 \cdot 10^4}{100} = 0,04 \text{ (m)}$$

Li độ mới của con lắc:

$$x' = x - OO' = -0,04 \text{ m} = -4 \text{ cm}$$

Do lực điện không làm thay đổi cấu tạo của con lắc và vận tốc của nó tại vị trí mà lực bắt đầu tác dụng nên:

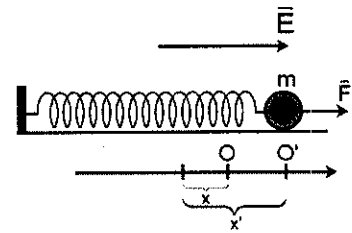
$$\begin{cases} \omega' = \omega = \sqrt{\frac{100}{1}} = 10 \text{ (rad/s)} \\ v' = v = 40\sqrt{3} \text{ cm/s} \end{cases}$$

Biên độ của con lắc sau khi chịu thêm lực điện:

$$A'^2 = x'^2 + \frac{v'^2}{\omega'^2} = 4^2 + \frac{(40\sqrt{3})^2}{10^2} = 64 \Rightarrow A' = \sqrt{64} = 8 \text{ cm}$$

Cơ năng của con lắc sau khi chịu thêm lực điện:

$$W = \frac{1}{2} k A'^2 = \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot 0,08^2 = 0,32 \text{ (J)}$$



Câu 27 **Đáp án D.**

+ Từ phương trình i_1 và i_2 ta thấy:

$$\begin{aligned} I_1 = I_2 &\Rightarrow Z_1 = Z_2 \Rightarrow R^2 + (Z_L - Z_C)^2 = R^2 + Z_C^2 \\ \Rightarrow \begin{cases} Z_L - Z_C = Z_C \\ Z_L - Z_C = -Z_C \end{cases} &\Rightarrow \begin{cases} Z_L = 2Z_C \\ Z_L = 0 \text{ (L)} \end{cases} \end{aligned}$$

+ Độ lệch pha của mạch trong hai trường hợp:

$$\begin{cases} \varphi_1 = \varphi_u - \varphi_{i1} \\ \varphi_2 = \varphi_u - \varphi_{i2} \end{cases} \Rightarrow \varphi_1 - \varphi_2 = \varphi_{i2} - \varphi_{i1} = \frac{3\pi}{4} - \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{2}$$



+ Hai góc lệch pha nhau $\frac{\pi}{2}$ nên:

$$\tan \varphi_1 \cdot \tan \varphi_2 = -1 \Rightarrow \frac{Z_L - Z_C}{R} \cdot \frac{-Z_C}{R} = -1$$

$$\Rightarrow \frac{2Z_C - Z_C}{R} \cdot \frac{-Z_C}{R} = -1 \Rightarrow Z_C = R = 100 \Omega$$

Câu 28 **Đáp án C.**

Từ đồ thị ta có:

+ Biên độ của dao động: $A = 4 \text{ cm}$

+ Thời gian vật đi từ vị trí $x = 2 \text{ cm}$ theo chiều âm đến biên âm:

$$\Delta t = \frac{T}{12} + \frac{T}{4} = \frac{T}{3} = \frac{1}{3} \Rightarrow T = 1 \text{ s} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi \text{ (rad/s)}$$

+ Tại thời điểm ban đầu vật ở vị trí $x = 2 \text{ cm}$ và đi theo chiều âm nên:

$$\begin{cases} x = A \cos \varphi = 2 \\ v < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \cos \varphi = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \\ \sin \varphi > 0 \end{cases} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{3}$$

+ Phương trình chuyển động của vật:

$$x = 4 \cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ (cm)}$$

+ Phương trình vận tốc của vật:

$$v = A\omega \cos\left(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2}\right) = 8\pi \cos\left(2\pi t + \frac{5\pi}{6}\right) \text{ (m/s)}$$

Câu 29 **Đáp án D.**

+ Do nguồn phát âm thanh đẳng hướng

+ Cường độ âm tại điểm cách nguồn âm R

$$I = \frac{P}{4\pi R^2}$$

+ Giả sử người đi bộ từ A qua M tới C

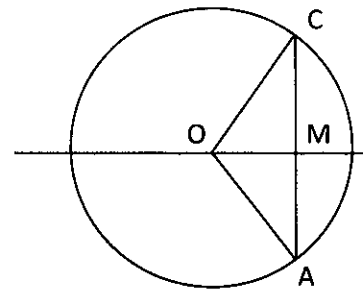
$$I_A = I_C = I \Rightarrow OA = OC$$

+ Ta lại có:

$$I_M = 4I \Rightarrow OA = 2 \cdot OM.$$

+ Trên đường thẳng qua AC: I_M đạt giá trị lớn nhất, nên M gần O nhất hay OM vuông góc với AC và là trung điểm của AC

$$AO^2 = OM^2 + AM^2 = \frac{AO^2}{4} + \frac{AC^2}{4} \Rightarrow 3AO^2 = AC^2 \Rightarrow AO = \frac{AC\sqrt{3}}{3}$$





Câu 30 **Đáp án C.**

+ Trên màn, trong khoảng giữa hai vân sáng gần nhau nhất và cùng màu với vân sáng trung tâm có 8 vân sáng lục nên vân sáng lục trùng nhau là vân thứ 9: $k_\ell = 9$

+ Điều kiện trùng nhau của hai bức xạ:

$$\frac{k_d}{k_\ell} = \frac{\lambda_\ell}{\lambda_d} \Rightarrow \lambda_\ell = \frac{k_d \cdot \lambda_d}{k_\ell} = \frac{k_d \cdot 720}{9} = 80 \cdot k_d \text{ (mm)}$$

+ Theo đề bài: $500 \text{ nm} < \lambda_\ell < 575 \text{ nm}$ nên:

$$500 < 80 \cdot k_d < 575 \Rightarrow 6,25 < k_d < 7,2 \Rightarrow k_d = 7$$

+ Giá trị của λ_ℓ :

$$\lambda_\ell = 80 \cdot k_d = 80 \cdot 7 = 560 \text{ nm}$$

Câu 31 **Đáp án D.**

+ Năng lượng liên kết của các hạt nhân:

$$W_{lkU} = \epsilon_U \cdot A_U = 7,63 \cdot 234 = 1785,42 \text{ MeV}$$

$$W_{lk\alpha} = \epsilon_\alpha \cdot A_\alpha = 7,10 \cdot 4 = 28,4 \text{ MeV}$$

$$W_{lkTh} = \epsilon_{Th} \cdot A_{Th} = 7,7 \cdot 230 = 1771 \text{ MeV}$$

+ Năng lượng toả ra khi một hạt nhân urani ^{234}U phóng xạ tia α tạo thành đồng vị thori ^{230}Th

$$E = \sum W_{lksau} - \sum W_{lktrouc} = W_{lkTh} + W_{lk\alpha} - W_{lkU} = 1771 + 28,4 - 1785,42 = 13,98 \text{ MeV}$$

Câu 32 **Đáp án B.**

+ Lực tương tác tĩnh điện giữa hạt nhân và electron đóng vai trò lực hướng tâm giữ nó chuyển động trên quỹ đạo tròn quanh hạt nhân nên:

$$F_{ht} = F_d \Rightarrow m \frac{v^2}{r_n} = k \cdot \frac{e^2}{r_n^2} \quad (|q_e| = q_{hn} = e) \Rightarrow v = e \sqrt{\frac{k}{m \cdot r_n}}$$

+ Khi vật chuyển động trên hai quỹ đạo khác nhau:

$$\frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{r_1}{r_2}} = \sqrt{\frac{3^2 r_0}{6^2 r_0}} = \frac{1}{2}$$

Câu 33 **Đáp án C.**

Cường độ dòng điện trong mạch:

$$I = \frac{U}{Z_C} = U \cdot \omega C$$

Khi $C = C_0 \times \frac{10^{-4}}{\pi}$ (F), ta có:

$$I_1 = U \cdot \omega \cdot C_0 \times \frac{10^{-4}}{\pi} \text{ (F)} = 0,2 \text{ (A)} \quad (1)$$



Khi, ta có:

$$I_2 = U \cdot \omega \cdot (C_0 + 1) \times \frac{10^{-4}}{\pi} (F) = 0,3(A) \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta có:

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{0,2}{0,3} = \frac{C_0 \times \frac{10^{-4}}{\pi}}{(C_0 + 1) \times \frac{10^{-4}}{\pi}} = \frac{C_0}{C_0 + 1} \Rightarrow \frac{C_0}{C_0 + 1} = \frac{2}{3} \Rightarrow C_0 = 2$$

Thay vào (1) ta có:

$$I_1 = U \cdot 100\pi \cdot 2 \times \frac{10^{-4}}{\pi} = 0,2(A) \Rightarrow U = 10(V) \Rightarrow U_0 = 10\sqrt{2}(V)$$

Câu 34 **Đáp án D.**

Dùng phương pháp chuẩn hóa:

F	R	Z_L	Z_C	$\text{Cos}\varphi$
60	a	1	1	1
120	a	2	0,5	$\frac{a}{\sqrt{a^2 + (2 - 0,5)^2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad (1)$
90	a	1,5	$\frac{2}{3}$	$\frac{a}{\sqrt{a^2 + (1,5 - \frac{2}{3})^2}} \quad (2)$

Giải (1) ta được:

$$\frac{a}{\sqrt{a^2 + (2 - 0,5)^2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow a = 1,5 \text{ Thay } a = 1,5 \text{ vào (2) ta có:}$$

$$\frac{a}{\sqrt{a^2 + (1,5 - \frac{2}{3})^2}} = \frac{1,5}{\sqrt{1,5^2 + (1,5 - \frac{2}{3})^2}} = 0,874$$

Câu 35 **Đáp án A.**

+ Xét đạo hàm sau:

$$\left(\frac{x}{v}\right)' = \frac{x' \cdot v - v' \cdot x}{v^2} = \frac{v^2 - a \cdot x}{v^2} = \frac{\omega^2(A^2 - x^2) - (-\omega^2 \cdot x) \cdot x}{\omega^2(A^2 - x^2)} = \frac{A^2}{A^2 - x^2} \quad (1)$$

+ Xét biểu thức:

$$\frac{x_1}{v_1} + \frac{x_2}{v_2} = \frac{x_3}{v_3}$$



+ Lấy đạo hàm hai vế và áp dụng đạo hàm (1) ta có:

$$\left(\frac{x_1}{v_1} + \frac{x_2}{v_2}\right)' = \left(\frac{x_3}{v_3}\right)' \Rightarrow \left(\frac{x_1}{v_1}\right)' + \left(\frac{x_2}{v_2}\right)' = \left(\frac{x_3}{v_3}\right)'$$

$$\Rightarrow \frac{A^2}{A^2 - x_1^2} + \frac{A^2}{A^2 - x_2^2} = \frac{A^2}{A^2 - x_0^2} \Rightarrow \frac{10^2}{10^2 - 6^2} + \frac{10^2}{10^2 - 8^2} = \frac{10^2}{10^2 - x_0^2} = \frac{625}{144}$$

$$\Rightarrow x_0 = \sqrt{\frac{1924}{25}} = 8,77(\text{cm})$$

Câu 36 **Đáp án C.**

+ Tần số dây đàn phát ra phụ thuộc khối lượng và chiều dài dây. Cụ thể tần số tỉ lệ nghịch với chiều dài dây đàn nếu ta chỉ xét trên một dây.

$$\frac{CB}{AB} = \frac{f_0}{f_1} = \frac{1}{a} \Rightarrow CB = \frac{AB}{a}$$

$$\Rightarrow AC = AB - CB = AB - \frac{AB}{a} = AB\left(1 - \frac{1}{a}\right)$$

$$\Rightarrow AC = 40 \cdot (1 - 0,944) = 2,24 \text{ cm}$$

Câu 37 **Đáp án D.**

+ Từ hình ta thấy:

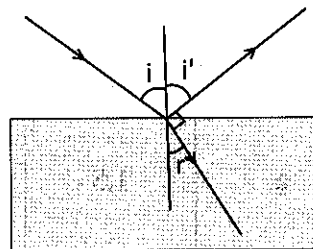
$$i' + r = 90^\circ \Rightarrow i + r = 90^\circ \Rightarrow \sin r = \cos i$$

+ Áp dụng định luật khúc xạ ánh sáng ta có:

$$\sin i = n \sin r \Rightarrow \sin i = n \cos i \Rightarrow \tan i = n$$

$$\Rightarrow \tan i = 1,2 \Rightarrow i = 50,19^\circ$$

$$\Rightarrow r = 90^\circ - 50,19^\circ = 39,81^\circ$$



Câu 38 **Đáp án A.**

+ Dung lượng thực cần sạc cho pin:

$$P = \frac{2915}{0,75} = 3887 \text{ mAh} = 3,887 \text{ Ah}$$

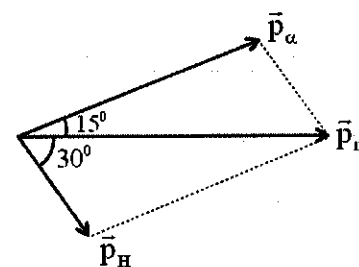
+ Ta lại có: $P = I \cdot t \Rightarrow t = \frac{P}{I} = \frac{3,887}{1} = 3,887 \text{ Ah} = 3 \text{ giờ } 53 \text{ phút}$

Câu 39 **Đáp án C.**

+ Theo định luật bảo toàn động lượng ta có:

$$\vec{p}_n = \vec{p}_H + \vec{p}_\alpha \text{ (hình vẽ)}$$

+ Áp dụng định lí hàm sin cho tam giác ta có:





$$\frac{p_\alpha}{\sin 30} = \frac{p_H}{\sin 15} = \frac{p_n}{\sin 135}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} p_\alpha = \frac{\sin 30}{\sin 135} \cdot p_n \\ p_H = \frac{\sin 15}{\sin 135} \cdot p_n \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} p_\alpha^2 = \left(\frac{\sin 30}{\sin 135}\right)^2 \cdot p_n^2 \\ p_H^2 = \left(\frac{\sin 15}{\sin 135}\right)^2 \cdot p_n^2 \end{cases}$$

+ Ta lại có: $p^2 = 2m \cdot K$ nên:

$$\begin{cases} 2m_\alpha \cdot K_\alpha = \left(\frac{\sin 30}{\sin 135}\right)^2 \cdot 2m_n \cdot K_n \\ 2m_H \cdot K_H = \left(\frac{\sin 15}{\sin 135}\right)^2 \cdot 2m_n \cdot K_n \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} K_\alpha = \left(\frac{\sin 30}{\sin 135}\right)^2 \cdot \frac{m_n}{m_\alpha} \cdot K_n \\ K_H = \left(\frac{\sin 15}{\sin 135}\right)^2 \cdot \frac{m_n}{m_H} \cdot K_n \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} K_\alpha = \left(\frac{\sin 30}{\sin 135}\right)^2 \cdot \frac{1}{4} \cdot 2 = 0,25 \text{ MeV} \\ K_H = \left(\frac{\sin 15}{\sin 135}\right)^2 \cdot \frac{1}{3} \cdot 2 = 0,089 \text{ MeV} \end{cases}$$

+ Năng lượng của phản ứng:

$$E = \sum K_{\text{sau}} - \sum K_{\text{trước}} = K_H + K_\alpha - K_n = 0,089 + 0,25 - 2 = -1,66 \text{ MeV}$$

+ Phản ứng thu 1,66 MeV



Câu 40

Đáp án B.

+ Sóng có năng lượng E lan truyền trên mặt phẳng, hay gọi là sóng phẳng.

+ Năng lượng sóng tại một điểm cách nguồn một khoảng R được xác định bởi

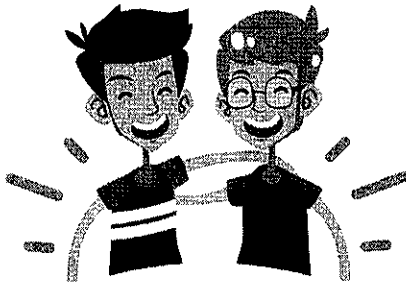
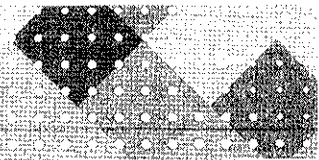
$$E_R = \frac{E}{2\pi R} \Rightarrow \frac{E_{R_1}}{E_{R_2}} = \frac{R_2}{R_1}$$

+ Mà năng lượng sóng lại tỉ lệ với bình phương biên độ nên:

$$\frac{E_{R_1}}{E_{R_2}} = \frac{A_1^2}{A_2^2} = \frac{R_2}{R_1}$$

+ Từ đó suy ra

$$\frac{A_2^2}{A_1^2} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{1}{16}$$



“ WHEREVER YOU GO,
GO WITH ALL YOUR HEART ”



Ghi nhớ hành trình luyện đề thi thành công

Hành trình luyện thi Thành Công sẽ giúp các em dễ dàng ôn tập, phát hiện lỗ hổng kiến thức, ghi nhớ những từ khóa quan trọng. Giúp em ôn tập nhanh nhất trong thời gian nước rút.

Số điểm thực tế	Số điểm kỳ vọng	Cảm xúc của bạn

Các em hãy lưu lại để dễ dàng ôn tập nhé!

Ngày:.....

Thi lần:.....

Số điểm đạt được:...../10

STT	Những câu sai	Thuộc chủ đề nào

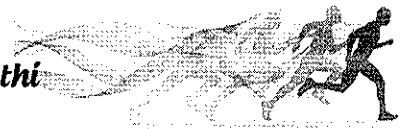
Rút kinh nghiệm từ những câu sai

.....

.....

.....

.....



Bài học và kiến thức rút ra từ đề thi này





ĐỀ SỐ 8	BỘ ĐỀ THI THPT QUỐC GIA CHUẨN CẤU TRÚC BỘ GIÁO DỤC <i>Môn: Vật lý</i> Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề
Đề thi gồm 06 trang ★★★★★	

- Câu 1.** Ánh sáng chiếu vào hai khe trong thí nghiệm Y-âng là ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ . Tại một điểm M nằm trong vùng giao thoa trên màn cách vân trung tâm là 2,16 mm có hiệu đường đi của ánh sáng từ hai khe đến đó bằng $1,62 \mu\text{m}$. Nếu bước sóng $\lambda = 0,6 \mu\text{m}$ thì khoảng cách giữa 5 vân sáng kế tiếp bằng
- A. 1,6 mm. B. 3,2 mm. C. 4 mm. D. 2 mm.
- Câu 2.** Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng k, vật nặng khối lượng m. Chu kì dao động của vật được xác định bởi biểu thức
- A. $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{k}}$ B. $2\pi \sqrt{\frac{k}{m}}$ C. $2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ D. $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$
- Câu 3.** Một sợi dây đàn hồi dài 60 cm có hai đầu cố định được kích thích cho dao động bằng nam châm điện được nuôi bằng mạng điện xoay chiều có tần số xoay chiều 50 Hz. Trên dây có sóng dừng với 5 bó sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây
- A. 15 m/s B. 24 m/s C. 12 m/s D. 6 m/s
- Câu 4.** Một đoạn mạch có hiệu điện thế 2 đầu không đổi. Khi chỉnh điện trở của mạch là 40Ω thì công suất của mạch là 20 W. Khi chỉnh điện trở của mạch là 10Ω thì công suất của mạch là
- A. 40 W B. 5 W C. 10 W D. 80 W
- Câu 5.** Trong các vật sau đây, khi phát sáng thì sự phát sáng của vật nào là hiện tượng quang-phát quang?
- A. Bóng đèn ống. B. Hồ quang điện. C. Tia lửa điện. D. Bóng đèn neon.
- Câu 6.** Ký hiệu khối lượng proton là m_p , khối lượng neutron là m_n . Một hạt nhân ${}^A_Z X$ có khối lượng m thì có năng lượng liên kết riêng là
- A. $(Z.m_p + (A - Z).m_n - m).c^2$ B. $Z.m_p + (A - Z).m_n - m$
C. $\frac{(Z.m_p + (A - Z).m_n - m).c^2}{A}$ D. $\frac{(Z.m_p + (A - Z).m_n).c^2}{A}$
- Câu 7.** Qua một thấu kính phân kì có tiêu cự 20 cm, một vật đặt trước kính 20 cm sẽ cho ảnh cách vật
- A. 0 cm. B. 20 cm. C. 30 cm. D. 10 cm.
- Câu 8.** Một dòng điện xoay chiều có cường độ tức thời $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t)$, (trong đó i tính bằng A còn t tính bằng s). Phát biểu nào sau đây đúng?
- A. Cường độ hiệu dụng của dòng điện là 2A
B. Tần số góc của dòng điện là 100 Hz
C. Tần số của dòng điện là 100 Hz
D. Dòng điện đổi chiều 314 lần trong một giây
- Câu 9.** Một tụ điện phẳng gồm hai bản kim loại đặt song song với nhau và cách nhau d. Nếu tăng khoảng cách giữa hai bản tụ điện lên hai lần thì điện dung của tụ điện:
- A. tăng 2 lần B. giảm 2 lần C. không đổi D. giảm $\sqrt{2}$ lần



Câu 10. Cho đoạn mạch xoay chiều gồm cuộn dây thuần cảm L , tụ điện C và biến trở R mắc nối tiếp. Khi đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế xoay chiều ổn định có tần số f thì thấy

$$LC = \frac{1}{(2\pi f)^2}. \text{ Khi thay đổi } R \text{ thì}$$

- A. hệ số công suất trên mạch không thay đổi.
- B. hiệu điện thế giữa hai đầu biến trở không đổi.
- C. công suất tiêu thụ trên mạch không đổi.
- D. độ lệch pha giữa u và i thay đổi

Câu 11. Một lá thép mỏng, một đầu cố định, đầu còn lại được kích thích để dao động với chu kỳ không đổi và bằng $0,08$ s. Âm do lá thép phát ra là

- A. nhạc âm.
- B. hạ âm.
- C. âm mà tai người nghe được.
- D. siêu âm.

Câu 12. Trong sơ đồ khối của một máy phát thanh dùng vô tuyến không có bộ phận nào dưới đây?

- A. Anten.
- B. Mạch khuếch đại.
- C. Mạch biến điệu.
- D. Mạch tách sóng.

Câu 13. Dòng điện trong kim loại là dòng chuyển dời có hướng của

- A. các ion âm.
- B. các electron.
- C. các ion dương.
- D. các nguyên tử.

Câu 14. Một mạch điện xoay chiều chỉ có cuộn thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{1}{\pi}$ H. Đặt vào hai đầu

cuộn thuần cảm một điện áp xoay chiều $u = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (V). Biểu thức cường độ dòng điện đi qua cuộn thuần cảm là:

- A. $i = \sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (A)
- B. $i = \cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ (A)
- C. $i = \cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (A)
- D. $i = \sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ (A)

Câu 15. Một con lắc lò xo, quả nặng có khối lượng 200 g dao động điều hòa với chu kỳ $0,8$ s. Để chu kỳ của con lắc là 1 s thì cần

- A. gắn thêm một quả nặng $112,5$ g.
- B. gắn thêm một quả nặng có khối lượng 50 g
- C. Thay bằng một quả nặng có khối lượng 160 g.
- D. Thay bằng một quả nặng có khối lượng 128 g

Câu 16. Con lắc đơn dao động điều hòa có mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Chọn câu sai?

- A. Khi vật nặng đi qua vị trí cân bằng, vận tốc có độ lớn cực đại.
- B. Chu kỳ dao động của con lắc không phụ thuộc vào chiều dài dây treo con lắc.
- C. Chuyển động của con lắc từ biên về cân bằng là chuyển động chậm dần.
- D. Khi vật nặng ở vị trí cân bằng, cơ năng của con lắc bằng động năng của nó.

Câu 17. Một điện tích $1 \mu\text{C}$ đặt trong chân không sinh ra điện trường tại một điểm cách nó 1 m có độ lớn và hướng là

- A. 9000 V/m, hướng ra xa nó.
- B. 9000 V/m, hướng về phía nó.
- C. $9 \cdot 10^9$ V/m, hướng ra xa nó.
- D. $9 \cdot 10^9$ V/m, hướng về phía nó.

Câu 18. Electron trong nguyên tử hydro chuyển từ quỹ đạo dừng có mức năng lượng lớn về quỹ đạo dừng có mức năng lượng nhỏ hơn thì vận tốc của nó tăng 4 lần. Electron đã chuyển từ quỹ đạo

- A. N về K.
- B. N về L.
- C. N về M.
- D. M về L.



Câu 19. Phát biểu nào là đúng khi nói về ánh sáng đơn sắc?

- A. Đối với các môi trường khác nhau ánh sáng đơn sắc có cùng bước sóng.
- B. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi qua lăng kính.
- C. Đối với ánh sáng, góc lệch của các lăng kính khác nhau đều bằng nhau.
- D. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị lệch đường truyền khi qua lăng kính.

Câu 20. Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về năng lượng dao động điện từ tự do trong mạch dao động LC?

- A. Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường biến thiên điều hòa với tần số bằng một nửa tần số của cường độ dòng điện trong mạch.
- B. Khi năng lượng điện trường giảm thì năng lượng từ trường tăng.
- C. Năng lượng từ trường cực đại bằng năng lượng điện từ của mạch dao động.
- D. Năng lượng điện từ của mạch dao động bằng tổng năng lượng điện trường tập trung ở tụ điện và năng lượng từ trường tập trung ở cuộn cảm.

Câu 21. Công thoát electron khỏi đồng là $6,625 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. Biết hằng số Plăng là $6,625 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$, tốc độ ánh sáng trong chân không là $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Giới hạn quang điện của đồng là

- A. $0,30 \mu\text{m}$.
- B. $0,40 \mu\text{m}$.
- C. $0,90 \mu\text{m}$.
- D. $0,60 \mu\text{m}$.

Câu 22. Hạt nhân X bền vững hơn hạt nhân Y vì:

- A. Tỷ số giữa năng lượng liên kết và số khối của hạt X lớn hơn của hạt Y.
- B. Số khối của hạt nhân X lớn hơn số khối của hạt nhân Y.
- C. Năng lượng liên kết của hạt X lớn hơn năng lượng liên kết của hạt Y.
- D. Nguyên tử số của hạt nhân X lớn hơn nguyên tử số của hạt nhân Y.

Câu 23. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp và điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn sơ cấp của một máy biến áp lí tưởng khi không tải lần lượt là 55 V và 220 V. Tỷ số giữa số vòng dây của cuộn sơ cấp và số vòng dây của cuộn thứ cấp bằng

- A. 8.
- B. 2.
- C. 0,25.
- D. 4.

Câu 24. Chùm tia sáng ló ra khỏi lăng kính của máy quang phổ trước khi qua thấu kính của buồng tối là

- A. một chùm tia song song.
- B. nhiều chùm tia sáng đơn sắc song song
- C. một chùm tia phân kỳ nhiều màu.
- D. một chùm tia phân kỳ màu trắng.

Câu 25. Sóng dừng trên một sợi dây có biên độ ở bụng là 5 cm. Giữa hai điểm M, N có biên độ 2,5 cm cách nhau $x = 20 \text{ cm}$ các điểm luôn dao động với biên độ nhỏ hơn 2,5 cm. Bước sóng là.

- A. 12 cm.
- B. 120 cm.
- C. 6 cm.
- D. 60 cm.

Câu 26. Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng $k = 10 \text{ N/m}$ và vật nặng có khối lượng $m = 100 \text{ g}$. Dao động theo phương ngang với biên độ $A = 2 \text{ cm}$. Trong mỗi chu kỳ dao động, khoảng thời gian ngắn nhất mà vật nặng ở những vị trí có khoảng cách với vị trí cân bằng không nhỏ hơn 1 cm là

- A. 0,418 s.
- B. 0,209 s.
- C. 0,314 s.
- D. 0,242 s.



Câu 27. Một con lắc đơn gồm vật nặng khối lượng m treo vào đầu sợi dây dài l . Từ vị trí cân bằng kéo con lắc lệch khỏi phương thẳng đứng góc $\alpha_0 = 45^\circ$ rồi thả nhẹ. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Bỏ qua mọi ma sát. Tính gia tốc của con lắc khi lực căng dây có độ lớn bằng trọng lượng của vật.

- A. $\frac{10}{3}\text{m/s}^2$ B. $\frac{10\sqrt{6}}{3}\text{m/s}^2$ C. $10\sqrt{\frac{4-2\sqrt{2}}{3}}\text{m/s}^2$ D. $\frac{10\sqrt{5}}{3}\text{m/s}^2$

Câu 28. Đối với nguyên tử hidro, các mức năng lượng ứng với các quỹ đạo dừng K, M có giá trị lần lượt là: $-13,6\text{ eV}$; $-1,51\text{ eV}$. Cho biết $h = 6,625 \cdot 10^{-34}\text{ Js}$; $c = 3 \cdot 10^8\text{ m/s}$ và $e = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$. Khi electron chuyển từ quỹ đạo dừng M về quỹ đạo dừng K, thì nguyên tử hidro có thể phát ra bức xạ có bước sóng

- A. $102,7\text{ mm}$. B. $102,7\text{ }\mu\text{m}$. C. $102,7\text{ nm}$. D. $102,7\text{ pm}$.

Câu 29. Một đoạn mạch AB gồm đoạn AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn AM gồm điện trở R nối tiếp với tụ điện C , còn đoạn MB chỉ có cuộn cảm L . Đặt vào AB một điện áp xoay chiều chỉ có tần số thay đổi được thì điện áp tức thời trên AM và trên MB luôn luôn lệch pha nhau $0,5\pi$. Khi mạch cộng hưởng thì điện áp trên AM có giá trị hiệu dụng U_1 và trễ pha so với điện áp trên AB một góc α_1 . Điều chỉnh tần số để điện áp hiệu dụng trên AM là U_2 thì điện áp tức thời trên AM lại trễ hơn điện áp trên AB một góc α_2 . Biết $\alpha_1 + \alpha_2 = \frac{\pi}{2}$ và $U_1 = 0,75U_2$. Tính hệ số công suất của mạch AM khi xảy ra cộng hưởng

- A. 1. B. 0,8. C. 0,75. D. 0,6.

Câu 30. Một con lắc lò xo thẳng đứng và một con lắc đơn được tích điện q , cùng khối lượng m . Khi không có điện trường chúng dao động điều hòa với chu kỳ $T_1 = T_2$. Khi đặt cả hai con lắc trong cùng một điện trường đều có vectơ cường độ điện trường E nằm ngang thì độ dãn của con lắc lò xo tăng 1,44 lần, con lắc đơn dao động với chu kỳ $\frac{5}{6}\text{ s}$. Chu kỳ dao động của con lắc lò xo trong điện trường đều là:

- A. 1,44 s B. 1 s. C. 1,2 s. D. $\frac{5}{6}\text{ s}$.

Câu 31. Một mạch dao động điện từ lí tưởng có $C = 5\text{ }\mu\text{F}$ mắc với một cuộn cảm có $L = 0,5\text{ mH}$. Đặt giữa hai bản của tụ điện một nguồn điện không đổi có suất điện động $E = 3\text{ V}$ và điện trở trong $r = 5\text{ }\Omega$. Khi dòng điện qua cuộn cảm ổn định thì ngắt nguồn điện khỏi mạch, để mạch thực hiện dao động. Hiệu điện thế cực đại giữa hai đầu cuộn cảm trong khi mạch dao động là

- A. 6 V. B. 3 V. C. 4 V. D. 5 V.

Câu 32. Nguồn sóng ở O dao động với tần số 10 Hz, dao động truyền đi với vận tốc 0,4 m/s theo phương Oy; trên phương này có hai điểm P và Q với $PQ = 15\text{ cm}$. Biên độ sóng bằng $a = 1\text{ cm}$ và không thay đổi khi lan truyền. Nếu tại thời điểm t nào đó P có li độ 1 cm thì li độ tại Q là:

- A. -1 cm. B. 2 cm. C. 0. D. 1 cm.

Câu 33. Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng, nếu chiếu bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,4\text{ }\mu\text{m}$ thì trên bề rộng L người ta thấy 31 vân sáng, nếu thay bước sóng λ_1 bằng bức xạ có bước sóng $\lambda_2 = 0,6\text{ }\mu\text{m}$ thì người ta thấy có 21 vân sáng. Biết trong cả hai trường hợp thì ở hai điểm ngoài cùng của khoảng L đều là vân sáng. Nếu chiếu đồng thời hai bức xạ thì trên bề rộng L quan sát được:

- A. 41 vân sáng; B. 40 vân sáng; C. 52 vân sáng; D. 36 vân sáng;



- Câu 34.** Thấu kính mỏng làm bằng thủy tinh có chiết suất đối với tia đỏ là $n_d = 1,5145$, đối với tia tím là $n_t = 1,5318$. Tỷ số giữa tiêu cự đối với tia đỏ và tiêu cự đối với tia tím là
- A. 1,0336 B. 1,1057 C. 1,2809 D. 1,0597
- Câu 35.** Nối hai cực của một máy phát điện xoay chiều một pha vào hai đầu đoạn mạch A, B gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với một tụ điện có điện dung C. Bỏ qua điện trở các cuộn dây của máy phát. Khi rôto của máy quay đều với tốc độ n vòng/phút thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch là 1 A. Khi rôto của máy quay đều với tốc độ $3n$ vòng/phút thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch là $3\sqrt{3}$ A; Nếu rôto của máy quay đều với tốc độ $2n$ vòng/phút thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch nhận giá trị gần giá trị nào sau đây nhất
- A. 2,83 A B. 4,343 A C. 0,762 A D. 3,024 A
- Câu 36.** Đặt một điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2}\cos(\omega t)$ (V) vào hai đầu mạch điện AB mắc nối tiếp theo thứ tự gồm điện trở R, cuộn dây không thuần cảm (L, r) và tụ điện C với $R = r$. Gọi N là điểm nằm giữa điện trở R và cuộn dây, M là điểm nằm giữa cuộn dây và tụ điện. Điện áp tức thời u_{AM} và u_{NB} vuông pha với nhau và có cùng một giá trị hiệu dụng là $30\sqrt{5}$ V. Giá trị của U bằng:
- A. $60\sqrt{2}$ V B. $120\sqrt{2}$ V C. 60 V. D. 120 V.
- Câu 37.** Cho mạch điện gồm một cuộn dây có điện trở r, độ tự cảm L nối tiếp với tụ điện có điện dung C. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều $u = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (V). Khi đó điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện là $U_C = 100$ V, điện áp giữa hai đầu cuộn dây lệch pha $\frac{\pi}{6}$ so với dòng điện. Cho $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F. Tính các giá trị r, L.
- A. $L = \frac{1}{\pi}$ H; $r = 50\sqrt{3}$ Ω . B. $L = \frac{1}{2\pi}$ H; $r = 50$ Ω .
C. $L = \frac{1}{\pi}$ H; $r = 50$ Ω . D. $L = \frac{1}{2\pi}$ H; $r = 50\sqrt{3}$ Ω .
- Câu 38.** Chiếu bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 276$ nm vào catot của một tế bào quang điện làm bằng nhôm thì hiệu điện thế hãm để triệt tiêu dòng quang điện là 1,08 V. Thay bức xạ trên bằng bức xạ $\lambda_2 = 248$ nm và catot làm bằng đồng thì hiệu điện thế hãm để triệt tiêu dòng quang điện là 0,86 V. Nếu chiếu đồng thời cả hai bức xạ trên vào catot làm bằng hợp kim gồm đồng và nhôm thì hiệu điện thế hãm có giá trị gần nhất là
- A. 1,58 V. B. 1,91 V. C. 0,86 V. D. 1,05 V.
- Câu 39.** Gọi Δt là khoảng thời gian để số hạt nhân của một lượng chất phóng xạ giảm đi e lần (e là cơ số của lôga tự nhiên với $\ln e = 1$), T là chu kỳ bán rã của chất phóng xạ. Hỏi sau khoảng thời gian $0,51 \cdot \Delta t$ chất phóng xạ còn lại bao nhiêu phần trăm lượng ban đầu?
- A. 40 %. B. 60 %. C. 70 %. D. 50 %.
- Câu 40.** Cho phản ứng nhiệt hạch: ${}^2_1\text{D} + {}^2_1\text{T} \rightarrow n + \alpha$. Biết $m_D = 2,0136u$; $m_T = 3,0160u$; $m_n = 1,0087u$ và $m_\alpha = 4,0015u$. Nước tự nhiên có chứa 0,015% nước nặng D_2O . Nếu dùng toàn bộ đơteri có trong $0,5 \text{ m}^3$ nước để làm nhiên liệu cho phản ứng trên thì năng lượng thu được là
- A. $7,8 \cdot 10^{12}$ J B. $1,3 \cdot 10^{13}$ J C. $2,6 \cdot 10^{14}$ J D. $5,2 \cdot 10^{15}$ J



HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

ĐỀ SỐ 8

Câu 1 Đáp án B.

Tại điểm M, ta có:

$$d_2 - d_1 = \frac{ax}{D} \Rightarrow \frac{a}{D} = \frac{d_2 - d_1}{x} = \frac{1,62 \cdot 10^{-6}}{2,16 \cdot 10^{-3}} = 0,75 \cdot 10^{-3} \Rightarrow \frac{D}{a} = \frac{4000}{3}$$

Khoảng cách giữa 5 vân sáng kế tiếp bằng

$$\Delta x = (5 - 1)i = 4 \cdot \frac{\lambda D}{a} = 4 \cdot 0,6 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{4000}{3} = 3,2 \text{ mm}$$

Câu 2 Đáp án C.

Chu kì dao động của con lắc lò xo:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

Câu 3 Đáp án B.

Số bó sóng: $N_b = k = 5$

Điều kiện xảy ra sóng dừng với sợi dây hai đầu cố định:

$$\ell = k \cdot \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = \frac{2\ell}{k} = \frac{2 \cdot 60}{5} = 24 \text{ cm}$$

Trong một chu kì, dòng điện đổi chiều 2 lần \Rightarrow Tác động lên sợi dây 2 lần

$$\Rightarrow f_{\text{day}} = 2f_{\text{điện}} = 2 \cdot 50 = 100 \text{ Hz}$$

Tốc độ truyền sóng trên dây

$$v = \lambda \cdot f = 24 \cdot 100 = 2400 \text{ cm/s} = 24 \text{ m/s}$$

Câu 4 Đáp án D.

Công suất tiêu thụ của đoạn mạch không đổi:

$$P = I^2 \cdot R = \frac{U^2}{R}$$

Khi điều chỉnh điện trở của mạch:

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{R_2}{R_1} \Rightarrow P_2 = \frac{R_1}{R_2} \cdot P_1$$

Thay số vào ta có:

$$P_2 = \frac{R_1}{R_2} \cdot P_1 = \frac{40}{10} \cdot 20 = 80 \text{ W}$$



Câu 5 **Đáp án A.**

Bóng đèn ống hoạt động dựa trên hiện tượng quang phát quang. Trong thành bóng đèn ống có một lớp huỳnh quang, lớp này phát sáng khi được kích thích.

Câu 6 **Đáp án C.**

Năng lượng liên kết riêng:

$$\varepsilon = \frac{\Delta m \cdot c^2}{A} = \frac{(Z \cdot m_p + (A - Z) \cdot m_n - m) \cdot c^2}{A}$$

Câu 7 **Đáp án D.**

Vị trí của ảnh:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \Rightarrow d' = \frac{d \cdot f}{d - f}$$

Thay số vào ta được:

$$d' = \frac{20 \cdot (-20)}{20 - (-20)} = -10 \text{ cm}$$

Khoảng cách giữa vật và ảnh:

$$L = |d + d'| = |20 - 10| = 10 \text{ cm}$$

Câu 8 **Đáp án A.**

Từ biểu thức cường độ dòng điện ta có:

- + Cường độ hiệu dụng của dòng điện là 2A
- + Tần số góc của dòng điện là 100π (rad/s)
- + Tần số của dòng điện là 50 Hz
- + Dòng điện đổi chiều 100 (2f) lần trong một giây

Câu 9 **Đáp án B.**

Công thức xác định điện dung của tụ điện phẳng:

$$C = \frac{\varepsilon S}{9 \cdot 10^9 \cdot 4\pi \cdot d} \Rightarrow C \sim \frac{1}{d}$$

Nếu tăng khoảng cách giữa hai bản tụ điện lên hai lần thì điện dung của tụ điện sẽ giảm 2 lần

Câu 10 **Đáp án A.**

Ta có: $LC = \frac{1}{(2\pi f)^2} \Rightarrow f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow$ Mạch đang có cộng hưởng

Công suất và hệ số công suất trong mạch khi đó:

$$P = I^2 R = \frac{U^2}{R} \text{ và } \cos \varphi = \frac{R}{Z} = 1 (\varphi = 0)$$

Khi thay đổi R thì hệ số công suất trong mạch không đổi (vẫn bằng 1)

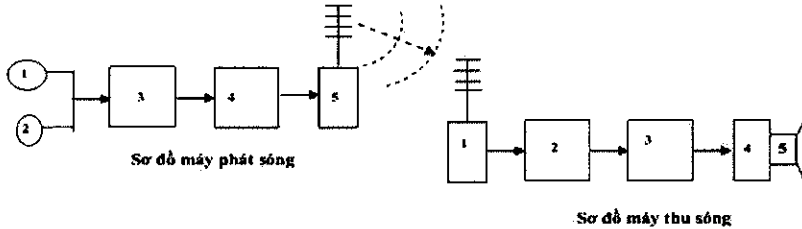


Câu 11 **Đáp án B.**

Tần số âm: $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,08} = 12,5\text{Hz} < 16\text{Hz} \Rightarrow$ Hạ âm

Câu 12 **Đáp án D.**

Sơ đồ mạch thu, phát sóng:



Trong đó:

Bộ phận	Máy phát	Bộ phận	Máy thu
1	Máy phát sóng cao tần	1	Anten thu
2	Micro (Ống nói)	2	Chọn sóng
3	Biến điệu	3	Tách sóng
4	Khuếch đại cao tần	4	Khuếch đại âm tần
5	Anten phát	5	Loa

Câu 13 **Đáp án B.**

Trong kim loại, dòng điện là dòng chuyển dời có hướng của các electron.

Câu 14 **Đáp án A.**

Cảm kháng của cuộn dây:

$$Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{1}{\pi} = 100 \Omega$$

Cường độ dòng điện cực đại trong mạch:

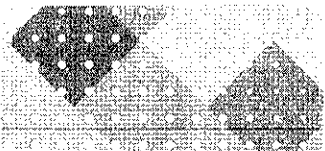
$$I_0 = \frac{U_0}{Z_L} = \frac{100\sqrt{2}}{100} = \sqrt{2}\text{A}$$

Đối với mạch thuần cảm:

$$\varphi = \varphi_u - \varphi_i = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi_i = \varphi_u - \frac{\pi}{2} = -\frac{\pi}{2}$$

Biểu thức cường độ dòng điện trong mạch:

$$i = \sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})(\text{A})$$



Câu 15 **Đáp án A.**

Ta có:

$$\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{m_1}{m_2}} \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{0,8^2}{1^2} = 0,64 \Rightarrow m_2 = 312,5\text{g}$$

Khối lượng cần treo thêm:

$$\Delta m = m_2 - m_1 = 321,5 - 200 = 112,5\text{g}$$

Câu 16 **Đáp án B.**

Chu kì của con lắc đơn:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}} \Rightarrow T \sim \sqrt{\ell} \Rightarrow \text{Đáp án B sai}$$

Câu 17 **Đáp án B.**

Cường độ điện trường do một điện tích điểm gây ra:

$$E = k \cdot \frac{|Q|}{\epsilon \cdot r^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{|-10^{-6}|}{1^2} = 9000 \text{ V/m}$$

Do $q > 0$ nên vectơ cường độ điện trường hướng ra xa nó.

Câu 18 **Đáp án A.**

Khi electron chuyển động quanh hạt nhân thì lực điện đóng vai trò là lực hướng tâm nên:

$$F = m \frac{v_n^2}{r_n} = k \cdot \frac{e^2}{r_n^2} \Rightarrow v_n^2 = \frac{k \cdot e^2}{m \cdot r_n} = \frac{k \cdot e^2}{m \cdot n^2 r_0}$$

Khi electron chuyển từ quỹ đạo n về quỹ đạo m thì:

$$\frac{v_n^2}{v_m^2} = \frac{m^2}{n^2} \Rightarrow \frac{v_n}{v_m} = \frac{m}{n} = \frac{1}{4} \Rightarrow n = 4m$$

\Rightarrow Electron chuyển từ quỹ đạo N ($n = 4$) về quỹ đạo K ($m = 1$)

Câu 19 **Đáp án B.**

- + Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc mà chỉ bị lệch khi đi qua lăng kính.
- + Khi truyền qua các môi trường, tần số ánh sáng không đổi, vận tốc và bước sóng thay đổi.
- + Đối với ánh sáng, góc lệch của các lăng kính khác nhau đều khác nhau, phụ thuộc vào chiết suất của lăng kính với ánh sáng đó.

Câu 20 **Đáp án A.**

Trong mạch dao động: Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường biến thiên điều hòa với tần số bằng **hai lần** tần số của cường độ dòng điện trong mạch.

$$f_{nl} = 2f \quad \text{hay} \quad T_{nl} = \frac{T}{2}$$

Câu 21 ▶ **Đáp án A.**

Giới hạn quang điện của đồng:

$$\lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{19,875 \cdot 10^{-26}}{6,625 \cdot 10^{-19}} = 3 \cdot 10^{-7} \text{ m} = 0,3 \mu\text{m}$$

Câu 22 ▶ **Đáp án A.**

Độ bền vững của hạt nhân phụ thuộc vào năng lượng liên kết riêng của hạt nhân. Năng lượng liên kết riêng càng lớn thì hạt nhân càng bền vững.

$$\varepsilon = \frac{W_{lk}}{A} = \frac{\Delta m}{A} \cdot c^2 \quad (\text{với } \Delta m \text{ là độ hụt khối của hạt nhân})$$

⇒ Hạt nhân X bền vững hơn hạt nhân Y vì tỉ số giữa năng lượng liên kết và số khối của hạt X lớn hơn của hạt Y.

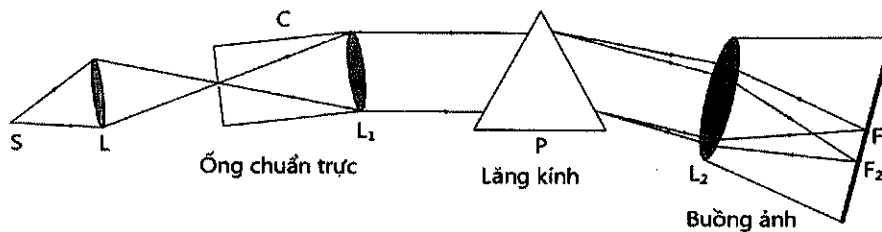
Câu 23 ▶ **Đáp án D.**

Tỉ số giữa số vòng dây của cuộn sơ cấp và số vòng dây của cuộn thứ cấp bằng:

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{220}{55} = 4$$

(Chú ý thứ tự dữ liệu bài ra)

Câu 24 ▶ **Đáp án B.**



Sơ đồ cấu tạo máy quang phổ lăng kính

Hệ tán sắc (lăng kính): Phân tích chùm tia sáng song song từ L_1 tới lăng kính thành các chùm tia đơn sắc song song

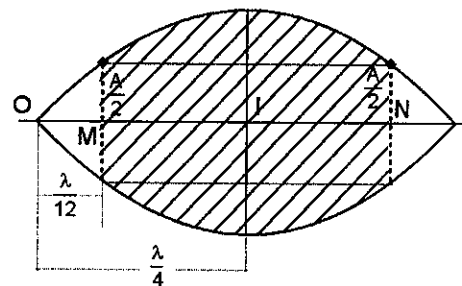
Câu 25 ▶ **Đáp án D.**

Khoảng cách từ M đến I:

$$MI = \frac{\lambda}{4} - \frac{\lambda}{12} = \frac{\lambda}{6} \Rightarrow MN = 2MI = \frac{\lambda}{3}$$

Theo giả thiết:

$$MN = 20 \text{ cm} \Rightarrow \frac{\lambda}{3} = 20 \Rightarrow \lambda = 60 \text{ cm}$$



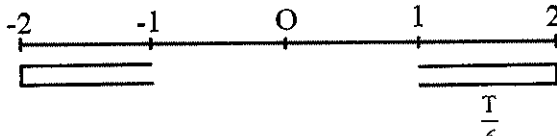
Câu 26 ▶ **Đáp án A.**

Chu kì dao động của vật:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{0,1}{10}} = \frac{\pi}{5} \text{ (s)}$$



Khoảng thời gian trong mỗi chu kì vật nặng ở những vị trí có khoảng cách với vị trí cân bằng không nhỏ hơn 1 cm là:



$$\Delta t = 4 \cdot \frac{T}{6} = \frac{2}{3}T = \frac{2}{3} \cdot \frac{\pi}{5} = \frac{2\pi}{15} \text{ s} = 0,418 \text{ s}.$$

Câu 27

Đáp án C.

+ Khi lực căng bằng trọng lượng, ta có:

$$3mg \cdot \cos \alpha - 2mg \cos \alpha_0 = mg \Rightarrow 3 \cos \alpha - 2 \cos 45^\circ = 1$$

$$\Rightarrow \cos \alpha = \frac{\sqrt{2} + 1}{3} \Rightarrow \sin^2 \alpha = \frac{6 - 2\sqrt{2}}{9}$$

+ Gia tốc của con lắc:

- Gia tốc tiếp tuyến: $a_t = g \cdot \sin \alpha \Leftrightarrow a_t^2 = g^2 \cdot \left(\frac{6 - 2\sqrt{2}}{9} \right)$

- Gia tốc hướng tâm: $a_n = 2g(\cos \alpha - \cos \alpha_0)$

$$\Rightarrow a_n = 2g \cdot \left(\frac{\sqrt{2} + 1}{3} - \frac{\sqrt{2}}{2} \right) = g \cdot \left(\frac{2 - \sqrt{2}}{3} \right) \Leftrightarrow a_n^2 = g^2 \cdot \left(\frac{6 - 4\sqrt{2}}{9} \right)$$

- Gia tốc của vật:

$$a^2 = a_n^2 + a_t^2 = g^2 \cdot \left(\frac{6 - 4\sqrt{2}}{9} + \frac{6 - 2\sqrt{2}}{9} \right) = g^2 \cdot \left(\frac{4 - 2\sqrt{2}}{3} \right)$$

$$\Rightarrow a = g \sqrt{\frac{4 - 2\sqrt{2}}{3}} = 10 \sqrt{\frac{4 - 2\sqrt{2}}{3}} \text{ (m/s}^2\text{)}$$

Câu 28

Đáp án C.

Khi electron chuyển từ quỹ đạo dừng M về quỹ đạo dừng K, thì nguyên tử hidro có thể phát ra bức xạ có năng lượng:

$$\epsilon = E_M - E_K = -1,51 - (-13,6) = 12,09 \text{ eV}$$

Bước sóng của photon:

$$\lambda = \frac{hc}{\epsilon} = \frac{1,242}{12,09} = 0,1027 \text{ } \mu\text{m} = 102,7 \text{ nm}$$



Câu 29 **Đáp án D.**

Theo đề bài, điện áp tức thời trên AM và trên MB luôn luôn lệch pha nhau $0,5\pi$ nên:

$$\vec{U}_d \perp \vec{U}_{RC}$$

Giải đồ pha trong hai trường hợp (hình vẽ)

Khi có cộng hưởng u_{AM} trễ pha so với u_{AB} tức trễ pha so với i góc α_1 do đó hệ số công suất của mạch AM khi xảy ra cộng hưởng là $\cos \alpha_1$

Khi có cộng hưởng:

$$U_{AM1} = U_1 \text{ thì } \angle BAM_1 = \alpha_1 \Rightarrow \angle ABM_1 = \alpha_2$$

$$\text{Khi } U_{AM2} = U_2 \text{ thì } \angle BAM_2 = \alpha_2 \Rightarrow \angle ABM_2 = \alpha_1$$

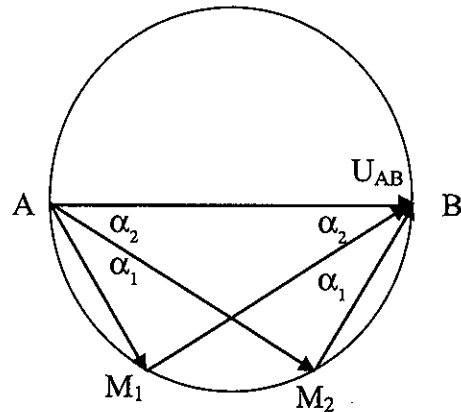
Do vậy hai tam giác $ABM_1 = ABM_2$

Do đó:

$$\begin{cases} U_{AM1} = U_{MB2} = U_1 \\ U_{AM2} = U_{MB1} = U_2 \end{cases}$$

Trong tam giác vuông ABM_1

$$\tan \alpha_1 = \frac{U_2}{U_1} = \frac{4}{3} \Rightarrow \cos \alpha_1 = \frac{3}{5} = 0,6$$



Câu 30 **Đáp án B.**

Chu kì dao động của con lắc:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

Khi đặt trong điện trường thì không thay đổi khối lượng và độ cứng của lò xo. Nên chu kì dao động của lò xo trong điện trường:

$$T = T_1 = T_2$$

$$\text{Ta có: } \frac{g}{g'} = \frac{\Delta l}{\Delta l'} = \frac{1}{1,44}$$

$$\frac{T_2'}{T_2} = \sqrt{\frac{g}{g'}} = \frac{1}{1,2} \Rightarrow T_2 = 1,2. T_2' = 1,2. \frac{5}{6} = 1 \text{ s}$$

Câu 31 **Đáp án A.**

Cường độ dòng điện chạy qua cuộn cảm:

$$I_0 = \frac{E}{r} = \frac{3}{5} = 0,6 \text{ (A)}$$

Hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn cảm sau khi ngắt mạch:

$$U_0 = I_0 \sqrt{\frac{L}{C}} = 0,6 \sqrt{\frac{0,5 \cdot 10^{-3}}{5 \cdot 10^{-6}}} = 6 \text{ V}$$



Câu 32 Đáp án C.

Độ lệch pha giữa P và Q:

$$\lambda = \frac{v}{f} = 4\text{cm} \rightarrow \Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{15\pi}{2} = 6\pi + \frac{3\pi}{2}$$

\Rightarrow Dao động tại Q vuông pha dao động tại P, khi đó:

$$\frac{u_Q^2}{A^2} + \frac{u_P^2}{A^2} = 1 \Rightarrow u_Q^2 + u_P^2 = 1 \Rightarrow u_Q = 0$$

Câu 33 Đáp án A

+ Trên bề rộng L có 31 vân sáng của bức xạ λ_1 nên:

$$L = (31 - 1) \cdot i_1 = 30 \cdot i_1$$

+ Tổng số vân của 2 bức xạ trên bề rộng L:

$$N = N_1 + N_2 = 31 + 21 = 52 \text{ (vân)}$$

+ Điều kiện trùng nhau của hai bức xạ:

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{i_2}{i_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{0,6}{0,4} = \frac{3}{2} \Rightarrow k_1 = 3$$

+ Khoảng cách từ vân chính giữa đến vân gần nhất cùng màu với vân chính giữa là

$$i_m = \frac{k_1 \lambda_1 D}{a} = k_1 \cdot i_1 = 3 \cdot i_1$$

+ Số vân trùng nhau trên bề rộng L:

$$N_m = 1 + 2 \cdot \left[\frac{L}{2i_m} \right] = 1 + 2 \cdot \left[\frac{30i_1}{2 \cdot 3i_1} \right] = 1 + 2 \cdot [5] = 11 \text{ (vân)}$$

+ Số vân sáng quan sát được:

$$N_s = N - N_m = 52 - 11 = 41 \text{ (vân)}.$$

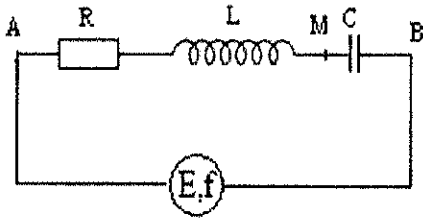
Câu 34 Đáp án A.

Tiêu cự của ánh sáng đỏ và tím khi chiếu vào thấu kính:

$$\left\{ \begin{array}{l} D_d = \frac{1}{f_d} = (n_d - 1) \cdot \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) \\ D_t = \frac{1}{f_t} = (n_t - 1) \cdot \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) \end{array} \right. \Rightarrow \frac{f_d}{f_t} = \frac{n_t - 1}{n_d - 1} = \frac{1,5318 - 1}{1,5145 - 1} = 1,0336$$

Câu 35 ▶ Đáp án D.

Xét mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp (hình vẽ) được mắc vào máy phát điện như hình vẽ:



+ rôto quay với tốc độ n vòng/phút thì dòng điện chạy trong mạch là:

$$I = \frac{E}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}}$$

Trong đó:

- Suất điện động hiệu dụng: $E = \frac{N \cdot 2\pi f \cdot \Phi}{\sqrt{2}}$ (V)
- Tần số của dòng điện: $f = np \rightarrow \omega = 2\pi f \rightarrow Z_C = \frac{1}{\omega C}$

+ rôto quay với tốc độ $3n$ (vòng/phút) thì dòng điện chạy trong mạch là:

$$\begin{cases} E' = 3E \\ Z'_C = \frac{Z_C}{3} \end{cases} \Rightarrow I' = \frac{3E}{\sqrt{R^2 + (\frac{Z_C}{3})^2}} \Rightarrow \frac{I'}{I} = \frac{3\sqrt{R^2 + Z_C^2}}{\sqrt{R^2 + (\frac{Z_C}{3})^2}} = 3\sqrt{3}$$

Suy ra:

$$R^2 + Z_C^2 = 3(R^2 + (\frac{Z_C}{3})^2) \Rightarrow Z_C = \sqrt{3} \cdot R$$

+ rôto quay với tốc độ $3n$ (vòng/phút) thì dòng điện chạy trong mạch là:

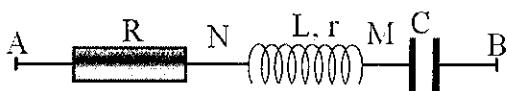
$$\begin{cases} E'' = 2E \\ Z''_C = \frac{Z_C}{2} \end{cases} \Rightarrow I'' = \frac{2E}{\sqrt{R^2 + (\frac{Z_C}{2})^2}} \Rightarrow \frac{I''}{I} = \frac{2\sqrt{R^2 + Z_C^2}}{\sqrt{R^2 + (\frac{Z_C}{2})^2}}$$

Thay $Z_C = R\sqrt{3}$ ta có:

$$\frac{I''}{I} = \frac{2\sqrt{R^2 + (R\sqrt{3})^2}}{\sqrt{R^2 + (\frac{R\sqrt{3}}{2})^2}} = \frac{8}{\sqrt{7}} \Rightarrow I'' = \frac{8}{\sqrt{7}} \cdot I = \frac{8}{\sqrt{7}} \text{ (A)}$$

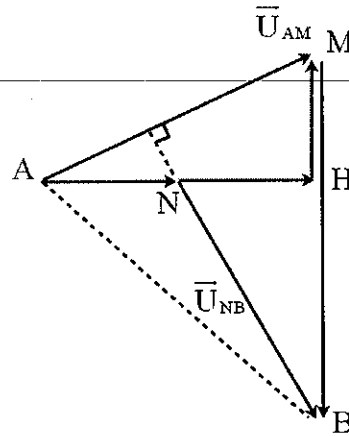
Câu 36 ▶ Đáp án A.

Mạch điện:





Giải đồ vectơ của mạch:



Theo đề bài ta có:

$$\begin{cases} U_{NB} = U_{AM} \Rightarrow NB = AM \\ \angle AMH = \angle BNH \end{cases} \Rightarrow \triangle AHM = \triangle BHN \text{ (cạnh huyền và góc nhọn bằng nhau)}$$

Suy ra:

$$U_R = U_r = U_L = x \Rightarrow \begin{cases} AH = 2x \\ MH = x \end{cases} \Rightarrow AM = U_{AM} = \sqrt{(2x)^2 + x^2}$$

Ta lại có:

$$U_{AM} = 30\sqrt{5} \Rightarrow \sqrt{(2x)^2 + x^2} = 30\sqrt{5} \Rightarrow \begin{cases} x = 30 \text{ V} \\ AH = 2x = 60 \text{ V} \end{cases}$$

$$\text{Mà: } \triangle AHM = \triangle BHN \Rightarrow AH = HB = 2x = 60$$

$$\Rightarrow AB = AH\sqrt{2} = 60\sqrt{2} \text{ (V)} \Rightarrow U = 60\sqrt{2} \text{ (V)}$$



Câu 37

Đáp án D.

Điện áp giữa hai đầu cuộn dây lệch pha $\frac{\pi}{6}$ so với dòng điện nên:

$$\tan \varphi_d = \frac{Z_L}{r} = \frac{U_L}{U_r} = \tan \frac{\pi}{6} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \begin{cases} U_r = \sqrt{3}U_L \\ r = \sqrt{3}Z_L \end{cases}$$

Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch:

$$\begin{aligned} U^2 &= U_r^2 + (U_L - U_C)^2 = 100^2 \Rightarrow 3U_L^2 + U_L^2 - 2U_L \cdot U_C + U_C^2 = 100^2 \\ &\Rightarrow 4U_L^2 - 200 \cdot U_L = 0 \Rightarrow \begin{cases} U_L = 50 \text{ V} \\ U_r = 50\sqrt{3} \text{ V} \end{cases} \end{aligned}$$

Cường độ dòng điện trong mạch:

$$I = \frac{U_C}{Z_C} = \frac{100}{100} = 1 \text{ (A)}$$

Giá trị của r, L:



$$r = \frac{U_r}{I} = \frac{50\sqrt{3}}{1} = 50\sqrt{3} \Omega$$

$$Z_L = \frac{U_L}{I} = \frac{50}{1} = 50 \Omega \Rightarrow L = \frac{1}{\omega Z_L} = \frac{1}{2\pi} \text{ (H)}$$

Câu 38 Đáp án A.

Độ lớn của hiệu điện thế hãm:

$$\frac{hc}{\lambda} = A + |e| \cdot U_h$$

Vậy khi chiếu đồng thời cả hai bức xạ λ_1 và λ_2 vào catot là hợp kim đồng và nhôm thì để hiệu điện thế hãm để triệt tiêu dòng quang điện:

+ Ta lấy bước sóng nhỏ hơn (vì λ càng nhỏ thì U_h càng lớn)

+ Công thoát nhỏ hơn (thì U_h càng lớn)

Ban đầu:

$$\frac{hc}{\lambda_1} = A_{Al} + |e| \cdot U_{h1} \Rightarrow A_{Al} = \frac{19,875 \cdot 10^{-26}}{276 \cdot 10^{-9}} - 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 1,08 = 5,473 \cdot 10^{-19} \text{ (J)}$$

$$\text{Và } \frac{hc}{\lambda_2} = A_{Cu} + |e| \cdot U_{h2} \Rightarrow A_{Cu} = \frac{19,875 \cdot 10^{-26}}{248 \cdot 10^{-9}} - 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 0,86 = 6,638 \cdot 10^{-19} \text{ (J)}$$

Vậy khi chiếu đồng thời cả hai bức xạ trên thì:

$$\begin{cases} \lambda = \lambda_2 = 248 \text{ nm} \\ A = A_{Al} = 5,473 \cdot 10^{-19} \text{ (J)} \end{cases}$$

Hiệu điện thế hãm của hợp kim trên:

$$\frac{hc}{\lambda_2} = A_{Al} + |e| \cdot U_h \Rightarrow |e| \cdot U_h = \frac{19,875 \cdot 10^{-26}}{248 \cdot 10^{-9}} - 5,473 \cdot 10^{-19} = 2,541 \cdot 10^{-19} \text{ (J)}$$

$$\Rightarrow U_h = \frac{2,541 \cdot 10^{-19}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 1,588 \text{ (V)}$$

Câu 39 Đáp án B.

Δt là khoảng thời gian để số hạt nhân của một lượng chất phóng xạ giảm đi e lần:

$$N = \frac{N_0}{e} = \frac{N_0}{2^{\frac{\Delta t}{T}}} \Rightarrow 2^{\frac{\Delta t}{T}} = e \Rightarrow \frac{\Delta t}{T} \cdot \ln 2 = \ln e = 1 \Rightarrow \frac{\Delta t}{T} = \frac{1}{\ln 2}$$

Sau khoảng thời gian $0,51 \cdot \Delta t$ chất phóng xạ còn lại

$$\frac{N'}{N_0} = \frac{1}{2^{\frac{0,51 \Delta t}{T}}} = \frac{1}{2^{0,51 \cdot \frac{1}{\ln 2}}} = 0,6 = 60\%$$



Câu 40

Đáp án B.

+ Khối lượng nước:

$$0,5\text{m}^3 = 0,5 \cdot 10^3 (\text{dm}^3) = 0,5 \cdot 10^3 (\text{lit})$$

Với nước thường: 1 (lit) = 1 kg nên

$$m = 0,5 \cdot 10^3 (\text{kg}) = 0,5 \cdot 10^6 (\text{g})$$

+ Khối lượng nước nặng (D_2O)

$$m_{\text{D}_2\text{O}} = 0,015\%m = 0,015\% \cdot 0,5 \cdot 10^6 = 75\text{g}$$

+ Số phân tử nước nặng (D_2O)

$$N_{\text{D}_2\text{O}} = \frac{m_{\text{D}_2\text{O}}}{A_{\text{D}_2\text{O}}} \cdot N_A = \frac{75}{2 \cdot 2 + 16} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 2,2575 \cdot 10^{24}$$

+ Số hạt nhân Dơteri

$$N_D = 2N_{\text{D}_2\text{O}} = 2 \cdot 2,2575 \cdot 10^{24} = 4,515 \cdot 10^{24}$$

+ Từ phương trình phản ứng ta có: Số phản ứng nhiệt hạch xảy ra:

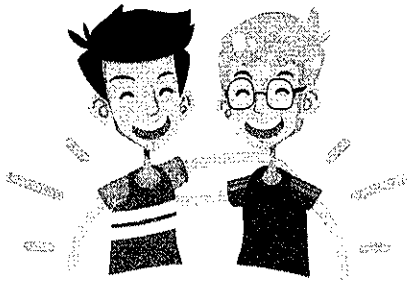
$$N_{\text{pu}} = N_D = 4,515 \cdot 10^{24}$$

+ Năng lượng tỏa ra trong 1 phản ứng:

$$\Delta E = 18,07\text{MeV} = 18,07 \cdot 1,6 \cdot 10^{-13} = 2,89 \cdot 10^{-12} (\text{J})$$

+ Năng lượng tỏa ra khi dùng $0,5\text{m}^3$ nước làm nhiên liệu:

$$E = N_{\text{pu}} \cdot \Delta E = N_{\text{pu}} = N_D = 4,515 \cdot 10^{24} \cdot 2,89 \cdot 10^{-12} = 1,31 \cdot 10^{13} (\text{J})$$



**“ WHEREVER YOU GO,
GO WITH ALL YOUR HEART ”**



Ghi nhớ hành trình luyện đề thi thành công

Hành trình luyện thi Thành Công sẽ giúp các em dễ dàng ôn tập, phát hiện lỗ hổng kiến thức, ghi nhớ những từ khóa quan trọng. Giúp em ôn tập nhanh nhất trong thời gian nước rút.

Số điểm thực tế	Số điểm kỳ vọng	Cảm xúc của bạn

Các em hãy lưu lại để dễ dàng ôn tập nhé!

Ngày:.....

Thi lần:.....

Số điểm đạt được:...../10

STT	Những câu sai	Thuộc chủ đề nào

Rút kinh nghiệm từ những câu sai

.....

.....

.....

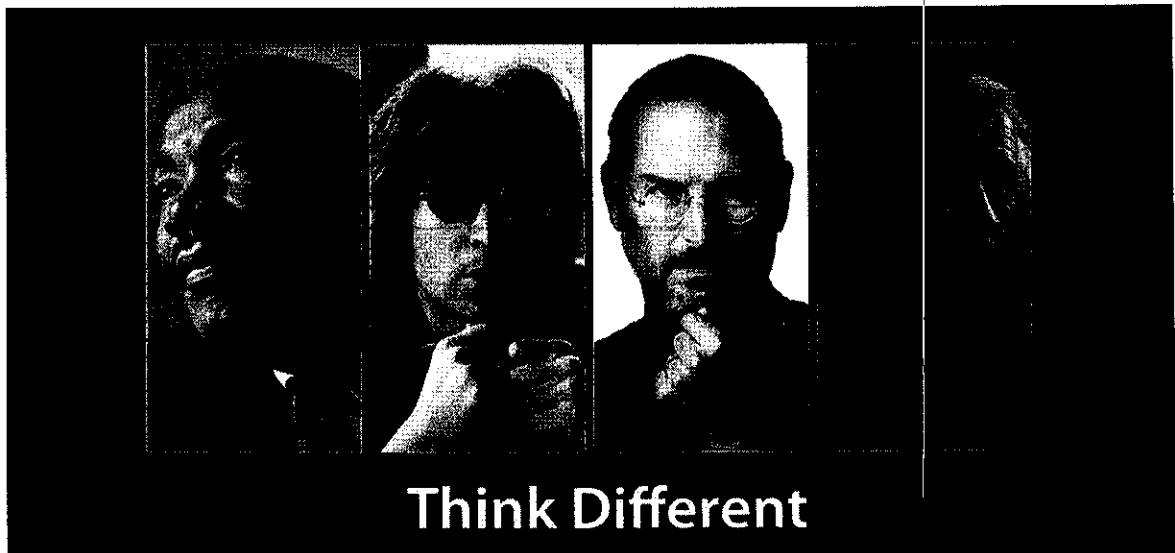
.....



Bài học và kiến thức rút ra từ đề thi này

Nếu bạn tiếp tục làm những gì bạn vẫn luôn làm, bạn sẽ luôn đạt được những gì bạn vẫn thường đạt được. Vậy hãy thay đổi cách làm nếu bạn chưa hài lòng về kết quả bạn đang có.

- Khuyết Danh





ĐỀ SỐ 9	BỘ ĐỀ THI THPT QUỐC GIA CHUẨN CẤU TRÚC BỘ GIÁO DỤC
Đề thi gồm 06 trang ★★★★★	Môn: Vật lý Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề

- Câu 1.** Khi một sóng cơ truyền trong một môi trường, hai điểm trong môi trường dao động ngược pha với nhau thì hai điểm đó
- A. cách nhau một số nguyên lần bước sóng.
 B. có pha hơn kém nhau một số lẻ lần π .
 C. có pha hơn kém nhau là một số chẵn lần π .
 D. cách nhau một nửa bước sóng.
- Câu 2.** Giữa hai bản kim loại phẳng song song cách nhau 4 cm có một hiệu điện thế không đổi 200 V. Cường độ điện trường ở khoảng giữa hai bản kim loại là
- A. 800 V/m. B. 5000 V/m. C. 50 V/m. D. 80 V/m.
- Câu 3.** Một con lắc lò xo gồm một lò xo khối lượng không đáng kể, một đầu cố định và một đầu gắn với viên bi nhỏ, dao động điều hòa theo phương ngang. Lực đàn hồi của lò xo tác dụng lên viên bi luôn hướng
- A. theo chiều chuyển động của viên bi. B. về vị trí cân bằng của viên bi.
 C. theo chiều dương qui ước. D. theo chiều âm qui ước.
- Câu 4.** Con lắc lò xo gồm vật có khối lượng m, lò xo có độ cứng k được kích thích dao động với biên độ A. Khi đi qua vị trí cân bằng tốc độ của vật là v_0 . Khi tốc độ của vật là $\frac{v_0}{3}$ thì nó ở li độ
- A. $x = \pm \frac{2\sqrt{2}}{3} A$. B. $x = \pm A$. C. $x = \pm \frac{2}{\sqrt{3}} A$. D. $x = \pm \frac{\sqrt{2}}{3} A$.
- Câu 5.** Trong các nhận định sau về hiện tượng khúc xạ, nhận định không đúng là
- A. Tia khúc xạ nằm ở môi trường thứ 2 tiếp giáp với môi trường chứa tia tới.
 B. Tia khúc xạ nằm trong mặt phẳng chứa tia tới và pháp tuyến.
 C. Khi góc tới bằng 0, góc khúc xạ cũng bằng 0.
 D. Góc khúc xạ luôn bằng góc tới.
- Câu 6.** Một sợi dây AB dài 100cm căng ngang, đầu B cố định, đầu A gắn với một nhánh của âm thoa dao động điều hòa với tần số 40Hz. Trên dây AB có một sóng dừng ổn định, A được coi là nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là 20m/s. Kể cả A và B, trên dây có
- A. 3 nút và 2 bụng B. 7 nút và 6 bụng C. 9 nút và 8 bụng D. 5 nút và 4 bụng
- Câu 7.** Trong dụng cụ nào dưới đây có cả máy phát và máy thu sóng vô tuyến?
- A. Máy thu hình (tivi) B. Máy thu thanh
 C. Chiếc điện thoại di động D. Cái điều khiển ti vi
- Câu 8.** Ở hai đầu A và B có một hiệu điện thế xoay chiều có giá trị điện áp hiệu dụng không đổi. Khi mắc vào đó cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{1}{\pi}$ H thì dòng điện $i = 5\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})(A)$. Nếu thay cuộn dây bằng một điện trở thuần $R = 50 \Omega$ thì dòng điện trong mạch có biểu thức:



A. $i = 10\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{5\pi}{6})(A)$

B. $i = 5\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{5\pi}{6})(A)$

C. $i = 5\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{5\pi}{6})(A)$

D. $i = 10 \cos(100\pi t + \frac{5\pi}{6})(A)$

Câu 9. Người ta làm nóng 1 kg nước thêm 1°C bằng cách cho dòng điện 1 A đi qua một điện trở 7 Ω. Biết nhiệt dung riêng của nước là 4200 J/kg.K. Thời gian cần thiết là

- A. 1 h. B. 10 s. C. 10 phút. D. 600 phút.

Câu 10. Dao động tắt dần

- A. có biên độ giảm dần theo thời gian. B. luôn có hại.
C. có biên độ không đổi theo thời gian. D. luôn có lợi.

Câu 11. Trong chân không, các bức xạ được sắp xếp theo thứ tự tần số giảm dần là:

- A. ánh sáng tím, tia hồng ngoại, tia tử ngoại, tia Rơnghen.
B. tia Rơnghen, tia tử ngoại, ánh sáng tím, tia hồng ngoại.
C. tia hồng ngoại, ánh sáng tím, tia Rơnghen, tia tử ngoại
D. tia hồng ngoại, ánh sáng tím, tia tử ngoại, tia Rơnghen.

Câu 12. Trong một mạch điện xoay chiều không phân nhánh, cường độ dòng điện sớm pha φ (với $0 < \varphi < 0,5\pi$) so với điện áp ở hai đầu đoạn mạch. Đoạn mạch đó

- A. gồm cuộn thuần cảm và tụ điện. B. chỉ có cuộn cảm.
C. gồm điện trở thuần và cuộn thuần cảm. D. gồm điện trở thuần và tụ điện.

Câu 13. Đặt vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh một điện áp xoay chiều có tần số 50 Hz.

Biết điện trở thuần $R = 25 \Omega$, cuộn dây thuần cảm có $L = \frac{1}{\pi}$ H. Để điện áp hai đầu đoạn mạch trễ pha $\frac{\pi}{4}$ so với cường độ dòng điện thì dung kháng của tụ điện là

- A. 75 Ω. B. 125 Ω. C. 150 Ω. D. 100 Ω.

Câu 14. Khi nói về điện từ trường, phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Một từ trường biến thiên theo thời gian sinh ra một điện trường xoáy.
B. Đường sức điện trường của điện trường xoáy giống như đường sức điện trường do một điện tích không đổi, đứng yên gây ra.
C. Đường sức từ của từ trường xoáy là các đường cong kín bao quanh các đường sức điện trường.
D. Một điện trường biến thiên theo thời gian sinh ra một từ trường xoáy.

Câu 15. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng Y-âng nếu tăng dần khoảng cách giữa hai khe S_1, S_2 thì hệ vân thay đổi thế nào với ánh sáng đơn sắc

- A. Bề rộng khoảng vân tăng dần lên.
B. Bề rộng khoảng vân lúc đầu tăng, sau đó giảm.
C. Bề rộng khoảng vân giảm dần đi.
D. Hệ vân không thay đổi, chỉ sáng thêm lên.

Câu 16. Biết vận tốc của ánh sáng trong chân không là $c = 3.10^8$ m/s. Một ánh sáng đơn sắc có tần số 4.10^{14} Hz, bước sóng của nó trong chân không là

- A. 0,75 mm. B. 0,75 μm. C. 0,75 m. D. 0,75 nm.

Câu 17. Số neutron có trong 1,5 g hạt nhân Triti 3_1T là:

- A. $6,02.10^{23}$ B. $3,01.10^{23}$ C. $9,03.10^{23}$ D. $4,515.10^{23}$



- Câu 28.** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm lò xo có độ cứng k và vật nặng có khối lượng m_1 . Khi m_1 cân bằng ở O thì lò xo giãn 10 cm. Đưa vật nặng m_1 tới vị trí lò xo giãn 20 cm rồi gắn thêm vào m_1 vật nặng có khối lượng $m_2 = \frac{m_1}{4}$, thả nhẹ cho hệ chuyển động. Bỏ qua ma sát và lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Khi hai vật về đến O thì m_2 tuột khỏi m_1 . Biên độ dao động của m_1 sau khi m_2 tuột là
- A. 5,76 cm. B. 3,74 cm. C. 4,24 cm. D. 6,32 cm.
- Câu 29.** Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng, khoảng cách hai khe là $0,5$ mm. Giao thoa thực hiện với ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ thì tại điểm M cách vân sáng trung tâm 1 mm là vị trí vân sáng bậc 2. Nếu dịch màn xa thêm một đoạn $\frac{50}{3}$ cm theo phương vuông góc với mặt phẳng hai khe thì tại M là vị trí vân tối thứ 2. Bước sóng ánh sáng dùng trong thí nghiệm bằng
- A. $0,64 \mu\text{m}$. B. $0,5 \mu\text{m}$. C. $0,6 \mu\text{m}$. D. $0,4 \mu\text{m}$.
- Câu 30.** Một sóng điện từ truyền trong chân không với $\lambda = 150$ m, cường độ điện trường cực đại và cảm ứng từ cực đại của sóng lần lượt là E_0 và B_0 . Tại thời điểm nào đó cường độ điện trường tại một điểm trên phương truyền sóng có giá trị $\frac{E_0}{2}$ và đang tăng. Lấy $c = 3 \cdot 10^8$ m/s. Sau thời gian ngắn nhất là bao nhiêu thì cảm ứng từ tại điểm đó có độ lớn bằng $\frac{B_0}{2}$?
- A. $\frac{5}{12} \cdot 10^{-7}$ s B. $1,25 \cdot 10^{-7}$ s C. $\frac{5}{3} \cdot 10^{-7}$ s D. $\frac{5}{6} \cdot 10^{-7}$ s
- Câu 31.** Mạch điện xoay chiều gồm cuộn dây có $L = \frac{0,4}{\pi}$ (H) mắc nối tiếp với tụ điện C . Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp $u = U\sqrt{2} \cos(\omega t)$ (V). Khi $C_1 = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}$ F thì $U_{C_{\max}} = 100\sqrt{5}$ V. Khi $C_2 = 2,5C_1$ thì cường độ dòng điện trễ pha $\frac{\pi}{4}$ so với điện áp hai đầu đoạn mạch. Giá trị của U là:
- A. $100\sqrt{2}$ V B. 50 V. C. 100 V D. $50\sqrt{5}$ V
- Câu 32.** Trong thí nghiệm giao thoa trên mặt nước, hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động cùng pha, cùng tần số, cách nhau $AB = 8$ cm tạo ra hai sóng kết hợp có bước sóng $\lambda = 2$ cm. Trên đường thẳng (Δ) song song với AB và cách AB một khoảng là 2 cm, khoảng cách ngắn nhất từ giao điểm C của (Δ) với đường trung trực của AB đến điểm M dao động với biên độ cực tiểu là
- A. 0,43 cm. B. 0,5 cm. C. 0,56 cm. D. 0,64 cm.
- Câu 33.** Cho phản ứng hạt nhân ${}^3_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n} + 17,6 \text{ MeV}$. Tính năng lượng tỏa ra khi tổng hợp được 1 gam khí Heli.
- A. $4,24 \cdot 10^{10}$ J. B. $4,24 \cdot 10^{12}$ J. C. $4,24 \cdot 10^{11}$ J. D. $4,24 \cdot 10^{13}$ J.
- Câu 34.** Một chất điểm tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng tần số trên trục Ox. Biết dao động thành phần thứ nhất có biên độ $A_1 = 4\sqrt{3}$ cm, dao động tổng hợp có biên độ $A = 4$ cm. Dao động thành phần thứ hai sớm pha hơn dao động tổng hợp và $\frac{\pi}{3}$. Dao động thành phần



thứ hai có biên độ là:

- A. 4 cm. B. $4\sqrt{3}$ cm C. $6\sqrt{3}$ cm D. 8 cm

Câu 35. Cho hai máy biến áp lý tưởng, các cuộn dây sơ cấp có cùng số vòng dây, nhưng các cuộn thứ cấp có số vòng dây khác nhau. Khi lần lượt đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi vào hai đầu cuộn sơ cấp của hai máy thì tỉ số giữa điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp để hở và hai đầu cuộn sơ cấp của mỗi máy tương ứng là 1,5 và 1,8. Khi thay đổi số vòng dây cuộn sơ cấp của mỗi máy đi 20 vòng dây rồi lập lại thí nghiệm thì tỉ số điện áp nói trên của 2 máy là như nhau. Số vòng dây của cuộn sơ cấp của mỗi máy ban đầu là:

- A. 250 vòng. B. 440 vòng. C. 120 vòng. D. 220 vòng.

Câu 36. Công thoát electron khỏi đồng là 4,57 eV. Chiếu chùm bức xạ điện từ có bước sóng λ vào một quả cầu bằng đồng đặt xa các vật khác thì quả cầu đạt được điện thế cực đại 3 V. Bước sóng λ của chùm bức xạ là

- A. 1,32 μm . B. 2,64 μm . C. 0,132 μm . D. 0,164 μm .

Câu 37: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng $U = 120$ V, tần số thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn mạch AM chỉ có điện trở thuần $R = 26 \Omega$; đoạn mạch MB gồm tụ điện và cuộn dây không thuần cảm có điện trở thuần $r = 4 \Omega$. Thay đổi tần số dòng điện đến khi điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch MB cực tiểu. Giá trị cực tiểu đó bằng:

- A. 16 V B. 24 V C. 60 V D. 32 V

Câu 38. Chiếu bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,533 \mu\text{m}$ lên tấm kim loại có công thoát $A = 3,10 \cdot 10^{-19}$ J. Dùng màn chắn tách ra một chùm hẹp các electron quang điện và cho chúng bay vào từ trường đều theo hướng vuông góc với các đường cảm ứng từ. Biết bán kính cực đại của quỹ đạo của các electron là $R = 11,375$ mm. Bỏ qua tương tác giữa các electron. Tìm độ lớn cảm ứng từ B của từ trường?

- A. $B = 10^{-3}$ T B. $B = 10^{-4}$ T C. $B = 2 \cdot 10^{-4}$ T D. $B = 2 \cdot 10^{-5}$ T

Câu 39. Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn kết hợp A và B cách nhau 20 (cm) dao động theo phương thẳng đứng với phương trình $u_A = 2\cos(40\pi t)$ (mm) và $u_B = 2\cos(40\pi t + \pi)$ (mm). Biết tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 30 cm/s. Xét hình vuông AMNB thuộc mặt chất lỏng. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn BM là:

- A. 18. B. 20. C. 19. D. 17.

Câu 40. Có hai chất phóng xạ A và B. Lúc ban đầu $t = 0$ số hạt nhân nguyên tử của chất A gấp 4 lần số hạt nhân nguyên tử của chất B. Sau thời gian 2h số hạt nhân nguyên tử còn lại của hai chất bằng nhau. Biết chu kỳ bán rã của chất phóng xạ A là 0,2 h. Tìm chu kỳ bán rã của B?

- A. 0,1 h. B. 2,5 h. C. 0,4 h. D. 0,25 h.



HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

ĐỀ SỐ 9



Câu 1 Đáp án B.

Từ công thức độ lệch pha:

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi x}{\lambda} = (2k+1)\pi \Rightarrow x = (2k+1)\frac{\lambda}{2}$$

\Rightarrow Khoảng cách giữa hai điểm bằng một số lẻ lần nửa bước sóng
Hoặc hai điểm đó có pha hơn kém nhau một số lẻ lần π .



Câu 2 Đáp án B.

Mối liên hệ giữa cường độ điện trường và hiệu điện thế giữa hai bản kim loại:

$$E = \frac{U}{d}$$

Thay số vào ta có:

$$E = \frac{200}{0,04} = 5000 \text{ V/m}$$



Câu 3 Đáp án B.

Đối với con lắc lò xo nằm ngang, lực đàn hồi đóng vai trò là lực hồi phục.

Lực hồi phục luôn hướng về VTCB \Rightarrow Lực đàn hồi luôn hướng về VTCB



Câu 4 Đáp án A.

Vận tốc cực đại của vật:

$$v_0 = A\omega \Rightarrow v = \frac{v_0}{3} = \frac{A\omega}{3}$$

Áp dụng công thức độc lập ta có:

$$A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} \Rightarrow x^2 = A^2 - \frac{(A\omega)^2}{9\omega^2} = \frac{8}{9}A^2$$
$$\Rightarrow x = \pm \frac{2\sqrt{2}}{3}A$$



Câu 5 Đáp án D.

Khi ánh sáng truyền từ môi trường có chiết suất n_1 sang môi trường có chiết suất n_2 thì:

$$n_1 \sin i = n_2 \cdot \sin r$$

Do $n_1 \neq n_2 \Rightarrow i_1 \neq i_2$ (trừ trường hợp tia sáng truyền thẳng $i = 0 \Rightarrow r = 0$)

Câu 6 ▶ **Đáp án D.**

Điều kiện xảy ra sóng dừng với sợi dây hai đầu cố định:

$$\ell = k \frac{\lambda}{2} = k \cdot \frac{v}{2f} \Rightarrow k = \frac{2f \cdot \ell}{v} = \frac{2 \cdot 40 \cdot 1}{20} = 4$$

Số bụng và nút sóng:

$$N_b = k = 4$$

$$N_n = k + 1 = 5$$

Câu 7 ▶ **Đáp án C.**

Tivi, máy thu thanh chỉ là các thiết bị thu tín hiệu

Điều khiển là thiết bị phát tín hiệu.

Điện thoại di động vừa có thể thu, vừa có thể phát tín hiệu

Câu 8 ▶ **Đáp án A.**

Cảm kháng của cuộn dây:

$$Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{1}{\pi} = 100 \Omega$$

Điện áp cực đại và pha của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch:

$$U_0 = I_0 \cdot Z_L = 5\sqrt{2} \cdot 100 = 500\sqrt{2} \text{ V}$$

$$\varphi_u - \varphi_{iL} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi_u = \varphi_{iL} + \frac{\pi}{2} = \frac{5\pi}{6}$$

Khi thay cuộn dây bằng điện trở có giá trị 50 Ω

$$\left. \begin{aligned} I_{0R} &= \frac{U_0}{R} = \frac{500\sqrt{2}}{50} = 10\sqrt{2} \text{ (A)} \\ \varphi_{iR} &= \varphi_u = \frac{5\pi}{6} \end{aligned} \right\} \Rightarrow i = 10\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{5\pi}{6}) \text{ (A)}$$

Câu 9 ▶ **Đáp án C.**

Nhiệt lượng do điện trở tỏa ra dùng để đun sôi nước nên:

$$Q = I^2 \cdot R \cdot t = mc \cdot \Delta t^0 \Rightarrow t = \frac{mc \cdot \Delta t^0}{I^2 \cdot R}$$

Thay số vào ta có:

$$t = \frac{mc \cdot \Delta t^0}{I^2 \cdot R} = \frac{1.4200 \cdot 1}{1^2 \cdot 7} = 600 \text{ s} = 10 \text{ (phút)}$$

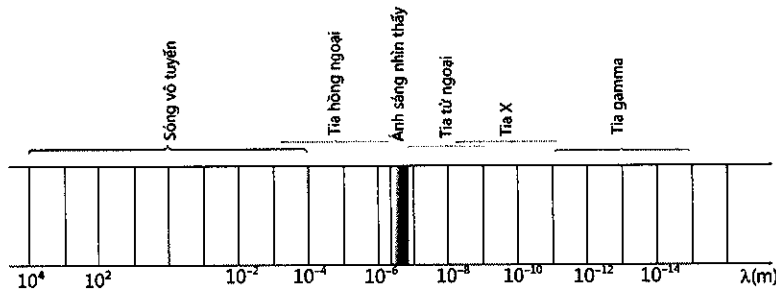
Câu 10 ▶ **Đáp án A.**

Dao động tắt dần là dao động có biên độ và năng lượng (cơ năng) giảm dần theo thời gian.



Câu 11 Đáp án B.

Thang sóng điện từ:



Từ sóng vô tuyến đến tia gamma: tần số tăng dần (bước sóng giảm dần)

⇒ Các bức xạ được sắp xếp theo thứ tự tần số giảm dần:

Tia Ronghen, tia tử ngoại, ánh sáng tím, tia hồng ngoại

Câu 12 Đáp án D.

Cường độ dòng điện sớm pha φ (với $0 < \varphi < 0,5\pi$) so với điện áp ở hai đầu đoạn mạch hay điện áp trễ pha so với dòng điện trong mạch

⇒ Mạch gồm 2 phần tử R và C

Câu 13 Đáp án B.

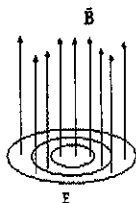
Độ lệch pha:

$$\tan \varphi = \tan\left(-\frac{\pi}{4}\right) = \frac{Z_L - Z_C}{R} = -1 \Rightarrow Z_C = R + Z_L = 25 + 100 = 125 \Omega$$

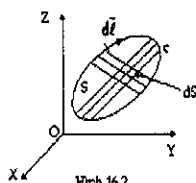
Câu 14 Đáp án B.

Đường sức điện trường của điện trường xoáy là các đường cong kín bao quanh các đường sức từ trường

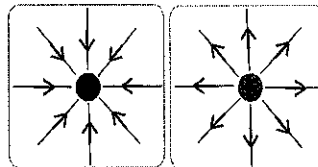
Đường sức điện trường do một điện tích không đổi, đứng yên là các đường thẳng ra vô hạn.



Hình 16.1



Hình 16.2



Câu 15 Đáp án C.

Công thức xác định khoảng vân: $i = \frac{\lambda D}{a}$

⇒ Nếu tăng dần khoảng cách giữa hai khe thì khoảng vân giao thoa sẽ giảm



Câu 16 ▶ Đáp án B.

Bước sóng của ánh sáng trong chân không:

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{4 \cdot 10^{14}} = 0,75 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 0,75 \text{ } \mu\text{m}$$

Câu 17 ▶ Đáp án A.

Số hạt nhân Triti có trong 1,5 g

$$N_{\text{hn}} = \frac{m}{A} \cdot N_A = \frac{1,5}{3} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 3,01 \cdot 10^{23} \text{ (hạt nhân)}$$

Số notron có trong 1,5 g Triti:

$$N = (3 - 1) \cdot 3,01 \cdot 10^{23} = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ (notron)}$$

Câu 18 ▶ Đáp án A.

Năng lượng photon của bức xạ:

$$\varepsilon = \frac{hc}{\lambda} = \frac{19,875 \cdot 10^{-26}}{0,6625 \cdot 10^{-6}} = 3 \cdot 10^{-19} \text{ J.}$$

Câu 19 ▶ Đáp án B.

Công thức Anh-xtanh về hiện tượng quang điện:

$$\begin{cases} \varepsilon = A + W_{d0\max} \\ W_{d0\max} = e|U_h| \end{cases} \Rightarrow \varepsilon = A + e|U_h|$$

Khi chiếu hai bức xạ λ và 2λ , ta có:

$$\begin{cases} \frac{hc}{\lambda} = A + e \cdot 4,8 \\ \frac{hc}{2\lambda} = A + e \cdot 1,6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{hc}{\lambda} = A + e \cdot 4,8 \\ \frac{3hc}{2\lambda} = 3A + e \cdot 4,8 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2A = \frac{3hc}{2\lambda} - \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow 2 \frac{hc}{\lambda_0} = \frac{hc}{2\lambda} \Rightarrow \lambda_0 = 4\lambda$$

Câu 20 ▶ Đáp án C.

Tốc độ quay của rôto:

$$f = \frac{p \cdot n}{60} \Rightarrow n = \frac{60f}{p} = \frac{60 \cdot 50}{4} = 750 \text{ (vòng/phút)}$$

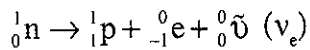
Câu 21 ▶ Đáp án B.

Độ bền vững của hạt nhân phụ thuộc vào năng lượng liên kết riêng của hạt nhân nên: Hạt nhân càng bền vững thì năng lượng liên kết riêng càng lớn



Câu 22 ▶ **Đáp án C.**

Khi phân rã β^- , tương tác yếu chuyển một neutron (n) thành một proton (p) trong khi phát ra một electron (e^-) và một phản neutrino ($\bar{\nu}_e$)



Câu 23 ▶ **Đáp án D.**

Tốc độ trung bình của vật trong một chu kì:

$$v_{TB} = \frac{s}{t} = \frac{4A}{T} = \frac{2A}{\pi} \cdot \frac{2\pi}{T} = \frac{2A}{\pi} \cdot \omega = \frac{2v_{\max}}{\pi} = \frac{2 \cdot 3,14}{\pi} = 2 \text{ (m/s)}$$

(Chú ý đơn vị của vận tốc)

Câu 24 ▶ **Đáp án A.**

Công suất tiêu thụ của đoạn mạch không đổi:

$$P = I^2 \cdot R = \frac{U^2}{R}$$

Khi điều chỉnh điện trở của mạch:

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{R_2}{R_1} \Rightarrow P_2 = \frac{R_1}{R_2} \cdot P_1$$

Thay số vào ta có:

$$P_2 = \frac{R_1}{R_2} \cdot P_1 = \frac{100}{50} \cdot 20 = 40 \text{ W}$$

Câu 25 ▶ **Đáp án A.**

+ Khi $L = L_0$:

$$U_L = U_{L_{\max}} \Rightarrow Z_{L_0} = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C} \text{ và } U_{L_{\max}} = \frac{U \sqrt{R^2 + Z_C^2}}{R} \quad (1)$$

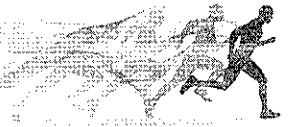
+ Khi $L = L_1$ và $L = L_2$:

$$U_{L_1} = U_{L_2} = U_L \Rightarrow \frac{2}{Z_{L_0}} = \frac{1}{Z_{L_1}} + \frac{1}{Z_{L_2}} \quad (2)$$

$$+ \text{Ta có } U_L = I_1 Z_{L_1} = \frac{U Z_{L_1}}{Z_1} = \frac{U Z_{L_2}}{Z_2}$$

$$\frac{U_L}{U_{L_{\max}}} = \frac{R}{Z_1} \frac{Z_{L_1}}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}} = \frac{Z_{L_1}}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}} \cos \varphi_1 = k \Rightarrow \cos \varphi_1 = \frac{k \sqrt{R^2 + Z_C^2}}{Z_{L_1}}$$

$$\frac{U_L}{U_{L_{\max}}} = \frac{R}{Z_2} \frac{Z_{L_2}}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}} = \frac{Z_{L_2}}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}} \cos \varphi_2 = k \Rightarrow \cos \varphi_2 = \frac{k \sqrt{R^2 + Z_C^2}}{Z_{L_2}}$$



Cộng hai vế lại ta có:

$$\cos\varphi_1 + \cos\varphi_2 = \frac{k\sqrt{R^2 + Z_C^2}}{Z_{L1}} + \frac{k\sqrt{R^2 + Z_C^2}}{Z_{L2}} = nk \Rightarrow \frac{1}{Z_{L1}} + \frac{1}{Z_{L2}} = \frac{n}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}} \quad (3)$$

+ Từ (2) và (3) ta có:

$$\frac{n}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}} = \frac{2}{Z_{L0}} \Rightarrow \frac{\sqrt{R^2 + Z_C^2}}{Z_{L0}} = \frac{n}{2}$$

+ Hệ số công suất trong mạch khi $L = L_0$:

$$\cos\varphi_0 = \frac{R}{Z_0} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_{L0} - Z_C)^2}} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + \left(\frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C} - Z_C\right)^2}} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + \frac{R^4}{Z_C^2}}} = \frac{Z_C}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}}$$

$$\cos\varphi_0 = \frac{Z_C}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}} = \frac{Z_C \sqrt{R^2 + Z_C^2}}{R^2 + Z_C^2} = \frac{\sqrt{R^2 + Z_C^2}}{Z_{L0}} = \frac{n}{2}$$

Thay $n = 0,5$ vào ta có:

$$\cos\varphi_0 = \frac{0,5}{2} = \frac{1}{4}$$

Câu 26 **Đáp án C.**

Ảnh là ảnh thật nên thấu kính là thấu kính hội tụ

Khoảng cách giữa ảnh và vật:

$$d' + d = 100\text{cm} \quad (1)$$

Ảnh và vật bằng nhau nên:

$$k = -\frac{d'}{d} = -1 \quad (2) \text{ (ảnh thật ngược chiều với vật nên } k < 0)$$

Từ (1) và (2) ta có:

$$d = d' = 50\text{cm}$$

Công thức thấu kính:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \Rightarrow f = \frac{d \cdot d'}{d + d'}$$

Thay số vào ta có:

$$f = \frac{50 \cdot 50}{50 + 50} = 25 \text{ cm}$$

Câu 27 **Đáp án C.**

Biên độ dao động:

$$\ell_{\max} = \ell_0 + A \Rightarrow A = \ell - \ell_0 = 8(\text{cm})$$

Vị trí $W_d = nW_t$ (chỉ lấy $x > 0$): $x = \frac{A}{\sqrt{n+1}}$

Vị trí $W_t = nW_d$ (hay $W_d = \frac{1}{n}W_t$): $x = \frac{A}{\sqrt{\frac{1}{n}+1}} = \frac{A\sqrt{n}}{\sqrt{n+1}}$

Theo đề bài ta có:

$$|x_1 - x_2| = 4 \Rightarrow A \left| \frac{(\sqrt{n}-1)}{\sqrt{n+1}} \right| = 4 \Rightarrow \left| \frac{(\sqrt{n}-1)}{\sqrt{n+1}} \right| = \frac{1}{2} \Rightarrow n = 4,9$$



Câu 28

Đáp án D.

+ Tại thời điểm ban đầu ta có $\Delta l_0 = 10 \text{ cm}$

+ Đưa vật tới vị trí lò xo giãn 20 cm thì có thêm vật $m_2 = 0,25 m_1$ gắn vào m_1 nên khi đó ta sẽ có VTCB mới O' dịch xuống dưới so với O 1 đoạn bằng:

$$OO' = \Delta l' - \Delta l = \frac{(m_1 + m_2)g}{k} - \frac{m_1g}{k} = \frac{m_2g}{k} = \frac{0,25m_1g}{k} = 0,25\Delta l_0 = 2,5 \text{ cm}.$$

+ Tại vị trí đó người ta thả nhẹ cho hệ chuyển động nên:

$$A' = 10 - 2,5 = 7,5 \text{ cm}$$

+ Khi về đến O thì m_2 tuột khỏi m_1 khi đó hệ chỉ còn lại m_1 dao động với VTCB O , gọi biên độ khi đó là A_1

+ Vận tốc tại điểm O tính theo biên độ A' bằng vận tốc cực đại của vật khi có biên độ là A_1

$$\omega_1 A_1 = \omega' A' \sqrt{1 - \left(\frac{2,5}{7,5}\right)^2} = \sqrt{\frac{10}{0,125}} \cdot 7,5 \cdot \frac{\sqrt{8}}{3} = 20\sqrt{10} \text{ cm/s}$$

+ Biên độ dao động của m_1 sau khi m_2 tuột là:

$$A_1 = \frac{20\sqrt{10}}{\sqrt{\frac{10}{0,1}}} = 2\sqrt{10} \text{ cm} \approx 6,32 \text{ cm}$$



Câu 29

Đáp án B.

Ban đầu, tại M là vân sáng bậc 2 nên:

$$x_M = 2 \cdot \frac{\lambda D}{a} \quad (1)$$

Sau khi dịch màn xa thêm một đoạn $\frac{50}{3} \text{ cm}$ theo phương vuông góc với mặt phẳng hai khe thì tại M là vị trí vân tối thứ 2 nên:

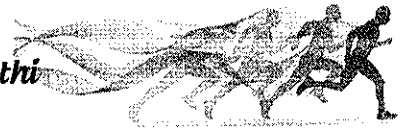
$$x_M = (1 + 0,5) \cdot \frac{\lambda D'}{a} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta có:

$$(1 + 0,5) \cdot \frac{\lambda D'}{a} = 2 \cdot \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow D + \frac{50}{3} = \frac{2}{1,5} D \Rightarrow D = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}$$

Bước sóng dùng trong thí nghiệm:

$$x_M = 2 \cdot \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{a \cdot x}{2D} = \frac{0,5 \cdot 10^{-3} \cdot 1 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 0,5} = 0,5 \cdot 10^{-6} \text{ (m)}.$$



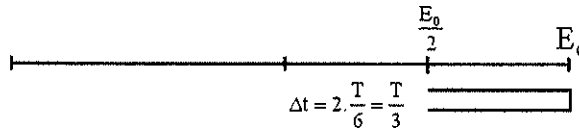
Câu 30 **Đáp án C.**

Chu kỳ dao động của sóng điện từ trên:

$$T = \frac{\lambda}{c} = \frac{150}{3 \cdot 10^8} = 5 \cdot 10^{-7} \text{ s}$$

Do B và E dao động cùng pha nên khi $B = \frac{B_0}{2}$ thì $E = \frac{E_0}{2}$

Khoảng thời gian từ khi cường độ điện trường tại một điểm trên phương truyền sóng có giá trị $\frac{E_0}{2}$ và đang tăng đến khi cường độ điện trường lại bằng $E = \frac{E_0}{2}$ là:



$$\Delta t = 2 \cdot \frac{T}{6} = \frac{T}{3} = \frac{5}{3} \cdot 10^{-7} \text{ s}$$

Câu 31 **Đáp án C.**

Khi $C_1 = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi} F$ thì $U_{C_{\max}}$, khi đó: $Z_C = \frac{r^2 + Z_L^2}{Z_L}$ (1)

Khi $C_2 = 2,5C_1$ thì $Z_{C_2} = \frac{Z_C}{2,5} = 0,4Z_C$.

Khi đó: $\tan \frac{\pi}{4} = \frac{Z_L - 0,4Z_C}{r} = 1 \Rightarrow r = Z_L - 0,4Z_C$

Thay vào (1) ta được:

$$Z_C Z_L = (Z_L - 0,4Z_C)^2 + Z_L^2 \Rightarrow 2Z_L^2 - 1,8Z_L Z_C + 0,16Z_C^2 = 0$$

Chuẩn hóa: $Z_C = 1$. Khi đó:

$$2Z_L^2 - 1,8Z_L + 0,16 = 0 \Rightarrow \begin{cases} Z_L = 0,8 \\ r = 0,8 - 0,4 \cdot 1 = 0,4 \end{cases}$$

Điện áp cực đại giữa hai đầu tụ điện khi $C = C_1$

$$U_{C_{\max}} = \frac{U \sqrt{r^2 + Z_L^2}}{r} = \frac{U \sqrt{0,4^2 + 0,8^2}}{0,4} = U \sqrt{5} = 100 \sqrt{5}$$

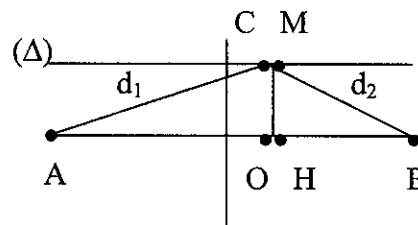
$$\Rightarrow U = 100 \text{ V}$$

Câu 32 **Đáp án C**

Điểm M dao động với biên độ cực tiểu khi:

$$d_1 - d_2 = (k + 0,2) \lambda$$

Điểm M gần C nhất khi $k = 1$





$$d_1 - d_2 = 1 \text{ cm} \quad (1)$$

Gọi $CM = OH = x$, khi đó

$$\left. \begin{aligned} d_1^2 &= MH^2 + AH^2 = 2^2 + (4+x)^2 \\ d_2^2 &= MH^2 + BH^2 = 2^2 + (4-x)^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow d_1^2 - d_2^2 = 16x \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta có:

$$d_1 + d_2 = 16x \quad (3)$$

Từ (1) và (3) ta có:

$$d_1 = 8x + 0,5$$

$$\Rightarrow d_1^2 = 2^2 + (4+x)^2 = (8x+0,5)^2 \Rightarrow 63x^2 = 19,75 \Rightarrow x = 0,56 \text{ cm}$$

Câu 33 **Đáp án C.**

Số hạt nhân Heli tổng hợp được:

$$N = \frac{m}{A} \cdot N_A = \frac{1}{4} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 1,505 \cdot 10^{23}$$

Từ phương trình phản ứng ta thấy, cứ một hạt nhân heli tạo thành sẽ tỏa ra môi trường 17,6 MeV.

Năng lượng tỏa ra khi tổng hợp được 1 g khí Heli xấp xỉ bằng:

$$E = N \cdot \Delta E = 1,505 \cdot 10^{23} \cdot 17,6 = 2,6488 \cdot 10^{23} \text{ MeV} = 4,24 \cdot 10^{11} \text{ (J)}$$

Câu 34 **Đáp án D.**

Xác định biên độ của dao động thành phần thứ nhất:

$$A_1^2 = A^2 + A_2^2 - 2A \cdot A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi)$$

Thay số vào ta có:

$$(4\sqrt{3})^2 = 4^2 + A_2^2 - 2 \cdot 4 \cdot A_2 \cos\left(\frac{\pi}{3}\right)$$

$$\Rightarrow A_2^2 - 4 \cdot A_2 - 32 = 0 \Rightarrow \begin{cases} A_2 = 8 \\ A_2 = -4 \text{ (L)} \end{cases} \Rightarrow A_2 = 8 \text{ cm}$$

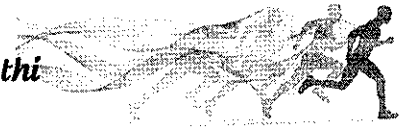
Câu 35 **Đáp án D**

Gọi số vòng dây của cuộn sơ cấp là N , của các cuộn thứ cấp là N_1 và N_2

Lúc đầu, tỉ số điện áp của hai máy là:

$$\left. \begin{aligned} \frac{U_1}{U} = \frac{N_1}{N} = 1,5 \\ \frac{U_2}{U} = \frac{N_2}{N} = 1,8 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{5}{6} \Rightarrow N_1 = \frac{5}{6} N_2$$

Khi thay đổi số vòng dây cuộn sơ cấp của mỗi máy đi 20 vòng dây rồi lặp lại thí nghiệm thì tỉ số điện áp nói trên của 2 máy là như nhau nên:



+ Để 2 tỉ số trên bằng nhau ta cần giảm N của máy 1 và tăng N của máy 2

$$\left. \begin{aligned} \frac{U'_1}{U} &= \frac{N_1}{N-20} \\ \frac{U'_2}{U} &= \frac{N_2}{N+20} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{N_1}{N-20} = \frac{N_2}{N+20} \Rightarrow \frac{5}{6(N-20)} = \frac{1}{N+20}$$

$$\Rightarrow 5N + 100 = 6N - 120 \Rightarrow N = 220$$

Câu 36 **Đáp án D.**

+ Động năng cực đại của các quang electron:

$$W_{d0\max} = eV_{\max} = 3 \text{ eV}$$

+ Năng lượng photon của bức xạ λ :

$$\varepsilon = A + W_{d0\max} = 4,57 + 3 = 7,57 \text{ eV}$$

+ Bước sóng của chùm bức xạ:

$$\lambda = \frac{hc}{\varepsilon} = \frac{1,242}{7,57} = 0,164 \text{ } \mu\text{m}$$

Câu 37 **Đáp án A.**

Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu mạch MB:

$$U_{MB} = I Z_{MB} = \frac{U \cdot \sqrt{r^2 + (Z_L - Z_C)^2}}{\sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$$

Chia cả tử và mẫu cho $\sqrt{r^2 + (Z_L - Z_C)^2}$ ta được:

$$U_{MB} = \frac{U}{\sqrt{\frac{R^2 + 2R.r + r^2 + (Z_L - Z_C)^2}{r^2 + (Z_L - Z_C)^2}}} = \frac{U}{\sqrt{\frac{R^2 + 2R.r}{r^2 + (Z_L - Z_C)^2} + 1}} \quad (*)$$

Để U_{MB} cực tiểu thì mẫu của biểu thức (*) phải có giá trị cực đại:

$$\frac{R^2 + 2R.r}{r^2 + (Z_L - Z_C)^2} \text{ max hay } r^2 + (Z_L - Z_C)^2 \text{ min} \Rightarrow Z_L = Z_C$$

Khi đó:

$$U_{MB} = \frac{U}{\sqrt{\frac{R^2 + 2R.r}{r^2} + 1}} = \frac{120}{\sqrt{\frac{26^2 + 2 \cdot 26 \cdot 4}{4^2} + 1}} = 16,1 \text{ V}$$

Câu 38 **Đáp án C.**

Theo công thức Anh-xtanh về hiện tượng quang điện:

$$\frac{hc}{\lambda} = A + \frac{1}{2} m \cdot v_{0\max}^2 \Rightarrow v_{0\max} = \sqrt{\frac{2}{m_e} \left(\frac{hc}{\lambda} - A \right)}$$

Thay số vào ta có:



$$v_{0\max} = \sqrt{\frac{2}{9,1 \cdot 10^{-31}} \left(\frac{19,875 \cdot 10^{-26}}{533 \cdot 10^{-9}} - 3 \cdot 10^{-19} \right)} = 4 \cdot 10^5 \text{ (m/s)}$$

Khi electron chuyển động trong từ trường đều \vec{B} có hướng vuông góc với \vec{v} thì nó chịu tác dụng của lực Lorenxo F_L có độ lớn không đổi và luôn vuông góc với \vec{v} , nên electron chuyển động theo quỹ đạo tròn và lực Lorenxo đóng vai trò là lực hướng tâm:

$$F_L = Bve = \frac{m_e v^2}{r} \Rightarrow r = \frac{m_e \cdot v}{eB}$$

Như vậy, những electron có vận tốc cực đại sẽ có bán kính cực đại:

$$R_{\max} = \frac{m_e \cdot v_{0\max}^2}{eR} = \frac{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 4 \cdot 10^5}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 11,375 \cdot 10^{-3}} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ (T)}$$



Câu 39

Đáp án C.

+ Bước sóng của sóng trên: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{30}{20} = 1,5 \text{ (cm)}$

+ Dựa vào định lí Pytago ta tính nhanh được:

$$BM = \sqrt{20^2 + 20^2} = 20\sqrt{2} \text{ cm}$$

+ Hiệu đường đi của sóng tại B:

$$\Delta d_B = BB - BA = 0 - 20 = -20 \text{ (cm)}$$

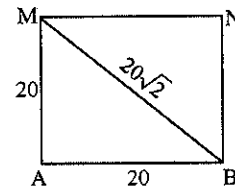
+ Hiệu đường đi của sóng tại M:

$$\Delta d_M = MB - MA = 20\sqrt{2} - 20 = 8,28 \text{ (cm)}$$

+ Hai nguồn dao động ngược pha nên số cực đại trên BM thỏa mãn:

$$\Delta d_B \leq (k + 0,5)\lambda \leq \Delta d_M \Rightarrow \frac{-20}{1,5} \leq (k + 0,5) \leq \frac{8,28}{1,5} \Rightarrow -13,3 \leq k \leq 5,52$$

Có 19 giá trị k thỏa mãn nên có 19 cực đại trên BM



Câu 40

Đáp án D.

Lúc đầu: $N_{0A} = 4N_{0B}$

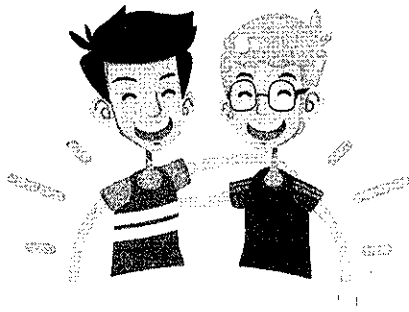
Sau thời gian 2h, số hạt nhân còn lại của hai chất:

$$N_A = \frac{N_{0A}}{2^{\frac{t}{T_A}}} = \frac{N_{0A}}{2^{\frac{2}{0,2}}} = \frac{N_{0A}}{2^{10}}$$

$$N_B = \frac{N_{0B}}{2^{\frac{t}{T_B}}} = \frac{N_{0B}}{2^{\frac{2}{T_B}}}$$

Mà: $N_A = N_B \Rightarrow \frac{N_{0A}}{2^{10}} = \frac{N_{0B}}{2^{\frac{2}{T_B}}}$

$$\Rightarrow \frac{4}{2^{10}} = \frac{1}{2^{\frac{2}{T_B}}} \Rightarrow 2^{\frac{2}{T_B}} = 2^8 \Rightarrow \frac{2}{T_B} = 8 \Rightarrow T_B = \frac{1}{4} \text{ h}$$


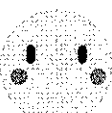


“
**WHEREVER YOU GO,
 GO WITH ALL YOUR HEART**
 ”



Ghi nhớ hành trình luyện đề thi thành công

Hành trình luyện thi Thành Công sẽ giúp các em dễ dàng ôn tập, phát hiện lỗ hổng kiến thức, ghi nhớ những từ khóa quan trọng. Giúp em ôn tập nhanh nhất trong thời gian nước rút.

Số điểm thực tế	Số điểm kỳ vọng	Cảm xúc của bạn
		
		

Các em hãy lưu lại để dễ dàng ôn tập nhé!

Ngày:.....

Thi lần:.....

Số điểm đạt được:...../10

STT	Những câu sai	Thuộc chủ đề nào

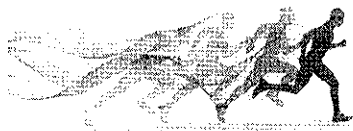
Rút kinh nghiệm từ những câu sai

.....

.....

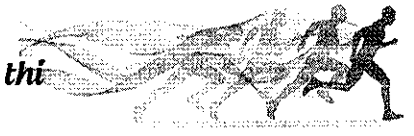
.....

.....



Bài học và kiến thức rút ra từ đề thi này

*Hãy thích một tổn thất hơn một
lợi ích không lương thiện; một cái
mang lại đau khổ trong chức lát, còn
cái kia mang lại đau khổ suốt đời.*
- Chilton



ĐỀ SỐ 10	BỘ ĐỀ THI THPT QUỐC GIA CHUẨN CẤU TRÚC BỘ GIÁO DỤC
Đề thi gồm 05 trang ★★★★★	Môn: Vật lý Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề

- Câu 1.** Khi nói về một vật dao động điều hòa, phát biểu nào sau đây sai ?
- A. Động năng của vật biến thiên tuần hoàn theo thời gian.
 - B. Vận tốc của vật biến thiên điều hòa theo thời gian
 - C. Cơ năng của vật biến thiên tuần hoàn theo thời gian
 - D. Lực kéo về tác dụng lên vật biến thiên điều hòa theo thời gian.
- Câu 2.** Người ta làm nóng 1 kg nước thêm 1°C bằng cách cho dòng điện 2 A đi qua một điện trở 6Ω . Biết nhiệt dung riêng của nước là 4200 J/kg.K . Thời gian cần thiết là
- A. 17,5 phút.
 - B. 17,5 s.
 - C. 175 s.
 - D. 175 phút.
- Câu 3.** Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về sóng điện từ?
- A. Khi sóng điện từ lan truyền, vectơ cường độ điện trường luôn vuông góc với vectơ cảm ứng từ.
 - B. Sóng điện từ lan truyền được trong chân không.
 - C. Khi sóng điện từ lan truyền, vectơ cường độ điện trường luôn cùng phương với vectơ cảm ứng từ.
 - D. Sóng điện từ là sóng ngang.
- Câu 4.** Một mạch mắc nối tiếp gồm điện trở $R = 20\sqrt{5} \Omega$, một cuộn cảm thuần có hệ số tự cảm $L = \frac{0,1}{\pi} \text{ H}$ và một tụ điện có điện dung C thay đổi. Tần số dòng điện $f = 50 \text{ Hz}$. Để tổng trở của mạch là 60Ω thì điện dung C của tụ điện là
- A. $\frac{10^{-3}}{5\pi} \text{ (F)}$
 - B. $\frac{10^{-5}}{5\pi} \text{ (F)}$
 - C. $\frac{10^{-4}}{5\pi} \text{ (F)}$
 - D. $\frac{10^{-2}}{5\pi} \text{ (F)}$
- Câu 5.** Cho mạch điện gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn dây có độ tự cảm L và r. Biết $U = 200 \text{ V}$, $U_R = 110 \text{ V}$, $U_{cd} = 130 \text{ V}$. Công suất tiêu thụ của mạch là 320 W thì r bằng?
- A. 160Ω .
 - B. 80Ω .
 - C. 25Ω .
 - D. 50Ω .
- Câu 6.** Trong một thí nghiệm, hiện tượng quang điện xảy ra khi chiếu chùm sáng đơn sắc tới bề mặt tấm kim loại. Nếu giữ nguyên bước sóng ánh sáng kích thích mà tăng cường độ của chùm sáng thì
- A. vận tốc ban đầu cực đại của các electron quang điện tăng lên.
 - B. số electron bật ra khỏi tấm kim loại trong một giây tăng lên.
 - C. động năng ban đầu cực đại của electron quang điện tăng lên.
 - D. giới hạn quang điện của kim loại bị giảm xuống.
- Câu 7.** Một sóng ngang truyền trên sợi dây rất dài có phương trình sóng là: $u = 6\cos(4\pi t - 0,02\pi x)$. Trong đó u và x được tính bằng cm và t tính bằng giây. Hãy xác định vận tốc truyền sóng.
- A. 1 m/s.
 - B. 3 m/s.
 - C. 2 m/s.
 - D. 4 m/s.



Câu 8. Trong mạch dao động điện từ LC, nếu điện tích cực đại trên tụ điện là Q_0 và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 thì chu kì dao động điện từ trong mạch là

- A. $T = 2\pi Q_0 I_0$. B. $T = 2\pi \frac{I_0}{Q_0}$. C. $T = 2\pi \frac{Q_0}{I_0}$. D. $T = 2\pi LC$.

Câu 9. Sóng ngắn vô tuyến có bước sóng vào cỡ

- A. vài m. B. vài chục km. C. vài km. D. vài chục m.

Câu 10. Hiện tượng giao thoa sóng xảy ra khi có sự gặp nhau của hai sóng

- A. xuất phát từ hai nguồn bất kì.
B. xuất phát từ hai nguồn truyền ngược chiều nhau.
C. xuất phát từ hai nguồn dao động cùng biên độ.
D. xuất phát từ hai nguồn sóng kết hợp cùng phương.

Câu 11. Cho phản ứng hạt nhân ${}^3_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n} + 17,6 \text{ MeV}$. Tính năng lượng tỏa ra khi tổng hợp được 1 gam khí Heli?

- A. $4,24 \cdot 10^{13} \text{ (J)}$. B. $4,24 \cdot 10^{11} \text{ (J)}$. C. $4,24 \cdot 10^{12} \text{ (J)}$. D. $4,24 \cdot 10^{10} \text{ (J)}$.

Câu 12. Một sợi dây đàn hồi dài 130 cm, được rung với tần số f , trên dây tạo thành một sóng dừng ổn định. Người ta đo được khoảng cách giữa một nút và một bụng ở cạnh nhau bằng 10 cm. Sợi dây có

- A. sóng dừng với 13 nút. B. sóng dừng với 13 bụng.
C. một đầu cố định và một đầu tự do. D. hai đầu cố định.

Câu 13. Đặt điện áp xoay chiều $u = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch gồm tụ điện có dung kháng $Z_C = 50 \Omega$ mắc nối tiếp với điện trở thuần $R = 50 \Omega$. Cường độ dòng điện trong mạch có biểu thức:

- A. $i = 4 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (A) B. $i = 4 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (A)
C. $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{4})$ (A) D. $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (A)

Câu 14. Ảnh thật cách vật 60 cm và cao gấp 2 lần vật. Thấu kính này

- A. là thấu kính phân kì có tiêu cự $\frac{40}{3}$ cm. B. là thấu kính hội tụ có tiêu cự 40 cm.
C. là thấu kính hội tụ có tiêu cự $\frac{40}{3}$ cm. D. là thấu kính phân kì có tiêu cự 40 cm.

Câu 15. Một vật dao động điều hòa với biên độ A và cơ năng W . Mốc thế năng của vật ở vị trí cân bằng. Khi vật đi qua vị trí có li độ $\frac{2}{3}A$ thì động năng của vật là

- A. $\frac{7}{9}W$ B. $\frac{5}{9}W$ C. $\frac{2}{9}W$ D. $\frac{4}{9}W$

Câu 16. Mắc một vôn kế nhiệt vào một đoạn mạch điện xoay chiều. Số chỉ của vôn kế mà ta nhìn thấy được cho biết giá trị của hiệu điện thế

- A. hiệu dụng. B. cực đại. C. tức thời. D. trung bình.

Câu 17. Một chất điểm có khối lượng $m = 100 \text{ g}$, dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình $x = 4 \cos(2t)$ cm. Động năng cực đại của chất điểm bằng

- A. 0,32 mJ B. 3200 J C. 3,2 J D. 0,32 J



Câu 18. Hai hạt nhân ${}^3_1\text{T}$ và ${}^3_2\text{He}$ có cùng

- A. số notron. B. điện tích. C. số proton. D. số nuclon.

Câu 19. Khi nói về quang phổ vạch phát xạ, phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Quang phổ vạch phát xạ của các nguyên tố hóa học khác nhau thì khác nhau.
 B. Quang phổ vạch phát xạ của một nguyên tố là một hệ thống những vạch sáng riêng lẻ, ngăn cách nhau bằng những khoảng tối.
 C. Trong quang phổ vạch phát xạ của hidro, ở vùng ánh sáng nhìn thấy có bốn vạch đặc trưng là vạch đỏ, vạch lam, vạch chàm và vạch tím.
 D. Quang phổ vạch phát xạ do chất rắn và chất lỏng phát ra khi bị nung nóng.

Câu 20. Photon không có

- A. năng lượng. B. tính chất sóng. C. động lượng. D. khối lượng tĩnh.

Câu 21. Một điện tích $-1 \mu\text{C}$ đặt trong chân không sinh ra điện trường tại một điểm cách nó 1 m có độ lớn và hướng là

- A. 9000 V/m , hướng ra xa nó. B. 9000 V/m , hướng về phía nó.
 C. $9 \cdot 10^9 \text{ V/m}$, hướng ra xa nó. D. $9 \cdot 10^9 \text{ V/m}$, hướng về phía nó.

Câu 22. Độ bền vững của hạt nhân phụ thuộc vào

- A. khối lượng hạt nhân. B. độ hụt khối.
 C. năng lượng liên kết. D. tỉ số giữa độ hụt khối và số khối.

Câu 23. Một nguồn sáng đơn sắc S cách hai khe Y-âng $0,2 \text{ mm}$ phát ra một bức xạ đơn sắc có $\lambda = 0,64 \mu\text{m}$. Hai khe cách nhau $a = 3 \text{ mm}$, màn cách hai khe 3 m . Miền vân giao thoa trên màn có bề rộng 12 mm . Số vân tối quan sát được trên màn là

- A. 16. B. 18. C. 19. D. 17.

Câu 24. Một tụ điện phẳng gồm hai bản kim loại đặt song song với nhau và cách nhau d . Gọi S là phần diện tích đối diện của hai bản tụ điện, ϵ là hằng số điện môi giữa hai bản tụ điện. Công thức xác định điện dung của tụ điện phẳng trên là

- A. $C = \frac{\epsilon S}{9 \cdot 10^9 \cdot 4\pi \cdot d}$ B. $C = \frac{Sd}{9 \cdot 10^9 \cdot 4\pi \cdot \epsilon}$ C. $C = \frac{\epsilon d}{9 \cdot 10^9 \cdot 4\pi \cdot S}$ D. $C = \frac{S}{9 \cdot 10^9 \cdot 4\pi \cdot \epsilon \cdot d}$

Câu 25. Bắn hạt nhân α có động năng 18 MeV vào hạt nhân ${}^{14}_7\text{N}$ đứng yên ta có phản ứng ${}^4_2\text{He} + {}^{14}_7\text{N} \rightarrow {}^1_1\text{p} + {}^{17}_8\text{X}$. Biết các hạt nhân sinh ra cùng vectơ vận tốc. Cho $m_\alpha = 4,0015\text{u}$; $m_p = 1,0072\text{u}$; $m_N = 13,9992\text{u}$; $m_O = 16,9947\text{u}$; cho $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$. Động năng của hạt proton sinh ra có giá trị là bao nhiêu?

- A. $0,9394 \text{ MeV}$. B. $12,486 \text{ MeV}$. C. $15,938 \text{ MeV}$. D. Đáp số khác.

Câu 26. Dưới tác dụng của bức xạ gamma (γ), hạt nhân của cacbon ${}^{12}_6\text{C}$ tách thành các hạt nhân hạt ${}^4_2\text{He}$. Tần số của tia γ là $4 \cdot 10^{21} \text{ Hz}$. Các hạt Heli sinh ra có cùng động năng. Tính động năng của mỗi hạt Heli. Cho $m_C = 12,0000\text{u}$; $m_{\text{He}} = 4,0015\text{u}$; $u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$

- A. $4,56 \cdot 10^{-13} \text{ J}$. B. $7,56 \cdot 10^{-13} \text{ J}$. C. $5,56 \cdot 10^{-13} \text{ J}$. D. $6,56 \cdot 10^{-13} \text{ J}$.



Câu 27. Cho đoạn mạch AB gồm hai đoạn AN và NB mắc nối tiếp, đoạn AN gồm biến trở R và cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{2}{\pi}$ H, đoạn NB chỉ có tụ điện với điện dung C không đổi. Đặt vào hai đầu A, B một điện áp xoay chiều có biểu thức $u_{AB} = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (V). Vôn kế có điện trở rất lớn mắc vào hai đầu đoạn AN. Để số chỉ của vôn kế không đổi với mọi giá trị của biến trở R thì điện dung của tụ điện có giá trị bằng:

- A. $\frac{10^{-4}}{3\pi}$ F B. $\frac{10^{-4}}{\pi}$ F C. $\frac{10^{-4}}{4\pi}$ F D. $\frac{10^{-4}}{2\pi}$ F

Câu 28. Một con lắc đơn dao động điều hoà tại một nơi với chu kì là T, tích điện q cho con lắc rồi cho dao động trong một điện trường đều có phương thẳng đứng thì chu kì dao động nhỏ là T'. T' > T khi

- A. q < 0 và điện trường hướng lên. B. q < 0 và điện trường hướng xuống.
C. điện trường hướng lên. D. điện trường hướng xuống.

Câu 29. Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp của một máy biến áp lí tưởng (bỏ qua hao phí) một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 100 V. Ở cuộn thứ cấp, nếu giảm bớt n vòng dây thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu để hở của nó là U, nếu tăng thêm n vòng dây thì điện áp đó là 2U. Nếu tăng thêm 3n vòng dây ở cuộn thứ cấp thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu để hở của cuộn này bằng

- A. 110 V B. 100 V C. 200 V D. 220 V

Câu 30. Một nguồn O phát sóng cơ có tần số 10 Hz truyền theo mặt nước theo đường thẳng với $v = 60$ cm/s. Gọi M và N là điểm trên phương truyền sóng cách O lần lượt 20 cm và 45 cm. Trên đoạn MN có bao nhiêu điểm dao động lệch pha với nguồn O góc $\frac{\pi}{3}$?

- A. 4 B. 2 C. 3 D. 5

Câu 31. Hai điểm sáng 1 và 2 cùng dao động điều hoà trên trục Ox với phương trình dao động là: $x_1 = A_1 \cos(\omega_1 t + \varphi)$ (cm), $x_2 = A_2 \cos(\omega_2 t + \varphi)$ (cm) (với $A_1 < A_2$, $\omega_1 < \omega_2$ và $0 < \varphi < \frac{\pi}{2}$). Tại thời điểm ban đầu $t = 0$ khoảng cách giữa hai điểm sáng là $a\sqrt{3}$. Tại thời điểm $t = \Delta t$ hai điểm sáng cách nhau là 2a, đồng thời chúng vuông pha. Đến thời điểm $t = 2\Delta t$ thì điểm sáng 1 trở lại vị trí đầu tiên và khi đó hai điểm sáng cách nhau $3a\sqrt{3}$. Tỉ số $\frac{\omega_1}{\omega_2}$ bằng:

- A. 4,0 B. 2,5 C. 3,0 D. 3,5

Câu 32. Đặt điện áp $u = 220\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn AM gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần L, đoạn MB chỉ có tụ điện C. Biết điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AM và điện áp giữa hai đầu đoạn mạch MB có giá trị hiệu dụng bằng nhau nhưng lệch pha nhau $\frac{2\pi}{3}$. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch AM bằng

- A. $220\sqrt{2}$ V B. $\frac{220}{\sqrt{3}}$ V C. 220 V D. 110 V

Câu 33. Nguồn sóng ở O dao động với tần số 10 Hz, dao động truyền đi với vận tốc 0,4 m/s theo phương Oy; trên phương này có hai điểm P và Q với PQ = 15 cm. Biên độ sóng bằng $a = 1$ cm và không thay đổi khi lan truyền. Nếu tại thời điểm t nào đó P có li độ 0 cm thì li độ tại Q là

- A. 0 B. 2 cm C. 1 cm D. -1 cm



- Câu 34:** Mạch dao động của một máy phát sóng vô tuyến gồm cuộn cảm và một tụ điện phẳng mà khoảng cách giữa hai bản tụ có thể thay đổi. Khi khoảng cách giữa hai bản tụ là 4,8 mm thì máy phát ra sóng có bước sóng 300 m, để máy phát ra sóng có bước sóng 240 m thì khoảng cách giữa hai bản phải tăng thêm
- A. 7,5 mm B. 1,2 mm C. 2,7 mm D. 6,0 mm
- Câu 35.** Trong thí nghiệm Y-âng, nguồn S phát bức xạ đơn sắc λ , màn quan sát cách mặt phẳng hai khe một khoảng không đổi D, khoảng cách giữa hai khe $S_1S_2 = a$ có thể thay đổi (nhưng S_1 và S_2 luôn cách đều S). Xét điểm M trên màn, lúc đầu là vân sáng bậc 4, nếu lần lượt giảm hoặc tăng khoảng cách S_1S_2 một lượng Δa thì tại đó là vân sáng bậc k và bậc 3k. Nếu tăng khoảng cách S_1S_2 thêm $2\Delta a$ thì tại M là:
- A. vân sáng bậc 9 B. vân tối thứ 9 C. vân sáng bậc 7 D. vân sáng bậc 8
- Câu 36.** Công thoát của kim loại A là 3,86 eV; của kim loại B là 4,34 eV. Chiếu một bức xạ có tần số $f = 1,5 \cdot 10^{15}$ Hz vào quả cầu kim loại làm bằng hợp kim AB đặt cô lập thì quả cầu tích điện đến điện thế cực đại là V_{\max} . Để quả cầu tích điện đến điện thế cực đại là $1,25V_{\max}$ thì bước sóng của bức xạ điện từ chiếu vào quả cầu có độ lớn xấp xỉ bằng
- A. 0,283 μm . B. 0,176 μm . C. 0,128 μm . D. 0,183 μm .
- Câu 37.** Khi cho một tia sáng đi từ nước có chiết suất $n = \frac{4}{3}$ vào một môi trường trong suốt khác có chiết suất n' , người ta nhận thấy vận tốc truyền của ánh sáng bị giảm đi một lượng $\Delta v = 10^8$ m/s. Cho vận tốc của ánh sáng trong chân không là $c = 3 \cdot 10^8$ m/s. Chiết suất n' là
- A. $n' = 1,5$. B. $n' = 2,4$. C. $n' = 2$. D. $n' = \sqrt{2}$.
- Câu 38.** Một đoạn mạch xoay chiều gồm R và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp, người ta đặt điện áp xoay chiều $u = 100\sqrt{2}\cos(\omega t)$ (V) vào hai đầu mạch đó. Biết $Z_C = R$. Tại thời điểm điện áp tức thời trên điện trở là 50 V và đang tăng thì điện áp tức thời trên tụ là
- A. $50\sqrt{3}V$ B. $-50\sqrt{3}V$ C. 50 V. D. - 50 V.
- Câu 39.** Khi electron ở quỹ đạo dừng thứ n thì năng lượng của nguyên tử hydro được tính theo công thức $E = -\frac{13,6}{n^2}$ (eV) với $n \in \mathbb{N}^*$. Khi nguyên tử hydro đang ở trạng thái cơ bản hấp thụ một photon có năng lượng là 13,056 eV thì electron chuyển lên quỹ đạo thứ k. Biết bán kính Bo bằng $5,3 \cdot 10^{-11}$ m. Bán kính của quỹ đạo thứ k bằng
- A. $4,77 \cdot 10^{-10}$ m B. $2,12 \cdot 10^{-10}$ m C. $8,48 \cdot 10^{-10}$ m D. $1,325 \cdot 10^{-9}$ m
- Câu 40.** Một con lắc lò xo đặt nằm ngang gồm vật M có khối lượng 400g và lò xo có hệ số cứng 40 N/m đang dao động điều hòa xung quanh vị trí cân bằng với biên độ 5 cm. Khi M qua vị trí cân bằng người ta thả nhẹ vật m có khối lượng 100g lên M (m dính chặt ngay vào M). Sau đó hệ m và M dao động với biên độ:
- A. $3\sqrt{2}$ cm B. $2\sqrt{5}$ cm C. $2\sqrt{2}$ cm D. 4,25 cm



HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

ĐỀ SỐ 10

Câu 1 Đáp án C.

Trong dao động điều hòa, cơ năng của vật là đại lượng bảo toàn

Câu 2 Đáp án C.

Nhiệt lượng do điện trở tỏa ra dùng để đun sôi nước nên:

$$Q = I^2 \cdot R \cdot t = mc \cdot \Delta t^0 \Rightarrow t = \frac{mc \cdot \Delta t^0}{I^2 \cdot R}$$

Thay số vào ta có:

$$t = \frac{mc \cdot \Delta t^0}{I^2 \cdot R} = \frac{1.4200.1}{2^2 \cdot 6} = 175 \text{ s}$$

Câu 3 Đáp án C.

Khi sóng điện từ lan truyền, vectơ cường độ điện trường luôn dao động cùng pha và vuông phương với vectơ cảm ứng từ.

Câu 4 Đáp án A.

Cảm kháng của cuộn dây:

$$Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{0,1}{\pi} = 10 \Omega$$

Dung kháng của tụ điện:

$$\begin{aligned} Z &= \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 60 \Omega \\ \Rightarrow (20\sqrt{5})^2 + (10 - Z_C)^2 &= 60^2 \Rightarrow (10 - Z_C)^2 = 1600 \\ \Rightarrow 10 - Z_C &= \pm 40 \Rightarrow \begin{cases} Z_C = 50 \Omega \\ Z_C = -30 \Omega(L) \end{cases} \end{aligned}$$

Điện dung của tụ điện:

$$Z_C = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow C = \frac{1}{\omega Z_C} = \frac{1}{100\pi \cdot 50} = \frac{10^{-3}}{5\pi} \text{ (F)}$$

Câu 5 Đáp án C.

$$\begin{aligned} \text{Ta có: } \begin{cases} U^2 = (U_R + U_r)^2 + U_L^2 = 200^2 \\ U_{cd}^2 = U_r^2 + U_L^2 = 130^2 \end{cases} &\Rightarrow \begin{cases} U_R^2 + 2U_R U_r + U_r^2 + U_L^2 = 200^2 \\ U_{cd}^2 = U_r^2 + U_L^2 = 130^2 \end{cases} \\ \Rightarrow \begin{cases} 110^2 + 2 \cdot 110 \cdot U_r + 130^2 = 200^2 \\ U_r^2 + U_L^2 = 130^2 \end{cases} &\Rightarrow \begin{cases} U_r = 50 \text{ V} \\ U_L = 120 \text{ V} \end{cases} \end{aligned}$$



Ta lại có:

$$\frac{U_R}{U_r} = \frac{R}{r} = \frac{110}{50} = \frac{11}{5} \Rightarrow R = \frac{11}{5}r$$

$$\text{Và } \frac{U_L}{U_r} = \frac{Z_L}{r} = \frac{120}{50} = \frac{12}{5} \Rightarrow Z_L = \frac{12}{5}r$$

Công suất tiêu thụ của mạch:

$$P = I^2 \cdot (R + r) = \frac{U^2 \cdot (R + r)}{(R + r)^2 + Z_L^2}$$

$$= \frac{200^2 \cdot \left(\frac{11}{5} + 1\right) \cdot r}{\left(\frac{11}{5} + 1\right)^2 \cdot r^2 + \left(\frac{12}{5}\right)^2 \cdot r^2} = \frac{200^2}{5 \cdot r} = 320 \Rightarrow r = 25 \Omega$$

Câu 6 **Đáp án B.**

Theo nội dung định luật II quang điện:

+ Cường độ dòng quang điện bão hòa tỉ lệ thuận với cường độ dòng ánh sáng kích thích

$$\begin{cases} I_{bh} = n_e \cdot |e| \\ I_{bh} \sim I_{as} \end{cases} \Rightarrow n_e \sim I_{as}$$

Vậy tăng cường độ của chùm sáng thì số electron bật ra khỏi tấm kim loại trong một giây tăng lên.

Câu 7 **Đáp án C.**

Đồng nhất phương trình sóng:

$$\frac{\omega x}{v} = 0,02\pi x \Rightarrow \frac{4\pi x}{v} = 0,02\pi x \Rightarrow v = \frac{4}{0,02} = 200 \text{ cm/s} = 2 \text{ m/s}$$

Câu 8 **Đáp án C.**

Chu kì dao động của mạch dao động:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{I_0}{Q_0} \Rightarrow T = \frac{2\pi Q_0}{I_0}$$

Câu 9 **Đáp án D.**

+ Người ta căn cứ vào bước sóng để chia sóng điện từ thành các dải:

Loại sóng	Tần số (MHz)	Bước sóng (m)
Sóng dài	0,003 - 0,3	$10^5 - 10^3$
Sóng trung	0,3 - 3	$10^3 - 10^2$
Sóng ngắn	3 - 30	$10^2 - 10$
Sóng cực ngắn	30 - 30000	$10 - 10^{-2}$



Câu 10

Đáp án D.

Điều kiện giao thoa: Hai nguồn sóng phải là hai nguồn kết hợp:

- + Cùng phương
- + Cùng tần số.
- + Hiệu số pha không đổi theo thời gian.

Câu 11

Đáp án A.

Số phản ứng xảy ra để tạo được 1 gam khi Heli:

$$N_{pu} = N_{He} = \frac{m}{A} \cdot N_A = \frac{1}{4} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 1,505 \cdot 10^{23}$$

Năng lượng tỏa ra khi tạo thành 1 gam Heli:

$$E = N_{pu} \cdot \Delta E = 1,505 \cdot 10^{23} \cdot 17,6 = 2,6488 \cdot 10^{24} \text{ MeV}$$

$$= 2,6488 \cdot 10^{24} \cdot (1,6 \cdot 10^{-13}) = 4,24 \cdot 10^{11} \text{ (J)}$$

Câu 12

Đáp án C.

Khoảng cách giữa một bụng và một nút liên tiếp:

$$\Delta x = \frac{\lambda}{4} = 10 \Rightarrow \lambda = 40 \text{ cm}$$

Xét tỉ số:

$$n = \frac{\ell}{\lambda/2} = \frac{130}{20} = 6,5 \notin Z \Rightarrow \text{không phải sợi dây hai đầu cố định.}$$

$$m = \frac{\ell}{\lambda/4} = \frac{130}{10} = 13 \text{ (là số lẻ)} \Rightarrow \text{sợi dây một đầu cố định, một đầu tự do.}$$

Ta có:

$$m = 2k + 1 \Rightarrow k = \frac{m-1}{2} = 6 \Rightarrow \begin{cases} N_b = k + 1 = 7 \\ N_n = k + 1 = 7 \end{cases}$$

Vậy, sợi dây có một đầu cố định, một đầu tự do, trên sợi dây có 7 bụng và 7 nút.

Câu 13

Đáp án B.

Tổng trở của mạch:

$$Z = \sqrt{R^2 + Z_C^2} = 50\sqrt{2} \ \Omega$$

Cường độ dòng điện cực đại của dòng điện:

$$I_0 = \frac{U_0}{Z} = \frac{200\sqrt{2}}{50\sqrt{2}} = 4 \text{ A}$$

Độ lệch pha:

$$\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{-50}{50} = -1 \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4}$$



$$\Rightarrow \varphi_u - \varphi_i = -\frac{\pi}{4} \Rightarrow \varphi_i = \varphi_u + \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{4}$$

Biểu thức của cường độ dòng điện trong mạch:

$$i = 4 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})(A)$$

Câu 14 **Đáp án C.**

Ảnh là ảnh thật nên thấu kính là thấu kính hội tụ

Khoảng cách giữa ảnh và vật:

$$d' + d = 60\text{cm} \quad (1)$$

Ảnh cao gấp 2 lần vật nên:

$$k = -\frac{d'}{d} = -2 \Rightarrow d' = 2d \quad (2) \text{ (ảnh thật ngược chiều với vật nên } k < 0)$$

$$\text{Từ (1) và (2) ta có: } \begin{cases} d = 20\text{cm} \\ d' = 40\text{cm} \end{cases}$$

$$\text{Công thức thấu kính: } \frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \Rightarrow f = \frac{d \cdot d'}{d + d'}$$

Thay số vào ta có:

$$f = \frac{20 \cdot 40}{20 + 40} = \frac{40}{3} \text{ cm}$$

Câu 15 **Đáp án B.**

Khi vật đi qua vị trí $x = \frac{2}{3} A$:

$$W_t = \frac{1}{2} kx^2 = \frac{1}{2} k \left(\frac{2}{3} A \right)^2 = \frac{4}{9} \cdot \frac{1}{2} kA^2 = \frac{4}{9} W$$

Động năng của vật khi đó:

$$W_d = W - W_t = W - \frac{4}{9} W = \frac{5}{9} W$$

Câu 16 **Đáp án A.**

Vôn kế, ampe kế nhiệt chỉ đo được các giá trị hiệu dụng của dòng xoay chiều

Câu 17 **Đáp án A.**

Động năng cực đại của chất điểm bằng:

$$W_{d\max} = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,1 \cdot 2^2 \cdot 0,04^2 = 3,2 \cdot 10^{-4} = 0,32 \text{ mJ}$$

Câu 18 **Đáp án D.**

Hai hạt nhân ${}^3_1\text{T}$ và ${}^3_2\text{He}$ có cùng số nuclon.

Câu 19 ▶ Đáp án D.

Quang phổ vạch do chất khí ở áp suất thấp khi bị kích thích phát ra (Chất rắn và chất lỏng khi bị nung nóng phát ra quang phổ liên tục)

Câu 20 ▶ Đáp án D.

Photon là một hạt không có khối lượng nghỉ và không có điện tích.

Câu 21 ▶ Đáp án B.

Cường độ điện trường do một điện tích điểm gây ra:

$$E = k \cdot \frac{|Q|}{\epsilon \cdot r^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{|-10^{-6}|}{1^2} = 9000 \text{ V/m}$$

Do $q < 0$ nên vectơ cường độ điện trường hướng về phía nó.

Câu 22 ▶ Đáp án D.

Độ bền vững của hạt nhân phụ thuộc vào năng lượng liên kết riêng của hạt nhân

$$\epsilon = \frac{W_{lk}}{A} = \frac{\Delta m \cdot c^2}{A} = \left[\frac{\Delta m}{A} \right] \cdot c^2$$

Câu 23 ▶ Đáp án C.

Khoảng vân giao thoa:

$$i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,64 \cdot 3}{3} = 0,64 \text{ mm}$$

(Khi bấm để các đơn vị theo đơn vị chuẩn thì kết quả sẽ ra đơn vị chuẩn:

$\lambda(\mu\text{m}); D(\text{m}); i, a(\text{mm})$)

Số vân tối quan sát được trên màn:

$$N_t = 1 + 2 \cdot \left[\frac{L}{2i} + \frac{1}{2} \right] = 1 + 2 \cdot \left[\frac{12}{2 \cdot 0,64} + \frac{1}{2} \right] = 1 + 2 \cdot [9,875] = 1 + 2 \cdot 9 = 19 \text{ (vân)}$$

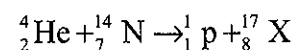
Câu 24 ▶ Đáp án A.

Công thức xác định điện dung của tụ điện phẳng:

$$C = \frac{\epsilon S}{9 \cdot 10^9 \cdot 4\pi \cdot d}$$

Câu 25 ▶ Đáp án A.

Phương trình phản ứng:





Năng lượng phản ứng

$$Q = (m_{He} + m_N - m_p - m_X) \cdot 931,5 = -1,21095 \text{ (MeV)}$$

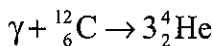
Hai hạt sinh ra có cùng vận tốc $\vec{v}_p = \vec{v}_X$

$$Q = K_X + K_p - K_{He} = 16,8715K_p + K_p - 18 = -1,21095$$

$$\Rightarrow K_p = 0,93943 \text{ (MeV)}$$

Câu 26 **Đáp án D.**

Phương trình phản ứng:



Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng:

$$h \cdot f_\gamma + m_C \cdot c^2 = 3 \cdot m_{He} \cdot c^2 + 3K_{He}$$

$$\Rightarrow K_{He} = \frac{h \cdot f_\gamma + m_C \cdot c^2 - 3 \cdot m_{He} \cdot c^2}{3}$$

Thay số vào ta tính được:

$$K_{He} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 4 \cdot 10^{21} + 12 \cdot 1,66 \cdot 10^{-27} \cdot (3 \cdot 10^8)^2 - 3 \cdot 4,0015 \cdot 1,66 \cdot 10^{-27} \cdot (3 \cdot 10^8)^2}{3}$$

$$\Rightarrow K_{He} = 6,56 \cdot 10^{-13} \text{ (J)}$$

Câu 27 **Đáp án B.**

Cảm kháng của cuộn dây:

$$Z_L = 200 \Omega$$

Điện áp giữa hai đầu mạch AN:

$$U_{AN} = I \cdot Z_{AN} = \frac{U \sqrt{R^2 + Z_L^2}}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$$

Chia cả hai vế cho $\sqrt{R^2 + Z_L^2}$ ta được:

$$U_{AN} = \frac{U}{\sqrt{\frac{R^2 + Z_L^2 - 2Z_L Z_C + Z_C^2}{R^2 + Z_L^2}}} = \frac{U}{\sqrt{1 + \frac{Z_L^2 - 2Z_L Z_C}{R^2 + Z_L^2}}}$$

Để U_{AN} không phụ thuộc vào R thì:

$$Z_L^2 - 2Z_L Z_C = 0 \Rightarrow Z_C = \frac{Z_L}{2} = 100 \Omega \Rightarrow C = \frac{10^{-4}}{\pi} \text{ (F)}$$

Câu 28 **Đáp án B**

Khi con lắc dao động trong điện trường, nó dao động dưới tác dụng của trọng lực biểu kiến:

$$\vec{P}' = \vec{P} + \vec{F} \Rightarrow \vec{g}' = \vec{g} + \frac{\vec{F}}{m}$$



Ta có: $T \sim \frac{1}{\sqrt{g}} \Rightarrow T' > T$ khi $g' < g \Rightarrow$ Lực điện trường phải hướng lên

Mà $\vec{F} = q \cdot \vec{E}$ nên \vec{F} hướng lên khi:

+ $q > 0$ và điện trường hướng lên

+ $q < 0$ và điện trường hướng xuống.



Câu 29

Đáp án C.

+ Ban đầu: $\frac{U_1}{100} = \frac{N_1}{N_2}$ (1)

+ Sau khi giảm số vòng dây cuộn thứ cấp đi n vòng:

$$\frac{U_1}{U} = \frac{N_1}{N_2 - n} \quad (2)$$

+ Sau khi tăng số vòng dây cuộn thứ cấp thêm n vòng:

$$\frac{U_1}{2U} = \frac{N_1}{N_2 + n} \quad (3)$$

Lập tỉ số (2)/(3) ta có:

$$2 = \frac{N_2 + n}{N_2 - n} \Rightarrow N_2 = 3n$$

+ Nếu tăng số vòng dây cuộn thứ cấp thêm $3n$ vòng:

$$\frac{U_1}{U'} = \frac{N_1}{N_2 + 3n} = \frac{N_1}{2N_2} \quad (4)$$

So sánh (4) với (1) ta được:

$$U' = 2 \cdot 100 = 200(\text{V})$$



Câu 30

Đáp án A.

Bước sóng:

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{60}{10} = 6\text{cm}$$

Điều kiện để một điểm P lệch pha $\frac{\pi}{3}$ so với O

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi x}{\lambda} = \frac{\pi}{3} + 2k\pi \Rightarrow x = \frac{\lambda}{6} + k\lambda = 1 + 6k \quad (k \in \mathbb{Z})$$

Mà P nằm trên đoạn MN nên:

$$20 \leq x \leq 45 \Rightarrow 20 \leq 1 + 6k \leq 45 \Rightarrow 3,1 \leq k \leq 7,3$$

Mà k là các số nguyên nên k nhận các giá trị:

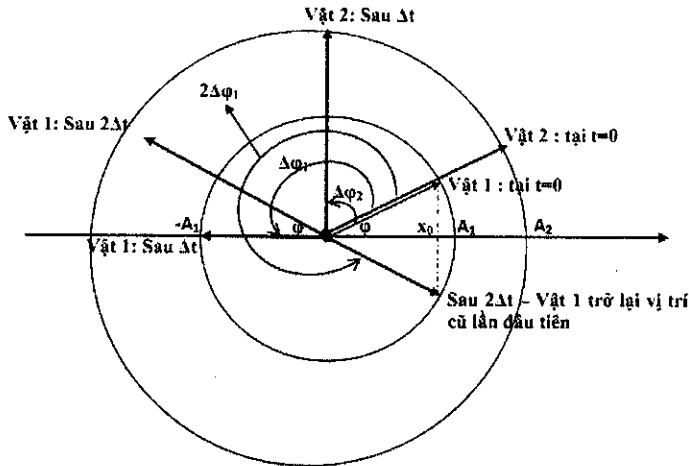
$$k = \{4, 5, 6, 7\}$$

Có 4 giá trị k thỏa mãn nên có 4 điểm dao động lệch pha $\frac{\pi}{3}$ so với nguồn O



Câu 31 **Đáp án B.**

Vị trí của 2 vật tại các thời điểm:



+ Tại thời điểm ban đầu:

$$A_2 \cos \varphi - A_1 \cos \varphi = a\sqrt{3} \quad (1)$$

+ Sau Δt : (2 dao động biểu diễn bằng 2 vectơ quay): Vật 1 quay góc $\Delta\varphi_1$, vật 2 quay góc $\Delta\varphi_2$ (vì vật 1, sau $2\Delta t$ là góc $2\Delta\varphi_1$ thì nó trở lại vị trí cũ x_0 lần đầu nên sau Δt (góc quay $\Delta\varphi_1$) nó phải ở $-A_1$ như hình vẽ. Vật 2 chuyển động chậm hơn, và vuông pha với vật 1 nên ở vị trí như hình vẽ). Khoảng cách 2 vật lúc này là:

$$A_1 = 2a \quad (2)$$

+ Sau $2\Delta t$, vật 1 quay thêm góc $\Delta\varphi_1$ nữa, vật 2 quay góc $\Delta\varphi_2$ nữa. Chúng biểu diễn bằng các vectơ. Khoảng cách của chúng:

$$A_2 \cos \varphi + A_1 \cos \varphi = 3a\sqrt{3}$$

+ Theo hình vẽ:

$$\left. \begin{aligned} \Delta\varphi_1 &= \pi - \varphi = \frac{5\pi}{6} \\ \Delta\varphi_2 &= \frac{\pi}{2} - \varphi = \frac{\pi}{3} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{\Delta\varphi_1}{\Delta\varphi_2} = 2,5$$

Câu 32 **Đáp án C.**

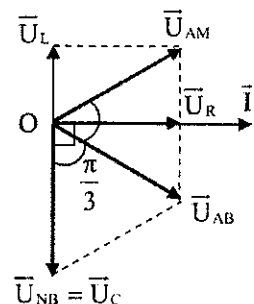
+ Ta có:

$$\vec{U} = \vec{U}_{AM} + \vec{U}_{NB}$$

Mà: $U_{AM} = U_{MB}$ và $(\vec{U}_{AM}; \vec{U}_{NB}) = \frac{2\pi}{3}$ (120°) nên tứ giác $OU_{AM}U_{AB}U_{NB}$

là hình thoi, U_{AB} là đường chéo ngắn nên:

$$U = U_{AM} = U_{NB} = 220 \text{ V}$$





Câu 33 **Đáp án C.**

Độ lệch pha giữa P và Q:

$$\lambda = \frac{v}{f} = 4\text{cm} \rightarrow \Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{15\pi}{2} = 6\pi + \frac{3\pi}{2}$$

\Rightarrow Dao động tại Q vuông pha dao động tại P, khi đó:

$$\frac{u_Q^2}{A^2} + \frac{u_P^2}{A^2} = 1 \Rightarrow u_Q^2 + u_P^2 = 1 \Rightarrow u_Q = 1\text{ cm}$$

Câu 34 **Đáp án C.**

Điện dung của tụ phẳng:

$$C = \frac{\epsilon S}{4\pi k \cdot d} \Rightarrow \frac{C_1}{C_2} = \frac{d_2}{d_1}$$

Bước sóng máy phát ra:

$$\lambda = 2\pi c \sqrt{LC} \Rightarrow \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \sqrt{\frac{C_1}{C_2}} = \sqrt{\frac{d_2}{d_1}} = \frac{300}{240} = \frac{5}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{d_2}{d_1} = \frac{25}{16} \Rightarrow d_2 = 4,8 \cdot \frac{25}{16} = 7,5\text{mm}$$

Khoảng cách giữa hai bản phải tăng thêm

$$\Delta d = d_2 - d_1 = 7,5 - 4,8 = 2,7\text{mm}$$

Câu 35 **Đáp án D.**

+ Khi khoảng cách 2 khe tới màn là a thì tại M là vân sáng bậc 4 nên

$$x_M = 4 \cdot \frac{\lambda D}{a} \quad (2)$$

+ Nếu lần lượt giảm hoặc tăng khoảng cách S_1S_2 một lượng Δa thì tại đó là vân sáng bậc k và bậc $3k$ nên

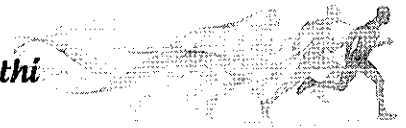
$$\begin{cases} x_M = k \cdot \frac{\lambda D}{a - \Delta a} \\ x_M = 3k \cdot \frac{\lambda D}{a + \Delta a} \end{cases} \Rightarrow \frac{k}{a - \Delta a} = \frac{3k}{a + \Delta a} \Rightarrow a = 2 \cdot \Delta a$$

+ Nếu tăng khoảng cách S_1S_2 thêm $2\Delta a$ thì tại M là:

$$x_M = k' \cdot \frac{\lambda D}{a + 2\Delta a} = k' \cdot \frac{\lambda D}{a + a} = \frac{1}{2} k' \cdot \frac{\lambda D}{a}$$

+ So sánh với (1) ta có:

$$x_M = \frac{1}{2} k' \cdot \frac{\lambda D}{a} = 4 \cdot \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow k' = 8 \Rightarrow \text{Tại M khi đó là vân sáng bậc 8.}$$



Câu 36 ▶ **Đáp án D.**

Điện thế cực đại của hai kim loại khi chiếu ánh sáng vào:

$$hf = A_A + eV_{Amax} = A_B + eV_{Bmax}$$

Do $A_B > A_A$ nên

$$V_{Amax} > V_{Bmax} \Rightarrow V_{max} = V_{Amax}$$

Khi chiếu bức xạ f' vào quả cầu hợp kim:

$$hf' = A_A + 1,25eV_{Amax} = A_A + 1,25(hf - A_A) = 1,25hf - 0,25A_A$$

$$\Rightarrow f' = 1,25f - \frac{0,25A_A}{h} = 1,642 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$$

Bước sóng của bức xạ điện từ chiếu vào quả cầu có độ lớn:

$$\lambda' = \frac{c}{f'} = \frac{3 \cdot 10^8}{1,642 \cdot 10^{15}} = 0,183 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

Câu 37 ▶ **Đáp án B.**

+ Vận tốc của ánh sáng trong nước:

$$v_n = \frac{c}{n_n} = \frac{3 \cdot 10^8}{\frac{4}{3}} = 2,25 \cdot 10^8 \text{ (m/s)}$$

+ Khi truyền vào một môi trường trong suốt X, vận tốc truyền của ánh sáng đã bị giảm đi một lượng $\Delta v = 10^8 \text{ m/s}$ nên:

$$v_x = v_n - 10^8 = (2,25 - 1) \cdot 10^8 = 1,25 \cdot 10^8 \text{ (m/s)}$$

+ Chiết suất tuyệt đối của môi trường X:

$$n_x = \frac{c}{v_x} = \frac{3 \cdot 10^8}{1,25 \cdot 10^8} = 2,4$$

Câu 38 ▶ **Đáp án B**

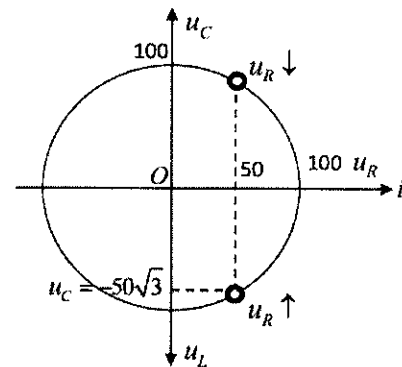
$$\text{Từ } Z_C = R \Rightarrow U_{oC} = U_{oR} = \frac{U_0}{\sqrt{2}} = \frac{100\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 100\text{V}$$

Do u_R và u_C luôn vuông pha nên:

$$\Rightarrow \frac{u_R^2}{U_{oR}^2} + \frac{u_C^2}{U_{oC}^2} = 1 \Leftrightarrow \frac{u_R^2}{U_{oC}^2} + \frac{u_C^2}{U_{oC}^2} = 1$$

$$\Rightarrow u_C = \pm \sqrt{U_{oC}^2 - u_R^2} = \pm \sqrt{100^2 - 50^2} = \pm 50\sqrt{3}\text{V}$$

Dựa vào hình vẽ để dàng có được $u_C = -50\sqrt{3}\text{V}$





Câu 39

Đáp án D.

+ Ta có:

$$E_k - E_1 = 13,056 \text{ eV} \Rightarrow -\frac{13,6}{k^2} - \left(-\frac{13,6}{1^2}\right) = 13,056 \text{ eV}$$
$$\Rightarrow \frac{13,6}{k^2} = \frac{13,6}{1^2} - 13,056 = 0,544 \text{ eV} \Rightarrow k^2 = 25 \Rightarrow k = 5$$

Bán kính quỹ đạo thứ k:

$$r_k = k^2 \cdot r_0 = 25 \cdot 5,3 \cdot 10^{-11} = 1,325 \cdot 10^{-9} \text{ m}$$

Câu 40

Đáp án B.

+ Xét con lắc lò xo trước va chạm:

$$\begin{cases} A = 5 \text{ cm} \\ \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{40}{0,4}} = 10 \text{ (rad/s)} \end{cases}$$

Vận tốc của vật m ngay trước khi va chạm (ở VTCB):

$$v_0 = A \cdot \omega = 5 \cdot 10 = 50 \text{ (cm/s)}$$

+ Trong va chạm mềm, cấu tạo của con lắc lò xo thay đổi nên:

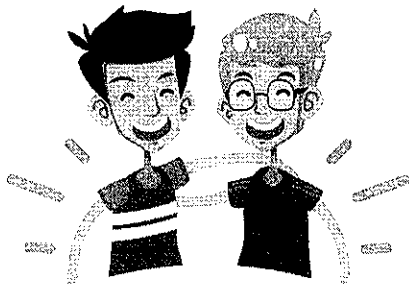
$$\omega' = \sqrt{\frac{k}{m+M}} = \sqrt{\frac{40}{0,4+0,1}} = 4\sqrt{5} \text{ (rad/s)}$$

Áp dụng định luật bảo toàn động lượng ta có:

$$m \cdot v_0 = (m+M)v' \Rightarrow v' = \frac{m}{m+M} \cdot v_0 = \frac{0,4}{0,4+0,1} \cdot 50 = 40 \text{ (cm/s)}$$

Biên độ của con lắc sau va chạm:

$$A' = \frac{v'}{\omega'} = \frac{40}{4\sqrt{5}} = 2\sqrt{5} = 4,47 \text{ cm}$$


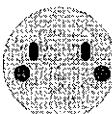


“
**WHEREVER YOU GO,
 GO WITH ALL YOUR HEART**
 ”



Ghi nhớ hành trình luyện đề thi thành công

Hành trình luyện thi Thành Công sẽ giúp các em dễ dàng ôn tập, phát hiện lỗ hổng kiến thức, ghi nhớ những từ khóa quan trọng. Giúp em ôn tập nhanh nhất trong thời gian nước rút.

Số điểm thực tế	Số điểm kỳ vọng	Cảm xúc của bạn
		
		

Các em hãy lưu lại để dễ dàng ôn tập nhé!

Ngày:.....

Thi lần:.....

Số điểm đạt được:...../10

STT	Những câu sai	Thuộc chủ đề nào

Rút kinh nghiệm từ những câu sai

.....

.....

.....

.....



Bài học và kiến thức rút ra từ đề thi này

*Bạn đừng thử máy trong
lớp không quan trọng, nhưng
phải thể hiện được đẳng cấp khi
bước chân ra xã hội!"*
-BILL GATE



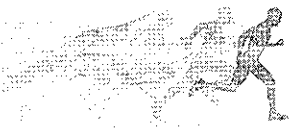


ĐỀ SỐ 11	BỘ ĐỀ THI THPT QUỐC GIA CHUẨN CẤU TRÚC BỘ GIÁO DỤC
Đề thi gồm 06 trang ★★★★★	Môn: Vật lý Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề

- Câu 1.** Một kim loại có công thoát electron là $A = 6,625 \text{ eV}$. Lần lượt chiếu vào quả cầu làm bằng kim loại này các bức xạ điện từ có bước sóng: $\lambda_1 = 0,1875 \mu\text{m}$; $\lambda_2 = 0,1925 \mu\text{m}$; $\lambda_3 = 0,1685 \mu\text{m}$. Hỏi bước sóng nào gây ra được hiện tượng quang điện?
- A. $\lambda_1; \lambda_2; \lambda_3$. B. λ_3 . C. $\lambda_2; \lambda_3$. D. $\lambda_1; \lambda_3$.
- Câu 2.** Pha của dao động được dùng để xác định
- A. chu kì dao động. B. biên độ dao động.
C. tần số dao động. D. trạng thái dao động.
- Câu 3.** Một con lắc lò xo nằm ngang gồm một hòn bi có khối lượng m và lò xo nhẹ có độ cứng $k = 45 \text{ N/m}$. Kích thích cho vật dao động điều hòa với biên độ 2 cm thì gia tốc cực đại của vật khi dao động bằng 18 m/s^2 . Bỏ qua mọi lực cản. Khối lượng m bằng
- A. $0,45 \text{ kg}$. B. $0,25 \text{ kg}$. C. 75 g . D. 50 g .
- Câu 4.** Suất điện động cảm ứng là suất điện động
- A. sinh ra dòng điện cảm ứng trong mạch kín. B. sinh ra dòng điện trong mạch kín.
C. được sinh bởi nguồn điện hóa học. D. được sinh bởi dòng điện cảm ứng.
- Câu 5.** Trên máy sấy tóc Philips HP8112 có ghi $220 \text{ V} - 1100 \text{ W}$. Với dòng điện xoay chiều, lúc hoạt động đúng định mức, điện áp cực đại đặt vào hai đầu máy này có giá trị là
- A. 220 V B. $110\sqrt{2} \text{ V}$ C. 1100 W . D. $220\sqrt{2} \text{ V}$
- Câu 6.** Phát biểu nào sau đây về đại lượng đặc trưng cho sóng cơ học là không đúng?
- A. Chu kỳ của sóng đúng bằng chu kỳ dao động của các phần tử môi trường.
B. Bước sóng là quãng đường sóng truyền đi được trong một chu kỳ.
C. Tốc độ truyền sóng đúng bằng tốc độ dao động của các phần tử môi trường.
D. Tần số của sóng đúng bằng tần số dao động của các phần tử môi trường.
- Câu 7.** Giữa hai bản kim loại phẳng song song cách nhau 2 cm có một hiệu điện thế không đổi 220 V . Cường độ điện trường ở khoảng giữa hai bản kim loại là
- A. 2200 V/m . B. 11000 V/m . C. 1100 V/m . D. 22000 V/m .
- Câu 8.** Phát biểu nào sau đây không đúng?
- A. Điện từ trường biến thiên theo thời gian lan truyền trong không gian dưới dạng sóng. Đó là sóng điện từ.
B. Sóng điện từ lan truyền với vận tốc rất lớn. Trong chân không, vận tốc đó bằng $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.
C. Trong quá trình lan truyền sóng điện từ thì điện trường biến thiên và từ trường biến thiên dao động cùng phương và cùng vuông góc với phương truyền sóng.
D. Sóng điện từ mang năng lượng.
- Câu 9.** Tia hồng ngoại là những bức xạ có
- A. bản chất là sóng điện từ.
B. khả năng ion hoá mạnh không khí.



- C. khả năng đâm xuyên mạnh, có thể xuyên qua lớp chì dày cỡ cm.
D. bước sóng nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng đỏ.
- Câu 10.** Cho mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp theo thứ tự gồm cuộn cảm có cảm kháng 14Ω , điện trở thuần 8Ω , tụ điện có dung kháng 6Ω , biết điện áp hai đầu đoạn mạch có giá trị hiệu dụng 200 V . Điện áp hiệu dụng trên đoạn RC là
A. 250 V B. $100\sqrt{2} \text{ V}$ C. 100 V . D. $125\sqrt{2} \text{ V}$
- Câu 11.** Ảnh và vật thật bằng nó của nó cách nhau 100 cm . Thấu kính này
A. là thấu kính phân kì có tiêu cự 25 cm . B. là thấu kính hội tụ có tiêu cự 50 cm .
C. là thấu kính hội tụ có tiêu cự 25 cm . D. là thấu kính phân kì có tiêu cự 50 cm .
- Câu 12.** Gọi n_c, n_p, n_l, n_v lần lượt là chiết suất của thủy tinh đối với các tia chàm, lam, lục, vàng. Sắp xếp thứ tự nào dưới đây là đúng?
A. $n_c < n_l < n_p < n_v$. B. $n_c > n_l > n_p > n_v$. C. $n_c > n_l > n_p > n_v$. D. $n_c < n_p < n_l < n_v$.
- Câu 13.** Cho khối lượng của proton, notron và hạt nhân ${}^4_2\text{He}$ lần lượt là: $1,0073\text{u}$; $1,0087\text{u}$ và $4,0015\text{u}$. Biết $1\text{uc}^2 = 931,5 \text{ MeV}$. Năng lượng liên kết của hạt nhân ${}^4_2\text{He}$ là
A. $28,41 \text{ MeV}$ B. $18,3\text{eV}$ C. $30,21 \text{ MeV}$ D. $14,21\text{MeV}$
- Câu 14.** Máy phát điện xoay chiều một pha có phần cảm là một nam châm gồm 6 cặp cực, quay với tốc độ góc 500 vòng/phút. Tần số của dòng điện do máy phát ra là
A. 50 Hz . B. 83 Hz . C. 42 Hz . D. 300 Hz .
- Câu 15.** Trong quang phổ vạch của Hidro (quang phổ của Hidro), bước sóng của vạch thứ nhất trong dãy Laiman ứng với sự chuyển của electron từ quỹ đạo L về quỹ đạo K là $0,1217 \mu\text{m}$, vạch thứ nhất của dãy Banme ứng với sự chuyển $M \rightarrow L$ là $0,6563 \mu\text{m}$. Bước sóng của vạch quang phổ thứ hai trong dãy Laiman ứng với sự chuyển $M \rightarrow K$ bằng
A. $0,1027 \mu\text{m}$. B. $0,5346 \mu\text{m}$. C. $0,7780 \mu\text{m}$. D. $0,3890 \mu\text{m}$.
- Câu 16.** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng khoảng cách giữa hai khe là $0,5 \text{ mm}$, khoảng cách từ hai khe đến màn là 2 m , ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,5 \mu\text{m}$. Khoảng cách giữa 5 vân sáng liên tiếp trên màn là
A. 4 mm . B. 8 mm . C. 5 mm . D. 10 mm .
- Câu 17.** Một điện từ có tần số $f = 0,5 \cdot 10^6 \text{ Hz}$, vận tốc ánh sáng trong chân không là $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Sóng điện từ đó có bước sóng là
A. 600 m . B. 60 m . C. 6 m . D. $0,6 \text{ m}$.
- Câu 18.** Trên một sợi dây đàn hồi dài 1 m , hai đầu cố định, có sóng dừng với hai bụng sóng. Bước sóng của sóng truyền trên dây là
A. 1 m . B. 2 m . C. $0,25 \text{ m}$. D. $0,5 \text{ m}$.
- Câu 19.** Đặt vào hai đầu tụ một hiệu điện thế 10 V thì tụ tích được một điện lượng $20 \cdot 10^{-9} \text{ C}$. Điện dung của tụ là
A. 2 nF . B. 2 mF . C. 2 F . D. $2 \mu\text{F}$.
- Câu 20.** Trong hạt nhân nguyên tử ${}^{210}_{84}\text{Po}$ có
A. 126 proton và 84 notron. B. 210 proton và 84 notron.
C. 84 proton và 210 notron. D. 84 proton và 126 notron.



cuộn cảm của mạch. Khi điện tích trên mỗi bản tụ điện của hai mạch điện đều có độ lớn bằng q thì tỉ số độ lớn cường độ dòng điện trong mạch thứ nhất và độ lớn cường độ dòng điện trong mạch thứ hai là

- A. $\frac{1}{n}$. B. $\frac{1}{\sqrt{n}}$ C. \sqrt{n} D. n .

Câu 36. Theo mẫu nguyên tử Bo, trong nguyên tử hidro, chuyển động của electron quanh hạt nhân là chuyển động tròn đều. Tỉ số giữa tốc độ của electron trên quỹ đạo L và tốc độ của electron trên quỹ đạo N bằng

- A. 9. B. 2. C. 3. D. 4.

Câu 37. Trong mạch điện xoay chiều gồm phần tử X mắc nối tiếp với phần tử Y. Biết rằng X, Y là một trong ba phần tử: điện trở thuần R, tụ điện C và cuộn dây. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp $u = U\sqrt{6}\cos(100\pi t)$ (V) thì điện áp hiệu dụng trên hai phần tử X, Y đo được lần lượt là $U\sqrt{2}$ và U . Hai phần tử X, Y là:

- A. hai cuộn dây L_1 và L_2 . B. cuộn dây L và tụ điện C.
C. cuộn dây L và điện trở R. D. tụ điện C và điện trở R.

Câu 38. Catốt của tế bào quang điện có công thoát 1,5 eV, được chiếu bởi bức xạ đơn sắc λ . Lần lượt đặt vào tế bào, điện áp $U_{AK} = 3V$ và $U'_{AK} = 15V$, thì thấy vận tốc cực đại của electron khi đập vào anốt tăng gấp đôi. Giá trị của λ là:

- A. 0,259 μm . B. 0,795 μm . C. 0,497 μm . D. 0,211 μm .

Câu 39. Một con lắc lò xo dao động trên mặt sàn nằm ngang gồm một lò xo nhẹ có độ cứng $k = 10 \text{ N/m}$, một đầu gắn cố định, đầu còn lại gắn vào vật khối lượng $m = 100 \text{ g}$. Hệ số ma sát giữa vật với mặt sàn là $\mu = 0,1$. Ban đầu đưa vật đến vị trí lò xo bị nén một đoạn 7 cm và thả ra. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Quãng đường vật đi được cho đến khi vật dừng lại là:

- A. 32,5 cm. B. 24,5 cm. C. 24 cm. D. 32 cm.

Câu 40. Một mẫu chất phóng xạ có chu kì bán rã T. Ở các thời điểm t_1 và t_2 (với $t_2 > t_1$) kể từ thời điểm ban đầu thì độ phóng xạ của mẫu chất tương ứng là H_1 và H_2 . Số hạt nhân bị phân rã trong khoảng thời gian từ thời điểm t_1 đến thời điểm t_2 bằng:

- A. $\frac{H_1 + H_2}{2(t_2 - t_1)}$. B. $\frac{(H_1 - H_2)T}{\ln 2}$. C. $\frac{(H_1 + H_2)T}{\ln 2}$. D. $\frac{(H_1 - H_2)\ln 2}{T}$.



HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

ĐỀ SỐ 11

Câu 1

Đáp án D.

Giới hạn quang điện của kim loại:

$$\lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{1,242}{6,625} = 0,1875 \mu\text{m}$$

Điều kiện để xảy ra quang điện: $\lambda \leq \lambda_0$

\Rightarrow Hai bức xạ $\lambda_1; \lambda_3$ gây ra được hiện tượng quang điện.

Câu 2

Đáp án D.

Pha của dao động là được lượng dùng để xác định trạng thái dao động của vật (li độ, vận tốc)

Câu 3

Đáp án D.

Từ công thức tính gia tốc cực đại của vật:

$$a_0 = A.\omega^2 = A.\frac{k}{m} \Rightarrow m = \frac{k.A}{a_0}$$

Thay số vào ta có:

$$m = \frac{45.2}{1800} = 0,05\text{kg} = 50\text{g}$$

Câu 4

Đáp án A.

Suất điện động cảm ứng là suất điện động sinh ra dòng điện cảm ứng trong mạch kín.

Câu 5

Đáp án D.

Khi máy sấy hoạt động đúng định mức thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu máy sấy là:

$$U = U_{\text{dm}} = 220 \text{ V}$$

Điện áp cực đại qua máy sấy:

$$U_0 = U\sqrt{2} = 220\sqrt{2} \text{ V}$$

Câu 6

Đáp án C.

Trong sóng cơ: Tốc độ truyền sóng là tốc độ truyền pha dao động, không phải là tốc độ dao động của các phần tử sóng.

Câu 7

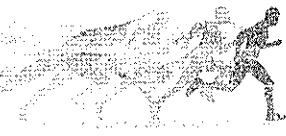
Đáp án B.

Mối liên hệ giữa cường độ điện trường và hiệu điện thế giữa hai bản kim loại:

$$E = \frac{U}{d}$$

Thay số vào ta có:

$$E = \frac{220}{0,02} = 11000 \text{ V/m}$$



Câu 8 **Đáp án C.**

Trong quá trình lan truyền sóng điện từ thì điện trường biến thiên và từ trường biến thiên dao động vuông phương và vuông góc với phương truyền sóng.

Câu 9 **Đáp án A.**

Tia hồng ngoại có bản chất là sóng điện từ:

- + Có bước sóng nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng đỏ.
- + Khả năng ion hoá yếu không khí.
- + Khả năng đâm xuyên yếu, bị tấm bìa chặn lại.

Câu 10 **Đáp án D.**

Tổng trở của mạch:

$$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{8^2 + (14 - 6)^2} = 8\sqrt{2} \Omega$$

Cường độ dòng điện trong mạch:

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{200}{8\sqrt{2}} = \frac{25\sqrt{2}}{2} \text{ (A)}$$

Tổng trở của mạch RC:

$$Z_{RC} = \sqrt{R^2 + Z_C^2} = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10 \Omega$$

Điện áp hiệu dụng trên đoạn RC là:

$$U_{RC} = I \cdot Z_{RC} = \frac{25\sqrt{2}}{2} \cdot 10 = 125\sqrt{2} \text{ V}$$

Câu 11 **Đáp án C.**

Ảnh là ảnh thật nên thấu kính là thấu kính hội tụ

Khoảng cách giữa ảnh và vật:

$$d' + d = 100 \text{ cm} \quad (1)$$

Ảnh và vật bằng nhau nên:

$$k = -\frac{d'}{d} = -1 \quad (2) \text{ (ảnh thật ngược chiều với vật nên } k < 0)$$

Từ (1) và (2) ta có: $d = d' = 50 \text{ cm}$

Công thức thấu kính:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \Rightarrow f = \frac{d \cdot d'}{d + d'}$$

Thay số vào ta có:

$$f = \frac{50 \cdot 50}{50 + 50} = 25 \text{ cm}$$



Câu 12 ▶ Đáp án B.

Từ Đỏ đến Tím: chiết suất của môi trường tăng dần nên cách sắp xếp đúng là: $n_c > n_l > n_l > n_v$

Câu 13 ▶ Đáp án A.

Độ hụt khối của hạt nhân:

$$\Delta m = 2.1,0073u + (4 - 2).1,0087u - 4,0015u = 0,0305u$$

Năng lượng liên kết của hạt nhân:

$$W_{lk} = \Delta m.c^2 = 0,0305u.c^2 = 0,0305.931,5 = 28,41 \text{ MeV}$$

Câu 14 ▶ Đáp án A.

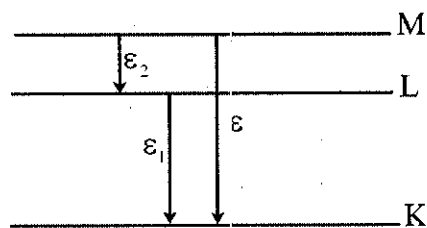
Tần số dòng điện do máy phát tạo ra:

$$f = \frac{pn}{60} = \frac{6.500}{60} = 50 \text{ Hz}$$

Câu 15 ▶ Đáp án A.

Từ sơ đồ ta có:

$$\begin{aligned} \varepsilon &= \varepsilon_1 + \varepsilon_2 \Rightarrow \frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_1} + \frac{hc}{\lambda_2} \\ \Rightarrow \frac{1}{\lambda} &= \frac{1}{\lambda_1} + \frac{1}{\lambda_2} = \frac{1}{0,1217} + \frac{1}{0,6563} = 9,7474 \\ \Rightarrow \lambda &= \frac{1}{9,7474} = 0,1027 \mu\text{m} \end{aligned}$$



Câu 16 ▶ Đáp án B.

Khoảng vân giao thoa:

$$i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,5.10^{-3}.2.10^3}{0,5} = 2 \text{ (mm)}$$

Khoảng cách giữa 5 vân sáng liên tiếp:

$$L = (5 - 1)i = 4.2 = 8 \text{ mm}$$

Câu 17 ▶ Đáp án A.

Bước sóng của sóng điện từ:

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{3.10^8}{0,5.10^6} = 600 \text{ m}$$

Câu 18 ▶ Đáp án A.

Số bụng sóng: $N_b = k = 2$

Điều kiện xảy ra sóng dừng với sợi dây hai đầu cố định:

$$\ell = k \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = \frac{2\ell}{k} = \frac{2.1}{2} = 1 \text{ m}$$

Câu 19 ▶ Đáp án A.

Điện dung của tụ điện:

$$C = \frac{Q}{U} = \frac{20 \cdot 10^{-9}}{10} = 2 \cdot 10^{-9} \text{ F} = 2 \text{ nF}.$$

Câu 20 ▶ Đáp án D.

Trong hạt nhân nguyên tử ${}^{210}_{84}\text{Po}$ có

$$Z = 84$$

$$N = 210 - 84 = 126$$

Câu 21 ▶ Đáp án D.

Các hạt nhẹ và các hạt nhân nặng đều là các hạt nhân dễ tham gia phản ứng hạt nhân

Câu 22 ▶ Đáp án C.

Biên độ dao động của vật là:

$$A = \frac{v_{\max}}{\omega} = \frac{24\pi}{2\pi \cdot 2} = 6 \text{ cm}$$

Câu 23 ▶ Đáp án C.

Định luật Stock về hiện tượng quang - phát quang:

$$\lambda_{\text{pq}} > \lambda_{\text{kt}}$$

Khi chiếu vào một chất lỏng ánh sáng màu chàm thì ánh sáng huỳnh quang phát ra **không thể** là ánh sáng màu tím ($\lambda_{\text{tím}} < \lambda_{\text{chàm}}$).

Câu 24 ▶ Đáp án D.

Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở:

$$U_R = \sqrt{U^2 - U_L^2} = \sqrt{150^2 - 120^2} = 90 \text{ V}$$

Hệ số công suất của đoạn mạch là

$$\cos \varphi = \frac{U_R}{U} = \frac{90}{150} = 0,6$$

Câu 25 ▶ Đáp án B.

Ta có độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng:

$$x = \Delta \ell = \frac{mg}{k} = \frac{T^2 g}{4\pi^2} = 4 \text{ cm}.$$

Xét chuyển động của con lắc với thang máy: Chọn chiều dương hướng lên. Thang máy chuyển động nhanh dần đều ở vị trí

$$x = \Delta \ell.$$



Khi thang máy chuyển động, vị trí cân bằng bị dịch xuống dưới một đoạn bằng:

$$y = \Delta \ell' = \frac{m(g+a)}{k} - \frac{mg}{k} = \frac{ma}{k} = \frac{a}{\omega^2} = \frac{5}{(5\pi)^2} = 0,02\text{m} = 2\text{cm}$$

Nên li độ lúc sau là: $x' = x + y$.

Ta có:

$$A'^2 = x^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2 = (x+y)^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2$$

Từ đó ta có:

$$A'^2 = x^2 + 2xy + y^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2 = A^2 + y^2 + 2xy.$$

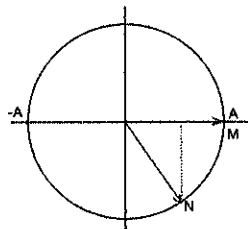
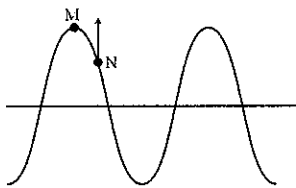
Thay số vào ta được:

$$A'^2 = 5^2 + 2^2 + 2.4.2 = 45 \Rightarrow A' = \sqrt{45} = 3\sqrt{5}\text{cm}$$

Câu 26 **Đáp án D**

Khi M ở vị trí cao nhất.

Theo chiều truyền của sóng từ trái qua phải các phần tử bên phải gần M đi lên



Do $MN < \lambda$; N có li độ dương bằng $A/2$ và đi lên nên sóng truyền từ M đến N

Từ hình: Dao động tại N chậm pha hơn tại M góc $\frac{\pi}{3}$

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \lambda = 6d = 6.MN = 30\text{ cm}$$

Tốc độ truyền sóng:

$$v = \lambda f = 30.10 = 300\text{ cm/s} = 3\text{ m/s}$$

Câu 27 **Đáp án A.**

+ Xét tia đỏ:

$$\sin i = n_d \cdot \sin r_d \Rightarrow \sin r_d = \frac{\sin i}{n_d} = \frac{\sin 60^\circ}{1,68} = 0,5155 \Rightarrow \tan r_d = 0,6016$$

+ Xét tia tím:

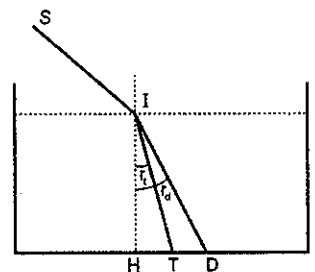
$$\sin i = n_t \cdot \sin r_t \Rightarrow \sin r_t = \frac{\sin i}{n_t} = \frac{\sin 60^\circ}{1,7} = 0,5094 \Rightarrow \tan r_t = 0,592$$

+ Bề rộng vùng quang phổ dưới đáy bể:

$$TD = HD - HT = HI \cdot (\tan r_d - \tan r_t)$$

$$\Rightarrow 0,015 = HI \cdot (0,6016 - 0,592)$$

$$\Rightarrow HI = \frac{0,015}{0,6016 - 0,592} = 1,56\text{ m}$$





Câu 28 **Đáp án A.**

Khi V_1 cực đại thì

$$\begin{cases} Z_{C1} = Z_L \Rightarrow U_{C1} = U_L = 0,5U_1 \\ U = U_R = U_1 \Rightarrow U_R = 2U_L \Rightarrow R = 2Z_L \end{cases}$$

Khi V_2 cực đại:

$$\begin{cases} Z_{C2} = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L} = \sqrt{5}Z_L \\ U_{C2} = U_2 = U \frac{\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{R} = U \frac{\sqrt{5}}{2} \end{cases}$$

Lại có:

$$\begin{aligned} U^2 &= U_R^2 + (U_L - U_{C2})^2 = U_R^2 + \left(\frac{U_R}{2} - \frac{\sqrt{5}}{2}U\right)^2 \\ &\Rightarrow 5U_R^2 - 2\sqrt{5}U_R U + U^2 = 0 \\ &\Rightarrow 5\left(\frac{U_R}{U}\right)^2 - 2\sqrt{5}\frac{U_R}{U} + 1 = 0 \Rightarrow \frac{U_R}{U} = \frac{1}{\sqrt{5}} \\ &\Rightarrow U = \frac{2}{\sqrt{5}}U_2 = \sqrt{5}U_R \Rightarrow U_R = \frac{2}{5}U_2 = 0,4U_2 \end{aligned}$$

Câu 29 **Đáp án D.**

Số vân sáng của bức xạ 1 trên khoảng OA:

$$0 < k_1 i_1 < 2,88 \Rightarrow 0 < k_1 < 6 \Rightarrow k_1 = 1; 2; 3; 4; 5 \Rightarrow N_1 = 5 \text{ vân}$$

Số vân sáng của bức xạ 2 trên khoảng OA:

$$0 < k_2 i_2 < 2,88 \Rightarrow 0 < k_2 < 8 \Rightarrow k_2 = 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7 \Rightarrow N_2 = 7 \text{ vân}$$

Điều kiện trùng nhau của hai bức xạ:

$$\frac{k_2}{k_1} = \frac{i_1}{i_2} = \frac{0,48}{0,36} = \frac{4}{3} = \frac{8}{6} \quad (k_2 \text{ chỉ lấy đến } 7)$$

Vậy trong khoảng OA có 1 vân trùng nhau của hai bức xạ.

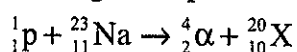
Tổng số vân sáng quan sát được:

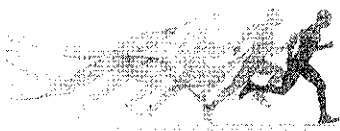
$$N = N_1 + N_2 - N_m \quad (\text{vì } 2 \text{ vân trùng nhau chúng ta chỉ nhìn thấy } 1 \text{ vân sáng})$$

$$\Rightarrow N = 5 + 7 - 1 = 11 \text{ (vân)}$$

Câu 30 **Đáp án A.**

Phương trình phản ứng:





Áp dụng định luật bảo toàn động lượng ta có:

$$\vec{p}_p = \vec{p}_\alpha + \vec{p}_x \Rightarrow p_p^2 = p_\alpha^2 + p_x^2 + 2p_\alpha p_x \cos(\varphi)$$

$$\Rightarrow \cos\varphi = \frac{p_p^2 - p_\alpha^2 - p_x^2}{2p_\alpha p_x}$$

Ta lại có: $p^2 = 2mK$ nên:

$$\cos\varphi = \frac{2m_p K_p - 2m_\alpha K_\alpha - 2m_x K_x}{2 \cdot \sqrt{2m_\alpha K_\alpha} \cdot \sqrt{2m_x K_x}} = \frac{m_p K_p - m_\alpha K_\alpha - m_x K_x}{2 \cdot \sqrt{m_\alpha K_\alpha} \cdot \sqrt{m_x K_x}}$$

Thay số vào ta được:

$$\cos\varphi = \frac{1.5,58 - 4.6,6 - 54}{2 \cdot \sqrt{4.6,6} \cdot \sqrt{2.2,64}} = -0,9859 \Rightarrow \varphi = 170^\circ$$



Câu 31

Đáp án D.

Với câu này chúng ta nên nhớ công thức tính nhanh: Giữ nguyên công suất nơi tiêu thụ ($P_u = \text{const}$)

$$\frac{U_1}{U_2} = \sqrt{\frac{H_2(1-H_2)}{H_1(1-H_1)}}$$

+ Với bài này:

$$\frac{U_1}{U_2} = \sqrt{\frac{(1-0,99) \cdot 0,99}{(1-0,9) \cdot 0,9}} = \frac{\sqrt{11}}{10} \Rightarrow U_2 = U_1 \frac{10}{\sqrt{11}} = U \frac{10}{\sqrt{11}}$$



Câu 32

Đáp án B.

Từ thời điểm t_0 đến t_1 :

+ Vectơ biểu diễn dao động của B quay góc B:

$$B_1 = \pi - (\alpha + \beta)$$

+ Vectơ biểu diễn dao động của C quay góc C:

$$C_1 = (\alpha + \beta)$$

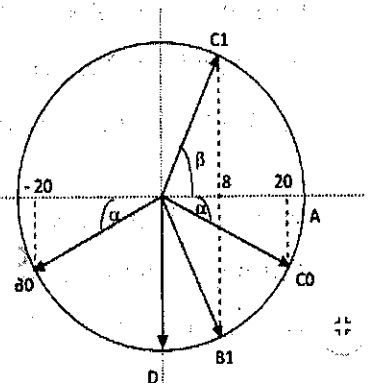
$$\text{Ta có: } \Delta t = t_1 - t_0 = \frac{\pi - (\alpha + \beta)}{\omega} = \frac{\alpha + \beta}{\omega} \Rightarrow \pi = 2(\alpha + \beta) \Rightarrow \alpha + \beta = \frac{\pi}{2}$$

+ Mà:

$$\cos\alpha = \sin\beta = \sqrt{1 - \cos^2\beta}$$

$$\Rightarrow \frac{20}{A} = \sqrt{1 - \frac{8^2}{A^2}} \Rightarrow A = 4\sqrt{29} \text{ cm}$$

+ Vectơ biểu diễn dao động của D đang từ VTCB cũng quay góc $\frac{\pi}{2}$ giống như B và C nên tới vị trí biên.



+ Đến thời điểm t_2 vectơ biểu diễn dao động của D quay thêm góc:

$$\Delta\varphi = \frac{0,4 \cdot 360}{2} = 72^\circ \Rightarrow u_D = 6,66\text{mm}$$



Câu 33

▶ **Đáp án C.**

Để 3 vật luôn nằm trên một đường thẳng thì:

$$x_2 = \frac{x_1 + x_3}{2} \Rightarrow x_3 = 2x_2 - x_1$$

Chuyển máy về dạng tính số phức và bấm nhanh:

$$2 \cdot 2 \angle \frac{\pi}{6} - 4 \angle -\frac{\pi}{2} = 4\sqrt{3} \angle \frac{\pi}{3}$$

Vậy phương trình dao động của vật 3:

$$x = 4\sqrt{3} \cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{3}\right) (\text{cm})$$



Câu 34

▶ **Đáp án B.**

Khi nối tắt

$$U_{AB}^2 = (U_{R1} + U_{R2})^2 + U_L^2 = 60^2 = 3600$$

$$U_{MB}^2 = U_{R2}^2 + U_L^2 = (20\sqrt{5})^2 = 2000$$

Giải hệ trên:

$$\begin{cases} U_{R1}^2 + 2U_{R1} \cdot U_{R2} + U_{R2}^2 + U_L^2 = 3600 \\ U_{R2}^2 + U_L^2 = 2000 \\ U_{R1} = U_{AM} = 20\sqrt{2}V \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} U_{R2} = 10\sqrt{2}V \\ U_L = 30\sqrt{2}V \\ U_{R1} = 20\sqrt{2}V \end{cases}$$

Nếu đặt: $R_2 = x \Rightarrow R_1 = 2x; Z_L = 3x$

Khi chưa nối tắt, điện áp trên AM:

$$U_{AM} = \frac{U \sqrt{R_1^2 + Z_C^2}}{\sqrt{(R_1 + R_2)^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{60 \sqrt{(2x)^2 + 20^2}}{\sqrt{(2x + x)^2 + (3x - 20)^2}} = 24\sqrt{5}$$

Giải phương trình trên ta được:

$$x = 10 \Rightarrow \begin{cases} R_2 = 10 \Omega \\ R_1 = 20 \Omega \end{cases}; \begin{cases} Z_L = 30 \Omega \\ Z_C = 20 \Omega \end{cases}$$

Hệ số công suất của mạch khi đó:

$$\cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{R_1 + R_2}{\sqrt{(R_1 + R_2)^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{30}{\sqrt{30^2 + 10^2}} = \frac{3\sqrt{10}}{10} = 0,95$$



Câu 35 → **Đáp án A.**

+ Cường độ tức thời trên trong hai mạch

$$\begin{cases} i_1^2 = \omega_1^2 (q_{01}^2 - q_1^2) = \omega_1^2 (q_0^2 - q^2) & (1) \\ i_2^2 = \omega_2^2 (q_{02}^2 - q_2^2) = \omega_2^2 (q_0^2 - q^2) & (2) \end{cases}$$

+ Lập tỉ số (1)/(2) ta có:

$$\frac{i_1^2}{i_2^2} = \frac{\omega_1^2}{\omega_2^2} \Rightarrow \frac{i_1}{i_2} = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{T_2}{T_1} = \frac{1}{n}$$

Câu 36 → **Đáp án B.**

Lực điện đóng vai trò là lực hướng tâm nên:

$$F = k \cdot \frac{e^2}{r^2} = m \frac{v^2}{r} \Rightarrow v^2 = \frac{k \cdot e^2}{m \cdot r} \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{r_2}{r_1}} = \frac{n_2}{n_1}$$

Tỉ số giữa tốc độ của electron trên quỹ đạo L và tốc độ của electron trên quỹ đạo N bằng:

$$\frac{v_L}{v_N} = \frac{n_N}{n_L} = \frac{4}{2} = 2$$

Câu 37 → **Đáp án D.**

Nhận thấy:

$$U_{XY}^2 = 3U^2 = U_X^2 + U_Y^2$$

Suy ra: hai phần tử X và Y phải dao động vuông pha nhau.

Có hai đáp án C, D thỏa mãn.

Tuy nhiên cuộn dây có thể không thuận cảm (khi đó không X không còn vuông pha với Y)

Nên mạch chính xác nhất là mạch chứa tụ điện C và điện trở R (luôn vuông pha)

Câu 38 → **Đáp án C**

Theo định lí biến thiên động năng:

$$eU_{AK} = \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_{0max}^2}{2} \quad (1)$$

$$eU'_{AK} = \frac{mv'^2}{2} - \frac{mv_{0max}^2}{2} = 4 \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_{0max}^2}{2} \quad (2)$$

Lấy (2) - (1), ta được:

$$3 \frac{mv^2}{2} = e(U'_{AK} - U_{AK}) = 12 \text{ eV} \Rightarrow \frac{mv^2}{2} = 4 \text{ eV} \quad (3)$$

Thế (3) vào (1) ta được:



$$\frac{mv_{\text{omax}}^2}{2} = \frac{mv^2}{2} - eU_{\text{AK}} = 1 \text{ eV}$$

$$\frac{hc}{\lambda} = A + \frac{mv_{\text{omax}}^2}{2} = 1,5 \text{ eV} + 1 \text{ eV} = 2,5 \text{ eV} \Rightarrow \lambda = \frac{1,242}{2,5} = 0,497 \text{ } \mu\text{m}.$$

Câu 39 **Đáp án B.**

Nên nhớ các công thức trong dao động tắt dần:

Quãng đường vật đi được đến khi dừng hẳn:

$$s = \frac{kA^2}{2\mu mg}$$

Thay số vào ta được:

$$s = \frac{kA^2}{2\mu mg} = \frac{10.0,07^2}{2.0,1.0,1.10} = 0,245 \text{ m} = 24,5 \text{ cm}$$

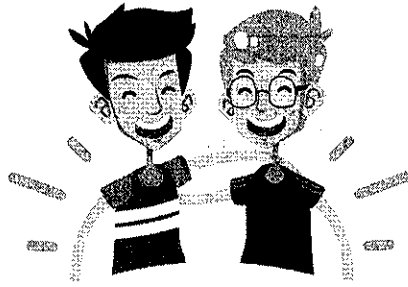
Câu 40 **Đáp án B.**

$$\text{Tại thời điểm } t_1 : H_1 = \lambda \cdot N_1 \rightarrow N_1 = \frac{H_1}{\lambda}$$

$$\text{Tại thời điểm } t_2 : H_2 = \lambda \cdot N_2 \rightarrow N_2 = \frac{H_2}{\lambda}$$

Số hạt nhân bị phân rã trong khoảng thời gian từ t_1 đến t_2

$$\Delta N = N_1 - N_2 = \frac{H_1 - H_2}{\lambda} = \frac{(H_1 - H_2)T}{\ln 2}$$



“ WHEREVER YOU GO,
GO WITH ALL YOUR HEART ”



Ghi nhớ hành trình luyện đề thi thành công

Hành trình luyện thi Thành Công sẽ giúp các em dễ dàng ôn tập, phát hiện lỗ hổng kiến thức, ghi nhớ những từ khóa quan trọng. Giúp em ôn tập nhanh nhất trong thời gian nước rút.

Số điểm thực tế	Số điểm kỳ vọng	Cảm xúc của bạn

Các em hãy lưu lại để dễ dàng ôn tập nhé!

Ngày:.....

Thi lần:.....

Số điểm đạt được:...../10

STT	Những câu sai	Thuộc chủ đề nào

Rút kinh nghiệm từ những câu sai

.....

.....

.....

.....



Bài học và kiến thức rút ra từ đề thi này

*Người duy nhất không mắc sai lầm chính là người không hề làm gì cả.
Đừng sợ sai lầm, miễn là bạn đừng mắc cùng một sai lầm hai lần.*

Henry Ford





ĐỀ SỐ 12	BỘ ĐỀ THI THPT QUỐC GIA CHUẨN CẤU TRÚC BỘ GIÁO DỤC
Đề thi gồm 06 trang ★★★★★	Môn: Vật lý Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề

Câu 1. Phát biểu nào dưới đây về dao động tắt dần là sai:

- A. Cơ năng dao động giảm dần theo thời gian.
- B. Lực cản môi trường càng lớn dao động tắt dần càng nhanh.
- C. Biên độ giảm dần theo thời gian.
- D. Vận tốc giảm dần theo thời gian.

Câu 2. Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng k và vật nhỏ khối lượng $m = 100(\text{g})$ dao động điều hoà theo phương ngang với biên độ $10(\text{cm})$ và tần số góc $4\pi(\text{rad/s})$. Thế năng của con lắc khi vật nhỏ ở vị trí biên là

- A. 0,79 (J) B. 7,9 (mJ) C. 0,079 (J) D. 79 (J)

Câu 3. Đối với nguyên tử hidro, khi electron chuyển từ quỹ đạo M về quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng $0,1026 \mu\text{m}$. Lấy $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{Js}$, $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$ và $c = 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$. Năng lượng của photon này bằng

- A. 11,2 eV. B. 1,21 eV. C. 121 eV. D. 12,1 eV.

Câu 4. Trên một sợi dây đàn hồi dài $1,2 \text{m}$, hai đầu cố định, đang có sóng dừng. Biết sóng truyền trên dây có tần số 100Hz và tốc độ 80m/s . Số bụng sóng trên dây là

- A. 3. B. 4. C. 2. D. 5.

Câu 5. Với $\epsilon_1, \epsilon_2, \epsilon_3$ lần lượt là năng lượng của photon ứng với các bức xạ màu vàng, bức xạ tử ngoại và bức xạ hồng ngoại thì

- A. $\epsilon_3 > \epsilon_1 > \epsilon_2$. B. $\epsilon_1 > \epsilon_2 > \epsilon_3$. C. $\epsilon_2 > \epsilon_3 > \epsilon_1$. D. $\epsilon_2 > \epsilon_1 > \epsilon_3$.

Câu 6. Người ta làm nóng 1kg nước thêm 1°C bằng cách cho dòng điện 1A đi qua một điện trở 7Ω . Biết nhiệt dung riêng của nước là 4200J/kg.K . Thời gian cần thiết là

- A. 1 h. B. 10 s. C. 10 phút. D. 600 phút.

Câu 7. Trên vỏ một tụ điện hóa học có các số ghi là $100 \mu\text{F} - 250 \text{V}$. Khi tụ điện này hoạt động ở mạng điện sinh hoạt có tần số 50Hz thì dung kháng của tụ điện xấp xỉ bằng

- A. $200,0 \Omega$. B. $63,7 \Omega$. C. $31,8 \Omega$. D. $100,0 \Omega$.

Câu 8. Tia tử ngoại

- A. được ứng dụng để khử trùng, diệt khuẩn.
- B. có tần số tăng khi truyền từ không khí vào nước.
- C. có khả năng đâm xuyên mạnh hơn tia gamma.
- D. không truyền được trong chân không.

Câu 9. Chiếu một chùm ánh sáng trắng qua lăng kính. Chùm sáng tách thành nhiều chùm sáng có màu sắc khác nhau. Đó là hiện tượng

- A. tán sắc ánh sáng. B. nhiễu xạ ánh sáng.
- C. khúc xạ ánh sáng. D. giao thoa ánh sáng.



Câu 10. Qua thấu kính phân kì, vật thật thì ảnh không có đặc điểm

- A. cùng chiều vật . B. nhỏ hơn vật. C. nằm sau kính. D. ảo.

Câu 11. Một ấm đun nước có ghi 200 V - 800 W, có độ tự cảm nhỏ không đáng kể, được mắc vào điện áp xoay chiều $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ (V). Biểu thức cường độ dòng điện chạy qua ấm có dạng

- A. $i = 4\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ B. $i = 4 \cos(100\pi t)$
 C. $i = 4 \sin(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ D. $i = 4\sqrt{2} \sin(100\pi t + \frac{\pi}{2})$

Câu 12. Giao thoa

- A. chỉ xảy ra khi ta thực hiện với sóng cơ
 B. chỉ xảy ra khi ta thực hiện thí nghiệm trên mặt nước
 C. là hiện tượng đặc trưng cho sóng
 D. là sự chồng chất hai sóng trong không gian

Câu 13. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng của Y-âng có $a = 1 \text{ mm}$; $D = 1 \text{ m}$; ánh sáng thí nghiệm là ánh sáng trắng có bước sóng từ $0,4 \mu\text{m}$ đến $0,75 \mu\text{m}$. Tại điểm M cách vân trung tâm 5 mm có mấy quang phổ chồng lên nhau:

- A. 5. B. 4. C. 6. D. 7.

Câu 14. Một sóng cơ truyền trong một môi trường dọc theo trục Ox với phương trình $u = 5\cos(6\pi t - \pi x)$ (cm) (x tính bằng mét, t tính bằng giây). Tốc độ truyền sóng bằng

- A. 3 m/s. B. 1/6 m/s. C. 6 m/s. D. 1/3 m/s.

Câu 15. Một đoạn mạch có hiệu điện thế 2 đầu không đổi. Khi chỉnh điện trở của mạch là 100Ω thì công suất của mạch là 20 W. Khi chỉnh điện trở của mạch là 200Ω thì công suất của mạch là

- A. 40 W. B. 5 W. C. 10 W. D. 80 W.

Câu 16. Hạt nhân của một nguyên tử oxi có 8 proton và 9 notron, số electron của nguyên tử oxi là

- A. 9. B. 17. C. 8. D. 16.

Câu 17. Đại lượng nào sau đây không bảo toàn trong các phản ứng hạt nhân?

- A. năng lượng toàn phần B. khối lượng nghỉ.
 C. điện tích. D. số nuclon.

Câu 18. Tần số góc của dao động điện từ tự do trong mạch LC có điện trở thuần không đáng kể được xác định bởi biểu thức

- A. $f = \frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$. B. $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$. C. $f = \frac{1}{\pi\sqrt{LC}}$. D. $f = \frac{1}{\sqrt{LC}}$.

Câu 19. Vật có khối lượng m treo vào lò xo có độ cứng k. Kích thích cho vật dao động điều hoà với biên độ 3 cm, thì chu kì dao động của nó là $T = 0,3 \text{ s}$. Nếu kích thích cho vật dao động với biên độ bằng 6 cm thì chu kì biến thiên của động năng là

- A. 0,15 s B. 0,3 s C. 0,6 s D. 0,423 s

Câu 20. Một đoạn mạch nối tiếp gồm một cuộn dây và một tụ điện. Hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu đoạn mạch, hai đầu cuộn dây, hai đầu tụ điện đều bằng nhau. Hệ số công suất $\cos\varphi$ của mạch bằng

- A. $\frac{1}{4}$ B. $\frac{\sqrt{2}}{2}$ C. 0,5 D. $\frac{\sqrt{3}}{2}$



- Câu 21.** Cho phản ứng hạt nhân: $X + {}_9^{19}\text{F} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_8^{16}\text{O}$. Hạt X là
A. đơteri. B. anpha. C. notron. D. proton.
- Câu 22.** Một tụ điện phẳng gồm hai bản kim loại đặt song song với nhau và cách nhau d. Nếu giảm khoảng cách giữa hai bản tụ điện lên hai lần thì điện dung của tụ điện:
A. tăng 2 lần B. giảm 2 lần C. không đổi D. giảm $\sqrt{2}$ lần
- Câu 23.** Sóng điện từ nào sau đây có khả năng xuyên qua tầng điện li để dùng trong truyền thông vệ tinh?
A. Sóng ngắn B. Sóng dài C. Sóng cực ngắn D. Sóng trung
- Câu 24.** Công thức tính tổng trở của một đoạn mạch điện xoay chiều RLC nối tiếp là
A. $Z^2 = R^2 + Z_L^2 - Z_C^2$ B. $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$
C. $Z = R^2 + (Z_L - Z_C)^2$ D. $Z = R + Z_L + Z_C$
- Câu 25.** Cho đoạn mạch RLC mắc nối tiếp (cuộn dây thuần cảm) với $CR^2 < 2L$. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos(\omega t)$ (V) với ω thay đổi được. Điều chỉnh ω để điện áp giữa hai bản tụ đạt giá trị cực đại, khi đó điện áp hiệu dụng trên điện trở gấp 5 lần điện áp hiệu dụng trên cuộn dây. Hệ số công suất của đoạn mạch đó là
A. $\frac{3}{\sqrt{19}}$ B. $\frac{2}{\sqrt{29}}$ C. $\frac{5}{\sqrt{29}}$ D. $\frac{5}{\sqrt{31}}$
- Câu 26.** Một ống Cu-lit-giơ phát ra tia X có bước sóng nhỏ nhất là 80 pm. Lấy hằng số Plăng $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$ Js; tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8$ m/s. Nếu tăng hiệu điện thế giữa anốt và catốt thêm 5 kV thì tia X phát ra có tần số lớn nhất bằng
A. $2,568 \cdot 10^{18}$ Hz. B. $4,958 \cdot 10^{18}$ Hz. C. $4,187 \cdot 10^{18}$ Hz. D. $3,425 \cdot 10^{18}$ Hz.
- Câu 27.** Một tụ điện xoay có điện dung tỉ lệ thuận với góc quay các bản tụ. Tụ có giá trị điện dung C biến đổi giá trị $C_1 = 10$ pF đến $C_2 = 490$ pF ứng với góc quay của các bản tụ là α tăng dần từ 0° đến 180° . Tụ điện được mắc với một cuộn dây có hệ số tự cảm $L = 2$ μ H để làm thành mạch dao động ở lối vào của một máy thu vô tuyến điện. Để bắt được sóng 19,2 m phải quay các bản tụ một góc α là bao nhiêu tính từ vị trí điện dung C bé nhất.
A. $15,5^\circ$. B. $19,1^\circ$. C. $51,9^\circ$. D. $17,5^\circ$.
- Câu 28.** Cho ba linh kiện: điện trở thuần $R = 60 \Omega$, cuộn cảm thuần L và tụ điện C. Lần lượt đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U vào hai đầu đoạn mạch nối tiếp RL hoặc RC thì biểu thức cường độ dòng điện trong mạch lần lượt là $i_1 = \sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{12})$ (A) và $i_2 = \sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{7\pi}{12})$ (A). Nếu đặt điện áp trên vào hai đầu đoạn mạch RLC nối tiếp thì dòng điện trong mạch có biểu thức:
A. $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ (A). B. $i = 2 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ (A).
C. $i = 2 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (A). D. $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (A)



Câu 29. Nếu tốc độ quay của rôto tăng thêm 60 vòng/phút thì tần số của dòng điện xoay chiều do máy phát ra tăng từ 50 Hz đến 60 Hz và suất điện động hiệu dụng của máy thay đổi 40 V so với ban đầu. Hỏi nếu tiếp tục tăng tốc độ của rôto thêm 60 vòng/phút nữa thì suất điện động hiệu dụng khi đó do máy phát ra là

- A. 320 V. B. 240 V. C. 400 V. D. 280 V.

Câu 30. Một đoạn mạch gồm cuộn cảm có độ tự cảm L và điện trở thuần r mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung C thay đổi được. Đặt vào hai đầu mạch một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U và tần số f không đổi. Khi điều chỉnh để điện dung của tụ điện có giá trị $C = C_1$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện và hai đầu cuộn cảm có cùng giá trị và bằng U , cường độ dòng điện trong mạch khi đó có biểu thức $i_1 = 2\sqrt{6}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (A). Khi điều chỉnh để điện dung của tụ điện có giá trị $C = C_2$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện đạt giá trị cực đại. Cường độ dòng điện tức thời trong mạch khi đó có biểu thức là

- A. $i_2 = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{5\pi}{12})$ (A) B. $i_2 = 2\sqrt{3}\cos(100\pi t + \frac{5\pi}{12})$ (A)
 C. $i_2 = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ (A) D. $i_2 = 2\sqrt{3}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ (A)

Câu 31. Một khối chất phóng xạ hỗn hợp gồm hai đồng vị với số lượng hạt nhân ban đầu như nhau. Đồng vị thứ nhất có chu kỳ bán rã $T_1 = 2,4$ ngày, đồng vị thứ 2 có chu kỳ bán rã $T_2 = 40$ ngày. Kể từ thời điểm ban đầu, số hạt nhân của hỗn hợp bị phân rã tại thời điểm t_1 và t_2 lần lượt là 87,5 % và 75 % so với số hạt ban đầu của hỗn hợp. Tính tỉ số t_1/t_2 .

- A. $\frac{5}{2}$ B. $\frac{2}{5}$ C. $\frac{3}{2}$ D. $\frac{2}{3}$

Câu 32. Một con lắc lò xo nằm ngang gồm vật nặng tích điện $q = 20 \mu\text{C}$ và lò xo có độ cứng $k = 10 \text{ N/m}$. Khi vật đang nằm cân bằng, cách điện, trên mặt bàn nhẵn thì xuất hiện tức thời một điện trường đều trong không gian bao quanh có hướng dọc theo trục lò xo. Sau đó con lắc dao động trên một đoạn thẳng dài 4 cm. Độ lớn cường độ điện trường E là

- A. $2 \cdot 10^4 \text{ V/m}$. B. $2,5 \cdot 10^4 \text{ V/m}$. C. $1,5 \cdot 10^4 \text{ V/m}$. D. 10^4 V/m .

Câu 33. Tại O có một nguồn phát âm thanh đẳng hướng với công suất không đổi. Một người đi bộ từ A đến C theo một đường thẳng và lắng nghe âm thanh từ nguồn O thì nghe thấy cường độ âm tăng từ I đến 4I rồi lại giảm xuống I. Khoảng cách AO bằng:

- A. $\frac{\sqrt{2}}{2} AC$. B. $\frac{\sqrt{3}}{3} AC$. C. $\frac{1}{2} AC$. D. $\frac{1}{3} AC$.

Câu 34. Bắn một hạt proton với vận tốc $3 \cdot 10^7 \text{ m/s}$ đến va chạm với hạt nhân Li đang đứng yên, gây ra phản ứng hạt nhân. Sau phản ứng tạo thành hai hạt nhân giống nhau bay theo hai hướng tạo với nhau góc 160° . Coi khối lượng của các hạt gần đúng là số khối. Năng lượng tỏa ra là

- A. 20,0 MeV. B. 14,6 MeV. C. 17,4 MeV. D. 10,2 MeV.

Câu 35. Thấu kính mỏng làm bằng thủy tinh có chiết suất đối với tia đỏ là $n_d = 1,5145$, đối với tia tím là $n_t = 1,5318$. Tỉ số giữa tiêu cự đối với tia đỏ và tiêu cự đối với tia tím là

- A. 1,0597 B. 1,2809 C. 1,1057 D. 1,0336

Câu 36. Một nguồn âm O, phát sóng âm theo mọi phương như nhau. Hai điểm A, B nằm trên cùng



đường thẳng đi qua nguồn O và cùng bên so với nguồn. Khoảng cách từ B đến nguồn lớn hơn từ A đến nguồn bốn lần. Nếu mức cường độ âm tại A là 60 dB thì mức cường độ âm tại B xấp xỉ bằng:

- A. 48 dB. B. 160 dB. C. 15 dB. D. 20 dB.

Câu 37. Cần phải tăng điện áp của nguồn lên bao nhiêu lần để giảm công suất hao phí trên đường dây 100 lần nhưng vẫn đảm bảo công suất nơi tiêu thụ nhận được là không đổi. Biết điện áp tức thời u cùng pha với dòng điện tức thời i và ban đầu độ giảm điện áp trên đường dây bằng 10% điện áp của tải tiêu thụ

- A. 9,1 lần. B. 10 lần. C. 3,2 lần. D. 7,8 lần.

Câu 38. Thực hiện thí nghiệm giao thoa ánh sáng đơn sắc bằng khe Y-âng ở không khí (chiết suất $n = 1$). Đánh dấu điểm M trên màn, tại M có một vân sáng. Trong khoảng từ M đến vân trung tâm còn 3 vân sáng nữa. Nhúng toàn bộ hệ giao thoa vào môi trường chất lỏng thì thấy M vẫn là một vân sáng nhưng khác so với khi ở không khí một bậc. Chiết suất n của môi trường đó là:

- A. $\frac{4}{3}$ B. 1,75. C. 1,25. D. 1,5.

Câu 39. Hai con lắc đơn có cùng khối lượng vật nặng được treo vào hai điểm gần nhau cùng một độ cao, cho hai con lắc dao động điều hòa trong hai mặt phẳng song song. Chu kỳ dao động của con lắc thứ nhất bằng hai lần chu kỳ dao động của con lắc thứ hai và biên độ góc dao động của con lắc thứ hai bằng hai lần biên độ góc dao động của con lắc thứ nhất. Tại một thời điểm hai sợi dây treo song song với nhau thì con lắc thứ nhất có động năng bằng ba lần thế năng, khi đó tỉ số độ lớn vận tốc của con lắc thứ nhất và con lắc thứ hai là

- A. $\frac{\sqrt{5}}{5}$ B. $\frac{2\sqrt{5}}{5}$ C. $2\sqrt{5}$ D. $\frac{\sqrt{5}}{10}$

Câu 40. Năng lượng các trạng thái dừng của nguyên tử hydro được tính theo biểu thức $E = -\frac{13,6}{n^2}$ (eV) với $n \in \mathbb{N}^*$. Kích thích để nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng m lên trạng thái dừng n bằng photon có năng lượng 2,856 eV, thấy bán kính quỹ đạo tăng lên 6,25 lần. Bước sóng nhỏ nhất mà nguyên tử có thể phát ra sau khi ngừng kích thích là

- A. $4,87 \cdot 10^{-7}$ m. B. $9,51 \cdot 10^{-8}$ m. C. $4,06 \cdot 10^{-6}$ m. D. $1,22 \cdot 10^{-7}$ m.



HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

ĐỀ SỐ 12

Câu 1 Đáp án D.

Trong dao động tắt dần, vận tốc dao động vẫn biến thiên tuần hoàn theo thời gian, chỉ có vận tốc cực đại mới giảm dần theo thời gian.

Câu 2 Đáp án C.

Thế năng của con lắc tại vị trí biên:

$$W_t = \frac{1}{2} kx^2 = \frac{1}{2} m\omega^2 x^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,1 \cdot (4\pi)^2 \cdot (0,1)^2 = 0,079(\text{J}) = 79 \text{ (mJ)}$$

Câu 3 Đáp án D.

Năng lượng photon của bức xạ:

$$\varepsilon = \frac{hc}{\lambda} = \frac{1,242}{0,1026} = 12,1 \text{ eV}$$

Câu 4 Đáp án A.

Điều kiện xảy ra sóng dừng trên sợi dây:

$$\ell = k \cdot \frac{\lambda}{2} = k \cdot \frac{v}{2f} \Rightarrow k = \frac{2\ell f}{v} = \frac{2 \cdot 1,2 \cdot 100}{80} = 3$$

Số bụng sóng trên sợi dây:

$$N_b = k = 3 \text{ (bụng)}$$

Câu 5 Đáp án D.

Ta có năng lượng photon và bước sóng của ánh sáng tỉ lệ nghịch nên:

$$\lambda_3 > \lambda_1 > \lambda_2 \Rightarrow \varepsilon_3 < \varepsilon_1 < \varepsilon_2 \text{ hay } \varepsilon_2 > \varepsilon_1 > \varepsilon_3$$

Câu 6 Đáp án C.

Nhiệt lượng do điện trở tỏa ra dùng để đun sôi nước nên:

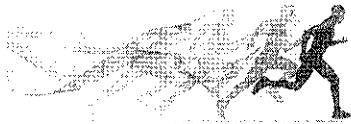
$$Q = I^2 \cdot R \cdot t = mc \cdot \Delta t^0 \Rightarrow t = \frac{mc \cdot \Delta t^0}{I^2 \cdot R}$$

Thay số vào ta có:

$$t = \frac{mc \cdot \Delta t^0}{I^2 \cdot R} = \frac{1 \cdot 4200 \cdot 1}{1^2 \cdot 7} = 600 \text{ s} = 10 \text{ (phút)}$$

Câu 7 Đáp án C.

$$\text{Dung kháng của tụ điện: } Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot 100 \cdot 10^{-6}} = 31,83 \Omega$$



Câu 8 ▶ **Đáp án A.**

Ứng dụng nổi bật nhất của tia tử ngoại là khử trùng, diệt khuẩn.

Câu 9 ▶ **Đáp án A.**

Hiện tượng chùm sáng tách thành nhiều chùm sáng có màu sắc khác nhau khi đi qua lăng kính gọi là hiện tượng tán sắc ánh sáng.

Câu 10 ▶ **Đáp án C.**

Ảnh qua thấu kính phân kì là ảnh ảo, nhỏ hơn vật, cùng chiều với vật và nằm trước thấu kính.

Câu 11 ▶ **Đáp án D.**

Điện trở của ấm:

$$R = \frac{U_{dm}^2}{P_{dm}} = \frac{200^2}{800} = 50 \Omega$$

Trong mạch xoay chiều chỉ có điện trở thuần:

$$\left. \begin{aligned} I_0 &= \frac{U_0}{R} = \frac{200\sqrt{2}}{50} = 4\sqrt{2} \text{ (A)} \\ \varphi_i &= \varphi_u = 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow i = 4\sqrt{2} \cos(100\pi t) = 4\sqrt{2} \sin(100\pi t + \frac{\pi}{2})$$

Câu 12 ▶ **Đáp án C.**

Giao thoa là hiện tượng đặc trưng của sóng, xảy ra với cả sóng cơ và sóng điện từ

Câu 13 ▶ **Đáp án A.**

Giả sử tại C có vân sáng của bức xạ λ :

$$x = 5 = k \cdot \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{a \cdot x}{kD} = \frac{1 \cdot 10^{-3} \cdot 5 \cdot 10^{-3}}{k \cdot 1} = \frac{5}{k} (\mu\text{m})$$

Ánh sáng thí nghiệm là ánh sáng trắng có bước sóng từ 0,4 μm đến 0,75 μm nên:

$$0,4 \leq \frac{5}{k} \leq 0,75 \Rightarrow 6,7 \leq k \leq 12,5 \Rightarrow k = \{7; 8; 9; 10; 11\}$$

Cứ một giá trị k, ứng với nó là một bức xạ cho vân sáng tại M

Vậy, tại M có tổng cộng 5 vân sáng của 5 bức xạ chồng lên nhau.

Câu 14 ▶ **Đáp án C.**

Đồng nhất phương trình:

$$\frac{\omega x}{v} = \pi x \Rightarrow \frac{6\pi x}{v} = \pi x \Rightarrow v = 6 \text{ m/s}$$



Câu 15 **Đáp án C.**

Công suất tiêu thụ của đoạn mạch không đổi:

$$P = I^2 \cdot R = \frac{U^2}{R}$$

Khi điều chỉnh điện trở của mạch:

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{R_2}{R_1} \Rightarrow P_2 = \frac{R_1}{R_2} \cdot P_1$$

Thay số vào ta có:

$$P_2 = \frac{R_1}{R_2} \cdot P_1 = \frac{100}{200} \cdot 20 = 10W$$

Câu 16 **Đáp án C.**

Nguyên tử trung hòa về điện nên số electron bằng số proton

$$n_e = Z = 8$$

Câu 17 **Đáp án B.**

Trong phản ứng hạt nhân: khối lượng, số proton, số notron không bảo toàn!

Câu 18 **Đáp án B.**

Tần số dao động của mạch dao động điện từ tự do:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

Câu 19 **Đáp án A.**

Chu kì dao động của vật không phụ thuộc vào biên độ nên nếu kích thích cho vật dao động với biên độ bằng 6 cm thì chu kì dao động của vật vẫn là $T = 0,3$.

Chu kì dao động của động năng:

$$T' = \frac{T}{2} = \frac{0,3}{2} = 0,15s$$

Câu 20 **Đáp án D.**

Theo đề bài:

$$U = U_{cd} = U_c \Rightarrow \begin{cases} \sqrt{U_r^2 + U_L^2} = U \\ \sqrt{U_r^2 + (U_L - U_c)^2} = U \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \sqrt{U_r^2 + U_L^2} = U \\ \sqrt{U_r^2 + (U_L - U)^2} = U \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} U_r^2 + U_L^2 = U^2 \\ U_r^2 + U_L^2 - 2U \cdot U_L + U^2 = U^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} U_r = \frac{\sqrt{3}}{2} U \\ U_L = \frac{U}{2} \end{cases} \Rightarrow \frac{U_r}{U} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

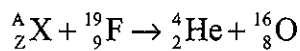


Hệ số công suất trong mạch:

$$\cos \varphi = \frac{r}{Z} = \frac{U_r}{U} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

Câu 21 Đáp án D.

Phương trình phản ứng:



Áp dụng định luật bảo toàn điện tích và số khối ta có:

$$\begin{cases} A + 19 = 4 + 16 \\ Z + 9 = 2 + 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 1 \\ Z = 1 \end{cases} \Rightarrow {}_1^1\text{H} \text{ (p)}$$

Câu 22 Đáp án A.

Công thức xác định điện dung của tụ điện phẳng:

$$C = \frac{\epsilon S}{9 \cdot 10^9 \cdot 4\pi \cdot d} \Rightarrow C \sim \frac{1}{d}$$

Nếu giảm khoảng cách giữa hai bản tụ điện lên hai lần thì điện dung của tụ điện sẽ tăng 2 lần

Câu 23 Đáp án C.

Sóng điện từ có khả năng xuyên qua tầng điện li để dùng trong truyền thông vệ tinh là sóng cực ngắn.

Câu 24 Đáp án B.

Công thức tính tổng trở của mạch xoay chiều RLC nối tiếp:

$$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$$

Câu 25 Đáp án B.

Ta có: ω thay đổi để $U_{C_{max}}$ khi đó:

$$\omega_c = \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{2L^2}} \Rightarrow Z_L = \omega_c \cdot L = \sqrt{\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2}}$$

Theo đề bài:

$$\begin{aligned} U_R = 5U_L &\Rightarrow R = 5Z_L \Rightarrow R = 5\sqrt{\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2}} \\ \Leftrightarrow R^2 = \frac{25L}{C} - \frac{25R^2}{2} &\Rightarrow \frac{27R}{2} \cdot \frac{R}{5L} = \frac{5}{C} \quad (1) \end{aligned}$$

Mặt khác:

$$R = 5Z_L = 5\omega_c \cdot L \Rightarrow \frac{R}{5L} = \omega_c$$

Thay vào (1) ta được:



$$\frac{27R}{2} \cdot \omega_c = \frac{5}{C} \Rightarrow \frac{27R}{2} = \frac{5}{Z_C} \Rightarrow \begin{cases} Z_C = \frac{27R}{10} \\ Z_L = \frac{R}{5} \end{cases}$$

Hệ số công suất của mạch khi đó:

$$\cos \varphi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + \left(\frac{R}{5} - \frac{27R}{10}\right)^2}} = \frac{2}{\sqrt{29}}$$

Câu 26 **Đáp án B.**

Ban đầu, hiệu điện thế giữa hai đầu anôt và catôt

$$eU_{AK} = \frac{hc}{\lambda_{\min}} \Rightarrow U_{AK} = \frac{hc}{e\lambda_{\min}} = \frac{19,875 \cdot 10^{-26}}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 80 \cdot 10^{-12}} = 15527 \text{ V}$$

Nếu tăng hiệu điện thế giữa anôt và catôt thêm 5 kV thì tia X phát ra có tần số lớn nhất bằng:

$$eU'_{AK} = hf_{\max} \Rightarrow f_{\max} = \frac{eU'_{AK}}{h}$$

$$\Rightarrow f_{\max} = \frac{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot (15527 + 5000)}{6,625 \cdot 10^{-34}} = 4,958 \cdot 10^{18} \text{ Hz}$$

Câu 27 **Đáp án A.**

Coi điện dung của tụ điện là hàm bậc nhất theo góc quay, khi đó:

$$C = k\alpha + C_0$$

Khi tăng góc quay từ 0° đến 180° :

$$\begin{cases} C_1 = k \cdot 0 + C_0 = 10 \\ C_2 = k \cdot 180 + C_0 = 490 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} C_0 = 10 \\ k = \frac{8}{3} \end{cases} \Rightarrow C = \frac{8}{3} \cdot \alpha + 10 \text{ (pF)}$$

Để bắt được sóng 19,2 m thì điện dung của tụ:

$$\lambda = 2\pi c \sqrt{LC} \Rightarrow C = \frac{\lambda^2}{4\pi^2 c^2 L}$$

$$\Rightarrow C = \frac{19,2^2}{4 \cdot 10 \cdot 9 \cdot 10^{16} \cdot 2 \cdot 10^{-6}} = 51,2 \cdot 10^{-12} \text{ (F)} = 51,2 \text{ (pF)}$$

Góc quay của tụ khi đó:

$$C = \frac{8}{3} \cdot \alpha + 10 = 51,2 \Rightarrow \alpha = 15,45^\circ$$

Phải quay các bản tụ một góc α tính từ vị trí điện dung C bé nhất

$$\Delta\alpha = 15,45 - 0 = 15,45^\circ$$

Câu 28 **Đáp án D.**

+ Từ biểu thức của i_1 và i_2 ta có:

$$I_{01} = I_{02} \Rightarrow Z_1 = Z_2 \Rightarrow R^2 + Z_L^2 = R^2 + Z_C^2 \Rightarrow Z_L = Z_C$$



+ Độ lệch pha giữa điện áp và cường độ dòng điện trong mạch RL và RC:

$$\left. \begin{aligned} \tan \varphi_1 &= \frac{Z_L}{R} \\ \tan \varphi_2 &= \frac{-Z_C}{R} = -\frac{Z_L}{R} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \tan \varphi_1 = -\tan \varphi_2 \Rightarrow \varphi_1 = -\varphi_2$$

+ Ta lại có:

$$\left. \begin{aligned} \varphi_1 &= \varphi_u - \varphi_{i_1} \\ \varphi_2 &= \varphi_u - \varphi_{i_2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow (\varphi_u - \varphi_{i_1}) = -(\varphi_u - \varphi_{i_2}) \Rightarrow \varphi_u = \frac{\varphi_{i_1} + \varphi_{i_2}}{2} = \frac{-\frac{\pi}{12} + \frac{7\pi}{12}}{2} = \frac{\pi}{4}$$

+ Xét mạch RL:

$$\tan\left(\frac{\pi}{4} - \left(-\frac{\pi}{12}\right)\right) = \frac{Z_L}{R} = \sqrt{3} \Rightarrow Z_L = \sqrt{3}R$$

Tổng trở và dòng điện trong mạch khi đó:

$$Z_1 = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = \sqrt{R^2 + (\sqrt{3}R)^2} = 2R$$

$$I_{01} = \frac{U_0}{Z_1} = \frac{U_0}{2R} \Rightarrow \frac{U_0}{R} = I_{01} \cdot 2 = 2\sqrt{2}$$

+ Nếu đặt điện áp trên vào hai đầu đoạn mạch RLC nối tiếp thì

$$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = R$$

Cường độ dòng điện cực đại trong mạch:

$$I_0 = \frac{U_0}{Z} = \frac{U_0}{R} = 2\sqrt{2}(\text{A})$$

Do $Z_L = Z_C$ nên trong mạch có công hưởng, khi đó:

$$\varphi_1 = \varphi_u = \frac{\pi}{4}$$

Cường độ dòng điện trong mạch:

$$i = 2\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)(\text{A})$$

Câu 29 **Đáp án D.**

+ Khi tăng tốc độ quay của rôto tăng thêm 60 vòng/phút:

$$\left\{ \begin{aligned} f_1 &= \frac{np}{60} = 50 \text{ Hz} \\ f_2 &= \frac{(n+60)p}{60} = \frac{np}{60} + p = 60 \text{ Hz} \end{aligned} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{aligned} p &= 10 \\ n &= \frac{60 \cdot 50}{p} = 300 \end{aligned} \right.$$

+ Suất điện động hiệu dụng của máy thay đổi 40 V so với ban đầu nên

$$E = \frac{2\pi f \cdot NBS}{\sqrt{2}} \Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = \frac{f_1}{f_2} \Rightarrow \frac{E_1}{E_1 + 40} = \frac{5}{6} \Rightarrow E_1 = 200 \text{ V}$$

+ Nếu tiếp tục tăng tốc độ của rôto thêm 60 vòng/phút nữa thì:



$$f_3 = \frac{(n+120)p}{60} = \frac{(300+120).10}{60} = 70 \text{ Hz}$$

Suất điện động khi đó:

$$\frac{E_1}{E_3} = \frac{f_1}{f_3} = \frac{5}{7} \Rightarrow E_3 = \frac{7}{5}E_1 = \frac{7}{5}.200 = 280 \text{ V}$$

Câu 30 **Đáp án A.**

+ Khi $C = C_1$, ta có: điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện và hai đầu cuộn cảm có cùng giá trị và bằng U nên:

$$U_d = U_c = U \Rightarrow \sqrt{U_r^2 + U_L^2} = U_{C1} = U \quad (1) \Rightarrow \sqrt{r^2 + Z_L^2} = Z_{C1} = Z_L \quad (2)$$

Điện áp toàn mạch khi đó:

$$U = \sqrt{U_{r1}^2 + (U_{L1} - U_{C1})^2} \Rightarrow U^2 = U_{r1}^2 + U_{L1}^2 - 2U_{L1}U_{C1} + U_{C1}^2$$

$$\Rightarrow U^2 = U^2 - 2U_{L1}.U + U^2 \Rightarrow U_{L1} = \frac{1}{2}U \Rightarrow Z_1 = 2Z_L \quad (3)$$

Thay vào (1), ta có:

$$U_{r1}^2 + U_{L1}^2 = U^2 = 4U_{L1}^2 \Rightarrow U_{r1} = \sqrt{3}U_{L1} \Rightarrow r = \sqrt{3}Z_L \quad (4)$$

Từ (2), (3), (4) ta có:

$$\tan \varphi_1 = \frac{Z_L - Z_{C1}}{r} = \frac{Z_L - 2Z_L}{\sqrt{3}Z_L} = -\frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \varphi_1 = -\frac{\pi}{6} \Rightarrow \varphi_u = \varphi_1 + \varphi_i = -\frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{12} \quad (5)$$

+ Khi $C = C_2$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện đạt giá trị cực đại nên

$$Z_{C2} = \frac{r^2 + Z_L^2}{Z_L} = \frac{(\sqrt{3}.Z_L)^2 + Z_L^2}{Z_L} = 2Z_L$$

Tổng trở của mạch khi đó:

$$Z_2 = \sqrt{r^2 + (Z_L - Z_{C2})^2} = \sqrt{(\sqrt{3}Z_L)^2 + (Z_L - 4Z_L)^2} = 2\sqrt{3}.Z_L$$

Độ lệch pha khi $Z_C = Z_{C2}$:

$$\tan \varphi_2 = \frac{Z_L - Z_{C2}}{r} = \frac{Z_L - 4Z_L}{\sqrt{3}.Z_L} = -\sqrt{3} \Rightarrow \varphi_2 = -\frac{\pi}{3} \Rightarrow \varphi_{i_2} = \varphi_u - \varphi_2 = \frac{\pi}{12} - (-\frac{\pi}{3}) = \frac{5\pi}{12}$$

+ Áp dụng định luật Ôm cho cả hai trường hợp ta có:

$$U = I_1.Z_1 = I_2.Z_2 \Rightarrow I_2 = \frac{I_1.Z_1}{Z_2} \Rightarrow I_{02} = \frac{I_{01}.Z_1}{Z_2} = \frac{2\sqrt{6}.2.Z_L}{2\sqrt{3}.Z_L} = 2\sqrt{2} \text{ (A)}$$

+ Biểu thức cường độ dòng điện khi $Z_C = Z_{C2}$:

$$i_2 = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{5\pi}{12}) \text{ (A)}$$



Câu 31

Đáp án C

Gọi T là khoảng thời gian mà một nửa số hạt nhân của hỗn hợp hai đồng vị bị phân rã (chu kỳ bán rã của hỗn hợp).

Sau thời gian t_1 số hạt nhân của hỗn hợp còn lại:

$$N_1 = (1 - 0,875)N_0 \Rightarrow \frac{N_0}{2^{\frac{t_1}{T}}} = \frac{N_0}{8} = \frac{N_0}{2^3} \Rightarrow t_1 = 3T \quad (1)$$

Sau thời gian t_2 số hạt nhân của hỗn hợp còn lại:

$$N_2 = (1 - 0,75)N_0 \Rightarrow \frac{N_0}{2^{\frac{t_2}{T}}} = \frac{N_0}{4} = \frac{N_0}{2^2} \Rightarrow t_2 = 2T \quad (2)$$

Từ (1) và (2) suy ra:

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{3}{2}$$

Câu 32

Đáp án A.

Vì chiều dài đoạn thẳng dao động là 4 cm suy ra biên độ $A = 2$ cm.

Khi vật m dao động hợp của lực điện trường và lực đàn hồi gây ra gia tốc a cho vật.

$$F = F_d - F_{dh} = m.a \Rightarrow qE - k.\Delta l = m.\omega^2.x \quad (\Delta l = x)$$

Tại vị trí biên ($x = A$), vật có gia tốc cực đại nên.

$$\Rightarrow qE - kA = m.\omega^2.A = m.\frac{k}{m}.A$$

$$\Rightarrow qE = 2kA \Rightarrow E = \frac{2kA}{q} = \frac{2.10.0,02}{20.10^{-6}} = 2.10^4 \text{ (V/m)}$$

Câu 33

Đáp án B.

+ Do nguồn phát âm thanh đẳng hướng

+ Cường độ âm tại điểm cách nguồn âm R

$$I = \frac{P}{4\pi R^2}$$

+ Giả sử người đi bộ từ A qua M tới C

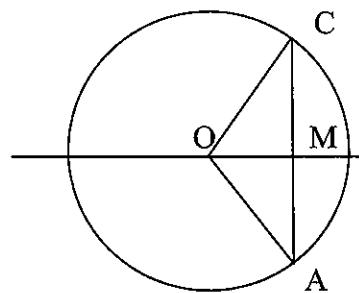
$$I_A = I_C = I \Rightarrow OA = OC$$

+ Ta lại có:

$$I_M = 4I \Rightarrow OA = 2.OM.$$

+ Trên đường thẳng qua AC: I_M đạt giá trị lớn nhất, nên M gần O nhất hay OM vuông góc với AC và là trung điểm của AC

$$AO^2 = OM^2 + AM^2 = \frac{AO^2}{4} + \frac{AC^2}{4} \Rightarrow 3AO^2 = AC^2 \Rightarrow AO = \frac{AC\sqrt{3}}{3}$$





Câu 34 **Đáp án B**

Động năng của proton:

$$K_p = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mc^2 \left(\frac{v}{c}\right)^2 = \frac{1}{2} \cdot 931,5 \cdot 0,1^2 = 4,6575 \text{ MeV}$$

Theo bảo toàn động lượng:

$$\vec{p}_p = \vec{p}_{\alpha 1} + \vec{p}_{\alpha 2} \Rightarrow K_p = m_{\alpha}K_{\alpha} + m_{\alpha}K_{\alpha} + 2m_{\alpha}K_{\alpha}\cos 160^{\circ}$$

$$\Rightarrow K_{\alpha} = 9,653 \text{ MeV}$$

Năng lượng tỏa ra là:

$$\Delta E = 2K_{\alpha} - K_p = 14,6 \text{ MeV}$$

Câu 35 **Đáp án D.**

Tiêu cự của ánh sáng đỏ và tím khi chiếu vào thấu kính:

$$\left| \begin{aligned} D_d &= \frac{1}{f_d} = (n_d - 1) \cdot \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right) \\ D_t &= \frac{1}{f_t} = (n_t - 1) \cdot \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right) \end{aligned} \right. \Rightarrow \frac{f_d}{f_t} = \frac{n_t - 1}{n_d - 1} = \frac{1,5318 - 1}{1,5145 - 1} = 1,0336$$

Câu 36 **Đáp án A.**

Hiệu mức cường độ âm tại A và B:

$$L_A - L_B = 10 \log \frac{I_A}{I_B} = 10 \log \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 = 10 \log (4)^2 = 12 \text{ dB}$$

Cường độ âm tại B:

$$L_B = L_A - 12 = 60 - 12 = 48 \text{ dB}$$

Câu 37 **Đáp án A.**

+ Ban đầu: Điện áp nơi truyền đi là U_1 , điện áp nơi tiêu thụ là U_{11} , độ giảm điện áp là ΔU_1 , cường độ dòng điện trong mạch là I_1 , công suất hao phí là ΔP_1 .

+ Sau khi thay đổi: Điện áp nơi truyền đi là U_2 , điện áp nơi tiêu thụ là U_{22} , độ giảm điện áp là ΔU_2 , cường độ dòng điện trong mạch là I_2 , công suất hao phí là ΔP_2 .

+ Theo đề bài:

$$\frac{\Delta P_2}{\Delta P_1} = \frac{RI_2^2}{RI_1^2} = \frac{I_2^2}{I_1^2} = \frac{1}{100} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{1}{10}$$

+ Độ giảm điện áp tính bởi

$$\Delta U = R \cdot I \Rightarrow \frac{\Delta U_2}{\Delta U_1} = \frac{I_2}{I_1} = \frac{1}{10}$$

+ Độ giảm điện thế bằng 10% điện áp nơi tải nên:



$$\frac{\Delta U_1}{U_1} = \frac{1}{10} \text{ và } \Delta U_2 = \frac{1}{10} \Delta U_1 = \frac{1}{100} U_1$$

+ Mặt khác, hệ số công suất bằng 1; công suất ở nơi tiêu thụ bằng nhau

$$P_{11} = P_{22} \Rightarrow U_{11} I_1 = U_{22} I_2 \Rightarrow U_{22} = \frac{I_1}{I_2} U_{11} = 10 U_1$$

+ Như vậy:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{U_{22} + \Delta U_2}{U_1 + \Delta U_1} = \frac{10 U_1 + \frac{1}{100} U_1}{U_1 + \frac{1}{10} U_1} = 9,1 \text{ lần}$$

Câu 38 **Đáp án C.**

Giữa M và vân trung tâm còn 3 vân sáng nữa \Rightarrow M là vân sáng thứ 4:

$$x_M = 4 \cdot \frac{\lambda D}{a} \quad (1)$$

Khi nhúng toàn bộ hệ vào môi trường chiết suất n thì bước sóng giảm:

$$\lambda' = \frac{\lambda}{n} \Rightarrow i' = \frac{i}{n} = \frac{\lambda D}{n a}$$

Tại cùng vị trí M, khoảng vân giảm thì bậc của vân tăng lên:

$$k' = k + 1 = 5 \Rightarrow x_M = 5 \cdot \frac{\lambda D}{n \cdot a} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta có:

$$4 \cdot \frac{\lambda D}{a} = 5 \cdot \frac{\lambda D}{n \cdot a} \Rightarrow n = \frac{5}{4} = 1,25$$

Câu 39 **Đáp án B.**

Theo đề bài:

$$\begin{cases} T_1 = 2T_2 \\ \alpha_{02} = 2\alpha_{01} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \omega_2 = 2\omega_1 \\ \alpha_{02} = 2\alpha_{01} \end{cases}$$

Tại một thời điểm hai sợi dây treo song song với nhau thì con lắc thứ nhất có động năng bằng ba lần thế năng nên:

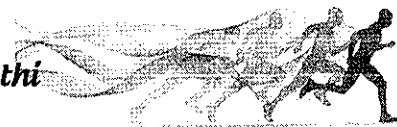
$$\begin{cases} \alpha_1 = \alpha_2 \\ W_{đ1} = 3W_{t1} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \alpha_1 = \alpha_2 \\ W_1 = 4W_{t1} \end{cases} \Rightarrow \alpha_1 = \alpha_2 = \frac{\alpha_{01}}{2}$$

Công thức tính vận tốc của con lắc đơn:

$$v = \sqrt{g \ell (\alpha_0^2 - \alpha^2)} = g \sqrt{\frac{\ell}{g} (\alpha_0^2 - \alpha^2)} = \frac{g}{\omega} \sqrt{\alpha_0^2 - \alpha^2}$$

Vận tốc của con lắc đơn thứ nhất:

$$v_1 = \frac{g}{\omega_1} \sqrt{\alpha_{01}^2 - \frac{\alpha_{01}^2}{4}} = \frac{g \alpha_{01}}{\omega_1} \frac{\sqrt{3}}{2}$$



Vận tốc của con lắc đơn thứ hai:

$$v_2 = \frac{g}{\omega_2} \sqrt{\alpha_{02}^2 - \frac{\alpha_{01}^2}{4}} = \frac{g}{2\omega_1} \sqrt{4\alpha_{01}^2 - \frac{\alpha_{01}^2}{4}} = \frac{g \cdot \alpha_{01}}{2\omega_1} \cdot \frac{\sqrt{15}}{2}$$

Tỉ số độ lớn vận tốc của con lắc thứ nhất và con lắc thứ hai là

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{g \cdot \alpha_{01}}{\omega_1} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{2\omega_1}{g \cdot \alpha_{01}} \cdot \frac{2}{\sqrt{15}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$$



Câu 40

Đáp án B

+ Ta có:

$$E_n - E_m = 2,856 \text{ eV} \Rightarrow -\frac{13,6}{n^2} - \left(-\frac{13,6}{m^2}\right) = 2,856 \text{ eV} \Rightarrow \frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} = \frac{21}{100} \quad (1)$$

+ Bán kính quỹ đạo tăng lên 6,25 lần nên:

$$\frac{r_n}{r_m} = \frac{n^2}{m^2} = 6,25 \Rightarrow n^2 = 6,25m^2$$

Thay vào (1) ta được:

$$\frac{1}{m^2} - \frac{1}{6,25m^2} = \frac{21}{100} \Rightarrow \begin{cases} m = 2 \\ n = 5 \end{cases}$$

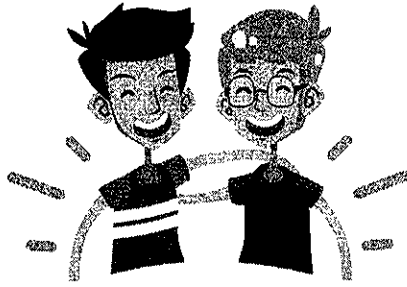
Vậy sau khi bị kích thích, nguyên tử đang tồn tại ở trạng thái dừng O ($n = 5$)

+ Nguyên tử phát ra photon có bước sóng nhỏ nhất khi nó chuyển từ mức năng lượng N ($n = 5$) về K ($n = 1$): Khi đó:

$$\epsilon = E_5 - E_1 = -\frac{13,6}{5^2} - \left(-\frac{13,6}{1^2}\right) = 13,056 \text{ eV}$$

+ Bước sóng nhỏ nhất mà nguyên tử phát ra:

$$\lambda_{\min} = \frac{hc}{\epsilon} = \frac{1,242}{13,056} = 0,0951 \mu\text{m} = 9,51 \cdot 10^{-8} \text{ m}$$



“ WHEREVER YOU GO,
GO WITH ALL YOUR HEART ”



Ghi nhớ hành trình luyện đề thi thành công

Hành trình luyện thi Thành Công sẽ giúp các em dễ dàng ôn tập, phát hiện lỗ hổng kiến thức, ghi nhớ những từ khóa quan trọng. Giúp em ôn tập nhanh nhất trong thời gian nước rút.

Số điểm thực tế	Số điểm kỳ vọng	Cảm xúc của bạn

Các em hãy lưu lại để dễ dàng ôn tập nhé!

Ngày:.....

Thi lần:.....

Số điểm đạt được:...../10

STT	Những câu sai	Thuộc chủ đề nào

Rút kinh nghiệm từ những câu sai

.....

.....

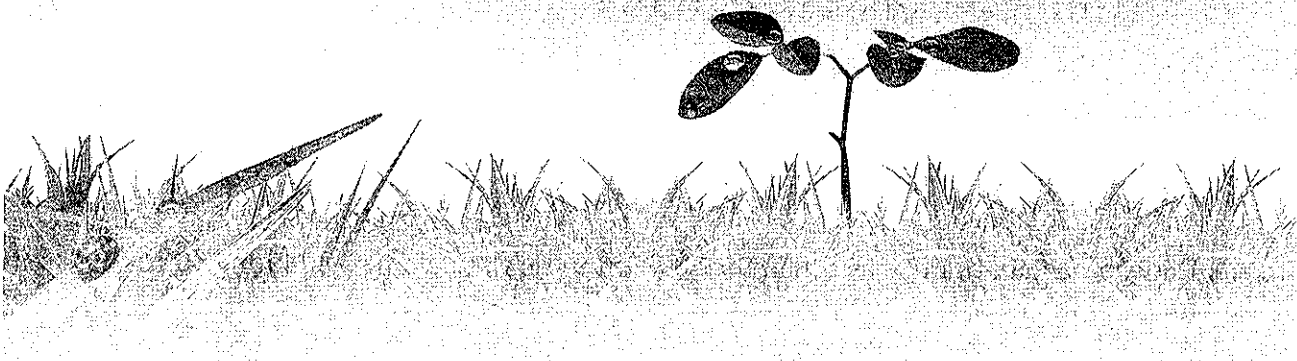
.....

.....



Bài học và kiến thức rút ra từ đề thi này

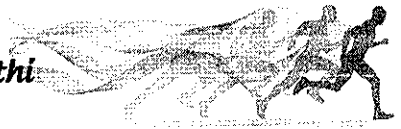
*Đừng chỉ trích những người đã cố thử và thất bại
Hãy chỉ trích những người đã không dám làm thử
-Khuyết danh*





ĐỀ SỐ 13	BỘ ĐỀ THI THPT QUỐC GIA CHUẨN CẤU TRÚC BỘ GIÁO DỤC
Đề thi gồm 06 trang ★★★★★	Môn: Vật lý Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề

- Câu 1.** Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về sóng cơ học?
- A. Sóng ngang là sóng có phương dao động trùng với phương truyền sóng.
 - B. Sóng dọc là sóng có phương dao động vuông góc với phương truyền sóng.
 - C. Sóng dọc là sóng có phương dao động trùng với phương truyền sóng.
 - D. Sóng âm truyền được trong chân không.
- Câu 2.** Phản ứng nhiệt hạch là
- A. phản ứng trong đó một hạt nhân nặng vỡ thành hai mảnh nhẹ hơn.
 - B. phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.
 - C. phản ứng hạt nhân thu năng lượng.
 - D. sự kết hợp hai hạt nhân có số khối trung bình tạo thành hạt nhân nặng hơn.
- Câu 3.** Sóng cơ truyền theo trục Ox với phương trình $u = \text{acos}(4\pi t - 0,02\pi x)$ (cm) (trong đó x tính bằng centimet và t tính bằng giây). Tốc độ truyền của sóng này là
- A. 200 cm/s.
 - B. 50 cm/s.
 - C. 100 cm/s.
 - D. 150 cm/s.
- Câu 4.** Một sóng âm truyền trong không khí. Mức cường độ âm tại điểm M và tại điểm N lần lượt là 30 dB và 50 dB. Cường độ âm tại M nhỏ hơn cường độ âm tại N
- A. 100 lần.
 - B. 1000 lần.
 - C. 20 lần.
 - D. 10000 lần.
- Câu 5.** Hạt nhân có độ hụt khối càng lớn thì
- A. năng lượng liên kết lớn.
 - B. càng dễ phá vỡ.
 - C. năng lượng liên kết nhỏ.
 - D. càng bền vững.
- Câu 6.** Lăng kính làm bằng thủy tinh, các tia sáng đơn sắc màu lục, tím và đỏ có chiết suất lần lượt là n_1, n_2 và n_3 . Trường hợp nào sau đây là đúng?
- A. $n_1 < n_2 < n_3$.
 - B. $n_1 > n_2 > n_3$.
 - C. $n_2 > n_3 > n_1$.
 - D. $n_2 > n_1 > n_3$.
- Câu 7.** Qua thấu kính, nếu vật thật cho ảnh cùng chiều thì thấu kính
- A. chỉ là thấu kính hội tụ.
 - B. không tồn tại.
 - C. có thể là thấu kính hội tụ hoặc phân kì đều được.
 - D. chỉ là thấu kính phân kì.
- Câu 8.** Hệ thức nào dưới đây không thể đúng đối với một đoạn mạch điện xoay chiều RLC nối tiếp?
- A. $U = U_R + U_L + U_C$
 - B. $u = u_R + u_L + u_C$
 - C. $\bar{U} = \bar{U}_R + \bar{U}_L + \bar{U}_C$
 - D. $U^2 = U_R^2 + (U_L - U_C)^2$
- Câu 9.** Đặt vào hai đầu tụ một hiệu điện thế 20 V thì tụ tích được một điện lượng $40 \cdot 10^{-6}$ C. Điện dung của tụ là
- A. 2 nF.
 - B. 2 mF.
 - C. 2 F.
 - D. 2 μ F.



Câu 10. Một vật dao động điều hoà, tại li độ x_1 và x_2 vật có tốc độ lần lượt là v_1 và v_2 . Biên độ dao động của vật bằng:

A. $\sqrt{\frac{v_1^2 x_2^2 + v_2^2 x_1^2}{v_1^2 - v_2^2}}$ B. $\sqrt{\frac{v_1^2 x_1^2 - v_2^2 x_2^2}{v_1^2 - v_2^2}}$ C. $\sqrt{\frac{v_1^2 x_2^2 - v_2^2 x_1^2}{v_1^2 - v_2^2}}$ D. $\sqrt{\frac{v_1^2 x_2^2 - v_2^2 x_1^2}{v_1^2 + v_2^2}}$

Câu 11. Mạch dao động điện từ có $C = 4500 \text{ pF}$, $L = 5 \text{ }\mu\text{H}$. Điện áp cực đại ở hai đầu tụ điện là 2 V . Cường độ dòng điện cực đại chạy trong mạch là

A. $6 \cdot 10^{-4} \text{ A}$ B. $0,06 \text{ A}$ C. $0,03 \text{ A}$ D. $3 \cdot 10^{-4} \text{ A}$

Câu 12. Một máy biến áp lí tưởng có cuộn sơ cấp gồm 1000 vòng, cuộn thứ cấp gồm 50 vòng. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn sơ cấp là 220 V . Bỏ qua hao phí. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là

A. 11 V . B. 440 V . C. 110 V . D. 44 V .

Câu 13. Trong phản ứng hạt nhân: ${}^9_4\text{Be} + \alpha \rightarrow X + n$. Hạt nhân X là

A. ${}^{16}_8\text{O}$ B. ${}^{12}_5\text{B}$ C. ${}^{12}_6\text{C}$ D. ${}^0_1\text{e}$

Câu 14. Một tụ điện phẳng gồm hai bản kim loại đặt song song với nhau và cách nhau d . Ban đầu, điện môi giữa hai bản tụ là không khí. Nếu thay không khí bằng điện môi có hằng số điện môi là $\epsilon = 2$ thì điện dung của tụ điện

A. tăng 2 lần B. giảm 2 lần C. không đổi D. giảm $\sqrt{2}$ lần

Câu 15. Dòng điện xoay chiều chạy qua một đoạn mạch chỉ có cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{1}{6} \text{ H}$ có biểu thức $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{6}) \text{ (A)}$, t tính bằng giây. Biểu thức điện áp xoay chiều giữa hai đầu đoạn mạch này là

A. $u = 200 \cos(100\pi t - \frac{2\pi}{3}) \text{ (V)}$ B. $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{ (V)}$
 C. $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{2}) \text{ (V)}$ D. $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3}) \text{ (V)}$

Câu 16. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 1 mm , khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 m . Nguồn sáng đơn sắc có bước sóng $0,45 \text{ }\mu\text{m}$. Khoảng vân giao thoa trên màn bằng

A. $0,5 \text{ mm}$. B. $0,6 \text{ mm}$. C. $0,9 \text{ mm}$. D. $0,2 \text{ mm}$.

Câu 17. Quang phổ liên tục

- A. phụ thuộc vào bản chất và nhiệt độ của nguồn phát.
- B. phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn phát mà không phụ thuộc vào bản chất của nguồn phát.
- C. phụ thuộc vào bản chất của nguồn phát mà không phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn phát.
- D. không phụ thuộc vào bản chất và nhiệt độ của nguồn phát.

Câu 18. Giới hạn quang điện của kẽm là $0,36 \text{ }\mu\text{m}$, công thoát electron của kẽm lớn hơn natri $1,4$ lần. Giới hạn quang điện của natri là

A. $2,57 \text{ }\mu\text{m}$. B. $5,04 \text{ }\mu\text{m}$. C. $0,257 \text{ }\mu\text{m}$. D. $0,504 \text{ }\mu\text{m}$.

Câu 19. Nguyên tử hydro ở trạng thái dừng mà có thể phát ra được 3 bức xạ. Ở trạng thái này electron đang chuyển động trên quỹ đạo dừng

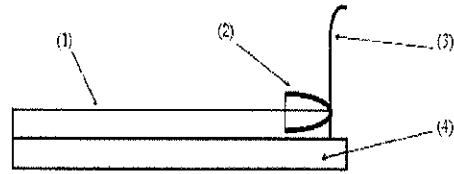
A. O. B. N. C. M. D. P.



- Câu 20.** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng 400 g, lò xo có khối lượng không đáng kể, độ cứng 100 N/m. Con lắc dao động điều hòa theo phương ngang. Lấy $\pi^2 = 10$. Dao động của con lắc có chu kỳ là
- A. 0,6 s. B. 0,4 s. C. 0,2 s. D. 0,8 s.
- Câu 21.** Biên độ dao động cưỡng bức không phụ thuộc vào
- A. hệ số lực cản tác dụng lên vật.
B. biên độ ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.
C. pha ban đầu của ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.
D. tần số ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.
- Câu 22.** Dao động của một vật là tổng hợp của hai dao động cùng phương có phương trình lần lượt là $x_1 = A \cos \omega t$ và $x_2 = A \sin \omega t$. Biên độ dao động của vật là
- A. $\sqrt{2}A$. B. $2A$. C. A . D. $\sqrt{3}A$.
- Câu 23.** Trong mạch điện xoay chiều, cường độ dòng điện luôn luôn nhanh pha hơn điện áp ở hai đầu đoạn mạch khi
- A. đoạn mạch chỉ có L thuần cảm B. đoạn mạch có R và C mắc nối tiếp
C. đoạn mạch có R và L mắc nối tiếp D. đoạn mạch chỉ có R
- Câu 24.** Sóng điện từ
- A. là sóng dọc. B. không truyền được trong chân không.
C. là sóng ngang. D. không mang năng lượng.
- Câu 25.** Trong quang phổ vạch của Hidro (quang phổ của Hidro), bước sóng của vạch thứ nhất trong dãy Laiman ứng với sự chuyển của electron (electron) từ quỹ đạo L về quỹ đạo K là 0,1217 μm , vạch thứ nhất của dãy Banme ứng với sự chuyển $M \rightarrow L$ là 0,6563 μm . Bước sóng của vạch quang phổ thứ hai trong dãy Laiman ứng với sự chuyển $M \rightarrow K$ bằng
- A. 0,1027 μm . B. 0,5346 μm . C. 0,7780 μm . D. 0,3890 μm .
- Câu 26.** Con lắc lò xo có độ cứng 200 N/m. Vật M có khối lượng 1 kg đang dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ 12,5 cm. Khi M xuống đến vị trí thấp nhất thì có một vật nhỏ khối lượng 500 g bay theo phương trục lò xo, từ dưới lên với vận tốc 6 m/s tới dính chặt vào M. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Sau va chạm hai vật dao động điều hòa. Biên độ dao động của hai vật sau va chạm là
- A. $10\sqrt{13}$ cm. B. $5\sqrt{13}$ cm. C. 21 cm. D. 20 cm.
- Câu 27.** Hai vật dao động điều hòa dọc theo các trục song song với nhau. Phương trình dao động của các vật lần lượt là $x_1 = A_1 \cos(\omega t)$ (cm) và $x_2 = A_2 \sin(\omega t)$ (cm). Biết $64x_1^2 + 36x_2^2 = 48^2$ (cm²). Tại thời điểm t, vật thứ nhất đi qua vị trí có li độ $x_1 = 3$ cm với vận tốc $v_1 = -18$ cm/s. Khi đó vật thứ hai có tốc độ bằng
- A. 8 cm/s. B. 24 cm/s. C. $24\sqrt{3}$ cm/s. D. $8\sqrt{3}$ cm/s.
- Câu 28.** Mạch dao động dùng để chọn sóng của một máy thu vô tuyến điện gồm tụ điện có điện dung C_0 và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Máy này thu được sóng điện từ có bước sóng 30 m. Để thu được sóng điện từ có bước sóng 60 m, phải mắc song song với tụ điện C_0 của mạch dao động một tụ điện có điện dung
- A. $C = 4C_0$. B. $C = 3C_0$. C. $C = 2C_0$. D. $C = 9C_0$.



Câu 29. Hình dưới đây phác họa cấu tạo của một chiếc đàn bầu, một nhạc cụ đặc sắc của dân tộc ta và là độc nhất trên thế giới. Ngày xưa, bộ phận số (2) được làm bằng vỏ của quả bầu khô và vì thế nhạc cụ mới được gọi là đàn bầu. Một trong những vai trò chính của bộ phận (2) này là



- A. dùng để gắn tay cầm (3). B. tăng độ cao của âm thanh phát ra.
C. dùng để buộc dây đàn (1). D. tạo ra âm sắc đặc trưng cho đàn.

Câu 30. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng của ánh sáng đơn sắc. Khi tiến hành trong không khí người ta đo được khoảng vân $i = 2 \text{ mm}$. Đưa toàn bộ hệ thống trên vào nước có chiết suất $n = \frac{4}{3}$ thì khoảng vân đo được trong nước là

- A. 1,5 mm. B. 2,5 mm. C. 1,25 mm. D. 2 mm.

Câu 31. Cho mạch điện gồm ba phần tử: cuộn thuần cảm, điện trở thuần R, tụ điện C mắc nối tiếp nhau. M và N là các điểm giữa ứng với cuộn dây và điện trở, điện trở và tụ. Điện áp hai đầu đoạn mạch AB có tần số 50 Hz. Điện trở và độ tụ cảm không đổi nhưng tụ có điện dung biến thiên. Người ta thấy khi $C = C_x$ thì điện áp hiệu dụng hai đầu M, B đạt cực đại bằng hai lần hiệu điện thế hiệu dụng U của nguồn. Tỷ số giữa cảm kháng và dung kháng khi đó là:

- A. $\frac{4}{3}$ B. 2. C. $\frac{3}{4}$ D. $\frac{1}{2}$

Câu 32. Một sóng dừng trên dây có dạng $u = 2 \sin\left(\frac{2\pi x}{\lambda}\right) \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ (mm). Trong đó u là li độ tại thời điểm t của phần tử P trên dây, x tính bằng cm là khoảng cách từ nút O của dây đến điểm P. Điểm trên dây dao động với biên độ bằng $\sqrt{2}$ mm cách bụng sóng gần nhất đoạn 2 cm. Vận tốc dao động của điểm trên dây cách nút 4 cm ở thời điểm $t = 1 \text{ s}$ là

- A. $-4\pi \text{ mm/s}$. B. $4\pi \text{ mm/s}$. C. $0,5\pi \text{ mm/s}$. D. $-\pi\sqrt{2} \text{ mm/s}$.

Câu 33. Một con lắc đơn có dây treo dài $\ell = 0,4 \text{ m}$, $m = 200 \text{ g}$, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Bỏ qua ma sát, kéo dây treo để con lắc lệch góc $\alpha = 60^\circ$ so với phương thẳng đứng rồi buông nhẹ. Lúc lực căng dây là 4 N thì vận tốc của vật có độ lớn là

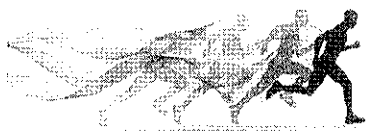
- A. 2 m/s. B. $2\sqrt{2} \text{ m/s}$. C. 5 m/s. D. $\sqrt{2} \text{ m/s}$.

Câu 34. Đồng vị phóng xạ $^{210}_{84}\text{Po}$ phân rã α , biến đổi thành đồng vị bền $^{206}_{82}\text{Pb}$ với chu kỳ bán rã là 138 ngày. Ban đầu có một mẫu $^{210}_{84}\text{Po}$ tinh khiết. Đến thời điểm t, tổng số hạt α và số hạt nhân $^{206}_{82}\text{Pb}$ (được tạo ra) gấp 14 lần số hạt nhân $^{210}_{84}\text{Po}$ còn lại. Giá trị của t bằng

- A. 414 ngày B. 138 ngày C. 276 ngày D. 552 ngày

Câu 35. Đặt điện áp xoay chiều AB gồm đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Điện áp ở hai đầu đoạn mạch ổn định và có biểu thức $u = 220\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (V). Điện áp ở hai đầu đoạn mạch AM sớm pha hơn cường độ dòng điện một góc $\frac{\pi}{6}$. Đoạn mạch MB chỉ có một tụ điện có điện dung C thay đổi được. Điều chỉnh C để tổng điện áp hiệu dụng $U_{AM} + U_{MB}$ có giá trị lớn nhất. Khi độ điện áp hiệu dụng ở hai đầu tụ điện có giá trị

- A. 440 V. B. 220 V. C. $220\sqrt{2} \text{ V}$. D. $220\sqrt{3} \text{ V}$.



Câu 36. Nối hai cực của một máy phát điện xoay chiều một pha vào hai đầu đoạn mạch AB gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần. Bỏ qua điện trở các cuộn dây của máy phát. Khi rôto của máy quay đều với tốc độ n vòng/phút thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch là 1 A. Khi rôto của máy quay đều với tốc độ $3n$ vòng/phút thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch là $\sqrt{3}$ A. Nếu rôto của máy quay đều với tốc độ $2n$ vòng/phút thì cảm kháng của đoạn mạch AB là

- A. $2R\sqrt{3}$. B. $\frac{2R}{\sqrt{3}}$. C. $R\sqrt{3}$. D. $\frac{R}{\sqrt{3}}$.

Câu 37. Kim loại làm catôt của một tế bào quang điện có giới hạn quang điện λ_0 . Lần lượt chiếu tới bề mặt catôt hai bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,4 \mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,5 \mu\text{m}$ thì vận tốc ban đầu cực đại của electron bắn ra khỏi bề mặt catôt khác nhau 2 lần. Giá trị của λ_0 là

- A. $0,515 \mu\text{m}$. B. $0,585 \mu\text{m}$. C. $0,545 \mu\text{m}$. D. $0,595 \mu\text{m}$.

Câu 38. Đặt điện áp $u = 120\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở R , tụ điện $C = \frac{1}{4\pi} \text{mF}$. Và cuộn cảm $L = \frac{1}{\pi} \text{H}$ mắc nối tiếp. Khi thay đổi R ứng với R_1 và R_2 thì mạch tiêu thụ cùng một công suất P và độ lệch pha của điện áp hai đầu đoạn mạch so với dòng điện trong mạch tương ứng là φ_1 và φ_2 với $\varphi_1 = 2\varphi_2$. Giá trị công suất P bằng

- A. 120 W . B. 240 W . C. $60\sqrt{3} \text{ W}$. D. $120\sqrt{3} \text{ W}$.

Câu 39. Do năng lượng của phản ứng nhiệt hạch tổng hợp hidro thành Heli (α) trong lòng Mặt Trời nên Mặt Trời tỏa nhiệt, biết công suất bức xạ toàn phần của Mặt Trời là $P = 3,9 \cdot 10^{26} \text{ W}$. Biết rằng lượng Heli tạo ra trong một ngày là $5,33 \cdot 10^{16} \text{ kg}$. Năng lượng tỏa ra khi một hạt Heli được tạo thành là:

- A. $18,75 \text{ MeV}$. B. $26,245 \text{ MeV}$. C. $22,50 \text{ MeV}$. D. $13,6 \text{ MeV}$.

Câu 40. Trong thí nghiệm Y-âng, nguồn S phát bức xạ đơn sắc λ , màn quan sát cách mặt phẳng hai khe một khoảng không đổi D , khoảng cách giữa hai khe $S_1S_2 = a$ có thể thay đổi (nhưng S_1 và S_2 luôn cách đều S). Xét điểm M trên màn, lúc đầu là vân sáng bậc 4, nếu lần lượt giảm hoặc tăng khoảng cách S_1S_2 một lượng Δa thì tại đó là vân sáng bậc k và bậc $3k$. Nếu tăng khoảng cách S_1S_2 thêm $2\Delta a$ thì tại M là:

- A. vân tối thứ 9. B. vân sáng bậc 9.
C. vân sáng bậc 7. D. vân sáng bậc 8.



HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

ĐỀ SỐ 13

Câu 1 Đáp án C.

Sóng âm cũng là sóng cơ học nên không truyền được trong chân không.

Sóng dọc là sóng có phương dao động trùng với phương truyền sóng.

Sóng ngang là sóng có phương dao động vuông góc với phương truyền sóng.

Câu 2 Đáp án B.

+ Phản ứng nhiệt hạch là phản ứng kết hợp hai hạt nhân nhẹ ($A < 10$) thành một hạt nhân nặng hơn.

+ Phản ứng nhiệt hạch là phản ứng tỏa năng lượng.

Câu 3 Đáp án A.

Đồng nhất phương trình:

$$\begin{cases} \frac{\omega x}{v} = 0,02\pi x \\ \omega = 4\pi \end{cases} \Rightarrow \frac{4\pi x}{v} = 0,02\pi x \Rightarrow v = 200 \text{ cm/s}$$

Câu 4 Đáp án A.

Hiệu mức cường độ âm tại M và N:

$$L_N - L_M = 10 \log \frac{I_N}{I_M} = 50 - 30 = 20 \text{ dB}$$

$$\Rightarrow \frac{I_N}{I_M} = 10^{\frac{20}{10}} = 100 \Rightarrow I_N = 100I_M$$

Câu 5 Đáp án A.

+ Ta có: $W_{lk} = \Delta m \cdot c^2 \Rightarrow W_{lk} \sim \Delta m$

\Rightarrow Hạt nhân có độ hụt khối càng lớn thì năng lượng liên kết lớn.

+ Tính bền vững của hạt nhân phụ thuộc vào tỉ số giữa độ hụt khối và số khối của hạt nhân.

$$\epsilon = \frac{\Delta m}{A} \cdot c^2$$

Câu 6 Đáp án D.

Bước sóng càng lớn thì chiết suất càng nhỏ nên chiết suất của lăng kính với các ánh sáng:

$$n_2 > n_1 > n_3$$



Câu 7 **Đáp án C.**

Cả thấu kính hội tụ và thấu kính phân kì đều có thể cho ảnh ảo, cùng chiều với vật nên chưa thể kết luận đây là thấu kính hội tụ hay phân kì.

Câu 8 **Đáp án A.**

Theo định luật Kiec-sop:

$$u = u_R + u_L + u_C$$

Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch:

$$U^2 = U_R^2 + (U_L - U_C)^2$$

Biểu diễn các điện áp bằng vectơ quay, ta có:

$$\vec{U} = \vec{U}_R + \vec{U}_L + \vec{U}_C$$

Câu 9 **Đáp án D.**

Điện dung của tụ điện:

$$C = \frac{Q}{U} = \frac{40 \cdot 10^{-6}}{20} = 2 \cdot 10^{-6} \text{ F} = 2 \mu\text{F}.$$

Câu 10 **Đáp án C.**

Công thức độc lập cho hai thời điểm:

$$A^2 = x_1^2 + \frac{v_1^2}{\omega^2} = x_2^2 + \frac{v_2^2}{\omega^2} \Rightarrow \omega^2 = \frac{v_2^2 - v_1^2}{x_1^2 - x_2^2}$$

Thay vào công thức độc lập cho thời điểm 1:

$$\begin{aligned} A^2 &= x_1^2 + \frac{v_1^2}{\frac{v_2^2 - v_1^2}{x_1^2 - x_2^2}} = x_1^2 + \frac{v_1^2(x_1^2 - x_2^2)}{v_2^2 - v_1^2} \\ &= \frac{x_1^2(v_2^2 - v_1^2) + v_1^2(x_1^2 - x_2^2)}{v_2^2 - v_1^2} = \frac{x_1^2 \cdot v_2^2 - v_1^2 \cdot x_2^2}{v_2^2 - v_1^2} \end{aligned}$$

Câu 11 **Đáp án A.**

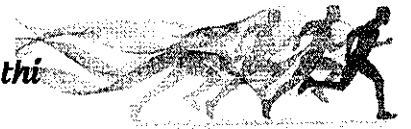
Cường độ dòng điện cực đại trong mạch:

$$I_0 = U_0 \sqrt{\frac{C}{L}} = 2 \sqrt{\frac{4500 \cdot 10^{-12}}{5 \cdot 10^{-6}}} = 0,06 \text{ A}$$

Câu 12 **Đáp án A.**

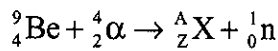
Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} \Rightarrow U_2 = U_1 \cdot \frac{N_2}{N_1} = 220 \cdot \frac{50}{1000} = 11 \text{ V}$$



Câu 13 **Đáp án C.**

Phương trình phản ứng:



Áp dụng định luật bảo toàn số khối và điện tích ta có:

$$\begin{cases} 9 + 4 = A + 1 \\ 4 + 2 = Z + 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 12 \\ Z = 6 \end{cases} \Rightarrow {}^{12}_6\text{C}$$

Câu 14 **Đáp án A.**

Công thức xác định điện dung của tụ điện phẳng:

$$C = \frac{\epsilon S}{9 \cdot 10^9 \cdot 4\pi \cdot d} \Rightarrow C \sim \epsilon$$

Với không khí: $\epsilon = 1$

Nếu thay không khí bằng điện môi có hằng số điện môi là $\epsilon = 2$ thì điện dung của tụ điện tăng lên 2 lần.

Câu 15 **Đáp án D.**

Cảm kháng của cuộn dây:

$$Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{1}{\pi} = 100 \Omega$$

Với mạch chỉ có cuộn dây thuần cảm:

$$U_0 = I_0 \cdot Z_L = 100 \cdot 2\sqrt{2} = 200\sqrt{2} \text{V}$$

$$\varphi_u = \varphi_i + \frac{\pi}{2} = -\frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{3}$$

Biểu thức điện áp giữa hai đầu đoạn mạch:

$$u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3}) \text{(V)}$$

Câu 16 **Đáp án A.**

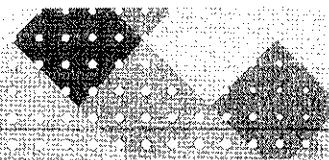
Khoảng vân giao thoa:

$$i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,45 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 10^3}{1} = 0,9 \text{ mm}$$

Câu 17 **Đáp án B.**

Đặc điểm của quang phổ liên tục:

- + Không phụ thuộc vào cấu tạo của nguồn phát
- + Chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn phát



Câu 18 **Đáp án D.**

Công thoát electron của kẽm lớn hơn natri 1,4 lần:

$$A_K = 1,4A_{Na} \Rightarrow \frac{hc}{\lambda_K} = 1,4 \frac{hc}{\lambda_{Na}} \Rightarrow \lambda_{Na} = 1,4\lambda_K = 1,4 \cdot 0,36 = 0,504 \mu\text{m}$$

Câu 19 **Đáp án C.**

Số bức xạ mà nguyên tử có thể phát ra:

$$N = \frac{n(n-1)}{2} = 3 \Rightarrow n = 3$$

\Rightarrow Electron đang ở quỹ đạo M

Câu 20 **Đáp án B.**

Chu kì dao động của con lắc:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{0,4}{100}} = 0,4\text{s}$$

Câu 21 **Đáp án C.**

Biên độ của dao động cưỡng bức phụ thuộc vào:

- + Tần số ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật và tần số riêng của hệ.
- + Biên độ ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.
- + Lực ma sát (lực cản) của môi trường

Câu 22 **Đáp án A.**

Đổi: $x = A \sin \omega t = A \cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$

Hai dao động vuông pha nên:

$$A_{th} = \sqrt{A_1^2 + A_2^2} = \sqrt{A^2 + A^2} = A\sqrt{2}$$

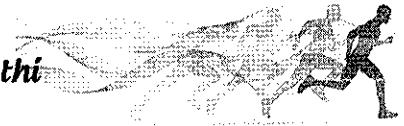
Câu 23 **Đáp án B.**

Trong mạch xoay chiều, dòng điện nhanh pha hơn điện áp (hay điện áp trễ pha hơn dòng điện) khi:

- + Đoạn mạch có R và C mắc nối tiếp.
- + Hoặc có R, L, C mắc nối tiếp nhưng $Z_L < Z_C$.

Câu 24 **Đáp án C.**

Sóng điện từ là điện từ trường lan truyền trong không gian. Trong quá trình truyền sóng: điện trường và từ trường luôn dao động vuông phương với nhau và vuông góc với phương truyền sóng \Rightarrow Sóng điện từ là sóng ngang.



Câu 25

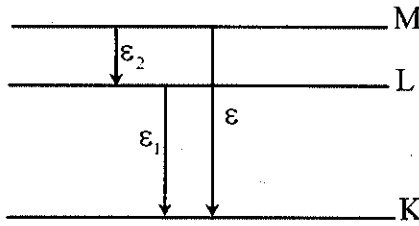
Đáp án A.

+ Từ sơ đồ ta có:

$$\varepsilon = \varepsilon_1 + \varepsilon_2 \Rightarrow \frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_1} + \frac{hc}{\lambda_2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{\lambda_1} + \frac{1}{\lambda_2} = \frac{1}{0,1217} + \frac{1}{0,6563} = 9,7474$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{1}{9,7474} = 0,1027 \mu\text{m}$$



Câu 26

Đáp án D.

Va chạm là va chạm mềm nên tại vị trí va chạm

$$v_0 = \frac{m \cdot v}{M + m} = \frac{v}{3} = 2 \text{ m/s}$$

Vị trí cân bằng mới của con lắc cách vị trí cân bằng cũ 1 đoạn

$$OO' = \frac{mg}{k} = \frac{0,5 \cdot 10}{200} = 0,025 \text{ m} = 2,5 \text{ cm}$$

Ngay sau va chạm con lắc ở vị trí

$$\begin{cases} x' = x - OO' = A - OO' = 10 \text{ cm} \\ v' = \frac{v}{3} \\ \omega' = \sqrt{\frac{k}{m+M}} = \sqrt{\frac{200}{0,5+1}} = \frac{20}{\sqrt{3}} \text{ rad/s} \end{cases}$$

Biên độ của con lắc sau va chạm

$$A'^2 = x'^2 + \frac{v'^2}{\omega'^2} \Leftrightarrow A'^2 = 10^2 + \frac{(200)^2}{\left(\frac{20}{\sqrt{3}}\right)^2} = 400 \Rightarrow A' = 20 \text{ cm}$$

Câu 27

Đáp án D.

+ Từ phương trình: $64x_1^2 + 36x_2^2 = 48^2$ (1). Thay $x_1 = 3$ cm, ta có:

$$64 \cdot 3^2 + 36 \cdot x_2^2 = 48^2 \Rightarrow x_2 = \pm 4\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

+ Đạo hàm phương trình (1), ta có:

$$(64x_1^2 + 36x_2^2)' = (48^2)' \Rightarrow (64x_1^2)' + (36x_2^2)' = 0$$

$$\Rightarrow 64 \cdot 2x_1 \cdot x_1' + 36 \cdot 2x_2 \cdot x_2' = 0$$

$$\Rightarrow 128x_1 \cdot x_1' + 72x_2 \cdot x_2' = 0 \quad (2)$$

+ Theo định nghĩa vận tốc, ta có:

$$v = x' \Rightarrow \begin{cases} x_1' = v_1 \\ x_2' = v_2 \end{cases}$$



Thay vào phương trình trên ta có:

$$128x_1 \cdot v_1 + 72x_2 \cdot v_2 = 0 \Rightarrow v_2 = -\frac{128x_1 \cdot v_1}{72x_2}$$

+ Về độ lớn (tốc độ):

$$|v_2| = \left| -\frac{128x_1 \cdot v_1}{72x_2} \right| = \left| -\frac{128 \cdot 3 \cdot (-18)}{72 \cdot (\pm 4\sqrt{3})} \right| = 8\sqrt{3} \text{ (cm/s)}.$$

Câu 28 **Đáp án B.**

+ Sau khi mắc thêm điện dung C' song song với C_0 , ta có:

$$\frac{\lambda_0}{\lambda_b} = \sqrt{\frac{C_0}{C_b}} = \frac{30}{60} = \frac{1}{2} \Rightarrow C_b = 4C_0$$

+ Ta có: C' mắc song song với C_0 nên:

$$C_b = C' + C_0 \Rightarrow C' = C_b - C_0 = 4C_0 - C_0 = 3C_0$$

Câu 29 **Đáp án D.**

Bộ phận 2 (bầu đàn) có tác dụng tương đương hộp đàn trong đàn ghita: tạo ra âm sắc đặc trưng cho đàn.

Câu 30 **Đáp án A.**

Khi nhúng toàn bộ hệ vào môi trường chiết suất n thì bước sóng giảm:

$$\lambda' = \frac{\lambda}{n} \Rightarrow i' = \frac{\lambda D}{na} = \frac{i}{n}$$

Thay số vào ta được:

$$i' = \frac{i}{n} = \frac{2}{\frac{4}{3}} = 1,5 \text{ mm}$$

Câu 31 **Đáp án C**

$$\text{Ta có } U_{MB} = \frac{U \sqrt{R^2 + Z_C^2}}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{U}{\sqrt{Y}}$$

$$U_{MB} = U_{MB\max} \text{ khi } Y = \frac{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}{R^2 + Z_C^2} = Y_{\min}$$

Đạo hàm theo Z_C và lấy $Y' = 0$, ta có:

$$Y' = 0 \Rightarrow R^2 - Z_C^2 + Z_L Z_C = 0 \Rightarrow R^2 = Z_C^2 - Z_L Z_C \quad (1)$$

$$\text{Ta thấy } R^2 > 0 \Rightarrow Z_L < Z_C \text{ hay } \frac{Z_L}{Z_C} = X < 1 \quad (2)$$

Theo đề bài:

$$U_{MB\max} = 2U \Rightarrow \frac{U}{\sqrt{Y}} = 2U \Rightarrow Y = \frac{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}{R^2 + Z_C^2} = \frac{1}{4}$$



$$\Rightarrow 3R^2 + 3Z_C^2 + 4Z_L^2 - 8Z_L Z_C = 0 \quad (3)$$

Từ (1) và (3) ta có:

$$4Z_L^2 - 11Z_L Z_C + 6Z_C^2 = 0 \Rightarrow 4X^2 - 11X + 6 = 0$$

Giải phương trình có 2 nghiệm và dùng điều kiện (2) ta có:

$$\begin{cases} X = 2 \text{ (L)} \\ X = \frac{3}{4} \end{cases} \Rightarrow X = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{Z_L}{Z_C} = \frac{3}{4}$$

Câu 32 **Đáp án B.**

Biên độ tại bụng sóng: $A = 2 \text{ mm}$

Tại điểm có biên độ $\sqrt{2} \text{ mm}$ (Y)

Khoảng cách từ Y đến bụng sóng:

$$d = \frac{\lambda}{4} - \frac{\lambda}{8} = 2 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 16 \text{ cm}$$

Tại điểm cách nút 4 cm:

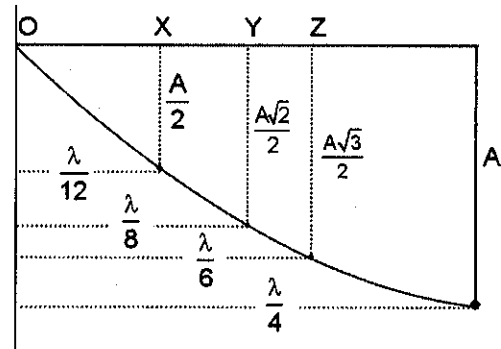
$$A = \left| 2 \sin \frac{2\pi x}{\lambda} \right| = \left| 2 \sin \frac{2\pi \cdot 4}{16} \right| = 2 \text{ mm (bụng sóng)}$$

Vận tốc dao động của điểm trên dây cách nút 4 cm

$$u = 2 \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ (mm)} \Rightarrow v = -4\pi \sin\left(2\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ (mm/s)}$$

Tại thời điểm 1 s

$$v = -4\pi \sin\left(2\pi \cdot 1 - \frac{\pi}{2}\right) = 4\pi \text{ (mm/s)}$$



Câu 33 **Đáp án A.**

+ Lúc lực căng dây là 4 N thì góc lệch của vật là

$$T = 3mg \cdot \cos \alpha - 2mg \cdot \cos \alpha_0 = 4$$

$$\Rightarrow 3 \cdot 0,2 \cdot 10 \cdot \cos \alpha - 2 \cdot 0,2 \cdot 10 \cdot \cos 60^\circ = 4$$

$$\Rightarrow 3 \cdot \cos \alpha - 2 \cdot \frac{1}{2} = 2 \Rightarrow \cos \alpha = 1$$

+ Vận tốc của vật khi đó:

$$v = \sqrt{2gl \cdot (\cos \alpha - \cos \alpha_0)} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 0,4 \cdot (1 - \cos 60^\circ)} = 2 \text{ (m/s)}$$

Câu 34 **Đáp án A.**

+ Phương trình phóng xạ:

$$Po \rightarrow \alpha + Pb$$



+ Theo đề bài:

$$N_{\alpha} + N_{Pb} = 2N_{Pb} = 14N_{Po} \Rightarrow \Delta N_{Po} = 7N_{Po} \Rightarrow N_0 = N_{Po} + \Delta N_{Po} = 8N_{Po}$$

Hay $\frac{N_0}{N_{Po}} = 8$

+ Thời gian phóng xạ:

$$\frac{t}{T} = \frac{\ln \frac{N_0}{N_{Po}}}{\ln 2} = \frac{\ln 8}{\ln 2} = 3 \Rightarrow t = 3T = 3.138 = 414 \text{ (ngày)}$$

Câu 35

Đáp án B.

Độ lệch pha giữa hai đầu đoạn mạch AM:

$$\tan \varphi_{AM} = \frac{Z_L}{R} = \tan 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow Z_L = \frac{R}{\sqrt{3}}$$

Tổng trở của mạch AM:

$$Z_{AM} = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = \frac{2R}{\sqrt{3}} \quad (1)$$

Đặt $Y = (U_{AM} + U_{MB})^2$.

Tổng $(U_{AM} + U_{MB})$ đạt giá trị cực đại khi Y đạt giá trị cực đại

$$Y = (U_{AM} + U_{MB})^2 = I^2 (Z_{AM} + Z_C)^2 = \frac{U^2 (Z_{AM} + Z_C)^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U^2 (Z_{AM} + Z_C)^2}{R^2 + Z_L^2 + Z_C^2 - 2Z_L Z_C}$$

Để $Y = Y_{\max}$ thì đạo hàm của Y theo Z_C phải bằng không:

$$Y' = 0 \Rightarrow (R^2 + Z_L^2 + Z_C^2 - 2Z_L Z_C) \cdot 2 \cdot (Z_{AM} + Z_C) - (Z_{AM} + Z_C)^2 \cdot 2(Z_C - Z_L) = 0.$$

Ta lại có:

$$(Z_{AM} + Z_C) \neq 0 \text{ nên } (R^2 + Z_L^2 + Z_C^2 - 2Z_L Z_C) - (Z_{AM} + Z_C)(Z_C - Z_L) = 0$$

$$\Rightarrow (Z_{AM} + Z_L)Z_C = R^2 + Z_L^2 + Z_{AM}Z_L \quad (2).$$

Thay (1) vào (2) ta được:

$$Z_C = \frac{2R}{\sqrt{3}} \quad (3)$$

Tổng trở toàn mạch:

$$Z^2 = R^2 + (Z_L - Z_C)^2 \Rightarrow Z = \frac{2R}{\sqrt{3}}$$

Ta thấy $Z_{AM} = Z_{MB} = Z_{AB}$ nên $U_{MB} = U_C = U_{AB} = 220 \text{ (V)}$.



Câu 36 **Đáp án B.**

+ Do $r = 0$ nên: $U = E$

+ Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch AB

$$E = \frac{E_0}{\sqrt{2}} = \frac{NBS\omega}{\sqrt{2}} = \frac{NBS}{\sqrt{2}} 2\pi \cdot \frac{pn}{60}$$

$$\Rightarrow U = E = \frac{NBS}{\sqrt{2}} \cdot \frac{2\pi p}{60} \cdot n = a \cdot n \quad \left(a = \frac{NBS}{\sqrt{2}} \cdot \frac{2\pi p}{60} \right)$$

+ Cảm kháng của cuộn dây:

$$Z_L = L \cdot \omega = L \cdot 2\pi \cdot \frac{pn}{60} = L \cdot 2\pi \cdot \frac{p}{60} \cdot n = b \cdot n \quad \left(b = L \cdot 2\pi \cdot \frac{p}{60} \right)$$

+ Khi máy quay với tốc độ n :

$$\left. \begin{array}{l} U_1 = a \cdot n \\ Z_{L1} = b \cdot n \end{array} \right\} \Rightarrow I_1 = \frac{U_1}{Z_1} \Rightarrow \frac{a \cdot n}{\sqrt{R^2 + (b \cdot n)^2}} = 1 \quad (1)$$

+ Khi máy quay với tốc độ $3n$:

$$\left. \begin{array}{l} U_2 = a \cdot 3n \\ Z_{L2} = b \cdot 3n \end{array} \right\} \Rightarrow I_2 = \frac{U_2}{Z_2} \Rightarrow \frac{a \cdot 3n}{\sqrt{R^2 + (b \cdot 3n)^2}} = \sqrt{3} \quad (2)$$

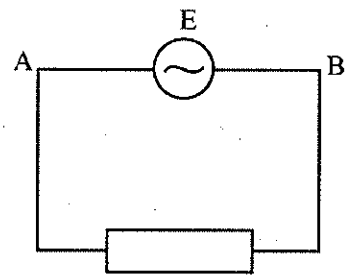
+ Lập tỉ số (1): (2) ta có:

$$\frac{\sqrt{R^2 + (b \cdot 3n)^2}}{3\sqrt{R^2 + (b \cdot n)^2}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow R^2 + 9 \cdot (b \cdot n)^2 = 3 \cdot R^2 + 3 \cdot (b \cdot n)^2$$

$$\Rightarrow 2R^2 = 6 \cdot (b \cdot n)^2 \Rightarrow b \cdot n = \frac{R}{\sqrt{3}}$$

+ Khi máy quay với tốc độ $2n$:

$$Z_{L3} = b \cdot 2n = 2 \cdot \frac{R}{\sqrt{3}} = \frac{2R}{\sqrt{3}}$$



Câu 37 **Đáp án A.**

+ Năng lượng photon của bức xạ λ_1

$$\epsilon_1 = \frac{hc}{\lambda_1} = \frac{1,9875 \cdot 10^{-25}}{0,4 \cdot 10^{-6}} = 4,97 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

+ Năng lượng photon của bức xạ λ_2

$$\epsilon_2 = \frac{hc}{\lambda_2} = \frac{1,9875 \cdot 10^{-25}}{0,5 \cdot 10^{-6}} = 3,975 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

+ Ta có:



$$\frac{W_{d0max1}}{W_{d0max2}} = \frac{v_1^2}{v_2^2} = \left(\frac{2}{1}\right)^2 \Rightarrow \frac{\epsilon_1 - A}{\epsilon_2 - A} = 4$$

+ Thay ϵ_1 và ϵ_2 vào phương trình trên ta được:

$$\frac{\epsilon_1 - A}{\epsilon_2 - A} = 4 \Rightarrow A = \frac{4 \cdot \epsilon_2 - \epsilon_1}{3} = 3,64 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

+ Giới hạn quang điện của kim loại trên:

$$\lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{1,9875 \cdot 10^{-25}}{3,64 \cdot 10^{-19}} = 0,545 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 0,545 \mu\text{m}$$



Câu 38

Đáp án C

Cảm kháng và dung kháng của mạch:

$$\begin{cases} Z_L = 100 \Omega \\ Z_C = 40 \Omega \end{cases} \Rightarrow Z_L - Z_C = 60 \Omega$$

Khi thay đổi R ứng với R_1 và R_2 thì mạch tiêu thụ cùng một công suất ($P_1 = P_2$) nên:

$$R_1 R_2 = (Z_L - Z_C)^2 = 60^2 \quad (*)$$

Độ lệch pha trong hai trường hợp:

$$\tan \varphi_1 = \frac{Z_L - Z_C}{R_1}, \quad \tan \varphi_2 = \frac{Z_L - Z_C}{R_2} \quad (1)$$

Mà theo đề bài:

$$\varphi_1 = 2 \cdot \varphi_2 \Rightarrow \tan \varphi_1 = \tan(2\varphi_2) = \frac{2 \tan \varphi_2}{1 - \tan^2 \varphi_2}$$

Thay (1) vào ta được:

$$\frac{Z_L - Z_C}{R_1} = \frac{2 \frac{Z_L - Z_C}{R_2}}{1 - \left(\frac{Z_L - Z_C}{R_2}\right)^2} \Rightarrow 2R_1 R_2 = R_2^2 - (Z_L - Z_C)^2 = R_2^2 - 60^2 \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta có:

$$R_2 = 60 \Omega \Rightarrow Z_2 = 120 \Omega$$

Công suất của mạch khi đó:

$$P = P_2 = \frac{U^2 R_2}{Z_2^2} = \frac{120^2 \cdot 60 \sqrt{3}}{120^2} = 60 \sqrt{3} \text{ W.}$$



Câu 39 **Đáp án B.**

Năng lượng mặt trời tỏa ra trong một ngày:

$$E = P.t = 3,9.10^{26}.86400 = 3,3696.10^{31} \text{ (J)}$$

Số phản ứng xảy ra trong một ngày:

$$N_{\text{pu}} = N_{\text{He}} = \frac{5,33.10^{16}.10^3}{4}.6,02.10^{23} = 8,0217.10^{42} \text{ (phản ứng)}$$

Năng lượng tỏa ra trong một phản ứng:

$$\Delta E = \frac{E}{N_{\text{pu}}} = \frac{3,3696.10^{31}}{7,9765.10^{42}} = 4,2.10^{-12} \text{ (J)}$$

Đổi sang đơn vị eV:

$$\Delta E = \frac{4,22.10^{-12}}{1,6.10^{-13}} = 26,25 \text{ MeV}$$

Câu 40 **Đáp án D.**

+ Khi khoảng cách 2 khe tới màn là a thì tại M là vân sáng bậc 4 nên

$$x_M = 4. \frac{\lambda D}{a} \quad (2)$$

+ Nếu lần lượt giảm hoặc tăng khoảng cách S_1S_2 một lượng Δa thì tại đó là vân sáng bậc k và bậc $3k$ nên

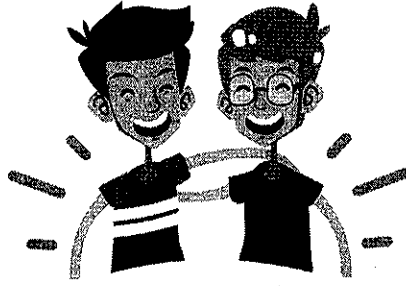
$$\begin{cases} x_M = k. \frac{\lambda D}{a - \Delta a} \\ x_M = 3k. \frac{\lambda D}{a + \Delta a} \end{cases} \Rightarrow \frac{k}{a - \Delta a} = \frac{3k}{a + \Delta a} \Rightarrow a = 2. \Delta a$$

+ Nếu tăng khoảng cách S_1S_2 thêm $2\Delta a$ thì tại M là:

$$x_M = k'. \frac{\lambda D}{a + 2\Delta a} = k'. \frac{\lambda D}{a + a} = \frac{1}{2} k'. \frac{\lambda D}{a}$$

+ So sánh với (1) ta có:

$$x_M = \frac{1}{2} k'. \frac{\lambda D}{a} = 4. \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow k' = 8 \Rightarrow \text{Tại } M \text{ khi đó là vân sáng bậc } 8$$



“ WHEREVER YOU GO,
GO WITH ALL YOUR HEART ”



Ghi nhớ hành trình luyện đề thi thành công

Hành trình luyện thi Thành Công sẽ giúp các em dễ dàng ôn tập, phát hiện lỗ hổng kiến thức, ghi nhớ những từ khóa quan trọng. Giúp em ôn tập nhanh nhất trong thời gian nước rút.

Số điểm thực tế	Số điểm kỳ vọng	Cảm xúc của bạn

Các em hãy lưu lại để dễ dàng ôn tập nhé!

Ngày:.....

Thi lần:.....

Số điểm đạt được:...../10

STT	Những câu sai	Thuộc chủ đề nào

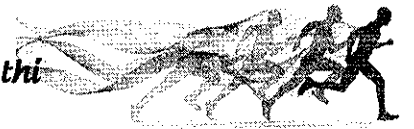
Rút kinh nghiệm từ những câu sai

.....

.....

.....

.....



Bài học và kiến thức rút ra từ đề thi này

*Ban đầu bạn tạo ra thói quen
sau đó thói quen thống trị bạn. Hãy
tạo ra những thói quen tốt bạn sẽ thấy
thời gian của bạn sẽ tốt hơn mỗi ngày.*





ĐỀ SỐ 14	BỘ ĐỀ THI THPT QUỐC GIA CHUẨN CẤU TRÚC BỘ GIÁO DỤC
Đề thi gồm 05 trang ★★★★★	Môn: Vật lý Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề

Câu 1. Một mạch dao động điện từ tự do có tần số riêng f . Nếu độ tự cảm của cuộn dây là L thì điện dung của tụ điện được xác định bởi biểu thức

A. $C = \frac{1}{4\pi \cdot f \cdot L}$ B. $C = \frac{1}{4\pi^2 f^2}$ C. $C = \frac{1}{4\pi^2 f^2 L^2}$ D. $C = \frac{1}{4\pi^2 f^2 L}$

Câu 2. Trong sự truyền sóng cơ, để phân loại sóng ngang và sóng dọc người ta căn cứ vào

- A. Phương dao động của phần tử vật chất và phương truyền sóng
- B. Môi trường truyền sóng
- C. Vận tốc truyền sóng
- D. Phương dao động của phần tử vật chất

Câu 3. Một vật dao động điều hoà với tần số góc $\omega = 5 \text{ rad/s}$. Lúc $t = 0$, vật đi qua vị trí có li độ là $x = -2 \text{ cm}$ và có vận tốc 10 cm/s hướng về phía vị trí biên gần nhất. Phương trình dao động của vật là

A. $x = \sqrt{2} \cos(5t + \frac{5\pi}{4}) (\text{cm})$. B. $x = 2\sqrt{2} \cos(5t + \frac{3\pi}{4}) (\text{cm})$.
 C. $x = 2 \cos(5t - \frac{\pi}{4}) (\text{cm})$. D. $x = 2\sqrt{2} \cos(5t + \frac{\pi}{4}) (\text{cm})$.

Câu 4. Cặp tia nào sau đây không bị lệch trong điện trường và từ trường?

- A. Tia β và tia Rơnghen.
- B. Tia α và tia β .
- C. Tia γ và tia β .
- D. Tia γ và tia Rơnghen.

Câu 5. Đặt điện áp $u = U_0 \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L , cường độ dòng điện trong mạch là $i = I_0 \sin(\omega t + \frac{2\pi}{3})$. Biết U_0, I_0 và ω không đổi. Hệ thức đúng là

A. $R = 3\omega L$. B. $\omega L = 3R$. C. $R = \sqrt{3}\omega L$. D. $\omega L = \sqrt{3}R$.

Câu 6. Giữa hai bản kim loại phẳng song song cách nhau 1 cm có một hiệu điện thế không đổi 100 V . Cường độ điện trường ở khoảng giữa hai bản kim loại là

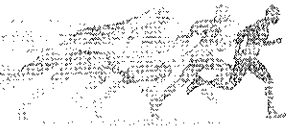
A. 1000 V/m . B. 10000 V/m . C. 20000 V/m . D. 100 V/m .

Câu 7. Góc chiết quang của lăng kính bằng 8° . Chiếu một tia sáng trắng vào mặt bên của lăng kính, theo phương vuông góc với mặt phẳng phân giác của góc chiết quang. Đặt một màn quan sát, sau lăng kính, song song với mặt phẳng phân giác của lăng kính và cách mặt phân giác này một đoạn $1,5 \text{ m}$. Chiết suất của lăng kính đối với tia đỏ là $n_d = 1,50$ và đối với tia tím là $n_t = 1,54$. Độ rộng của quang phổ liên tục trên màn quan sát bằng

A. $8,4 \text{ mm}$. B. $7,0 \text{ mm}$. C. $9,3 \text{ mm}$. D. $6,5 \text{ mm}$.

Câu 8. Một mạch dao động điện từ LC gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 2 \text{ mH}$ và tụ điện có điện dung $C = 0,2 \mu\text{F}$. Biết dây dẫn có điện trở thuần không đáng kể và trong mạch có dao động điện từ riêng. Chu kì dao động điện từ riêng trong mạch là

A. $12,57 \cdot 10^{-5} \text{ s}$. B. $12,57 \cdot 10^{-4} \text{ s}$. C. $6,28 \cdot 10^{-4} \text{ s}$. D. $6,28 \cdot 10^{-5} \text{ s}$.



- Câu 9.** Một sóng âm truyền trong một môi trường. Biết cường độ âm tại một điểm gấp 100 lần cường độ âm chuẩn của âm đó thì mức cường độ âm tại điểm đó là
 A. 50 dB B. 10 dB C. 100 dB D. 20 dB
- Câu 10.** Một máy phát điện xoay chiều một pha cấu tạo gồm nam châm có 5 cặp cực quay với tốc độ 24 vòng/giây. Tần số của dòng điện là
 A. 50 Hz. B. 120 Hz. C. 2 Hz. D. 60 Hz.
- Câu 11.** Đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ vào hai đầu cuộn cảm thuần có độ tự cảm L . Tại thời điểm điện áp giữa hai đầu cuộn cảm có độ lớn cực đại thì cường độ dòng điện qua cuộn cảm bằng
 A. 0 B. $\frac{U_0}{2\omega L}$ C. $\frac{U_0}{\omega L}$ D. $\frac{U_0}{\sqrt{2}\omega L}$
- Câu 12.** Sóng điện từ là
 A. sóng có hai thành phần điện trường và từ trường dao động cùng phương, cùng tần số.
 B. sóng có năng lượng tỉ lệ với bình phương của tần số.
 C. sóng lan truyền trong các môi trường đàn hồi.
 D. sóng có điện trường và từ trường dao động cùng pha, cùng tần số, có phương vuông góc với nhau ở mọi thời điểm.
- Câu 13.** Một kim loại có công thoát electron là $7,2 \cdot 10^{-19}$ J. Chiếu lần lượt vào kim loại này các bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,18 \mu\text{m}$, $\lambda_2 = 0,21 \mu\text{m}$, $\lambda_3 = 0,32 \mu\text{m}$ và $\lambda = 0,35 \mu\text{m}$. Những bức xạ có thể gây ra hiện tượng quang điện ở kim loại này có bước sóng là
 A. λ_1 và λ_2 . B. λ_3 và λ_4 . C. λ_2, λ_3 và λ_4 . D. λ_1, λ_2 và λ_3 .
- Câu 14.** Tia hồng ngoại được dùng:
 A. để tìm khuyết tật bên trong sản phẩm
 B. để chụp ảnh bề mặt Trái Đất từ vệ tinh.
 C. trong y tế dùng để chụp điện, chiếu
 D. để tìm vết nứt trên bề mặt sản phẩm bằng kim loại.
- Câu 15.** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng khi khoảng cách giữa hai khe là $a = 2 \text{ mm}$, khoảng cách từ hai khe tới màn là $D = 2 \text{ m}$, bước sóng ánh sáng chiếu vào hai khe là $\lambda = 0,6 \mu\text{m}$ thì khoảng cách giữa hai vân sáng bậc 4 hai bên là
 A. 2 cm. B. 1,2 cm. C. 4,8 mm. D. 2,6 mm.
- Câu 16.** Người ta làm nóng 1 kg nước thêm 1°C bằng cách cho dòng điện I đi qua một điện trở 7Ω . Biết nhiệt dung riêng của nước là 4200 J/kg.K . Thời gian cần thiết là đun lượng nước trên là 10 phút. Giá trị của I là
 A. 10 A. B. 0,5 A. C. 1 A. D. 2 A.
- Câu 17.** Gọi năng lượng của photon ánh sáng đỏ, ánh sáng lục và ánh sáng tím lần lượt là ϵ_D, ϵ_L và ϵ_T thì
 A. $\epsilon_T > \epsilon_D > \epsilon_L$. B. $\epsilon_L > \epsilon_T > \epsilon_D$. C. $\epsilon_T > \epsilon_L > \epsilon_D$. D. $\epsilon_D > \epsilon_L > \epsilon_T$.
- Câu 18.** Một sóng cơ lan truyền đi với vận tốc 2 m/s với tần số 50 Hz . Bước sóng của sóng này có giá trị là
 A. 1 m B. 0,04 cm C. 100 m D. 4 cm



d và có trục trùng với trục chính của thấu kính thì kết luận nào sau đây là đúng về vệt sáng trên màn

- A. Vệt sáng trên màn có màu như cầu vồng tâm màu tím, mép màu đỏ
- B. Là một vệt sáng trắng
- C. Là một dải màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím
- D. Vệt sáng trên màn có màu như cầu vồng tâm màu đỏ, mép màu tím

Câu 29. Một máy phát điện xoay chiều một pha có điện trở trong không đáng kể. Nối hai cực của máy phát với một đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần mắc nối tiếp với điện trở thuần. Khi rôto của máy quay đều với tốc độ $3n$ vòng/s thì dòng điện trong mạch có cường độ hiệu dụng 3 A và hệ số công suất của đoạn mạch bằng $0,5$. Nếu rôto quay đều với tốc độ góc n vòng/s thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch bằng

- A. $\sqrt{3}$ A
- B. 3 A
- C. $2\sqrt{2}$ A
- D. 2 A.

Câu 30. Hai điểm M, N cùng nằm trên một hướng truyền sóng và cách nhau một phần ba bước sóng. Biên độ sóng không đổi trong quá trình truyền. Tại một thời điểm, khi li độ dao động của phần tử tại M là 3 cm thì li độ dao động của phần tử tại N là -3 cm. Biên độ sóng bằng:

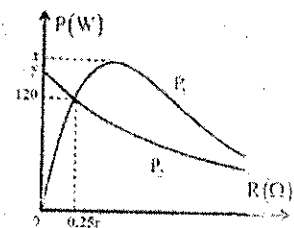
- A. $3\sqrt{2}$ cm
- B. 3 cm
- C. $2\sqrt{3}$ cm
- D. 6 cm.

Câu 31. Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos(\omega t)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch nối tiếp theo thứ tự: biến trở R, cuộn dây thuần cảm L và tụ điện có điện dung C thay đổi. Khi $C = C_1$ thì điện áp hiệu dụng hai đầu biến trở không phụ thuộc vào giá trị của R và khi $C = C_2$ thì điện áp hai đầu đoạn mạch chứa L và R cũng không phụ thuộc R. Hệ thức liên hệ C_1 và C_2 là

- A. $C_2 = \sqrt{2}C_1$.
- B. $2C_2 = C_1$.
- C. $C_2 = 2C_1$.
- D. $C_2 = C_1$.

Câu 32. Khi electron ở quỹ đạo dừng thứ n thì năng lượng của nguyên tử hydro được xác định bởi $E = -\frac{13,6}{n^2}$ (eV) với $n \in \mathbb{N}^*$. Một đám khí hydro hấp thụ năng lượng chuyển lên trạng thái dừng có năng lượng cao nhất là E_3 (ứng với quỹ đạo M). Tỷ số giữa bước sóng dài nhất và ngắn nhất mà đám khí trên có thể phát ra là

- A. $\frac{32}{27}$
- B. $\frac{32}{3}$
- C. $\frac{27}{8}$
- D. $\frac{32}{5}$



Câu 33. Cho một đoạn mạch xoay chiều AB gồm biến trở R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch AB. Hình vẽ là đồ thị biểu diễn công suất tiêu thụ trên AB theo điện trở R trong hai trường hợp; mạch điện AB lúc đầu và mạch điện AB sau khi mắc thêm điện trở r nối tiếp với R. Hỏi giá trị $(x + y)$ gần với giá trị nào nhất sau đây?

- A. 250 W.
- B. 400 W.
- C. 350 W.
- D. 300 W.

Câu 34. Trong mạch dao động có dao động điện từ tự do với điện tích cực đại của một bản tụ là q_0 và dòng điện cực đại qua cuộn cảm là I_0 . Khi dòng điện qua cuộn cảm bằng $\frac{I_0}{n}$ thì điện tích trên một bản của tụ có độ lớn

- A. $q = q_0 \frac{\sqrt{n^2 - 1}}{2n}$
- B. $q = q_0 \frac{\sqrt{n^2 - 1}}{n}$
- C. $q = q_0 \frac{\sqrt{2n^2 - 1}}{2n}$
- D. $q = q_0 \frac{\sqrt{2n^2 - 1}}{n}$



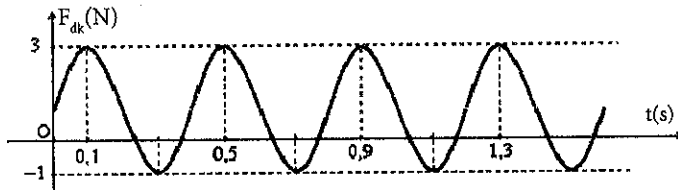
Câu 35. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách hai khe $a = 0,8 \text{ mm}$, bước sóng dùng trong thí nghiệm $\lambda = 0,4 \mu\text{m}$. Gọi H là chân đường cao hạ từ S_1 tới màn quan sát. Lúc đầu H là một vân tối giao thoa, dịch màn ra xa dần thì chỉ có 2 lần H là vân sáng giao thoa. Khi dịch chuyển màn như trên, khoảng cách giữa 2 vị trí của màn để H là vân sáng giao thoa lần đầu và H là vân tối giao thoa lần cuối là

- A. 0,32 m. B. 1,2 m. C. 1,6 m. D. 0,4 m.

Câu 36. Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 60 V vào hai đầu đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp thì cường độ dòng điện qua đoạn mạch là $i_1 = I_0 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (A). Nếu ngắt bỏ tụ điện C thì cường độ dòng điện qua đoạn mạch là $i_2 = I_0 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{12})$ (A). Điện áp hai đầu đoạn mạch là

- A. $u = 60\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{12})$ (V). B. $u = 60\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{6})$ (V).
C. $u = 60\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{12})$ (V). D. $u = 60\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{6})$ (V).

Câu 37. Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm lò xo nhẹ có độ cứng k gắn với vật nhỏ có khối lượng m đang dao động điều hòa dọc theo trục Ox thẳng đứng mà gốc O ở ngang với vị trí cân bằng của vật. Lực đàn hồi mà lò xo tác dụng lên vật trong quá trình dao động có đồ thị như hình bên. Lấy $\pi^2 = 10$, phương trình dao động của vật là:



- A. $x = 2 \cos(5\pi t - \frac{\pi}{3})$ (cm) (cm). B. $x = 8 \cos(5\pi t + \frac{\pi}{2})$ (cm) (cm).
C. $x = 2 \cos(5\pi t + \frac{\pi}{3})$ (cm) (cm). D. $x = 8 \cos(5\pi t - \frac{\pi}{2})$ (cm) (cm).

Câu 38. Chiếu bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,533 \mu\text{m}$ lên tấm kim loại có công thoát $A = 3 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. Dùng màn chắn tách ra một chùm hẹp các electron quang điện và cho chúng bay vào từ trường đều theo hướng vuông góc với các đường cảm ứng từ. Biết bán kính cực đại của quỹ đạo của các electron là $R = 45,5 \text{ mm}$. Bỏ qua tương tác giữa các electron. Tìm độ lớn cảm ứng từ B của từ trường?

- A. $B = 10^{-4} \text{ T}$. B. $B = 5 \cdot 10^{-4} \text{ T}$. C. $B = 2 \cdot 10^{-4} \text{ T}$. D. $B = 5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$.

Câu 39. Một con lắc lò xo đặt trên mặt phẳng nằm ngang gồm lò xo nhẹ có độ cứng 2 N/m và vật nhỏ khối lượng 40 g. Hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt phẳng ngang là 0,1. Ban đầu giữ vật ở vị trí lò xo bị giãn 20 cm rồi buông nhẹ để con lắc dao động tắt dần. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Kể từ lúc đầu cho đến thời điểm tốc độ của vật bắt đầu giảm, cơ năng của con lắc lò xo đã giảm một lượng bằng

- A. 3,6 mJ. B. 40 mJ. C. 7,2 mJ. D. 8 mJ.

Câu 40. Xét một sóng ngang có tần số $f = 10 \text{ Hz}$ và biên độ $a = 2\sqrt{2} \text{ cm}$, lan truyền theo phương Oy từ nguồn dao động O, với tốc độ truyền sóng là 40 cm/s. Điểm P nằm trên phương truyền sóng, có tọa độ $y = 17 \text{ cm}$. Khoảng cách lớn nhất giữa phần tử môi trường tại O và phần tử môi trường tại P là

- A. 22 cm. B. 21 cm. C. 22,66 cm. D. 17,46 cm.



HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

ĐỀ SỐ 14

Câu 1 Đáp án D.

Từ công thức tính tần số dao động:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow f^2 = \frac{1}{4\pi^2 LC} \Rightarrow C = \frac{1}{4\pi^2 f^2 L}$$

Câu 2 Đáp án A.

Trong sự truyền sóng cơ, để phân loại sóng ngang và sóng dọc người ta căn cứ vào phương dao động của phần tử vật chất và phương truyền sóng

Câu 3 Đáp án B.

Vật đi qua vị trí có li độ là $x = -2$ cm và đang hướng về phía vị trí biên gần nhất nên:

$$v = -10 \text{ cm/s}$$

Biên độ dao động của vật:

$$A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = (-2)^2 + \frac{(-10)^2}{5^2} = 8 \Rightarrow A = 2\sqrt{2} \text{ cm}$$

Tại thời điểm ban đầu:

$$t = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 2\sqrt{2} \cos \varphi = -2 \\ v < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \cos \varphi = -\frac{\sqrt{2}}{2} \\ \sin \varphi > 0 \end{cases} \Rightarrow \varphi = \frac{3\pi}{4}$$

Phương trình dao động của vật là

$$x = 2\sqrt{2} \cos\left(5t + \frac{3\pi}{4}\right) (\text{cm}).$$

Câu 4 Đáp án D.

Sóng điện từ không mang điện nên không bị lệch trong điện trường và từ trường

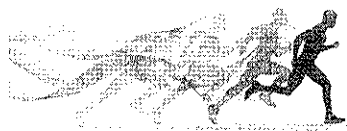
Câu 5 Đáp án D.

$$\text{Đổi: } i = I_0 \sin\left(\omega t + \frac{2\pi}{3}\right) = I_0 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)$$

Độ lệch pha:

$$\varphi = \varphi_u - \varphi_i = \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{3}$$

$$\Rightarrow \tan \varphi = \frac{Z_L}{R} = \sqrt{3} \Rightarrow Z_L = \sqrt{3}R \Rightarrow \omega L = \sqrt{3}R$$



Câu 6

Đáp án B.

Mối liên hệ giữa cường độ điện trường và hiệu điện thế giữa hai bản kim loại:

$$E = \frac{U}{d}$$

Thay số vào ta có:

$$E = \frac{100}{0,01} = 10000 \text{ V/m}$$

Câu 7

Đáp án A.

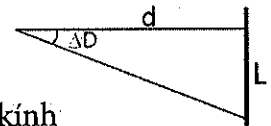
Góc lệch tạo bởi tia đỏ và tia tím:

+ Góc tạo bởi tia đỏ và tia tím sau khi ló ra khỏi mặt bên kia của lăng kính

$$\Delta D = (n_{\text{tím}} - n_{\text{đỏ}}) \cdot A = (1,54 - 1,5) \cdot 8 = 0,32^\circ = 5,59 \cdot 10^{-3} \text{ (rad)}$$

+ Bề rộng vùng quang phổ:

$$L = d \cdot \Delta D = 1,5 \cdot 5,59 \cdot 10^{-3} = 8,37 \cdot 10^{-3} \text{ (m)} = 8,37 \text{ mm}$$



Câu 8

Đáp án A.

Chu kì dao động của mạch:

$$T = 2\pi\sqrt{LC} = 2\pi\sqrt{2 \cdot 10^{-3} \cdot 0,2 \cdot 10^{-6}} = 12,57 \cdot 10^{-5} \text{ (s)}$$

Câu 9

Đáp án D.

Mức cường độ âm tại điểm đó:

$$L = 10 \log \frac{I}{I_0} = 10 \log \frac{100I_0}{I_0} = 10 \log 100 = 20 \text{ dB}$$

Câu 10

Đáp án B.

Tần số dòng điện do máy phát ra:

$$f = p \cdot n = 24 \cdot 5 = 120 \text{ Hz}$$

Câu 11

Đáp án A.

Với mạch điện thuần cảm, u và i luôn vuông pha nên

$$\frac{u^2}{U_0^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 1$$

Tại thời điểm điện áp giữa hai đầu cuộn cảm có độ lớn cực đại thì:

$$u = U_0 \Rightarrow \frac{U_0^2}{U_0^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 1 \Rightarrow i = 0$$

Câu 12

Đáp án D.

Sóng điện từ là sóng có điện trường và từ trường dao động

+ cùng pha



+ cùng tần số

+ có phương vuông góc với nhau và vuông góc với phương truyền sóng ở mọi thời điểm.

Câu 13 **Đáp án A.**

Giới hạn quang điện của kim loại:

$$\lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{19,875 \cdot 10^{-26}}{7,2 \cdot 10^{-19}} = 2,76 \cdot 10^{-7} \text{ m} = 0,276 \mu\text{m}$$

Điều kiện xảy ra quang điện:

$$\lambda < \lambda_0$$

⇒ Các bức xạ gây ra quang điện: λ_1 và λ_2 .

Câu 14 **Đáp án B.**

Ứng dụng của tia hồng ngoại là dùng để chụp ảnh bề mặt Trái Đất từ vệ tinh

Câu 15 **Đáp án C.**

Khoảng vân giao thoa:

$$i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,6 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 10^3}{2} = 0,6 \text{ mm}$$

Khoảng cách giữa hai vân sáng bậc 4 hai bên là

$$\Delta x = 2 \cdot 4i = 8 \cdot 0,6 = 4,8 \text{ mm}$$

Câu 16 **Đáp án C.**

Nhiệt lượng do điện trở tỏa ra dùng để đun sôi nước nên:

$$Q = I^2 \cdot R \cdot t = mc \cdot \Delta t^0 \Rightarrow I = \sqrt{\frac{mc \cdot \Delta t^0}{Rt}}$$

Thay số vào ta có:

$$I = \sqrt{\frac{mc \cdot \Delta t^0}{Rt}} = \sqrt{\frac{1 \cdot 4200 \cdot 1}{600 \cdot 7}} = 1 \text{ A}$$

Câu 17 **Đáp án C.**

Năng lượng photon tỉ lệ nghịch với bước sóng ($\epsilon = \frac{hc}{\lambda}$) nên thứ tự đúng là

$$\epsilon_T > \epsilon_L > \epsilon_D$$

Câu 18 **Đáp án D.**

Bước sóng của sóng trên:

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{2}{50} = 0,04 \text{ m} = 4 \text{ cm}$$

Câu 19 **Đáp án D.**

$$\text{Ta có: } C = (\omega^2 L)^{-1} \Rightarrow \omega^2 = \frac{1}{LC}$$



⇒ Mạch đang có cộng hưởng. Khi đó công suất trong mạch cực đại.
 Nếu tăng điện dung của tụ điện thì trong mạch không còn cộng hưởng
 ⇒ $P < P_{\max} \Rightarrow$ Công suất trong mạch giảm.

Câu 20 → **Đáp án D.**

Pin quang điện là nguồn điện biến đổi trực tiếp quang năng thành điện năng.

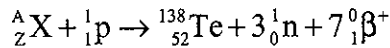
Câu 21 → **Đáp án C.**

Tần số của con lắc đơn:

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\ell}}$$

Câu 22 → **Đáp án C.**

Phương trình phản ứng:



Áp dụng định luật bảo toàn điện tích và số khối ta có:

$$\begin{cases} A+1=138+3.1+7.0 \\ Z+1=52+3.0+7.(+1) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A=140 \\ Z=58 \end{cases}$$

Câu 23 → **Đáp án B.**

Theo đề bài:

$$\begin{cases} \Delta m_X = \Delta m_Y \\ A_X > A_Y \end{cases} \Rightarrow \frac{\Delta m_X}{A_X} < \frac{\Delta m_Y}{A_Y} \Rightarrow \frac{\Delta m_X}{A_X} \cdot c^2 < \frac{\Delta m_Y}{A_Y} \cdot c^2 \Rightarrow \epsilon_X < \epsilon_Y$$

⇒ Hạt nhân Y bền vững hơn hạt nhân X

Câu 24 → **Đáp án D.**

Vị trí của ảnh:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \Rightarrow d' = \frac{d \cdot f}{d - f}$$

Thay số vào ta được:

$$d' = \frac{60 \cdot 20}{60 - 20} = 30 \text{cm}$$

Khoảng cách giữa vật và ảnh:

$$L = d + d' = 60 + 30 = 90 \text{cm}$$



Câu 25 **Đáp án D.**

Năng lượng tỏa ra khi tổng hợp Heli từ một gam Liti:

$$E = \frac{1}{7} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 15,1 = 1,2986 \cdot 10^{24} \text{ MeV} = 2,078 \cdot 10^{11} \text{ (J)}$$

Năng lượng này dùng để đun nước nên:

$$Q = E = m \cdot c \cdot \Delta t \Rightarrow m = \frac{E}{c \cdot \Delta t} = \frac{2,078 \cdot 10^{11}}{4200 \cdot 100} = 4,95 \cdot 10^5 \text{ (kg)}$$

Câu 26 **Đáp án D.**

Thời gian trung bình thực hiện 1 dao động:

$$\bar{T} = \frac{1}{10} \cdot \frac{t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5}{5} = 1,5432 \text{ (s)}$$

Sai số trung bình:

$$\overline{\Delta T} = \frac{\sum_{i=1}^5 \left| \frac{t_i}{10} - \bar{T} \right|}{5} = 0,02056$$

Sai số:

$$\Delta T = \overline{\Delta T} + \Delta T_{\text{dung cụ}} = 0,02056 + 0,01 = 0,03056 \approx 0,031$$

Chu kì dao động của vật:

$$T = \bar{T} \pm \Delta T = 1,5432 \pm 0,031 \text{ (s)}$$

Câu 27 **Đáp án A.**

Số hạt nhân Beri ban đầu:

$$N_{0\text{Be}} = \frac{27}{9} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 18,06 \cdot 10^{23}$$

Số hạt nhân Beri đã phóng xạ sau 2 chu kì bán rã:

$$\Delta N_{\text{Be}} = N_{0\text{Be}} \left(1 - \frac{1}{2^{\frac{t}{T}}}\right) = N_{0\text{Be}} \left(1 - \frac{1}{2^{\frac{2T}{T}}}\right) = \frac{3N_{0\text{Be}}}{4} = 13,545 \cdot 10^{23}$$

Từ phương trình ta thấy, cứ một hạt nhân Beri phóng xạ tạo ra 2 hạt nhân Heli. Số hạt nhân Heli tạo thành:

$$N_{\text{He}} = 2\Delta N_{\text{Be}} = 27,09 \cdot 10^{23} \text{ (hạt nhân)}$$

Thể tích khí Heli tạo thành sau 2 chu kì bán rã:

$$V = n \cdot 22,4 = \frac{N_{\text{He}}}{N_A} \cdot 22,4 = \frac{27,09 \cdot 10^{23}}{6,02 \cdot 10^{23}} \cdot 22,4 = 100,8 \text{ (lit)}$$

Câu 28 **Đáp án D.**

Vì màn ảnh đặt tại tiêu điểm ảnh F đỏ nên màu đỏ sẽ ở vị trí tiêu điểm đó \Rightarrow tâm màu đỏ



Câu 29

Đáp án A.

+ Do $r = 0$ nên: $U = E$

+ Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch AB

$$E = \frac{E_0}{\sqrt{2}} = \frac{NBS\omega}{\sqrt{2}} = \frac{NBS}{\sqrt{2}} \cdot 2\pi \cdot \frac{pn}{60}$$

$$\Rightarrow U = E = \frac{NBS}{\sqrt{2}} \cdot \frac{2\pi p}{60} \cdot n = a \cdot n \quad \left(a = \frac{NBS}{\sqrt{2}} \cdot \frac{2\pi p}{60} \right)$$

+ Cảm kháng của cuộn dây:

$$Z_L = L \cdot \omega = L \cdot 2\pi \cdot \frac{pn}{60} = L \cdot 2\pi \cdot \frac{p}{60} \cdot n = b \cdot n \quad \left(b = L \cdot 2\pi \cdot \frac{p}{60} \right)$$

+ Khi máy quay với tốc độ $3n$:

$$\left. \begin{array}{l} U_1 = a \cdot 3n \\ Z_1 = b \cdot 3n \end{array} \right\} \Rightarrow I_1 = \frac{U_1}{Z_1} = \frac{a \cdot 3n}{\sqrt{R^2 + (b \cdot 3n)^2}} = 3 \quad (1)$$

Hệ số công suất trong mạch khi đó:

$$\cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (b \cdot 3n)^2}} = 0,5 \quad (2)$$

+ Từ (1) và (2) ta có:

$$\left\{ \begin{array}{l} R^2 + (b \cdot 3n)^2 = (an)^2 \\ R^2 + (b \cdot 3n)^2 = 4R^2 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} an = 2R \\ bn = \frac{R}{\sqrt{3}} \end{array} \right. \quad (3)$$

+ Khi máy quay với tốc độ n :

$$\left. \begin{array}{l} U_2 = a \cdot n \\ Z_{L2} = b \cdot n \end{array} \right\} \Rightarrow I_2 = \frac{U_2}{Z_2} = \frac{an}{\sqrt{R^2 + (bn)^2}}$$

+ Thay (3) vào ta được:

$$I_2 = \frac{an}{\sqrt{R^2 + (bn)^2}} = \frac{2R}{\sqrt{R^2 + \left(\frac{R}{\sqrt{3}}\right)^2}} = \sqrt{3} \text{ A}$$

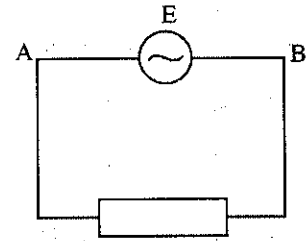
Câu 30

Đáp án C.

Độ lệch pha của hai sóng:

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi \frac{\lambda}{3}}{\lambda} = \frac{2\pi}{3}$$

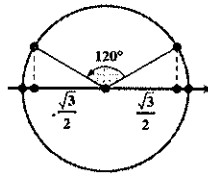
Do hai tọa độ đối xứng nhau nên (hình vẽ):





$$u_M = |u_N| = \frac{A\sqrt{3}}{2} = 3$$

$$\Rightarrow A = \frac{6}{\sqrt{3}} = 2\sqrt{3} \text{ cm}$$



Câu 31 **Đáp án B.**

+ Khi $C = C_1$ thì điện áp hiệu dụng hai đầu biến trở:

$$U_R = IR = \frac{U \cdot R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_{C1})^2}} = \frac{U}{\sqrt{1 + \frac{(Z_L - Z_{C1})^2}{R^2}}}$$

Để U_R không phụ thuộc vào R thì:

$$Z_L - Z_{C1} = 0 \Rightarrow Z_{C1} = Z_L \quad (1)$$

+ Khi $C = C_2$ thì điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch chứa L và R :

$$U_{LR} = I \cdot \sqrt{R^2 + Z_L^2} = \frac{U \cdot \sqrt{R^2 + Z_L^2}}{\sqrt{R^2 + Z_L^2 - 2Z_L Z_{C2} + Z_{C2}^2}} = \frac{U}{\sqrt{1 + \frac{-2Z_L Z_{C2} + Z_{C2}^2}{R^2 + Z_L^2}}}$$

Để U_R không phụ thuộc vào R thì:

$$-2Z_L Z_{C2} + Z_{C2}^2 = 0 \Rightarrow Z_{C2} = 2Z_L \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta có:

$$\frac{Z_{C1}}{Z_{C2}} = \frac{C_2}{C_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2C_2 = C_1$$

Câu 32 **Đáp án D.**

Bước sóng dài nhất ứng với electron chuyển từ quỹ đạo dừng $n = 3$ về quỹ đạo dừng $n = 2$, khi đó

$$\frac{hc}{\lambda_{\max}} = E_3 - E_2 = -\frac{13,6}{3^2} - \left(-\frac{13,6}{2^2}\right) = \frac{5}{36} \cdot 13,6 \text{ (eV)}$$

Bước sóng ngắn nhất ứng với electron chuyển từ quỹ đạo dừng $n = 3$ về quỹ đạo dừng $n = 1$, khi đó

$$\frac{hc}{\lambda_{\min}} = E_3 - E_1 = -\frac{13,6}{3^2} - \left(-\frac{13,6}{1^2}\right) = \frac{8}{9} \cdot 13,6 \text{ (eV)}$$

+ Ta có:

$$\frac{\lambda_{\max}}{\lambda_{\min}} = \frac{\frac{8}{9} \cdot 13,6}{\frac{5}{36} \cdot 13,6} = \frac{32}{5}$$



Câu 33

Đáp án D.

Đặt $k = Z_L - Z_C$

+ Trong trường hợp 1:

$$P_1 = \frac{U^2 \cdot R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U^2}{R + \frac{k^2}{R}} \leq \frac{U^2}{2|k|} = x$$

+ Trong trường hợp 2:

$$P_2 = \frac{U^2 \cdot (R+r)}{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U^2 \cdot (R+r)}{(R+r)^2 + k^2} \text{ Khi } R = 0:$$

$$P_2 = \frac{U^2 \cdot r}{r^2 + k^2} = y$$

+ Từ đồ thị ta thấy, khi $R = 0,25r$ thì:

$$P_1 = P_2 = 120W \Rightarrow \begin{cases} P_1 = P_2 \\ P_1 = 120W \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{0,25r}{(0,25r)^2 + k^2} = \frac{r+0,25r}{(r+0,25r)^2 + k^2} \\ \frac{U^2 \cdot 0,25r}{(0,25r)^2 + k^2} = 120 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} r^2 = 3,2k^2 \\ \frac{U^2}{|k|} = \frac{720}{\sqrt{5}} \end{cases}$$

+ Từ đó ta có:

$$\begin{cases} x = \frac{U^2}{2|k|} = \frac{360}{\sqrt{5}} \\ y = \frac{U^2 \cdot \sqrt{3,2} \cdot |k|}{3,2k^2 + k^2} = \frac{U^2}{|k|} \cdot \frac{4\sqrt{5}}{21} = \frac{960}{7} W \end{cases} \Rightarrow x + y = \frac{360}{\sqrt{5}} + \frac{960}{7} \approx 298,14W$$

Câu 34

Đáp án B.

Từ công thức năng lượng ta có:

$$\frac{q_0^2}{2C} = \frac{q^2}{2C} + \frac{Li^2}{2} \Rightarrow q_0^2 = q^2 + \frac{i^2}{\omega^2}$$

Khi dòng điện qua cuộn cảm bằng $\frac{I_0}{n}$ thì điện tích trên một bản của tụ:

$$q^2 = q_0^2 - \frac{I_0^2}{\omega^2 n^2} = q_0^2 - \frac{q_0^2}{n^2} = q_0^2 \cdot \frac{n^2 - 1}{n^2} \text{ (do } q_0 = \frac{I_0}{\omega} \text{)}$$

Căn hai vế ta có:

$$q = q_0 \cdot \frac{\sqrt{n^2 - 1}}{n}$$



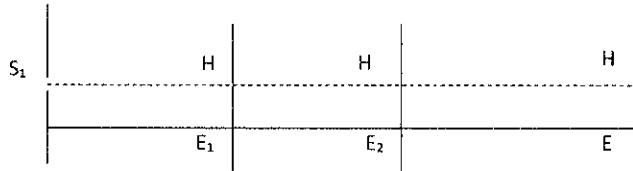
Câu 35

Đáp án B.

Gọi D là khoảng cách từ mặt phẳng hai khe tới màn quan sát

Ta có $x_H = \frac{a}{2} = 0,4\text{mm}$

Gọi E_1 và E_2 là hai vị trí của màn mà H là cực đại giao thoa. Khi đó, tại vị trí E_{1H} là cực đại thứ hai:



$x_H = 2i_1 \Rightarrow i_1 = 0,2\text{mm}$

Mà:

$i_1 = \frac{\lambda D_1}{a} \Rightarrow D_1 = \frac{a \cdot i_1}{\lambda} = 0,4\text{m}$

Tại vị trí E_{2H} là cực đại thứ nhất:

$x_H = i_2 \Rightarrow i_2 = 0,4\text{mm} = 2i_1 \Rightarrow i_2 = \frac{\lambda D_2}{a} = 2 \frac{\lambda D_1}{a} \Rightarrow D_2 = 2D_1 = 0,8\text{m}$

Gọi E là vị trí của màn mà H là cực tiểu giao thoa lần cuối. Khi đó tại H là cực tiểu thứ nhất:

$x_H = \frac{i}{2} \Rightarrow i = 2x_H = 0,8\text{mm} = 4i_1 \Rightarrow D = 4D_1 = 1,6\text{m}$

Khoảng cách giữa 2 vị trí của màn để HH là cực đại giao thoa lần đầu và HH là cực tiểu giao thoa lần cuối là

$E_1E = D - D_1 = 1,2\text{m}$

Câu 36

Đáp án C.

+ Từ biểu thức của i_1 và i_2 ta có:

$I_{01} = I_{02} \Rightarrow Z_1 = Z_2 \Rightarrow R^2 + (Z_L - Z_C)^2 = R^2 + Z_L^2 \Rightarrow \boxed{Z_L - Z_C = -Z_L}$

+ Độ lệch pha giữa điện áp và cường độ dòng điện khi chưa ngắt tụ điện sau khi ngắt tụ điện:

$$\left. \begin{aligned} \tan \varphi_1 &= \frac{Z_L - Z_C}{R} = -\frac{Z_L}{R} \\ \tan \varphi_2 &= \frac{Z_L}{R} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \tan \varphi_1 = -\tan \varphi_2 \Rightarrow \varphi_1 = -\varphi_2$$

+ Ta lại có:

$\left. \begin{aligned} \varphi_1 &= \varphi_u - \varphi_{i_1} \\ \varphi_2 &= \varphi_u - \varphi_{i_2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow (\varphi_u - \varphi_{i_1}) = -(\varphi_u - \varphi_{i_2}) \Rightarrow \varphi_u = \frac{\varphi_{i_1} + \varphi_{i_2}}{2} = \frac{\frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{12}}{2} = \frac{\pi}{12}$

+ Biểu thức của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch:

$u = 60\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{12})(V)$



Câu 37

Đáp án D.

Độ giãn của con lắc ở vị trí cân bằng:

$$T = 0,4s = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta\ell_0}{g}} \Rightarrow \Delta\ell_0 = \frac{T^2 \cdot g}{4\pi^2} = 0,04m = 4cm$$

Lực đàn hồi của con lắc tại hai vị trí biên:

$$\begin{cases} F_{dh\max} = k(\Delta\ell_0 + A) = 3 \\ F_{dh\min} = k(\Delta\ell_0 - A) = -1 \end{cases} \Rightarrow \frac{\Delta\ell_0 + A}{\Delta\ell_0 - A} = -\frac{3}{1} \Rightarrow A = 2\Delta\ell_0 = 8cm$$

Độ cứng của lò xo:

$$k = \frac{F_{dh\max}}{\Delta\ell_0 + A} = \frac{3}{0,04 + 0,08} = 25 \text{ (N/m)}$$

Biểu thức lực đàn hồi:

$$F_{dh} = k(\Delta\ell_0 + x) = k\Delta\ell_0 + k \cdot x = 1 + 2 \cos(5\pi t + \varphi)$$

Tại thời điểm $t = 0,1$ s, lực đàn hồi có giá trị $F = 3$ N nên:

$$F_{dh} = 1 + 2 \cos(5\pi \cdot 0,1 + \varphi) = 3$$

$$\Rightarrow \cos(0,5\pi + \varphi) = 1 \Rightarrow 0,5\pi + \varphi = 0 \Rightarrow \varphi = -0,5\pi = -\frac{\pi}{2}$$

Phương trình dao động của vật:

$$x = 8 \cos\left(5\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ (cm)}.$$

Câu 38

Đáp án D.

Theo công thức Anh-xanh về hiện tượng quang điện:

$$\frac{hc}{\lambda} = A + \frac{1}{2} m_e v_{0\max}^2 \Rightarrow v_{0\max} = \sqrt{\frac{2}{m_e} \left(\frac{hc}{\lambda} - A \right)}$$

Thay số vào ta có:

$$v_{0\max} = \sqrt{\frac{2}{9,1 \cdot 10^{-31}} \left(\frac{19,875 \cdot 10^{-26}}{533 \cdot 10^{-9}} - 3 \cdot 10^{-19} \right)} = 4 \cdot 10^5 \text{ (m/s)}$$

Khi electron chuyển động trong từ trường đều \vec{B} có hướng vuông góc với \vec{v} thì nó chịu tác dụng của lực Lorentz F_L có độ lớn không đổi và luôn vuông góc với \vec{v} , nên electron chuyển động theo quỹ đạo tròn và lực Lorentz đóng vai trò là lực hướng tâm:

$$F_L = Bve = \frac{m_e v^2}{r} \Rightarrow r = \frac{m_e \cdot v}{eB}$$

Như vậy, những electron có vận tốc cực đại sẽ có bán kính cực đại:

$$B = \frac{m_e \cdot v}{eR} = \frac{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 4 \cdot 10^5}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 45 \cdot 10^{-3}} = 5 \cdot 10^{-5} \text{ (T)}$$



Câu 39 **Đáp án C.**

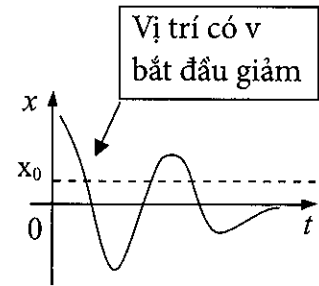
+ Vật bắt đầu giảm tốc tại vị trí:

$$x_0 = \frac{\mu mg}{2k} = 0,02\text{m}$$

Vị trí này được coi vị trí cân bằng ảo trong dao động tắt dần.

+ Năng lượng mất đi để chống lại lực ma sát. Vì vậy cơ năng mất tính bởi

$$A = \mu mgs = \mu mg(A - x_0) = 7,2\text{mJ}$$



Câu 40 **Đáp án D.**

+ Bước sóng là:

$$\lambda = 4\text{cm}$$

+ Độ lệch pha giữa P và O là:

$$\Delta\phi = 2\pi \frac{d}{\lambda} = 8,5\pi \Rightarrow \text{P và O vuông pha}$$

+ Gọi hình chiếu của O lên Oy là A, của P lên Oy là B, tọa độ của O là x_O , của P là x_P

Từ hình bên ta có:

$$OP^2 = AB^2 + (x_O - x_P)^2 = 17^2 + (x_O - x_P)^2 \quad (1)$$

OP lớn nhất khi $x_O - x_P$ lớn nhất

+ Giả sử sóng tại O có phương trình:

$$x_O = 2\sqrt{2} \cos(20\pi t)$$

Phương trình sóng tại P:

$$x_P = 2\sqrt{2} \cos\left(20\pi t - \frac{2\pi d}{\lambda}\right) = 2\sqrt{2} \cos\left(20\pi t - \frac{17\pi}{2}\right)$$

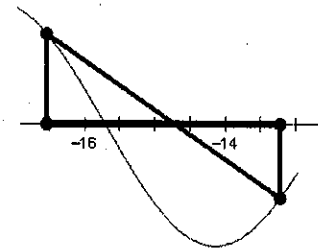
+ Xét hiệu:

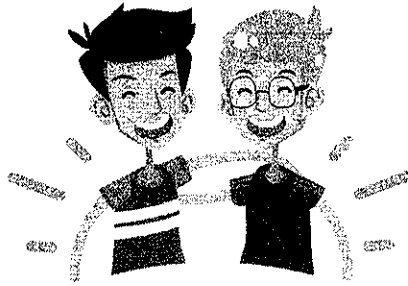
$$x_O - x_P = 2\sqrt{2} \angle 0 - 2\sqrt{2} \angle \frac{17\pi}{2} = 4 \angle -\frac{\pi}{4}$$

$$\Rightarrow (x_O - x_P)_{\max} = 4\text{cm}$$

Thay vào (1) ta được:

$$OP_{\max} = \sqrt{17^2 + (x_O - x_P)^2} = \sqrt{17^2 + 4^2} = 17,46 \text{ cm}$$







“ WHEREVER YOU GO,
GO WITH ALL YOUR HEART ”



Ghi nhớ hành trình luyện đề thi thành công

Hành trình luyện thi Thành Công sẽ giúp các em dễ dàng ôn tập, phát hiện lỗ hổng kiến thức, ghi nhớ những từ khóa quan trọng. Giúp em ôn tập nhanh nhất trong thời gian nước rút.

Số điểm thực tế	Số điểm kỳ vọng	Cảm xúc của bạn
		
		

Các em hãy lưu lại để dễ dàng ôn tập nhé!

Ngày:.....

Thi lần:.....

Số điểm đạt được:...../10

STT	Những câu sai	Thuộc chủ đề nào

Rút kinh nghiệm từ những câu sai

.....

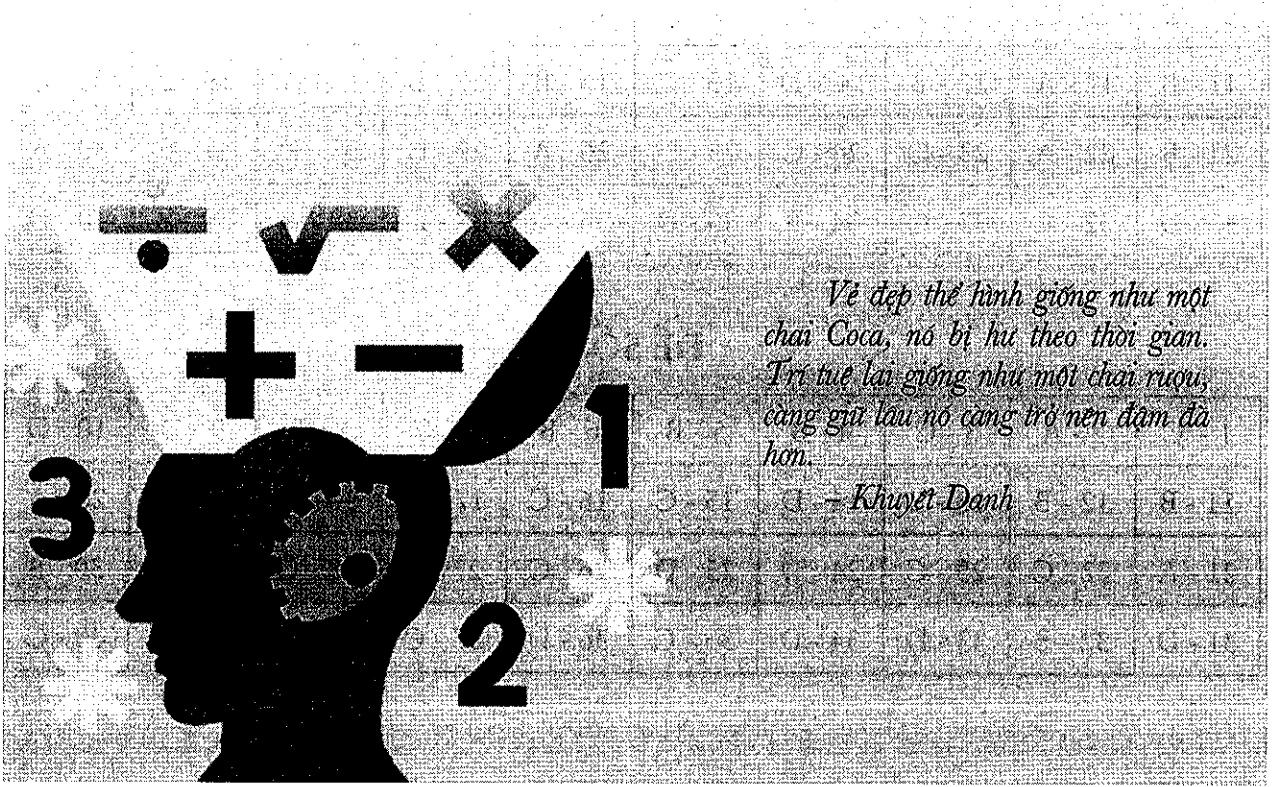
.....

.....

.....



Bài học và kiến thức rút ra từ đề thi này



*Vẻ đẹp thế hình giống như một
chai Coca, nó bị hư theo thời gian.
Tri tuệ lại giống như một chai rượu,
càng giữ lâu nó càng trở nên đậm đà
hơn.*

- Khuyết Danh



KHUNG ĐÁP ÁN

ĐỀ ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC HIỆN TẠI

1 - C	2 - B	3 - A	4 - A	5 - C	6 - D	7 - D	8 - C	9 - B	10 - D
11 - C	12 - C	13 - C	14 - C	15 - B	16 - A	17 - B	18 - A	19 - A	20 - C
21 - A	22 - D	23 - D	24 - A	25 - A	26 - D	27 - C	28 - C	29 - C	30 - A
31 - A	32 - D	33 - B	34 - A	35 - B	36 - B	37 - A	38 - B	39 - B	40 - A

ĐỀ SỐ 1

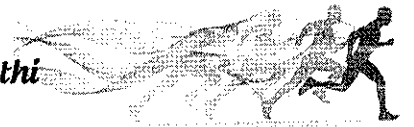
1 - D	2 - A	3 - D	4 - A	5 - B	6 - D	7 - C	8 - B	9 - C	10 - D
11 - D	12 - D	13 - B	14 - C	15 - C	16 - C	17 - A	18 - D	19 - B	20 - C
21 - A	22 - D	23 - D	24 - B	25 - C	26 - D	27 - D	28 - A	29 - C	30 - C
31 - C	32 - C	33 - A	34 - A	35 - A	36 - D	37 - C	38 - C	39 - B	40 - C

ĐỀ SỐ 2

1 - C	2 - D	3 - B	4 - A	5 - C	6 - A	7 - B	8 - A	9 - C	10 - C
11 - B	12 - A	13 - B	14 - D	15 - C	16 - B	17 - B	18 - A	19 - B	20 - C
21 - B	22 - A	23 - C	24 - C	25 - D	26 - A	27 - D	28 - D	29 - C	30 - A
31 - D	32 - A	33 - C	34 - B	35 - D	36 - C	37 - D	38 - A	39 - B	40 - D

ĐỀ SỐ 3

1 - C	2 - A	3 - C	4 - B	5 - B	6 - B	7 - C	8 - B	9 - D	10 - D
11 - B	12 - B	13 - B	14 - D	15 - C	16 - C	17 - D	18 - B	19 - A	20 - A
21 - A	22 - C	23 - C	24 - D	25 - D	26 - C	27 - B	28 - C	29 - D	30 - B
31 - D	32 - B	33 - D	34 - D	35 - C	36 - D	37 - C	38 - B	39 - C	40 - C



ĐỀ SỐ 4

1 - A	2 - A	3 - C	4 - A	5 - B	6 - B	7 - C	8 - B	9 - D	10 - B
11 - C	12 - B	13 - A	14 - D	15 - B	16 - C	17 - B	18 - B	19 - A	20 - B
21 - A	22 - B	23 - A	24 - B	25 - D	26 - B	27 - B	28 - A	29 - C	30 - A
31 - C	32 - A	33 - B	34 - B	35 - D	36 - C	37 - D	38 - C	39 - A	40 - A

ĐỀ SỐ 5

1 - C	2 - B	3 - D	4 - D	5 - C	6 - B	7 - B	8 - A	9 - A	10 - C
11 - D	12 - C	13 - A	14 - D	15 - D	16 - B	17 - D	18 - A	19 - C	20 - A
21 - D	22 - D	23 - A	24 - C	25 - C	26 - C	27 - C	28 - C	29 - C	30 - D
31 - A	32 - B	33 - C	34 - C	35 - C	36 - D	37 - C	38 - C	39 - D	40 - A

ĐỀ SỐ 6

1 - A	2 - A	3 - A	4 - A	5 - B	6 - C	7 - D	8 - D	9 - C	10 - C
11 - D	12 - B	13 - B	14 - C	15 - D	16 - D	17 - B	18 - D	19 - A	20 - C
21 - D	22 - D	23 - A	24 - A	25 - C	26 - B	27 - D	28 - A	29 - D	30 - B
31 - C	32 - B	33 - C	34 - A	35 - C	36 - A	37 - B	38 - A	39 - C	40 - D

ĐỀ SỐ 7

1 - C	2 - D	3 - C	4 - A	5 - A	6 - D	7 - A	8 - B	9 - C	10 - A
11 - C	12 - C	13 - A	14 - A	15 - B	16 - B	17 - D	18 - C	19 - C	20 - C
21 - C	22 - A	23 - A	24 - C	25 - B	26 - B	27 - D	28 - C	29 - D	30 - C
31 - D	32 - B	33 - C	34 - D	35 - A	36 - C	37 - D	38 - A	39 - C	40 - B



ĐỀ SỐ 8

1 - B	2 - C	3 - B	4 - D	5 - A	6 - C	7 - D	8 - A	9 - B	10 - A
11 - B	12 - D	13 - B	14 - A	15 - A	16 - B	17 - B	18 - A	19 - B	20 - A
21 - A	22 - A	23 - D	24 - B	25 - D	26 - A	27 - C	28 - C	29 - D	30 - B
31 - A	32 - C	33 - A	34 - A	35 - D	36 - A	37 - D	38 - A	39 - B	40 - B

ĐỀ SỐ 9

1 - B	2 - B	3 - B	4 - A	5 - D	6 - D	7 - C	8 - A	9 - C	10 - A
11 - B	12 - D	13 - B	14 - B	15 - C	16 - B	17 - A	18 - A	19 - B	20 - C
21 - B	22 - C	23 - D	24 - A	25 - A	26 - C	27 - C	28 - D	29 - B	30 - C
31 - C	32 - C	33 - C	34 - D	35 - D	36 - D	37 - A	38 - C	39 - C	40 - D

ĐỀ SỐ 10

1 - C	2 - C	3 - C	4 - A	5 - C	6 - B	7 - C	8 - C	9 - D	10 - D
11 - A	12 - C	13 - B	14 - C	15 - B	16 - A	17 - A	18 - D	19 - D	20 - D
21 - B	22 - D	23 - C	24 - A	25 - A	26 - D	27 - B	28 - B	29 - C	30 - A
31 - B	32 - C	33 - C	34 - C	35 - D	36 - D	37 - B	38 - B	39 - D	40 - B

ĐỀ SỐ 11

1 - D	2 - D	3 - D	4 - A	5 - D	6 - C	7 - B	8 - C	9 - A	10 - D
11 - C	12 - B	13 - C	14 - A	15 - A	16 - B	17 - A	18 - A	19 - A	20 - D
21 - D	22 - C	23 - C	24 - D	25 - B	26 - D	27 - A	28 - A	29 - D	30 - A
31 - D	32 - B	33 - C	34 - B	35 - A	36 - B	37 - D	38 - C	39 - B	40 - B



ĐỀ SỐ 12

1 - D	2 - C	3 - D	4 - A	5 - D	6 - C	7 - C	8 - A	9 - A	10 - C
11 - D	12 - C	13 - A	14 - C	15 - C	16 - C	17 - B	18 - B	19 - A	20 - D
21 - D	22 - A	23 - C	24 - B	25 - B	26 - B	27 - A	28 - D	29 - D	30 - A
31 - C	32 - A	33 - B	34 - B	35 - D	36 - A	37 - A	38 - C	39 - B	40 - B

ĐỀ SỐ 13

1 - C	2 - B	3 - A	4 - A	5 - A	6 - D	7 - C	8 - A	9 - D	10 - C
11 - A	12 - A	13 - C	14 - A	15 - D	16 - A	17 - B	18 - D	19 - C	20 - B
21 - C	22 - A	23 - B	24 - C	25 - A	26 - D	27 - D	28 - B	29 - D	30 - A
31 - C	32 - B	33 - A	34 - A	35 - B	36 - B	37 - A	38 - C	39 - B	40 - D

ĐỀ SỐ 14

1 - D	2 - A	3 - B	4 - D	5 - D	6 - B	7 - A	8 - A	9 - D	10 - B
11 - A	12 - D	13 - A	14 - B	15 - C	16 - C	17 - C	18 - D	19 - D	20 - D
21 - C	22 - C	23 - B	24 - D	25 - D	26 - D	27 - A	28 - D	29 - A	30 - C
31 - B	32 - D	33 - D	34 - B	35 - B	36 - C	37 - D	38 - D	39 - C	40 - D



MỤC LỤC

PHẦN I: BÀI TEST NĂNG LỰC CÁC CHUYÊN ĐỀ

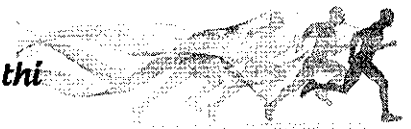
KIẾN THỨC LỚP 11	8
CHUYÊN ĐỀ 1: Điện tích – Điện trường	8
CHUYÊN ĐỀ 2: Dòng điện không đổi	20
CHUYÊN ĐỀ 3: Từ trường – Cảm ứng điện từ	34
CHUYÊN ĐỀ 4: Quang học	44
KIẾN THỨC LỚP 12	59
CHUYÊN ĐỀ 1: Dao động cơ học	59
CHUYÊN ĐỀ 2: Sóng cơ học	82
CHUYÊN ĐỀ 3: Điện xoay chiều	97
CHUYÊN ĐỀ 4: Dao động và sóng điện từ	122
CHUYÊN ĐỀ 5: Sóng ánh sáng	135
CHUYÊN ĐỀ 6: Lượng tử ánh sáng	150
CHUYÊN ĐỀ 7: Hạt nhân nguyên tử	164

PHẦN II: VIDEO BÀI GIẢNG

CHUYÊN ĐỀ 1: Dao động cơ học	182
CHUYÊN ĐỀ 2: Sóng cơ	185
CHUYÊN ĐỀ 3: Điện xoay chiều	186

PHẦN III: LUYỆN ĐỀ

A. Đề đánh giá năng lực hiện tại	196
Hướng dẫn giải chi tiết	202
B. Luyện đề	215
Đề số 1	215
Hướng dẫn giải chi tiết	220
Đề số 2	234



Hướng dẫn giải chi tiết	239
Đề số 3	251
Hướng dẫn giải chi tiết	256
Đề số 4	269
Hướng dẫn giải chi tiết	273
Đề số 5	287
Hướng dẫn giải chi tiết	291
Đề số 6	306
Hướng dẫn giải chi tiết	310
Đề số 7	323
Hướng dẫn giải chi tiết	328
Đề số 8	340
Hướng dẫn giải chi tiết	345
Đề số 9	359
Hướng dẫn giải chi tiết	364
Đề số 10	377
Hướng dẫn giải chi tiết	382
Đề số 11	395
Hướng dẫn giải chi tiết	400
Đề số 12	412
Hướng dẫn giải chi tiết	417
Đề số 13	430
Hướng dẫn giải chi tiết	435
Đề số 14	448
Hướng dẫn giải chi tiết	453



MegaBook Chuyên gia sách luyện thi

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

16 Hàng Chuối, Hai Bà Trưng, Hà Nội.

Điện thoại: Biên tập (04) 39714896

Quản lý xuất bản: (04) 39728806; Tổng biên tập: (04) 39715011

Fax: (04) 39729436

Chịu trách nhiệm xuất bản

Giám đốc - Tổng biên tập:

TS. PHẠM THỊ TRÂM

Biên tập xuất bản: **Nguyễn Thị Thủy**

Biên tập chuyên ngành: **Nguyễn Thị Huệ**

Sửa bản in: **Tác giả**

Chế bản: **Lam Hạnh**

Vẽ bìa: **Trọng Kiên**

LIÊN KẾT XUẤT BẢN

CÔNG TY CỔ PHẦN SÁCH VÀ GIÁO DỤC TRỰC TUYẾN MEGABOOK

Tầng 5 Số 19 Lô N7B, Ngõ 125 Lê Văn Lương - KĐT Trung Hòa - Nhân Chính, Thanh Xuân, Hà Nội.

M
E
G
A

2018

TÍCH HỢP
VIDEO
BÀI GIẢNG 8+

LUYỆN ĐỀ
THPT QUỐC GIA 2018

VẬT LÝ

Mã số: 1L-689 PT2017

In 3.500 cuốn, khổ 20,5x29,5cm, tại Công ty CP In Sao Việt

Địa chỉ: Số 9/40 Ngụy Như Kon Tum, Nhân Chính, Thanh Xuân, Hà Nội.

Số xác nhận ĐKXB: 4255-2017/CXBIPH/07-383/ĐHQGHN ngày 28/11/2017

Quyết định xuất bản số: 708 LK-TN/QĐ-NXB ĐHQGHN, ngày 28/12/2017

In xong và nộp lưu chiểu năm 2017

Mã ISBN: 978-604-62-9925-7.