

CHỦ ĐỀ 11: SÓNG ÂM

I. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

1. Sóng âm là sóng cơ truyền trong các môi trường khí, lỏng, rắn (Âm không truyền được trong chân không)

- Trong chất khí và chất lỏng, sóng âm là sóng dọc.
- Trong chất rắn, sóng âm gồm cả sóng ngang và sóng dọc.

2. Âm nghe được có tần số từ 16Hz đến 20 000Hz mà tai con người cảm nhận được. Âm này gọi là âm thanh.

- Siêu âm: là sóng âm có tần số $> 20\,000\text{Hz}$
- Hạ âm: là sóng âm có tần số $< 16\text{Hz}$

3. Nguồn âm là các vật dao động phát ra âm.

Dao động âm là dao động cưỡng bức có tần số bằng tần số của nguồn phát.

4. Tốc độ truyền âm:

- Trong mỗi môi trường nhất định, tốc độ truyền âm không đổi.
- Tốc độ truyền âm phụ thuộc vào tính đàn hồi, mật độ và nhiệt độ của môi trường.
- Tốc độ: $v_{\text{rắn}} > v_{\text{lỏng}} > v_{\text{khí}}$. **Khi sóng âm truyền từ không khí vào nước thì vận tốc tăng bước sóng tăng**

Chú ý: Thời gian truyền âm trong môi trường: $t = \frac{d}{v_{\text{kk}}} - \frac{d}{v_{\text{mt}}}$ với v_{kk} và v_{mt} là vận tốc truyền âm trong

không khí và trong môi trường.

5. Các đặc trưng vật lý của âm (tần số, cường độ (hoặc mức cường độ âm), năng lượng và đồ thị dao động của âm)

a. Tần số của âm: Là đặc trưng quan trọng. Khi âm truyền từ môi trường này sang môi trường khác thì tần số không đổi, tốc độ truyền âm thay đổi, bước sóng của sóng âm thay đổi.

b. Cường độ âm $I(\text{W/m}^2)$ $I = \frac{W}{t.S} = \frac{P}{S}$: tại một điểm là đại lượng đo bằng năng lượng mà sóng âm tải qua một đơn vị diện tích đặt tại điểm đó, vuông góc với phương truyền sóng trong một đơn vị thời gian.

+ $W(\text{J})$, $P(\text{W})$ là năng lượng, công suất phát âm của nguồn; $S(\text{m}^2)$ là diện tích miền truyền âm.

+ Với sóng cầu thì S là diện tích mặt cầu $S = 4\pi.R^2$

\Rightarrow **Khi R tăng k lần thì I giảm k^2 lần.**

c. Mức cường độ âm:

$\Rightarrow L(\text{dB}) = 10 \lg \frac{I}{I_0} \Rightarrow \frac{I}{I_0} = 10^{\frac{L}{10}}$ với $I_0 = 10^{-12} \text{W/m}^2$ là cường độ âm chuẩn.

$\Rightarrow \Delta L(\text{dB}) = L_2 - L_1 = 10 \cdot \lg \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 10^{\frac{\Delta L}{10}} \rightarrow$ **Khi I tăng 10n lần thì L tăng thêm 10n (dB).**

Chú ý: Khi hai âm chênh lệch nhau $L_2 - L_1 = 10n(\text{dB})$ thì $I_2 = 10^n \cdot I_1 = A \cdot I_1$ ta nói: số nguồn âm bây giờ đã tăng gấp A lần so với số nguồn âm lúc đầu.

$\Rightarrow L_2 - L_1 = 10 \cdot \lg \frac{I_2}{I_1} = 20 \lg \frac{R_1}{R_2} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \sqrt{\frac{I_2}{I_1}} = \sqrt{10^{\frac{L_2 - L_1}{10}}}$

Chú ý các công thức toán: $\lg 10^x = x$; $a = \lg x \Rightarrow x = 10^a$; $\lg \frac{a}{b} = \lg a - \lg b$

6. Đặc trưng sinh lí của âm: (3 đặc trưng là độ cao, độ to và âm sắc)

- Độ cao của âm gắn liền với tần số của âm. (Độ cao của âm tăng theo tần số âm)
- Độ to của âm là đặc trưng gắn liền với mức cường độ âm. (Độ to tăng theo mức cường độ âm)
- Âm sắc gắn liền với đồ thị dao động âm, giúp ta phân biệt được các âm phát ra từ các nguồn âm, nhạc cụ khác nhau. Âm sắc phụ thuộc vào tần số và biên độ của các hoạ âm.

CÁC VÍ DỤ ĐIỂN HÌNH

Ví dụ 1: Một thanh kim loại dao động với tần số 200Hz. Nó tạo ra trong nước một sóng âm có bước sóng 7,17m. Vận tốc truyền âm trong nước là

- A. 27,89m/s B. 1434m/s C. 1434cm/s. D. 0,036m/s.

Giải

$$\text{Ta có } \lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow v = \lambda \cdot f = 7,17 \cdot 200 = 1434 \text{Hz}$$

=> Chọn đáp án B

Ví dụ 2: Một vật máy thu cách nguồn âm có công suất là 30 W một khoảng cách là 5 m. Hãy xác định cường độ âm tại điểm đó

- A. 0,2W/m² B. 30 W/m² C. 0,095 w/m² D. 0,15 W/m²

Giải

$$\text{Ta có } I = \frac{P}{4\pi \cdot R^2} = \frac{30}{4\pi \cdot 5^2} = 0,095 \text{W/m}^2$$

=> Chọn đáp án C

Ví dụ 3: Tại vị trí A trên phương truyền sóng có $I = 10^{-3} \text{ W/m}^2$. Hãy xác định mức cường độ âm tại đó, biết $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$

- A. 90 B B. 90 dB C. 9 dB D. 80 dB

Giải

$$L = 10 \cdot \log \frac{10^{-3}}{10^{-12}} = 90 \text{ dB}$$

=> Chọn đáp án B

Ví dụ 4: Tại vị trí A trên phương truyền sóng có mức cường độ âm là 50 dB. Hãy xác định cường độ âm tại đó biết cường độ âm chuẩn $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$.

- A. 10^{-5} W/m^2 B. 10^{-6} W/m^2 C. 10^{-7} W/m^2 D. 10^{-8} W/m^2

Giải

$$L = 10 \cdot \log \frac{I_A}{I_0} = 50 \text{dB} \Rightarrow \log \frac{I_A}{I_0} = 5 \Rightarrow \frac{I_A}{I_0} = 10^5 \Rightarrow I_A = 10^5 \cdot 10^{-12} = 10^{-7} \text{ W/m}^2$$

=> Chọn đáp án C

Ví dụ 5: Tại một vị trí, nếu cường độ âm là I thì mức cường độ âm là ℓ , nếu tăng cường độ âm lên 1000 lần thì mức cường độ âm tăng lên bao nhiêu?

- A. 1000 dB B. 1000B C. 30 B D. 30 dB

Giải

$$L = 10 \cdot \log \frac{I_A}{I_0}$$

$$\text{Nếu tăng } I \text{ lên } 1000 \text{ lần} \Rightarrow L = 10 \log \frac{1000I_A}{I_0} = 10 \cdot \log 1000 + 10 \log \frac{I_A}{I_0} = L + 30\text{dB}$$

=> Chọn đáp án C

Ví dụ 6: Hai điểm AB trên phương truyền sóng, mức cường độ âm tại A lớn hơn tại B 20 dB. Hãy xác định tỉ số $\frac{I_A}{I_B}$

- A. 20 lần B. 10 lần C. 1000 lần D. 100 lần

Giải

$$L_A - L_B = 10 \left(\log \frac{I_A}{I_0} - \log \frac{I_B}{I_0} \right) = 20 \Rightarrow \log \frac{I_A}{I_B} = 2 \Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = 100$$

=> Chọn đáp án D

Ví dụ 7: Tại hai điểm A và B trên phương truyền sóng, khoảng cách từ nguồn đến A là 1m và có cường độ âm là $I_A = 10^{-2} \text{ W/m}^2$. Hỏi tại điểm B cách nguồn 100m thì có cường độ âm là bao nhiêu?

- A. 10^{-3} W/m^2 . B. 10^{-4} W/m^2 . C. 10^{-5} W/m^2 . D. 10^{-6} W/m^2 .

Giải

$$I_A \cdot R_A^2 = I_B \cdot R_B^2 \Rightarrow I_B = I_A \cdot \frac{R_A^2}{R_B^2} = 10^{-2} \cdot \frac{1}{100^2} = 10^{-6} \text{ W/m}^2$$

=> Chọn đáp án D

Ví dụ 8: Tại hai điểm A và B trên phương truyền sóng có khoảng cách đến nguồn lần lượt là 1m và 100m. Biết mức cường độ âm tại A là 70 dB. Hỏi mức cường độ âm tại B là bao nhiêu:

- A. 30 dB B. 40 dB C. 50 dB D. 60 dB

Giải

$$L_B = 10 \log \left(\frac{I_B}{I_0} \right) \text{ với } I_B = I_A \cdot \frac{R_A^2}{R_B^2}$$

$$\Rightarrow L_B = 10 \log \left(\frac{I_A}{I_0} \cdot \frac{R_A^2}{R_B^2} \right) = 10 \left[\log \frac{I_A}{I_0} + \log \frac{R_A^2}{R_B^2} \right] = 10(7 - 4) = 30\text{dB}$$

=> Chọn đáp án A

II. BÀI TẬP

A. KHỞI ĐỘNG: NHẬN BIẾT

Bài 1: Chọn phát biểu sai về sóng âm

- A. Nhạc âm là những âm có tính tuần hoàn
B. Độ to của âm chỉ phụ thuộc vào cường độ âm
C. Dao động của âm do các nhạc cụ phát ra không phải là dao động điều hòa
D. Độ cao của âm phụ thuộc vào chu kỳ âm

Bài 2: Phát biểu nào sau đây là sai về nhạc âm?

- A. Sợi dây đàn có thể phát ra đầy đủ các họa âm bậc chẵn và bậc lẻ.
- B. Ống sáo một đầu kín, một đầu hở chỉ phát ra các họa âm bậc lẻ.
- C. Mỗi âm thoa chỉ phát ra một âm có tần số xác định.
- D. Đồ thị của nhạc âm có tính điều hòa (theo qui luật hàm sin).

Bài 3: Hai âm thanh có âm sắc khác nhau là do:

- A. khác nhau về tần số
- B. khác nhau về số họa âm.
- C. khác nhau về đồ thị dao động âm
- D. khác nhau về chu kỳ của sóng âm

Bài 4: Đối với âm cơ bản và họa âm bậc 2 do cùng một cây đàn phát ra thì:

- A. Tốc độ âm cơ bản gấp đôi tốc độ họa âm bậc 2
- B. Tần số họa âm bậc 2 gấp đôi tần số âm cơ bản
- C. Độ cao âm bậc 2 gấp đôi độ cao âm cơ bản
- D. Họa âm bậc 2 có cường độ lớn hơn cường độ âm cơ bản

Bài 5: Sóng âm không có tính chất nào sau đây?

- A. Mang năng lượng tỉ lệ với bình phương biên độ sóng A
- B. Truyền được trong chất rắn, lỏng, khí
- C. Là sóng ngang khi truyền trong chất khí
- D. Có khả năng phản xạ, khúc xạ, giao thoa

Bài 6: Nhạc cụ A đồng thời phát ra các họa âm có tần số: 20 Hz, 40 Hz, 60 Hz. Nhạc cụ B đồng thời phát ra các họa âm có tần số: 30 Hz, 60 Hz. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Âm do nhạc cụ A phát ra cao hơn âm do nhạc cụ B phát ra
- B. Âm do nhạc cụ A phát ra trầm hơn âm do nhạc cụ B phát ra
- C. Âm do nhạc cụ A và B phát ra có độ cao như nhau.
- D. Không thể kết luận được âm do nhạc cụ nào phát ra cao hơn.

Bài 7: Điều nào sau đây là sai khi nói về độ cao của âm?

- A. Âm càng bổng nếu tần số của nó càng lớn
- B. Trong âm nhạc, các nốt đô, rê, mi, pha, son, la, si ứng với các âm có độ cao tăng dần
- C. Độ cao của âm có liên quan đến đặc tính vật lý là biên độ.
- D. Những âm trầm có tần số nhỏ

Bài 8: Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Âm có cường độ lớn thì tai có cảm giác âm đó “to”.
- B. Âm có tần số lớn thì tai có cảm giác âm đó “to”.
- C. Âm “to” hay “nhỏ” phụ thuộc vào mức cường độ âm và tần số âm. :
- D. Âm có cường độ nhỏ thì tai có cảm giác âm đó “bé”.

Bài 9: Trong các nhạc cụ, hộp đàn, thân kèn, sáo có tác dụng:

- A. Làm tăng độ cao và độ to của âm
- B. Lọc bớt tạp âm và tiếng ồn

C. Giữ cho âm phát ra có tần số ổn định

D. Vừa khuếch đại âm, vừa tạo ra âm sắc riêng của âm do nhạc cụ đó phát ra

Bài 10: Âm do một chiếc đàn bầu phát ra:

A. nghe càng trầm khi biên độ âm càng nhỏ và tần số âm càng lớn

B. nghe càng cao khi mức cường độ âm càng lớn

C. có độ cao phụ thuộc vào hình dạng và kích thước hộp cộng hưởng

D. có âm sắc phụ thuộc vào dạng đồ thị dao động của âm

Bài 11: Một người không nghe được âm có tần số $f < 16$ Hz là do

A. biên độ âm quá nhỏ nên tai người không cảm nhận được

B. nguồn phát âm ở quá xa nên âm không truyền được đến tai người này.

C. cường độ âm quá nhỏ nên tai người không cảm nhận được

D. tai người không cảm nhận được những âm có tần số này.

Bài 12: Chọn câu sai trong các câu sau:

A. Ngưỡng nghe thay đổi tùy theo tần số âm

B. Tai con người nghe âm cao hơn thính hơn âm trầm

C. Miền nằm giữa ngưỡng nghe và ngưỡng đau gọi là miền nghe được

D. Muốn gây cảm giác âm, cường độ âm phải nhỏ hơn một giá trị cực đại nào đó gọi là ngưỡng nghe

Bài 13: Nhận định nào về sóng âm là sai:

A. Các loại nhạc cụ khác nhau thì phát ra âm có âm sắc khác nhau

B. Độ cao là đặc trưng sinh lý phụ thuộc vào tần số sóng âm

C. Mọi sóng âm đều gây ra được cảm giác âm.

D. Âm thanh, siêu âm, hạ âm có cùng bản chất

Bài 14: Đặc trưng nào dưới đây là những đặc trưng vật lý của âm.

A. Độ cao của âm, đồ thị âm

B. Độ cao của âm, tần số âm

C. Âm sắc, độ to của âm

D. Chu kỳ sóng âm, cường độ âm

Bài 15: Một sóng cơ có tần số $f = 1000$ Hz lan truyền trong không khí. Sóng đó được gọi là:

A. sóng siêu âm

B. sóng âm

C. sóng hạ âm

D. chưa đủ dữ kiện để kết luận

Bài 16: Tai ta nghe nốt la của đàn ghita khác nốt la của đàn violon là vì

A. hai âm đó có âm sắc khác nhau

B. hai âm đó có cường độ âm khác nhau,

C. hai âm đó có mức cường độ âm khác nhau.

D. hai âm đó có tần số khác nhau.

Bài 17: Ngưỡng nghe của tai phụ thuộc :

A. mỗi tai người và tần số âm

B. cường độ âm

C. mức cường độ âm

D. nguồn phát âm

B. TĂNG TỐC: THÔNG HIỂU

Bài 1: Một người đập một nhát búa vào một đầu ống bằng gang dài 952m. Một người khác đứng ở đầu kia nghe thấy hai tiếng gõ cách nhau 2,5s. Biết vận tốc âm trong không khí là 340m/s. Vận tốc âm thanh truyền trong gang là:

- A. 380m/s B. 179m/s C. 340m/s D. 3173m/s

Bài 2: Hai âm cùng tần số có mức cường độ âm chênh lệch nhau là 15dB. Tỷ số cường độ âm của chúng là:

- A. 120 B. 1200 C. $10\sqrt{10}$ D. 10

Bài 3: Một âm có cường độ $5 \cdot 10^{-7} \text{ (W/m}^2\text{)}$. Mức cường độ âm của nó là:

- A. $L = 37\text{dB}$ B. $L = 73\text{dB}$ C. $L = 57\text{dB}$ D. $L = 103\text{dB}$

Bài 4: Hai điểm A, B nằm trên cùng một đường thẳng đi qua một nguồn âm điểm phát âm đẳng hướng và ở hai phía so với nguồn âm. Biết mức cường độ âm tại A và tại trung điểm của AB lần lượt là 50 dB và 44 dB. Mức cường độ âm tại B là

- A. 28 dB B. 36 dB C. 38 dB D. 47 dB

Bài 5: Tại điểm A cách nguồn âm đang hướng 10 m có mức cường độ âm là 24 dB. Biết cường độ âm tại ngưỡng nghe là $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$. Vị trí có mức cường độ âm bằng không cách nguồn.

- A. ∞ B. 3162m C. 158,49m D. 2812m

Bài 6: Tại một điểm A nằm cách xa nguồn âm O (coi như nguồn điểm) một khoảng $OA = 1 \text{ (m)}$, mức cường độ âm là $L_A = 90 \text{ dB}$. Cho biết ngưỡng nghe của âm chuẩn $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$.

Coi môi trường là hoàn toàn không hấp thụ âm, mức cường độ âm tại B nằm trên đường OA cách O một khoảng 10 m là

- A. 70 (dB) B. 50 (dB) C. 65 (dB) D. 75 (dB)

Bài 7: Một nguồn âm có công suất phát âm $P = 0,1256 \text{ W}$. Biết sóng âm phát ra là sóng cầu, cường độ âm chuẩn $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$. Tại một điểm trên mặt cầu có tâm là nguồn phát âm, bán kính 10m (bỏ qua sự hấp thụ âm) có mức cường độ âm:

- A. 90dB B. 80dB C. 60dB D. 70dB

Bài 8: Sóng cơ lan truyền trong không khí với cường độ đủ lớn, tai người bình thường không thể cảm thụ được sóng cơ nào sau đây?

- A. Sóng cơ có chu kỳ 2 ms B. Sóng cơ có tần số 100 Hz
C. Sóng cơ có tần số 0,3 kHz D. Sóng cơ có chu kỳ 2 ps

Bài 9: Ngưỡng đau của tai người khoảng 10 W/m^2 . Một nguồn âm nhỏ đặt cách tai một khoảng $d = 1 \text{ m}$. Để không làm đau tai thì công suất tối đa của nguồn là:

- A. 125,6W B. 12,5W
C. 11,6W D. 1,25W

Bài 10: Một nguồn sóng âm (được coi như một nguồn điểm) có công suất $1 \mu \text{ W}$. Cường độ âm và mức cường độ âm tại một điểm cách nguồn 3m là:

- A. $8,842 \cdot 10^{-9} \text{ W/m}^2$; 39,465 dB B. $8,842 \cdot 10^{-9} \text{ W/m}^2$; 394,65 dB
C. $8,842 \cdot 10^{-10} \text{ W/m}^2$; 3,9465 dB D. $8,842 \cdot 10^{-9} \text{ W/m}^2$; 3,9465 dB

Bài 11: Mức cường độ âm tại một điểm A trong môi trường truyền âm là $L_A = 90\text{dB}$. Cho biết ngưỡng nghe của âm chuẩn là $I_0 = 10^{-12}\text{W/m}^2$. Cường độ âm I_A của âm đó nhận giá trị nào sau đây?

- A. 10^{-21}W/m^2 B. 10^{-3}W/m^2 C. 10^3W/m^2 D. 10^{21}W/m^2

Bài 12: Một nguồn âm là nguồn điểm, đặt tại O, phát âm đẳng hướng trong môi trường không có sự hấp thụ và phản xạ âm. Tại một điểm M mức cường độ âm là $L_1 = 50\text{dB}$. Tại điểm N nằm trên đường thẳng OM và ở xa nguồn âm hơn so với M một khoảng là 40 m có mức cường độ âm là $L_2 = 36,02\text{dB}$. Cho cường độ âm chuẩn $I_0 = 10^{-12}\text{W/m}^2$. Công suất của nguồn âm là:

- A. 1,256 mW B. 0,1256 mW C. 2,513 mW D. 0,2513 mW.

Bài 13: Cho 3 điểm A, B, C thẳng hàng, theo thứ tự xa dần nguồn âm. Mức cường độ âm tại A, B, C lần lượt là 40dB; 35,9dB và 30dB. Khoảng cách giữa AB là 30m và khoảng cách giữa BC là

- A. 65m B. 40m C. 78m D. 108m

Bài 14: Nguồn âm điểm s phát ra sóng âm truyền trong môi trường đẳng hướng. Có hai điểm A và B nằm trên nửa đường thẳng xuất phát từ s. Mức cường độ âm tại A là $L_A = 40\text{dB}$ và tại B là $L_B = 60\text{dB}$. Bỏ qua sự hấp thụ âm. Mức cường độ âm tại trung điểm C của AB là:

- A. 45,19dB B. 46,93dB C. 50dB D. 52,26dB

Bài 15: Một nguồn âm có kích thước nhỏ, phát ra sóng âm là sóng cầu. Bỏ qua sự hấp thụ và phản xạ âm của môi trường. Cường độ âm chuẩn $I_0 = 10^{-12}\text{W/m}^2$. Tại một điểm trên mặt cầu có tâm là nguồn phát âm, bán kính 1m, có mức cường độ âm là 105 dB. Công suất của nguồn âm là:

- A. 0,1256 W B. 0,3974 W C. 0,4326 W D. 1,3720 W

Bài 16: Ba điểm O, A, B cùng nằm trên một nửa đường thẳng xuất phát từ O. Tại O đặt một nguồn điểm phát sóng âm đẳng hướng ra không gian, môi trường không hấp thụ âm. Mức cường độ âm tại A là 100dB, tại B là 40 dB. Mức cường độ âm tại trung điểm M của đoạn AB là

- A. 46 dB B. 34 dB C. 70 dB D. 43 dB

Bài 17: Một nguồn phát âm điểm N, phát sóng âm đều theo mọi hướng trong không gian. Hai điểm A, B nằm trên cùng một đường thẳng qua nguồn, cùng một bên so với nguồn. Cho biết $AB = 3NA$ và mức cường độ âm tại A là 5,2B, thì mức cường độ âm tại B là:

- A. 3B B. 2B C. 3,6B D. 4B

Bài 18: Ba điểm A, B, C thuộc nửa đường thẳng từ A. Tại A đặt một nguồn phát âm đẳng hướng có công suất thay đổi. Khi $P = P_1$ thì mức cường độ âm tại B là 60(dB) tại C là 20(dB), khi $P = P_2$ thì mức cường độ âm tại B là 90(dB), khi đó mức cường độ âm tại C là:

- A. 50 dB B. 60 dB C. 40 dB D. 25 dB

Bài 19: Trong một phòng nghe nhạc, tại một vị trí: Mức cường độ âm tạo ra từ nguồn âm là 80dB, mức cường độ âm tạo ra từ phản xạ ở bức tường phía sau là 74dB. Coi bức tường không hấp thụ năng lượng âm và sự phản xạ âm tuân theo định luật phản xạ ánh sáng. Mức cường độ âm toàn phần tại điểm đó là

- A. 77 dB B. 80,97 dB C. 84,36 dB D. 86,34 dB

Bài 20: Từ nguồn S phát ra âm có công suất P không đổi và truyền về mọi phương như nhau. Cường độ âm chuẩn $I_0 = 10^{-12}\text{W/m}^2$. Tại điểm A cách S một đoạn $R_1 = 1\text{m}$, mức cường độ âm là $L_1 = 70\text{dB}$. Tại điểm B cách S một đoạn $R_2 = 10\text{m}$, mức cường độ âm là

- A. $\sqrt{70}$ dB B. Thiếu dữ kiện để xác định.
C. 7 dB D. 50 dB

Bài 21: Ba điểm O, A, B cùng nằm trên một nửa đường thẳng xuất phát từ O. Tại O đặt một nguồn điểm phát sóng âm đẳng hướng ra không gian, môi trường không hấp thụ âm. Mức cường độ âm tại A là 60 dB, tại B là 20 dB. Mức cường độ âm tại trung điểm M của đoạn AB là:

- A. 26 dB B. 17 dB C. 34 dB D. 40 dB

Bài 22: Một nguồn phát âm S phát ra sóng cầu theo mọi phương. Gọi L_1 và L_2 là mức cường độ âm tại M và N trên phương truyền sóng, r_1 , và r_2 là khoảng cách từ M và N đến S. Nếu $L_1 - L_2 = 20\text{dB}$ thì tỉ số giữa r_2/r_1 là:

- A. 100 B. 20 C. 200 D. 10

Bài 23: Một nhạc cụ phát ra âm có tần số âm cơ bản là $f = 420(\text{Hz})$. Một người có thể nghe được âm có tần số cao nhất là 18000 (Hz). Tần số âm cao nhất mà người này nghe được do dụng cụ này phát ra là:

- A. 17850 (Hz) B. 18000 (Hz) C. 17000 (Hz) D. 17640 (Hz)

Bài 24: Cường độ âm tại một điểm trong môi trường truyền âm là 10^{-7}W/m^2 . Biết cường độ âm chuẩn là $I_0 = 10^{-12} \text{W/m}^2$. Mức cường độ âm tại điểm đó là:

- A. 50 dB B. 60 dB C. 70 dB D. 80 dB

Bài 25: Tại một điểm A có mức cường độ âm là $L_A = 90 \text{dB}$. Biết ngưỡng nghe của âm đó là $I_0 = 0,1 \text{W/m}^2$. Cường độ của âm đó tại A là:

- A. $I_A = 0,1 \text{W/m}^2$ B. $I_A = 0,1 \text{m W/m}^2$
C. $I_A = 0,1 \text{G W/m}^2$ D. $I_A = 0,1 \text{G W/m}^2$

Bài 26: Một nguồn âm có công suất phát âm $P = 0,1256 \text{W}$. Biết sóng âm phát ra là sóng cầu, cường độ âm chuẩn $I_0 = 10^{-12} \text{W/m}^2$. Tại một điểm trên mặt cầu có tâm là nguồn phát âm, bán kính 10m (bỏ qua sự hấp thụ âm) có mức cường độ âm:

- A. 90dB B. 80dB C. 60dB D. 70dB

Bài 27: Một máy bay bay ở độ cao $h_1 = 100$ mét, gây ra ở mặt đất ngay phía dưới một tiếng ồn có mức cường độ âm $L_1 = 120 \text{dB}$. Muốn giảm tiếng ồn tới mức chịu được $L_2 = 100 \text{dB}$ thì máy bay phải bay ở độ cao:

- A. 316m B. 500 m C. 1000 m D. 700 m

Bài 28: Một nguồn phát âm S phát ra sóng cầu theo mọi phương. $L_1 = 70 \text{dB}$ và $L_2 = 50 \text{dB}$ là mức cường độ âm tại M và N trên phương truyền sóng, r_1 và r_2 là khoảng cách từ M và N đến S thì tỉ số giữa r_2/r_1 là:

- A. 200 B. 10 C. 20 D. 100

Bài 29: Hai điểm M, N nằm cùng một phía của nguồn âm, trên cùng một phương truyền âm có $L(M) = 30 \text{dB}$, $L(N) = 10 \text{dB}$. Nếu nguồn âm đó đặt tại M thì mức cường độ âm tại N khi đó là:

- A. 12 B. 7 C. 9 D. 11

Bài 30: Trên đường phố có mức cường độ âm là $L_1 = 70$ dB, trong phòng đo được mức cường độ âm là $L_2 = 40$ dB. Tỉ số I_1 / I_2 bằng:

- A. 300 B. 10000 C. 3000 D. 1000

Bài 31: Hai âm có mức cường độ âm chênh nhau 1 dB. Tỉ số giữa các cường độ âm của chúng là:

- A. 1,18 B. 1,26 C. 1,85 D. 2,52

Bài 32: Tại điểm A nằm cách xa nguồn âm (coi là nguồn điểm) một khoảng $N_A = 1$ m. Mức cường độ âm là $L_A = 90$ dB. Biết ngưỡng nghe của âm đó là $I_0 = 10^{-10}$ W/m². Coi nguồn âm N như một nguồn đẳng hướng. Công suất phát âm của nguồn là:

- A. 0,26W B. 1,26W C. 3,16W D. 2,16W

Bài 33: Để đảm bảo an toàn cho công nhân mức cường độ âm trong phân xưởng của nhà máy phải giữ mức không vượt quá 85dB biết cường độ âm chuẩn là 10^{-12} W/m². Cường độ âm cực đại nhà máy đó qui định là:

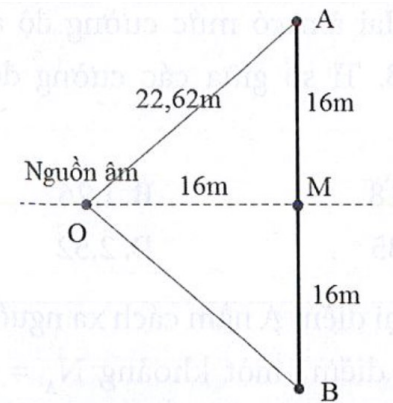
- A. $3,16 \cdot 10^{-21}$ W/m². B. $3,16 \cdot 10^{-4}$ W/m². C. 10^{-12} W/m². D. $16 \cdot 10^{-4}$ W/m².

Bài 34: Tại một điểm A nằm cách nguồn âm N (nguồn điểm) một khoảng $NA = 1$ m có mức cường độ âm là $L_A = 8$ B. Biết cường độ âm chuẩn là $I_0 = 10^{-12}$ W/m². Tại một người có ngưỡng nghe là 40 dB. Nếu coi môi trường không hấp thụ âm và nguồn âm đẳng hướng thì điểm xa nhất người còn nghe được âm cách nguồn một khoảng bằng

- A. 100m B. 1000m C. 318m D. 314m

Bài 35: Hai người Minh (A) và Tuấn (B) cách nhau 32m cùng nghe được âm do 1 nguồn O phát ra có mức cường độ âm là 50dB. Biết rằng $OA = 22,62$ m. Tuấn đi về phía Minh đến khi khoảng cách 2 người giảm 1 nửa thì Tuấn nghe được âm có mức cường độ âm là :

- A. 56,80 dB
B. 53,01 dB
C. 56,02 dB
D. 56,10 dB



Bài 36: Một nguồn điểm O phát sóng âm có công suất không đổi trong một môi trường truyền âm đẳng hướng và không hấp thụ âm.

Hai điểm A, B cách nguồn âm lần lượt là r_1 và r_2 . Biết cường độ âm tại A gấp 4 lần cường độ âm tại B. Tỉ số r_1 / r_2 bằng :

- A. 4 B. 1/2 C. 1/4 D. 2

Bài 37: Tại điểm O có một nguồn điểm phát sóng âm đẳng hướng ra không gian với công suất không đổi, môi trường không hấp thụ âm. Mức cường độ âm tại điểm A cách O 50m là 60dB để mức cường độ âm giảm xuống còn 40dB thì cần phải dịch chuyển điểm A ra xa O thêm một khoảng:

- A. 45m B. 500m C. 50m D. 450m

Bài 38: Nguồn điểm S phát ra sóng âm truyền trong môi trường đẳng hướng. Có hai điểm A và B nằm trên nửa đường thẳng xuất phát từ S. Mức cường độ âm tại A là $L_A = 50$ dB tại B là $L_B = 30$ dB. Bỏ qua sự hấp thụ âm. Mức cường độ âm tại trung điểm C của AB là

- A. 35,2 dB B. 45,5 dB C. 40 dB D. 47 dB

Bài 39: Với máy dò dùng siêu âm, chỉ có thể phát hiện được các vật có kích thước cỡ bước sóng của siêu âm. Siêu âm trong một máy dò có tần số xác định. Trong không khí, máy dò này phát hiện được những vật có kích thước cỡ 0,068 mm. Biết vận tốc truyền âm trong không khí và trong nước lần lượt là 340 m/s và 1500 m/s. Trong nước máy dò này phát hiện được những vật có kích thước cỡ:

- A. 0,3 mm B. 0,15 mm C. 0,6 mm D. 0,1 ram

Bài 40: Nguồn S phát ra sóng âm đẳng hướng. Tại hai điểm A, B nằm trên đường thẳng qua S có mức cường độ âm $L_A = 50\text{dB}$; $L_B = 30\text{dB}$. Cường độ âm chuẩn $I_0 = 10^{-12} \text{W/m}^2$. Cường độ âm tại trung điểm C của AB là :

- A. $3,31 \cdot 10^{-9} \text{W/m}^2$ B. $30,25 \cdot 10^{-8} \text{W/m}^2$ C. $30,25 \cdot 10^{-9} \text{W/m}^2$ D. $3,31 \cdot 10^{-8} \text{W/m}^2$

C. BÚT PHÁ: VẬN DỤNG

Bài 1: Một ống sáo hở hai đầu tạo sóng dừng cho âm cực đại ở hai đầu sáo, ở giữa có hai nút. Chiều dài ống sáo là 90cm. Tính bước sóng của âm:

- A. 180cm B. 90cm C. 45cm D. 30cm

Bài 2: Một dây đàn hồi hai đầu cố định, chiều dài $l = 1,2 \text{ m}$, khi được gảy phát ra âm cơ bản có tần số 425 Hz. Vận tốc truyền sóng trên sợi dây đàn là:

- A. $v = 2048 \text{ m/s}$ B. $v = 225 \text{ m/s}$ C. $v = 1020 \text{ m/s}$ D. $v = 510 \text{ m/s}$

Bài 3: Đối với âm cơ bản và họa âm bậc 3 do cùng một dây đàn phát ra thì:

- A. tần số âm cơ bản gấp 3 lần tần số họa âm bậc 3.
B. tần số họa âm bậc 3 gấp 3 lần tần số âm cơ bản.
C. tốc độ âm cơ bản gấp 3 tốc độ họa âm bậc 3.
D. họa âm bậc 3 có cường độ gấp 3 lần cường độ âm cơ bản.

Bài 4: Dây đàn dài 50 cm. Vận tốc truyền sóng trên dây là 200 m/s. Tần số của âm cơ bản mà dây đàn dao động phát ra là:

- A. 200 Hz B. 300 Hz C. 400 Hz D. 100 Hz

Bài 5: Một dây đàn có chiều dài $a \text{ (m)}$ dao động với tần số $f = 5 \text{ (Hz)}$, hai đầu cố định. Tốc độ truyền sóng trên dây là $v = 2a \text{ (m/s)}$. Âm do dây đàn phát ra là

- A. âm cơ bản. B. họa âm bậc 2.
C. họa âm bậc 3. D. họa âm bậc 5.

Bài 6: Một ống thép hình trụ dài 50 cm với hai đầu hở. Ống chứa một loại khí với tốc độ truyền âm là 355m/s. Gõ lên thành ống để phát ra âm thanh. Tần số thấp thứ hai do ống phát ra là

- A. 654 Hz B. 840 Hz C. 525 Hz D. 710 Hz

Bài 7: Một sợi dây đàn hồi có sóng dừng với hai tần số liên tiếp là 175Hz và 225Hz. Tần số nhỏ nhất để có sóng dừng trên dây là

- A. $f_{\min} = 50\text{Hz}$ B. $f_{\min} = 125\text{Hz}$ C. $f_{\min} = 25\text{Hz}$ D. $f_{\min} = 5\text{Hz}$

Bài 8: Một âm có hiệu tần số của họa âm bậc 5 và họa âm bậc 2 là 36 Hz. Tần số của âm cơ bản là

- A. 12Hz B. 36Hz C. 72Hz D. 18Hz

Bài 9: Một lá thép mỏng, một đầu cố định, đầu còn lại được kích thích để dao động với chu kì không đổi

và bằng 0,08 s. Âm do lá thép phát ra là:

- A. âm mà tai người nghe được B. nhạc âm
C. hạ âm D. siêu âm

Bài 10: Hai sợi dây có chiều dài l và $1,5l$, cố định 2 đầu và kích thích để chúng phát âm. Sóng âm của chúng phát ra sẽ:

- A. Cùng một số họa âm B. Cùng âm sắc
C. Cùng âm cơ bản D. Cùng độ cao

Bài 11: Hai họa âm liên tiếp do một dây đàn phát ra có tần số hơn kém nhau là 56 Hz. Họa âm thứ ba có tần số là

- A. 28 Hz B. 56 Hz C. 84 Hz D. 168 Hz

Bài 12: Người ta làm thí nghiệm về sóng dừng âm trong một cái ống dài 0,825m chứa đầy không khí ở áp suất thường. Trong 3 trường hợp: (1) ống bịt kín một đầu; (2) ống bịt kín hai đầu; và ống để hở hai đầu; Trường hợp nào sóng dừng âm có tần số thấp nhất; tần số ấy bằng bao nhiêu? Cho biết vận tốc truyền âm trong không khí là 330m/s.

- A. Trường hợp (1), $f = 75\text{Hz}$ B. Trường hợp (2), $f = 100\text{Hz}$
C. Trường hợp (1), $f = 100\text{Hz}$ D. Trường hợp (3), $f = 125\text{Hz}$

Bài 13: Một sợi dây đàn hồi có một đầu cố định, một đầu tự do. Thay đổi tần số dao động của sợi dây thì thấy trên dây có sóng dừng với hai tần số liên tiếp là 30 Hz và 50 Hz. Tần số nhỏ nhất để có sóng dừng trên dây là

- A. 15 Hz B. 20 Hz C. 10 Hz D. 30 Hz

Bài 14: Một thanh đàn hồi một đầu được giữ cố định, đầu còn lại để tự do. Kích thích cho thanh dao động thì thấy âm thanh do nó phát ra có các họa âm liên tiếp là 360Hz, 600Hz và 840Hz. Biết tốc độ truyền sóng âm trên thanh đàn hồi là 672m/s. Chiều dài của thanh là:

- A. 1,4m B. 3,2m C. 2,8m D. 0,7m

Bài 15: Cho một sợi dây đàn dài 4,5 m với hai đầu buộc chặt. Tốc độ truyền sóng trên dây là 225 m/s. Tần số âm nhỏ nhất có thể phát ra khi kích thích sợi dây dao động là

- A. 45 Hz B. 35 Hz C. 20 Hz D. 25 Hz

Bài 16: Cho một sợi dây đàn dài 4 m hai đầu cố định. Tốc độ truyền sóng trên dây là 250 m/s. Để có sóng dừng thì phải kích thích cho sợi dây dao động điều hòa với tần số nào trong các tần số sau ?

- A. 250 Hz B. 50 Hz C. 40 Hz D. 100 Hz

Bài 17: Cho một thanh thép mảnh dài 6 cm. Khi kẹp chặt một đầu thanh thép, một đầu để tự do rồi bập thanh thép thì thấy phát ra âm có tần số 400 Hz. Nếu kẹp chặt hai đầu thanh thép thì phải kích thích cho thanh thép dao động điều hòa với tần số nào trong các tần số sau để tạo ra sóng dừng?

- A. 900 Hz B. 1000 Hz C. 600 Hz D. 800 Hz

Bài 18: Một thanh thép thẳng mảnh, dài $l = 2,25$ m với hai đầu tự do. Tốc độ truyền sóng trên thanh thép là $u = 150$ m/s. Gõ vào thanh thép cho phát ra âm thanh, tính tần số họa âm bậc 4?

- A. 400/3 Hz B. 200 Hz C. 200/3 Hz D. 500/3 Hz

Bài 19: Một dây đàn có chiều dài 80 cm. Khi gảy đàn sẽ phát ra âm thanh có tần số 2000 Hz. Tần số và bước sóng của họa âm bậc 2 lần lượt là

- A. 2 kHz; 0,8 m B. 4 kHz; 0,4 m C. 4 kHz; 0,8 m D. 21kHz; 0,4 m

D. VỀ ĐÍCH: VẬN DỤNG CAO

Bài 1: Một ống thủy tinh hình trụ đặt thẳng đứng, đầu trên hở trong không khí. Ống đang chứa nước với mực nước ổn định. Biết rằng khi đưa một âm thoa lại gần miệng ống và kích thích âm thoa dao động với tần số $f = 1100$ Hz thì ống không phát ra âm thanh. Giữ nguyên âm thoa tiếp tục dao động rồi dâng mực nước lên cao dần thì thấy âm thanh ống phát ra to dần đến cực đại, rồi từ từ nhỏ dần đến tắt hẳn, khi đó mực nước dâng lên 15 cm so với lúc trước. Tìm tốc độ truyền âm trong không khí?

- A. 340 m/s B. 330 m/s C. 350 m/s D. 320 m/s

Bài 2: Cho một ống thủy tinh hình trụ rỗng có một đầu kín và một đầu hở, dài 20 cm. Bên trong ống chứa khí với tốc độ truyền âm là 350 m/s. Đưa một âm thoa lại gần miệng ống và kích thích âm thoa dao động. Tìm tần số thấp thứ ba của âm thoa để ống khí phát ra âm to nhất?

- A. 2300 Hz B. 1850,5 Hz C. 1995 Hz D. 2187,5 Hz

Bài 3: Một ống trụ có chiều dài l m. Ở một đầu ống có một pit-tông để có thể điều chỉnh chiều dài cột khí trong ống. Đặt một âm thoa dao động với tần số 660 Hz ở gần đầu hở của ống. Tốc độ âm trong không khí là 330 m/s. Để có cộng hưởng âm trong ống ta phải điều chỉnh ống đến độ dài

- A. 50 cm B. 12,5 cm C. 25 cm D. 75 cm

Bài 4: Một ống rỗng dựng đứng, đầu dưới kín, đầu trên hở dài 50cm. Tốc độ truyền sóng trong không khí là 340 m/s. Âm thoa đặt ngang miệng ống dao động với tần số không quá 400 Hz. Lúc có hiện tượng cộng hưởng âm xảy ra trong ống thì tần số dao động của âm thoa là:

- A. 340 Hz B. 170 Hz C. 85 Hz D. 510 Hz

Bài 5: Một dây đàn hồi tạo sóng dừng với ba tần số liên tiếp là 75Hz; 125Hz và 175 Hz. Biết dây thuộc loại hai đầu cố định hoặc có một đầu cố định, đầu kia tự do và vận tốc truyền sóng trên dây là 400m/s. Tần số cơ bản của dây và chiều dài dây nhận giá trị nào sau đây?

- A. 25Hz; 8m B. 12,5Hz; 4m C. 25Hz; 4m D. 12,5Hz; 8m

Bài 6: Một âm thoa có tần số dao động riêng 850Hz được đặt sát miệng một ống nghiệm hình trụ đáy kín đặt thẳng đứng cao 80cm. Đổ dần nước vào ống nghiệm đến độ cao 30cm thì thấy âm được khuếch đại lên rất mạnh. Biết tốc độ truyền âm trong không khí có giá trị nằm trong khoảng $300 \text{ m/s} \leq v \leq 350 \text{ m/s}$. Hỏi khi tiếp tục đổ nước thêm vào ống thì có thêm mấy vị trí của mực nước cho âm được khuếch đại mạnh?

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

Bài 7: Cho hai loa là nguồn phát sóng âm S_1, S_2 phát âm cùng phương trình $u_{S_1} = u_{S_2} = a \cos \omega t$. Vận tốc sóng âm trong không khí là 330(m/s). Một người đứng ở vị trí M cách S_1 3(m), cách S_2 3,375(m). Vậy tần số âm bé nhất, để ở M người đó không nghe được âm từ hai loa là bao nhiêu?

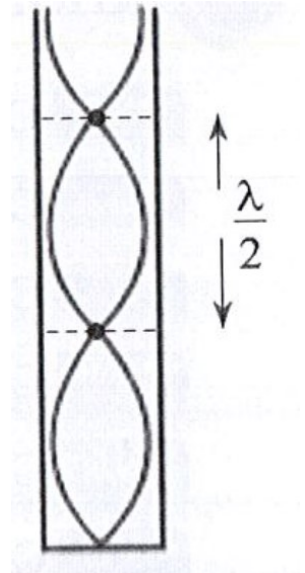
- A. 420(Hz) B. 440(Hz) C. 460(Hz) D. 480(Hz)

Bài 8: Người ta tạo sóng dừng trong ống hình trụ AB có đầu A bịt kín đầu B hở. Ống đặt trong không khí, sóng âm trong không khí có tần số $f = 1\text{kHz}$, sóng dừng hình thành trong ống sao cho đầu B ta nghe thấy âm to nhất và giữa A và B có hai nút sóng. Biết vận tốc sóng âm trong không khí là 340m/s. Chiều dài ống AB là:

- A. 4,25cm B. 42,5cm C. 85cm D. 8,5cm

Bài 9: Một ống thủy tinh bên trong có một pít tông có thể dịch chuyển được trong ống. Ở một miệng ống người ta đặt một âm thoa tạo ra một sóng âm lan truyền vào trong ống với tốc độ 340 m/s, trong ống xuất hiện sóng dừng và nghe được âm ở miệng ống là rõ nhất. Người ta dịch chuyển pít tông đi một đoạn 40cm thì ta lại nghe được âm rõ nhất lần thứ hai. Tần số của âm thoa có giá trị là:

- A. 212,5 Hz B. 850 Hz
C. 272 Hz D. 425 Hz



Bài 10: Một âm loa phát ra từ miệng ống hình trụ nhỏ đặt thẳng đứng có hai đầu hở, nhúng ống vào bình nước sau đó cho mực nước trong bình dâng cao dần. Người ta nhận thấy khi mức nước dâng lên độ cao nhất có thể thì nghe được âm trong ống là to nhất, khi đó mức nước cách miệng ống 10cm. Biết vận tốc truyền sóng trong không khí là 340m/s. Tần số âm cơ bản mà âm loa phát ra là:

- A. 850Hz B. 840Hz C. 900Hz D. 1000Hz

III. HƯỚNG DẪN GIẢI

A. KHỞI ĐỘNG: NHẬN BIẾT

Bài 1: Chọn đáp án B

Bài 2: Chọn đáp án D

Bài 3: Chọn đáp án C

Bài 4: Chọn đáp án B

Bài 5: Chọn đáp án C

Bài 6: Chọn đáp án B

Bài 7: Chọn đáp án C

Bài 8: Chọn đáp án C

Bài 9: Chọn đáp án D

Bài 10: Chọn đáp án D

Bài 11: Chọn đáp án D

Bài 12: Chọn đáp án D

Bài 13: Chọn đáp án C

Bài 14: Chọn đáp án D

Bài 15: Chọn đáp án B

Bài 16: Chọn đáp án A

Bài 17: Chọn đáp án A

B. TĂNG TỐC: THÔNG HIỂU

Bài 1: Chọn đáp án D

Bài 2: Chọn đáp án C

Bài 3: Chọn đáp án C

Bài 4: Chọn đáp án B

Bài 5: Chọn đáp án C

Bài 6: Chọn đáp án A
Bài 7: Chọn đáp án B
Bài 8: Chọn đáp án D
Bài 9: Chọn đáp án A
Bài 10: Chọn đáp án A
Bài 11: Chọn đáp án B
Bài 12: Chọn đáp án B
Bài 13: Chọn đáp án C
Bài 14: Chọn đáp án B
Bài 15: Chọn đáp án B
Bài 16: Chọn đáp án A
Bài 17: Chọn đáp án D
Bài 18: Chọn đáp án A
Bài 19: Chọn đáp án B
Bài 20: Chọn đáp án D
Bài 21: Chọn đáp án A
Bài 22: Chọn đáp án D
Bài 23: Chọn đáp án D
Bài 24: Chọn đáp án A
Bài 25: Chọn đáp án C
Bài 26: Chọn đáp án B
Bài 27: Chọn đáp án C
Bài 28: Chọn đáp án B
Bài 29: Chọn đáp án D
Bài 30: Chọn đáp án B
Bài 31: Chọn đáp án B
Bài 32: Chọn đáp án B
Bài 33: Chọn đáp án B
Bài 34: Chọn đáp án A
Bài 35: Chọn đáp án B
Bài 36: Chọn đáp án B
Bài 37: Chọn đáp án D
Bài 38: Chọn đáp án A
Bài 39: Chọn đáp án (Thiếu DA)
Bài 40: Chọn đáp án A

C. BÚT PHÁ: VẬN DỤNG

Bài 1: Chọn đáp án B

Giải

Trường hợp 2 đầu tự do điều kiện để có sóng dừng $L = 90 = k \cdot \frac{\lambda}{2}$

Vi ở giữa có 2 nút $\Rightarrow k = 2 \Rightarrow \lambda = 90\text{cm}$

Bài 2: Chọn đáp án C

Giải

Trường hợp 2 đầu cố định $f_0 = \frac{v}{2.L} \Rightarrow v = 2.L.f_0 = 2.1,2.425 = 1020(\text{m/s})$

Bài 3: Chọn đáp án B

Giải

Âm cơ bản có tần số $f_{\min} = f_0$. Họa âm bậc 3 có tần số $f_3 = 3.f_0$

Bài 4: Chọn đáp án A

Giải

Trường hợp 2 đầu cố định âm cơ bản ứng với $k = 1 \Rightarrow f_0 = \frac{v}{2.L} = \frac{200}{2.0,5} = 200(\text{Hz})$

Bài 5: Chọn đáp án D

Giải

Trường hợp 2 đầu cố định $f = k \cdot \frac{v}{2.L} \Rightarrow 5 = k \cdot \frac{2.a}{2.a} \Rightarrow k = 5$

Âm do dây đàn phát ra là họa âm bậc 5

Bài 6: Chọn đáp án D

Giải

Trường hợp 2 đầu tự do $f = k \cdot \frac{v}{2.L}$

Họa âm bậc 2 với $k = 2 \Rightarrow f_2 = 2 \cdot \frac{v}{2.L} = 710(\text{Hz})$

Bài 7: Chọn đáp án A

Giải

Hiệu của 2 âm có tần số liên tiếp $\Delta f = f_{k+1} - f_k = f_{\min} = 225 - 175 = 50(\text{Hz})$

Bài 8: Chọn đáp án A

Giải

Ta có $f_5 - f_2 = 5.f_0 - 2.f_0 = 3.f_0 = 36\text{Hz} \Rightarrow$ Tần số âm cơ bản $f_0 = 12\text{Hz}$

Bài 9: Chọn đáp án C

Giải

Ta có chu kỳ $T = 0,08\text{s} \Rightarrow$ Tần số âm $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,08} = 12,5(\text{Hz})$

Tần số âm $f < 16\text{Hz}$ là hạ âm

Bài 10: Chọn đáp án A**Giải**

Vì đây là trường hợp 2 đầu cố định thì tần số: $f_1 = k \cdot \frac{v}{2.L}$

Và tần số của dây thứ 2 $f_2 = k' \cdot \frac{v}{2.1,5.L} = k' \cdot \frac{v}{3.L}$

Lập tỉ số $\frac{f_2}{f_1} = \frac{3.k}{2.k'} = 1 \Rightarrow \frac{k}{k'} = \frac{2}{3}$

\Rightarrow Sóng âm của chúng phát ra sẽ cùng một số họa âm

Bài 11: Chọn đáp án D**Giải**

Dây đàn là trường hợp 2 đầu cố định $L = k \cdot \frac{\lambda}{2} \Rightarrow f_{(k)} = k \cdot \frac{v}{2.L}$

Hiệu của 2 âm có tần số liên tiếp $\Delta f = f_{k+1} - f_k = f_{\min} = 56(\text{Hz})$

Họa âm bậc 3 là $f_3 = 3.f_{\min} = 56.3 = 168(\text{Hz})$

Bài 12: Chọn đáp án C**Giải**

Trường hợp 1: 1 đầu cố định, 1 đầu tự do ta có $f = (2k+1) \cdot \frac{v}{4.L}$

Với $k=0 \Rightarrow f_{\min} = v/(4L) = 100(\text{Hz})$

Trường hợp 2:

2 đầu cố định $f = k \cdot \frac{v}{2.L}$ với $k=1 \Rightarrow f = \frac{v}{2.L} = 200(\text{Hz})$

Trường hợp 3:

2 đầu tự do $f = k \cdot \frac{v}{2.L}$ với $k=1 \Rightarrow f = \frac{v}{2.L} = 200(\text{Hz})$

Bài 13: Chọn đáp án C**Giải**

1 đầu cố định, 1 đầu tự do ta có $f = (2k+1) \cdot \frac{v}{4.L}$

$k=0 \Rightarrow$ Âm cơ bản $f_{\min} = \frac{v}{4.L}$

Hiệu của 2 âm có tần số liên tiếp $\Delta f = f_{k+1} - f_k = 2.f_{\min} = 20(\text{Hz}) \Rightarrow f_{\min} = 10(\text{Hz})$

Bài 14: Chọn đáp án A**Giải**

1 đầu cố định, 1 đầu tự do ta có $f = (2k+1) \cdot \frac{v}{4.L}$

$$k = 0 \Rightarrow \text{Âm cơ bản } f_{\min} = \frac{v}{4.L}$$

$$\text{Hiệu của 2 âm có tần số liên tiếp } \Delta f = f_{k+1} - f_k = 2.f_{\min} = 240 \text{ (Hz)}$$

$$\Rightarrow \text{Chiều dài của thanh } L = 1,4 \text{ (m)}$$

Bài 15: Chọn đáp án D

Giải

Trường hợp

$$2 \text{ đầu cố định } f = k \cdot \frac{v}{2.L} \text{ với } k = 1 \Rightarrow f = \frac{v}{2.L} = 25 \text{ (Hz)}$$

Bài 16: Chọn đáp án A

Giải

$$\text{Trường hợp 2 đầu cố định } f = k \cdot \frac{v}{2.L} = k \cdot \frac{250}{2.4} = k.31,25$$

Thử các đáp án A, B, C, D vào mà k nguyên thì chọn

$$\text{Ta thấy } f = 250 \text{ Hz} \Rightarrow k = 8$$

Bài 17: Chọn đáp án D

Giải

$$1 \text{ đầu cố định, 1 đầu tự do ta có } f = (2k + 1) \cdot \frac{v}{4.L}$$

$$k = 0 \Rightarrow \text{Âm cơ bản } f_{\min} = \frac{v}{4.L} \Rightarrow \text{Vận tốc truyền sóng } v = 96 \text{ m/s}$$

$$2 \text{ đầu cố định } f = k \cdot \frac{v}{2.L} = 1 \cdot \frac{v}{2.L} = 800 \text{ (Hz)}$$

Bài 18: Chọn đáp án A

Giải

$$\text{Trường hợp 2 đầu tự do } f = k \cdot \frac{v}{2.L} \text{ họa âm bậc 4 với } k = 4 \Rightarrow f = 4 \cdot \frac{v}{2.L} = \frac{400}{3} \text{ (Hz)}$$

Bài 19: Chọn đáp án C

Giải

$$\text{Tần số do dây đàn phát ra } f_{\min} = 2000 \text{ Hz} = \frac{v}{2.L} \Rightarrow \text{Vận tốc truyền sóng } v = 3200 \text{ m/s}$$

$$\text{Họa âm bậc 2} \Rightarrow f_2 = 2f_{\min} = 4000 \text{ Hz}$$

$$\text{Bước sóng } L = 0,8 = k \cdot \frac{\lambda}{2} = 2 \cdot \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 0,8 \text{ (m)}$$

D. VỀ ĐÍCH: NÂNG CAO

Bài 1: Chọn đáp án B

Giải

$$\text{Mực nước dâng lên ứng với } \lambda / 2 = 15 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 30 \text{ cm}$$

$$\text{Vận tốc truyền sóng } v = \lambda.f = 330 \text{ m/s}$$

Bài 2: Chọn đáp án D**Giải**

$$1 \text{ đầu cố định, } 1 \text{ đầu tự do ta có } f = (2k+1) \cdot \frac{v}{4L} = (2k+1) \cdot \frac{350}{4 \cdot 0,2}$$

Họa âm thứ 3 ứng với $k = 2 \Rightarrow$ Tần số của âm thoa phát ra là $f = 2187,5(\text{Hz})$

Bài 3: Chọn đáp án B**Giải**

$$\text{Ta có } \lambda = v/f = 330 / 660 = 0,5\text{m} = 50\text{cm}$$

Để có cộng hưởng thì điều kiện của chiều dài cột không khí

$$L = (2k+1) \cdot \frac{\lambda}{4} = (2k+1) \cdot \frac{50}{4} = (2k+1) \cdot 12,5$$

Khi $k = 0$ thì $L = 12,5(\text{cm})$

Bài 4: Chọn đáp án B**Giải**

Để có cộng hưởng thì điều kiện của chiều dài cột không khí

$$L = (2k+1) \cdot \frac{\lambda}{4}$$

$$\Rightarrow \text{Tần số sóng } f = (2k+1) \cdot \frac{v}{4L} = (2k+1) \cdot 170 < 400$$

$$\Rightarrow k < 0,67$$

Với $k = 0$ thì $f = 170(\text{Hz})$

Bài 5: Chọn đáp án C**Giải**

$$\text{Trường hợp 1: Hai đầu cố định thì độ chênh lệch tần số } \Delta f = f_{(k+1)} - f_k = \frac{v}{2L} = f_0 = 50(\text{Hz})$$

$$\text{Trường hợp 2: Một đầu cố định, } 1 \text{ đầu tự do } \Delta f = f_{(k+1)} - f_k = \frac{2v}{4L} = 2 \cdot f_0 = 50(\text{Hz}) \Rightarrow f_0 = 25\text{Hz}$$

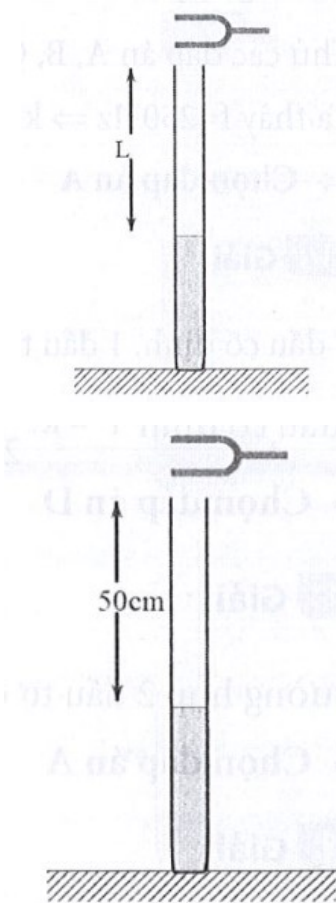
$$\Rightarrow \text{Bước sóng } \lambda = v / f = 16(\text{m})$$

$$\text{Điều kiện của trường hợp 1 đầu cố định } 1 \text{ đầu tự do } L = (2k+1) \cdot \frac{\lambda}{4} = (2k+1) \cdot 4$$

$$\text{Với } k = 0 \Rightarrow L = 4(\text{m})$$

Bài 6: Chọn đáp án B**Giải**

$$\text{Trường hợp 1 đầu cố định, } 1 \text{ đầu tự do } L = 0,5(\text{m}) = (2k+1) \cdot \frac{\lambda}{4}$$



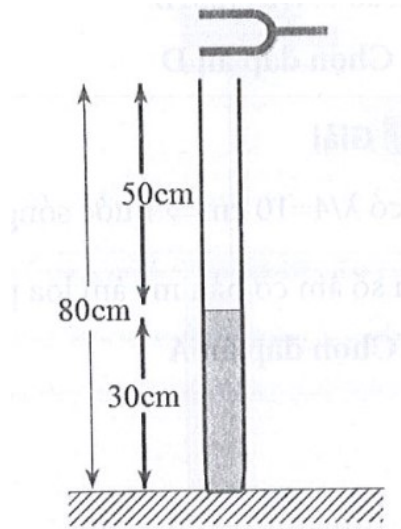
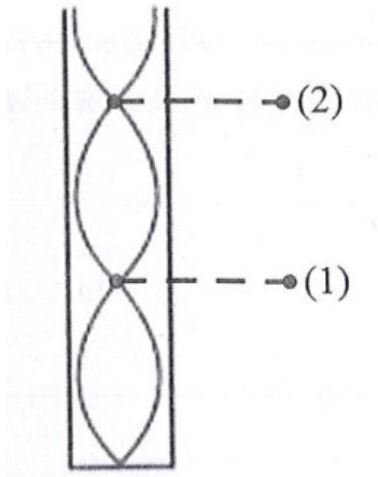
$$\Rightarrow \text{Bước sóng } \lambda = \frac{2}{2k+1}$$

$$\text{Mà vận tốc truyền sóng } v = \lambda \cdot f = \frac{2 \cdot 850}{(2k+1)}$$

Theo bài ra $300 \text{ m/s} \leq v \leq 350 \text{ m/s}$

$$\Rightarrow 1,92 \leq k \leq 2,3$$

Vì k nguyên nên $k = 2 \Rightarrow$ Có 3 nút sóng



Từ hình vẽ ta thấy có 2 vị trí nữa có thể cho âm khuếch đại mạnh nhất

Bài 7: Chọn đáp án B

Giải

Đề tại M không nghe được âm do người đó phát ra thì

$$d_2 - d_1 = \left(m + \frac{1}{2}\right) \cdot \lambda \Rightarrow \lambda = \frac{0,375}{\left(m + \frac{1}{2}\right)}$$

$$\Rightarrow \text{Tần số } f = \frac{v}{\lambda} = \left(m + \frac{1}{2}\right) \cdot \frac{330}{0,375} = \left(m + \frac{1}{2}\right) \cdot 880$$

Tần số nhỏ nhất khi $m = 0 \Rightarrow f_{\min} = 440 \text{ Hz}$

Bài 8: Chọn đáp án B

Giải

Trường hợp 1 đầu cố định, 1 đầu tự do

$$AB = L = (2k+1) \cdot \frac{\lambda}{4} \text{ với bước sóng } \lambda = v/f = 0,34 \text{ m}$$

Vì giữa A, B có 2 nút sóng + nút ở A \Rightarrow có 3 nút

$$\Rightarrow k+1 = 3 \Rightarrow k = 2$$

$$\text{Chiều dài của ống là } L = 2 \cdot 2 + 1 \cdot \frac{0,34}{4} = 0,425 \text{ m} = 42,5 \text{ cm}$$

Bài 9: Chọn đáp án D**Giải**

Để lại nghe thấy âm to nhất thì phải dịch chuyển một đoạn $\lambda / 2 = 40 \text{ cm} \Rightarrow$ Bước sóng $\lambda = 80 \text{ cm}$.

Tần số $f = v / \lambda = 425 \text{ Hz}$

Bài 10: Chọn đáp án A**Giải**

Ta có $\lambda / 4 = 10 \text{ cm} \Rightarrow$ Bước sóng $\lambda = 40 \text{ cm}$

Tần số âm cơ bản mà âm loa phát ra là: $f = \frac{v}{\lambda} = \frac{340}{0,4} = 850 \text{ (Hz)}$