

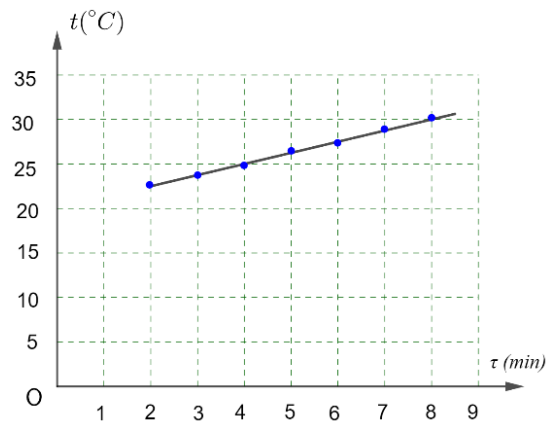
Thời gian: 120 phút
(Không tính thời gian phát đề)

Câu 1. (2 điểm)

Một dây xoắn của ấm điện có tiết diện $0,2mm^2$, chiều dài 10 cm. Biết hiệu suất của ấm là 80%, điện trở suất của chất làm dây xoắn là $5,4.10^{-5}\Omega m$, nhiệt dung riêng của nước là $4200 J/kg.K$, khối lượng riêng của nước là $1000kg / m^3$. Nếu hiệu điện thế được đặt vào hai đầu dây xoắn là 220V thì để đun sôi 2 lít nước từ $15^{\circ}C$ cần thời gian bằng bao nhiêu giây (làm tròn đến hàng đơn vị)?

Câu 2. (2 điểm)

Một học sinh dùng bình nhiệt lượng kế có dây đun nóng bằng điện để tiến hành thí nghiệm xác định nhiệt dung riêng của nước. Học sinh này cho 150 g nước tinh khiết vào nhiệt lượng kế rồi tiến hành đun nóng. Biết hiệu điện thế giữa hai đầu dây nung là 6 V và cường độ dòng điện qua nó là 2,5 A. Sau khi đun được hai phút học sinh tiến hành ghi lại nhiệt độ trên nhiệt kế sau mỗi phút. Với kết quả thu được, học sinh này vẽ được đồ thị sự tăng nhiệt độ theo thời gian như hình bên.



- Dựa vào đồ thị xác định nhiệt dung riêng của nước
- Giải thích sự sai lệch của số liệu tính toán được so với nhiệt dung riêng thực tế của nước là $4180 J/kg.K$.

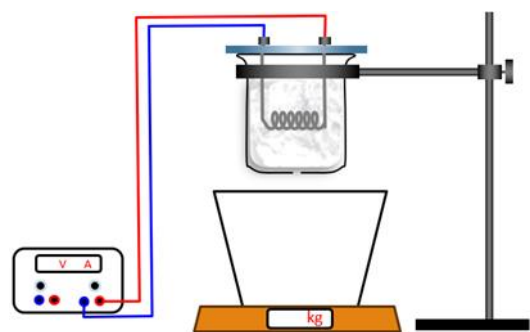
Câu 3: (3 điểm)

Một học sinh tiến hành thí nghiệm xác định nhiệt nóng chảy riêng của nước đá với một nhiệt lượng kế có dây nung có công suất 24W cùng với cân và cốc hứng nước. Tiến hành như sau:

Bước 1: Cho lượng nước đá đang tan vào nhiệt lượng kế. Dùng cốc hứng nước chảy ra từ nhiệt lượng kế trong thời $t = 6$ phút thì thu được khối lượng nước trong cốc là $m = 4$ g.

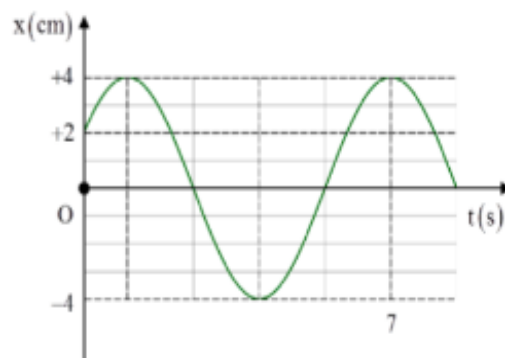
Bước 2: Bật biến áp nguồn để dây nung nóng lượng đá cũng trong thời gian $t = 6$ phút. Sau đó học sinh ghi nhận tổng lượng nước trong cốc là $M = 34$ g.

Nhiệt nóng chảy riêng của nước đá mà học sinh này tính được là bao nhiêu?



Câu 4.(3 điểm) Có một bếp A, và hai ấm nước B, C làm bằng nhôm chứa nước ở cùng một nhiệt độ. Biết khối lượng của ấm là $m = 0,5 \text{ kg}$, của nước ở ấm B và C tương ứng là m_1 và $2m_1$. Nếu dùng bếp A để đun ấm nước B thì sau thời gian $\tau_1 = 12$ phút nước sôi. Nếu dùng bếp A để đun ấm nước C thì sau khoảng thời gian $\tau_2 = 20$ phút nước sôi. Cho rằng nhiệt do bếp A cung cấp một cách đều đặn và việc hao phí ra môi trường không đáng kể. Cho nhiệt dung riêng của nhôm và nước lần lượt là $c_1 = 880 \text{ J/kg.K}$ và $c_2 = 4200 \text{ J/kg.K}$. Khối lượng m_1 bằng bao nhiêu?

Câu 5. (4 điểm) Đồ thị dao động của một chất điểm dao động điều hoà biểu diễn sự phụ thuộc li độ - thời gian như hình vẽ. Biết vị trí cân bằng của chất điểm đều ở trên một đường thẳng qua gốc toạ độ và vuông góc với Ox.



- Viết phương trình biểu diễn sự phụ thuộc li độ của vật theo thời gian. Tính vận tốc tại vị trí cân bằng và gia tốc tại vị trí biên
- Tính tốc độ trung bình của vật kể từ thời điểm ban đầu đến thời điểm thế năng bằng 3 lần động năng.
- Xác định thời điểm vật đi qua vị trí cân bằng lần thứ 2024?

Câu 6. (3 điểm) Hai bóng đèn Đ1 và Đ2 có cùng hiệu điện thế định mức $U_1 = U_2 = 12 \text{ V}$, khi đèn sáng bình thường có điện trở $R_1 = 12 \Omega$, $R_2 = 8 \Omega$. Mắc đèn 1 song song với đèn 2, cùng nối tiếp với một biến trở vào nguồn điện có suất điện động $\xi = 18 \text{ V}$ và điện trở trong $r = 1 \Omega$

- Vẽ sơ đồ mạch điện và tính giá trị điện trở của biến trở R_b để hai đèn sáng bình thường.
- Biến trở này được quấn bằng dây nicrom có điện trở suất $1,1 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$ và có tiết diện $0,8 \text{ mm}^2$. Tính độ dài tổng cộng của dây quấn biến trở này, biết rằng nó có giá trị lớn nhất là $R_{bm} = 20R_b$, trong đó R_b là giá trị tính được ở câu a.
- Với sơ đồ mạch điện vẽ được ở câu a. Hãy tính giá trị của biến trở để công suất của biến trở đạt cực đại. Tính công suất cực đại khi đó.

Câu 7. (3 điểm) Viên đạn khối lượng $m = 0,8 \text{ kg}$ đang bay ngang với vận tốc $v_0 = 12,5 \text{ m/s}$ ở độ cao $H = 20 \text{ m}$ thì vỡ thành hai mảnh. Mảnh I có khối lượng $m_1 = 0,5 \text{ kg}$, ngay sau khi nổ bay thẳng đứng xuống và khi bắt đầu chạm đất có vận tốc $v_1' = 40 \text{ m/s}$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tìm độ lớn và hướng vận tốc của mảnh đạn II ngay sau khi vỡ. Bỏ qua sức cản của không khí.

---HẾT---

C Â U	NỘI DUNG ĐÁP ÁN	Th a n g đ i m
1	<p>Điện trở của dây xoắn</p> $R = \rho \frac{l}{S} = 27 \Omega$ <p>Hiệu suất của âm</p> $H = \frac{mc \cdot \Delta t}{\frac{U^2}{R} \tau} \rightarrow \tau = 498 \text{ s}$	1 1
2	<p>Dựa vào đồ thị ta chọn</p> <p>Điểm M có giá trị tại t=4 phút, nhiệt độ $t_1=25^\circ\text{C}$, $\Rightarrow T_1=289\text{K}$.</p> <p>Điểm N có giá trị tại t=8 phút, nhiệt độ $t_2=30^\circ\text{C}$, $\Rightarrow T_2=303 \text{ K}$.</p> <p>Nhiệt lượng do dây cung cấp trong thời gian $\Delta t=4$ phút là:</p> $Q = P \cdot \Delta t = U \cdot I \cdot \Delta t = 6.2,5.4.60 = 3600\text{J}$ <p>Độ tăng nhiệt độ: $\Delta T = T_2 - T_1 = 5\text{K}$</p> <p>Nhiệt dung riêng của nước tính được là: $c = \frac{Q}{m \cdot T} = 4800 \text{ J/kg.K}$</p> <p>b) Sự sai lệch về số liệu tính toán được so với số liệu thực tế là do trong quá trình làm thí nghiệm học sinh đã không tính đến phần nhiệt lượng truyền từ dây nung sang nhiệt lượng kế, nhiệt kế và bỏ qua sự tỏa nhiệt ra môi trường bên ngoài.</p>	1 1
3	<p>Ở bước 1, lượng nước m thu được ở cốc trong khoảng thời gian t là do môi trường cung cấp nhiệt lượng làm cho nước đá nóng chảy.</p> <p>Ở bước 2, tổng lượng nước M thu được ở cốc bao gồm:</p> <ul style="list-style-type: none">+ Khối lượng nước m thu được ở bước 1.+ Khối lượng nước m' do môi trường làm tan chảy trong thời gian t lúc sau (do cùng thời gian t = 6 phút nên m' = m).+ Khối lượng nước M' do dây nung của nhiệt lượng kế làm tan chảy.	1 1

	$\Rightarrow M' = M - 2m = 34.10^{-3} - 2.4.10^{-3} = 26.10^{-3} \text{ kg}$ <p>Nhiệt nóng chảy riêng tính được: $\lambda = \frac{Q}{M'} = \frac{P.t}{M'} = \frac{24.6.60}{26.10^{-3}} = 3,32.10^5 \text{ J/kg}$</p>	1
4	<p>Nhiệt lượng cần cung cấp đun nước ở ấm B là</p> $Q_B = Q_{Al} + Q_{H_2O} = (m_{Al} \cdot c_{Al} + m_{H_2O} \cdot c_{H_2O}) \Delta t = (0,5.880 + m_1.4200) \Delta t$ <p>Nhiệt lượng cần cung cấp đun nước ở ấm C là</p> $Q_C = Q_{Al} + Q_{H_2O} = (m_{Al} \cdot c_{Al} + m'_{H_2O} \cdot c_{H_2O}) \Delta t = (0,5.880 + 2m_1.4200) \Delta t$ <p>Ta có:</p> $\frac{Q_B}{Q_C} = \frac{(0,5.880 + m_1.4200) \Delta t}{(0,5.880 + 2m_1.4200) \Delta t} \leftrightarrow \frac{P.\tau_1}{P.\tau_2} = \frac{440 + 4200m_1}{440 + 8400m_1} \leftrightarrow \frac{12}{20} = \frac{440 + 4200m_1}{440 + 8400m_1} \rightarrow m_1 = 0,21 \text{ kg.}$	1 1 1
5	<p>a. Từ hình vẽ:</p> $t = \frac{T}{6} + T = 7 \rightarrow T = 6s \rightarrow \omega = \frac{\pi}{3} \text{ rad/s}$ $A = 4 \text{ cm}$ $\varphi_0 = \frac{\pi}{3} \text{ rad}$ <p><i>PT gia tốc</i></p> $x = A \cos(\omega t + \varphi_0 + \pi) = 4 \cos\left(\frac{\pi}{3} t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ (cm; s)}$ <p>Tại vị trí cân bằng: $v_{max} = 4,2 \text{ cm/s}$</p> <p>Tại vị trí biên: $a_{max} = 4,39 \text{ cm/s}^2$</p> <p>Tính tốc độ trung bình của vật kể từ thời điểm ban đầu đến thời điểm thế năng bằng 3 lần động năng</p> $W_t = 3W_d$ $\Rightarrow x = \pm \frac{\sqrt{3}}{2} A$ $\Rightarrow \text{Thời gian vật đi từ thời điểm ban đầu } (x = A/2) \text{ đến vị trí } x = \frac{\sqrt{3}}{2} A \text{ là:}$ $t = \frac{T}{12} = 0,5 \text{ s}$ $\Rightarrow \text{Tốc độ trung bình}$ $v_{tb} = \frac{s}{t} = 2,93 \text{ cm/s}$ <p>c. Xác định thời điểm vật đi qua vị trí cân bằng lần thứ 2024?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Xác định vị trí ban đầu $t = 0$ - Một chu kì đi qua VTCB 2 lần - $2024 = 2022 + 2 \text{ lần}$ $\rightarrow t = 6071,5 \text{ s}$	1 1 1
6	<p>a. Vì $U_1 + U_2 > 18 \text{ V} \Rightarrow$ Hai đèn phải mắc song song với nhau và nối tiếp với biến trở.</p>	1

	<p>=> Vẽ mạch</p> <p>Đề đèn sáng bình thường $I_1 = 1A; I_2 = 1,5A$</p> <p>=> $I_{12} = 2,5 A = I_b = I$</p> $I = \frac{\xi}{R_{12b} + r} = \frac{18}{\frac{12.8}{12+8} + R_b + 1} = 2,5$ <p>$R_b = 1,4 \Omega.$</p> <p>b.</p> $R_{bm} = 20R_b = 28 \Omega$ $R_{bm} = \rho \frac{l}{S} \rightarrow l = 20,36 m$ <p>c.</p> $I = I_N = \frac{\xi}{R_N + r}$ $\Rightarrow P = I_N^2 \cdot R_b = \left(\frac{\xi}{R_N + r}\right)^2 \cdot R_b = \left(\frac{18}{5,8 + R_b}\right)^2 \cdot R_b = \frac{18^2}{\left(\frac{5,8}{\sqrt{R_b}} + \sqrt{R_b}\right)^2}$ <p>Để công suất trên biến trở đạt cực đại</p> <p>$\Leftrightarrow \left(\frac{5,8}{\sqrt{R_b}} + \sqrt{R_b}\right)$ đạt giá trị nhỏ nhất.</p> <p>$\Rightarrow R_b = 33,64 \Omega$</p> $P_{max} = 7W$	<p>1</p> <p>1</p>
7	<p>Động lượng của hệ bảo toàn:</p> $m\vec{v}_0 = m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 \quad (1)$ <p>Trong đó, \vec{v}_1 và \vec{v}_2 là vận tốc các mảnh đạn ngay sau khi vỡ, \vec{v}_1 có chiều thẳng đứng hướng xuống.</p> <p>Ta có: $v_1'^2 - v_1^2 = 2gH \Rightarrow v_1 = \sqrt{v_1'^2 - 2gH} = 20\sqrt{3}m/s$</p> $\vec{v}_1 \perp \vec{v}_0 \Rightarrow \vec{p}_1 \perp \vec{p}_0 \text{ nên: } p_2^2 = p_1^2 + p_0^2 \Rightarrow m_2v_2 = \sqrt{(m_0v_0)^2 + (m_1v_1)^2} = 20kg.m/s$ $\Rightarrow v_2 = \frac{200}{3} \approx 66,7m/s.$ <p>\vec{v}_2 hợp với \vec{v}_0 góc α, $\tan \alpha = \frac{p_1}{p_0} = \frac{m_1v_1}{m_0v_0} = \sqrt{3} \Rightarrow \alpha = 60^\circ$</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>