

HƯỚNG DẪN CHẤM VÀ THANG ĐIỂM**Bài 1:** (5 điểm)

Từ độ cao $h = 35\text{m}$ so với mặt đất, một vật được ném theo phương ngang với vận tốc ban đầu $v_0 = 15\text{m/s}$. Bỏ qua mọi ma sát và cho $g = 9,8190\text{m/s}^2$. Hãy tính:

- Tầm bay xa của vật.
- Tốc độ trung bình của vật trong khoảng thời gian $t = 2,5\text{s}$ đầu tiên.

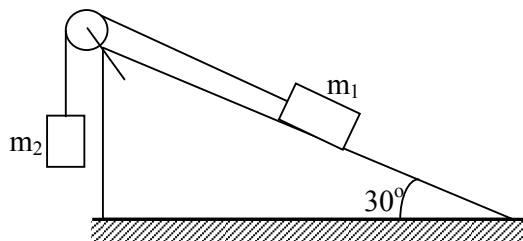
Đơn vị: Độ dài là m ; tốc độ là m/s .

Cách giải: 2,5đ	Kết quả 2,5đ
a) Tầm xa của vật : $L = v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}} \approx 40,0504\text{ m}$ b) Thời gian từ khi ném vật đến khi vật chạm đất là $t_0 = 2,6700\text{s} > 2,5\text{s}$ suy ra tại thời điểm $t = 2,5\text{s}$ thì vật chưa chạm đất. Tốc độ trung bình trong khoảng thời gian $2,5\text{s}$ đầu tiên là $u_{tb} = \frac{s}{t} = \frac{\int_0^{2,5} \sqrt{v_0^2 + g^2 t^2} . dt}{t} \approx 20,1958\text{ m/s} .$	$L = 40,0504\text{ m}$ $v_{tb} = 20,1958\text{ m/s}$

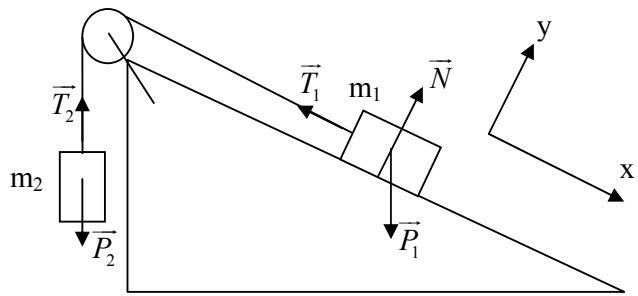
Bài 2: (5điểm)

Một vật A có khối lượng $m_1 = 3,7\text{ kg}$ nằm yên trên một mặt phẳng nghiêng không có ma sát, góc nghiêng 30° so với phương ngang. Vật A được nối với một vật B có khối lượng $m_2 = 2,3\text{ kg}$ bằng một sợi dây không dẫn vắt qua một ròng rọc (khối lượng ròng rọc không đáng kể) gắn ở đỉnh mặt phẳng nghiêng như hình vẽ. Cho $g = 9,8\text{ m/s}^2$. Cho hệ chuyển động. Hãy tính :

- Gia tốc chuyển động của mỗi vật.
- Lực căng của sợi dây.



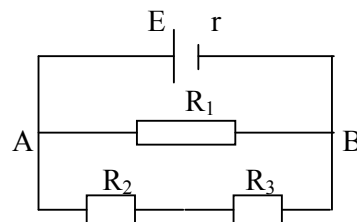
Đơn vị: gia tốc là m/s^2 , lực là N.

Cách giải 2,5đ	Kết quả 2,5đ
 1. Xét vật 1: $Ox : T_1 - m_1 g \sin \alpha = m_1 a \quad (1)$ $Oy : N - m_1 g \cos \alpha = 0 \quad (2)$ Xét vật 2: $m_2 g - T_2 = m_2 a \quad (3)$ Với $T_1 = T_2 = T$ Từ (1) và (3) suy ra $a = \frac{(m_2 - m_1 \sin \alpha)g}{m_1 + m_2} = \frac{(2,3 - 3,7 \cdot 0,5)9,8}{2,3 + 3,7} = 0,7350(m/s^2)$ 2. Từ (3) suy ra $T = m_2 (g - a) = 2,3(9,8 - 0,7350) = 20,8495(N)$	$a = 0,7350 m/s^2$ $T = 20,8495 N$

Bài 3: (5điểm)

Cho mạch điện như hình vẽ: biết suất điện động và điện trở trong của nguồn lần lượt là $E = 12V$; $r = 2\Omega$. Mạch ngoài gồm 3 điện trở: $R_1 = 4\Omega$; $R_2 = 2\Omega$ và R_3 . Tìm R_3 để công suất tiêu thụ trên R_3 bằng $3,5W$.

Đơn vị: điện trở là Ω

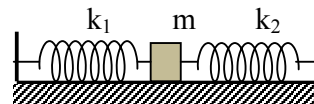


Cách giải 2,5đ	Kết quả 2,5đ
Điện trở tương đương mạch ngoài	$R_3 = 1,0514\Omega$ Hoặc

$R = \frac{R_1(R_2 + R_3)}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{4(2 + R_3)}{6 + R_3}$ Cường độ dòng điện mạch chính $I = \frac{E}{R + r} = \frac{6(6 + R_3)}{10 + 3R_3}$ Hiệu điện thế giữa hai điểm AB: $U = I.R = \frac{24(2 + R_3)}{10 + 3R_3}$ Cường độ dòng điện qua R_3 là $I_{23} = I_3 = \frac{U}{R_{23}} = \frac{24}{10 + 3R_3}$ Công suất tiêu thụ của R_3 $P_3 = R_3 I_3^2 = \frac{576R_3}{(10 + 3R_3)^2} = 3,5$ Giải được $R_3 = 1,0514\Omega$ Hoặc $R_3 = 10,5676\Omega$	$R_3 = 10,5676\Omega$
--	-----------------------

Bài 4: (5 điểm)

Cho hệ dao động như hình vẽ bên:



Các lò xo có độ cứng $k_1 = 10\text{N/m}$, $k_2 = 15\text{N/m}$, vật nặng có khối lượng $m = 250\text{g}$. Ban đầu đưa vật về vị trí lò xo độ cứng k_1 không bị biến dạng rồi thả ra. Coi hệ dao động điều hoà. Biết rằng tổng độ giãn của hai lò xo khi cân bằng và trong quá trình dao động luôn là 5cm . Tính tốc độ của vật ở vị trí mà động năng bằng hai lần thế năng.

Đơn vị: tốc độ là cm/s .

Cách giải 2,5d	Kết quả 2,5d
Gọi Δl_1 và Δl_2 là độ giãn mỗi lò xo ở vị trí cân bằng Ta có: $\Delta l_1 + \Delta l_2 = 5\text{cm}$ $k_1 \Delta l_1 = k_2 \Delta l_2$ Suy ra $\Delta l_1 = 3\text{cm}$, $\Delta l_2 = 2\text{cm}$ Biên độ dao động $A = \Delta l_1 = 3\text{cm}$. Theo định luật bảo toàn cơ năng $W = W_d + W_t = 3W_t \Rightarrow x = \pm\sqrt{3}\text{ cm}$ Tần số góc $\omega = \sqrt{\frac{k_1 + k_2}{m}}$ Tốc độ $v = \omega\sqrt{A^2 - x^2} = 10\sqrt{6}\text{ cm}$ Kết quả $v = 24,4949\text{cm/s}$	$v = 24,4949\text{cm/s}$

Bài 5: (5 điểm)

Một vật sáng AB đặt trước một thấu kính hội tụ và vuông góc với trục chính của thấu kính tại điểm A. Ở vị trí 1 thì thấu kính cho một ảnh thật với độ phóng đại ảnh là 1,75. Dịch thấu kính ra xa vật một đoạn $a = 15\text{cm}$ đến vị trí 2 thì ảnh dịch chuyển một đoạn $b = 15\text{cm}$. Tính tiêu cự thấu kính và vị trí đặt vật ban đầu.

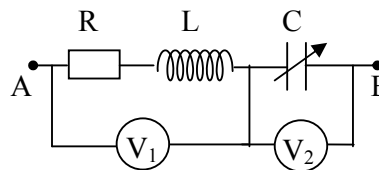
Đơn vị: tiêu cự và vị trí đặt vật trước thấu kính là cm.

Cách giải 2,5đ	Kết quả 2,5đ
+ Khi ở vị trí 1 thấu kính cho ảnh thật nên : $k = -\frac{d'}{d} = -1,75$ Từ $k = -\frac{f}{(d-f)} \Rightarrow d = \frac{11}{7}f$ (1) $k = -\frac{(d'-f)}{f} \Rightarrow d' = 2,75f$ (2) + Khi dịch chuyển thấu kính ra xa vật đến vị trí 2 thì: $d' - a - b = \frac{(d+15)f}{d+15+f}$ $d' - 30 = \frac{(d+15)f}{d+15+f}$ (3) + Từ (1),(2),(3) giải hệ ta được: $f = 49,4118\text{ cm}$. $d = 77,6471\text{ cm}$.	$f = 49,4118\text{ cm}$. $d = 77,6471\text{ cm}$.

Bài 6: (5điểm)

Một đoạn mạch điện xoay chiều AB gồm ba phần tử RLC nối tiếp (L là cuộn cảm thuần), được mắc vào nguồn xoay chiều có điện áp hiệu dụng $U_{AB} = 220\text{V}$ tần số f ổn định. Điều chỉnh điện dung C của tụ điện sao số chỉ vôn kế V_2 đạt giá trị cực đại. Khi đó số chỉ vôn kế V_1 là 135V . Tính điện áp hiệu dụng hai đầu điện trở R và hai đầu cuộn cảm L.

Đơn vị: điện áp là V



Cách giải 2,5đ	Kết quả 2,5đ
+ Vẽ giản đồ vector trong trường hợp có $U_{C\max}$.	$U_R = 115,0636\text{V}$

+ Từ giản đồ, ta có: $U \cdot U_1 = U_R \cdot U_{C_{\max}}$ $U_R = \frac{U \cdot U_1}{U_{C_{\max}}} = \frac{U \cdot U_1}{\sqrt{U^2 + U_1^2}}$ + Với $U_1 = 135V$ và $U = 220V$. + Giải ra ta được: $U_R = 115,0636V$ + Và $U_L = \sqrt{U_1^2 - U_R^2} = \sqrt{U_1^2 - \left(\frac{U \cdot U_1}{\sqrt{U^2 + U_1^2}} \right)^2}$ $U_L = 70,6072V$	$U_L = 70,6072V$
---	---

Bài 7: (5 điểm)

Treo một vật khối lượng m vào đầu một sợi dây không dẫn dài $l = 125cm$, đầu kia gắn vào một điểm cố định. Gọi O là vị trí cân bằng của vật. Từ vị trí cân bằng truyền cho vật một vận tốc theo phương nằm ngang thì vật lệch khỏi vị trí cân bằng đến điểm B , sao cho dây treo hợp với phương thẳng đứng góc $\alpha_0 = 53^\circ$. Tính độ lớn vận tốc đã truyền cho vật và độ lớn vận tốc khi lực căng dây bằng nửa giá trị cực đại. Lấy $g = 9,80665m/s^2$.

Đơn vị: vận tốc là m/s.

Cách giải 2,5đ	Kết quả 2,5đ
+ Vận tốc truyền cho vật tại VTCB là vận tốc cực đại $v_{\max} = \sqrt{2gl(1 - \cos \alpha_0)} = 3,1244m/s.$ + Tại vị trí lực căng dây bằng nửa giá trị cực đại dây treo hợp với phương thẳng đứng góc α: $2T = T_{\max}$ $\Leftrightarrow 2mg(3\cos \alpha - 2\cos \alpha_0) = mg(3 - 2\cos \alpha_0)$ $\Rightarrow \cos \alpha = \frac{1}{2} + \frac{\cos \alpha_0}{3}$ $\Rightarrow v = \sqrt{2gl(\cos \alpha - \cos \alpha_0)}$ $\Rightarrow v = \sqrt{2gl\left(\frac{1}{2} - \frac{2\cos \alpha_0}{3}\right)} = 1,5563m/s$	$v_{\max} = 3,1244m/s.$ $v = 1,5563m/s.$

Bài 8: (5 điểm)

Một mạch dao động LC lí tưởng gồm một cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = 1mH$ và một tụ điện có điện dung C thay đổi được. Muốn thu sóng điện từ có tần số từ $1,25MHz$ đến $5MHz$ thì phải điều chỉnh điện dung C của tụ điện trong khoảng nào?

Lấy $\pi = 3,1416$.

Đơn vị: điện dung là pF

Cách giải 2,5đ	Kết quả 2,5đ
+ Áp dụng công thức tần số cho mạch dao động LC: $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow C = \frac{1}{4\pi^2 f^2 L}$ + Tính được: $C_2 = 16,2113 \cdot 10^{-12} \text{F} = 16,2113 \text{pF}$ $C_1 = 1,0132 \cdot 10^{-12} \text{F} = 1,0132 \text{pF}$ + Vậy phải điều chỉnh điện dung C của tụ điện trong khoảng: $1,0132 \text{pF} \leq C \leq 16,2133 \text{pF}$	$C_1 \leq C \leq C_2$ Với $C_1 = 1,0132 \text{pF}$. $C_2 = 16,2113 \text{pF}$

Bài 9: (5 điểm)

Trong một xilanh kín hai đầu đặt thẳng đứng có một pittông nặng di chuyển được. Ở phía trên và phía dưới pittông có hai lượng khí như nhau và cùng loại. Ở nhiệt độ T , thể tích lượng khí phía trên pittông V_1 lớn gấp n lần thể tích lượng khí phía dưới pittông V_2 . Hỏi nếu tăng nhiệt độ của khí lên k lần thì tỉ số hai thể tích ấy là n' bằng bao nhiêu, và ở nhiệt độ T' nào thì tỉ số hai thể tích này bằng n' . Xét trường hợp:

- 1) $k = 2$; $n = 3$.
- 2) $n = 4$; $n' = 3$; $T = 300 \text{K}$.

Đơn vị: Nhiệt độ là K .

Cách giải 2,5đ	Kết quả 2,5đ
+ Kí hiệu V_1'; V_2' là thể tích lúc sau của các lượng khí phía trên và phía dưới pittông: $V_1 + V_2 = V_1' + V_2'$ $\text{Suy ra: } V_1 \left(1 + \frac{1}{n}\right) = V_1' \left(1 + \frac{1}{n'}\right) \quad (1)$ + Vì ban đầu chúng có cùng khối lượng m và nhiệt độ T nên $p_1 V_1 = p_2 V_2$, với: p_1, p_2 là áp suất chất khí ở hai phần xilanh. Suy ra: $n p_1 = p_2 \quad (2)$ + Ở nhiệt độ T': $n' p_1' = p_2' \quad (3)$ + Vì pittông nằm cân bằng nên: $(p_1 - p_2)S = (p_1' - p_2')S = P \quad (4)$, P là trọng lượng của pittông + Từ (2,3,4) suy ra: $(1 - n) p_1 = (1 - n') p_1' \quad (5)$ + PTTT: $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$ suy ra $\frac{T'}{T} = \frac{p_1' V_1'}{p_1 V_1} \quad (6)$	$n' = 1,8685$. $T' = 421,8750 \text{K}$.

+ Từ (1,5,6): $T' = \frac{n'(1-n^2)}{n(1-n'^2)} T$ + Biết $\frac{T'}{T} = k$, ta có phương trình: $knn'^2 - (n^2 - 1)n' - kn = 0 \quad (8)$ a) $k = 2$, $n = 3$, từ (8) tìm được $n' = 1,8685$. (loại nghiệm âm). b) Biết $n = 4$, $n' = 3$, từ (8) rút ra: $k = \frac{45}{32}$ và $T' = k.T = \frac{45.300}{32} = 421,8750K$	
---	--

Bài 10: (5 điểm)

Mặt phẳng của một vòng dây dẫn mảnh vuông góc với đường sức của một từ trường đều có vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$, có độ lớn $B = 0,2T$. Bán kính của vòng dây là $a = 5cm$, độ tự cảm và điện trở của vòng dây là $L = 1,2mH$ và $R = 2,5\Omega$.

- 1) Tính nhiệt lượng toả ra trên vòng dây, nếu ta lật nhanh vòng dây 180° .
- 2) Tính điện lượng đi qua vòng dây khi đó.

Lấy $\pi = 3,1416$.

Đơn vị: nhiệt lượng là mJ , điện lượng là mC .

Cách giải 2,5đ	Kết quả 2,5đ
1) Tính Q + Từ thông gửi qua vòng dây lúc đầu $\Phi_1 = \pi a^2 B$. + Từ thông gửi qua vòng dây lúc sau $\Phi_2 = -\pi a^2 B$. + Khi lật vòng dây, theo định luật Lenxơ trong vòng dây xuất hiện một dòng điện cảm ứng sao cho từ thông bảo toàn: $Li - \pi a^2 B = \pi a^2 B \quad \text{Suy ra} \quad i = \frac{2\pi a^2 B}{L}$ + Do vòng dây có điện trở nên toàn bộ năng lượng từ trường chuyển thành nhiệt toả ra: $W_L = Q = \frac{Li^2}{2} = \frac{2\pi^2 a^4 B^2}{L} = 4,1124 \cdot 10^{-3} J = 4,1124 mJ$ 2) Điện lượng q + Suất điện động cảm ứng: $e = -L \frac{di}{dt} = -\frac{d\Phi}{dt}$ + Theo định luật Ohm: $i = \frac{e}{R} = -\frac{1}{R} \frac{d\Phi}{dt}$	Q = 4,1124 mJ q = 1,2566 mC

+ Điện lượng: $dq = idt = -\frac{1}{R}d\Phi$ + Tích phân hai vế: $q = -\frac{1}{R} \int_{\pi a^2 B}^{-\pi a^2 B} d\Phi = \frac{2\pi a^2 B}{R}$ $q = 1,2566 \cdot 10^{-3} \text{ C} = 1,2566 \text{ mC}$	
---	--

- HẾT -