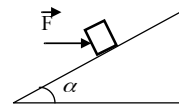


Quy định: Học sinh trình bày vắn tắt cách giải, kết quả tính toán vào ô trống liền kề bài toán. Các kết quả tính chính xác tới 4 chữ số thập phân sau dấu phẩy theo quy tắc làm tròn số của đơn vị tính quy định trong bài toán.

Bài 1: Một vật có trọng lượng $P = 100\text{N}$ được giữ đứng yên trên mặt phẳng nghiêng góc $\alpha = 30^\circ$ bằng lực F có phương nằm ngang như hình bên. Biết hệ số ma sát $\mu = 0,2$. Tìm điều kiện về giá trị của lực F . Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.



Hướng dẫn	Điểm
Đ/k: $P + F + N + F_{ms} = 0$ Để vật không trượt xuống $\Rightarrow F_{ms}$ hướng lên:	2đ
$P \cdot \sin \alpha - F_1 \cdot \cos \alpha - \mu(P \cos \alpha + F_1 \sin \alpha) = 0 \Rightarrow F_1 = P \frac{\sin \alpha - \mu \cos \alpha}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha}$	1đ
Để vật không trượt lên $\Rightarrow F_{ms}$ hướng xuống:	1đ
$P \cdot \sin \alpha - F_2 \cdot \cos \alpha + \mu(P \cos \alpha + F_2 \sin \alpha) = 0 \Rightarrow F_2 = P \frac{\sin \alpha + \mu \cos \alpha}{\cos \alpha - \mu \sin \alpha}$	1đ
$57,49048 \leq F \leq 87,88267$	1đ

Bài 2: Con lắc đơn có chiều dài $l = 1\text{m}$, treo vật nặng $m = 100\text{g}$, bỏ qua mọi ma sát và lực cản, g lấy trong máy tính.

a) Tìm chu kỳ dao động nhỏ của con lắc

b) Đưa con lắc lệch khỏi VTCB một góc $\alpha_0 = 60^\circ$ rồi thả nhẹ, khi con lắc lên đến vị trí có li độ góc $\alpha = 30^\circ$ thì dây bị tuột. Tìm độ cao cực đại của con lắc tính từ vị trí bị tuột.

LG:

Hướng dẫn	Điểm
a) $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2,00641\text{s}$	2đ
b) Khi con lắc bị tuột dây ở vị trí 30° thì chuyển động của nó coi như một vật ném xiên Phương trình của vật bị tuột $X = v_0 \cos \alpha \cdot t$ $Y = v_0 \sin \alpha \cdot t - gt^2/2$ (1)	1đ
Trong đó v_0 là tốc độ của vật ở vị trí α : $v_0 = \sqrt{2gl(\cos \alpha - \cos \alpha_0)}$ Tốc độ của vật ở vị trí bất kỳ sau khi tuột	
$V_y = v_0 \sin \alpha - gt$, khi lên độ cao cực đại thì $V_y = 0$ nên $t = v_0 \sin \alpha / g$ (2)	1đ
Thay 2 vào 1: $h = 0,09151\text{m}$	1đ

Bài 3 Chiếu lần lượt hai bức xạ có tần số $f_1 = 8.10^{13}\text{Hz}$ và $f_2 = 15,5.10^{13}\text{Hz}$ vào tế bào quang điện thì điện áp hãm lần lượt là $U_1 = 2,01\text{V}$ và $U_2 = 2,32\text{V}$. Tìm hằng số Plang
Giải:

Hướng dẫn	Điểm
Khi e không về được Anot thì có: $\frac{1}{2}mv^2 = eU_h$	1đ
Theo hệ thức Anh_xtanh: $hf = A + \frac{1}{2}mv^2 = A + eU_h$	1đ
Nên $hf_1 = A + eU_{h1}$ và $hf_2 = A + eU_{h2}$	
Rút ra: $h = \frac{e(U_2 - U_1)}{f_1 - f_2} = 6,62233.10^{-34}\text{Js}$	2đ

Bài 4: Để xác định vị trí chỗ bị chập của một dây đôi điện thoại dài 4km, người ta nối phía đầu dây với nguồn điện có hiệu điện thế 15V; một ampe kế có điện trở không đáng kể mắc trong mạch ở phía nguồn điện thì thấy khi đầu dây kia bị tách ra thì ampe kế chỉ 1,2A, nếu đầu dây kia bị nối tắt thì ampe kế chỉ 1,8A. Tìm vị trí chỗ bị hỏng và điện trở của phần dây bị chập. Cho biết điện trở của một đơn vị dài của dây là $1,25\Omega/\text{Km}$

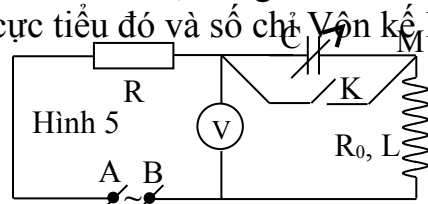
Giải:

Hướng dẫn	Điểm
+ Mô tả mạch tương đương Gọi L là chiều dài của dây điện thoại, x là khoảng cách từ chỗ hỏng đến nguồn, R là điện trở của phần cách điện tại chỗ bị hỏng + Khi đầu dây kia bị tách (trong mạch điện tương đương với khóa k mở) $\rightarrow U = (2x\alpha + R)I_1$ $\rightarrow 2,5x + R = 12,5$ (1)	1đ
+ Khi đầu dây kia bị nối tắt (trong mạch điện tương đương với khóa k đóng) $\rightarrow U = \left\{ 2x\rho + \frac{R.2(L-x)\rho}{R+2(L-x)\rho} \right\} I_2$ $\rightarrow 3,75x^2 - 27,5x - R + 50 = 0$ (2)	1đ
+ Từ (1) & (2) $\rightarrow 3,75x^2 - 25x + 37,5 = 0$ (3)	1đ
+ Giải (3) $\rightarrow x = 4,38743\text{km} > L$ (loại), $x = 2,27924\text{km}$ Từ 1 có $R = 6,80190\Omega$	2đ

Bài 5. Cho mạch điện có sơ đồ như hình vẽ 5: $u_{AB} = 150 \cos 100\pi t$ (V)

a) Khi khóa K đóng: $U_{AM} = 35\text{V}$, $U_{MB} = 85\text{V}$. Công suất trên đoạn mạch MB là 40W. Tính R_0 , R và L

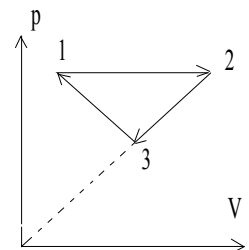
b) Khi khóa K mở, giữ nguyên điện áp hai đầu mạch điện, các giá trị của R, L không đổi, điều chỉnh C để U_V cực tiểu. Tính giá trị cực tiểu đó và số chỉ Vôn kế lúc này



Hướng dẫn	Điểm
Khi K đóng mạch có R, R₀, L nối tiếp Ta có: $U_{AB}^2 = (U_R + U_{R_0})^2 + U_L^2$ $U_{MB}^2 = U_{R_0}^2 + U_L^2$ Từ đó có $U_{R_0} = \frac{U_{AB}^2 - U_R^2 - U_{MB}^2}{2U_{AM}} = 40V$ $U_L = \sqrt{U_{MB}^2 - U_{R_0}^2} = 75V$ Do đó: $R_0 = \frac{U_{R_0}^2}{P} = 40\Omega$, $I = \frac{U_{R_0}}{R_0} = 1A$, $R = \frac{U_R}{I} = 35\Omega$, $L = 0,23873H$ b. Có $U_V = I \cdot \sqrt{R_0^2 + (Z_L - Z_C)^2} =$ $= \frac{U}{\sqrt{(R + R_0)^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \cdot \sqrt{R_0^2 + (Z_L - Z_C)^2}$ $= \frac{U}{\sqrt{1 + \frac{R^2 + 2RR_0}{R_0^2 + (Z_L - Z_C)^2}}}$ Để U_V min thì Z_C = Z_L nên C = 1,35095.10⁻⁷F U_V = 40√2 V	2đ 1đ 1đ 1đ

Bài 6. Trên hình vẽ biểu diễn một chu trình biến đổi trạng thái của n mol khí lý tưởng. Chu trình bao gồm hai đoạn thẳng biểu diễn sự phụ thuộc của áp suất p vào thể tích V và một đường đẳng áp. Trên đường đẳng áp 1-2, sau khi thực hiện một công A thì nhiệt độ của nó tăng 4 lần. Nhiệt độ ở các trạng thái 1 và 3 bằng nhau. Các điểm 2 và 3 nằm trên đường thẳng đi qua gốc tọa độ. Hãy xác định nhiệt độ của khí ở trạng thái 1 và công mà khí thực hiện trong chu trình.

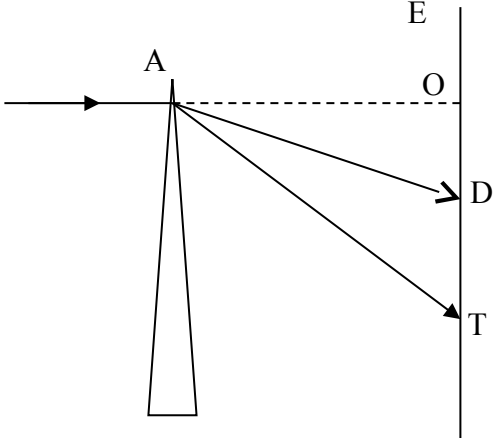
Áp dụng bằng số : n=1, A=9000J.



Hướng dẫn	Điểm
Gọi nhiệt độ của khí ở trạng thái 1 là T₁, khi đó nhiệt độ ở trạng thái 2 sẽ là 4T₁. Giả sử áp suất trên đường đẳng áp 1 – 2 là p₁, thì công mà khí thực hiện trong quá trình này là: A = p₁(V₂ - V₁), trong đó V₁ và V₂ tương	

ứng là thể tích khí ở trạng thái 1 và 2. Áp dụng phương trình trạng thái cho hai trạng thái này: $p_1 V_1 = nRT_1, p_2 V_2 = 4nRT_1 \quad (1) \Rightarrow T_1 = A/3nR \quad (2)$ Thay số ta có : $T_1 = 361K$ - Gọi p_3 là áp suất khí ở trạng thái 3 thì công mà khí thực hiện trong cả chu trình được tính bằng diện tích của tam giác 123: $A_{123} = 1/2 (p_1 - p_3) (V_2 - V_1) \quad (3)$ - Kết hợp với phương trình trạng thái (1) và nhiệt độ T_1 theo (2) ta tìm được: $V_1 = nRT_1/P_1 = A/3p_1 \quad (4) \text{ và } V_2 = 4nRT_1/P_1 = 4A/3p_1 \quad (5)$ - Thay (4) vào (5) ta có biểu thức tính công trong cả chu trình: $A_{123} = \frac{A}{2} \left(1 - \frac{p_3}{p_1} \right) \quad (6)$ - Vì các trạng thái 2 và 3 nằm trên cùng một đường thẳng qua gốc tọa độ nên: $p_3/p_1 = V_3/V_2 \quad (7), \text{ với } V_3 = nRT_1/p_3 = A/3p_3 \quad (8)$ - Thay (5), (8) vào (7) ta nhận được: $p_3/p_1 = p_1/4p_3 \Rightarrow p_3/p_1 = 1/2 \quad (9)$ - Thay (9) vào (6) ta tính được công của khí trong chu trình: $A_{123} = A/4$ Thay số ta có: $A_{123} = 2250J$.	1đ 1đ 1đ 1đ
--	---

Bài 7: Chiếu một tia sáng trắng hẹp vào lăng kính có góc chiết quang $A = 5^\circ$ theo phương vuông góc với mặt phẳng phân giác góc chiết quang, điểm tới ở gần A. Chiết suất của lăng kính đối với tia tím là $n_t = 1,54$ đối với tia đỏ là 1,5. Quang phổ hứng lên một màn ảnh đặt song song với phẳng phân giác và cách 2m. Tìm bề rộng của quang phổ trên màn. Lăng kính đặt trong không khí có $n = 1$.

Hướng dẫn	Điểm
 Góc lệch của tia đỏ:	1đ 1đ

