

TRƯỜNG THPT GIA VIỄN B**TỔ: VẬT LÝ****ĐỀ THI GIẢI TOÁN TRÊN MÁY TÍNH CẦM TAY****Lớp tập huấn NĂM HỌC 2010-2011****Môn : VẬT LÝ lớp 12****Thời gian : 150 phút**

Qui định: Học sinh trình bày vắn tắt cách giải, công thức áp dụng, kết quả tính toán vào ô trống liền kề bài toán. Các kết quả tính gần đúng, nếu không có chỉ định cụ thể, được ngầm định chính xác tới **4 chữ số phần thập phân** sau dấu phẩy.

Câu1(5 điểm): Momen quán tính của một thanh rắn, mảnh, đồng chất có chiều dài L , khối lượng m đối với trục quay vuông góc với thanh tại một đầu của nó là $I = \frac{1}{3} mL^2$. Một cái cột dài $L = 2,5m$ đứng cân bằng trên mặt phẳng nằm ngang. Do bị đụng nhẹ cột đổ xuống đất trong mặt phẳng thẳng đứng. Trong khi đổ, đầu dưới của cột không bị trượt. Tính tốc độ của đầu trên của cột ngay trước khi chạm đất.; momen quán tính của cột có giá trị như của thanh rắn.

CÁCH GIẢI	KẾT QUẢ
Câu1:Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng: + Ở trạng thái ban đầu $W_1 = W_t = mgh$ Với $h = L/2$ 0,5đ + Khi cột tiếp mặt đất $W_2 = W_d = I.\omega^2 / 2 = \frac{1}{2} \frac{mL^2}{3} \omega^2$ 0,5đ + Cơ năng bảo toàn nên $mg \frac{L}{2} = \frac{1}{2} \frac{mL^2}{3} \omega^2 \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{3g}{L}}$ 1 đ + Mặt khác $v = L.\omega = \sqrt{3gL}$ Thay số: ta có 0,5 đ	$v \approx 8,5761 m/s$ 2,5 đ

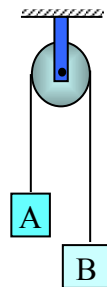
Câu2 (5 điểm): Quỹ đạo của một vệ tinh nhân tạo là đường tròn nằm trong mặt phẳng xích đạo. Hãy xác định độ cao cần thiết để vệ tinh đứng yên đối với mặt đất. kết quả lấy đơn vị là km.

Cho bán kính trung bình của trái đất $R = 6378km$, khối lượng trái đất $M = 5,976.10^{24}kg$, hằng số hấp dẫn G

CÁCH GIẢI	KẾT QUẢ
Câu2 + Vệ tinh chuyển động tròn đều xung quanh trái đất nên: $G \frac{mM}{(R+h)^2} = m\omega^2 (R+h) = m \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 (R+h)$ 1đ + Để vệ tinh "đứng yên" thì chu kì $T = 24 \text{ giờ} = 86\,400 \text{ s}$. 0,5đ + Suy ra $h = \sqrt[3]{\frac{GMT^2}{4\pi^2}} - R$. Thay số 1đ	$h \approx 35869,3839 Km$ 2,5 đ

Câu 3 (5 điểm): Cho cơ hệ như hình vẽ 2. Hai vật A và B được nối qua sợi dây không dẫn, khối lượng không đáng kể vắt qua ròng rọc. Khối lượng của A và B lần lượt là $m_A = 2\text{kg}$, $m_B = 4\text{kg}$. Ròng rọc có bán kính là $R = 10\text{cm}$ và mômen quán tính đối với trục quay của ròng rọc là $I = 0,5\text{kg.m}^2$. Bỏ qua mọi lực cản, coi rằng sợi dây không trượt trên ròng rọc. Người ta thả cho cơ hệ chuyển động với vận tốc ban đầu của các vật bằng 0.

- Tính gia tốc của hai vật?
- Từ lúc thả đến lúc cơ hệ chuyển động được 2s thì tốc độ góc của ròng rọc bằng bao nhiêu? Khi đó ròng rọc quay được một góc bằng bao nhiêu?



CÁCH GIẢI	KẾT QUẢ
Câu 3: a) Gia tốc của hệ là $a = \frac{P_B - P_A}{m_A + m_B + \frac{I}{R^2}} = \frac{m_B - m_A}{m_A + m_B + \frac{I}{R^2}} \cdot g$ 1,5 đ	a) $a \approx 0,3502 \text{ m/s}^2$ 1 đ b) $\omega \approx 7,004 \text{ rad/s}$ 1 đ
b) + Tốc độ góc của ròng rọc: $\omega = \omega_0 + \gamma t = 0 + 3,502 \cdot 2 = 7,004 \text{ rad/s}$ 0,5 đ	$\Delta \varphi \approx 7,004 \text{ rad}$ 1 đ
+ Góc quay của ròng rọc: $\Delta \varphi = \frac{1}{2} \gamma t^2 = \frac{1}{2} \cdot 3,502 \cdot 2^2 = 7,004 \text{ rad}$ 0,5 đ	

Câu 4 (5 điểm): Một thanh dẫn điện được treo nằm ngang trên hai dây dẫn nhẹ thẳng đứng. Thanh đặt trong một từ trường đều, vector cảm ứng từ thẳng đứng hướng xuống và có độ lớn $B = 1 \text{ T}$. Thanh có chiều dài $l = 0,2\text{m}$, khối lượng $m = 10\text{g}$, dây dẫn có chiều dài $l_1 = 0,1\text{m}$. Mắc vào các điểm giữ các dây dẫn một tụ $C = 100\mu\text{F}$ được tích điện tới hiệu điện thế $U = 100\text{V}$. Cho tụ điện phóng điện. Coi rằng quá trình phóng điện xảy ra trong thời gian rất ngắn, thanh chưa kịp rời vị trí cân bằng mà chỉ nhận được theo phương ngang một động lượng $\vec{p}$ nào đó. Tính vận tốc thanh khi rời vị trí cân bằng và góc lệch cực đại của dây khỏi vị trí cân bằng. Cho $g = 10 \text{ m/s}^2$.

CÁCH GIẢI	KẾT QUẢ
Câu 4 Ta có: $\Delta \vec{p} = \vec{F} \cdot \Delta t \Rightarrow p = BIl \cdot \Delta t = B \cdot I \cdot Q = B \cdot I \cdot C \cdot U$ $\Rightarrow v = \frac{B \cdot I \cdot C \cdot U}{m}$. Thay số: 1,5 đ Ta có: $v^2 = 2gl(1 - \cos \alpha_0)$ $\Rightarrow \cos \alpha_0 = 1 - \frac{v^2}{2gl}$. Thay số: 1 đ	$V = 0,2\text{m/s}$ 1 đ $\alpha_0 \approx 11,4783^\circ$ 1,5 đ

Câu 5 (5 điểm): Cho mạch điện xoay chiều R, L, C nối tiếp với C biến thiên. Dòng xoay chiều tần số góc ω . Biết khi $C = C_1 = \frac{1}{\pi} \cdot 10^{-4} \text{ (F)}$ thì công suất của mạch cực đại $P_{\max} = 100 \text{ W}$.

Khi $C = C_2 = \frac{1}{2\pi} \cdot 10^{-4} \text{ (F)}$ thì $U_{C\max} = 100\sqrt{2} \text{ (V)}$

Tìm ω , R, L?

CÁCH GIẢI	KẾT QUẢ
-----------	---------

Câu 5: + Khi $C = C_1 = \frac{1}{\pi} \cdot 10^{-4}$ (F) Ta có: Công suất của đoạn mạch: $P = I^2 \cdot R$ Vì R không đổi nên muốn P max thì I max ⇒ trong mạch xảy ra hiện tượng cộng hưởng ⇒ $Z_L = Z_{C1} \Rightarrow \omega L = \frac{1}{\omega C_1}$ (1) ⇒ $P_{\max} = I_{\max}^2 \cdot R = \frac{U^2}{R}$ (2) + Khi $C = C_2 = \frac{1}{2\pi} \cdot 10^{-4}$ (F): Ta có $U_C = \frac{U}{\sqrt{\frac{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}{Z_L^2}}} = \frac{U}{\sqrt{\frac{R^2 + Z_L^2}{Z_C^2} - \frac{2Z_L}{Z_C} + 1}}$ Để U_C max thì mẫu phải min $\Rightarrow Z_{C2} = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L}$ ⇒ $\frac{1}{\omega C_2} = \frac{R^2}{\omega L} + \omega L$ (3) ⇒ $U_{C\max} = \frac{U \sqrt{R^2 + (\omega L)^2}}{R}$ (4) Từ 4 phương trình ta có: Thay số:	$R = 100\Omega$ 0,5đ $\omega \approx 314,1592$ (rad/s) 1đ $L \approx 0,3183$ (H) 1đ
--	--

Câu 6 (5 điểm) : Bắn hạt notrôn n có động năng 2MeV vào hạt nhân ${}^6_3\text{Li}$ đứng yên thì thu được hạt α và hạt X có góc hợp với hướng tới của hạt notrôn lần lượt bằng 15° và 30° . Tìm hạt X ; Phản ứng này tỏa hay thu năng lượng bao nhiêu Jun?(Lấy tỷ số giữa các khối lượng hạt nhân bằng tỷ số giữa các số khối của chúng)

CÁCH GIẢI	KẾT QUẢ
Câu 6: - Phương trình phản ứng: ${}_0^1n + {}^6_3\text{Li} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^A_Z\text{X}$ với $Z = 3 - 2 = 1$; $A = 7 - 4 = 3$ Vậy ${}_Z^A\text{X} = {}^3_1\text{T}$ - Năng lượng phản ứng hạt nhân : $W = K_{\text{He}} + K_{\text{T}} - K_n - K_{\text{Li}} = K_{\text{He}} + K_{\text{T}} - K_n$ (1) - Tính K_{He}, K_{T} thông qua động lượng của các hạt trên Y - Định luật bảo toàn động lượng : $\vec{P}_n = \vec{P}_{\text{He}} + \vec{P}_{\text{T}}$ (2) P_{T} Với hạt hêli và Triti hợp với hướng tới của hạt notrôn X lần lượt là $\beta = 15^\circ$; $\gamma = 30^\circ$ (Hình vẽ)	thu năng lượng $W \approx 2,6500J$

+ Chiều (2) lên OX ta được : $P_{He}\cos 15^0 + P_T\cos 30^0 = P_n$ (3) P_{He} + Chiều (2) lên OY ta được : $P_{He}\sin 15^0 = P_T\sin 30^0 \Rightarrow$ $(P_{He}\sin 15^0)^2 = (P_T\sin 30^0)^2$ Thay $P^2 = 2mK$ ta được $K_T = \frac{K_{He}(\sin 15^0)^2}{(\sin 30^0)^2} = 0,268K_{He}$ (4) + Bình phương hai vế (3) ta được $(P_{He}\cos 15^0)^2 + (P_T\cos 30^0)^2 + 2P_{He}\cos 15^0 \cdot P_T\cos 30^0 =$ P_n^2 Thay $P^2 = 2mK$ ta được $m_{He} \cdot K_{He}(\cos 15^0)^2 + m_T \cdot K_T(\cos 30^0)^2 + \sqrt{2m_{He}K_{He} \cdot 2m_TK_T}$ $\cos 15^0 \cos 30^0 = m_n K_n$ $\Rightarrow 3,732 \cdot K_{He} + 2,25 \cdot K_T + 5,796 \cdot \sqrt{K_{He}K_T} = 2$ (5) + Từ (4) và (5) ta được $3,732 \cdot K_{He} + 0,603 \cdot K_{He} + 3 \cdot K_{He} = 2$ $\Rightarrow K_{He} = 0,273 \text{ MeV} ; K_T =$ $0,073 \text{ MeV}$ - Từ (1) ta tính được $W = K_{He} + K_T - K_n = -1,654 \text{ MeV}$. (Phản ứng thu năng lượng)	
--	--

Câu 7 (5 điểm): Mạch dao động để chọn sóng của một máy thu thanh gồm một cuộn dây có độ tự cảm $L = 11,3 \mu H$ và tụ điện có điện dung $C = 1000 pF$.

a) Mạch dao động nói trên có thể thu được sóng có bước sóng λ_0 bằng bao nhiêu?

b) Để thu được sóng có bước sóng trong khoảng $\lambda_0/10$ đến $\lambda_0/4$, người ta ghép thêm một tụ xoay C_v với tụ C nói trên. Hỏi phải ghép hai tụ thế nào và giá trị của C_v trong khoảng nào?

CÁCH GIẢI	KẾT QUẢ
Câu 7: a) + Bước sóng thu được là: $\lambda_0 = \frac{c}{f_0} = c \cdot 2\pi \cdot \sqrt{LC}$ Thay số: 1đ b) Gọi C' là điện dung của bộ tụ điện C và C_v: + Ta có $\lambda = c \cdot 2\pi \cdot \sqrt{LC'} \Rightarrow \frac{\lambda}{\lambda_0} = \sqrt{\frac{C'}{C}} < 1$ + $\Rightarrow C' < C \Rightarrow C_v$ ghép nối tiếp C + $\Rightarrow \frac{C'}{C} = \frac{C_v}{C + C_v} = \left(\frac{\lambda}{\lambda_0} \right)^2 \Rightarrow 16 \leq \frac{C + C_v}{C_v} \leq 100$ + $\Rightarrow \frac{C}{99} \leq C_v \leq \frac{C}{15}$. Thay số: 1,5đ	a) $\lambda_0 \approx 200,3735 \text{ m}$ 1 đ b) Nối tiếp $10,1010 pF \leq C_v \leq 66,6667 pF$ 1,5đ

Câu 8(5 điểm): Một vật AB có dạng một đoạn thẳng đặt song song và cách màn E một đoạn L không đổi. Khi xô dịch một thấu kính hội tụ trong khoảng giữa vật và màn sao cho thấu kính luôn song song với màn thì tìm được hai vị trí của thấu kính cho ảnh của vật AB rõ nét trên màn. Biết một trong hai ảnh đó cao 8cm và ảnh còn lại cao 2cm. Hãy tính chiều cao của vật AB.

CÁCH GIẢI	KẾT QUẢ
Câu 8:	AB=4cm 2,5đ

Số phóng đại: $k_1 = \frac{\overline{A_1B_1}}{\overline{AB}} = -\frac{d_1'}{d_1}$ $k_2 = \frac{\overline{A_2B_2}}{\overline{AB}} = -\frac{d_2'}{d_2}$ $\Rightarrow k_1.k_2 = \frac{\overline{A_1B_1}}{\overline{AB}} \cdot \frac{\overline{A_2B_2}}{\overline{AB}} = \frac{d_1'}{d_1} \cdot \frac{d_2'}{d_2}$ Áp dụng tính thuận nghịch về chiều truyền tia sáng ta có: $d_1 = d_2'$ và $d_2 = d_1'$ $\Rightarrow \frac{16}{\overline{AB}^2} = 1$ 2,5 đ	
--	--

Câu 9(5 điểm): Người ta gắn hai lăng kính có tiết diện thẳng là các tam giác vuông cân như hình vẽ.

Lăng kính ABC có chiết suất $n_1=2,3$,

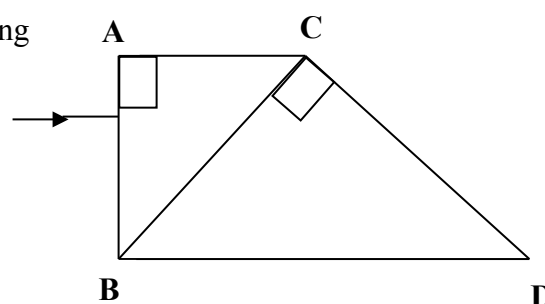
lăng kính BCD có chiết suất n_2 .

Một chùm tia sáng hẹp đơn sắc, song song chiếu vuông góc tới mặt AB và khúc xạ ở I ở mặt BC.

a) Muốn chùm tia sáng này ló ra khỏi mặt BD tại I'

sau khi phản xạ toàn phần trên mặt CD thì các chiết suất n_2 phải thỏa mãn điều kiện nào ?

b) Trong điều kiện trên cho $n_2 = 3,1$, góc lệch giữa tia tới và tia ló là bao nhiêu?



CÁCH GIẢI	KẾT QUẢ
Câu 9: a) $\sin r_1 = \frac{n_1}{\sqrt{2}n_2}$ Ở J trên CD để tia sáng phản xạ toàn phần: $\sin i_2 > \frac{1}{n_2} \Rightarrow \cos r_1 > \frac{1}{n_2} \Rightarrow n_2 > \sqrt{\frac{2+n_1^2}{2}}$ Để tia sáng khúc xạ tại I': $\sin i_3 < \frac{1}{n} \Rightarrow n_2 < \sqrt{n_1^2 + 2n_1 + 2}$ $\Rightarrow \sqrt{\frac{2+n_1^2}{2}} < n_2 < \sqrt{n_1^2 + 2n_1 + 2}$. Thay số: 1,5 đ b) Góc lệch giữa tia tới và tia ló $D = 90^\circ - r_3 \Rightarrow \cos D = \sin r_3 = n \cdot \sin i_3 = n \sin(i_2 - 45^\circ) = \frac{\sqrt{2n_2^2 - n_1^2} - n_1}{2}$ Thay số: 1đ	a) $1,9092 < n_2 < 3,4482$ 1,5đ b) $D \approx 44,2628^\circ$ 1đ

Câu 10 (5 điểm): Rất níc ẽ nhiệt ®é $t_1 = 20^\circ \text{C}$ vµo mét nhiệt lĩng kỗ. Th¶ trong níc mét cõc níc ®, cã khòilĩng $m_2 = 0,5 \text{ kg}$ vµ nhiệt ®ĩc $t_2 = -15^\circ \text{C}$.

a) H·y t×m nhiệt ®é cĩa hện hĩp sau khi c©n b»ng nhiệt ®ĩc thiỔt lĩp.

b) Cho biết trạng thái của hỗn hợp khi cân bằng, cục đá đã tan ra bao nhiêu nước.

BiỔt khòilĩng níc ®æ vµo $m_1 = m_2 = m$. Cho nhiệt dung riêng cĩa nước $C_1 = 4200 \text{ J/kg.K}$. cĩa níc ®, $C_2 = 2100 \text{ J/kg.K}$. Nhiệt năng ch¶y cĩa níc ®, $\tau = 3,4 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$. Bá qua khòilĩng cĩa nhiệt lĩng kỗ.

CÁCH GIẢI	KẾT QUẢ
-----------	---------

Câu 10: a) Khi ®íc lưm l¹nh tí 0°C, níc to¶ ra mét nhiÖt lîng b»ng $Q_1 = m_1 \cdot C_1 (t_1 - 0) = m \cdot C_1 \cdot t_1$ $Q_1 = 0,5 \cdot 4200 \cdot 20 = 42000 \text{ J}$ §Ó lưm “năng” níc ®, tí 0°C cÇn tèn mét nhiÖt lîng $Q_2 = m_2 \cdot C_2 (0 - t_2) = m \cdot C_2 \cdot (-t_2)$ $Q_2 = 0,5 \cdot 2100 \cdot 15 = 15750 \text{ J}$ B©y giê muèn lưm cho to¶n bé níc ®, tan cÇn ph¶i cũ mét nhiÖt lîng: $Q_3 = \lambda \cdot m_2 = \lambda \cdot m$ $Q_3 = 3,4 \cdot 10^5 \cdot 0,5 = 170\,000 \text{ J}$ NhËn xĐt: 1,5đ b) $\Delta m = \frac{Q_1 - Q_2}{\lambda}$ Thay số: 1đ	a) nhiệt độ 0°C 1đ b) $\Delta m \approx 0,0772 \text{ Kg}$ 1,5đ
---	--