UBND TỈNH ĐĂK LĂK
SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI TỈNH GIẢI TOÁN TRÊN MÁY TOÁN CẦM TAY NĂM HỌC 2016-2017

HƯỚNG DẪN CHẤM VÀ CHO ĐIỂM MÔN VẬT LÝ - THPT

Câu 1. *(10 điểm)*

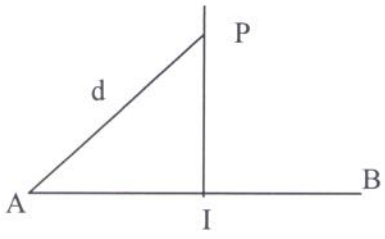
Bài giải	Điểm
Gọi v là vận tốc của vật lúc sắp va chạm, v' là vận tốc của nó sau vạ chạm, v_1 là vận tốc của miếng sắt sau va chạm:	
$v = \sqrt{2gh} = 5$ m/s.	(1.0đ)
Ta có: $mv = mv' + 2mv_1 \Rightarrow v = v' + 2v_1$ (1)	(1.0đ)
$\frac{m}{2}v^2 = \frac{m}{2}v'^2 + mv_1^2 \Rightarrow v^2 = v'^2 + 2v_1^2$ (2)	(1.0đ)
Từ (1) và (2) $\Rightarrow 3v_1^2 - 2vv_1 = 0 \Rightarrow v_1 = \frac{2}{3}v = \frac{10}{3}$ m/s.	(1.0đ)
$v' = -\frac{v}{3} = -\frac{5}{3}$ m/s	(1.0đ)
Miếng sắt làm lò xo nén lại một đoán $a = \frac{Mg}{k} = 10^{-2}$m	(1.0đ)
Va chạm làm lò xo nén thêm một đoạn b. Lấy mốc tính độ cao ở vị trí thấp nhất của miếng sắt (lò xo bị nén một đoạn), áp dụng định luật bảo toàn cơ năng ta có:	
$\frac{M}{2}v_1^2 + Mgb + k\frac{a^2}{2} = k\frac{(a+b)^2}{2}$	(2.0đ)
Thay số, ta có: b = 0,1054 m. Độ nén cực đại của lò xo: x = a + b = 0,1154 m.	(2.0đ)

Câu 2: *(10 điểm)*

Hướng dẫn giải	Điểm
a. Khi $C = C_1$	
$U_R = R.I = \frac{R.U}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{U}{\sqrt{1 + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R^2}}}$	(1.0đ)
Để U_R không phụ thuộc R thì $Z_L = Z_C$ Vậy $I = \frac{U}{R}$	(1.0đ)
$Q_1 = R_1 I^2 t_1 = \frac{U^2}{R_1} t_1$	
$Q_2 = R_2 I^2 t_2 = \frac{U^2}{R_2} t_2$	
$Q_3 = R_3 I^2 t_3 = \frac{U^2}{R_3} t_3$	

$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{R_2 t_1}{R_1 t_2} => \frac{R_1}{R_2} = \frac{t_1}{t_2} = \frac{2}{3}$ $R_2 = 1{,}5R_1$ $R_3 = 2R_1 + 3R_2 = 2R_1 + 4{,}5R_1 = 6{,}5R_1$ $\frac{Q_1}{Q_3} = \frac{R_3 t_1}{R_1 t_3} => \frac{R_1}{R_3} = \frac{t_1}{t_3} = \frac{10}{t_3} = \frac{R_1}{6{,}5R_1}$ Suy ra: t_3 = 65 phút	(1.0đ) (2.0đ)
b. Khi C = C_1 $tan\varphi = \frac{Z_L - Z_{C_1}}{R} = \tan\left(-\frac{\pi}{4}\right) = -1$ $Z_L - Z_{C_1} = -R => Z_{C_1} = Z_L + R$	 (1.0đ)
Khi C = C_2 thì U_{Cmax} Chứng minh khi U_{Cmax} thì: $Z_{C_2} = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L}$ $Z_{C_2} = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L} = 2{,}5Z_{C_1}$	 (1.0đ)
Ta được phương trình: $1{,}5Z_L^2 + 2{,}5R.Z_L - R^2 = 0$	(1.0đ)
Giải ra ta được: $Z_L = \frac{R}{3}; Z_{C3} = \frac{10.R}{3}$ Thay số tính hệ số công suất của mạch cosφ = 0,3162	 (2.0đ)

Câu 3: *(10 điểm)*

Hướng dẫn giải	Điểm
Ta có: $\lambda = \frac{v}{f} = 0{,}5m/s$  Độ lệch pha giữa điểm I và P là: $\Delta\varphi = 2\pi \frac{\left(d - \frac{AB}{2}\right)}{\lambda}$ (1) Vì P dao động ngược pha với I cho nên: $\Delta\varphi = (2k+1)\pi$ (2)	(1.0đ) (2.0đ)

từ (1) và (2) ta có: $2\pi \frac{\left(d - \frac{AB}{2}\right)}{\lambda} = (2k+1)\pi$ $=> d = (2k+1)\frac{\lambda}{2} + \frac{AB}{2}$ Mặt khác: $d > \frac{AB}{2} => (2k+1)\frac{\lambda}{2} + \frac{AB}{2} > \frac{AB}{2}$ $<=> k > -\frac{1}{2}$ Vì $k \in Z$, nên d_{min} khi k = 0 => d_{min} = 0,75 (m)	(1.0đ) (2.0đ) (2.0đ) (2.0đ)

Câu 4. *(10 điểm)*

Bài giải	Điểm
a. Tính công suất tiêu thụ điện và hiệu suất của động cơ. Năng lượng tiêu thụ của động cơ được chia làm hai phần: một phần biến thành cơ năng, một phần biến thành nhiệt năng làm nóng động cơ. Vì vậy công suất toàn phần của động cơ là: $P_{tp} = P_{cơ} + P_{nhiệt}$ Công suất kéo vật: $P_{cơ} = T.v$ Trong đó lực căng: $T = P\sin\alpha = \frac{mg}{2}$ ➔ $P_{cơ}$ = 400W Công suất tỏa nhiệt: $P_{nhiệt} = I^2.r$ = 500W Công suất tiêu thụ điện là: $P_d = P_{tp}$ = 400 + 500 = 900W Hiệu suất động cơ: H% = $P_{cơ}$ / P_{tp}. 100% = 44,4444% **b. Tìm cách mắc nguồn điện.** Hiệu điện thế giữa hai đầu động cơ khi kéo vật: $U = \frac{P_{tp}}{I} = 180$ V Ta phải mắc bộ nguồn đối xứng, nghĩa là m dãy song song giống nhau, mỗi dãy gồm n ắc quy nối tiếp: $E_b = nE = 36n$ $r_b = \frac{nr_0}{m} = \frac{3,6n}{m}$	(1.0đ) (1.0đ) (1.0đ) (1.0đ)

Theo định luật Ohm đối với mạch kín: $E_b = U + \mathrm{I}r_b \Leftrightarrow 36n = 180 + 5\frac{3,6n}{m} \Leftrightarrow 2mn = 10m + n$ $\Leftrightarrow \frac{10}{n} + \frac{1}{m} = 2$ Vì m, n phải là nguyên dương nên ta chỉ xét nghiệm nguyên dương của phương trình trên. Tổng hai số $\frac{10}{n}, \frac{1}{m}$ là một hằng số, do đó tích cuả hai số cực đại khi hai số bằng nhau, nghĩa là $\frac{10}{n}.\frac{1}{m}$ cực đại (do đó m.n phải cực tiểu) khi $\frac{10}{n} = \frac{1}{m}.$ Ta có hệ phương trình: $\begin{cases} \frac{10}{n} = \frac{1}{m} \\ \frac{10}{n} + \frac{1}{m} = 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} m = 1 \\ n = 10 \end{cases}$ Vậy bộ nguồn gồm một dãy và cần dùng 10 ắc quy. Bộ gồm 10 ắc quy nối tiếp nhau.	(2.0đ) (2.0đ) (2.0đ)

Câu 5: *(10 điểm)*

Hướng dẫn giải	Điểm
Chu kỳ của con lắc không mang điện tích: $T_3 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ (1) Chu kỳ của con lắc mang điện tích q_1: $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g_1}}$ (2) Chu kỳ của con lắc mang điện tích q_2: $T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g_2}}$ (3) Từ (1) và (2) ta có: $\frac{T_1}{T_3} = \sqrt{\frac{g}{g_1}} => \frac{g}{g_1} = (\frac{T_1}{T_3})^2$ $=> g_1 = 9g$ Mặt khác: $g_1 = g + \frac{q_1 E}{m} = 9g => q_1\frac{E}{m} = 8g$ (4) Tương tự:	(2.0đ) (1.0đ)

$\frac{T_2}{T_3} = \sqrt{\frac{g}{g_2}} => \frac{g}{g_2} = (\frac{T_2}{T_3})^2 = \frac{4}{9}$	(2.0đ)
$=> g_2 = g + q_2\frac{E}{m} = \frac{9}{4}g => q_2\frac{E}{m} = \frac{5}{4}g$ (5) Từ (4) và (5):	(2.0đ)
$=> \frac{q_1}{q_2} = 6,4 => q_1 = 6,4q_2$ (6) Theo đề ra: $q_1 + q_2 = 7,4.10^{-8}$ (C) từ (6) và (7) suy ra:	
$\begin{cases} q_1 - 6,4q_2 = 0 \\ q_1+q_2 = 7,4.10^{-8} \end{cases}$ $=> \begin{cases} q_1 = 6,4.10^{-8}\ (C) \\ q_2 = 10^{-8}\ (C) \end{cases}$	(2.0đ)

.....HẾT.....