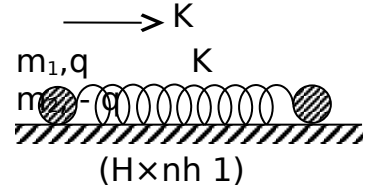


Môn thi: Vật lý (Sở thi cả 2 trang)

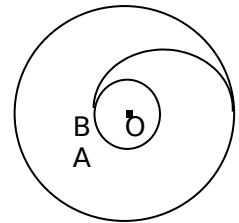
Thời gian 180 phút (không kể thời gian giao đề)

Ngày thi: 07/11/2007

Bài 1 (4 điểm) Hai quả cầu nhỏ m_1 và m_2 tích điện q và $-q$, chúng tích neri với nhau bởi một lò xo rất nhỏ cả về cứng K (hình 1). Họ ném yên trên mặt sàn nằm ngang trơn nhẵn, lò xo không biến dạng. Người ta đặt một điện trường đều có hướng ngang, sang phải. Tìm vận tốc cực đại của các quả cầu trong chuyển động sau đó. Bỏ qua tác dụng của điện tích giữa hai quả cầu, lò xo và mặt sàn đều cách điện.



Bài 2 (4 điểm) Một vệ tinh chuyển động trên quỹ đạo quanh Trái Đất ở độ cao $R = 3R_0$ so với tâm O của Trái Đất (R_0 bán kính Trái Đất $R_0 = 6400$ km).



- Tính vận tốc V_0 và chu kỳ T_0 của vệ tinh.
- Giả sử vệ tinh bị nhiễu loạn nhỏ và tốc độ thay đổi theo phương bán kính sao cho nó bị lệch khỏi quỹ đạo tròn bán kính R trên. Hãy tính chu kỳ dao động nhỏ của vệ tinh theo phương bán kính và xung quanh quỹ đạo tròn.
- Vệ tinh đang chuyển động trên bán kính R thì tại điểm A vận tốc đột ngột giảm xuống thành V_A nhưng giữ nguyên hướng, vệ tinh chuyển sang quỹ đạo elip và tiếp cận điểm B trên trục OA (O, A, B thẳng hàng). Tìm vận tốc vệ tinh tại A, B và thời gian nó chuyển động từ A đến B.

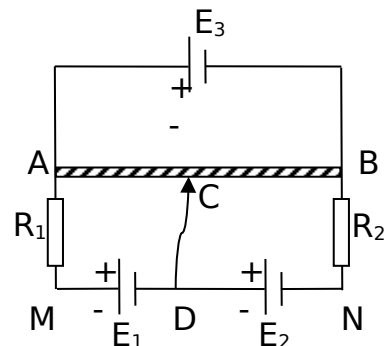
Cho vận tốc vòng tròn cấp 1 là $V_1 = 7,9$ km/s. Bỏ qua lực cản.

Cả ba phần phương trình chuyển động của vệ tinh trên quỹ đạo:

$$m \left[\frac{d^2 r}{dt^2} - \left(\frac{d\theta}{dt} \right)^2 r \right] = -G \frac{Mm}{r^2}$$

và phương luật bảo toàn mômen động lượng: $mr^2 \frac{d\theta}{dt} = \text{const.}$

Bài 3 (4 điểm) Cho mạch điện như hình vẽ 3, biết $E_1 = e$, $E_2 = 2e$, $E_3 = 4e$, $R_1 = R$, $R_2 = 2R$, AB là dây dẫn thẳng, tiếp xúc với hai đầu của điện trở trên phần dây $R_3 = 3R$. Bỏ qua điện trở trong của các nguồn điện và dây nối.

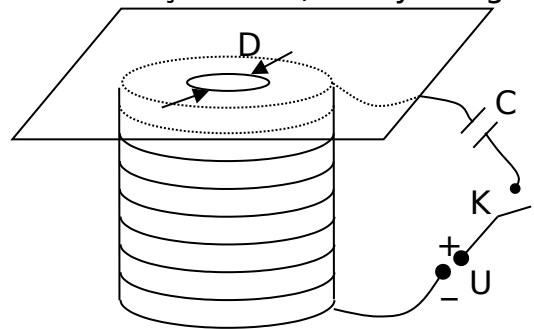


- Khi đóng công tắc về phía R_1 và R_2 khi di chuyển con chập C từ A đến B.
- Giả sử nguồn vôn kế ở con chập C là một vôn kế lý tưởng (ở trạng thái cân bằng). Nếu A và D bởi một ampe kế ($R_A \approx 0$)

thì cần cho $I_1 = \frac{4E}{R}$, nếu ampe kế ở A và M thì

cần cho $I_2 = \frac{3E}{2R}$. Hỏi khi tháo ampe kế ra thì cần có dòng điện qua R_1 bằng bao nhiêu?

Bài 4 (4 điểm) Phấy trên của một hình trụ solenoid có thể thay đổi đường kính của một tấm bìa cứng nằm ngang trên bề mặt một vòng tròn nhỏ như sau đến một độ kim loại của vòng kính tiếp điện độ d_1 , vòng kính vòng độ D ($d_1 \ll D$). Nếu solenoid với nguồn và một điện (hình 4), công tắc K thay vòng sẽ này lên khi hiệu điện thế $U \geq U_0$ (U_0 là hiệu điện thế xác định). Thay vòng trên bằng vòng như đến khi, cũng kim loại trên và cũng vòng kính D của vòng kính tiếp điện độ d_2 . Hai hiệu điện thế nguồn điện độ bao nhiêu đó khi công tắc K thay vòng sẽ này lên. Biết rằng từ cảm của vòng độ $L = kD \ln\left(\frac{1,4D}{d}\right)$ (k là hằng số). Điện trở của solenoid và độ của nó bỏ qua.

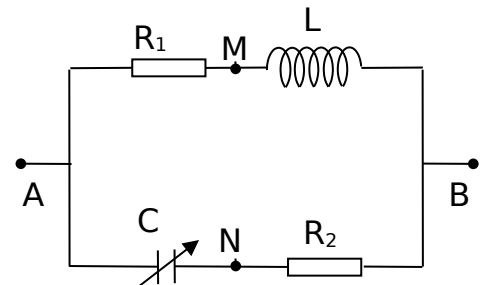


(Hình 4)

Bài 5 (4 điểm) Cho mạch điện xoay chiều như hình vẽ. Biết $u_{AB} = 180\sqrt{2} \sin(100\pi t)$ (V), $R_1 = R_2 = 100 \Omega$, cuộn độ $L = \frac{\sqrt{3}}{\pi} H$, một điện độ C biến đổi liên tục.

1. Tìm C đó hiệu điện thế hiệu dòng giữa hai điểm M, N tại cực tiểu.

2. Khi $C = \frac{100}{\pi\sqrt{3}} \mu F$, $\frac{3}{4}$ và M và N một ampe đó cả điện trở kháng tổng đó sẽ là ampe đó độ bao nhiêu?



(Hình 5)

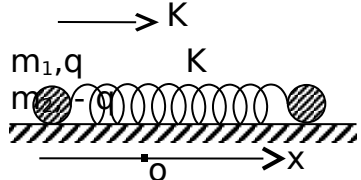
Hết

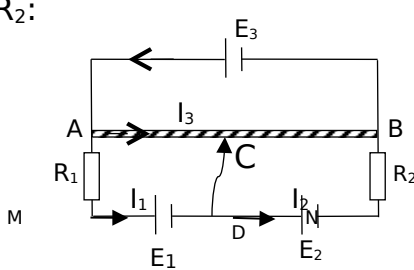
Hà tên thí sinh: **SBD:**

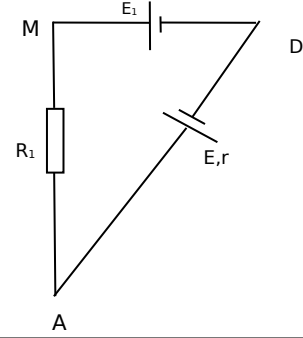
Hướng dẫn chấm, cấp, và biểu điểm chi tiết cho đề thi

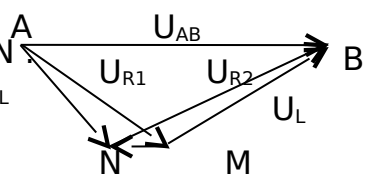
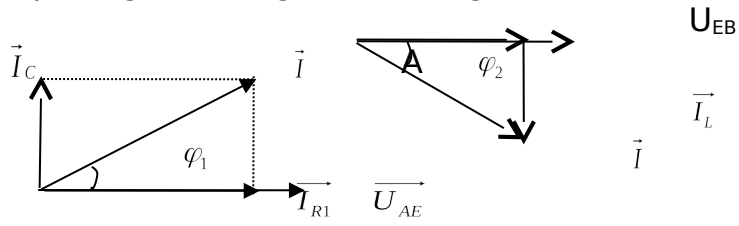
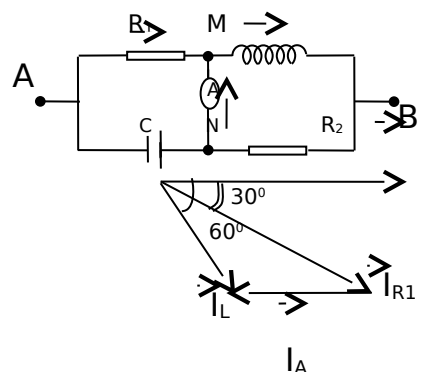
Môn: Vật lý

Ngày thi: 07/11/2007

	Nội dung	Điểm
Bài 1	Do tăng ngoại lực tác động lên hệ kín theo phương ngang nên khối tâm của hệ động vẫn nằm trên trục của hệ trục tọa độ. Chọn trục Ox của phương ngang hướng sang phải, gốc O ở khối tâm của hệ. Ta có: $m_1 v_1 + m_2 v_2 = 0 \rightarrow v_2 = -\frac{m_1 v_1}{m_2} \quad (1)$ 	1
	Vật m_1 và m_2 sẽ dao động điều hòa xung quanh vị trí cân bằng của chúng, thì cả hai khối lúc tác động lên mọi vật bên ngoài và vận tốc của chúng luôn cùng hướng. Ta có:	1
	$qE = k(x_1 - x_2) \quad (2)$ $\frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} + \frac{k(x_1 - x_2)^2}{2} = qE(x_1 - x_2) \quad (3)$	1
	Từ (1) và (2) và (3) ta có: $v_1 = \frac{qE}{\sqrt{k}} \sqrt{\frac{m_2}{m_1(m_1 + m_2)}}, \quad v_2 = \frac{qE}{\sqrt{k}} \sqrt{\frac{m_1}{m_2(m_1 + m_2)}}$	1
Bài 2	1. Giải M và m liên kết với nhau bằng trục quay cố định. Lúc bắt đầu của trục quay cố định bằng vận tốc hướng tâm của nó: $\frac{GMm}{R^2} = \frac{mv_0^2}{R} \rightarrow v_0 = \sqrt{\frac{GM}{3R_0}} = \frac{v_1}{\sqrt{3}} = 4,56 \text{ m/s}$	0,5
	Chu kỳ quay của vận tốc: $T_0 = \frac{2\pi R}{v_0} = 26442 \text{ s} = 7,43 \text{ h}$	0,5
	2. Từ hai phương trình cho ở bài 1 ta có phương trình: $\frac{d^2 r}{dt^2} - \frac{(c/m)^2}{r^3} = -\frac{GM}{r^2} \quad (1)$	0,5
	Lúc vận tốc chuyển động bằng vận tốc hướng tâm R thì: $\left(\frac{c}{m}\right)^2 = GMR \quad (2)$	0,5

	.Tổ (1) và (2), ta có: $\frac{d^2r}{dt^2} - \frac{GMR}{r^3} = \frac{GM}{r^2}$ với $r = R+x$. .Hay: $\frac{d^2x}{dt^2} - \frac{GMR}{R^3(1+\frac{x}{R})^3} = \frac{GM}{R^2(1+\frac{x}{R})^2}$	
	.Do võ tinh chệch dao động nhỏ $x \ll R$ nên ta có phương trình dao động của võ tinh: $x'' + \frac{GM}{R^2}x = 0$.Chu kỳ dao động của võ tinh là: $T = 2\pi\sqrt{\frac{9R_0^2}{GM}} = 6\pi\sqrt{\frac{1}{V_1}} = 21,2 \cdot 10^{-2}s$	0,5 ®
	3. Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng có: $V_A \cdot 3R = V_B \cdot R$ (1) $\frac{mv_A^2}{2} - \frac{GMm}{3R_0} = \frac{mv_B^2}{2} - \frac{GMm}{R_0}$ (2)	0,5 ®
	.Tổ (1) và (2) ta có: $v_A = v_1/\sqrt{6} = 3,23m/s$, $v_B = 9,68m/s$	0,5 ®
	.Bán kính trục lớn quỹ đạo elíp của võ tinh: $a = AB/2 = 2R_0$.Áp dụng định luật 3 Kepler ta có: $\frac{a^3}{T^2} = \frac{R_0^3}{T_0^2} \rightarrow T = T_0 \frac{R_0}{a} \sqrt{\frac{R}{a}} = 4h$.Thời gian võ tinh chuyển động từ A đến B là: $t = T/2 = 2h$	0,5 ®
Bµi 3	1. Xét $R_{AC} = x$. Công suất tỏa nhiệt trên R_1 và R_2: $P = \frac{U_{AM}^2}{R_1} + \frac{U_{NB}^2}{R_2}$ (1) .Trong đó: $U_{AM} = U_{AC} - e$ (2) .$U_{BN} = -4e + U_{AM} + e + 2e \rightarrow U_{BN} = U_{AC} - 2e$ (3) 	0,5 ®
	.Thay (1), (2) và (3) ta có: $P = \frac{(U_{AC} - e)^2}{R} + \frac{(U_{AC} - 2e)^2}{2R}$	0,5 ®
	.Lấy đạo hàm hai vế của P theo U_{AC} ta có: $P' = 0 \rightarrow U_{AC} = \frac{4e}{3}$.Lập bảng biến thiên biểu thức của P theo U_{AC} ta thấy U_{AC} đạt cực tiểu khi $U_{AC} = \frac{4e}{3}, \text{ lúc đó } P_{\min} = \frac{e^2}{3R}.$	0,5 ®
	.Thay U_{AC} vào (2) và (3) ta có: $U_{AC} = \frac{e}{3}$ và $U_{NB} = \frac{2e}{3}$.Tổ hợp tìm được: $I_1 = \frac{U_{AM}}{R_1} = \frac{e}{3R}$, $I_2 = \frac{U_{NB}}{2R} = \frac{e}{3R} \rightarrow I_{CD} = 0$ $I_3 = \frac{U_{AB}}{R_3} = \frac{4e}{3R} \rightarrow x = \frac{U_{AC}}{I_3} = R$	0,5 ®

	.BiÖn luËn: -Khi $x = 0$ th× $U_{AC} = 0$ vµ $P = \frac{3e^2}{R}$. -Khi $x = R$ th× $U_{AC} = \frac{4e}{3}$ vµ $P_{\min} = \frac{e^2}{3R}$. -Khi $x = 3R$ th× $U_{AC} = 4e$ vµ $P_{\max} = \frac{11e^2}{R}$.	0,5 ®
	2. C¶i ph¶n m¹ch ®iÖn gi÷a A vµ D t¬ng øng vói ngu¶n ®iÖn c¶ suÊt ®iÖn ®éng E vµ ®iÖn tr¶ trong r, m¹ch ®iÖn v¶i l¶i nh h×nh b¶n. .Khi nèi Ampe kÕ vµo A vµ D th×: $I_1 = \frac{4e}{R} = \frac{e}{R} + \frac{e}{r} \rightarrow \frac{E}{r} = \frac{3e}{R} \quad (1)$.Nèi Ampe kÕ vµo A vµ M th× R_1 b¶p nèi t³/4t: $I_2 = \frac{3e}{2R} = \frac{E - e}{r} \quad (2)$ 	1 ®
	.Gi¶i hÖ (1) vµ (2) ta ®iÖc: $E = 2e$, $r = \frac{2R}{3}$.Khi kh¶ng c¶ Ampe kÕ th× c¶ng ®é d¶ng ®iÖn qua R_1 lµ: $I_{R1} = \frac{E - e}{R_1 + r} = \frac{3e}{5R} = 0,6 \frac{e}{R} \text{ (A)}$	0,5 ®
Bµi 4	. Sau khi ®¶ng kh¶a, g¶i c¶ng ®é trong m¹ch lµ i vµ ®iÖn tÝch c¶a t¶ ®iÖn lµ q. .§¶nh luËt «m cho m¹ch: $U - L_d i' = \frac{q}{c}$. Hay $q'' + \frac{q - cU}{cL_d} = 0 \quad (1)$.§¶t $q_1 = q - cU$, ta ®iÖc ph¶ng tr×nh: $q_1'' + \omega^2 q_1 = 0$. .NghĩÖm c¶a ph¶ng tr×nh lµ: $q_1 = A \sin(\omega t) + B \cos(\omega t) \quad (2)$.Ch¶n $t = 0$ lµ th¶i ®iÖm ®¶ng kh¶a K, ta c¶: $q_{1(t=0)} = q_{(t=0)} - cU = cU, \quad q_1' = q' = 0$.Suy ra : $A = 0$, $B = -cU$, $q = cU[1 - \cos(\omega t)] \quad (3)$.C¶ng ®é trong cu¶n d¶y lµ: $i_d = q' = cU \omega \sin(\omega t) \rightarrow i_d \sim U$.§¶i vói v¶ng si¶u d¶n: $\phi' = -L_v i_v' \quad (4)$	0,5 ®
	.ë ®¶y ϕ lµ t¶ th¶ng do c¶m øng t¶ xolenoit g¶i qua v¶ng, i¶ lµ c¶ng ®é d¶ng ®iÖn ch¶y qua v¶ng, L_v lµ ®é t¶ c¶m c¶a v¶ng. .NghĩÖm c¶a (4) c¶ d¶ng: $\phi + L_v i_v = C$ vói C lµ h¶ng s¶. .T¶i th¶i ®iÖm ban ®¶u $C = 0$ n¶n: $i_v = -\frac{\phi}{L_v}$	0,5 ®
	.T¶ th¶ng ϕ t¶ l¶ vói ®é t¶ c¶m c¶a solenoit (®é t¶ c¶m n¶y t¶ l¶ i_d) vµ diÖn tÝch v¶ng: $\phi \sim i_d D^2 \sim U D^2 \rightarrow i_v \sim \frac{D^2 U}{L_v}$	0,5 ®
	.Lùc Ampe cùc ®¶i t¶ c¶m d¶n v¶ng theo híng th¹/4ng ®¶ng l¶n tr¶n, t¶ l¶ vói ®¶ng kÝnh c¶a v¶ng, c¶ng ®é d¶ng ®iÖn trong v¶ng vµ trong solenoit. $F \sim D i_d i_v \sim \frac{D^3 U^2}{L_v}$	0,5 ®
	.V¶ng s¶ n¶y l¶n n¶u lùc F l¶n h¶n tr¶ng lùc c¶a v¶ng, tr¶ng lùc n¶y t¶	0,5

	I₀ với Dd^2. .Trong trường hợp giới hạn: $\frac{D^3 U^2}{L_v} \sim Dd^2 \rightarrow U \sim \sqrt{L_v} \frac{d}{D}$	®
	.Trường hợp ®Cu : $U_0 \sim d_1 \{ \ln(1,4D/d_1) \}^{1/2}$.Trường hợp sau : $U'_0 \sim d_2 \{ \ln(1,4D/d_2) \}^{1/2}$.Vấn đề nảy lên khi hiệu ®iôn thõ của nguồn tháa m:n $U'_0 \geq U_0 d_2 \{ \ln(1,4D/d_2) \}^{1/2} / d_1 \{ \ln(1,4D/d_1) \}^{1/2}$	0,5 ®
Bùi 5	1. Gi¶n ®ã vĐc t¬ ®íc vĩ nh h×nh b¶n. .Tổ gi¶n ®ã suy ra U_{MN} cùc tiỂu khi M tr¶ng với N .Hay: $U_{MN} = 0 \rightarrow U_{R1} = U_C \rightarrow I_1 R_1 = I_2 Z_C, U_{R2} = U_L$ $\rightarrow I_2 R_2 = I_1 Z_L$ 	1đ
	$\rightarrow \frac{R_1}{Z_L} = \frac{Z_C}{R_2} \leftrightarrow Z_C = \frac{R_1 R_2}{Z_L} = \frac{100}{\sqrt{3}} \Omega \rightarrow C = \frac{100\sqrt{3}}{\pi} \mu F = 55 (\mu F)$	0,5đ
	2. ChẾp M vµ N th¶nh ®iỂm E. T¶ng tr€, ®é lỖch pha gi÷a hiỂu ®iỂn thõ vµ c¶ng ®é đ¶ng ®iỂn trong mỖnh nh :  $\frac{1}{Z_1^2} = \frac{1}{R_1^2} + \frac{1}{Z_C^2} \rightarrow Z_1 = 50\sqrt{3} (\Omega). \text{Tg } \varphi_1 = -\frac{I_C}{I_{R1}} = -\frac{R_1}{Z_C} = -\frac{1}{\sqrt{3}} \rightarrow \varphi_1 = -\frac{\pi}{6}$ $\frac{1}{Z_2^2} = \frac{1}{R_2^2} + \frac{1}{Z_L^2} \rightarrow Z_2 = 50\sqrt{3} (\Omega). \text{Tg } \varphi_2 = \frac{I_L}{I_{R2}} = \frac{R_2}{Z_L} = \frac{1}{\sqrt{3}} \rightarrow \varphi_2 = \frac{\pi}{6}$	1đ
	.V× $Z_1 = Z_2$ vµ c¶ng ®é hiỂu đ¶ng trong mỖch chÝnh nh nhau n¶n: $U_{AE} = U_{EB} = U$.MÆt kh, c $\vec{U}_{AE}$ vµ $\vec{U}_{EB}$ ®Òu lỖch vÒ hai phÝa trỖ $\vec{I}$ mét g¶c $\frac{\pi}{6}$ n¶n: $U_{AE} = U_{EB} = \frac{U_{AB}}{2 \cos(\frac{\pi}{6})} = 60 \sqrt{3} (V) :$	0,5đ
	.Ch¶n chiỂu đ¬ng qua c, c nh, nh nh h×nh vĩ. .Gi¶n ®ã vĐc t¬ biỂu diỂn $\vec{I}_{R1} + \vec{I}_A = \vec{I}_L$ nh h×nh b¶n. .Tổ ®ã ta ®íc: $I_A = \sqrt{I_{R1}^2 + I_L^2 - 2 I_{R1} I_L \cos \frac{\pi}{6}} = 0,6 (A)$ 	1đ

--	--	--