

(Đề thi có 02 trang)

Môn thi: **VẬT LÝ 11**

Thời gian: **150 phút** (không kể thời gian giao đề)

Bài 1 (5,5 điểm).

1. Một thùng hàng khối lượng 5kg có dạng hình hộp được kéo trên mặt sàn bởi lực \vec{F} hợp với phương ngang một góc $\alpha = 45^\circ$ như hình 1. Cho hệ số ma sát trượt giữa thùng hàng với mặt sàn nằm ngang là $\mu = 0,2$; lực ma sát nghỉ cực đại bằng lực ma sát trượt; gia tốc trọng trường $g \approx 10 \text{ m/s}^2$.

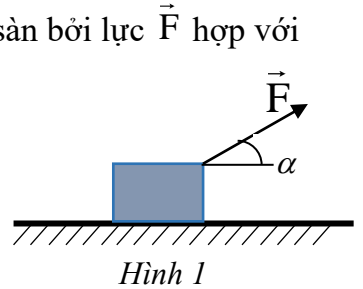
a) $F = 20\text{N}$. Tính gia tốc của thùng hàng.

b) Để kéo thùng hàng trượt trên mặt sàn nằm ngang, độ lớn lực \vec{F} phải thỏa mãn điều kiện gì?

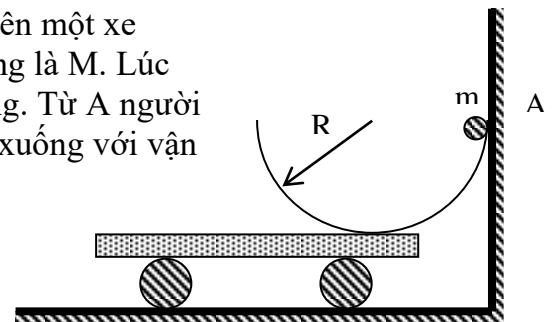
2. Một mặt cong nhẵn hình bán cầu, bán kính R được gắn trên một xe lăn nhỏ như hình 2, khối lượng tổng cộng của xe và mặt cong là M. Lúc đầu, đầu A của mặt cong tiếp xúc với vách tường thẳng đứng. Từ A người ta thả một vật nhỏ có khối lượng m (coi là chất điểm) trượt xuống với vận tốc ban đầu bằng không. Hãy tính:

a) Độ lên cao tối đa của vật nhỏ trong mặt cong.

b) Vận tốc tối đa mà xe lăn đạt được sau đó.



Hình 1



Hình 2

Bài 2 (6,0 điểm).

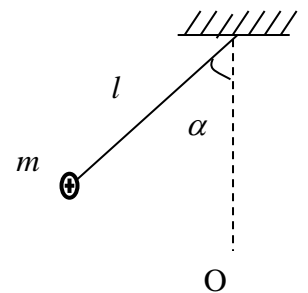
1. Quả cầu kim loại nhỏ, khối lượng $m = 0,1\text{g}$ được treo

vào đầu một sợi dây mảnh không dẫn điện, khối lượng sợi dây không đáng kể và có chiều dài $l = 5\text{cm}$. Tích điện cho m điện tích $q = 2.10^{-8}\text{C}$ và treo vào không gian chứa điện trường đều có cường độ điện trường \vec{E} nằm ngang hướng sang trái thì quả cầu bị lệch một góc $\alpha = 60^\circ$ như hình 3. Cho $g = 10\text{m/s}^2$.

a) Tính độ lớn cường độ điện trường \vec{E} .

b) Đột ngột đảo phương và chiều cường độ điện trường \vec{E} (phương thẳng đứng, chiều hướng xuống). Tính vận tốc m và lực căng dây khi m đi qua vị trí cân bằng O.

Bỏ qua lực ma sát, sợi dây không dẫn.

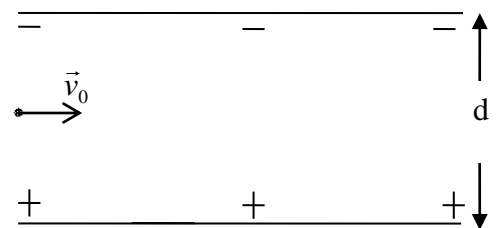


Hình 3

2. Cho 2 bản kim loại phẳng có độ dài $l = 5\text{cm}$ đặt nằm ngang song song với nhau, cách nhau $d = 2\text{cm}$ trong không khí (hình 4). Hiệu điện thế giữa 2 bản là 910V. Một e bay theo phương ngang vào giữa 2 bản với vận tốc ban đầu $v_0 = 5.10^7 \text{ m/s}$. Biết e ra khỏi được 2 bản kim loại. Bỏ qua tác dụng của trọng trường. Cho $m_e = 9,1.10^{-31} \text{ kg}$.

a) Tính vận tốc của e khi ra khỏi 2 bản kim loại?

b) Tính độ lệch của e khỏi phương ban đầu khi ra khỏi 2 bản kim loại?

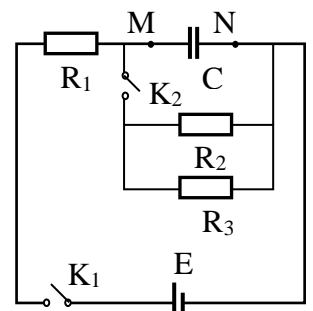


Hình 4

Bài 3 (5,0 điểm). Cho mạch điện như hình 5: $C = 2\mu\text{F}$; $R_1 = 18\Omega$; $R_2 = 20\Omega$; nguồn điện có suất điện động $E = 2\text{V}$ và điện trở trong không đáng kể. Ban đầu các khóa K_1 và K_2 đều mở. Bỏ qua điện trở các khóa và dây nối.

a) Đóng khóa K_1 (K_2 vẫn mở), tính năng lượng của tụ điện và nhiệt lượng tỏa ra trên R_1 đến khi điện tích trên tụ điện đã ổn định.

b) Với $R_3 = 30\Omega$. Khóa K_1 vẫn đóng, đóng tiếp K_2 , tính điện lượng chuyển qua điểm M đến khi dòng điện trong mạch đã ổn định.

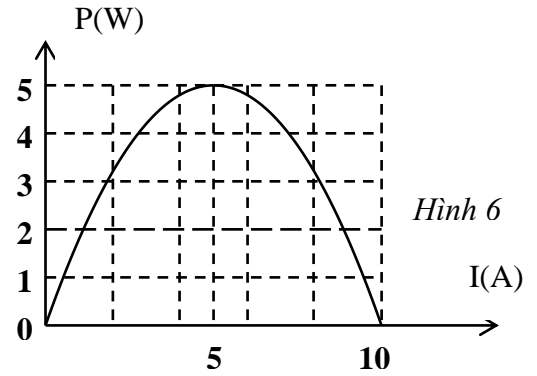


Hình 5

- c) Khi K_1, K_2 đang đóng và mạch đang ở trạng thái ổn định, người ta ngắt K_1 để tụ điện phóng điện qua R_2 và R_3 . Tìm R_3 để điện lượng chuyển qua R_3 đạt giá trị cực đại và tính giá trị cực đại đó.

Bài 4 (2,0 điểm). Đồ thị hình vẽ bên mô tả các giá trị công suất tiêu thụ trên biến trở R và cường độ dòng điện chạy trong mạch của mạch điện gồm biến trở R mắc với nguồn điện (E, r). Dựa vào các điểm mà đường cong đi qua, hãy tìm:

Suất điện động E và điện trở trong r của nguồn điện.



Câu 5 (1,5 điểm). Nêu một phương án thực nghiệm xác định điện trở của một ampe kế.

Dụng cụ gồm: Một nguồn điện một chiều có suất điện động chưa biết và điện trở trong không đáng kể, một ampe kế cần xác định điện trở, một điện trở R_0 đã biết giá trị, một biến trở con chạy R_b có điện trở toàn phần lớn hơn R_0 , hai công tắc điện K_1 và K_2 , một số dây dẫn đủ dùng. Các công tắc điện và dây dẫn có điện trở không đáng kể.

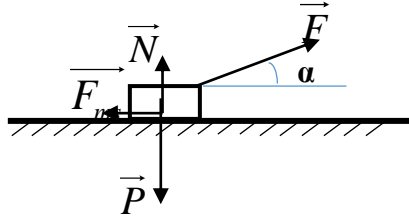
----- Hết -----

Họ và tên thí sinh Số báo danh:

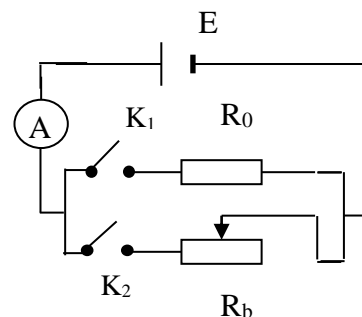
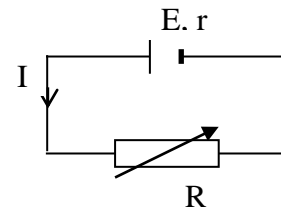
HƯỚNG DẪN CHẤM

Môn thi: VẬT LÝ 11

Thời gian: 150 phút (không kể thời gian giao đề)

Bài	Ý	Sơ lược lời giải	Điểm
Bài 1 (5,5đ)	1.a)	+ Vẽ hình, xác định lực tác dụng lên khối hộp	0,5
		+ Phương trình định luật 2 Niu tơn: $\vec{F} + \vec{P} + \vec{N} + \vec{F}_{ms} = m\vec{a}$	0,5
		+ Chiều lên các trục, giải ra: $a = \frac{F \cdot \cos \alpha - \mu(mg - F \cdot \sin \alpha)}{m}$	0,5
		$\Rightarrow a = \frac{F \cdot (\cos \alpha + \mu \sin \alpha)}{m} - \mu g$ + Thay số: $a \approx 1,4 \text{ (m/s}^2\text{)}$	0,5
			
	1.b)	+ Điều kiện để vật trượt trên sàn: $\begin{cases} N \geq 0 \\ F \cdot \cos \alpha \geq F_{ms\max} \end{cases}$ $\Leftrightarrow \begin{cases} P - F \sin \alpha \geq 0 \\ F \geq \frac{\mu mg}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha} \end{cases} \Leftrightarrow \frac{\mu mg}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha} \leq F \leq \frac{P}{\sin \alpha}$ + Thay số: $11,78 \leq F \leq 70,7 \text{ (N)}$	0,5 0,5 0,5
	2.a)	- Khi m trượt từ A đến điểm thấp nhất xe không chuyển động, vận tốc của m ở điểm thấp nhất (phương nằm ngang) có độ lớn: $v = \sqrt{2gR}$ (1) - Khi m lên tới điểm cao nhất, khi đó m và xe có cùng vận tốc \vec{V} theo phương ngang. - Áp dụng định luật bảo toàn động lượng: $(m+M)\vec{V} = m\vec{v}$ $\Rightarrow V = \frac{mv}{m+M}$ (2) - Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng: $mgh_{\max} + \frac{1}{2}(m+M)V^2 = \frac{1}{2}mv^2$ (3) - Từ (1), (2) và (3) $\Rightarrow h_{\max} = \frac{MR}{m+M}$.	0,25 0,25 0,25 0,25
	2.b)	- Khi m chuyển động từ vị trí cao nhất xuống vị trí thấp nhất nó có vận tốc \vec{v}_1 thì xe lăn có vận tốc \vec{v}_2 và đạt giá trị lớn nhất (\vec{v}_1, \vec{v}_2 đều có phương nằm ngang). - Áp dụng định luật bảo toàn động lượng: $M\vec{v}_2 + m\vec{v}_1 = m\vec{v}$ $\Rightarrow Mv_2 + mv_1 = mv$ (4) - Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng: $\frac{1}{2}Mv_2^2 + \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}mv^2$ (5) - Từ (1), (4) và (5) $\Rightarrow v_2 = \frac{2m\sqrt{2gR}}{m+M}$.	0,25 0,25 0,25 0,25

	<p>b) Sau khi đóng K₂</p> <p>Tổng trở $R = R_1 + \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = 30\Omega$</p> <p>Cường độ dòng điện qua mạch $I = \frac{E}{R} = \frac{1}{15} \text{ A}$</p> <p>$U_{MN} = I \cdot \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = 0,8 \text{ V}$</p> <p>Điện tích của tụ điện khi đó $q' = CU_{MN} = 2,0,8 = 1,6 \mu\text{C}$</p> <p>Điện lượng chuyển qua điểm M $\Delta q = q' - q = 2,4 \mu\text{C}$</p>	<p>0,25</p> <p>0,5</p> <p>0,25</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p>
	<p>c) Khi K₁ và K₂ đóng</p> <p>$R_{23} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = \frac{20R_3}{20 + R_3}$</p> <p>$R = R_1 + R_{23} = \frac{360 + 38R_3}{20 + R_3}$</p> <p>$U_{MN} = \frac{R_{23}}{R} E = \frac{20R_3}{180 + 19R_3}$</p> <p>Điện tích của tụ điện khi đó $q' = CU_{MN} = \frac{40R_3}{180 + 19R_3} (\mu\text{C})$</p> <p>Khi ngắt K₁, điện lượng qua R₂ và R₃ lần lượt là q₂ và q₃ thì q₂ + q₃ = q' và</p> <p>$\frac{q_2}{R_3} = \frac{q_3}{R_2} = \frac{q'}{R_2 + R_3}$</p> <p>$\Rightarrow q_3 = \frac{R_2}{R_2 + R_3} q' = \frac{800}{19R_3 + \frac{3600}{R_3} + 560}$</p> <p>q_{3max} khi $19R_3 = \frac{3600}{R_3} \Rightarrow R_3 = \sqrt{\frac{3600}{19}} \approx 13,76 \Omega$</p> <p>Khi đó q_{3max} ≈ 0,7386 μC</p>	<p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>
<p>Bài 4 (2,0đ)</p>	<p>- Từ đồ thị ta có I₀ = 5A thì P_{max} = 5W.</p> <p>- Mà $P = RI^2 = R \left(\frac{E}{R+r} \right)^2 \Rightarrow P_{\max} = \frac{E^2}{4r}$ khi R = r</p> <p>- Ta có P_{max} = RI₀² = rI₀² ⇒ Điện trở trong r = 0,2Ω.</p> <p>- Suất điện động của nguồn điện $E = \sqrt{4r \cdot P_{\max}} = 2\text{V}$.</p>	<p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p>
<p>Bài 5 (1,5đ)</p>	<p>- Bố trí mạch như hình vẽ (hoặc mô tả đúng cách mắc).</p> <p>- Bước 1: Chỉ đóng K₁, số chỉ ampe kế là I₁, ta có: $E = I_1(R_A + R_0)$ (1)</p> <p>- Bước 2: Chỉ đóng K₂ và dịch chuyển con chạy để ampe kế chỉ I₁. Khi đó phần biến trở tham gia vào mạch điện có giá trị bằng R₀.</p> <p>- Bước 3: Giữ nguyên vị trí con chạy của biến trở ở bước 2 rồi đóng cả K₁ và</p>	<p>0,5</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>



	$K_2, \text{ số chỉ ampe kế là } I_2. \text{ ta có: } E = I_2 \left(R_A + \frac{R_0}{2} \right) \quad (2)$	0,25
	- Giải hệ phương trình (1) và (2), ta tìm được: $R_A = \frac{(2I_1 - I_2)R_0}{2(I_2 - I_1)}$.	0,25

Chú ý : Nếu học sinh giải cách khác đúng vẫn cho điểm tối đa