

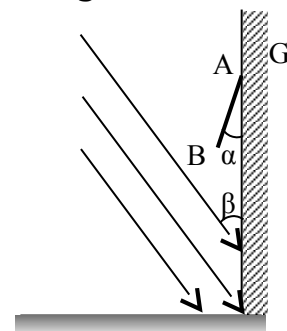
ĐỀ CHÍNH THỨC

KỶ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP TỈNH LỚP 11
Môn: Vật lý - Năm học 2011 - 2012 (Đề thi gồm 01 trang)
Thời gian: 150 phút (không kể thời gian giao đề)

Bài 1

Gương phẳng G đặt thẳng đứng trên mặt đất. Trên mặt gương có gắn vật AB mảnh, hợp với mặt gương góc $\alpha = 30^\circ$. Chùm sáng tới gương là chùm song song, hợp với mặt gương góc $\beta = 45^\circ$ (hình bên).
a/ Hãy xác định chiều dài của vật AB, biết bóng của AB trên mặt đất có chiều dài 30cm.

b/ Giữ nguyên β , cho AB quay trong mặt phẳng hình vẽ xung quanh A theo chiều để α tăng. Mô tả hiện tượng quan sát được trên mặt đất.



Bài 2

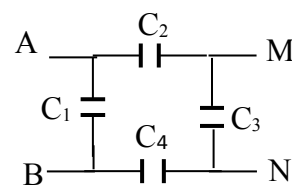
Hai quả cầu kim loại nhỏ giống nhau được treo vào một điểm bởi hai sợi dây nhẹ không dẫn, dài $\ell = 40$ cm. Truyền cho hai quả cầu điện tích bằng nhau có điện tích tổng cộng $q = 8 \cdot 10^{-6}$ C thì chúng đẩy nhau, các dây treo hợp với nhau một góc 90° . Lấy $g = 10$ m/s².

a/ Tìm khối lượng mỗi quả cầu.

b/ Truyền thêm điện tích q' cho một quả cầu, thì thấy góc giữa hai dây treo giảm đi còn 60° . Xác định cường độ điện trường tại trung điểm của sợi dây treo quả cầu được truyền thêm điện tích này?

Bài 3

Cho mạch điện như hình bên. Trong đó các tụ điện có điện dung thỏa mãn: $C_1 = C_2 = 2C_3 = 2C_4$. Ban đầu mắc vào hai điểm A, B một hiệu điện thế không đổi U , sau đó tháo nguồn ra rồi mắc vẫn nguồn đó vào hai điểm M, N. Biết rằng trong cả hai lần mắc nguồn, điện thế các điểm A, B, M, N thỏa mãn: $V_A > V_B$; $V_M > V_N$. Tính hiệu điện thế giữa hai điểm A, B lúc này. Áp dụng bằng số: $U = 20$ V.



Bài 4

Một bình chứa khí oxy (O_2) nén ở áp suất $p_1 = 1,5 \cdot 10^7$ Pa và nhiệt độ $t_1 = 37^\circ\text{C}$, có khối lượng (cả bình) là $M_1 = 50$ kg. Sau một thời gian sử dụng khí, áp kế đo áp suất khí trong bình chỉ $p_2 = 5 \cdot 10^6$ Pa và nhiệt độ $t_2 = 7^\circ\text{C}$. Khối lượng bình và khí lúc này là $M_2 = 49$ kg. Tính khối lượng khí còn lại trong bình lúc này và tính thể tích của bình. Cho $R = 8,31$ J

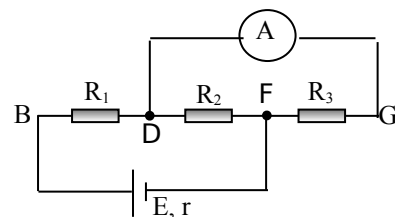
mol.K

Bài 5

Cho mạch như hình vẽ: nguồn có suất điện động $E = 30$ V, điện trở trong $r = 3 \Omega$; $R_1 = 12 \Omega$; $R_2 = 36 \Omega$; $R_3 = 18 \Omega$; Điện trở Ampe kế và dây nối không đáng kể.

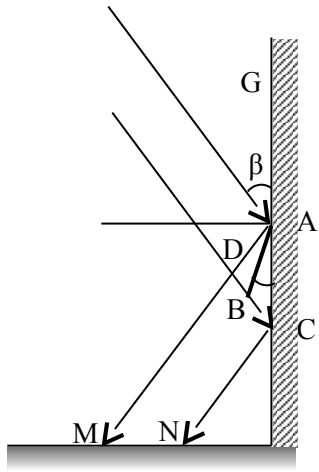
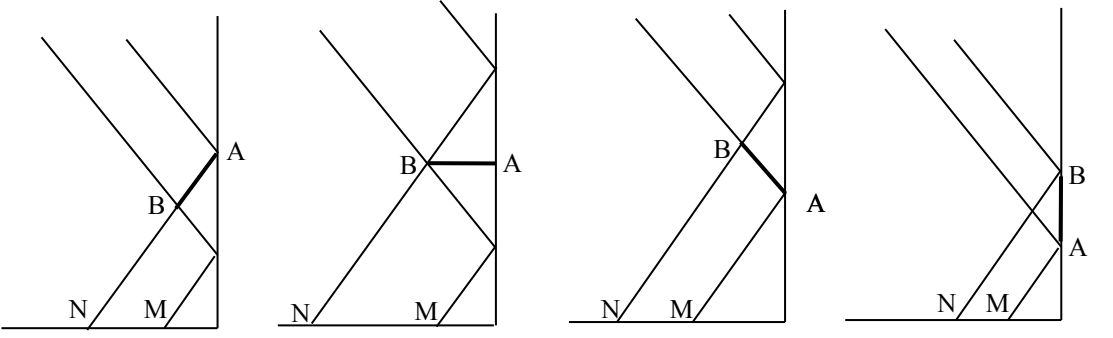
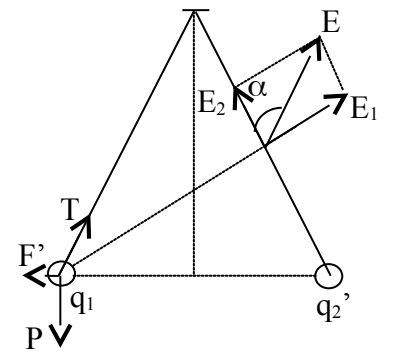
a/ Tìm số chỉ Ampe kế và chiều dòng điện qua nó

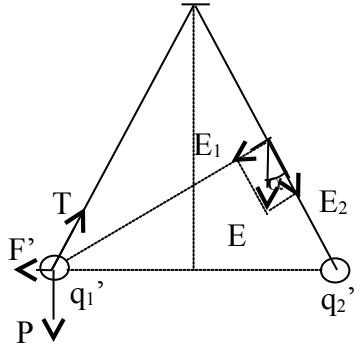
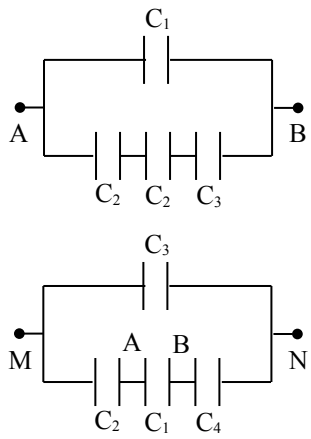
b/ Thay Ampe kế bằng một biến trở R_4 có giá trị biến đổi từ 2Ω đến 8Ω . Tìm R_4 để dòng điện qua R_4 đạt giá trị cực đại.



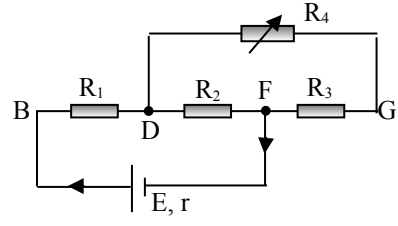
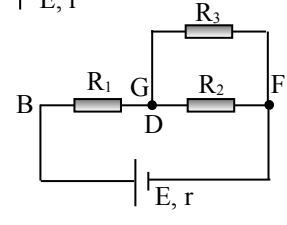
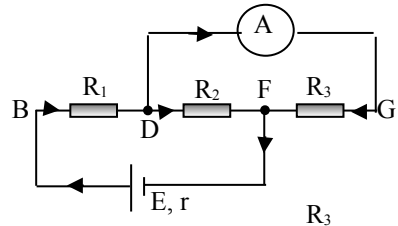
=== Hết ===

HƯỚNG DẪN CHẤM - BIỂU ĐIỂM - Lý 11 (Gồm 3 trang)

Bài 1 (4,0 đ)	Điểm
a/ (2,5 đ) * Vẽ hình: Các tia sáng tới gặp AB không bị phản xạ trên G. Xét 2 tia sáng đi sát 2 điểm A và B, chúng tới G bị phản xạ tạo ra bóng của AB trên mặt đất là MN. + Dễ thấy $MN = AC = 30\text{cm}$. Tam giác ADC vuông cân $\Rightarrow AD = \frac{AC}{\sqrt{2}}$. $\triangle ADB$ vuông ở D $\Rightarrow AB = \frac{AD}{\cos(\beta - \alpha)} = \frac{MN}{\sqrt{2} \cdot \cos 15^\circ}$ + Thay số: $AB = 21,96\text{cm}$ b/ (1,5 đ) * $MN = AB \cdot \sqrt{2} \cdot \cos(\beta - \alpha)$ + Khi α tăng từ $30^\circ \Rightarrow \cos(\beta - \alpha)$ tăng $\Rightarrow MN$ tăng. + Khi $\alpha = \beta \Rightarrow \cos(\beta - \alpha)_{\max} = 1 \Rightarrow MN = \sqrt{2} AB$ + Khi $\alpha > \beta$ và tiếp tục tăng $\Rightarrow MN$ tăng. + Khi $\alpha = 90^\circ \Rightarrow MN = 2AB$. + Khi $\alpha = 135^\circ \Rightarrow MN = \sqrt{2} AB$. + Khi $\alpha = 180^\circ \Rightarrow MN = AB$.  	0,25 0,50 0,25 0,50 0,50 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25
Bài 2 (4,0 đ)	
1/ (1,5 đ) * Ban đầu khi cân bằng mỗi quả cầu chịu tác dụng của 3 lực: Trọng lực P, Lực điện F và lực căng của dây treo $T_{\square}$. Ta có: $P + F + T = 0 \Rightarrow F = P \cdot \tan \alpha$ $k \frac{q_1^2}{r^2} = mg \cdot \tan \alpha$ $m = k \frac{q_1^2}{r^2 g \tan \alpha} = 0,045 \text{ kg} = 45 \text{ g}$ 2/ (2,5 đ) * Khi truyền thêm điện tích $q' > 0$ hai quả cầu cùng tích điện dương. $k \frac{q_1 q_2'}{r'^2} = mg \tan \alpha'$ $q_2' = \frac{r'^2 mg \tan \alpha'}{k q_1} = 1,15 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ $E_1 = k \frac{4q_1}{3\ell^2} = 3 \cdot 10^5 \text{ V/m}$ $E_2 = k \frac{4q_2'}{\ell^2} = 2,6 \cdot 10^5 \text{ V/m}$ $E = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = 3,97 \cdot 10^5 \text{ V/m}$ 	0,25 0,50 0,25 0,50 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25

$\tan \alpha = \frac{E_1}{E_2} = \frac{3}{2,6} \rightarrow \alpha = 49^\circ$ * Nếu sau khi truyền $q' < 0$ hai quả cầu cùng mang điện tích âm: $q_1' = q_2'$ $k \frac{q_1'^2}{r^2} = mg \tan \alpha'$ $q_1'^2 = \frac{r^2 mg \tan \alpha'}{k} \rightarrow q_1' = -2,15 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ $E_1 = k \frac{4q_1'}{3\ell^2} = 1,6 \cdot 10^5 \text{ V/m}$ $E_2 = k \frac{4q_2'}{\ell^2} = 4,8 \cdot 10^5 \text{ V/m}$ $E = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} \approx 5,06 \cdot 10^5 \text{ V/m}$ $\tan \alpha = \frac{E_1}{E_2} = \frac{1,6}{4,8} \rightarrow \alpha \approx 18^\circ$	0,25 0,25 0,25 0,25 0,25
	
Bài 3 (4,0 đ) * Khi nối vào A, B hiệu điện thế U ta có: $q_1 = C_1 U; \quad q_2 = q_3 = q_4 = \frac{C_1 U}{5}$ * Khi nối M, N với hiệu điện thế U gọi điện tích trên các tụ tương ứng khi đó là: q_1', q_2', q_3', q_4'; Áp dụng định luật bảo toàn điện tích ta có $q_1' - q_2' = q_1 + q_2 = \frac{6C_1 U}{5}; \quad (1).$ $-q_1' + q_4' = -(q_1 + q_4) = -\frac{6C_1 U}{5}; \quad (2).$ $\frac{q_2'}{C_1} + \frac{q_1'}{C_1} + \frac{2q_4'}{C_1} = U; \quad (3).$ * Từ (1) và (2) ta có: $q_2' = q_4'$ * Thế vào (3) ta có: $3q_2' + q_1' = C_1 U; \quad (4).$ * Giải hệ (1) và (4) ta có: $q_1' = \frac{23C_1 U}{20}$ * Vậy hiệu điện thế hai đầu A, B khi đó là: $U'_{AB} = \frac{q_1'}{C_1} = \frac{23}{20} U$ * Thay số: $U'_{AB} = 23 \text{ V}.$	0,50 0,50 0,50 0,50 0,50 0,50 0,50 0,25 0,25
	
Bài 4 (4,0 đ) * Gọi m là khối lượng bình rỗng; m_1 và m_2 là khối lượng khí O_2 trong bình lúc đầu và lúc sau. * Ta có: $m_1 = M_1 - m \quad (1)$ $m_2 = M_2 - m \quad (2)$ * Theo phương trình C - M: $p \cdot V = \frac{m}{\mu} R \cdot T, \text{ ta có :}$ $\frac{p_2}{m_2 \cdot T_2} = \frac{p_1}{m_1 \cdot T_1} = \frac{R}{\mu \cdot V} \quad (3) \quad (V \text{ là thể tích của bình})$ * Từ (1), (2), (3) ta có: $m_2 = 0,585 \text{ (kg)}$ * Thể tích bình (bằng thể tích khí): $V = V_b = \frac{R \cdot T_2 \cdot m_2}{\mu \cdot p_2}$ * Thay số: $V = 8,5 \cdot 10^{-3} \text{ (m}^3\text{)} = 8,5 \text{ (lít)}$	0,25 0,50 0,50 0,25 0,50 0,10 0,50 0,50

Bài 5 (4,0 đ)	
a. (1,75 đ)	
* Vẽ lại mạch ta có: Mạch ngoài: $(R_2 // R_3) \text{ nt } R_1$.	
$R_{23} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = 12 \Omega ; R_n = R_1 + R_{23} = 24 \Omega$	0,25
* Dòng điện mạch chính: $I_c = \frac{E}{R_n + r} = \frac{30}{24 + 3} = \frac{10}{9} \text{ A}$	0,25
$I_1 = I_c = I_{23} \Rightarrow U_{23} = I_{23} \cdot R_{23} = \frac{10}{9} \cdot 12 = \frac{40}{3} \text{ V} = U_2 = U_3$	0,50
$I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{10}{27} \text{ A}; I_3 = I_c - I_2 = \frac{20}{27} \text{ A} = I_A.$	0,50
Vậy Ampe kế chỉ $\frac{20}{27} \text{ A} \approx 0,74 \text{ A}$ và dòng điện có chiều từ D sang G	0,25
b. (2,25 đ)	
* Khi thay Ampe kế bằng biến trở R_4 :	
Ta có: Mạch ngoài: $[(R_3 \text{ nt } R_4) // R_2] \text{ nt } R_1$.	0,25
$R_{34} = R_3 + R_4 = 18 + R_4.$	0,25
$R_{234} = \frac{R_2 R_{34}}{R_2 + R_{34}} = \frac{36(18 + R_4)}{54 + R_4}$	0,25
$R_n = R_1 + R_{234} = 12 + \frac{36(18 + R_4)}{54 + R_4} = \frac{1296 + 48R_4}{54 + R_4}$	0,50
* Dòng điện mạch chính: $I_c = \frac{E}{R_n + r} = \frac{30}{\frac{1296 + 48R_4}{54 + R_4} + 3} = \frac{30(54 + R_4)}{1458 + 51R_4} = \frac{10(54 + R_4)}{486 + 17R_4}$	0,25
$U_{234} = I_c \cdot R_{234} = \frac{10(54 + R_4)}{486 + 17R_4} \cdot \frac{36(18 + R_4)}{54 + R_4} = \frac{360(18 + R_4)}{486 + 17R_4} = U_{34} = U_2$	0,50
$I_{34} = \frac{U_{34}}{R_{34}} = \frac{360(18 + R_4)}{(486 + 17R_4)(18 + R_4)} = \frac{360}{(486 + 17R_4)} = I_3 = I_4$	0,25
Vậy: Để $I_{4\max}$ thì $(486 + 17R_4)_{\min} \Rightarrow R_{4\min} = 2 \Omega$.	



GHI CHÚ:

1) Trên đây là biểu điểm tổng quát của từng phần, từng câu.

2) Học sinh làm bài không nhất thiết phải theo trình tự của Hướng dẫn chấm. Mọi cách giải khác, kể cả cách giải định tính dựa vào ý nghĩa vật lý nào đó, lập luận đúng, có căn cứ, kết quả đúng cũng cho điểm tối đa tương ứng với từng bài, từng câu, từng phần của hướng dẫn chấm này.