

ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI TRƯỜNG MÔN VẬT LÝ NĂM 2011-2012
(Thời gian làm bài 150 phút)

Câu 1: (6đ)

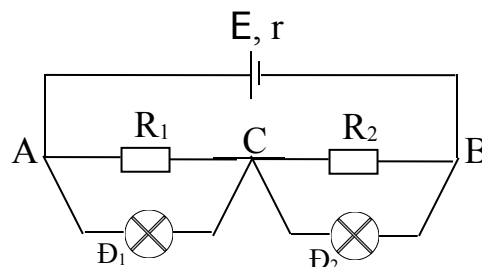
1) Cho mạch điện như hình: $E = 15V$, $r = 2,4\Omega$;

Đèn Đ_1 có ghi $6V - 3W$, đèn Đ_2 có ghi $3V - 6W$.

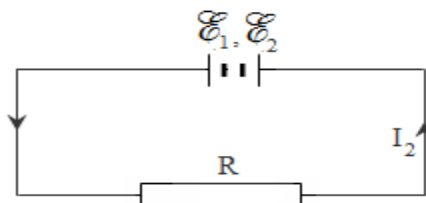
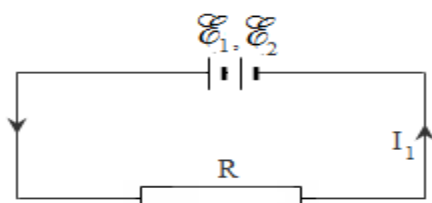
a) Tính R_1 và R_2 , biết rằng hai đèn đều sáng bình thường.

b) Tính công suất tiêu thụ trên R_1 và trên R_2 .

c) Có cách mắc nào khác hai đèn và hai điện trở R_1 , R_2 (với giá trị tính trong câu a) cùng với nguồn đã cho để hai đèn đó vẫn sáng bình thường?



2) Cho 2 mạch điện như hình vẽ : Nguồn điện ξ_1 có $\xi_1 = 18V$, điện trở trong $r_1 = 1\Omega$. Nguồn điện ξ_2 có suất điện động ξ_2 và điện trở trong r_2 . Cho $R = 9\Omega$; $I_1 = 2,5A$; $I_2 = 0,5A$. Xác định suất điện động ξ_2 và điện trở r_2 .



Câu 2:(3đ)

Cho hai điểm A và B cùng nằm trên một đường sức của điện trường do một điện tích điểm $q > 0$ gây ra. Biết độ lớn của cường độ điện trường tại A là $36V/m$, tại B là $9V/m$.

a) Xác định cường độ điện trường tại trung điểm M của AB.

b) Nếu đặt tại M một điện tích điểm $q_0 = -10^{-2}C$ thì độ lớn lực điện tác dụng lên q_0 là bao nhiêu? Xác định phương chiều của lực.

Câu 3:(5đ) Hai quả cầu kim loại nhỏ giống nhau được treo vào một điểm bởi hai sợi dây nhẹ không dẫn, dài $\ell = 40\text{ cm}$. Truyền cho hai quả cầu điện tích bằng nhau có điện tích tổng cộng $q = 8.10^{-6}\text{ C}$ thì chúng đẩy nhau các dây treo hợp với nhau một góc 90° . Lấy $g = 10\text{ m/s}^2$.

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?

Câu 4 (4đ). Cho một ling khý lý tềng @ n nguyên tố thù hiõn chu tr×nh

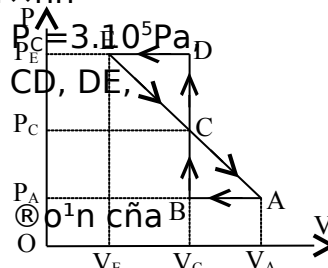
ABCDECA biõu diõn tr×n @ ã thp (h×nh 4). Cho biõt $P_A = P_B = 10^5\text{ Pa}$, $P_E = 3.10^5\text{ Pa}$

$P_E = P_D = 4.10^5\text{ Pa}$, $T_A = T_E = 300\text{ K}$, $V_A = 20\text{ lít}$, $V_B = V_C = V_D = 10\text{ lít}$, AB, BC, CD, DE,

EC, CA lụ c, c @ o¹n th¼ng.

a) Týnh c, c th«ng sè T_B , T_D , V_E .

b) Týnh tæng nhiõt ling mụ khý nhẽn @ íc trong têt c¶ c giai @ o¹n cũa chu tr×nh mụ nhiõt @ é cũa khý tìng.



H×nh 4

Cho nội năng của n mol khí lý tưởng đơn nguyên tử được tính : $U = \frac{3}{2} nR(T - T_0)$

Bài 5 (2đ). H·y tr×nh bụy mét ý tềng @ o vữn tèc @ Çu cũa @ Çu @¹n cũa khêi ling nhá khi b³⁄⁴n @¹n ra kháí nẽng sớng b»ng ph-ng ph, p và ch¹m.

Hướng dẫn chấm

Câu 1(6 đ)

1)

a) vì hai đèn sáng bình thường nên:

$$U_{AC}=U_1=6V; \quad U_{CB}=U_2=3V. \quad \text{Suy ra: } U_{AB}=9V \quad (0,75)$$

Áp dụng định luật Ôm, ta có cường độ dòng điện qua nguồn:

$$I = \frac{\xi - U_{AB}}{r} = \frac{15 - 9}{2,4} = 2,5A \quad (0,75)$$

Do đó: + Cường độ dòng điện qua R_1 là: $I_1=I-I_{d1}=2,5-0,5=2A$

$$\text{Suy ra: } R_1 = 3\Omega; \quad (0,5)$$

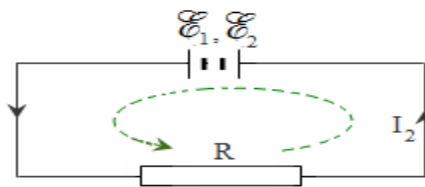
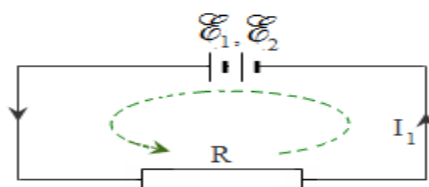
+ Cường độ dòng điện qua R_2 là: $I_2=I-I_{d2}=2,5-2=0,5A$

$$\text{Suy ra: } R_2 = 6\Omega; \quad (0,5)$$

$$\text{b) } P_1 = 12W; \quad P_2 = 1,5W; \quad (0,5)$$

$$\text{c) } (R_1 \text{ nt } Đ_2) // (Đ_1 \text{ nt } R_2). \quad (0,5)$$

2)



-Áp dụng định luật Ôm cho toàn mạch

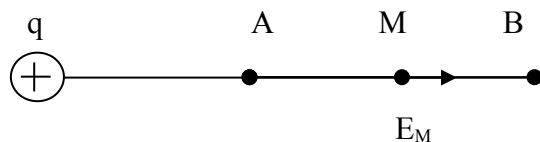
$$\begin{aligned} \text{+Mạch 1: } \xi_1 + \xi_2 &= I_1(R + r_1 + r_2) \Leftrightarrow 18 + \xi_2 = 2,5(9 + 1 + r_2) \\ &\Leftrightarrow \xi_2 = 2,5r_2 + 7 \end{aligned} \quad (1) \quad (0,75)$$

$$\begin{aligned} \text{+Mạch 2: } \xi_1 - \xi_2 &= I_2(R + r_1 + r_2) \Leftrightarrow 18 - \xi_2 = 0,5(9 + 1 + r_2) \\ &\Leftrightarrow \xi_2 = -0,5r_2 + 13 \end{aligned} \quad (2) \quad (0,75)$$

$$\text{Từ (1) và (2) ta có: } 2,5r_2 + 7 = -0,5r_2 + 13 \Leftrightarrow r_2 = 2\Omega. \quad (0,5)$$

$$\text{Thay vào (1) ta được: } \xi_2 = 2,5.2 + 7 = 12V. \quad (0,5)$$

Câu 2(3 đ)



a) Ta có:

$$E_A = k \frac{q}{OA^2} = 36V/m \quad (1) \quad (0,25)$$

$$E_B = k \frac{q}{OB^2} = 9V/m \quad (2) \quad (0,25)$$

$$E_M = k \frac{q}{OM^2} \quad (3) \quad (0,25)$$

$$\text{Lấy (1) chia (2)} \Rightarrow \left(\frac{OB}{OA} \right)^2 = 4 \Rightarrow OB = 2OA. \quad (0,5)$$

