

MÔN: VẬT LÝ – Khối 11
Thời gian làm bài: 90 phút

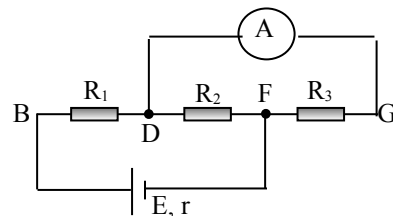
Họ và tên học sinh:Số báo danh:

Bài 1: (5 điểm) Cho hai điểm A, B cùng thuộc một đường sức của điện trường do một điện tích điểm Q đặt tại điểm O gây ra, đặt trong không khí. Biết cường độ điện trường tại A có độ lớn $E_1 = 9.10^6 \text{ V/m}$, tại B là $E_2 = 4.10^6 \text{ V/m}$. A ở gần B hơn O. Tính độ lớn cường độ điện trường tại điểm M là trung điểm của AB?

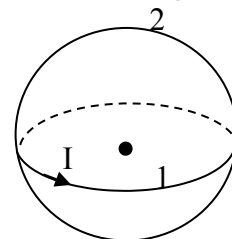
Bài 2: (7 điểm): Cho mạch như hình vẽ: nguồn có suất điện động $E = 30\text{V}$, điện trở trong $r = 3 \Omega$; $R_1 = 12 \Omega$; $R_2 = 36 \Omega$; $R_3 = 18 \Omega$; Điện trở Ampe kế và dây nối không đáng kể.

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

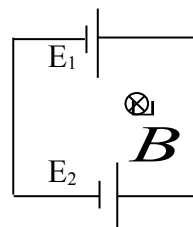
b/ Thay Ampe kế bằng một biến trở R_4 có giá trị biến đổi từ 2Ω đến 8Ω . Tìm R_4 để dòng điện qua R_4 đạt giá trị cực đại.



Bài 3: (4 điểm) Hai vòng dây dẫn tròn có cùng bán kính đặt đồng tâm vuông góc với nhau, cách điện với nhau. Trong vòng dây 1 có dòng điện I đi qua. Hỏi khi tăng hoặc giảm I thì trong vòng dây 2 có dòng điện cảm ứng không? Nếu có xác định chiều dòng điện cảm ứng.



Bài 4: (4 điểm) Một dây dẫn có chiều dài $l = 2\text{m}$, điện trở $R = 4 \Omega$ được uốn thành một hình vuông. Các nguồn điện có $E_1 = 10\text{V}$, $E_2 = 8\text{V}$, $r_1 = r_2 = 0$ được mắc vào các cạnh của hình vuông như hình vẽ. Hệ thống được đặt trong một từ trường đều có phương vuông góc với mp khung dây. B tăng theo thời gian theo quy luật $B = kt$, với $k = 64 \text{ T/s}$. Tính dòng điện trong mạch.



 HẾT

MÔN: VẬT LÝ – Khối 11

Bài 1: (5 điểm)

- Cường độ điện trường tại A và B là:

$$E_1 = k \frac{|Q|}{OA^2} \Rightarrow OA^2 = k \frac{|Q|}{E_1} \Rightarrow OA = \sqrt{k \frac{|Q|}{E_1}}$$

$$E_2 = k \frac{|Q|}{OB^2} \Rightarrow OB^2 = k \frac{|Q|}{E_2} \Rightarrow OB = \sqrt{k \frac{|Q|}{E_2}} \quad (1đ)$$

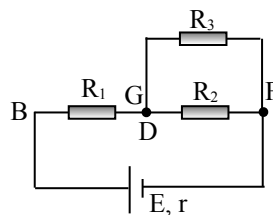
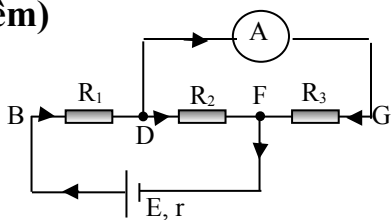
- Cường độ điện trường tại M: $E_M = k \frac{|Q|}{OM^2}$; với $OM = \frac{OA + OB}{2}$

$$\Rightarrow OM = \frac{1}{2} \left(\sqrt{k \frac{|Q|}{E_1}} + \sqrt{k \frac{|Q|}{E_2}} \right) \quad (1đ)$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow E_M &= k \frac{|Q|}{OM^2} = k \frac{|Q|}{\frac{1}{4} \left(k \frac{|Q|}{E_1} + k \frac{|Q|}{E_2} + 2 \sqrt{k^2 \frac{|Q|^2}{E_1 E_2}} \right)} = \frac{4k|Q|}{k|Q| \left(\frac{1}{E_1} + \frac{1}{E_2} + 2 \sqrt{\frac{1}{E_1 E_2}} \right)} = \\ &= \frac{4}{\left(\frac{1}{E_1} + \frac{1}{E_2} + 2 \sqrt{\frac{1}{E_1 E_2}} \right)} = \frac{4}{\left(\frac{1}{\sqrt{E_1}} + \frac{1}{\sqrt{E_2}} \right)^2} = \frac{4E_1 E_2}{(\sqrt{E_1} + \sqrt{E_2})^2} \quad (2đ) \end{aligned}$$

Thay số: $\Rightarrow E_M = \frac{4 \cdot 9 \cdot 10^6 \cdot 4 \cdot 10^6}{(\sqrt{9 \cdot 10^6} + \sqrt{4 \cdot 10^6})^2} = 5760000 \text{ V/m} \quad (1đ)$

Bài 2: (7 điểm)



a. (4 đ). Vẽ lại mạch ta có: Mạch ngoài: $(R_2 // R_3)$ nt R_1 .

$$R_{23} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = 12 \Omega; \Rightarrow R_n = R_1 + R_{23} = 24 \Omega \quad (1đ)$$

- Áp dụng định luật Ôm toàn mạch $\Rightarrow$ dòng điện mạch chính:

$$I_c = \frac{E}{R_n + r} = \frac{30}{24 + 3} = \frac{10}{9} \text{ A} \quad (1đ)$$

$$\Rightarrow I_1 = I_c = I_{23} \Rightarrow U_{23} = I_{23} \cdot R_{23} = \frac{10}{9} \cdot 12 = \frac{40}{3} \text{ V} = U_2 = U_3$$

$$\Rightarrow I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{10}{27} \text{ A}; I_3 = I_c - I_2 = \frac{20}{27} \text{ A} = I_A. \quad (1đ)$$

Vậy Ampe kế chỉ $\frac{20}{27} \text{ A} \approx 0,74 \text{ A}$ và dòng điện có chiều từ D sang G (1đ)

b. (3đ). Khi thay Ampe kế bằng biến trở R_4 :

Ta có: Mạch ngoài: $[(R_3 \text{ nt } R_4) // R_2] \text{ nt } R_1$.

$$R_{34} = R_3 + R_4 = 18 + R_4.$$

$$R_{234} = \frac{R_2 R_{34}}{R_2 + R_{34}} = \frac{36(18 + R_4)}{54 + R_4}$$

$$\Rightarrow R_n = R_1 + R_{234} = 12 + \frac{36(18 + R_4)}{54 + R_4} = \frac{1296 + 48R_4}{54 + R_4} \quad (1đ)$$

$$\Rightarrow \text{Dòng điện mạch chính: } I_c = \frac{E}{R_n + r} = \frac{30}{\frac{1296 + 48R_4}{54 + R_4} + 3} = \frac{30(54 + R_4)}{1458 + 51R_4} = \frac{10(54 + R_4)}{486 + 17R_4} \quad (1đ)$$

$$\Rightarrow \text{HĐT } U_{234} = I_c \cdot R_{234} = \frac{10(54 + R_4)}{486 + 17R_4} \cdot \frac{36(18 + R_4)}{54 + R_4} = \frac{360(18 + R_4)}{486 + 17R_4} = U_{34} = U_2 \Rightarrow$$

$$I_{34} = U_{34}/R_{34} = \frac{360(18 + R_4)}{(486 + 17R_4)(18 + R_4)} = \frac{360}{(486 + 17R_4)} = I_3 = I_4$$

Vậy: Để dòng điện qua R_4 đạt cực đại thì $(486 + 17R_4)$ phải đạt cực tiểu $\Rightarrow R_4 = 2 \Omega$ (1đ)

Bài 3: (4 điểm). Từ trường của dòng điện I trong vòng dây tròn 1 có phương vuông góc với mặt phẳng vòng dây 1, nghĩa là song song với mặt phẳng vòng dây 2. (1,5đ)

Do vậy khi cho I biến thiên thì từ trường do I gây ra biến thiên, nhưng các đường cảm ứng song song với mp vòng dây 2 nên từ thông qua vòng 2 bằng không ($\alpha = (\vec{B}; \vec{n}) = 90^\circ \Rightarrow \cos \alpha = 0$; $\Rightarrow \Phi = B.S.\cos \alpha = 0$) (1,5đ)

Do đó không có dòng điện cảm ứng xuất hiện trong vòng 2 (1đ)

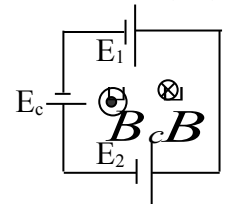
Bài 4: (4 điểm).

Khi từ trường biến đổi qua mạch trong mạch sinh ra suất điện động cảm ứng E_c

$$\text{- Ta có: } E_c = \left| \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \left| \frac{\Delta(B.S)}{\Delta t} \right| = S. \left| \frac{\Delta(B)}{\Delta t} \right| = S. \left| \frac{\Delta(kt)}{\Delta t} \right| = S.k. \left| \frac{\Delta t}{\Delta t} \right| = S.k = \left(\frac{1}{4} \right)^2 .k = 16 \text{ V} \quad (2đ)$$

- Theo định luật Lenxơ chiều của suất điện động cảm ứng E_c như hình vẽ: (1đ)

$$\text{- Dòng điện trong mạch: } I = \frac{E_c + E_2 - E_1}{R} = 3,5 \text{ A} \quad (1đ)$$



Hết.