

HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP PHẦN TỪ

CÂU 1. Một dây dẫn được uốn thành hình chữ nhật có các cạnh a (cm), b (cm), có dòng điện cường độ I (A) chạy qua. Xác định véc tơ cảm ứng từ tại tâm hình chữ nhật đó.

HD giải

Vẽ hình (đủ R, các góc, các \vec{B}) -----3/4

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3 + \vec{B}_4 \text{ -----1/4}$$

Chỉ ra chiều của các \vec{B}_1, \dots và tính đối xứng ...-----2/4

$$\text{Suy ra } B = 2B_1 + 2B_2 \text{ -----1/4}$$

$$\text{Suy ra } B_1 = \frac{\mu\mu_0 I a}{\pi b \sqrt{a^2 + b^2}} = \text{thay số} = \text{-----2/4}$$

$$\text{Suy ra } B_2 = \frac{\mu\mu_0 I b}{\pi a \sqrt{a^2 + b^2}} = \text{thay số} = \text{-----2/4}$$

$$\rightarrow B = \frac{\mu\mu_0 2I}{\pi a b} \sqrt{a^2 + b^2} \text{ -----2/4}$$

Thay số và tính: B=...(T) -----1/4

CÂU 2. Một dây dẫn được uốn thành hình vuông có các cạnh a (cm) có cảm ứng từ tại tâm hình vuông là B_0 (T). Tìm cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn.

HD giải

Vẽ hình (đủ R, các góc α , các \vec{B}) -----3/4

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3 + \vec{B}_4 \text{ -----1/4}$$

Chỉ ra chiều của các \vec{B}_1, \dots và tính đối xứng ...-----2/4

$$\text{Suy ra } B = 4B_1 \text{-----1/4}$$

$$\rightarrow B = \frac{4\mu\mu_0 I}{4\pi \cdot \frac{a}{2}} (\sin 45^\circ + \sin 45^\circ) \text{ -----3/4}$$

$$I = \frac{\pi a B}{2\sqrt{2}\mu\mu_0} \text{ -----2/4}$$

Thay số và tính ra: I =.... (A) ----- 2/4

CÂU 3. Một dây dẫn được uốn thành hình tam giác đều có các cạnh a (cm) có dòng điện cường độ I (A) chạy qua. Xác định cường độ từ trường tại tâm tam giác đó.

HD giải

Vẽ hình (đủ R, các α , các \vec{H}) -----3/4

$$\vec{H} = \vec{H}_1 + \vec{H}_2 + \vec{H}_3 \text{ -----2/4}$$

Chỉ ra chiều của các véc tơ $H \rightarrow \vec{H}$ hướng ... -----1/4

Vì đối xứng nên ...

$$H = H_1 + H_2 + H_3 = 3H_1 \quad \text{-----} 2/4$$

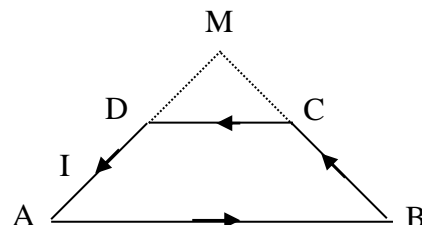
$$H_1 = \frac{I}{4\pi R} (\sin \alpha_2 + \sin \alpha_1) = \dots = \frac{3I}{2\pi a} \quad \text{-----} 2/4+2/4$$

$$H = \frac{9I}{2\pi a} \quad ; \text{ Thay số: } H = \dots (A/m) \quad \text{-----} 2/4$$

CÂU 4. Một dây dẫn được uốn thành hình tam giác đều có các cạnh 24cm, có dòng điện cường độ 1A chạy qua. Xác định véc tơ cảm ứng từ tại tâm tam giác đó.

HD giải

Làm như Câu 4. Cuối cùng thêm: $B = \mu\mu_0 H = \text{Thay số} = \dots (T)$.



CÂU 5. Một dây dẫn được uốn thành hình thang cân ABCD như hình vẽ: CD = a (cm), AB = b (cm), dòng điện chạy qua dây có cường độ I (A). Tìm cường độ từ trường tại điểm M là giao điểm của đường kéo dài hai cạnh bên, cho biết khoảng cách từ M đến đáy bé của hình thang là r (cm).

HD giải

$$\vec{H}_M = \vec{H}_1 + \vec{H}_2 + \vec{H}_3 + \vec{H}_4 \quad ; \quad \text{-----} 1/4$$

Vẽ hình (đủ các R, các α , các \vec{H}) ----- 3/4

$$M \text{ trên phương của DA và BC} \Rightarrow \vec{H}_2 = \vec{H}_4 = \vec{0} \quad \text{----} 1/4$$

Chỉ rõ chiều các \vec{H} ----- 1/4

$$\text{Suy ra } H_1 = \frac{I}{2\pi \cdot MK} \sin \alpha \quad \text{-----} 2/4$$

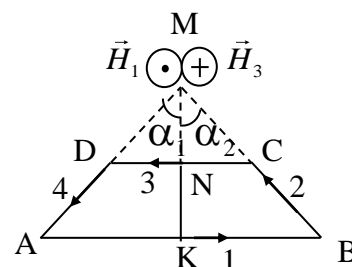
$$\text{Suy ra } H_3 = \frac{I}{2\pi \cdot MN} \sin \alpha \quad \text{-----} 1/4$$

$$H_3 > H_1 \rightarrow \vec{H}_M \text{ hướng theo } \vec{H}_3 \quad \text{-----} 1/4$$

$$H_M = H_3 - H_1 = \frac{I}{2\pi} \sin \alpha \left(\frac{1}{MN} - \frac{1}{MK} \right) \quad \text{-----} 1/4+1/4$$

$$\rightarrow \alpha = 45^\circ \quad ; \quad MK = 2 \cdot MN = \dots \text{ cm} \quad \text{-----} 1/4$$

$$\text{Thay số} \rightarrow H_M \approx \dots (A/m) \quad \text{-----} 1/4$$



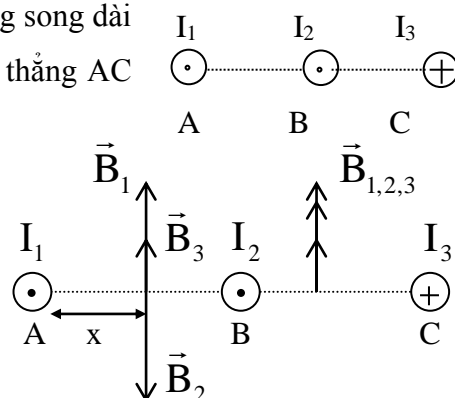
CÂU 6. Hình vẽ bên biểu diễn tiết diện thẳng của ba dòng điện thẳng song song dài vô hạn. Cho biết $I_1 = I_2 = I$, $I_3 = 2I$, $AB = BC = a$ (cm). Tìm trên đoạn thẳng AC điểm có cảm ứng từ bằng không.

HD giải

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3 \quad ; \quad \text{-----} \quad 1/4$$

$$\text{Trên đoạn BC: vẽ } \rightarrow \vec{B} \neq 0 \quad \text{-----} \quad 2/4$$

$$\text{Trên đoạn AB: vẽ } \text{-----} \quad 2/4$$



$$B = |B_2 - B_1 - B_3| \text{-----} \quad 2/4$$

$$B = 0 \rightarrow B_2 = B_1 + B_3 \text{-----} \quad 2/4$$

$$\frac{\mu\mu_0 I}{2\pi(a-x)} = \frac{\mu\mu_0 I}{2\pi x} + \frac{\mu\mu_0 2I}{2\pi(2a-x)} \quad \text{-----} \quad 3/4$$

$$\text{Thay số, giải ra: } x = \dots \text{ (cm)} \quad \text{-----} \quad 2/4$$

CÂU 7. Một thanh dẫn thẳng dài l nằm vuông góc với các đường sức của một từ trường đều có cảm ứng từ B (T). Tìm độ lớn và cực của suất điện động cảm ứng xuất hiện khi thanh chuyển động thẳng đều với vận tốc v 5(m/s) theo phương vuông góc với thanh và đường sức từ.

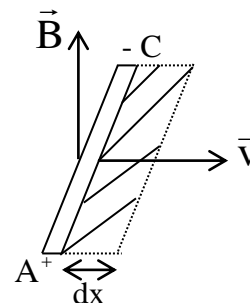
HD giải

Vẽ hình : 3/4

Xét trong dt, thanh dịch $dx \rightarrow d\Phi = B l dx$ 3/4

$$E_c = \left| \frac{d\Phi}{dt} \right| = B l v = ThS = \dots 10^{-4} \text{ (V)} \quad 2/4 + 2/4 + 2/4$$

Cực của E_c : A(+); C(-): Nói rõ cách xác định 2/4



CÂU 8. Một khung dây dẫn hình vuông ABCD, mỗi cạnh dài a (cm) được đặt gần một dòng điện thẳng dài vô hạn cường độ I (A) sao cho dòng thẳng và mặt khung cùng nằm trong một mặt phẳng, cạnh AD song song và cách dòng thẳng một đoạn b (cm). Tính từ thông gửi qua khung dây.

HD giải

Vẽ hình 3/4

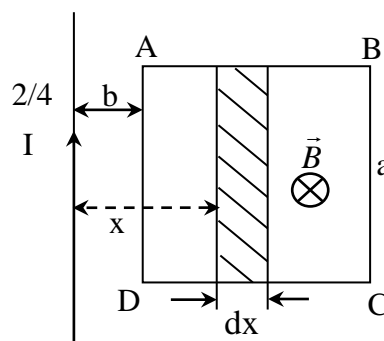
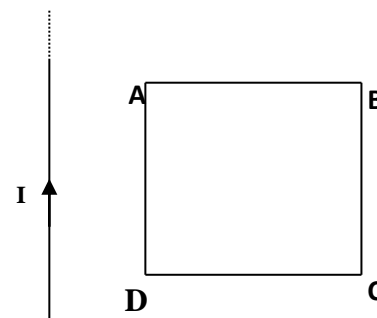
Chia khung ra thành cách dải: $dS = a \cdot dx$ 1/4

$$\cos \alpha = 1; d\phi = B \cdot dS = B \cdot a \cdot dx$$

$$\phi = \int_b^{b+a} \frac{\mu\mu_0 I a}{2\pi x} dx \quad 3/4$$

$$\phi = \frac{\mu\mu_0 I a}{2\pi} \cdot \ln \frac{b+a}{b} \quad 2/4$$

$$\Phi = ThS = \dots (Wb) \quad 2/4 + 1/4$$



CÂU 9. Một ống dây thẳng có đường kính D (cm), hệ số tự cảm L (mH) được quấn bởi loại dây dẫn có đường kính d (mm), các vòng dây được quấn sát nhau và có k lớp.

a) Tìm số vòng dây quấn.

b) Tìm cường độ dòng điện chạy qua dây để mật độ năng lượng từ trường trong ống dây bằng ω (mJ/m³).

HD giải

Câu 4

$$\text{a) } n_0 = \frac{k}{d} = \dots \text{ (vòng/m)} \quad \text{-----} \quad 1/2$$

$$L = \mu\mu_0 \frac{N^2}{l} S \quad \text{-----} \quad 1/4$$

$$L = \mu\mu_0 N n_0 \frac{\pi D^2}{4} \quad \text{-----} \quad 1/2$$

$$N = \frac{4L}{\mu\mu_0 n_0 \pi D^2} \quad \text{-----} \quad 1/4$$

$$\text{ThS, tính: } N = ThS = \dots \text{ (Vòng)} \quad \text{-----} \quad 1/2$$

$$\text{b) } \omega = \frac{1}{2} \mu\mu_0 n_0^2 I^2 \quad \text{-----} \quad 1/2$$

$$I = \frac{1}{n_0} \sqrt{\frac{2\omega}{\mu\mu_0}} \quad \text{-----} \quad 1/2$$

$$I = ThS = \dots (A) \quad \text{-----} \quad \frac{1}{2}$$

CÂU 10. Một ống dây thẳng dài l (cm), diện tích tiết diện ngang S (cm²). Tính:

a) Hệ số tự cảm L của ống dây, cho biết khi có dòng điện biến thiên với tốc độ ... (A/s) chạy qua ống dây thì độ lớn suất điện động tự cảm xuất hiện trong dây là E_{TC} (mV).

b) Từ thông gửi qua tiết diện ngang của ống dây và năng lượng từ trường trong ống dây khi có dòng điện cường độ I (A) chạy trong dây.

HD giải

$$\text{a) } E_{tc} = \left| -L \frac{dI}{dt} \right| \quad \text{-----} \quad 3/4$$

$$L = ThS = \dots (H) \quad \text{-----} \quad 3/4$$

$$\text{b) } \phi = LI = ThS = \dots (\text{Wb}) \quad \text{-----} \quad 1/2$$

$$L = \mu\mu_0 \frac{N^2}{\ell} S \quad \text{-----} \quad 1/4$$

$$\rightarrow N = \sqrt{\frac{L\ell}{\mu\mu_0 S}} = ThS = \dots \text{ (vòng)} \quad \text{-----} \quad 1/4$$

$$\phi_0 = \frac{\phi}{N} = ThS = \dots (\text{Wb}) \quad \text{-----} \quad 1/2$$

$$W = \frac{1}{2} LI^2 = ThS = \dots (J) \quad \text{-----} \quad 1/2$$