BÀI 21

21.1. B. **21.2.** B. **21.3.** C.

21.4. A.

Áp dụng công thức $B = 2.10^{-7}\dfrac{I}{r}$, ta suy ra khoảng cách từ điểm M đến dây dẫn thẳng có dòng điện cường độ $I = 12$ A :

$$r = 2.10^{-7}\frac{I}{B} = 2.10^{-7}.\frac{12}{1,6.10^{-5}} = 15 \text{ cm}$$

21.5. C.

Áp dụng công thức $B = 2\pi.10^{-7}\dfrac{I}{r}$, ta tìm được cường độ dòng điện chạy trong vòng dây dẫn :

$$I = \frac{Br}{2\pi.10^{-7}} = \frac{1,3.10^{-4}.5,8.10^{-2}}{2.3,14.10^{-7}} = 12 \text{ A}$$

21.6. D.

Áp dụng công thức $B = 4\pi.10^{-7}\dfrac{N}{l}I$, ta tìm được cảm ứng từ bên trong ống dây dẫn :

$$B = 4.3,14.10^{-7}.\frac{1200}{31,4.10^{-2}}.2,5 = 12.10^{-3} \text{ T}$$

21.7. Áp dụng công thức $B = 2.10^{-7}\dfrac{I}{r}$, ta suy ra :

a) Cường độ của dòng điện chạy qua dây dẫn thẳng dài đặt nằm ngang trong không khí gây ra cảm ứng từ có độ lớn $B_1 = 2,8.10^{-4}$ T tại điểm M cách nó một khoảng $r_1 = 4,5$ cm :

$$I = \frac{B_1 r_1}{2.10^{-7}} = \frac{2,8.10^{-4}.4,5.10^{-2}}{2.10^{-7}} = 63 \text{ A}$$

b) Cảm ứng từ do dòng điện có cường độ $I = 63$ A chạy qua dây dẫn thẳng dài đặt nằm ngang trong không khí gây ra tại điểm N cách nó một khoảng $r_2 = 10$ cm :

$$B_2 = 2.10^{-7}\frac{I}{r_2} = 2.10^{-7}.\frac{63}{10.10^{-2}} = 1,26.10^{-4} \text{ T}$$

21.8. Gọi α là góc hợp bởi hướng của dòng điện chạy qua dây dẫn và hướng của cảm ứng từ. Lực từ do từ trường tác dụng lên dòng điện chạy qua dây dẫn thẳng có độ lớn tính theo công thức :

$$F = BIl\sin\alpha$$

Từ đó suy ra : $\sin\alpha = \dfrac{F}{BIl} = \dfrac{2,1}{0,25.12.1,4} = 0,50 \Rightarrow \alpha = 30^\circ.$

21.9. Áp dụng công thức $B = 2\pi.10^{-7}.\dfrac{I}{r}$, ta suy ra bán kính vòng dây :

$$r = 2.3,14.10^{-7}\frac{I}{B} = 2.3,14.10^{-7}.\frac{20}{2,5.10^{-4}} \approx 5,0 \text{ cm}$$

Hiệu điện thế giữa hai đầu của vòng dây đồng tính theo công thức :

$$U = IR = I\rho\frac{l}{S} = I\rho\frac{2\pi r}{S}$$

Thay số, ta tìm được :

$$U = 20.1,7.10^{-8}.\frac{2.3,14.5,0.10^{-2}}{1.10^{-6}} \approx 107 \text{ mV}$$

21.10. Áp dụng công thức $B = 4\pi.10^{-7}\frac{N}{l}I = 4\pi.10^{-7}.nI$, trong đó $n = \frac{N}{l}$ là số vòng dây quấn trên mỗi đơn vị dài của ống dây dẫn. Như vậy, nếu muốn $B \geq 8,2.10^{-3}$ T, thì ta phải có :

$$B = 4.3,14.10^{-7}.n.4,35 \geq 8,2.10^{-3}$$

Từ đó suy ra số vòng dây quấn trên mỗi đơn vị dài của ống dây dẫn :

$$n \geq \frac{8,2.10^{-3}}{4.3,14.10^{-7}.4,35} = 1500 \text{ vòng/m} = 15 \text{ vòng/cm}$$

21.11. Cảm ứng từ $\vec{B}_2$ do dòng điện cường độ I_2 chạy trong dây dẫn thứ hai gây ra tại điểm M cách nó một khoảng d = 12 cm nằm trên dây dẫn thứ nhất, có phương vuông góc dây dẫn thứ nhất và có độ lớn bằng :

$$B_2 = 2.10^{-7}\frac{I_2}{d}$$

Dòng điện cường độ I_1 chạy trong dây dẫn thứ nhất có độ dài $l_1 = 2,8$ m bị cảm ứng từ $\vec{B}_2$ hướng vuông góc với nó hút bởi một lực $F_2 = 3,4.10^{-3}$ N có phương, chiều xác định theo quy tắc bàn tay trái và có độ lớn bằng :

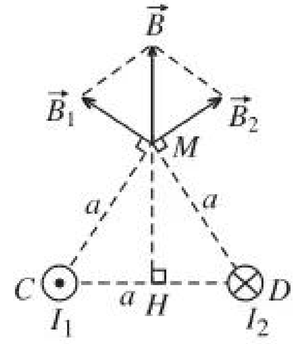
$$F_2 = B_2 I_1 l_1$$

Vì hai dòng điện I_1 và I_2 chạy trong hai dây dẫn thẳng song song hút nhau, nên hai dòng điện này phải có chiều giống nhau.

Thay B_2 vào công thức của F_2, ta tìm được cường độ dòng điện chạy trong dây dẫn thứ hai :

$$I_2 = \frac{F_2 d}{2.10^{-7} I_1 l_1} = \frac{3,4.10^{-3}.12.10^{-2}}{2.10^{-7}.58.2,8} \approx 12,6\,\text{A}$$

21.12*. Giả sử hai dòng điện I_1 và I_2 chạy ngược chiều nhau qua hai dây dẫn song song và vuông góc với mặt phẳng Hình 21.1G.



Hình 21.1G

– Tại M : Vectơ cảm ứng từ $\vec{B}_1$ do dòng điện I_1 gây ra có gốc tại M, vuông góc với MC và có chiều như hình vẽ. Vectơ cảm ứng từ $\vec{B}_2$ do dòng điện I_2 gây ra có gốc tại M, vuông góc với MD và có chiều như hình vẽ.

Nhận xét thấy CMD là tam giác đều có cạnh a và góc $\forall\,(CMD) = 60^o$, nên góc giữa $\vec{B}_1$ và $\vec{B}_2$ tại M bằng $\forall(\vec{B}_1 M \vec{B}_2) = 120^o$. Hơn nữa, $\vec{B}_1$ và $\vec{B}_2$ lại có cùng độ lớn :

$$B_1 = B_2 = 2.10^{-7}.\frac{I_1}{a} = 2.10^{-7}.\frac{5,0}{10.10^{-2}} = 1,0.10^{-5}\ \text{T}$$

do đó vectơ cảm ứng từ tổng hợp $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$ tại M sẽ nằm trùng với đường chéo của hình bình hành và đồng thời còn là hình thoi (vì $B_1 = B_2$).

Như vậy, vectơ $\vec{B}$ sẽ nằm trên đường phân giác của góc $\forall(\vec{B}_1 M \vec{B}_2)$, hướng lên trên và có phương vuông góc với đoạn CD. Mặt khác, vì góc $\forall(\vec{B} M \vec{B}_1) = \forall(\vec{B} M \vec{B}_2) = 60^o$ nên tam giác tạo bởi $(\vec{B}, \vec{B}_1)$ hoặc $(\vec{B}, \vec{B}_2)$ là đều, có các cạnh bằng nhau :

$$B = B_1 = B_2 = 1,0.10^{-5}\ \text{T}$$