

BÀI 22

22.1. D.

22.2. C.

22.3. C.

22.4. A. Áp dụng công thức $R = \frac{mv}{|q|B}$, ta tìm được bán kính quỹ đạo tròn của hạt prôtôn chuyển động trong từ trường đều :

$$R = \frac{1,672 \cdot 10^{-27} \cdot 7,2 \cdot 10^4}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 1,5 \cdot 10^{-2}} \approx 5,0 \text{ cm}$$

22.5. Lực Lo-ren-xơ tác dụng lên êlectron có độ lớn :

$$f = evB = 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 2,5 \cdot 10^7 \cdot 2,0 \cdot 10^{-4} \approx 8 \cdot 10^{-16} \text{ N}$$

Trọng lượng của êlectron bằng :

$$P = mg = 9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 9,8 \approx 8,9 \cdot 10^{-30} \text{ N}$$

So sánh P với f , ta có :

$$\frac{P}{f} = \frac{8,9 \cdot 10^{-31}}{8,0 \cdot 10^{-16}} = 1,1 \cdot 10^{-14} \Rightarrow P \ll f$$

Như vậy, có thể bỏ qua trọng lượng của êlectron so với lực Lo-ren-xơ.

22.6. Sau khi được gia tốc qua hiệu điện thế $U = 400 \text{ V}$, vận tốc của êlectron tính theo công thức :

$$\frac{mv^2}{2} = eU \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2eU}{m}}$$

Êlectron chuyển động theo quỹ đạo tròn bán kính $R = \frac{mv}{|q|B}$, nên ta suy ra :

$$B = \frac{mv}{eR} = \frac{1}{R} \cdot \sqrt{\frac{2mU}{e}}$$

Thay số, ta tìm được :

$$B = \frac{1}{7,0 \cdot 10^{-2}} \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 400}{1,6 \cdot 10^{-19}}} \approx 0,96 \cdot 10^{-3} \text{ T}$$

22.7. a) Áp dụng công thức $R = \frac{mv}{|q|B}$, ta suy ra vận tốc của prôtôn khi bay vào từ trường :

$$v = \frac{eBR}{m} = \frac{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 1,0 \cdot 10^{-2} \cdot 5,0 \cdot 10^{-2}}{1,672 \cdot 10^{-27}} \approx 4,9 \cdot 10^4 \text{ m/s}$$

b) Từ đó xác định được chu kì chuyển động của prôtôn trên quỹ đạo tròn :

$$T = \frac{2\pi R}{v} = \frac{2\pi m}{eB} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 1,672 \cdot 10^{-27}}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 1,0 \cdot 10^{-2}} = 6,56 \cdot 10^{-6} \text{ s}$$

22.8. Sau khi được gia tốc qua hiệu điện thế $U = 1,0 \cdot 10^6 \text{ V}$, vận tốc của mỗi hạt α tính theo công thức :

$$\frac{mv^2}{2} = qU \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2qU}{m}}$$

Thay số, ta có :

$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot 3,2 \cdot 10^{-19} \cdot 1,0 \cdot 10^6}{6,642 \cdot 10^{-27}}} = 9,8 \cdot 10^6 \text{ m/s.}$$

Áp dụng công thức tính lực Lo-ren-xơ $f = qvB$, ta tìm được :

$$f = qvB = 3,2 \cdot 10^{-19} \cdot 9,8 \cdot 10^6 \cdot 1,5 \cdot 10^{-3} = 4,7 \cdot 10^{-15} \text{ N}$$

22.9. Áp dụng công thức $R = \frac{mv}{|q|B}$, ta suy ra bán kính quỹ đạo tròn của prôtôn và

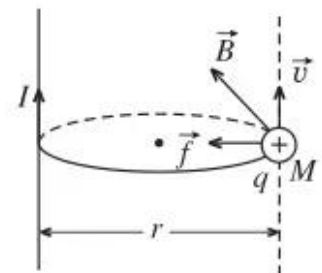
electron chuyển động với cùng vận tốc \vec{v} trong từ trường đều :

$$R_1 = \frac{m_1 v}{eB} ; \quad R_2 = \frac{m_2 v}{eB}$$

So sánh các bán kính quỹ đạo tròn này, ta tìm được :

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{m_1}{m_2} = \frac{1,672 \cdot 10^{-27}}{9,1 \cdot 10^{-31}} = 1840$$

22.10*. Giả sử ở thời điểm t , hạt điện tích q nằm tại vị trí M cách dòng điện I chạy trong dây dẫn thẳng một khoảng $r = 100 \text{ mm}$ (Hình 22.1G). Khi đó dòng điện I gây ra tại điểm M một từ trường có cảm ứng từ tính theo công thức :



$$B = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I}{r}$$

Hình 22.1G

Vectơ \vec{B} vuông với mặt phẳng chứa dòng điện I và điểm M, tức là $\vec{B} \perp \vec{v}$. Theo quy tắc bàn tay trái, lực Lo-ren-xơ \vec{f} do từ trường của dòng điện I tác dụng lên hạt điện tích q có phương vuông góc với cả \vec{B} và \vec{v} , có chiều hướng về phía dòng điện I , có độ lớn bằng :

$$f = qvB = qv \cdot 2 \cdot 10^{-7} \frac{I}{r}$$

Thay số, ta tìm được :

$$f = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{2,0}{100 \cdot 10^{-3}} \cdot 1,0 \cdot 10^{-6} \cdot 500 = 2,0 \cdot 10^{-9} \text{ N}$$