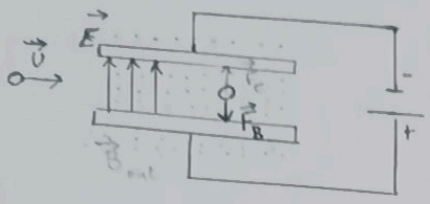
1ère 2025 - 2024 فرض الفيزياء والعلوم التجريبية

①



السؤال الأول

من أجل الجسم α لدينا توازن القوى

$$qE = qvB \Rightarrow E = vB \Rightarrow B = \frac{E}{v}$$

لإيجاد قيمة E و v

$$E = \frac{\Delta V}{d} \Leftarrow \Delta V = E \cdot d$$

$$E = \frac{\Delta V}{d} = \frac{(150V)}{(8.2\times10^{-3}m)} = 18.3\ V/m$$

نوجد v من انحفاظ الطاقة

$$\Delta V_i + K_i = \Delta V_f + K_f$$

$$q\cdot\Delta V + 0 = 0 + \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2q\cdot\Delta V}{m}} = \sqrt{\frac{2(2e)\ \Delta V}{m}}$$

$$v = \sqrt{\frac{4(1.6\times10^{-19}C)(1750V)}{6.64\times10^{-27}kg}} = 4.11\times10^{5}\ m/s$$

$$B = \frac{E}{v} = \frac{(18.3\ V/m)}{(4.11\times10^{5}\ m/s)} = 0.0445\ T$$

لإيجاد اتجاه الحقل المغناطيسي حسب قاعدة اليد اليمنى: الإبهام باتجاه السرعة والقوة المغناطيسية المؤثرة على الجسيم باتجاه الأنصاف فيكون الحقل المغناطيسي خارجا من الصفحة كما في الشكل

السؤال الثاني

الحقل المغناطيسي المحصل هو حاصل الجمع الشعاعي للحقلين المغناطيسيين الناتجين عن الشحنتين.

وحسب قاعدة الثلاثية: الإبهام بجهة السرعة والسبابة بجهة المنحنى P تكون اتجاه الحقل خارج الورقة

$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi}\frac{d\vec{s}\times\vec{r}}{r^2}$$

$$B = B_e + B_{alpha} = \frac{\mu_0 e v}{4\pi r^2}\sin 40^\circ + \frac{\mu_0 2e v}{4\pi r^2}\sin 140^\circ$$

$$= \frac{\mu_0 e v}{4\pi r^2}(\sin 40^\circ + 2\sin 140^\circ)$$

$$= \frac{(4\pi\times10^{-7}\ T\cdot m/A)(1.6\times10^{-19}C)(2.5\times10^{5}\ m/s)}{4\pi(8.65\times10^{-2}m)^2}(\sin 40^\circ + 2\sin 140^\circ)$$

$$B \simeq 1.03\times10^{-17}\ T$$

كهرباء ومغناطيسية 2

السؤال الثالث

1) $F = ma \Rightarrow a = \frac{F}{m}$; $F = I\vec{L} \times \vec{B} = ILB \sin 90 = ILB$

نطبق كيرشوف

$\mathcal{E} - BLv - IR = 0 \Rightarrow I = \frac{\mathcal{E} - BLv}{R}$

$a = \frac{F}{m} = \frac{(\mathcal{E} - BLv)BL}{mR} = \frac{dv}{dt} \Rightarrow \int_0^v \frac{dv}{\mathcal{E} - BLv} = \int_0^t \frac{BL}{mR} dt$

$\mathcal{E} - BLv = u \Rightarrow$ @ $v = 0 \Rightarrow u = \mathcal{E}$, $v = v \Rightarrow u = \mathcal{E} - BLv$

$du = -BL \cdot dv \Rightarrow dv = -\frac{du}{BL}$

$$a = \int_{\mathcal{E}}^{\mathcal{E}-BLv} \frac{-\frac{du}{BL}}{u} = \int_0^t \frac{BL}{mR} dt \Rightarrow -\frac{1}{BL} \int_{\mathcal{E}}^{\mathcal{E}-BLv} \frac{du}{u} = \int_0^t \frac{BL}{mR} dt \Rightarrow$$

$$\ln u \Big|_{\mathcal{E}}^{\mathcal{E}-BLv} = -\frac{B^2L^2}{mR} t \Rightarrow \frac{\mathcal{E} - BLv}{\mathcal{E}} = e^{-\frac{B^2L^2}{mR}} \Rightarrow \mathcal{E} - BLv = \mathcal{E} e^{-\frac{B^2L^2}{mR} t}$$

$$\Rightarrow \boxed{v = \frac{\mathcal{E}}{BL}\left(1 - e^{-\frac{B^2L^2}{mR} t}\right)}$$

2) لحساب التسارع عندما تفقد الساق أي $t = 0$ وبالتالي $v = 0$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{(\mathcal{E} - BLv)BL}{mR} = \frac{\mathcal{E}BL}{mR} = \frac{(12\,V)(0.36\,m)(2.4\,T)}{(0.9\,kg)(5\,\Omega)} = 2.034\ m/s^2$$

السؤال الرابع

$L = \frac{N\Phi_B}{i}$, $L = -\frac{\mathcal{E}}{di/dt} \Rightarrow N = \frac{iL}{\Phi_B}$

$$N = \frac{i\left(\frac{\mathcal{E}}{di/dt}\right)}{\Phi_B} = \frac{i\mathcal{E}}{\Phi_B\left(\frac{di}{dt}\right)} = \frac{(1.4\,A)(12.6\times10^{-3}\,V)}{(0.00285\,Wb)(0.026\,A/s)} = 238 \text{ لفة}$$

السؤال الخامس

1) $P_{max} = \Delta V \cdot I = 2P_{avg} = 2 \times (20\,W) = 40\,W$

2) $I_{rms} = \frac{P_{avg}}{\Delta V_{rms}} = \frac{20\,W}{120\,V} = 0.167\,A$

3) $R = \frac{P_{avg}}{I_{rms}^2} = \frac{20\,W}{(0.167\,A)^2} = 720\,\Omega$