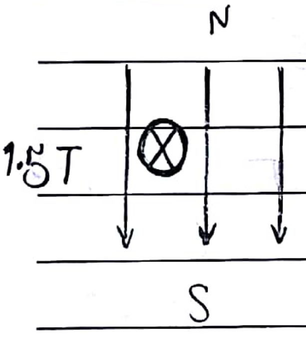
Subject:
Year: Month: Day:

واحد میدان مغناطیسی (T تسلا) $1T = \frac{N}{C \cdot m/s} = 1\frac{N}{A \cdot m} = 10^4 G$

خطوط میدان مغناطیسی: ۱ـ جهت مماس بر خطوط میدان مغناطیسی جهت و راستای میدان را نشان می دهد. ۲ـ چگالی خطوط بیانگر شدت و ضعف میدان است.

نیروی مغناطیسی F_B هیچ کاری انجام نمی دهد. $W_B = \int \vec{F_B} \cdot \vec{dl} = \int F_B \underbrace{\cos 90}_{0} dl = 0 \longrightarrow W_B = 0$

مثال ۱: یک میدان مغناطیسی یکنواخت افقی از شمال به جنوب با مقدار 1.5T مفروض است. پروتونی با انرژی 5MeV به طور قائم و به طرف پایین در حرکت است. چه نیرویی بر آن وارد می شود؟



$K = 5MeV$

$\frac{1}{2}mv^2 = 5MeV \qquad m_p = 1.7 \times 10^{-27} kg$

$1eV = 1.6 \times 10^{-19} C \times 1V = 1.6 \times 10^{-19} J$

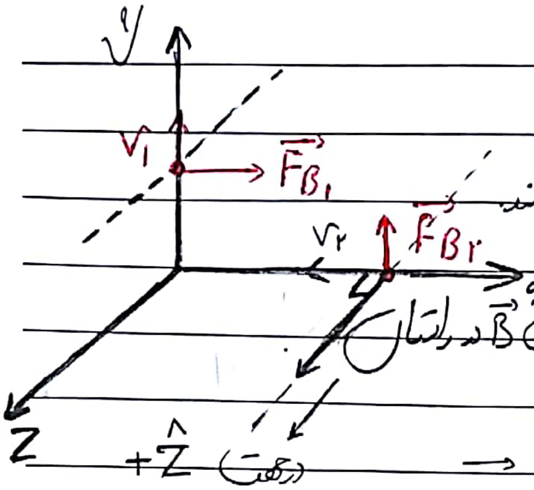
$\longrightarrow 8 \times 10^{-13} J = \frac{1}{2} \times 1.7 \times 10^{-27} \times v^2 \longrightarrow$

$v = 3.1 \times 10^7 m/s \qquad \vec{F_B} = 1.6 \times 10^{-19} C \times 3.1 \times 10^7 \times 1.5 T = 7.4 \times 10^{-12} N$

مثال ۲: به پروتونی با سرعت $v = 3.6 \times 10^4 (m/s)(\hat{y})$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت نیرویی برابر با $7.04 \times 10^{-16} N \hat{x}$ وارد می شود. به پروتون دیگر که روی محور x در حال حرکت است نیروی معادل $2.8 \times 10^{-16} N \hat{y}$ وارد می شود. اندازه و جهت میدان مغناطیسی و سرعت پروتون

AIDIN

Subject:
Year: Month: Day:



دوم را بدست آورید.

$$\vec{F}_B = q\,\vec{v}\times\vec{B}$$

F_B بر B و V عمود است و دلیل وجود سایه که قطعاً V و B بر هم عمود باشند.

جهت $\vec{B}$: چون $\vec{F}_{B_1}$ و $\vec{F}_{B_2}$ بر میدان $\vec{B}$ عمود هستند پس باید میدان $\vec{B}$ در راستای محور Z باشد

$$\longrightarrow F_B = q_1 V_1 B \sin 90 = q_1 V_1 B$$

$$\longrightarrow B = \frac{F_B}{q_1 V_1} = \frac{7.04\times10^{-16}\,N}{1.6\times10^{-19}\,C\times 3.6\times10^{4}\,m/s} = 1.28\times10^{-1}\,T$$

$$F_{B_2} = q_2 V_2 B_2 \underbrace{\sin\theta}_{1} = q_2 V_2 B_2 \longrightarrow V_2 = \frac{F_{B_2}}{q_2 B_2} = \frac{2.8\times10^{-14}\,N}{1.6\times10^{-19}\,C\times 1.28\times10^{-1}\,T}$$

$$= 1.36\times10^{4}\,m/s$$

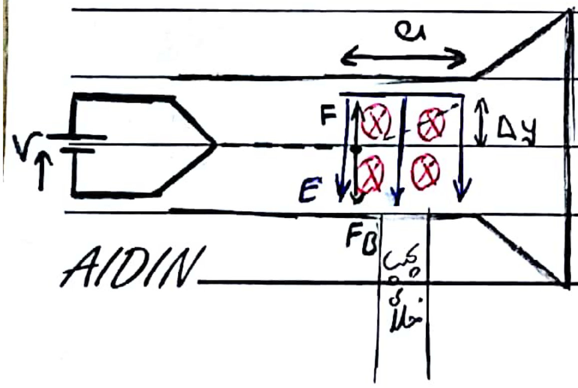
نیروی لورنتس:

در فضایی که هم خاصیت مغناطیسی و هم خاصیت الکتریکی داریم، خواهیم داشت:

$$F = \vec{F}_E + \vec{F}_B = q\vec{E} + q\,\vec{v}\times\vec{B}$$

نیروی لورنتس

کاربرد میدان‌های متعامد - تفنگ الکترون.



آزمایش ۱

$$\begin{cases} y = \frac{1}{2}at^2 \longrightarrow y = \frac{1}{2}a\,\frac{x^2}{v^2} \\ x = v_H t \quad t = \frac{x}{v_H} \end{cases}$$

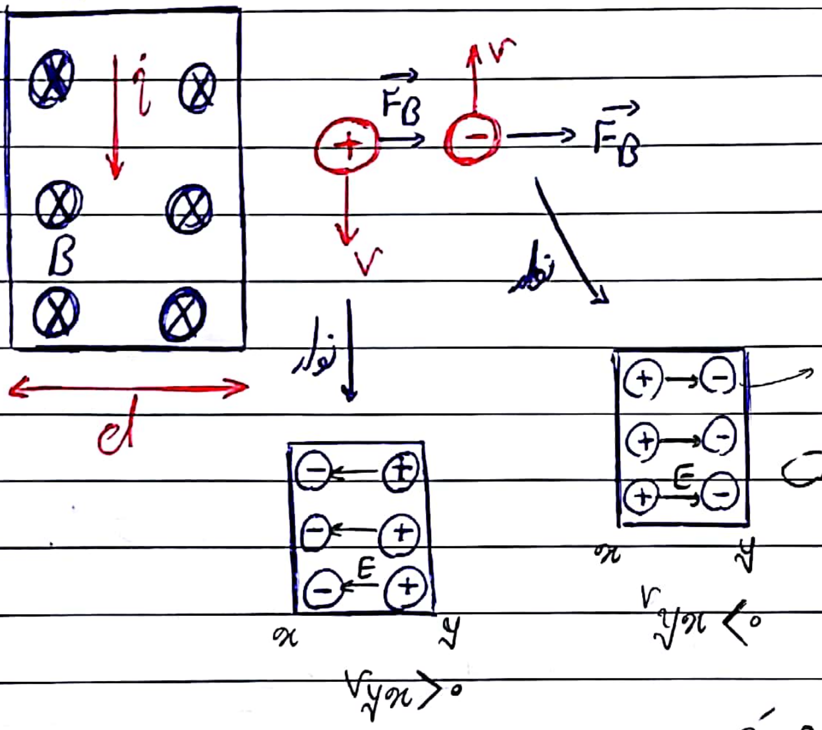
$$\longrightarrow \Delta y = (a)\frac{x^2}{2v^2}, \quad a = \frac{qE}{m}$$

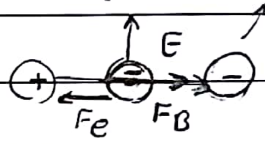
آزمایش ۲

$F_e = F_B \longrightarrow qE = qvB \longrightarrow v = \frac{E}{B}$

$\xrightarrow{\text{پس}} \Delta y = \frac{qE}{m}\frac{x^2}{2(\frac{E}{B})^2} \Rightarrow \frac{q}{m} = 2\Delta y\frac{E}{B^2x^2}$

آزمایش هال:





تا زمانی حرکت بار منفی اولیه به سمت راست ادامه پیدا می‌کند که $F_B = F_e$ شود.

$F_B = F_e \longrightarrow$

$evBd = eEd \longrightarrow$

$vBd = V_{yx}$

$\frac{j}{ne} = \frac{i}{neA} \longrightarrow d$

$\longrightarrow V_{yx} = vBd = \frac{j}{ne}Bd = \frac{iB}{ne}$

Scanned by CamScanner