98.08.29 ف1 405

۴- نیروی وارد بر بار متحرک در میدان مغناطیسی

$\vec{F} = q\vec{V} \times \vec{B} \Rightarrow |\vec{F}| = |q||\vec{V}||\vec{B}|\sin\alpha$

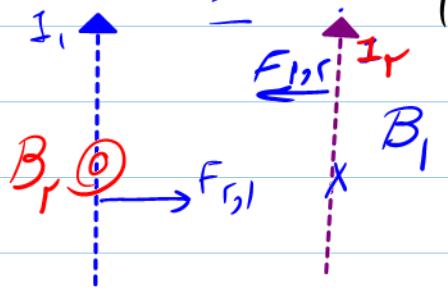
جهت با قانون دست راست

۵- نیروی وارد بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی

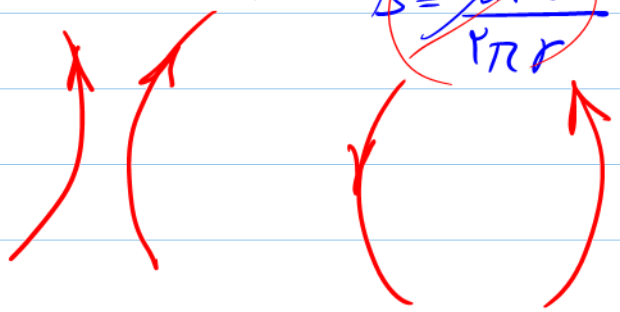
$\vec{F} = It \cdot \frac{\vec{L}}{t} \times \vec{B} \Rightarrow \vec{F} = I\vec{L} \times \vec{B}$

$|F| = ILB\sin\alpha$

۶- نیروی دو سیم موازی



$B = \frac{\mu \cdot I}{2\pi r}$



٤) نیروی وارد بر بار متحرک در میدان مغناطیسی:

*ضرب خارجی دو بردار :

۱)بزرگی بردار حاصل ضرب : $\vec{V} = \vec{V}_1 \times \vec{V}_2 \sin\theta$

۲)جهت بردار حاصل ضرب :بردار حاصل بر دو بردار دیگر عمود است و جهت بردار حاصل بر اساس قاعده دست راست پیدا می شود .

$$\vec{\mathbf{F}} = \mathbf{q}\vec{\mathbf{V}} \times \vec{\mathbf{B}}$$

آزمایش نشان می‌دهد که بزرگی نیرویی که در میدان مغناطیسی بر بار الکتریکی q که با سرعت $\vec{V}$ در حرکت است وارد می‌شود، با ..... و ..... و ..... رابطه‌ی ..... دارد.

- مقدار آن از رابطه‌ی ..... به دست می‌آید.
- جهت آن از قاعده‌ی دست راست به دست می‌آید.

برای بار مثبت می‌توان نوشت : انگشتان دست راست : بردار اول $\vec{V}$

انگشتان خمیده دست راست : بردار دوم $\vec{B}$

شست : بردار حاصلضرب $\vec{F}$

یادآوری :

ذره α همان هسته اتم هلیوم است یعنی دارای بار $+2e$ و جرم مجموع دو پروتون و دو نوترون است . ذره β همان الکترون دارای بار $-e$ است و جرم بسیار کمتری از پروتون , حدود $\frac{1}{1840}$ است . پروتون دارای بار $+e$ است و جرمش ۱۸۴۰ برابر الکترون و کمتر از $\frac{1}{4}$ جرم ذره α است . پوزیترون دارای جرمی برابر الکترون و بار $+e$ است .

یادآوری : برای اجسامی که با سرعت ثابت روی خط راست حرکت می کنند , منظور از انحراف , شتاب است .

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$$

تست ۳۱)

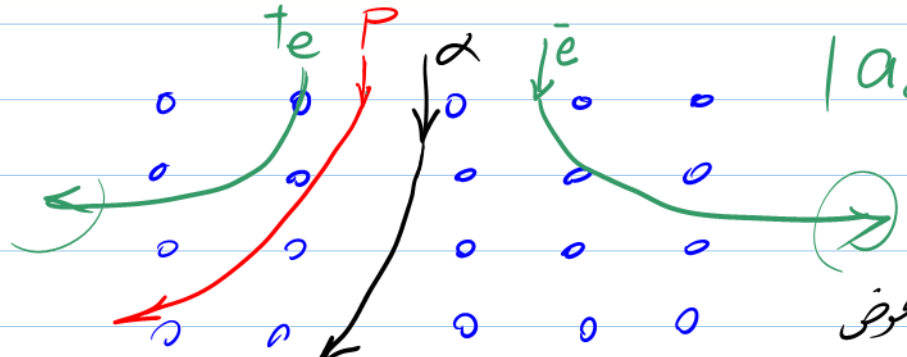
اگر دو ذره آلفا و بتا با سرعت مساوی در امتداد عمود بر یک میدان مغناطیسی یکنواخت وارد میدان شوند چگونه انحراف پیدا می کنند ؟

۱)در یک سو آلفا کمتر و بتا بیشتر

۲)در یک سو آلفا بیشتر و بتا کمتر

۳)در دو سو مخالف آلفا کمتر و بتا بیشتر

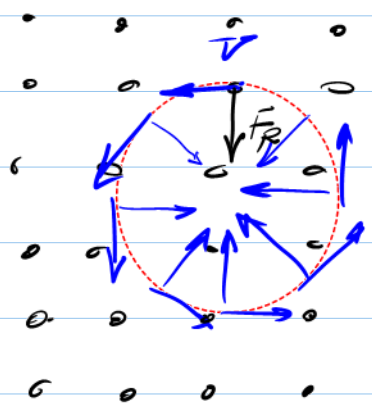
۴)در دو سوی مخالف آلفا بیشتر و بتا کمتر



$|a_\alpha| < |a_p| \ll |a_{e^+}| = |a_{e^-}|$

این ذرات به قطب جهت بار مثبت را عوض می کنند نه مقدار آنها را

یک الکترون در میدان یکنواخت حرکت دارد ای کاش



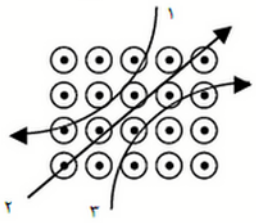
$qvB\sin\alpha$

$F_R = \frac{mv^2}{r}$

$$qBv\sin\alpha = \frac{mv}{r}$$

تست ۳۶)

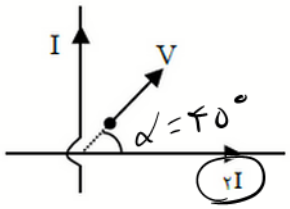
مطابق شکل ذرات ۱ و ۲ و ۳ از میدان مغناطیسی برونسو عبور می‌کنند. کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ درباره نوع بار هر ذره صحیح است ؟



۱) ۱ مثبت، ۲خنثی، ۳منفی
۲) ۱ مثبت، ۲خنثی، ۳مثبت
۳) ۱ منفی، ۲خنثی، ۳منفی
۴) ۱ منفی، ۲خنثی، ۳ مثبت

تست ۳۷)

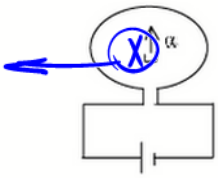
مطابق شکل الکترونی با سرعت V در صفحه دو سیم رسانای عمود بر هم حامل جریان پیوسته پرتاب می‌شود. نیروی وارد بر الکترون از طرف میدان مغناطیسی حاصل از دو سیم در چه جهتی خواهد بود ؟



۱)
۲)
۳)
۴)

تست ۴۱)

مطابق شکل مداری از یک حلقه تشکیل شده است. نزدیک مرکز حلقه یک چشمه ذرات α قرار دارد. ذرات α به کدام طرف منحرف می‌شوند ؟



۱)بیرون صفحه مدار
۲)داخل صفحه مدار
۳)چپ
۴)راست

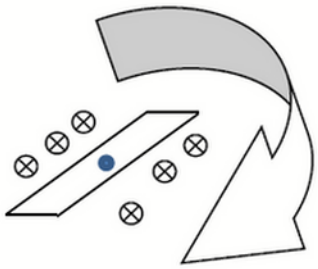
تست ۴۲)

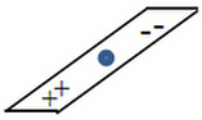
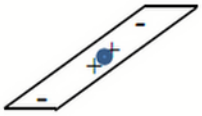
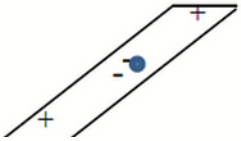
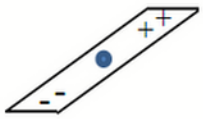
در نظر بگیرید که یک دسته الکترون در راستای افقی به طرف شما می‌آید و ضمن عبور از یک میدان مغناطیسی یکنواخت، از راست به چپ شما منحرف می‌شود. این میدان مغناطیسی در چه جهتی است ؟

۱)از بالا به پائین
۲)از پائین به بالا
۳)از چپ به راست
۴)از راست به چپ

تست ۴۳)

درشکل مقابل میله‌ی فلزی بر صفحه‌ای عمود بر میدان مغناطیسی درونسو، حول مرکز آن درحال گردش است. کدام گزینه در مورد مکان بارها صحیح می‌باشد ؟



۱)

۲)

۳)

۴)


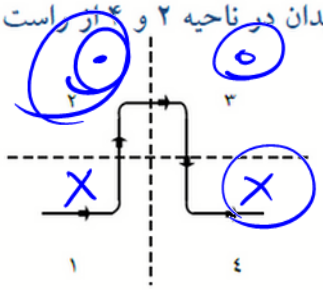
تست ۴۴)

اگر یک ذره آلفا، یک پروتون و یک الکترون با سرعت‌های مساوی و بطور عمود وارد یک میدان مغناطیسی شوند و مقدار نیروهای وارده را به ترتیب F_α و F_p و F_e نشان دهیم کدام گزینه صحیح است ؟

۱) $F_\alpha > F_p > F_e$
۲) $F_\alpha > F_p = F_e$
۳) $F_\alpha < F_p < F_e$
۴) $F_\alpha = F_p < F_e$

تست ۴۷)

پروتونی مطابق شکل تحت تاثیر میدان مغناطیسی در چهار ناحیه مطابق شکل منحرف می‌شود. جهت میدان در ناحیه ۲ و ۴ از راست به چپ عبارت است از :



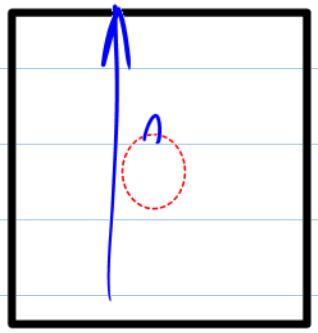
۱) برونسو – برونسو

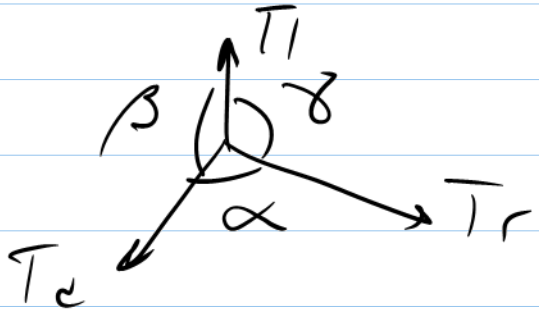
۲) برونسو – درونسو

۳) درونسو – برونسو

۴) درونسو – درونسو

مثال۶) میدان مغناطیسی زمین $(G)\ ۱۰$ فرض می شود. باری با سرعت ثابت چند متر بر ثانیه به کدام سمت برود تا حرکتش مستقیم الخط یکنواخت باشد ؟ $(\mu c\ \ ۲ - = q$ و جرم آن $m = ۲\ mgr)$



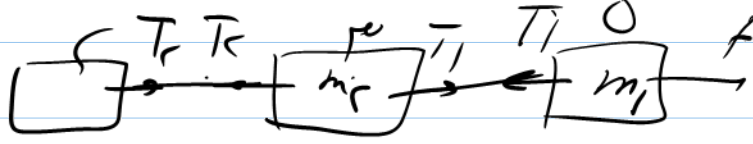


$F = ma = m\frac{v^2}{r}$ حرکت دایره

$F_e = F_{e1} + F_{e2}$

$k\Delta L = k_1\Delta L + k_2\Delta L$

$k = k_1 + k_2$



$F - T_1 = m_1 a$

$T_1 - T_2 = m_2 a$

$T_2 = m_3 a$

تست ۵۲)

#R بار ۵μc به جرم ۱μg باسرعت ۱۰۰۰ m/s در میدان یکنواخت عمود بر آن ۲T روی یک میز پرتاپ می‌شود. شعاع دایره‌ای که دورش می‌چرخد چقدر است؟ (اصطکاک ناچیز)

۱) ۱cm
۲) ۱۰cm ✓
۳) ۱۰۰cm
۴) ۰/۱cm

$qVB\sin\alpha = \frac{mv^2}{r}$

$5\times10^{-6}\times1000\times2 = 1\times10^{-9}\times\frac{1000^2}{r}$

$r = 1.0\,m$

حرکت دایره‌ای $F = ma = m\frac{v^2}{r}$

★ **اگر بار الکتریکی در میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی حرکت نماید، باید نیروی الکتریکی و مغناطیسی وارد بر آن را حساب کرد و سپس برآیند گرفت.**

مثال۷) **یک بار الکتریکی با سرعت 10^6 m/s به طور عمود وارد میدان مغناطیسی می‌شود. میدان الکتریکی یکنواختی به شدت 2×10^5 N/c طوری قرار می‌دهیم که نیروی وارده بر بار از طرف میدان مغناطیسی را خنثی نماید. مقدار میدان مغناطیسی را حساب کنید.**

$F_E = F_B$

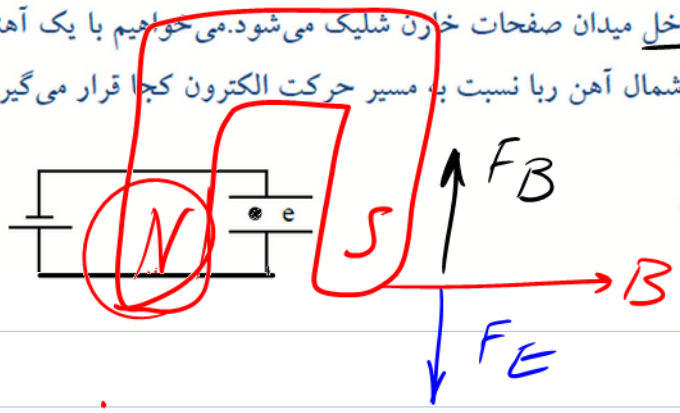
$Eq = qVB\sin\alpha \longrightarrow$ مقدار بار هم مثبت

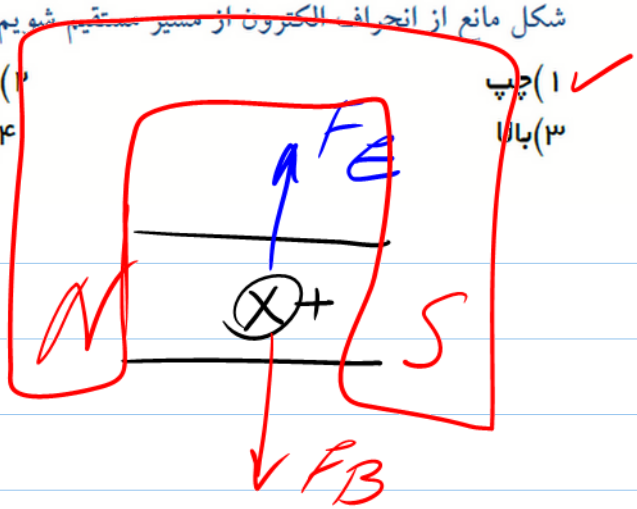
$2\times10^5 = 10^6\times B\times1 \longrightarrow B = 0.2\,T$

تست۵۴)

مطابق شکل یک الکترون عمود بر صفحه شکل و بطرف داخل میدان صفحات خازن شلیک می‌شود.می‌خواهیم با یک آهنربای نعلی شکل مانع از انحراف الکترون از مسیر مستقیم شویم قطب شمال آهن ربا نسبت به مسیر حرکت الکترون کجا قرار می‌گیرد؟

۱) چپ ✓
۲) راست
۳) بالا
۴) پائین

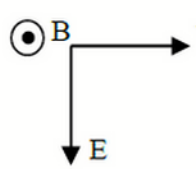


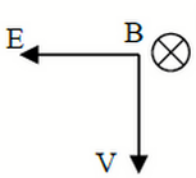


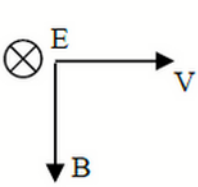
برای خنثی شدن مقدار دو بار هم مثبت
- فقط باید E و V و B عوض باشد و مقدارش
$E = VB\sin\alpha$ باشد

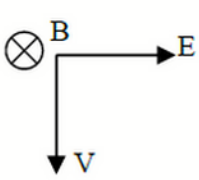
تست ۵۹)

یک دسته الکترون در فضایی که میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی وجود دارد با سرعت $\mathbf{V}$ حرکت می‌کنند. اگر الکترون‌ها مسیر مستقیم خود را حفظ کنند، وضعیت میدان‌های $\mathbf{E}$ و $\mathbf{B}$ و سرعت $\mathbf{V}$ کدام است ؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

تست ۶۰)

در دو میدان الکتریکی و میدان مغناطیسی با اندازه‌های $\mathbf{E}$ و $\mathbf{B}$ بر بار الکتریکی معینی نیروهایی با مقادیر مساوی اثر می‌کند در این صورت الزاماً :

۱)در هر دو میدان بار باید در محل معینی از میدان‌ها قرار گیرد.

۲)اگر بار با سرعت $V=\frac{E}{B}$ در هر دو میدان حرکت کند باید بر راستای آن‌ها عمود باشد.

۳)اگر بار با سرعت $V=\frac{E}{B}$ در هر دو میدان حرکت کند باید بر راستای میدان الکتریکی عمود باشد.

۴)اگر بار با سرعت $V=\frac{E}{B}$ در هر دو میدان حرکت کند باید بر راستای میدان مغناطیسی عمود باشد.

$F = qVB\sin\alpha = Eq$

۵) *نیروی وارد بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی:*

هرگاه سیمی حامل جریان را در میدان مغناطیسی قرار دهیم از طرف میدان بر سیم نیرویی وارد می‌شود (که می‌توان در نظر گرفت که مجموعه‌ای از بارهای متحرک می‌باشند) همانطور که در مورد بارهای متحرک داشتیم :

$$\overrightarrow{F} = q\vec{V} \times \vec{B} = It\frac{\vec{L}}{t} \times \vec{B}$$

$$\boxed{\vec{F} = I\vec{L} \times \vec{B}}$$

که اندازه آن از فرمول مقابل بدست می آید :

$$|\overrightarrow{F}| = ILB\sin\alpha$$

تست ۶۴)

معادله میدان مغناطیسی یکنواختی در SI بصورت $\vec{B} = ۰/۴\vec{i} + ۰/۳\vec{j}$ است. درآن میدان یکنواخت از سیم راست و بلندی که منطبق بر محور $\mathbf{X}$ ها است. جریان الکتریکی ثابت ۲۰ آمپر میگذرد. اندازه نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی بر هر متر از سیم وارد می شود چند نیوتن است ؟

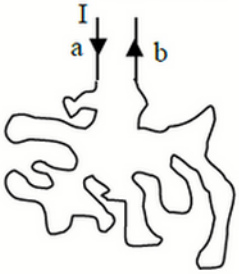
۲۰ × ۱ × ۰/۴ =

۱) $۳\sqrt{۵}$ ۲) $۲\sqrt{۱۳}$

۳) ۴ ۴) ۶

تست ۷۵)

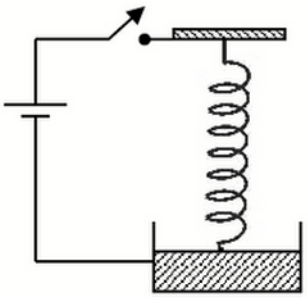
یک حلقه سیم نرم در هم پیچیده شده روی میزی قرار دارد و مطابق شکل در نقاط **a** و **b** محکم شده است.اگر جریانی به شدت **I** از سیم بگذرد.(طول سیم بلند است)



۱) **حلقه بیش از پیش جمع می‌شود.**
۲) **حلقه به صورت U در می‌آید.**
۳) **حلقه به شکل دایره در می‌آید.**
۴) **تغییری در وضع حلقه پیش نمی‌آید.**

تست ۷۶)

یک سر فنر مارپیچ سنگینی که از نقطه ای آویزان شده است در ظرفی پر از جیوه وارد شده فنر و جیوه به منبع جریان مستقیمی وصل هستند، اگر کلید بسته شود:



۱) **فنر به شدت کشیده شده و حلقه‌ها بازتر می‌شوند.**
۲) **در وضعیت فنر تغییری حاصل نمی‌شود.**
۳) **انتهای فنر از جیوه خارج شده و مدار قطع می‌شود.**
۴) **فنر به نوسان در می‌آید.**