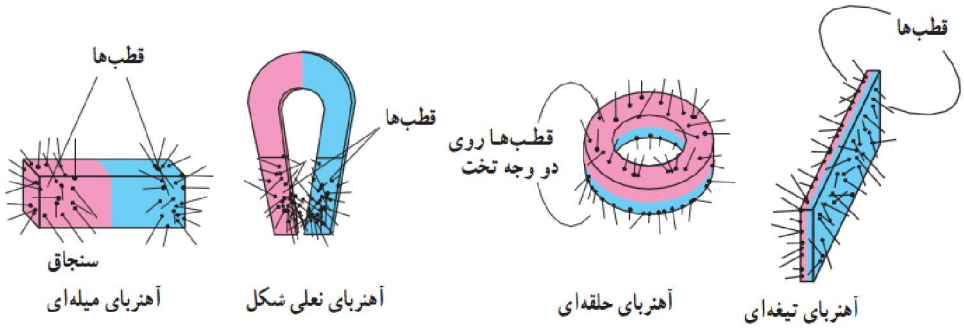
مغناطیس

آهنربا : ماده معدنی به نام مگنتیت (Fe_3O_4) می‌باشد که‌آهن را جذب می-کندونزدیک۳هزارسال ازکشف‌آن می‌گذرد.

قطب های آهنربا : در هر آهنربا دو ناحیه وجود دارد که خاصیت آهنربایی در آنها بیش از قسمتهای دیگر است .



قطب های مغناطیسی زمین : زمین مانند یک آهنربای بزرگ است که قطبهای مغناطیسی آن تقریباً در نزدیکی قطبهای جغرافیایی قرار دارد ، با این تفاوت که قطب S آن نزدیک قطب شمال جغرافیایی و قطب N آن نزدیک قطب جنوب جغرافیایی زمین است .

القای خاصیت مغناطیسی : هنگامی که یک قطعه آهنی را به آهنربا نزدیک می‌کنیم ، اهنربا قطب مخالف خود را در قطعه القاءمی‌کند تا آنرا برباید این پدیده را القای خاصیت مغناطیسی می‌گویند و همواره به صورتی است که ، قطعه یادشده را جذب کند ، یعنی هیچ گاه قطب همنام خود را القا نمی‌کند تا نیروی دافعه بوجود آورد .

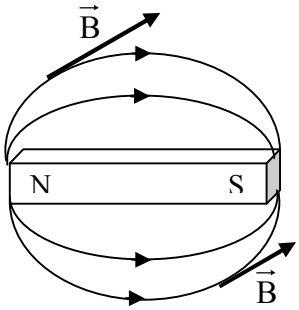
تالیفی

نوک سوزن فولادی را روبرو به قطب Nیک آهنربای تیغه‌ای نزدیک می‌کنیم . سوزن چگونه آهنربا می‌شود ؟

میدان مغناطیسی : خاصیتی را که در اطراف آهنربا ایجاد می‌شودوبه موجب آن به عقربه مغناطیسی و قطعه آهنی نیرو وارد می‌شود ، میدان مغناطیسی می‌گویند ، که یک کمیّت برداری است که با نماد $\vec{B}$ نشان میدهند .

جهت میدان مغناطیسی : میدان مغناطیسی در خارج آهنربا از N به S و در داخل آهنربا از S به N است .

خطهای میدان مغناطیسی : میدان مغناطیسی را در اطراف یک آهنربا با خطهایی فرضی نشان میدهیم که به آنها خطهای میدان مغناطیسی می‌گویند .



ویژگی‌های خطوط میدان مغناطیسی :

۱ – خطوط میدان در هر نقطه ،هم جهت با میدان مغناطیسی در آن نقطه است .

۲ – بردار میدان مغناطیسی در هر نقطه مماس بر خطوط میدان در آن نقطه می‌باشد .

۳ – در هر نقطه که میدان قوی تر است خطوط میدان به یکدیگر نزدیکتر و متراکم تر هستند .

۴ – در هر نقطه از فضا فقط یک میدان مغناطیسی وجود دارد ، که همان میدان مغناطیسی برآیند می‌باشد ، یعنی خطوط میدان همدیگر را قطع نمی‌کنند .

میدان مغناطیسی یکنواخت : اگر خطوط میدان مغناطیسی در ناحیه‌ای ازفضا با یکدیگر موازی و هم فاصله باشند ، وبردار میدان مغناطیسی در همه نقاط بزرگی و جهت ثابتی داشته با شد ، میدان مغناطیسی در آن ناحیه یکنواخت است .

پرسش ۲ — ۸۱/۵/۳۱

الف – هنگام استفاده از قبله نما (یا قطب نما) چه نکاتی را باید رعایت کنیم . (ذکر دو مورد)
ب – آزمایشی را طراحی کنید که نشان دهد ، می‌توان یک میخ آهنی را به روش القا آهنربا کرد .

پرسش ۳ — ۸٤/۱۰/۱۰

با وسایل ذیل ، آزمایشی را طراحی کنید که نتیجه‌ی آن، اندازه گیری نیروی دافعه بین قطب های هم نام دو آهنربای حلقه ای در فاصله‌ی یک سانتی متر از هم دیگر باشد. مراحل آزمایش را به طور کامل بنویسید.
وسایل : دو آهنربای حلقه ای ، ترازوی یک کفه ای حساس پلاستیکی ، خط کش دقیق

پرسش ۴ — ۸۵/۱۰/۱۲

با وسایل ذیل ، آزمایشی **طراحی** کنید که نتیجه ی آن ، اندازه گیری **نیروی ربایشی** بین قطب های دو آهنربای میله ای باشد . **وسایل :** دو آهنربای میله ای مشابه ، یک نیرو سنج فنری

پرسش ۵ — ۸۶/۱۰/۱۲

با وسایل زیر ، آزمایشی طراحی کنید که نتیجه ی آن اندازه گیری نیروی مغناطیسی بین قطب های ناهمنام دو آهنربای میله ای باشد . (طراحی آزمایش را مرحله به مرحله بنویسید .)
وسایل : دو آهنربای میله ای مشابه ، نیروسنج مناسب ، پایه و گیره

پرسش ۶ — چگونه می توانید دو میله مشابه یکی از جنس آهن و دیگری آهنربا را فقط به کمک اثری که بر هم می گذارند شناسایی کنید؟ — ۸۷/۳/٤

پرسش ۷ — با وسایل زیر ، آزمایشی را طراحی کنید که بتواند خط های میدان مغناطیسی یک **آهنربای میله ای** را آشکار کند . وسایل : آهنربای میله ای ، صفحه ی شیشه ای نازک ، نمک پاش محتوی براده ی آهن — ۸۸/۳/۱۶

پرسش ۸ — روشی برای تعیین قطب های یک آهنربای میله ای بنویسید . — ۸۹/۳/۱۶

پرسش ۹ — چرا براده های آهن در فضای اطراف یک آهن ربا در راستای خط های میدان مغناطیسی می ایستند. توضیح دهید. — ۹۰/۶/۱٤

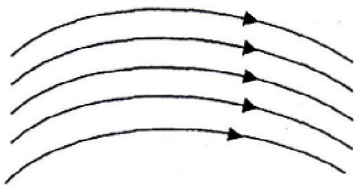
پرسش ۱۰ — آزمایشی را شرح دهید، که پدیده القای خاصیت مغناطیسی را نشان دهد . — ۹۱/۵/۳

پرسش ۱۱

پاسخ دهید :

الف) وقتی قطب N (یا S) یک آهنر با به یک میخ آهنی نزدیک می شود ، آن را می رباید . علت چیست ؟

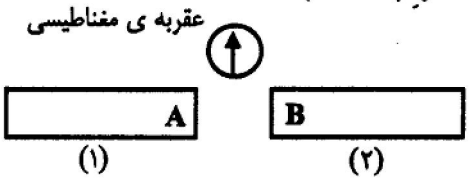
ب) مانند شکل ، خط های میدان مغناطیسی در یک ناحیه از فضا به صورت خم های موازی و هم فاصله هستند . آیا این میدان مغناطیسی یکنواخت است ؟ توضیح دهید .



۸۷/۶/۹

پرسش ۱۲

با توجه شکل زیر ، پاسخ های مناسب رااز داخل پرانتز انتخاب و در پاسخ برگ بنویسید .
در آهنربای (۱)، A قطبِ (N - S) و در آهنربای (۲)، B قطبِ (N - S) است.



۹۱/۳/۶

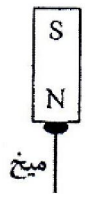
پرسش ۱۳

خط های جهت دار میدان مغناطیسی را در شکل رو به رو رسم کنید .

۸۳/۱۰/۲۷

پرسش ۱۴

نام پدیده ای را که در شکل مقابل مشاهده می کنید ، **بنویسید** و قطب های میخ فولادی را **مشخص کنید**.



۸۵/۶/۱۴

نیروی وارد بر ذره باردار الکتریکی متحرک در میدان مغناطیسی

تجربه نشان می‌دهدوقتی ذره بارداری درمیدان مغناطیسی به گونه‌ای حرکت می‌کند که خطوط میدان مغناطیسی را قطع می‌کند ازطرف میدان به‌آن نیرویی وارد می‌شود ،که ذره باردار را منحرف می‌کندو به این نیرو نیروی الکترومغناطیسی می‌گویند .

عوامل موثر بر نیروی الکترو مغناطیسی وارد بر ذره باردار

$$F = qVBSin\theta$$

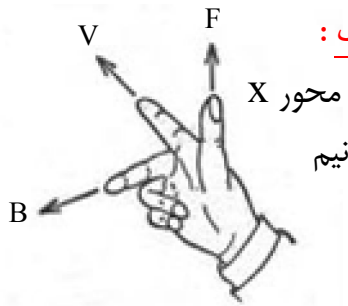
۱ – بار الکتریکی (q) : هر چه بار بزرگتر باشد نیروی الکترومغناطیسی وارد بر آن بزرگتر است . $F \propto q$

۲ – سرعت ذره باردار(V) :هرچه سرعت‌حرکت بار بیشترباشد نیروی الکترومغناطیسی وارد برآن‌بزرگتر است . $F \propto V$

۳ – میدان مغناطیسی (B) : هرچه میدان مغناطیسی قویتر باشد نیروی الکترومغناطیسی وارد بر ذره بزرگتراست. $F \propto B$

۴ – $Sin\theta$: نیروی الکترومغناطیسی وارد بر ذره باردار متناسب باSin زاویه بین V و B می‌باشد .

نکته : در SI واحد نیرو نیوتن(N) ، واحد بارالکتریکی کولن (q) ، واحد سرعت(m/s) و واحد میدان مغناطیسی تسلا(T) است. (واحد میدان مغناطیسی B در قسمت بعدی معرفی می‌شود.)



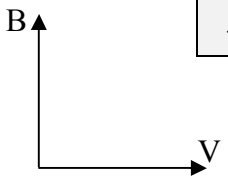
قاعده دست راست برای تعیین جهت نیروی الکترومغناطیسی وارد برذره باردار متحرک :

سه بردار F و V و B یک دستگاه متعامد راستگرد را تشکیل میدهند که V در جهت محور x و بردار B درجهت y و بردار F در جهت z می‌باشد . با استفاده از دست راست می‌توانیم انگشت شست را F و انگشت نشانه را V و انگشت وسط را B درنظر بگیریم .

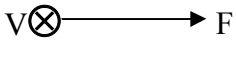
قرارداد : درنمایش دو بعدی سه بردار فوق از نماد ⊗ برای بردار درونسوی عمود بر صفحه و از نماد ⊙ برای بردار برونسوی عمود بر صفحه استفاده می‌کنیم .

پرسش ۱۵ بردار مجهول را نشان دهید : (بار مثبت)

الف)



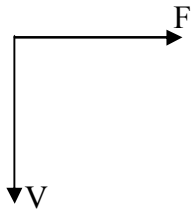
ب)



ج)

تالیفی

د)



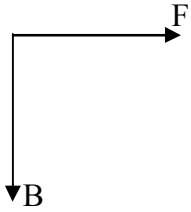
نکته : اگر بارمتحرک منفی با شد دو راه داریم :

۱ – یا همان قاعده دست راست را برای دست چپ استفاده کنیم .

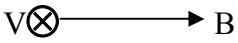
۲ – از قاعده دست راست استفاده کنیم ولی نتیجه را ۱۸۰ درجه تغییر دهیم .

پرسش ۱۶ بردار مجهول را نشان دهید : (بار منفی)

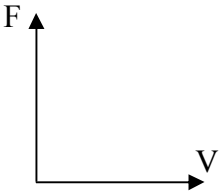
الف)



ب)

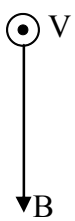


ج)



تالیفی

د)



پرسش ۱۷ اگر یک الکترون بطور عمود بر خط استوای زمین ، وارد جوّ زمین شود در چه جهتی منحرف می‌شود؟ (با رسم شکل)

تالیفی

پرسش ۱۸ پروتونی با سرعت $۴\times۱۰^{۶}\ \frac{m}{s}$ ، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $\frac{۱}{۱/۶}\times۱۰^{-۲}\ T$ ، در حرکت است .

الف- بزرگی نیروی الکترومغناطیسی وارد بر پروتون را محاسبه کنید . $q_p=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\ C$

ب - اگر این نیرو ، تنها نیرویی باشد که بر پروتون وارد می شود ، شتاب پروتون را محاسبه کنید . $m_p=۱/۷\times۱۰^{-۲۷}\ Kg$

۸۱/۳/۱۲

پرسش ۱۹ ذره ای به جرم ۰/۵ گرم دارای بار الکتریکی $۲/۵\times۱۰^{-۸}$ کولن است. ذره در راستای افقی با سرعت $۴\times۱۰^{۴}\ \frac{m}{s}$ از غرب به شرق در حرکت است . کمترین اندازه ی میدان مغناطیسی که می تواند مسیر ذره را در همان جهت غرب به شرق وافقی نگه دارد، بدست آورید. جهت این میدان را با رسم شکل مشخص کنید . $\left(g=۱۰\frac{N}{kg}\right)$

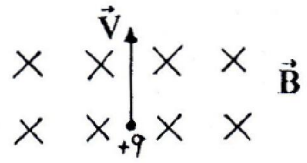
۸۱/۵/۳۱

پرسش ۲۰ الکترونی در فضای داخل این سیملوله با سرعت $۳\times۱۰^{۴}\ \frac{m}{S}$ طوری در حرکت است که بردار سرعت با بردار میدان زاویه‌ی ۳۰° می سازد . نیروی وارد بر الکترون را محاسبه کنید . $(q_e=-۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\ C)\ ,\ (Sin۳۰^{\circ}=۰/۵)$

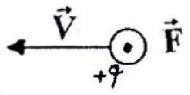
۸۲/۳/۱۷

پرسش ۲۱

در شکل (۱) جهت نیروی وارد بر بار مثبت متحرک و در شکل (۲) جهت میدان مغناطیسی را تعیین کنید :



شکل (۱)



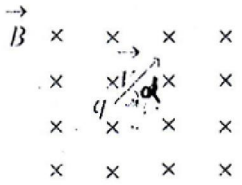
شکل (۲)

۸۲/۶/۱۶

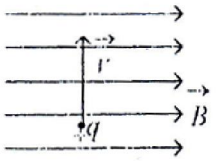
پرسش ۲۲

الف) جهت نیرویی را که میدان مغناطیسی بر ذره‌ی متحرک دارای بار مثبت در شکل زیر وارد می‌کند،تعیین کنید .

ب بزرگی نیرو را در هر مورد بر حسب $\mathrm{Sin}\,\theta, V, q, B$ بنویسید .



(۲)

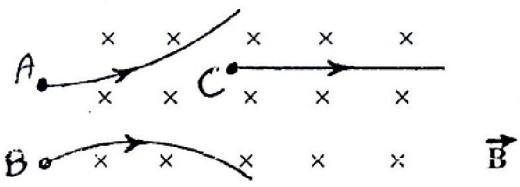


(۱)

۸۳/۳/۱۶

پرسش ۲۳

در شکل روبه رو ، نوع بار هر یک از ذره های A ، B و C را با توجه به مسیری که در میدان مغناطیسی می پیمایند باذکر دلیل تعیین نمایید .



۸۳/۶/۳

پرسش ۲۴

ذره ای با بارالکتریکی $1\mu C$ و جرم ۴ گرم با سرعت $10^5\ m/s$ ، در جهت شمال به جنوب بطور عمود وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت افقی می شود . بزرگی و جهت میدان مغناطیسی را طوری تعیین کنید که این ذره بدون انحراف از میدان مغناطیسی خارج شود . $\left(g \approx 10\ m/s^2\right)$

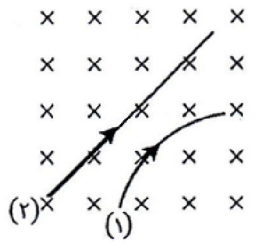
۸۳/۱۰/۲۷

پرسش ۲۵

الف) دو ذره هنگام عبور از میدان مغناطیسی درونسویی ، مسیرهایی مطابق شکل رو به رو را می پیمایند. با ارائه‌ی دلیل ، نوع بار الکتریکی هر ذره را تعیین کنید. (مثبت ، منفی یا بدون بار)

ب) در چه صورتی نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی یکنواخت بیشینه است ؟ توضیح دهید.

۸٤/۳/۱۶



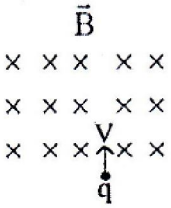
پرسش ۲۶

درشکل رو به رو ، بار الکتریکی کوچک و مثبت $q = ۲\times۱۰^{-۵}\ C$ با سرعت $۱۰^{۵}\ \frac{m}{s}$ وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی ۰/۵ تسلا می شود.

الف) بزرگی و جهت نیروی وارد بر آن را تعیین کنید.

ب) مسیر تقریبی حرکت بار در میدان را ، روی شکل **نشان دهید**.

۸۵/۶/٤



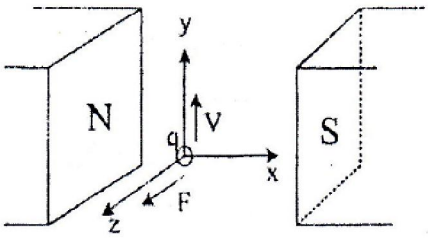
پرسش ۲۷

الف) استنباط شما از مشاهده‌ی شکل مقابل چیست؟

ب) یک نتیجه گیری مهم را بنویسید.

ج) اگر $\vec{V}$ در جهت $x+$ باشد ، **چه تغییری** در وضعیت نیروی وارد بر بار q رخ می دهد ؟**توضیح دهید.**

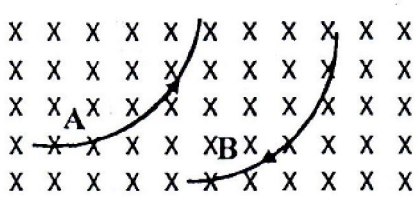
۸۶/۳/۱۰



پرسش ۲۸

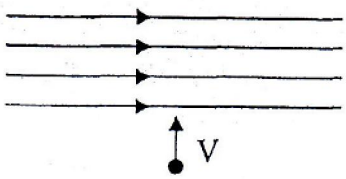
دو ذره ی A و B هنگام عبور از میدان مغناطیسی درون سو ، مسیرهایی مانند شکل را می پیمایند. نوع بار هرکدام چیست ؟

۸۷/۶/۹



پرسش ۲۹

مانند شکل ، یک ذره باردار مثبت که مقدار بار الکتریکی آن $q = ۲\mu c$



است به صورت عمودبر خط های میدان و با سرعت $V = ۱۰^{۴}\frac{m}{s}$

وارد میدان مغناطیسی یکنواخت با بزرگی $B = ۲۵mT$ می شود.

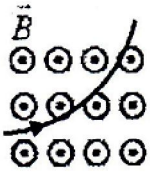
الف) نیروی الکترومغناطیسی وارد بر این ذره چه قدر و در چه سویی است ؟

ب) اگر این ذره از چپ به راست وارد میدان شود وضعیت نیروی وارد بر آن چگونه خواهد بود؟ توضیح دهید.

۸۷/۱۰/۲۱

پرسش ۳۰

مطابق شکل ، بار الکتریکی $q = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C$ با سرعت $۵\times۱۰^{۵}\frac{m}{s}$ وارد میدان مغناطیسی یکنواختی می شود . اگر نیرویی معادل $۱/۶\times۱۰^{-۱۴}N$ بر آن وارد شود :



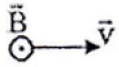
الف) بزرگی میدان مغناطیسی چه قدر است ؟

ب) علامت بار الکتریکی چیست ؟

۸۸/۶/۵

پرسش ۳۱

الف) مطابق شکل ، ذره ای با بار $+۱۰^{-۴}C$ با سرعت $۲۰۰\frac{m}{s}$ به طور عمودی وارد یک میدان مغناطیسی به بزرگی $۰/۴۵T$ می شود . نیروی وارد بر این ذره را حساب کرده و جهت آن را تعیین کنید .



ب) اگر این ذره به موازات میدان حرکت کند ، وضعیت نیروی وارد بر آن چگونه است ؟ توضیح دهید .

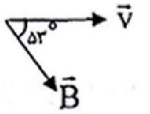
۸۸/۱۰/۱۷

پرسش ۳۲

مطابق شکل ، پروتونی با سرعت $۵\times۱۰^{۶}\ \frac{m}{s}$ تحت زاویه ی ۵۳° نسبت به یک میدان مغناطیسی به بزرگی $۱۰\ mT$ در حرکت است .

$(q=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\ C)$

$(\sin ۵۳^\circ = ۰/۸)$



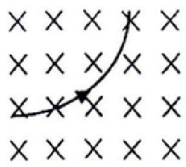
الف) بزرگی نیروی الکترومغناطیسی وارد بر پروتون چند نیوتون است ؟

ب) جهت نیروی وارد بر این پروتون را مشخص کنید .

۸۹/۶/۶

پرسش ۳۳

ذره ی باردار q هنگام عبور از میدان مغناطیسی درونسو مسیری مطابق شکل رو به رو می پیماید.



الف) نوع بار ذره چیست ؟

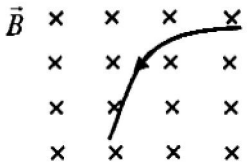
ب) اگر ذره با سرعت $۲\times۱۰^{۳}\ \frac{m}{s}$ وارد میدان مغناطیسی $۱۰۰G$ شود و نیروی الکترومغناطیسی وارد بر آن ۴×۱۰^{-۵} نیوتون باشد ، بار ذره چند کولن است؟

۹۰/۳/۱۶

پرسش ۳۴

الف) یک مورد تفاوت بین راستای نیروی وارد بر یک ذره ی باردار متحرک در میدان الکتریکی و راستای نیروی وارد بر این ذره در میدان مغناطیسی بنویسید.

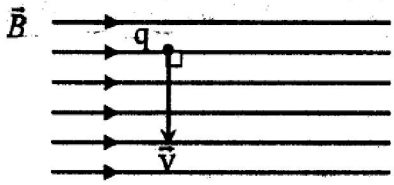
ب) شکل روبه رو مسیر یک ذره باردار را هنگام عبور از میدان مغناطیسی نشان می دهد. نوع بار ذره مثبت است یا منفی؟



۹۰/۱۰/۱۷

پرسش ۳۵

پروتونی با سرعت $۴\times۱۰^{۶}\ \frac{m}{s}$ مطابق شکل در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $۲۰\ mT$ در حرکت است .



الف) بزرگی نیروی الکترو مغناطیسی وارد بر این پروتون را محاسبه کنید.

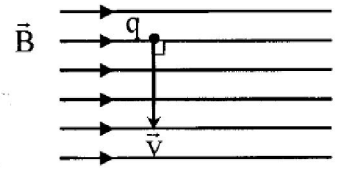
ب) جهت این نیرو چگونه است ؟

$q=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C$ پروتون

۹۱/۳/۶

پرسش ۳۶

ذره ی باردار q با سرعت $۳\times۱۰^{۶}\ \frac{m}{s}$ مطابق شکل در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $۰/۰۰۱\ T$ در حرکت است.



اگر بزرگی نیروی الکترو مغناطیسی وارد بر آن ۶×۱۰^{-۱۲} نیوتون و جهت آن درونسو باشد.

الف) نوع بار ذره چیست؟

ب) اندازه بار ذره را محاسبه کنید.

۹۱/۵/۳

نیروی وارد بر سیم حامل جریان متحرک در میدان مغناطیسی

تجربه نشان می‌دهد وقتی سیم حامل جریان در معرض میدان مغناطیسی قرارمی‌گیرد و خطوط میدان را قطع می‌کند به آن نیروی الکترومغناطیسی وارد می‌شود، در اصل می‌توان گفت نیروی وارد بر تک تک ذرات به سیم حامل آن ذرات منتقل می‌شود.

عوامل موثر بر نیروی الکترو مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان

$$F = BIlSin\theta$$

۱ – میدان مغناطیسی (B) : هرچه میدان مغناطیسی قویتر باشد نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم بزرگتر است. $F \propto B$

۲ – جریان الکتریکی (I) : هر چه جریان عبوری ازسیم بیشترباشد نیروی الکترومغناطیسی وارد برآن بزرگتر است . $F \propto I$

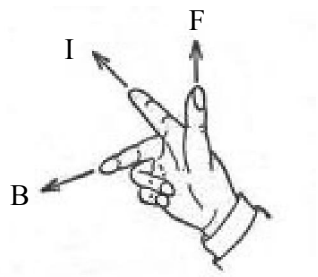
۳ – طول سیم (l) :هرچه طولی ازسیم ، که معرض میدان است ، بیشترباشد نیروی الکترومغناطیسی وارد برآن‌بزرگتر است . $F \propto l$

۴ – $Sin\theta$: نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم متناسب باSin زاویه بین I و B می‌باشد .

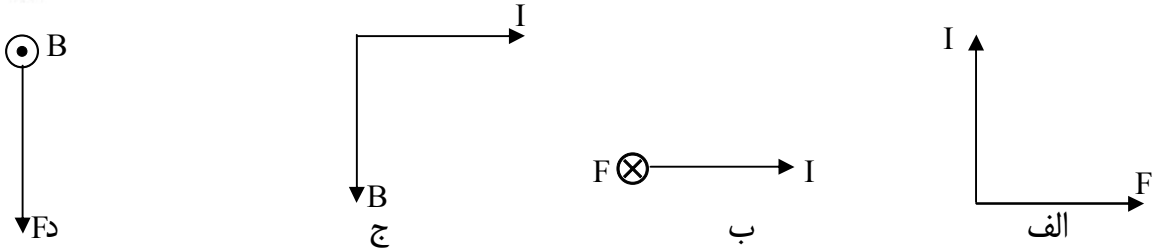
: در اصل زاویه θ بین B و l است چون جریان الکتریکی کمیّت برداری نیست ، این ایراد در کتابهای دانشگاهی بر طرف می‌شود و فعلاً در حد این کتاب مشکلی پیش نمی‌آید .

قاعده دست راست برای تعیین جهت نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان:

با استفاده از دست راست می‌توانیم انگشت شست را F و انگشت نشانه را I و انگشت وسط را B درنظر بگیریم .



پرسش ۳۷: بردار مجهول را نشان دهید :



: بیشترین مقدار F زمانی است که $\theta = ۹۰$ باشد($Sin۹۰ = ۱$) یعنی $F_{max} = BIl$

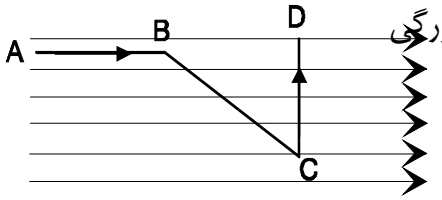
تسلا واحد میدان مغناطیسی

یک تسلا بزرگی میدان مغناطیسی است که در ان بر یک متر از سیمی که حامل جریان الکتریکی به شدت یک آمپر است و در راستای عمود بر میدان قرار دارد نیرویی به بزرگی یک نیوتن وارد شود .

$$B = \frac{F_{max}}{Il} \leftarrow ۱\ \text{تسلا} = \frac{۱\ \text{نیوتن}}{۱\ \text{متر} \times ۱\ \text{آمپر}}$$

: واحدکوچکترمیدان مغناطیسی گاوس نام دارد و با نماد G نشان می‌دهند. $۱T = ۱۰^{۴}G$ یا $۱G = ۱۰^{-۴}T$

پرسش ۳۸: سیمی مطابق شکل در میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $۰/۴T$ قرارگرفته وازآن جریان $۰/۸A$ میگذرد. نیروی وارد بر هر قسمت از سیم را حساب کنید . ($C = ۶۰^{o}$)

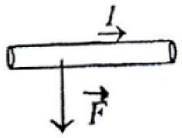


$AB = ۱۰cm$ $BC = ۱۵cm$ $CD = ۱۰\ cm$

پرسش ۳۹

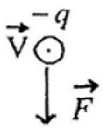
جهت میدان مغناطیسی را در شکل های زیر تعیین کنید .

(۱)



(بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی نیرو وارد شده)

(۲)



(بر بار الکتریکی منفی که سرعت آن درون سو است نیرو وارد شده)

۸۱/۱۰/۱۵

پرسش ۴۰

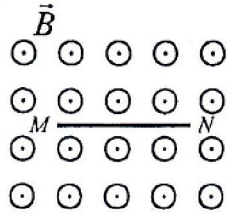
سیمی به طول $۱/۵\ m$ ، در یک میدان مغناطیسی به بزرگی ۰/۴ تسلا قرار گرفته است . اگر بیشینه ی نیروی وارد بر سیم $۱/۲(N)$ باشد ، جریان عبوری از سیم چند آمپر است ؟

$\sin ۹۰ = \cos ۰ = ۱$

۸۳/۳/۱۶

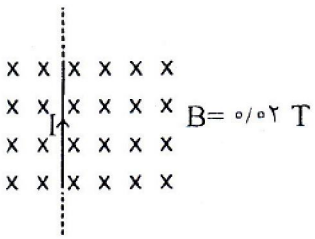
پرسش ۴۱ با طراحی یک آزمایش ، نیروی وارد بر سیم حامل جریان را در میدان مغناطیسی نشان دهید . ۸۳/۶/۳

پرسش ۴۲ مطابق شکل ، در میدان مغناطیسی برونسو و یکنواختی به بزرگی $0/1T$ ، سیم حامل جریان MN به طول ۲۰ سانتی متر و به جرم ۵۰ گرم در حالت تعادل قرار دارد . شدت جریان در سیم چند آمپر و در چه سویی است ؟ ($g \cong 10 \frac{N}{kg}$)



۸۴/۶/۷

پرسش ۴۳ در شکل ۲۰ سانتی متر از سیم حامل جریان ۵ آمپر ، درمیدان مغناطیسی یکنواختی قرار گرفته است .نیروی الکترومغناطیسی وارد برآن **چند** نیوتون و در چه **جهتی** است ؟



۸۵/۱۰/۱۲

پرسش ۴۴ یک سیم به طول یک متر حامل جریان ۵ آمپر است . این سیم را در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی ۰/۰۴ تسلا قرار می دهیم به طوری که با راستای میدان زاویه ی ۳۰ درجه داشته باشد . بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر سیم چه قدر است ؟ ($\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$) ۸۷/۳/۴

پرسش ۴۵ یک سیم حامل جریان $5A$ به صورت **عمود** بر خط های میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $0/04\,mT$ قرار گرفته است . بزرگی **نیروی** مغناطیسی وارد بر یک متر از سیم را حساب کنید . ۸۸/۳/۱۶

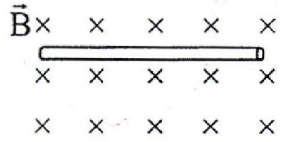
پرسش ۴۶

۲۰ سانتی متر از سیم راستی حامل جریان $20\ A$ در یک میدان مغناطیسی با زاویه ی 30° نسبت به خط های میدان قرار دارد . اگر نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم $0/8\ N$ باشد ، بزرگی میدان مغناطیسی چند گوس است ؟

۸۹/۳/۱۶

پرسش ۴۷

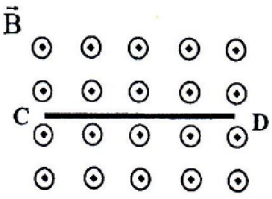
سیم رسانایی به طول $2m$ عمود بر میدان مغناطیسی به بزرگی $0/2\ T$ به حال تعادل قرار گرفته است . اگر جرم سیم برابر $0/1\ kg$ باشد ، جهت و اندازه ی جریان عبوری از سیم را بدست آورید . $(g = 10\ N/kg)$



۸۹/۱۰/۱۴

پرسش ۴۸

سیم رسانای CD به طول ۲۰ سانتی متر و جرم ۲۰ گرم به صورت افقی و عمود بر میدان مغناطیسی طوری قرار گرفته است که نیروی وزن آن با نیروی الکترو مغناطیسی واردبرسیم خنثی می شود.
اگر بزرگی میدان مغناطیسی ۰/۵ تسلا باشد، جهت و اندازه ی جریان عبوری را تعیین کنید.
$g = 10\ N/kg$



۹۰/۶/۱۴

پرسش ۴۹

یک سیم حامل جریان در یک میدان مغناطیسی به بزرگی $0/04\ mT$ درراستایی که با جهت میدان زاویه‌ی 30° می سازد قرار دارد. اگر شدت جریانی که از سیم می گذرد 5 آمپر باشد ، نیروی مغناطیسی وارد بر یک متر از این سیم را حساب کنید.

۹۰/۱۰/۱۷

پرسش ۵۰

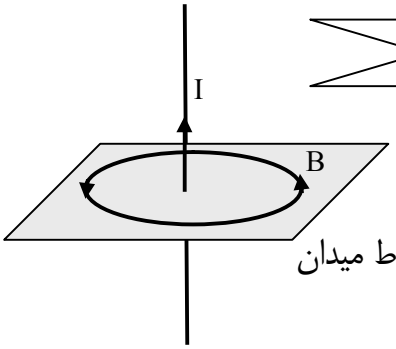
با طراحی یک آزمایش نشان دهید در چه حالتی بر سیم حامل جریان در یک میدان مغناطیسی نیرو وارد نمی شود .

۸۲/۶/۱۶

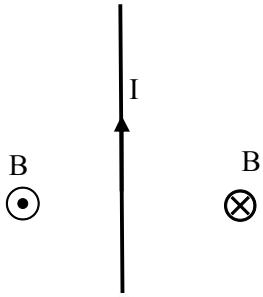
آثار مغناطیسی ناشی از جریان الکتریکی

تجربه نشان می‌دهدکه‌اگرعقربه مغناطیسی درمجاورت سیم حامل جریان منحرف می‌شود ، یعنی جریان الکتریکی می‌تواند میدان مغناطیسی تولید کند و عقربه مغناطیسی را تحت تاثیر قراردهد . این مطلب را برای سه مورد بررسی می‌کنیم :

میدان در اطراف سیم راست حامل جریان



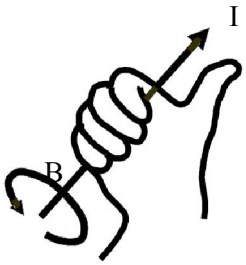
اگر عقربه مغناطیسی را در نزدیکی سیم راست حامل جریان قرار دهیم عقربه منحرف می‌شود و با دور کردن عقربه از سیم و یا کاهش شدت جریان سیم از انحراف عقربه کاسته می‌شود وآزمایش نشان می‌دهد خطوط میدان مغناطیسی حاصل بصورت دایره‌های متحد المرکزمی‌باشند.



برای محاسبه میدان مغناطیسی حاصل از سیم راست از رابطه $B=\frac{\mu_0 I}{2\pi R}$ یارابطه ساده شده $B=2\times10^{-7}\frac{I}{R}$ استفاده می‌شود :

I جریانی که از سیم عبور می‌کندبرحسب آمپر – R فاصله از سیم راست برحسب متر –

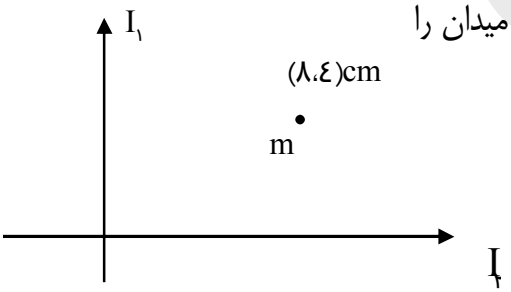
μ_0 تراوایی مغناطیسی خلاءمی‌باشدکه مقدار ثابتی دارد $=\mu_0=4\pi\times10^{-7}\frac{Tm}{A}$



قاعده دست راست : انگشت شست درجهت I و چهار انگشت خمیده در جهت میدان

پرسش ۱۵ : درشکل مقابل دو سیم عمود بر هم قرار دارند شدت میدان را در نقطه m و قرینه آن نسبت به سیم افقی پیدا کنید .

$I_1=10A$ و $I_2=16A$



پرسش ۵۲ : جریان الکتریکی به شدت ۲ A ، از سیمی نازک و مستقیم می گذرد . بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی ، در چه فاصله ای از سیم برابر 2×10^{-4} T است ؟

$\mu_0=4\pi\times10^{-7}\ \frac{T.m}{A}$

۸۱/۳/۱۲

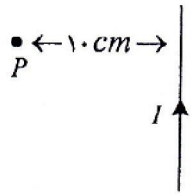
پرسش ۵۳

آزمایشی طراحی کنید که به وسیله‌ی آن بتوان وجود میدان مغناطیسی اطراف سیم راست و بلند حامل جریان الکتریکی را نشان داد و جهت میدان را نیز مشخص نمود .

۸۲/۳/۱۷

پرسش ۵۴

در شکل روبه رو ، سیم راست و طویل ، حامل جریان ۲۰ آمپر است .



الف) بزرگی میدان مغناطیسی در نقطه ی p چند تسلا ودر چه سویی است ؟

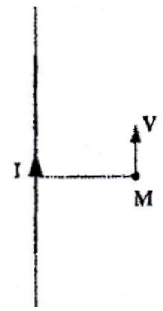
ب) اگر از این نقطه یک الکترون با سرعت $۵\times۱۰^{۶}\ m/s$ ، به موازات سیم حرکت کند ، بزرگی نیروی وارد بر آن در این لحظه چند نیوتون است ؟

$$(q_e=-۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C\ ,\ \mu_۰=۴\pi\times۱۰^{-۷}\frac{T.m}{A})$$

۸٤/۶/۷

پرسش ۵۵

درشکل مقابل ، درنقطه ی M به فاصله ی ۰/۵متراز سیم دراز حامل جریان،میدان مغناطیسی ۸×۱۰^{-۶} تسلا است :



الف) شدت جریان در سیم چند آمپر است ؟

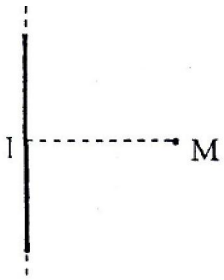
ب) اگر در نقطه ی M الکترونی با سرعت $۱۰^{۶}$ متر بر ثانیه موازی سیم رو به بالا شلیک شود نیروی وارد بر آن چند نیوتون و در چه جهتی است ؟

$$(\mu_۰=۴\pi\times۱۰^{-۷}\frac{T.m}{A}, q_e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}c)$$

۸۶/۶/۳

پرسش ۵۶

در شکل مقابل میدان مغناطیسی حاصل از سیم راست و دراز حامل جریان I ، در نقطه M به فاصله ی ۰/۵ متر از سیم ، برابر ۴×۱۰^{-۵} تسلا است . اگر این میدان برون سو باشد ، شدت جریان I چه قدر و در چه سویی است ؟



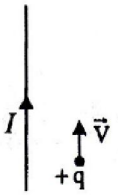
$$(\mu_۰=۴\pi\times۱۰^{-۷}\frac{T.m}{A})$$

۸۷/۱۰/۲۱

پرسش ۵۷

الف) روشی برای تعیین قطب های یک آهنربای میله ای بنـویسید .

ب) مطابـق شکل ، از سیـم راست ، جـریان ثابت I می گـذرد . اگـر بار $q+$ به مـوازات سیـم و در جهت جریان با سرعت $\vec{v}$ پرتاب شود ، با **استـدلال** مسیـر تقریبی حرکت بار را **رسم** کنیـد .

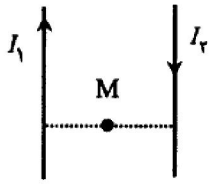


۸۹/۳/۱۶

پرسش ۵۸

مطابق شکل دو سیم راست و موازی به فاصله ی ٦ سانتی متر از یک دیگر قرار دارند و جریان های $I_1 = ۶A$ و $I_2 = ۳A$ از آن ها می گذرد.بزرگی میدان مغناطیسی برآیند را در نقطه ی M وسط فاصله ی بین دو سیم محاسبه کنید .

$$\mu_0 = ۴\pi \times ۱۰^{-۷} \frac{Tm}{A}$$



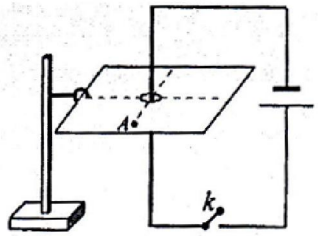
۹۱/۳/۶

پرسش ۵۹

در شکل مقابل ، طرح یک آزمایش را مشاهده می کنید .

الف) ایـن آزمایش به چـه منظـوری انجام می شـود ؟

ب) پس از بستـن کلیـد ، اگـر در نقطـه ی A یک عقـربه ی مغناطیسی قرار دهیم ، قطب N آن به چه سمتی قرار می گیرد ؟ (چپ یا راست)



۸۹/۳/۱۶

پرسش ٦۰

از دو سیم راست و موازی و بلند که در فاصله ی ۲۰ سانتی متـری هم قرار دارند ، جـریان های $I_1 = ۳A$ و $I_2 = ۴A$ در **خـلاف جهت** یکدیگـر می گـذرد . میـدان مغناطیسی بـرآیند در **وسط** فاصلـه ی بیـن دو سیم ، چند **تسلا** است ؟

$$(\mu_0 = ۴\pi \times ۱۰^{-۷} \frac{T.m}{A})$$

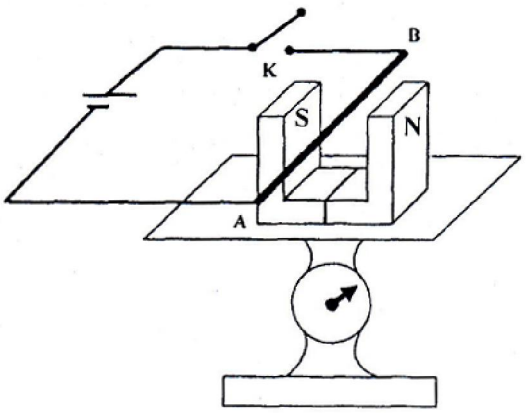
۸۹/۶/۶

پرسش ۶۱

طرح رو به رو ، اساس یک آزمایش است :

الف) این آزمایش با چه هدفی طراحی شده است ؟

ب) با بستن کلید K ، عددی که ترازوی حساس نشان می دهد افزایش می یابد یا کاهش ؟ توضیح دهید .



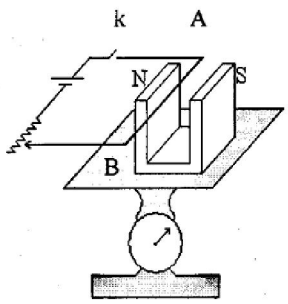
۸۷/۶/۹

پرسش ۶۲

در شکل رو به رو با بستن کلید :

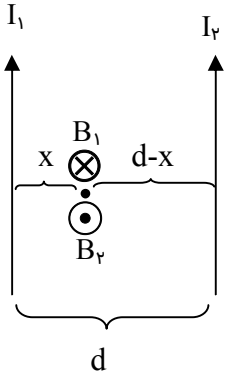
الف) جهت نیروی الکترو مغناطیسی که آهن ربا به سیم AB وارد می کندرا تعیین کنید.

ب) عددی که ترازو نشان می دهد بیش تر می شود یا کم تر؟



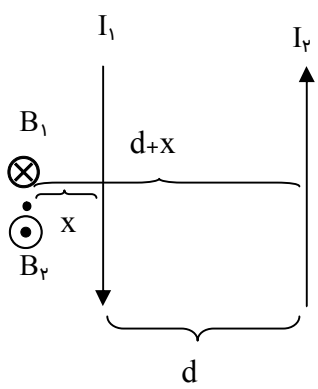
۹۱/۵/۳

نقطه کور این اصطلاح در فصل دو بکار رفته و در این جا برای نقطه ای در صفحه دو سیم سیم رست موازی بکار می‌رود که در آن نقطه میدان مغناطیسی صفر است :



الف) دو سیم راست موازی با جریان همسو : نقطه کور بین دو سیم و همواره نزدیک سیمی است که جریان کمتری از آن عبور می‌کند . ($I_۲ > I_۱$)

$$B_۱ = B_۲ \longrightarrow \frac{\mu_۰ I_۱}{۲\pi x} = \frac{\mu_۰ I_۲}{۲\pi(d-x)} \longrightarrow \boxed{\frac{I_۱}{x} = \frac{I_۲}{(d-x)}}$$



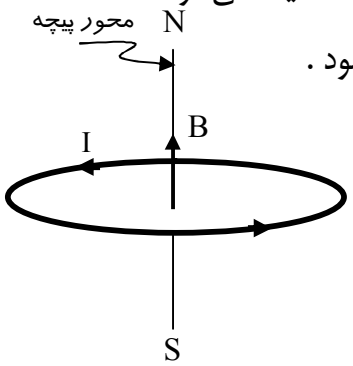
ب) دو سیم راست موازی با جریان خلاف سو : نقطه کوردر مکانی خارج از بین دو سیم و همواره نزدیک سیمی است که جریان کمتری از آن عبور می‌کند . ($I_۲ > I_۱$)

$$B_۱ = B_۲ \longrightarrow \frac{\mu_۰ I_۱}{۲\pi x} = \frac{\mu_۰ I_۲}{۲\pi(d+x)} \longrightarrow \boxed{\frac{I_۱}{x} = \frac{I_۲}{(d+x)}}$$

پرسش ۶۳: دو سیم راست موازی با جریان همسو ۲۰A و ۱۲A در فاصله ۳۰cm
از هم قراردارند نقطه‌ای که میدان در آن نقطه صفر است در چند سانتی متری سیم ۲۰ آمپری است ؟

میدان در مرکز پیچه مسطح

پیچه مسطح مجموعه‌ای از چند دور سیم نازک است که به شکل حلقه درآمده و به هم فشرده شده‌اند که تمام حلقه‌ها تقریباً شعاع یکسانی دارند ، و خطی که از مرکز حلقه‌ها می‌گذرد محور پیچه نامیده می‌شود .

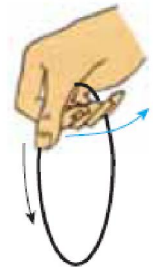


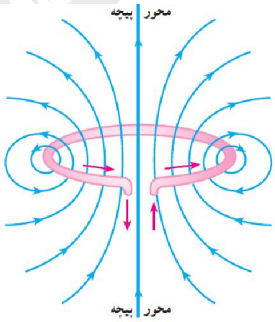
بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه مسطح از رابطه $B=\frac{N\mu_0 I}{2R}$ محاسبه می‌شود .

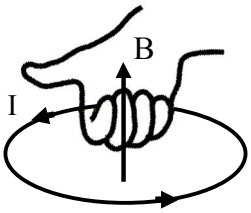
N تعداد حلقه‌های پیچه – R شعاع پیچه – I جریانی که از پیچه می‌گذرد .

نکته : داخل پیچه مانند داخل آهنربا در نظر گرفته می‌شود و میدان مغناطیسی از قطب S به N است .

قاعده دست راست : انگشت شست مماس بر پیچه همسو با جریان – چهار انگشت خمیده در داخل پیچه در جهت میدان



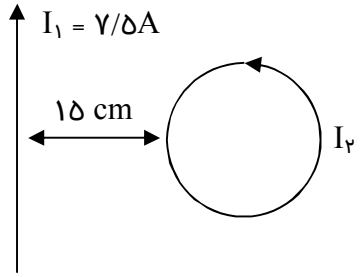




پرسش ۶۴ : سیمی بطول ۴۸ cm را به صورت یک حلقه در می‌آوریم و از آن جریان ۴A عبور می‌دهیم ، بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز حلقه چند تسلا است ؟ ($\pi=3$)

پرسش ٦٥ : سیمی بطول ۲۴ m را به صورت پیچه مسطحی به شعاع ۸cm در می‌آوریم و از آن جریان ۱/۶ A عبور می‌دهیم ، بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند تسلا است ؟ ($\pi=3$)

پرسش ٦٦ : الف) در شکل مقابل جریان حلقه را چنان محاسبه کنید تا شدت میدان مغناطیسی در وسط حلقه 8×10^{-6} تسلا باشد .



ب) بزرگی I_2 را چنان محاسبه کنید تا شدت میدان مغناطیسی در مرکز حلقه صفر شود ؟ شعاع حلقه ۱۰ cm است . ($\pi=3$)

پرسش ٦٧ — از پیچه ی مسطحی به قطر ۸ cm که دارای ۲۰۰ دور سیم نازک است ، جریان ۶ آمپر می گذرد. میدان مغناطیسی را در مرکز پیچه حساب کنید. ($\mu_0 = 4\pi\times10^{-7}\ \frac{Tm}{A}$) — ۸۱/۵/۳۱

پرسش ٦٨ — از پیچه‌ی مسطحی به قطر ۶ سانتی متر که از ۲۰۰ دور سیم نازک تشکیل شده است، جریان ۶ آمپر می گذرد. میدان مغناطیسی را در مرکز پیچه حساب کنید. $\mu = 4\pi\times10^{-7}\ \frac{T.m}{A}$ — ۸۱/۱۰/۱۵

پرسش ۶۹

از پیچه‌ی مسطحی با شعاع ۱۰ سانتی متر که شامل ۵۰ دور سیم روپوش دار است ،جریانی به شدت ۱۰ آمپر می گذرد . بزرگی میدان مغناطیسی را در مرکز پیچه حساب کنید. $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{Tm}{A}$

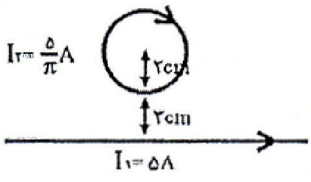
۸۲/۶/۱۶

پرسش ۷۰

الف)عامل های موثر در بزرگی نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی را نام ببرید.

ب) بیشینه ی خاصیت آهنربایی در یک ماده ی فرو مغناطیس چه موقع به وجود می آید؟

پ) در شکل روبه رو ، سیم راست بلند و حلقه ای به قطر ۴ سانتی متر ، در صفحه‌ی کاغذ می باشند و از هریک جریان ثابتی می گذرد . بزرگی میدان مغناطیسی برآیند حاصل از این جریان ها را در مرکز حلقه به دست آورید .



$(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$

۸۲/۱۰/۱۳

پرسش ۷۱

سیمی به طول ۷۲ متر را به صورت پیچه‌ی مسطحی به شعاع ۶ سانتی متر در می آوریم و جریان ۱۰ آمپر را از آن عبور می دهیم.

الف) تعداد حلقه های پیچه را به دست آورید.

ب) بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند تسلا است ؟

$(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A} \ ، \ \pi \approx 3)$

۸۴/۳/۱۶

پرسش ۷۲

با یک سیم نازک به طول ۶۲/۸ متر ، پیچه‌ی مسطحی به شعاع ۲۰سانتی متر می سازیم و جریان ۴A را از آن عبور می دهیم. **بزرگی** میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند تسلا است ؟

$(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$

۸۵/۶/۳

پرسش ۷۳

در شکل رو به رو با توجه به مقادیر داده شده :

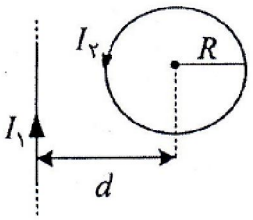
الف) بزرگی میدان مغناطیسی **سیم دراز مستقیم** در مرکز پیچه چند تسلا است؟

ب) بزرگی میدان مغناطیسی **پیچه** در مرکز آن چند تسلا است؟

ج) بزرگی میدان مغناطیسی برآیند در مرکز پیچه چند تسلا است؟

د) جهت میدان مغناطیسی برآیند در مرکز پیچه را تعیین کنید.

$(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\ \frac{T.m}{A}\ ,\ \pi \simeq 3)$



$R = 20\,cm \quad , \quad d = 40\,cm$

$I_1 = 250\,A \quad , \quad I_2 = 100\,A$

۸۵/۳/۱۶

پرسش ۷۴

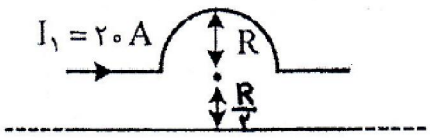
۶۲/۸ متر سیم نازک را به صورت پیچه ی مسطحی به شعاع $10\ cm$ در می آوریم و شدت جریان $5A$ را از آن عبور می دهیم . **میدان مغناطیسی** در مرکز پیچه چند **گوس** است ؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\ \frac{T.m}{A})$

۸۵/۱۰/۱۲

پرسش ۷۵

در شکل روبه رو ، شعاع نیم دایره حامل جریان R است و میدان مغناطیسی برآیند در مرکز نیم دایره صفر است .

جهت و مقدار جریان را در سیم راست و بلند تعیین کنید. $(\pi \cong 3)$



۸۶/۳/۱۰

پرسش ۷۶

۳۱۴ متر سیم نازک روپوش دار را به صورت یک پیچه ی مسطح به شعاع ۱۰cm در می آوریم و از آن شدت جریان ۲۰A را عبور می دهیم :

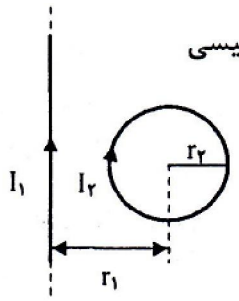
الف) تعداد حلقه های پیچه چند تاست ؟

ب) بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چه قدر است ؟ $(\mu_0 = 12/5 \times 10^{-7}\ \frac{T.m}{A})$

۸۶/۱۰/۱۲

پرسش ۷۷

در شکل ، $I_1 = I_2 = 10\ A$ و $r_1 = 2\,r_2 = 40\ cm$ است . برآیند میدان های مغناطیسی در مرکز حلقه چه قدر ودر چه جهتی است ؟



$(\mu_. = 4\pi \times 10^{-7}\ \frac{T.m}{A}\ ,\ \pi \approx 3)$

۸۷/۶/۹

پرسش ۷۸

۳۱۴ متـر سیم نازک روکش دار را به صورت پیچـه ای مسطـح به شعاع $10\ cm$ در می آوریم و از آن جـریان $12A$ را عبور می دهیم . بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه را حساب کنید . $(\mu_0 = 12/5 \times 10^{-7}\ \frac{T.m}{A})$

۸۸/۳/۱۶

پرسش ۷۹

از یک پیچه ی مسطح که شامل ۲۰ حلقه است ، شدت جـریان ۵ آمپـر می گذرد . اگر شعاع هـر حلقه ۵ cm باشد ، میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چه قدر است ؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\ \frac{T.m}{A})$

۸۸/۱۰/۱۷

پرسش ۸۰

از یک پیچـه ی مسطـح که شامل ۲۰ حلقـه است ، شدت جـریان ۶ آمپـر می گـذرد . اگـر شعـاع هـر حلقـه ۴ cm باشد ، **میـدان مغناطیسی** در مرکـز پیچه چه قدر است ؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\ \frac{T.m}{A}\ ,\ \pi = 3)$

۸۹/۱۰/۱۴

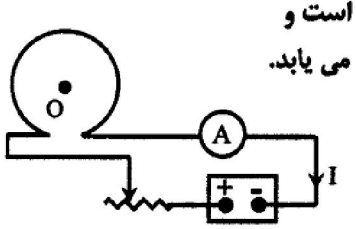
پرسش ۸۱

از پیچه ی مسطحی به شعـاع ۵ سانتی متر که از ۱۰۰ دور سـیم نازک درست شـده است ، جریان ۲ آمپر می گذرد. میـدان مغناطیسی در مرکـز پیچه چند تسلا است؟ $\mu_0 = 12 \times 10^{-7}\ \frac{Tm}{A}$

۹۰/۳/۱۶

پرسش ۸۲

جهت میدان مغناطیسی ناشی از پیچه در نقطه ی O (درون سو – برونسو) است و با افزایش جریان مدار ، بزرگی میدان مغناطیسی در O (کاهش – افزایش) می یابد.



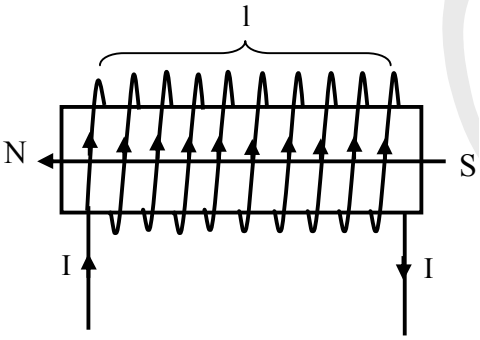
۹۱/۳/۶

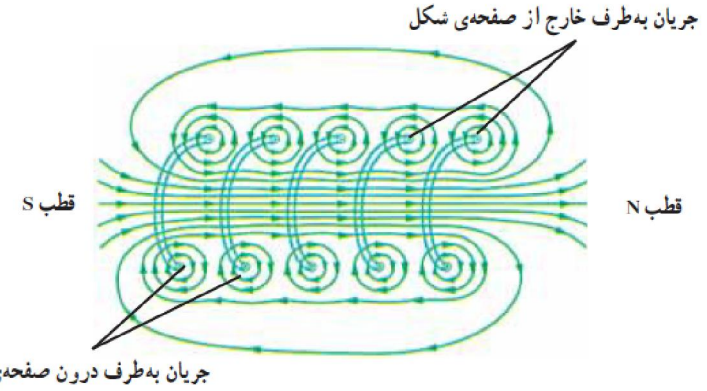
میدان در مرکز سیملوله

سیملوله مجموعه‌ای از چند دورسیم است که بصورت فنر پیچیده شده‌است .

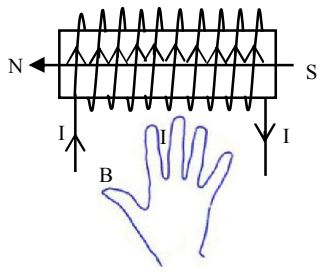
اگر جریان الکتریکی ازسیملوله عبور کند در فضای داخل لوله و دور از لبه‌ها میدان مغناطیسی تقریباً یکنواختی ایجاد می‌شود که از رابطه زیر برای محاسبه آن استفاده می‌شود : $\boxed{B = \frac{N\mu_0 I}{l}}$ یا $\boxed{B = n\mu_0 I}$

N=تعداد حلقه‌های سیملوله – I جریانی که از سیملوله می‌گذرد – l طول سیملوله – $n = \frac{N}{l}$ تعداد دور در واحد طول





: داخل سیملوله مانند داخل آهنربا درنظرگرفته می‌شود و میدان مغناطیسی از قطب S به N است و هرچه حلقه‌ها فشرده و نزدیک به هم باشندو شعاع سطح مقطع سیملوله نسبت به طول سیملوله کوچک باشد میدان مغناطیسی داخل سیملوله یکنواخت تر است .



قاعده دست راست : چهارانگشت مماس برسیملوله درجهت جریان – انگشت شست درجهت میدان

آهنربای الکتریکی : اگر یک میله آهنی را درون سیملوله قراردهیم به آن هسته سیملوله می‌گویند ، وقتی جریان الکتریکی ازسیملوله عبور می‌کند میدان مغناطیسی سیملوله، خاصیت مغناطیسی در هسته آهنی القاء می‌کند وآن ، آهنربا می‌شود ، این آهنربا راآهنربای الکتریکی می‌گویند .

: وجود هسته آهنی باعث تقویت میدان مغناطیسی سیملوله می‌شود و بدون هسته آهنی میدان مغناطیسی بسیار ضعیفی داردو عملاً کاربردی ندارد.

پرسش ۸۳ | ۸۲/۳/۱۷

از سیملوله ای به طول ۴ سانتی متر که دارای ۴۰۰ حلقه سیم روکش دار است ، چه جریانی عبور دهیم تا بزرگی میدان مغناطیسی در درون سیملوله $۲\pi\times۱۰^{-۲}$ تسلا شود ؟ $(\mu_۰ = ۴\pi\times۱۰^{-۷}\frac{T.m}{A})$

پرسش ۸۴ | ۸۳/۳/۱۶

درون سیملوله ای به طول ۴۰ سانتی متر که حامل جریان ۱۰ آمپر است ، بزرگی میدان مغناطیسی ۳/۱۴ میلی تسلا است. تعداد حلقه های سیملوله چند دور است؟ $\mu_۰ = ۴\pi\times۱۰^{-۷}\frac{T.m}{A}$

پرسش ۸۵ | ۸۳/۶/۳

الف – بزرگی میدان مغناطیسی روی محور و درون سیملوله ای که جریان ۲A از آن می گذرد ، ۳/۱۴ میلی تسلا است . اگر طول سیملوله ۰/۵m باشد ، سیملوله از چند حلقه تشکیل شده است ؟ $(\mu_۰ = ۴\pi\times۱۰^{-۷}\frac{T.m}{A})$

ب – توضیح دهید اگر سیمِ حامل جریان مستقیمی در راستای محور سیملوله از درون آن عبور کرده باشد ، در داخل سیملوله چه نیرویی بر هر متر از آن سیم وارد می شود ؟

پرسش ۸۶ | ۸۴/۱۰/۱۰

از سیملوله ای به طول ۴۰ سانتی متر ، جریان ۸ آمپر عبور می کند. میدان مغناطیسی در داخل سیملوله ۰/۰۲۴ تسلا است. تعداد حلقه های سیملوله چه قدر است؟ $\mu_۰ = ۱۲\times۱۰^{-۷}\frac{T.m}{A}$

پرسش ۸۷

میدان مغناطیسی روی محور و درون سیملوله ای که از آن جریان ۵ آمپر می گذرد برابر ۱/۲۵ میلی تسلا است . اگر طول سیملوله ۵۰ سانتی متر باشد ، سیملوله از چند حلقه تشکیل شده است ؟ $\mu_{\circ} = ۱۲/۵\times۱۰^{-۷}\frac{T.m}{A}$

۸۷/۳/۱۴

پرسش ۸۸

از سیم لوله ای که در هر ۱۰ سانتی متر طول آن ۵۰۰ دور سیم به طور یکنواخت پیچیده شده است ، چه مقدار جریان عبور کند تا بزرگی میدان مغناطیسی درون سیم لوله $۰/۰۶\pi$ تسلا باشد ؟

۸۹/۳/۱۶

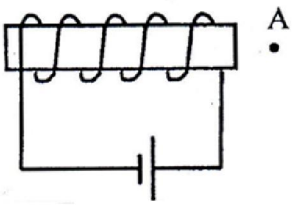
پرسش ۸۹

شکل زیر یک آهنربای الکتریکی را نشان می دهد.

الف) برای ساختن این آهنربا، هسته ی فولادی مناسب است یا آهنی؟ با ذکر دلیل پاسخ دهید.

ب) قطب های N و S آهنربا را تعیین کنید.

ج) یک عقربه ی مغناطیسی را در نقطه ی A قرار می دهیم ، نحوه ی جهت گیری عقربه را در پاسخ برگ رسم کنید.



۹۰/۳/۱۶

پرسش ۹۰

از سیملوله ای شامل ۲۰۰ حلقه و طول ۶ سانتی متر جریان ۳ آمپر می گذرد. بزرگی میدان مغناطیسی را در محور سیملوله محاسبه کنید. $\mu_{\circ} = ۱۲\times۱۰^{-۷}\frac{Tm}{A}$

۹۰/۶/۱۴

پرسش ۹۱

سیملوله ای به طول ۰/۲ متر دارای ۴۰۰ دور سیم حامل جریان است و بزرگی میدان مغناطیسی در درون آن ۶۰ گاوس است.

الف) جریان چند آمپر از سیم لوله عبور می کند؟

ب) ذره ای بابار $۴\mu c$ و با سرعت ۲۰۰۰ متر بر ثانیه در راستای محور سیم لوله در درون آن حرکت می کند .بزرگی نیروی وارد این ذره چه قدر است؟ $\mu_{\circ} = ۱۲\times۱۰^{-۷}\frac{Tm}{A}$

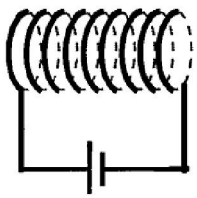
۹۰/۱۰/۱۷

پرسش ۹۲

الف) در شکل رو به رو جهت میدان مغناطیسی داخل سیملوله را مشخص کنید .

ب) از سیملوله ای به طول ۲۰ cm که شامل ۱۰۰ دور است، جریان ۵ A عبور می کند. بزرگی میدان مغناطیسی درون آن را محاسبه کنید .

$\mu_0 \approx ۱۲\times۱۰^{-۷}\ \frac{Tm}{A}$



۹۱/۵/۳

پرسش ۹۳

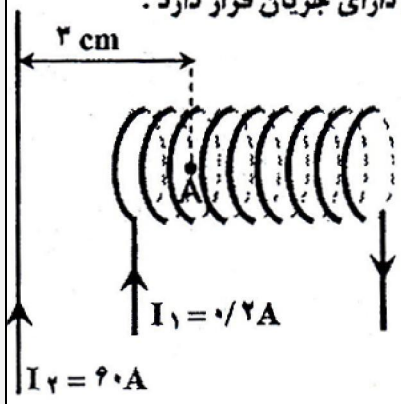
مطابق شکل ، سیم راست و بلند حامل جریان ، در نزدیکی یک سیملوله ی دارای جریان قرار دارد .

الف) اگر سیملوله دارای ۱۰۰ حلقه و طول 8 cm باشد ، میدان مغناطیسی ناشی از آن را روی محور سیملوله بدست آورید .

ب) میدان مغناطیسی ناشی از سیم راست را در نقطه ی A به فاصله ی 3 cm از سیم (روی محور سیملوله) محاسبه کنید .

ج) میدان مغناطیسی برآیند در نقطه ی A چه قدر است ؟

$(\mu_0 = ۴\pi\times۱۰^{-۷}\ \frac{T.m}{A}\ ,\ \pi = ۳)$



۸۸/۶/۵

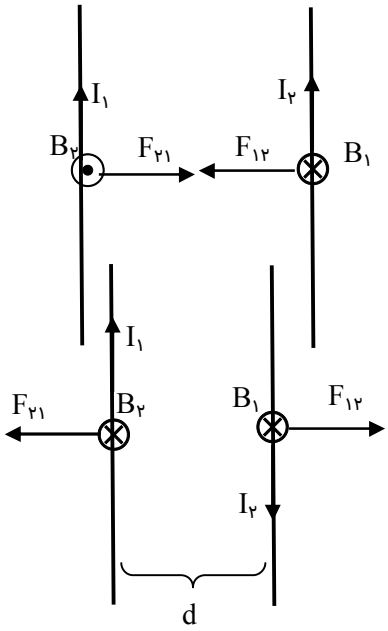
پرسش ۹۴

فعالیتی برای آشکار سازی خط های میدان مغناطیسی یک سیملوله ی حامل جریان الکتریکی طراحی کنید.

۸۷/۱۰/۲۱

نیروها بین سیم های موازی حامل جریان

اگر دو سیم راست موازی در مجاورت همدیگر باشند هر کدام در میدان مغناطیسی سیم مجاور خود قرار می‌گیرند و چون خود نیز حامل جریان هستند نیروی الکترمغناطیسی بر آنها وارد می‌شود ، که در ادامه این نیرو را محاسبه می‌کنیم :



الف) دو سیم راست موازی با جریانهای همسو :

همانطور که در شکل مقابل می‌بینید هر سیم در میدان مغناطیسی سیم مجاورقرار گرفته و نیروی متقابل آنها جاذبه است .

طبق قانون سوم نیوتن نیرویی که سیم اول به سیم دوم وارد می‌کند $F_{۱۲}$ با نیرویی که سیم دوم به سیم اول وارد می‌کند $F_{۲۱}$ برابر است .

ب) دو سیم راست موازی با جریانهای خلاف سو :

اگر جهت جریانها خلاف سو باشد نیروی متقابل بین دو سیم دافعه می‌باشد .

محاسبه نیروی متقابل بین دو سیم :

این محاسبه برای هر دو حالت فوق صحیح است .

$$\theta = ۹۰ \rightarrow \sin\theta = ۱ \longrightarrow F_{۱۲} = B_۱ I_۲ l \longrightarrow B_۱ = \frac{\mu_۰ I_۱}{۲\pi d} \longrightarrow \boxed{F_{۱۲} = \frac{\mu_۰ I_۱ I_۲ l}{۲\pi d}}$$

$$F_{۲۱} = B_۲ I_۱ l \longrightarrow B_۲ = \frac{\mu_۰ I_۲}{۲\pi d} \longrightarrow \boxed{F_{۲۱} = \frac{\mu_۰ I_۲ I_۱ l}{۲\pi d}}$$

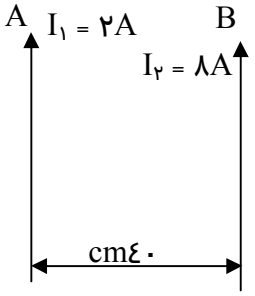
$$\Longrightarrow \boxed{F_{۱۲} = F_{۲۱}}$$

تعریف عملیاتی یکای شدت جریان یعنی آمپر :

هرگاه دو سیم راست موازی در شرایط خلاء در فاصله یک متری از هم باشند و جریان یکسانی از آنها عبور کند و بر هرمتر ازسیمها نیروی $۲\times۱۰^{-۷}\,N$ به سیم مجاور وارد شود ، جریان عبوری از آنها یک آمپر است .

($d=۱m$ و $l=۱m$ و $I_۲=I_۱$ $I=۱A$

$$\left(F_{۱۲} = F_{۲۱} = \frac{\mu_۰ I^۲}{۲\pi} \xrightarrow{F=۲\pi\times۱۰^{-۷}} I^۲ = \frac{۲\pi F}{۴\pi\times۱۰^{-۷}} = \frac{۲\pi\times۲\pi\times۱۰^{-۷}}{۴\pi\times۱۰^{-۷}} = ۱ \longrightarrow\right.$$



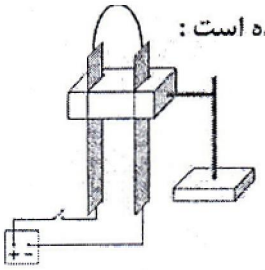
پرسش ۹۵: در شکل مقابل الکترونی با سرعت $۳\times۱۰^{۶}\,m/s$ موازی با راستای دو سیم و ازفاصله یکسان از آنها به سمت بالا حرکت می‌کند :

الف) بزرگی وجهت نیروی وارد بر الکترون را پیدا کنید .

ب) بزرگی و نیروی وارد بر $۲m$ از سیم B از جانب سیم A را پیدا کنید .

پرسش ۹۶

در شکل مقابل ، طرح آزمایشی مربوط به یک پدیده ی الکترومغناطیسی نمایش داده شده است :



الف) هدف از انجام این آزمایش ، نشان دادن چه موضوعی است ؟

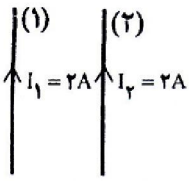
ب) با توجه به نحوه ی اتصال سیم ها به پایانه هـای باتری ، پس از وصل کلید چه مشاهده می شود ؟

ج) اگرمحل اتصال سیم ها به پایانه های باتری را جابه جا کنیم، آیا در نتیجه ی آزمایش تغییری ایجاد می شود ؟

۸۸/۱۰/۱۷

پرسش ۹۷

در شکل رو به رو از دو سیم بلند و موازی که به فاصله ی ۲۰ سانتی متر از یک دیگر قرار دارند ، جریانی به شدت ۲ آمپر می گذرد. بزرگی نیروی الکترومغناطیسی ای که به یک متر از سیم (۲) وارد می شود را محاسبه کنید و بردار نیرو را رسم نمایید.



$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{Tm}{A}$$

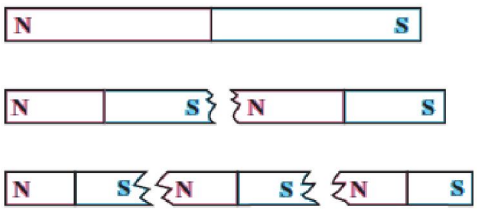
۹۰/۳/۱۶

پرسش ۹۸

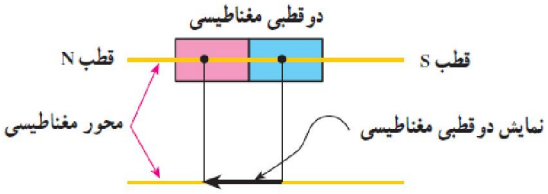
آزمایشی را شرح دهیدکه نشان دهد دو سیم راست موازی حامل جریان های هم سو به یک دیگر نیرو وارد می‌کنند.

۹۰/۱۰/۱۷

خاصیت مغناطیسی مواد

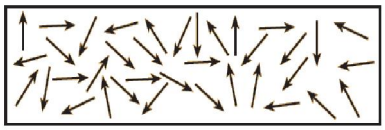


آزمایش نشان می‌دهد هر چه شکستن آهنربا را ادامه دهیم باز هم قطعه‌های حاصل خاصیت آهنربایی دارند و دو قطب N و S خواهند داشت (قطب مجزای مغناطیسی وجود ندارد) و کوچکترین ذره‌های تشکیل دهنده آهنربا ها(اتمها و مولکولها) نیز آهنربا هستند و دو قطب NوS دارند ، این اهنرباهای کوچک را دو قطبی مغناطیسی می‌نامند .

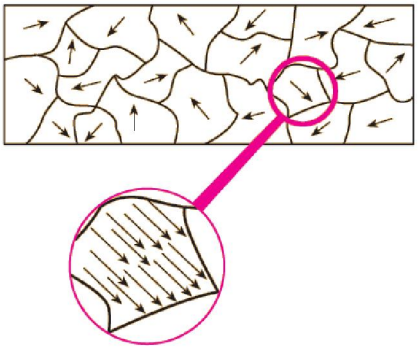


محور مغناطیسی : خطی که قطبS دو قطبی مغناطیسی را به قطبN متصل می‌کند .

مواد مغناطیسی : موادی که اتمها یا مولکولهای سازنده آنها خاصیت مغناطیسی دارند .



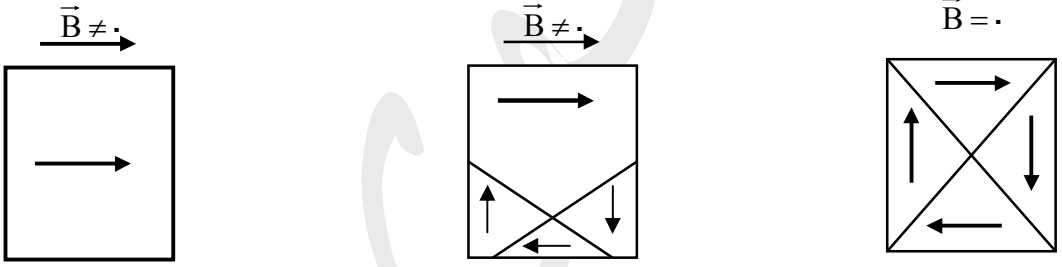
مواد پارا مغناطیس : در این مواد دو قطبی‌های مغناطیسی سمت گیری مشخص و منظمی ندارند و در اثر میدان مغناطیسی خارجی درجهت میدان سمت گیری می‌کنند و با قویتر شدن میدان تعدادی از دو قطبی‌های مغناطیسی همسو با میدان می‌شوند، با حذف میدان مغناطیسی، دو قطبی‌های مغناطیسی ماده پارا مغناطیس به وضعیت کاتوره‌ای برمی‌گردند. مانند : منگنز- پلاتین – آلومینیم – فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی – اکسیژن – اکسید ازت .



مواد فِرومغناطیس : در این مواد دو قطبی‌های مغناطیسی در حوزه‌های مغناطیسی همسوهستند ولی هر حوزه با حوزه مجاور سمت‌گیری متفاوتی دارد .

حوزه‌ی مغناطیس :در مواد فرو مغناطیس بخش‌های کوچکی با ابعاد کمتر از هستند که دو قطبی‌های مغناطیسی درون آن بخش‌ها همسو هستند .

تاثیر میدان مغناطیسی بر مواد فرو مغناطیس : در اثر میدان خارجی دو قطبی‌های مغناطیسی با میدان همسو می‌شوند و حوزه‌های مغناطیسی همسورشد می‌کنند و حجمشان بیشتر می‌شود و حوزه‌های ناهمسو کوچک می‌شوند و اگر میدان به اندازه کافی قوی باشد حجم حوزه‌های ناهمسوصفر می‌شود (اشباع).



الف) در غیاب میدان ب)در حضور میدان خارجی ضعیف ج) در حضور میدان خارجی قوی

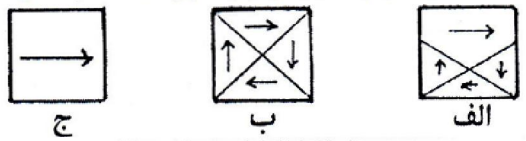
فِرومغناطیس نرم : برخی مواد فرو مغناطیس در حضور میدان خارجی به راحتی خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند و با حذف میدان به سهولت خاصیت مغناطیس خود را از دست می‌دهند ، مانند : آهن ، کبالت و نیکل .
(آهن ربای موقت)

فِرومغناطیس سخت : برخی مواد فرو مغناطیس در حضور میدان خارجی بسختی خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند و با حذف میدان این خاصیت را حفظ می‌کنند ، مانند: فولاد ، آلیاژهای دیگر آهن ، کبالت و نیکل .
(آهنربای دائمی).

۸۱/۳/۱۲

شکل های زیر، طرح واره ای ازیک ماده ی **فرو مغناطیس** هستند . هرکدام از عبارتهای زیر، مربوط به کدام شکل است ؟

۱ – در غیاب میدان مغناطیسی خارجی
۲ – در حضور میدان مغناطیسی خارجی ضعیف
۳ – در حضور میدان مغناطیسی خارجی قوی



سراسری ۹۲

پرسش ۱۰۰ — ۸۳/۳/۱۶

چه تفاوتی بین ماده‌ی فرومغناطیسی نرم و ماده‌ی فرومغناطیسی سخت وجود دارد ؟ برای هر کدام از این مواد یک مورد استفاده بنویسید .

پرسش ۱۰۱ — ۸۴/۶/۷

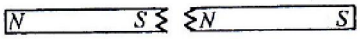
در جدول زیر ، نوع ماده ی مغناطیسی را در خانه ی مربوط با علامت ✔ مشخص نموده و جدول را به پاسخ نامه انتقال دهید .

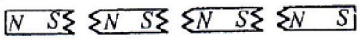
نوع ماده	پارا مغناطیس	فرومغناطیس نرم	فرو مغناطیس سخت
پلاتین			
فولاد			
اکسیژن			
کبالت خالص			

پرسش ۱۰۲ — ۸۴/۶/۷

استنباط شما از مشاهده ی شکل زیر چیست و چه **نتیجه ای** از آن می گیرید ؟

(۱)

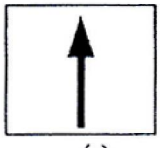
(۲) 

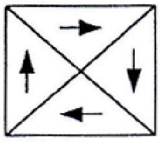
(۳) 

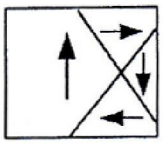
پرسش ۱۰۳ — ۸۵/۳/۱۶

الف) طرح واره هایی که مشاهده می کنید ، مربوط به چه **نوع ماده ای** است؟

ب) وضعیت میدان مغناطیسی خارجی (**بزرگی و جهت**) را که جسم در آن قرار گرفته است ، در هر **سه حالت** تعیین کنید.


(۱)

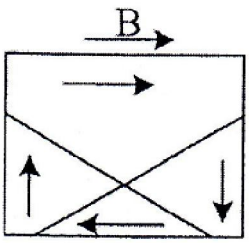

(۲)


(۳)

پرسش ۱۰۴ — ۸۶/۱۰/۱۲

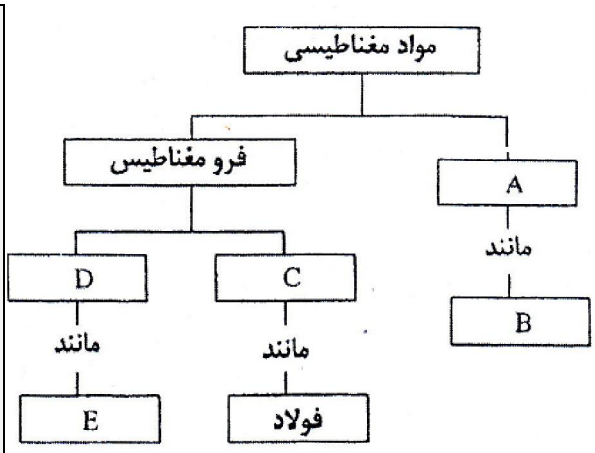
الف) روشی برای آشکار سازی خط های میدان مغناطیسی حاصل از یک سیم راست حامل جریان در صفحه ی عمود بر سیم ، ارائه کنید .

ب) استنباط خود را از مشاهده ی طرح واره ی روبه رو بنویسید .



پرسش ۱۰۵

در نقشه‌ی مفهومی رو به رو ، خانه های خالی را که با حروف مشخص شده اند ، **پر کنید** و عبارت های کامل کننده را به پاسخ نامه **انتقال دهید**.



۸۵/۶/٤

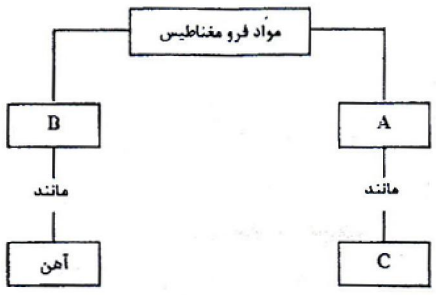
پرسش ۱۰۶

با استفاده از وسایل زیر ، آزمایشی طراحی کنید که نشان دهد ، ماده ی فرومغناطیس **نرم** به صورت **موقتی** آهنربا می شود . فرآیند آزمایش را مرحله به مرحله بنویسید .
وسایل : میله ای از آهن خالص با ابعاد مناسب ، سیم مسی روپوش دار نازک به اندازه ی کافی ، باتری ، براده ی آهن به مقدار کافی .

۸۶/۶/۳

پرسش ۱۰۷

الف) در نقشه ی مفهومی زیر به جای حروف در محل های خالی عبارت مناسب را بنویسید .



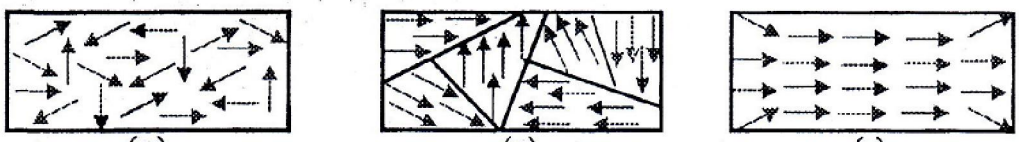
ب) راستای نیروی وارد بر یک بار الکتریکی متحرک را در میدان های مغناطیسی و الکتریکی مقایسه کنید.

۸۷/۳/٤

پرسش ۱۰۸

الف) با وسایل زیـر ، آزمایشی را طـراحی کنید که بتـواند خط های میـدان مغناطیسی یک **آهنربای میلـه ای** را آشکار کند . وسایل : آهنربای میله ای ، صفحه ی شیشه ای نازک ، نمک پاش محتوی براده ی آهن

ب) شکل زیـر ، سه مـاده ی مغناطیسی را در **غیاب** میـدان مغناطیسی خارجـی نشان می دهـد . با تـوجه بـه **سمت گیـری دو قطبی های مغناطیسی ، نام هر ماده را بنویسید .**

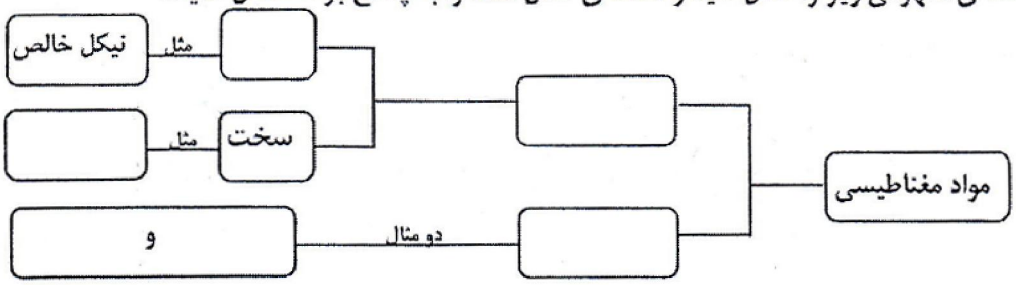


(۳) (۲) (۱)

۸۸/۳/۱۶

پرسش ۱۰۹

نقشه ی مفهومی زیر را کامل کنید و نقشه ی کامل شده را به پاسخ برگ انتقال دهید :



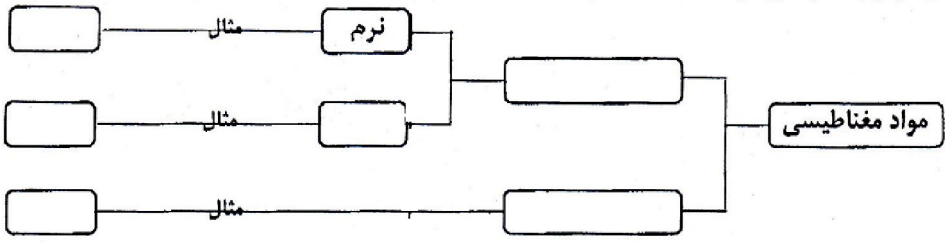
۸۸/۱۰/۱۷

پرسش ۱۱۰

الف) میدان مغناطیسی یکنواخت را تعریف کنید .

ب) با رسم یک **شکل** نشان دهید چگونه می توان به کمک **جـریان الکتریکی** ، میدان مغناطیسی یکنواخت **ایجاد** کرد .

جدول زیر را به پاسخ برگ انتقال داده و خانه های خالی آن را با کلمه های مناسب پر کنید .



۸۹/۶/۶

پرسش ۱۱۱

الف) چگونه می توان یک میله ی آهنی را به یک **آهنربای الکتریکی** تبدیل کرد ؟

ب) **استنباط** شمـا از مشاهـده ی شکل مقابـل چیست و چـه **نتیجـه ای** از آن می گیـرید ؟

۸۹/۱۰/۱۴

(۱) N S

(۲) N S N S

(۳) N S N S N S N S

پرسش ۱۱۲

شکل روبه رو یک نوع ماده مغناطیسی را در سه حالت نشان می دهد.

الف) نوع ماده مَغناطیسی را تعیین کنید.

ب) خاصیت مغناطیسی ماده را در سه حالت مقایسه کنید .

(۱) (۲) (۳)

۹۰/۶/۱۴

پرسش ۱۱۳

می خواهیم یک **آهنـربای دائمـی** بسازیم .

الف) از میان اجزاء الکتریکی زیر ، کدام وسیله ها را باید انتخاب کنیم ؟

وسیله ها : سیملوله – میله ی آهنی – میله ی فولادی – منبع مولد جریان مستقیم – منبع مولد جریان متناوب

ب) چگونگی عملیات خود را بنویسید .

۸۸/۶/۵