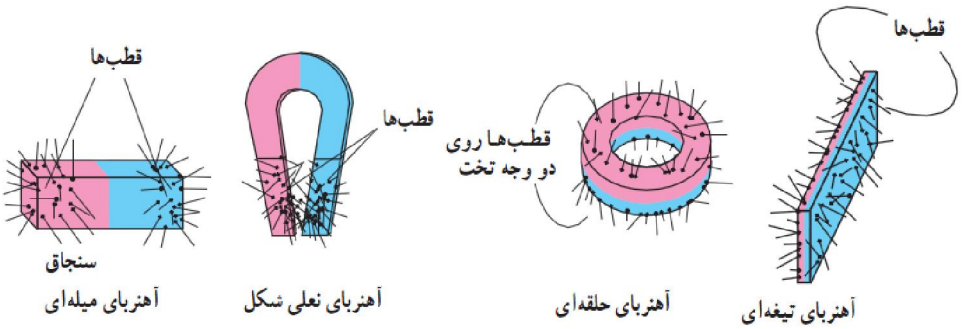
مغناطیس

آهنربا : ماده معدنی به نام مگنتیت (Fe_3O_4) می‌باشد که‌آهن را جذب می‌کندونزدیک۳هزارسال 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 ، آهنربا 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

پرسش ۱ نوک سوزن فولادی را روبرو به قطب Nیک آهنربای تیغه‌ای نزدیک می‌کنیم . سوزن چگونه آهنربا می‌شود ؟

۸۳/۱۰/۲۷

پرسش ۲ اگر هنگام استفاده از قطب نما، در اطراف آن اشیاء فولادی وآهنی وجود داشته باشد ، چه اشکالی ایجاد می‌شود ؟ توضیح دهید .

۸٤/۳/۱۶

پرسش ۳ **الف) دو روش برای تعیین قطبهای یک آهنربای میله ای بنویسید .**

ب) اگر یک قطعه آهنربا را حرارت دهیم ، کدام گزینه ی زیر در مورد خاصیت آهنربایی آن درست است ؟

۱- زیاد می شود . ۲-تغییر نمی کند . ۳-ضعیف تر می شود .

پرسش ۴

فرض کنید دو میله‌ی مشابه که یکی آهن و دیگری آهنربا است در اختیار دارید . چگونه می توانید بدون هیچ وسیله‌ی دیگری میله‌ی آهنربا را از میله‌ی آهنی تشخیص دهید؟

۸۵/۳/۱۶

پرسش ۵

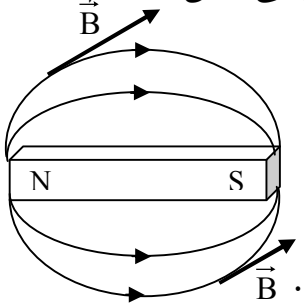
اگر یک میله ی آهنی را به سرتا سر یک آهنربای میله ای بکشیم، چه تفاوتی در نیروی ربایشی در قسمت های مختلف آن، احساس خواهیم کرد ؟

۸۷/۳/٤

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 ۶

در جمله های زیر ، جاهای خالی را با عبارت های مناسب کامل کنید :

الف ـ در هر نقطه از میدان مغناطیسی ، خط مماس بر خط میدان مغناطیسی، نشان دهنده‌ی ..... است .

ب ـ ..... خطوط میدان ، نشان دهنده‌ی جهت میدان مغناطیسی است .

پ ـ تراکم خطوط میدان ، نشان دهنده‌ی ..... است .

ت ـ خطوط میدان مغناطیسی هم دیگر را ..... نمی کنند .

۸۳/۳/۱۶

پرسش ۷

خط های میدان مغناطیسی را در شکل های زیر به صورت کیفی رسم کنید و جهت خط‌های میـــدان را روی آن هـا مشخص کنید .

(۱) (۲)

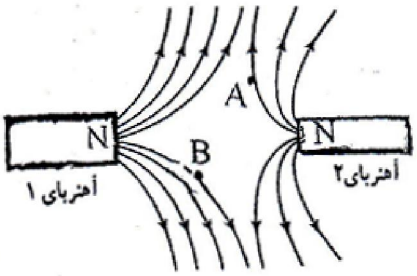
۸۳/۶/۳

پرسش ۸

خط های میدان مغناطیسی میان دو آهنربا در شکل رو به رو نشان داده شده است.

الف) توضیح دهید کدام آهنربا ضعیف تر است؟

ب) جهت انحراف عقربه‌ی مغناطیسی در نقطه های A, B را با رسم شکل نشان دهید.



۸۷/۱۰/۲۱

پرسش ۹

در شکل رو به رو ، دو آهنربا مشابه اند ، خط های میدان مغناطیسی آن دو را میان دو آهنربارسم کنید و جهت میدان را روی خط ها نشان دهید.

۸۸/۳/۱۶

پرسش ۱۰

جاهای خالی را با استفاده از کلمه های داخل مستطیل کامل کنید.

بزرگی – همسو – خط های – عمود – مماس – عقربه – جهت

1- میدان مغناطیسی را می توان توسط ..... میدان مغناطیسی نمایش داد.

۲- راستای میدان مغناطیسی در هر نقطه ..... بر خط میدان در آن نقطه است .

۳- خط میدان مغناطیسی در هر نقطه .....با میدان مغناطیسی در آن نقطه است .

۴- تراکم خط های میدان مغناطیسی در هر ناحیه ازفضا نشانگر ..... میدان مغناطیسی در آن ناحیه است.

۹۰/۶/۱۴

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

$$F = qVBSin\theta$$

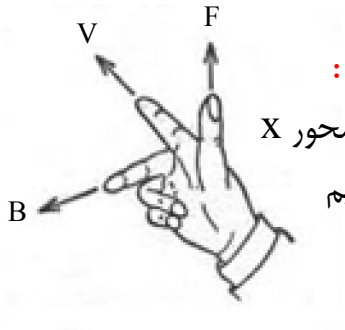
۱ – بار الکتریکی (q) : هر چه بار بزرگتر باشد نیروی الکترومغناطیسی وارد بر آن بزرگتر است . $F \propto q$

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 .

یادآوری : 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.)



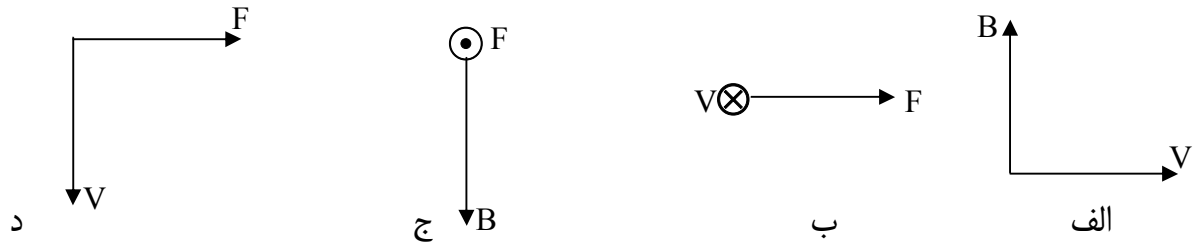
قاعده دست راست برای تعیین جهت نیروی الکترومغناطیسی وارد برذره باردار متحرک :

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 .

تالیفی

بردار مجهول را نشان دهید : (بار مثبت)



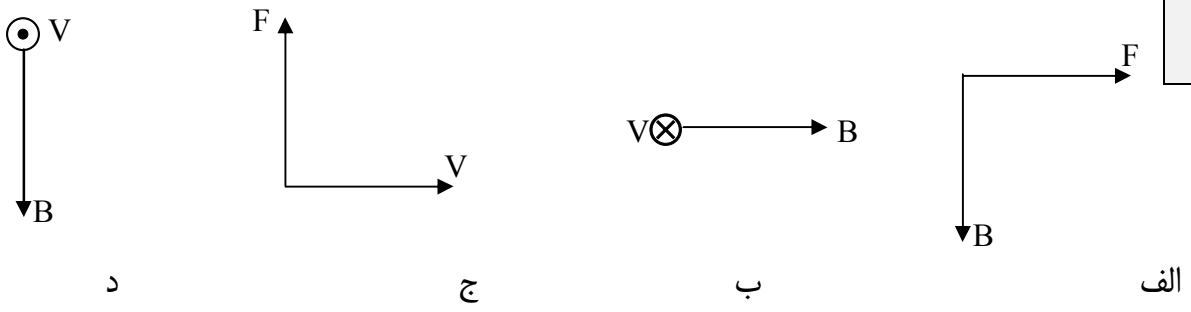
یادآوری : اگر بارمتحرک منفی با شد دو راه داریم :

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 .

تالیفی

پرسش ۱۲ بردار مجهول را نشان دهید : (بار منفی)



د　　ج　　ب　　الف

۸۲/۶/۱۶

پرسش ۱۳ الکترونی با سرعت $۲\times۱۰^{۵}\ \frac{m}{s}$ عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $۰/۵\ T$ عبور می کند ، نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی بر آن وارد می شود چند نیوتن است ؟ $q_e = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C$

اگر به جای الکترون ، پروتون بود مقدار نیرو چه تغییری می کرد ؟ چرا ؟

۸۳/۳/۱۶

پرسش ۱۴ ذره ای با بار $۶\mu C$ ، تحت زاویه ۳۰° با جهت میدان مغناطیسی $۰/۰۲\ T$ ، در حرکت است . اگربزرگی نیروی وارد بر ذره برابر ۱۲×۱۰^{-۴} نیوتون باشد ، سرعت ذره را حساب کنید. $\sin ۳۰^\circ = \frac{۱}{۲}$

۸۳/۶/۳

پرسش ۱۵ ذره ای با بار $۴\mu C$ با سرعت ۲×۱۰^{۴} متر بر ثانیه به صورت عمود بر خط های میدان مغناطیسی $B = ۰/۲۵\ T$ حرکت می کند ، بزرگی نیروی وارد بر ذره در این میدان چند نیوتون است ؟

پرسش ۱۶

ذره‌ی دارای بار الکتریکی $q = 5\mu C$ با سرعت $4\times10^{5}\ \frac{m}{s}$ در میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $0/2T$ حرکت می کند .

الف) اگر راستای حرکت بار با خطوط میدان زاویه‌ی 53° بسازد ، نیروی وارد بر آن چند نیوتون است؟

ب) اگر جرم این ذره $8g$ باشد، شتاب آن را با صرف نظر کردن از وزن ذره ، حساب کنید. $Sin53^\circ \approx 0/8$

۸۵/۶/۴

پرسش ۱۷

اگر در بخشی از فضا ، بر بار الکتریکی متحرک نیرو وارد نشود ، آیا می توان گفت در آن ناحیه میدان مغناطیسی وجود ندارد ؟چرا ؟

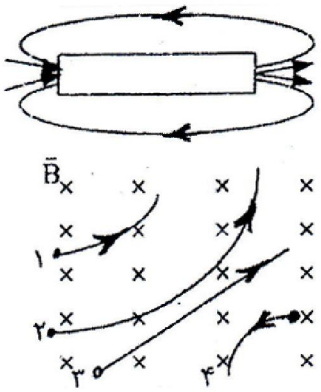
۸۵/۱۰/۱۲

پرسش ۱۸

الف) القای خاصیت مغناطیسی را تعریف کنید.

ب) در شکل رو به رو ، قطب های آهنربا را نام گذاری کنید.

پ) با توجه به مسیر حرکت ذره های ۱ ، ۲، ۳ ، ۴ در میدان مغناطیسی، نوع بار الکتریکی هر کدام آن را مشخص کنید.

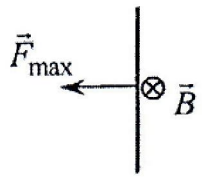


۸۶/۳/۱۰

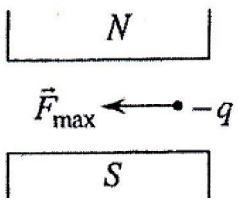
پرسش ۱۹

در شکل «الف» جهت جریان در سیم و در شکل «ب» جهت حرکت بار الکتریکی در میدان مغناطیسی را تعیین کنید.

الف



ب)



۸۶/۱۰/۱۲

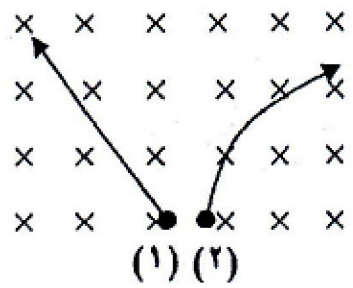
پرسش ۲۰

راستای نیروی وارد بر یک پروتون متحرک در میدان مغناطیسی را با راستای نیروی وارد بر این پروتون در میدان الکتریکی مقایسه کنید.

۸۶/۱۰/۱۲

پرسش ۲۱

در شکل روبه رو ، با توجه به مسیر های طی شده توسط دو ذره ، نوع بار الکتریکی هر ذره را تعیین کنید.



۸۷/۶/۹

پرسش ۲۲

بار الکتریکی $q = ۶\mu C$ با سرعت $V = ۲\times ۱۰^{۴}\ m/s$ که جهت حرکت آن با خط های میدان مغناطیسی $B = ۰/۲T$ ، زاویه‌ی ۳۰° می سازد ،در حرکت است، نیروی الکترو مغناطیسی وارد بر بار را تعیین کنید.

$Sin۳۰^{\circ} = ۰/۵$

۸۷/۱۰/۲۱

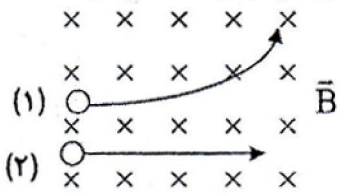
پرسش ۲۳

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

تألیفی

پرسش ۲۴

در شکل روبه رو ، باتوجه به جهت حرکت ذره ها در میدان مغناطیسی ، نوع بار الکتریکی هر ذره را مشخص کنید.



۸۸/۱۰/۱۷

پرسش ۲۵

پروتونی با سرعت $۴\times ۱۰^{۵}\ \frac{m}{s}$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت در حرکت است. نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی بر این ذره وارد می شود هنگامی بیشینه است که ذره از شمال در امتداد افق به سمت جنوب حرکت کند. اگر این نیروی بیشینه و بالاسو برابر $۶/۴\times ۱۰^{-۱۴}\ N$ باشد.

الف) بزرگی وجهت میدان مغناطیسی را تعیین کنید.

ب) چه میدان الکتریکی همین نیرو را ایجاد می کند؟

$q_p = ۱/۶\times ۱۰^{-۱۹} C$

۸۸/۳/۱۶

پرسش ۲۶

پروتونی با سرعت $۱۰^{۴}\ \frac{m}{s}$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت در حرکت است. نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی بر این پروتون وارد می شود، هنگامی بیشینه است که پروتون به طرف مغرب در حرکت باشد. اگر بزرگی این نیرو $۸\times۱۰^{-۱۶}\ N$ روبه جنوب باشد:

$q_p = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\ C$

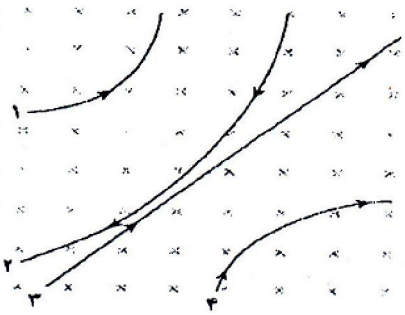
آ) بزرگی و جهت میدان مغناطیسی را تعیین کنید.

ب) چه میدان الکتریکی همین نیرو را ایجاد می کند؟

۸۹/۱۰/۱۴

پرسش ۲۷

چهارذره هنگام عبوراز میدان مغناطیسی درونسو ، مسیرهایی مطابق شکل را می پیمایند، نوع بار هر ذره را مشخص کنید.



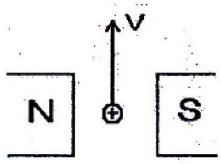
۹۰/۳/۱۶

پرسش ۲۸

مطابق شکل ذره ای با بار الکتریکی ۴ μC و با سرعت $۲\times۱۰^{۲}\ m/s$ در راستای عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت ۱۰۰G در حرکت است .

آ) بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر ذره چند نیوتون است ؟

ب) جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره را بارسم شکل نشان دهید.



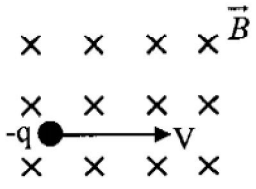
۹۰/۶/۱۴

پرسش ۲۹

مطابق شکل ذره ای با بار الکتریکی $q = -۲\mu C$ در میدان مغناطیسی به بزرگی ۵×۱۰^{-۲} تسلا با سرعت ۲×۱۰^{۵} متر بر ثانیه عمود بر میدان مغناطیسی B در حرکت است .

آ) بزرگی نیروی وارد برذره چند نیوتون است؟

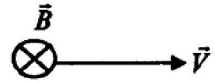
ب) بارسم شکل جهت نیرو را نشان دهید.



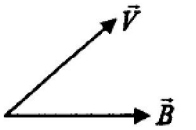
۹۰/۱۰/۱۷

پرسش ۳۰

جهت نیروی وارد بر بارالکتریکی مثبت را در هر یک از شکل های زیر تعیین کنید.



(الف)

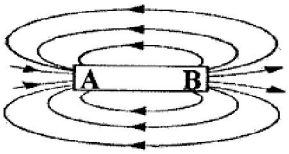


(ب)

۹۱/۳/۶

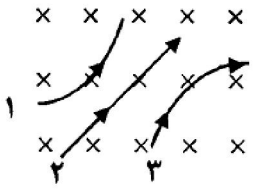
پرسش ۳۱

آ) خطهای میدان‌مغناطیسی یک آهنربای میله ای مطابق شکل روبه‌رو است: قطب‌های N و S آن را تعیین کنید .



ب) چرا یک میخ آهنی جذب آهنربا می شود؟

پ) سه ذره هنگام عبور از میدان‌مغناطیسی درون‌سو مسیرهایی مطابق شکل می‌پیمایند. نوع بار هر ذره راتعیین کنید.



۹۱/۵/۳۱

پرسش ۳۲

ذره ای با بار $۶\mu C$ تحت زاویه ۳۰° با جهت میدان مغناطیسی ۰/۰۲ تسلا ، در حرکت است اگر نیروی وارد بر ذره برابر ۱۲×۱۰^{-۶} نیوتون باشد سرعت ذره چند متر بر ثانیه است ؟ $Sin۳۰^\circ = ۰/۵$

۸۲/۱۰/۱۳

نیروی وارد 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

$$F = BIlSin\theta$$

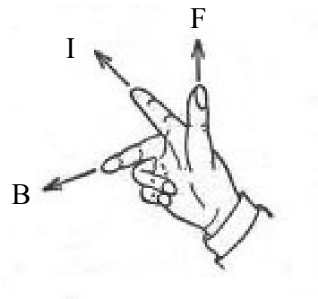
۱ – میدان مغناطیسی (B) : هرچه میدان مغناطیسی قویتر باشد نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم بزرگتر است. $F \propto B$

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 .

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

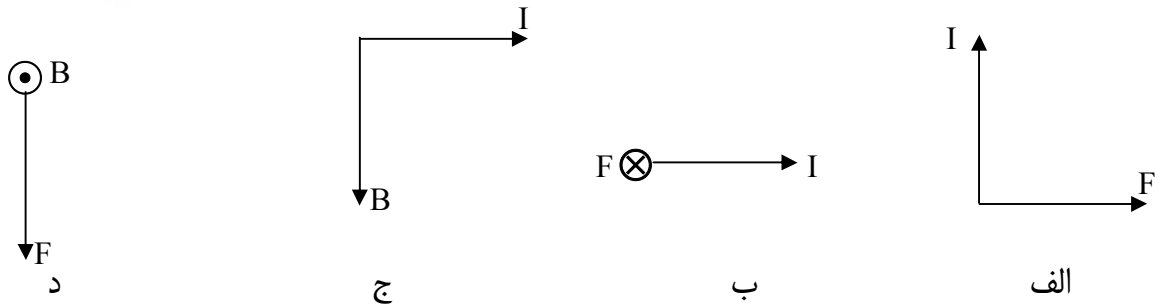
: در اصل زاویه θ بین B و l است چون جریان الکتریکی کمیّت برداری نیست ، این ایراد در کتابهای دانشگاهی بر طرف می‌شود و فعلاً در حد این کتاب مشکلی پیش نمی‌آید .



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 ۳۳: بردار مجهول را نشان دهید :



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

تسلا واحد میدان مغناطیسی

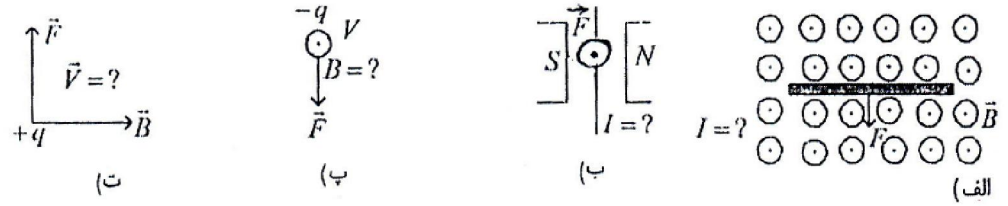
یک تسلا بزرگی میدان مغناطیسی است که در ان بر یک متر از سیمی که حامل جریان الکتریکی به شدت یک آمپر است و در راستای عمود بر میدان قرار دارد نیرویی به بزرگی یک نیوتن وارد شود .

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

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

پرسش ۳۴

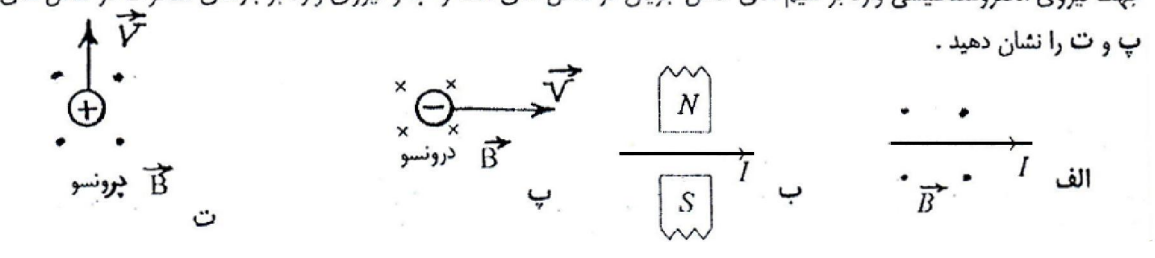
در شکل های الف و ب ، جهت جریان و در شکل های پ و ت ، به ترتیب جهت میدان و جهت حرکت بار الکتریکی را مشخص کنید .



۸۱/۳/۱۲

پرسش ۳۵

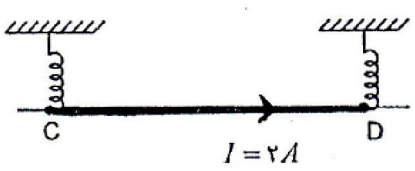
جهت نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم های حامل جریان در شکل های **الف** و **ب** و نیروی وارد بر بارهای متحرک در شکل های **پ** و **ت** را نشان دهید .



۸۲/۳/۱۷

پرسش ۳۶

در شکل زیر ، جهت و بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت و عمود بر جهت جریان ، چه گونه باشد تا وزن سیم در فاصله CD ، خنثی شود ؟



$\overline{CD} = ۲m$

$I = ۲A$

$m = ۵g$ (میله CD)

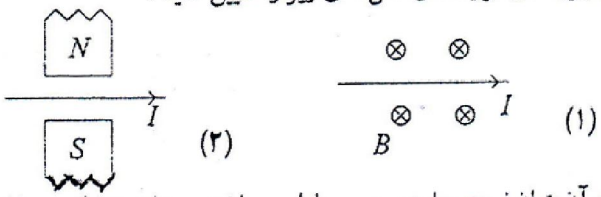
$g = ۱۰ \frac{N}{Kg}$

$\sin ۹۰^\circ = ۱$

۸۱/۳/۱۲

پرسش ۳۷

الف – جهت نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان در هر یک ازشکل های زیر را تعیین کنید .

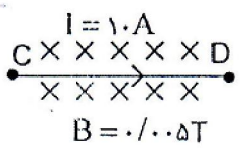


ب – با رسم شکل آزمایشی طراحی کنید که به کمک آن بتوان نیروی وارد بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی را اندازه گیری نمود .

۸۱/۱۰/۱۵

پرسش ۳۸

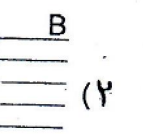
در شکل زیر ، نیروی وارد بر سیم CD که طول آن ۰/۵ متر است ، وزن بخشی از سیم را که در میدان مغناطیسی قرار دارد ، خنثی کرده است ، جرم قسمتی از سیم که در میدان مغناطیسی قرار دارد ، چند کیلوگرم است ؟ $g = ۱۰ \frac{N}{Kg}$

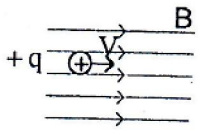


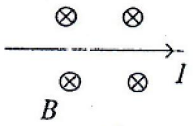
۸۲/۶/۱۶

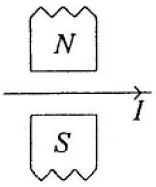
پرسش ۳۹ — ۸۳/۳/۱۶

جهت نیروی وارد بر ذره ی باردار متحرک را در شکل های « ۱ » و « ۲ » و نیروی وارد بر سیم های حامل جریان را در شکل های « ۳ » و « ۴ » مشخص کنید .

۱) 

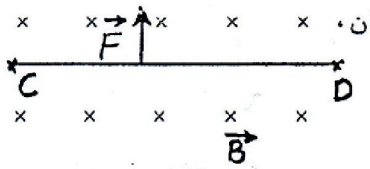
۲) 

۳) 

۴) 

پرسش ۴۰ — ۸۳/۶/۳

در شکل رو به رو ، بزرگی نیروی الکترو مغناطیسی وارد بر سیم CD حامل جریان ، برابر ۰/۰۲N است . بزرگی و جهت جریان عبوری از سیم را تعیین کنید .

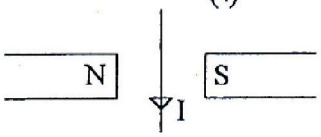


$B = ۰/۰۱\ T\ ,\ CD = ۱m$

پرسش ۴۱ — ۸٤/۳/۱۶

الف) جهت نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان در شکل (۱) و بار الکتریکی متحرک در شکل (۲) را تعیین کنید.

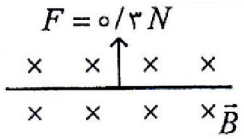
(۲)

(۱) 

ب) عامل های مؤثر بر نیروی وارد بر بار الکتریکی متحرک در یک میدان مغناطیسی را بنویسید .

پرسش ۴۲ — ۸٤/۳/۱۶

مطابق شکل سیمی به‌طول ۱ متر در میدان مغناطیسی یکنواخت $B = ۰/۰۵\ T$ قرار دارد، در صورتی که نیروی الکترو مغناطیسی وارد بر سیم برابر ۰/۳ نیوتون باشد ، بزرگی و جهت جریان را تعیین کنید.

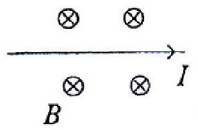


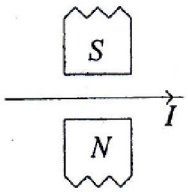
پرسش ۴۳

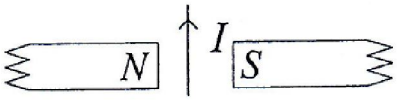
الف) آهنربایی با قطب های نامشخص در اختیار دارید ، روشی را شرح دهید که توسط آن بتوان قطب های آن را مشخص کرد ؟

ب) توضیح دهید اگر در بخشی از فضا ، بر بار الکتریکی متحرک نیرو وارد نشود ، آیا می توان گفت در آن ناحیه میدان مغناطیسی وجود ندارد ؟

پ) جهت نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان در هر یک ازشکل های زیر را تعیین کنید .

۱) 

۲) 

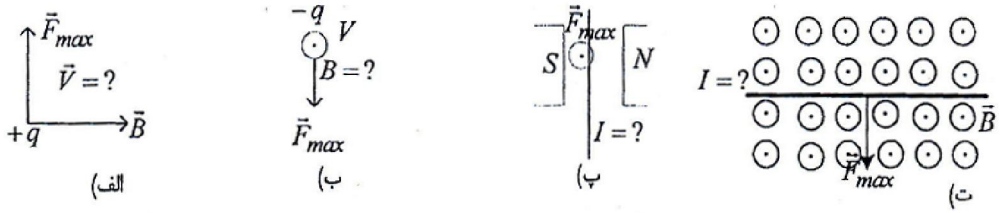
۳) 

۴)

۸۴/۶/۷

پرسش ۴۴

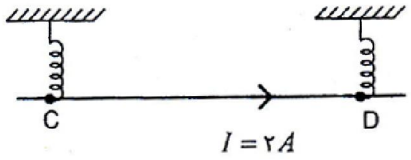
در شکل‌های (الف) و (ب) ، به ترتیب، جهت حرکت بار الکتریکی و جهت میدان و در شکل های (پ) و(ت) جهت جریان الکتریکی را مشخص کنید .



۸۴/۱۰/۱۰

پرسش ۴۵

در شکل زیر ، جهت و کمترین بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت ، چگونه باشد تا وزن میله‌ی CD ، خنثی شود ؟



$CD=۲m$

$I=۲A$

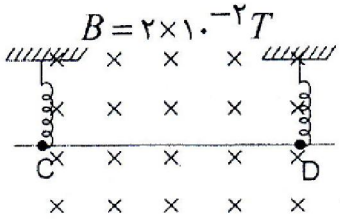
$m=۵۰g$

جرم میله

۸۴/۱۰/۱۰

پرسش ۴۶

درشکل زیر ، بزرگی و جهت جریان عبوری از سیم را به گونه ای تعیین کنید تا وزن سیم ، توسط نیروی الکترومغناطیسی وارد برآن ، خنثی شود. ($g=۱۰\ \frac{m}{s^۲}$)



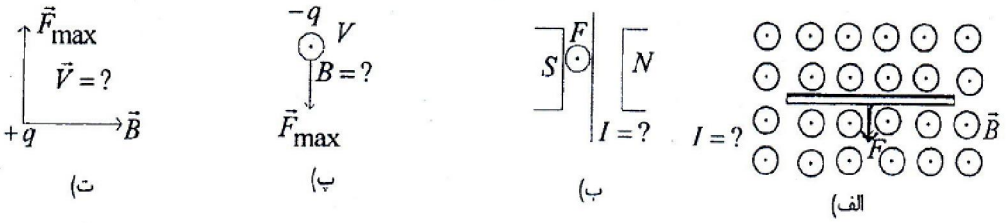
$CD=۲\ m$

$m=۵۰\ g$

۸۵/۳/۱۶

پرسش ۴۷

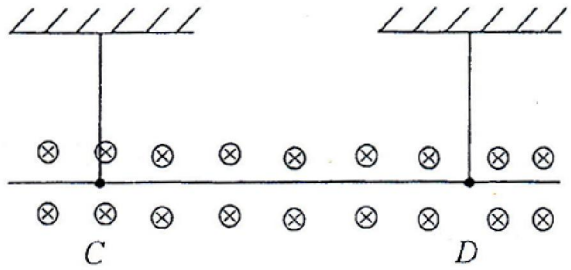
در شکل های (الف) و (ب) ، جهت جریان و در شکل های (پ) و (ت) ، به ترتیب جهت میدان و جهت حرکت بار الکتریکی را مشخص کنید .



۸۵/۱۰/۱۲

پرسش ۴۸

در شکل زیر ، اگر جهت میدان مغناطیسی درونسو وبزرگی میدان ۰/۴ تسلا باشد ،جهت و بزرگی جریان ، چه گونه باشد تا وزن سیم در فاصله CD با نیروی مغناطیسی وارد بر آن ، خنثی شود ؟ جرم سیم CD برابر با ۱۵۰ گرم است. $(g=۱۰m/s^۲)$



$CD=۰/۵m$

$\vec{B}=۰/۴T$

$m=۱۵۰g$

۸۵/۱۰/۱۲

پرسش ۴۹

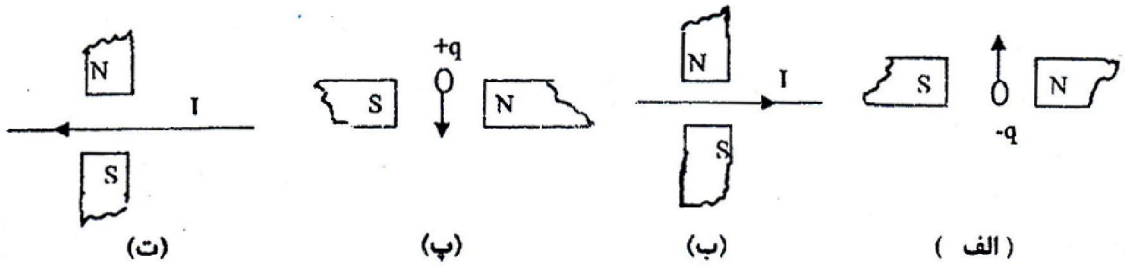
الف) اگر در ناحیه‌ی از فضا بر سیم حامل جریان الکتریکی نیرو وارد نشود، توضیح دهید آیا می توان گفت در آن ناحیه میدان مغناطیسی وجود ندارد؟

ب) الکترونی با سرعت $V=۴\times۱۰^۵\frac{m}{s}$ عمود بر خط های میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $۰/۵T$ می گذرد. نیروی وارد بر آن چند نیوتون است؟ $q_e=-۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C$

۸۶/۳/۱۰

پرسش ۵۰

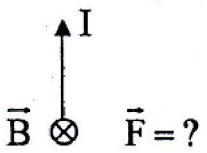
در هر یک از شکل های زیر،جهت نیروی وارد بر بار الکتریکی متحرک و سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی را تعیین کنید.

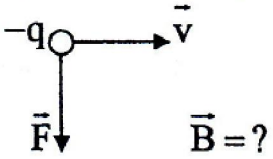


۸۶/۶/۳

پرسش ۱ه

ب) در شکل های زیر، جهت بردار خواسته شده را مشخص کنید :





۸۷/۳/٤

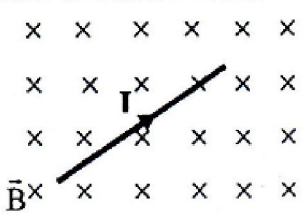
پرسش ۲ه

سیم راستی به طـول ۱ متـر و جرم ۱۰ گـرم به طور افقـی در یک میدان مغناطیسی و عمـود بر خط های میـدان به بزرگی ۰/۰۲ تسلا قرار دارد . جریان عبوری از سیم چند آمپر باشد تا نیروی الکتـرومغناطیسی وارد بر آن، برابـر وزن سیم گردد ؟ $g = ۱۰ \frac{N}{kg}$

۸۷/۳/٤

پرسش ۳ه

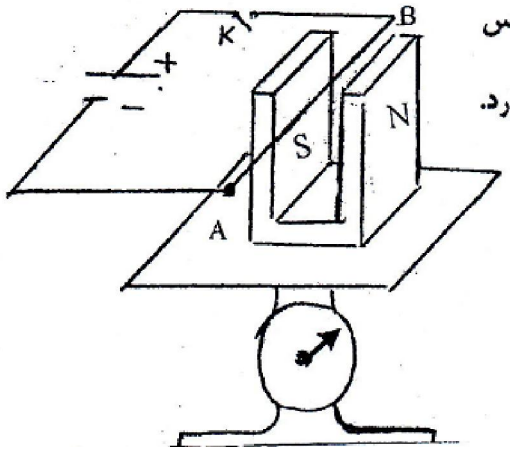
در شکل روبه‌رو ، پس از انتقال شکل به پاسخنامه ، بزرگی وجهت نیروی وارد بر ۰/۲متر از سیم حامـل جریان ۵ آمپـری ،از طرف میدان مغناطیسی یکنواخت با بزرگی ۰/۶تسلارا تعیین کنید.



۸۷/۶/۹

پرسش ۴ه

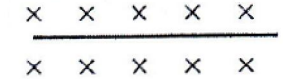
یک آهنربای نعلی شکل را مطابق شکل روی یک ترازوی حساس قرار می دهیم ، سیم AB را که در میان دو قطب آهنربا قرار دارد. به وسیله‌ی یک کلید به دو پایانه‌ی یک باتری وصل می کنیم. توضیح دهیدبا بستن کلید عددی که ترازو نشان می دهد چه تغییری می کند؟



۸۷/۱۰/۲۱

پرسش ۵ه

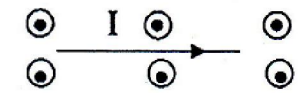
مطابق شکل ، سیم راستی به طـول ۰/۲۵ متر و جرم ۰/۰۵kg درون یک میدان مغناطیسی یکنواخت ، با بزرگی ۰/۴ تسلا قرار دارد. اگر وزن سیم با نیروی الکترو مغناطیسی برابر باشد ، بزرگی و جهت جریان عبوری از سیم را حساب کنید. $(g = ۱۰ m/s^۲)$

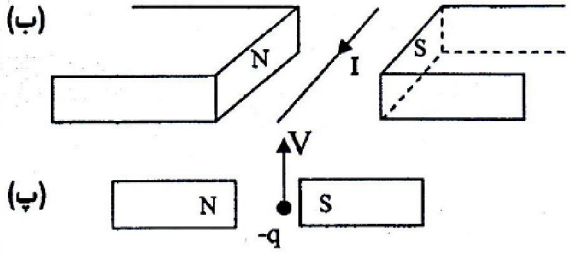


۸۸/۱۰/۱۷

پرسش ۵۶

درهریک از شکل های روبه رو جهت نیروی الکترو مغناطیسی وارد برسیم‌های حامل جریان و بار متحرک را در میدان مغناطیسی نشان دهید.

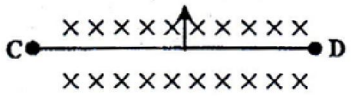




۸۹/۳/۱۶

پرسش ۵۷

در شکل روبه رو ، سیم رسانای CD به طول یک متر در میدان یکنواخت درونسو به بزرگی $B = 0/25T$ قرار دارد. اگر نیروی وارد بر آن از طرف میدان مغناطیسی برابر ۲ نیوتون و بالا سو باشد ، بزرگی و جهت جریان را حساب کنید.



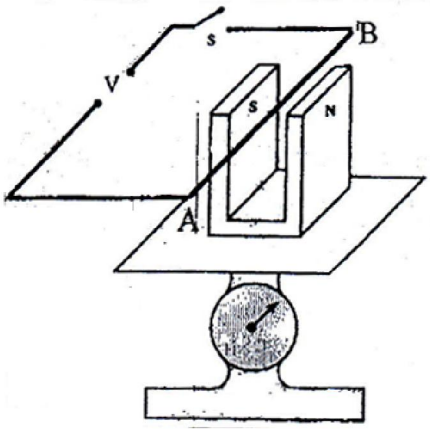
۸۹/۳/۱۶

پرسش ۵۸

دانش‌آموزی در طراحی یک **آزمایش** ، آهنربای نعلی شکلی را روی یک ترازوی حساس، گذاشته وسیم AB را مطابق شکل میان ۲ قطب آهنربا قرار می‌دهد. اگر **قبل از** بستن کلید، ترازو عدد ۵ نیوتون و **پس از** بستن کلید، عدد ۴/۵ نیوتون را نشان دهد:

آ) در این آزمایش نیروی وارد بر سیم چند نیوتون است؟

ب) جهت نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم و **جهت جریان** سیم را تعیین کنید.



۸۹/۶/۶

پرسش ۵۹

سیم راست بسیار بلندی که حامل جریان ۵ آمپر است ، به طور عمود در یک میدان مغناطیسی ۰/۴ گاوس قرار دارد ، اگر نیروی وارد بر سیم 10^{-4} نیوتون باشد ، چه طولی از سیم در میدان مغناطیسی واقع است . ؟

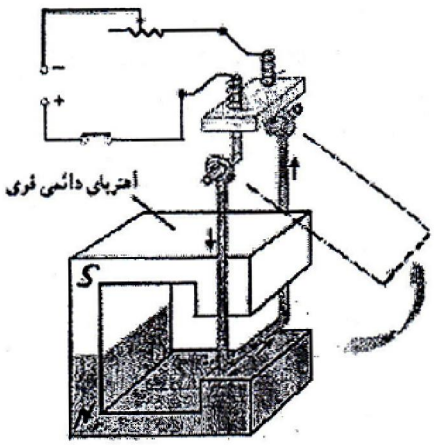
۹۰/۳/۱۶

پرسش ۶۰

در شکل زیر سیم مسی ضخیمی در میدان مغناطیسی آهنربای نعلی شکلی قرار دارد .

آ) چرا سیم مسی پس از برقراری جریان الکتریکی ، حرکت می کند؟

ب) اگر جهت جریان الکتریکی تغییر کند ، جهت حرکت سیم را پیش بینی کنید .



۹۰/۶/۱۴

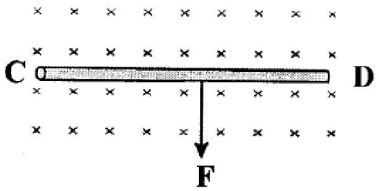
پرسش ۶۱

سیم‌رسانای CD به‌طول ۲ متر، مطابق شکل‌زیر،درمیدان‌مغناطیسی‌درون‌سو به‌اندازه‌ی ۰/۵ تسلا قرارگرفته‌است.

اگر نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم ۱ نیوتون باشد:

آ)شدت جریان عبوری از سیم چند آمپر است؟

ب) جهت جریان را درسیم با رسم شکل نشان دهید.

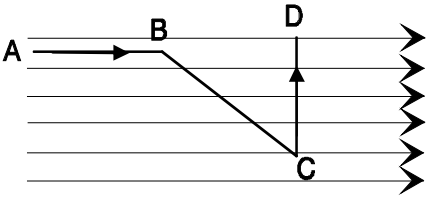


۹۱/۵/۳۱

پرسش ۶۲

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 . ($C = 60^{o}$)

$AB = 10cm$　　$BC = 15cm$　　$CD = 10\ cm$

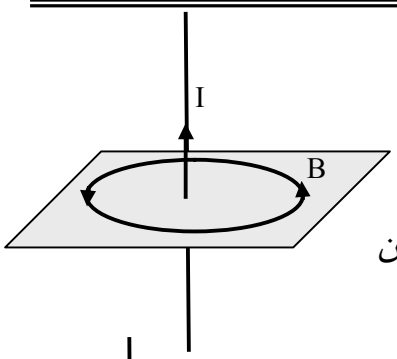


تالیفی

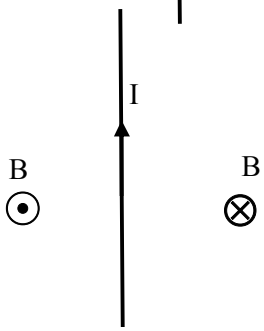
آثار مغناطیسی ناشی از جریان الکتریکی

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.

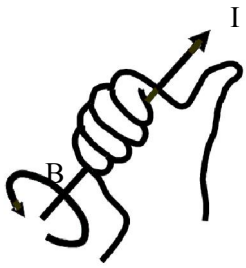


برای محاسبه میدان مغناطیسی حاصل از سیم راست از رابطه $B=\frac{\mu_0 I}{2\pi R}$

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 = $\mu_0=4\pi\times10^{-7}\frac{Tm}{A}$

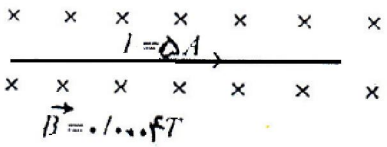


قاعده دست راست : انگشت شست درجهت I و چهار انگشت خمیده در جهت میدان

پرسش ۶۳

الف – در شکل زیر بزرگی وجهت نیروی وارد بر یک متر از سیم حامل جریان ۵ آمپر را تعیین کنید .

ب – این سیم در فاصله ی ۲۵ سانتی متری از خود به تنهایی چه میدان مغناطیسی ایجاد می کند .



۸۱/۵/۳۱

پرسش ۶۴

بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی که از سیم نازک ،داراز و مستقیم می گذرد در فاصله ۲mm از آن برابر $2\times10^{-4}T$ می باشد.شدت جریان عبوری از سیم چقدر است؟

۸۱/۱۰/۱۵

پرسش ۶۵

بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از جریان I که از سیم نازک و بلند عبور می کند در نقطه‌ی D ، به فاصله‌ی ۲ میلی متری از سیم برابر $2\times10^{-4}T$ می باشد .

$\mu_0=4\pi\times10^{-7}$

$\sin 90^\circ=1$

الف – شدت جریان عبوری از سیم چقدر است ؟

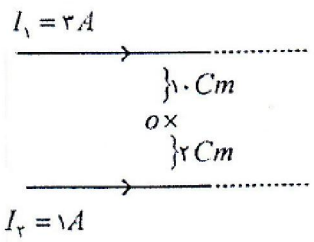
ب– اگر بارنقطه ای ۴ میکرو کولنی با سرعت $3\times10^{4}\frac{m}{s}$ از نقطه‌یD به موازات سیم در حرکت باشد، چه نیرویی برآن‌وارد می شود ؟

۸۲/۳/۱۷

پرسش ۶۶

در شکل روبه رو ، جهت و بزرگی میدان مغناطیسی برآیند حاصل از جریان های I_1, I_2 را در نقطه‌ی O تعیین کنید .

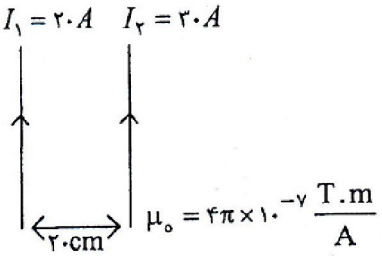
$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\ T.m/A$



۸۳/۱۰/۲۷

پرسش ۶۷

میدان مغناطیسی در وسط دو سیم راست و موازی که از آن ها جریان های هم جهت ۳۰A و ۲۰A می گذرد و به فاصله ۲۰cm از هم در خلاء قرار دارند را حساب کنید.

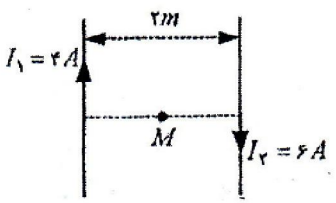


۸۴/۶/۷

پرسش ۶۸

در شکل مقابل ، بزرگی و جهت میدان مغناطیسی برآیند را در نقطه‌ی M وسط فاصله‌ی بین دو سیم تعیین کنید.

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

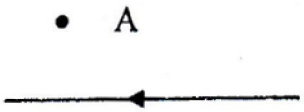


۸۵/۶/۴

پرسش ۶۹

از سیم باریک وبلندی جریان ۵ آمپری ، مطابق شکل عبور می کند.

بزرگی وجهت میدان مغناطیسی حاصل ازاین جریان را در نقطه ی A ، در فاصله ی ۵۰ سانتی متری آن تعیین کنید.



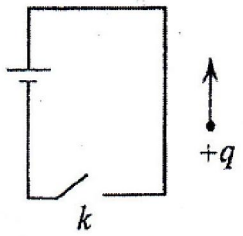
$$\mu_{\circ} = ۴\pi \times ۱۰^{-۷} \frac{T.m}{A}$$

۸۶/۶/۳

پرسش ۷۰

الف) آزمایشی طراحی کنید که بوسیله‌ی آن بتوان قطب‌های یک آهنربا را تعیین نمود.

ب) درشکل روبه رو ، بار الکتریکی مثبت در جهت نشان داده شده در حرکت است. توضیح دهید با وصل کردن کلید k در مدار ،چه تغییری در حرکت بار الکتریکی ایجاد خواهد شد؟

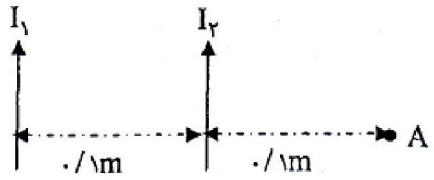


پ) نیروی‌وارد بر سیم حامل جریان درمیدان مغناطیسی به چه عامل‌هایی بستگی‌دارد؟ نام‌ببریدورابطه‌ی مربوط به آن‌را بنویسید.

۸۶/۱۰/۱۲

پرسش ۷۱

د ر شکل روبه رو ، از دو سیم نازک ،بلندو موازی، جریان های هم سوی $I_۱ = I_۲ = ۴A$ مـی گذرد . بزرگی وجهت میدان مغناطیسی بر آیند را در نقطه ی A ، حساب کنید.



۸۷/۶/۹

پرسش ۷۲

در شکل روبه رو ، با توجه به بزرگی و جهت میدان مغناطیسی در نقطه ی A ، به فاصله ی ۰/۰۵متری از سیم ،بزرگی وجهت جریان الکتریکی درسیم را تعیین کنید.

$$\mu_{\circ} = ۴\pi \times ۱۰^{-۷} \frac{T.m}{A}$$

$A \otimes \vec{B} = ۴\times ۱۰^{-۵} T$

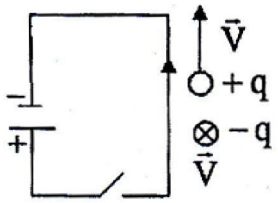
$I = ?$

۸۸/۳/۱۶

پرسش ۷۳

الف) آزمایشی طراحی کنید که بوسیله‌ی آن بتوان قطب های یک آهنربای میله‌ای نامعلوم را تعیین نمود.

ب) درشکل روبه رو، بار الکتریکی منفی در جهت درونسو و بار الکتریکی مثبت در جهت بالا سو در حرکت هستند. توضیح دهید با وصل کردن کلید ،چه تغییری در جهت حرکت هر کدام از بارهای الکتریکی ایجاد خواهد شد؟

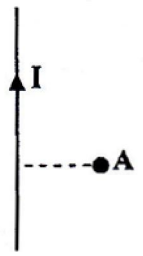


پ) نیروهای واردبربار الکتریکی را، درون میدان مغناطیسی و میدان الکتریکی ، با یکدیگرمقایسه کنید.

۸۸/۶/۵

پرسش ۷۴

از سیمی نازک، دراز و مستقیم جریانی به شدت ۲A می‌گذرد. در نقطه‌ی A به فاصله‌ی ۲mm از سیم، میدان مغناطیسی حاصل از جریان، چند تسلا و در چه جهتی است؟



$$\mu_{\circ} = ۴\pi \times ۱۰^{-۷}\ \frac{T.m}{A}$$

۸۹/۶/۶

پرسش ۷۵

دو سیم بلند ، نازک و موازی که در فاصله‌ی ۰/۵ متری از هم قرار دارند ، حامل جریان های بالا سو $I_۱ = ۲۰\ A$ و $I_۲ = ۴۰\ A$ می باشد. بزرگی و جهت میدان مغناطیسی برآیند را در وسط فاصله‌ی دو سیم تعیین کنید.

۸۷/۱۰/۲۱

پرسش ۷۶

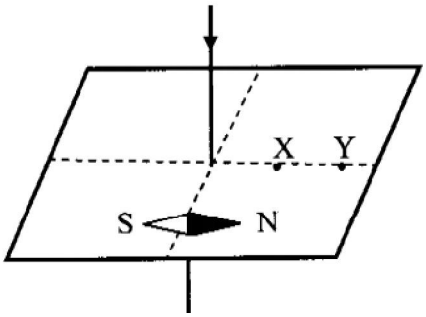
دریک آزمایش مطابق شکل سیم حامل جریان AB را از میان ورقه ی مقوایی عبورداده ایم.

آ) آیا سمت گیری عقربه ی مغناطیسی صحیح است؟

ب) پیش بینی کنید اگر روی ورقه ی مقوا براده ی آهن بپاشیم براده ها چگونه قرار می گیرند.

پ)افزایش شدت جریان در سیم چه تاثیری روی شکل یاالگوی براده ها خواهد داشت؟

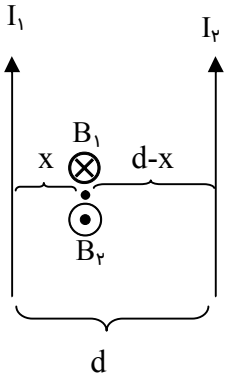
ت)در نقاط X وY بزرگی میدان مغناطیسی را مقایسه کنید.



۹۰/۱۰/۱۷

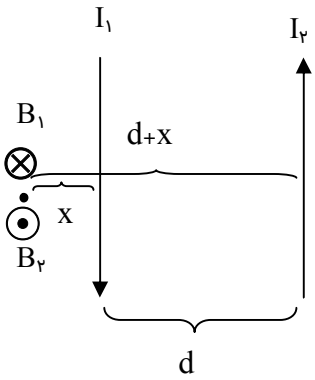
نقطه کور

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 . ($I_۲ > I_۱$)

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



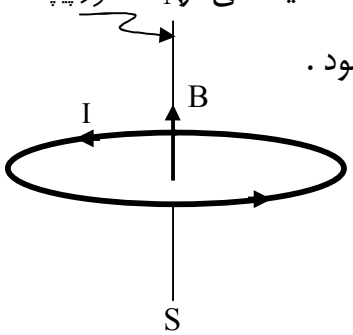
ب) دو سیم راست موازی با جریان خلاف سو : نقطه کوردر مکانی خارج از بین دو سیم و همواره نزدیک سیمی است که جریان کمتری از آن عبور می‌کند . ($I_۲ > I_۱$)

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

پرسش ۷۷ : 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 . N

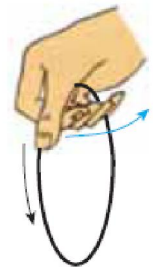


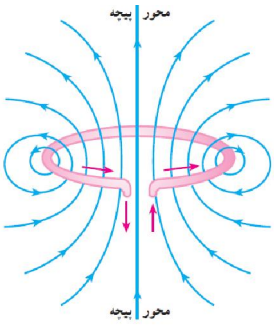
بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه مسطح از رابطه $\boxed{B = \frac{N\mu_۰ I}{۲R}}$ محاسبه می‌شود .

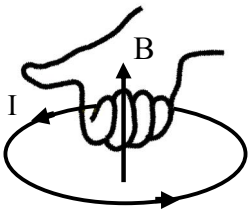
N تعداد حلقه‌های پیچه – R شعاع پیچه – I جریانی که از پیچه می‌گذرد .

: 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

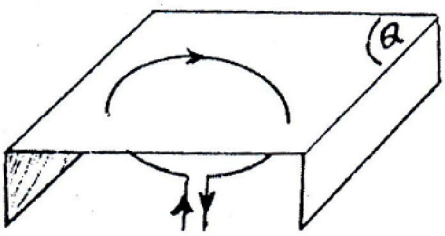






پرسش ۷۸

در شکل زیر ، با توجه به جهت جریان الکتریکی در حلقه ، خطوط میدان مغناطیسی آن را روی صفحه Q ، رسم کنید . در کدام ناحیه بزرگی میدان مغناطیسی حلقه ، بیشینه است ؟



۸۱/۳/۱۲

پرسش ۷۹

از پیچه‌ای به شعاع $0/05\ m$ که از ۲۰۰ دور سیم روکش دار تشکیل شده است ، جریانی به شدت $1\ A$ عبورمی کند . بزرگی میدان مغناطیسی را در مرکز پیچه حساب کنید .

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

۸۳/۶/۳

پرسش ۸۰

پیچه‌ی مسطحی به شعاع $10cm$ و شامل ۱۰۰ دور سیم ، حامل جریان $2A$ است . اندازه ی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه را به دست آورید. $(\pi = 3$ و $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\ \frac{Tm}{A})$

۸۴/۳/۱۶

پرسش ۸۱

بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه ی مُسطحی برابر $2\times10^{-3}\ T$ می باشد اگر جریان عبوری از پیچه ۲ آمپر و شعاع آن $6/28cm$ باشد تعداد حلقه های آن را تعیین کنید . $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\ \frac{T.m}{A}$

۸۴/۶/۷

پرسش ۸۲ — ۸۶/۱۰/۱۲

از پیچه‌ی مسطحی به شعاع ۰/۱ متر که از ۲۰۰ دور سیم نازک درست شده است جریان ۱۰ آمپر می گذرد. میدان مغناطیسی را در مرکز پیچه حساب کنید. $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\ T.m/A$

پرسش ۸۳ — ۸۷/۱۰/۲۱

از پیچه ی مسطحی به شعاع ۶/۲۸ سانتی متر که از ۱۰۰۰ دور سیم نازک روکش دار درست شده است ، جریانی به شدت ۲ آمپر می گذرد.بزرگی میدان مغناطیسی را در مرکز پیچه به دست آورید.

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

پرسش ۸۴ — ۸۸/۶/۵

از پیچه‌ی مسطحی به شعاع ۱۲/۵۶ سانتی متر که از ۶۰۰ دور سیم نازک درست شده است جریان ۱۰ آمپری می گذرد. میدان مغناطیسی را در مرکز پیچه حساب کنید. $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\ T.m/A$

پرسش ۸۵ — ۸۹/۱۰/۱۴

بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه‌ی مسطحی برابر ۴۸۰ گاوس می باشد. اگر جریان عبوری از پیچه ۱۲ آمپر و شعاع آن $3/14\ Cm$ باشد، تعداد حلقه های آن را به دست آورید. $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\ \frac{T.m}{A}$

پرسش ۸۶ — ۹۰/۳/۱۶

از پیچه‌ی مسطحی به شعاع ۰/۰۵ متر که از ۲۰۰ دور سیم نازک درست شده است جریان ۱۲ آمپر می گذرد ، میدان مغناطیسی را در مرکز پیچه محاسبه کنید. $\mu_0 = 12 \times 10^{-7}\ \frac{Tm}{A}$

پرسش ۸۷

پیچه ی مسطحی به شعاع ۶ سانتی متر از ۲۰۰ دور سیم نازک روپوش دار ساخته شده است، اگر بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه ۱۰۰ گاوس باشد، جریان عبوری از پیچه چند آمپر است؟ $\mu_0 = 12\times10^{-7}\ \frac{Tm}{A}$

۹۱/۳/۶

پرسش ۸۸

از پیچه‌ی مسطحی به شعاع ۰/۰۶ متر که از ۲۰۰ دور سیم نازک درست شده است، جریانی به شدت ۲ آمپر می گذرد.میدان مغناطیسی در مرکز پیچه‌چند گاوس است؟ $\mu_0 = 12\times10^{-7}\ \frac{T.m}{A}$

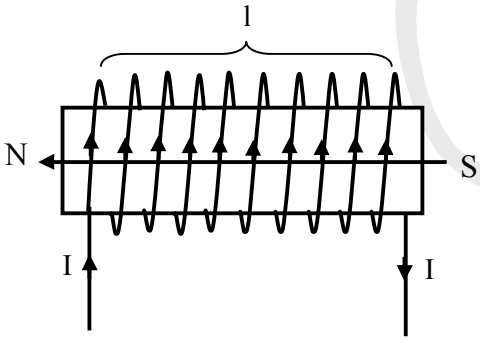
۹۱/۵/۳۱

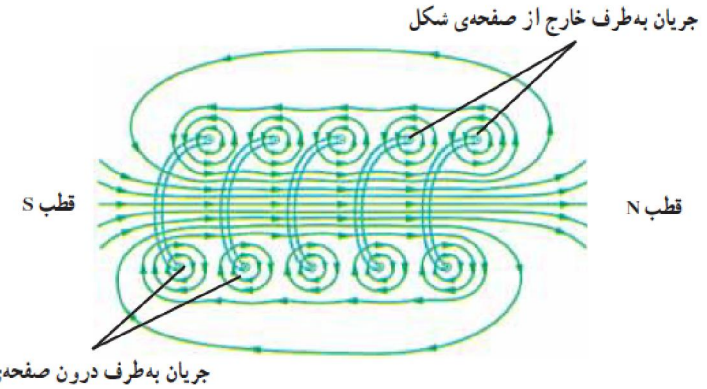
میدان در مرکز سیملوله

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

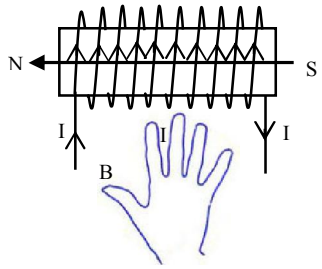
اگر جریان الکتریکی ازسیملوله عبور کند در فضای داخل لوله و دور از لبه‌ها میدان مغناطیسی تقریباً یکنواختی ایجاد می‌شود که از رابطه زیر برای محاسبه آن استفاده می‌شود : $\boxed{B = \frac{N\mu_0 I}{l}}$ یا $\boxed{B = n\mu_0 I}$

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 ۸۹ — ۸۲/۶/۱۶

میدان مغناطیسی روی محور یک سیملوله و در درون آن برابر ۱/۵۷ میلی تسلا است . اگر طول سیملوله ۵۰cm و جریان عبوری از آن برابر ۵A باشد ، سیملوله از چند حلقه تشکیل شده است ؟ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$

پرسش ۹۰ — ۸۳/۳/۱۶

از سیملوله ای که در هر متر طول آن ۱۵۰۰ دور سیم پیچیده شده است ، جریانی به شدت ۵ آمپر عبور می کند .

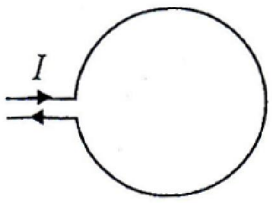
الف - بزرگی میدان مغناطیسی را در درون سیملوله (دور از لبه ها) به دست آورید . $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{Tm}{A}$

ب- با رسم شکل مناسبی ، با توجه به جهت جریان ، جهت میدان مغناطیسی را روی خط های میدان نشان دهید .

پرسش ۹۱ — ۸۳/۱۰/۲۷

با استفاده از جریان الکتریکی چگونه می توان میدان مغناطیسی تقریبا یکنواختی تولید کرد ؟ سوی میدان را چگونه تعیین می کنند ؟

پرسش ۹۲ — ۸۴/۱۰/۱۰



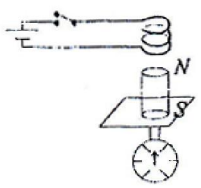
الف - یکای میدان مغناطیسی را نام ببرید و آن را تعریف کنید.

ب – اگر در داخل سیملوله‌ای، بر بار الکتریکی متحرک نیرو وارد نشود ، آیا می توان نتیجه گرفت که از سیملوله جریان الکتریکی نمی گذرد؟ چرا ؟

پ – در شکل مقابل با توجه به جهت جریان الکتریکی در پیچه‌ی مسطح ، جهت میدان مغناطیسی آن را در مرکز وخارج پیچه مشخص کنید . در کدام ناحیه بزرگی میدان مغناطیسی ، بیشینه است ؟

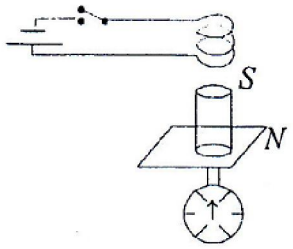
ت) میدان مغناطیسی حاصل از جریان $I = 5A$ را در فاصله‌ی یک متری سیم حامل جریان حساب کنید.

ث - مطابق شکل زیر ، یک آهنربای استوانه ای روی یک ترازوی یک کفه ای ، قرار گرفته و سیملوله‌ای بالای آن قرار دارد ، اگر کلید مدار سیملوله را ببندیم (وصل کنیم) ، پیش بینی کنید ، عددی که ترازو نشان می دهد ، چه تغییری خواهد کرد ؟ چرا ؟



پرسش ۹۳

درشکل زیر ، یک آهنربای استوانه ای روی یک ترازوی یک کفه‌ای ، قرارگرفته و سیملوله‌ای بالای آن قرار دارد ، اگر کلیدمدار سیملوله را ببندیم، پیش بینی کنید ، عددی که ترازو نشان می دهد ، چه تغییری خواهدکرد؟ چرا ؟



۸۵/۱۰/۱۲

پرسش ۹۴

میدان مغناطیسی روی محور و درون سیملوله ای که از آن جریان ۱۰A می گذرد، برابر ۳/۱۴ میلی تسلا است. اگر طول سیملوله ۵۰cm باشد، سیملوله از چند حلقه تشکیل شده است؟

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

۸۶/۳/۱۰

پرسش ۹۵

سیملوله ای شامل ۵۰۰ دور سیم روکش دار است . اگر جریان عبوری از آن ۱ آمپر و بزرگی میدان مغناطیسی روی محور و در مرکز آن برابر $\pi \times 10^{-4}$ تسلا باشد،

الف) طول سیملوله را حساب کنید .

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

ب) اگر الکترونی با سرعت $4 \times 10^5 \frac{m}{s}$ تحت زاویه ی 30° نسبت به محور سیملوله حرکت کند، نیروی وارد بر آن را بدست آورید .

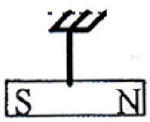
$\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$　　$q_e = -1/6 \times 10^{-19} C$

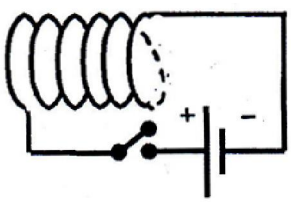
پ) در چه صورت نیرویی بر این الکترون متحرک وارد نمی شود ؟

۸۷/۳/٤

پرسش ۹۶

الف) توضیح دهید درشکل روبه رو ، با بستن کلید ، وضعیت آهنربای آویخته چه تغییری می کند؟





۸۸/۳/۱۶

پرسش ۹۷

سیملوله ای شامل ۵۰۰ دور سیم روکش دار است . اگر جـریان عبـوری از آن ۱۰ آمپر و بزرگی میـدان مغناطیسی در مرکز و وسط آن برابر $۲\pi \times ۱۰^{-۳}$ تسلا باشد،

الف) طول سیملوله را حساب کنید . $\mu_۰ = ۴\pi \times ۱۰^{-۷} \frac{T.m}{A}$

ب) اگر پروتونی با سرعت $۴ \times ۱۰^{۵} \frac{m}{s}$ تحت زاویه ی ۴۵° نسبت به محور این سیملوله حرکت کند، نیروی وارد بر آن را بدست آورید . $Sin ۴۵^\circ \approx ۰/۷$ ، $q_{\text{پروتون}} = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} C$

پ) در چه صورت نیرویی از طرف میدان مغناطیسی بر این پروتون متحرک وارد نمی شود ؟

۸۸/۱۰/۱۷

پرسش ۹۸

الف) از سیملوله ای که در هر متر آن ۲۵۰۰ دور سیم روکش دار وجود دارد، جریانی به شدت ۱۰آمپر عبور می کند. بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از عبور جریان را در مرکز سیملوله حساب کنید.

$\mu_۰ = ۴\pi \times ۱۰^{-۷}\ T.m/A$ $\pi = ۳/۱۴$

ب)اگر الکترونی با سرعت $V = ۴ \times ۱۰^{۵} \frac{m}{s}$ تحت زاویه ی ۳۰درجه با محور سیملوله وارد سیملوله شود ، بزرگی نیروی وارد بر الکترون را حساب کنید. $q_e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} C$ $Sin ۳۰^\circ = ۰/۵$

۸۹/۳/۱۶

پرسش ۹۹

بزرگی میدان مغناطیسی در وسط و روی محور سیملوله ای به طول ۰/۳ متر برابر ۰/۰۰۴ تسلا است.اگر جریان عبوری از سیملوله ۲ آمپر باشد، تعداد حلقه های آن را تعیین کنید. $\pi \approx ۳$, $\mu_۰ = ۴\pi \times ۱۰^{-۷} \frac{T.m}{A}$

۸۷/۶/۹

پرسش ۱۰۰

آزمایشی را طراحی کنید که نشان دهد می توان یک میخ آهنی را به روش القا آهنربا کرد .

۸۱/۵/۳۱

پرسش ۱۰۱

سیملوله‌ای که شامل N حلقه است، دور یک لوله‌ی پلاستیکی تو خالی به طول ۰/۱۲متر پیچیده شده است. اگر جریان گذرنده از سیملوله ۰/۸ آمپر و بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله ۲ میلی تسلا باشد، N چقدر است؟

$\mu_0 = ۱۲\times۱۰^{-۷}\ \frac{T.m}{A}$

۸۹/۶/۶

پرسش ۱۰۲

میدان مغناطیسی روی محور و درون سیملوله ای برابر $۶\times۱۰^{-۳}\ T$ است ، اگرطول سیملوله برابر ۴۰ cm و جریان الکتریکی ۲A از آن عبور کند تعداد حلقه های سیملوله را محاسبه کنید.

$\mu_0 = ۱۲\times۱۰^{-۷}\ \frac{T.m}{A}$

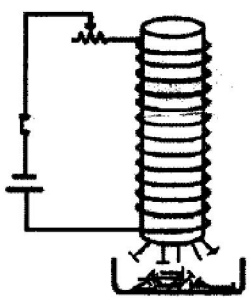
۹۰/۶/۱۴

پرسش ۱۰۳

دانش آموزی مداری مطابق شکل زیر می بندد و تعدادی سوزن فولادی در زیر سیملوله قرار می دهد. باهستن کلید مشاهده می کند، تعدادی از سوزن های فولادی جذب میله ی آهنی درون سیملوله می شوند.

الف) علت مشاهده ی این پدیده را بنویسید.

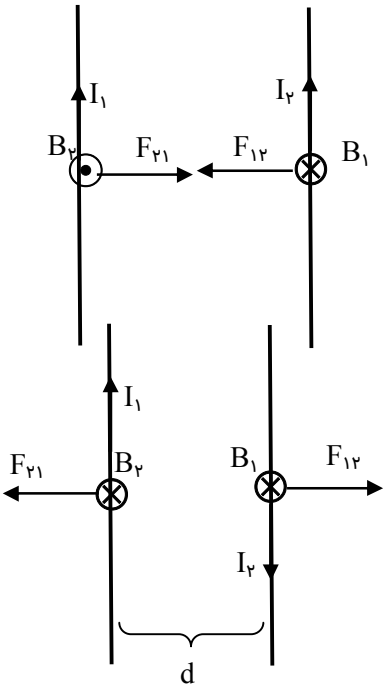
ب) اگر مقاومت رئوستا را کاهش دهد ،پیش بینی می کنید تعداد سوزن هایی که جذب میله می شوند، افزایش می یابد یا کاهش؟ توضیح دهید.



۹۱/۳/۶

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 .

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

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

$\Longrightarrow$ $F_{۱۲}=F_{۲۱}$

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 $I_۲=I_۱$ $I=۱A$

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

درس ۱۰۴ آزمایشی طراحی کنید که توسط آن بتوان نشان داد سیم های حامل جریان بر یک دیگر نیرو وارد می کنند . (شکل ـ شرح)

۸۳/۱۰/۲۷

پرسش ۱۰۵

جهت نیروهای وارد بر سیم های موازی و بلند حامل جریان های هم سو را به طور کامل همراه با رسم شکل تعیین کنید.

۸٤/۳/۱۶

پرسش ۱۰۶

از دو سیم بلند موازی که به فاصله‌ی **یک متر** از یک دیگرقرار دارند ، جریانی به شدت **یک آمپر** می گذرد ، جهت جریان درهر دو سیم یکسان است.

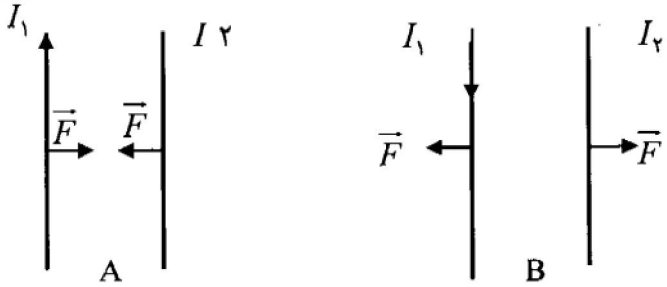
الف) دو سیم یک دیگر را می رانند یا می ربایند ؟

ب) نیرویی را که به **یک متر** از هر یک از سیم ها وارد می شود محاسبه کنید. $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{Tm}{A}$

۹۰/۳/۱۶

پرسش ۱۰۷

باتوجه به نیروی بین سیم های بلند و موازی حامل جریان در شکل های A و B جهت جریان الکتریکی رادرسیم (۲) مشخص کنید



۹۰/۱۰/۱۷

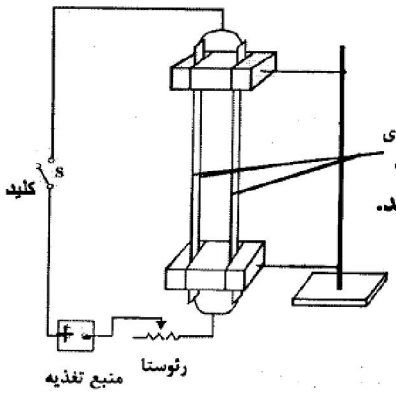
پرسش ۱۰۸

دانش آموزی مداری مطابق شکل روبه‌رو می بندد،
باوصل کردن کلید جریان درمدار برقرار می شود.

آ) پیش بینی کنید دو سیم یک دیگر را **می‌ربایند یا می‌رانند؟**

ب)**دلیل** پیش بینی خود را بنویسید.

پ) **دو روش برای افزایش** نیرویی که دو سیم به هم وارد می کنند،پیشنهاد کنید.



۹۱/۵/۳۱

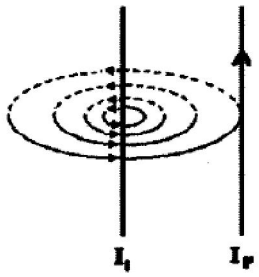
پرسش ۱۰۹

در شکل رو به رو، از دو سیم بلند و موازی که به فاصله ی یک متر از یک دیگر قرار دارند، جریان های مساوی به شدت ۲ آمپر عبور می کند.

الف)با توجه به خط های میدان مغناطیسی ناشی از جریان سیم (۱) جهت جریان در سیم (۱) را تعیین کنید.

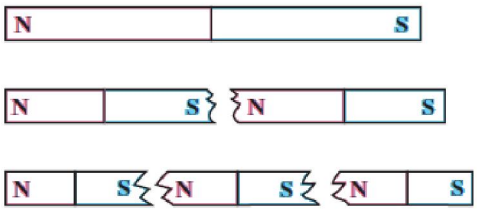
ب) بزرگی نیرویی که سیم (۱) بر یک متر از سیم (۲) وارد می کند، چند نیوتون است؟ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{Tm}{A}$

پ) جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم (۲) را با رسم شکل، تعیین کنید.

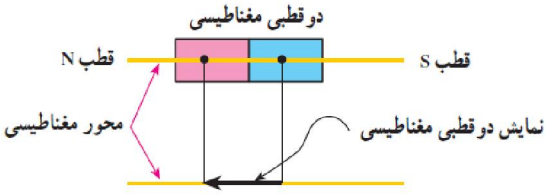


۹۱/۳/۶

خاصیت مغناطیسی مواد

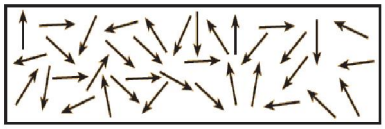


آزمایش نشان می‌دهد هر چه شکستن آهنربا را ادامه دهیم باز هم قطعه‌های حاصل خاصیت آهنربایی دارند و دو قطب N و S خواهند داشت (قطب مجزای مغناطیسی وجود ندارد) و کوچکترین ذره‌های تشکیل دهنده آهنربا ها(اتمها و مولکولها) نیز آهنربا هستند و دو قطب NوS دارند ، این اهنرباهای کوچک را دو قطبی مغناطیسی می‌نامند .

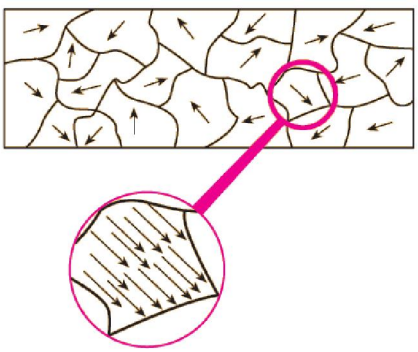


محور مغناطیسی : خطی که قطبS دو قطبی مغناطیسی را به قطبN متصل می‌کند .

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



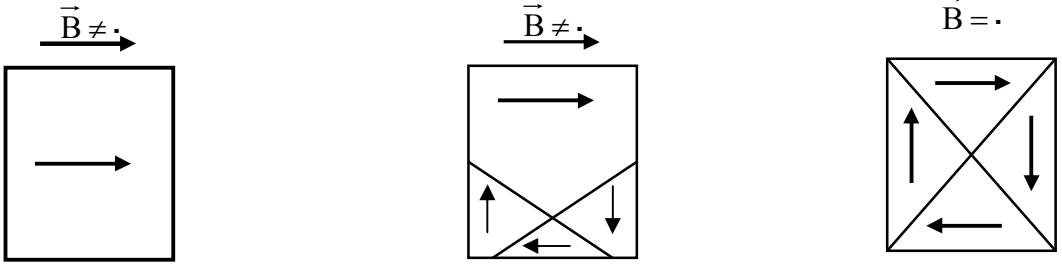
مواد پارا مغناطیس : در این مواد دو قطبی‌های مغناطیسی سمت گیری مشخص و منظمی ندارند و در اثر میدان مغناطیسی خارجی درجهت میدان سمت گیری می‌کنند و با قویتر شدن میدان تعدادی از دو قطبی‌های مغناطیسی همسو با میدان می‌شوند، با حذف میدان مغناطیسی، دو قطبی‌های مغناطیسی ماده پارا مغناطیس به وضعیت کاتوره‌ای برمی‌گردند. 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 ضغیف　　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).

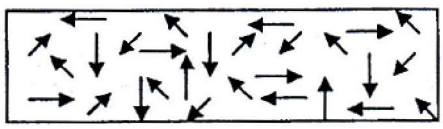
پرسش ۱۱۰

آیا می توان خاصیت مغناطیسی را در ماده فرو مغناطیس تا حد دلخواه افزایش داد ؟ چرا ؟

۸۳/۱۰/۲۷

پرسش ۱۱۱

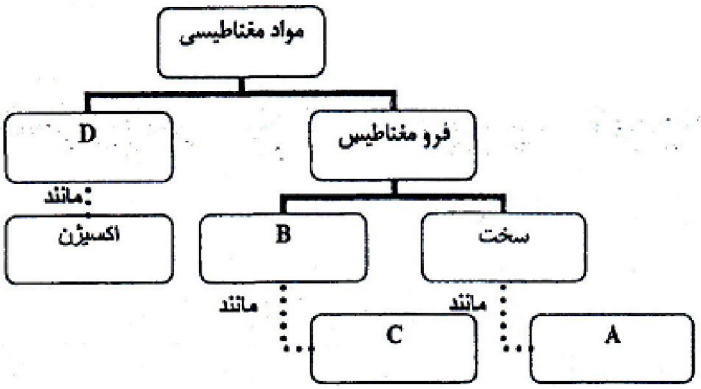
الف) با توجه به سمت گیری دوقطبی های مغناطیسی،
شکل مقابل نشانگر چه نوع ماده ای است ؟
ب) دو نمونه برای این نوع ماده بنویسید .
پ) تحت چه شرایطی این ماده خاصیت مغناطیسی پیدا می کند ؟



۸۷/۳/٤

پرسش ۱۱۲

پس از کامل کردن خانه های خالی در نقشه ی مفهومی زیر ،
عبـارت های کامل کننده را به پاسخنامه انتقال دهید.



۸۷/۶/۹

پرسش ۱۱۳

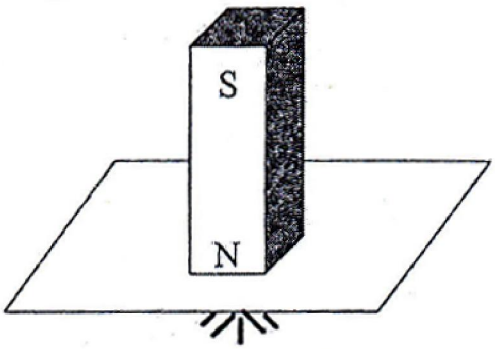
الف)دو کاربرد برای آهنربا بنویسید.

ب) یک نمونه ماده‌ی فر ومغناطیس سخت و یک نمونه ماده‌ی فرو مغناطیس نرم معرفی کنید.

۸۸/۱۰/۱۷

پرسش ۱۱۴

هر گاه یک آهنربای میله ای را روی یک صفحه‌ی آلومینیومی
مطابق شکل قرار دهیم ، توضیح دهید در زیر صفحه‌ی
آلومینیومی براده های آهن جذب می شوند یا نه؟



۸۸/۱۰/۱۷

پرسش ۱۱۵

در جمله های زیر عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخنامه بنویسید.

الف) تک قطبی مغناطیسی ..... . (داریم - نداریم)

ب) بار الکتریکی متحرک در فضای اطراف خود.....ایجاد می کند . (فقط میدان الکتریکی -- میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی)

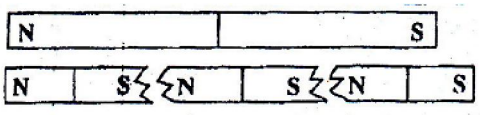
پ) در وسط آهنربای میله ای خاصیت مغناطیسی ..... است. (کمینه – بیشینه)

ت) جهت میدان مغناطیسی طبق قرارداد در داخل آهنربا از قطب..... به ..... است. (S به N -- N به S)

۸۹/۳/۱۶

پرسش ۱۱۶

استنباط شما از مشاهده‌ی شکل مقابل چیست؟
و چه نتیجه‌ای از آن می‌گیرید؟



۸۹/۶/۶

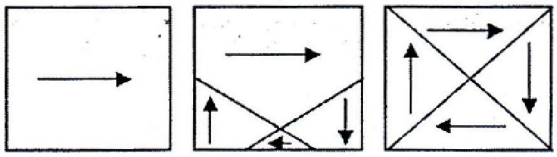
پرسش ۱۱۷

به سؤالات زیر پاسخ دهید:

آ) یکای میدان مغناطیسی (تسلا) را تعریف کنید.

ب) آهنربایی با قطب های نامشخص در اختیار دارید، روشی را شرح دهید که توسط آن بتوان قطب های آن را مشخص کرد.

پ) شکل های زیر طرح‌واره هایی از یک ماده ی فرومغناطیسی هستند: هر کدام از عبارات زیر مربوط به کدام شکل است؟



۱) در غیاب میدان مغناطیسی خارجی

۲) در حضور میدان مغناطیسی خارجی

۳) در حضور میدان مغناطیسی خارجی قوی

۸۹/۱۰/۱۴

پرسش ۱۱۸

عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید و به پاسخ نامه انتقال دهید.

آ) در یک ماده‌ی پارامغناطیسی، (تک قطبی های مغناطیسی – دو قطبی‌های مغناطیسی) دارای سمت گیری مشخص و منظمی (هستند - نیستند)

ب) ضریب خودالقایی یک سیملوله به مشخصات ساختمانی سیملوله بستگی (دارد – ندارد) و به جریان متغیری که از سیملوله می گذرد بستگی (دارد - ندارد)

پ) وجود هسته‌ی آهنی باعث (کاهش - افزایش) میدان مغناطیسی درون سیملوله می شود.

ت) هر گاه جریانی که از دو سیم موازی می گذرد (هم سو –در جهت های مخالف) باشد ، دو سیم یک دیگر را می رانند

ث) هر گاه راستای سیم حامل جریان درراستای میدان مغناطیسی باشد نیروی مغناطیسی وارد بر سیم (صفر -بیشینه)است.

۸۹/۱۰/۱۴

پرسش ۱۱۹

کدام یک از عبارت های زیر درست و کدامیک نادرست است؟

الف) مواد فرو مغناطیس نرم برای ساختن آهنرباهای دائمی مناسب اند .

ب) دو قطبی های مغناطیسی دریک ماده ی پارا مغناطیسی دارای سمت گیری مشخص و منظمی نیستند.

پ) قطب N مغناطیسی از قطب S مغناطیسی، جدا شدنی نیست.

۹۰/۳/۱۶

پرسش ۱۲۰

در هریک از عبارت های زیر پاسخ درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخنامه بنویسید .

الف) راستای میدان مغناطیسی در هر نقطه (مماس ، عمود) بر خط میدان در آن نقطه است .

ب) تراکم میدان مغناطیسی نشانگر (بزرگی ، راستای) میدان مغناطیسی در آن ناحیه است .

پ) خط میدان مغناطیسی در هر نقطه (همسو ، ناهمسو) با میدان مغناطیسی در آن نقطه است.

ت) هنگامی که آهنربا در نزدیکی عقربه مغناطیسی قرار می گیرد قطب (S ، N) عقربه، سوی میدان مغناطیسی را نشان می دهد.

۹۰/۳/۱۶

پرسش ۱۲۱

آ) مواد مغناطیسی را تعریف کنید .
ب)تفاوت مواد فرو مغناطیس نرم و سخت را بنویسید . (یک مورد)
پ) از مواد زیر یک ماده‌ی فرو مغناطیس نرم و یک ماده‌ی فرو مغناطیس سخت انتخاب کنید.
{ آلومینیوم – فولاد – کبالت – پلاتین }

۹۰/۶/۱۴

پرسش ۱۲۲

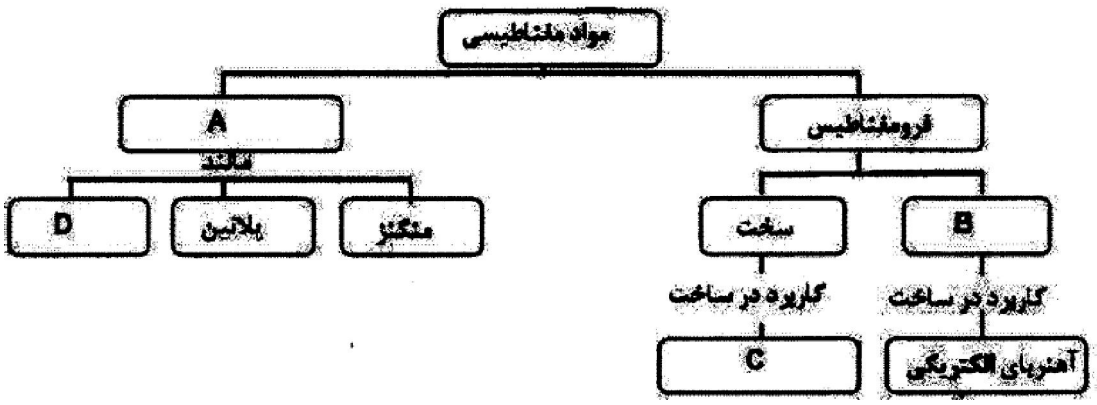
عبارت های ستون A به کدامیک از عبارت های ستون B مربوط است؟

A	B
آ) دوقطبی های مغناطیسی این ماده سمت گیری مشخص و منظمی ندارند .	فرو مغناطیس
ب) با حذف میدان مغناطیسی خارجی خاصیت آهنربایی خود را از دست می دهند .	فرومغناطیس نرم
پ) دوقطبی مغناطیسی به طور خود به خود با دوقطبی های مجاور هم خط می شوند.	فرومغناطیس سخت
ت) کوچکترین ذره های تشکیل دهنده ی آهنربا (اتم هاومولکول ها)را می نامند.	دوقطبی مغناطیسی
ث) برای ساختن آهنربای دائمی مناسب اند.	محور مغناطیسی
	پارامغناطیس

۹۰/۱۰/۱۷

پرسش ۱۲۳

در نمودار زیر ، در خانه های خالی عبارت مناسب بنویسید.



۹۱/۳/۶

پرسش ۱۲۴

باکمک واژه‌های داخل مستطیل عبارت‌های زیر را کامل‌کنید.

فرومغناطیس – مواد مغناطیسی – فرو مغناطیس نرم – فرومغناطیس سخت – محور مغناطیسی– پارامغناطیس

آ) موادی که اتم هایا مولکول‌های سازنده‌ی آن‌ها، خاصیت مغناطیسی دارند،.....می نامند.
ب) دو قطبی‌های مغناطیسی در یک ماده‌ی ..... دارای سمت گیری مشخص و منظمی نیستند.
پ) دوقطبی‌های‌مغناطیسی‌کوچک به‌طور خودبه‌خود بادوقطبی‌های‌مجاورهم‌خط‌می‌شوند،این مواد را ..... گویند.
ت) پس از برداشتن میدان مغناطیسی خارجی ، ماده‌ی..... خاصیت آهنربایی خود را حفظ می‌کند.
ث)خطی که دو قطب یک دو قطبی مغناطیسی را به هم متصل می‌کند،.....آن می‌نامند.

۹۱/۵/۳۱