

فصل سوم : مغناطیس و القای الکترومغناطیسی

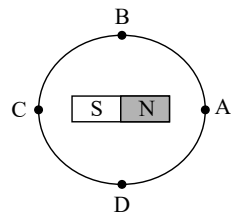
مغناطیس و قطب های مغناطیسی - میدان مغناطیسی - میدان مغناطیسی زمین - میدان مغناطیسی یکنواخت	۱۰
نیروی مغناطیسی وارد بر ذره ی باردار متحرک در میدان مغناطیسی	۵۰
نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان	۱۰۰
میدان مغناطیسی اطراف سیم راست حامل جریان	۱۵۰
میدان ناشی از حلقه و سیملوله	۱۹۰
ویژگی های مغناطیسی مواد	۲۵۰
القای الکترومغناطیس	۲۷۰
پدیده القای الکترومغناطیسی - شار مغناطیسی	۲۷۰
قانون القای الکترومغناطیسی فاراده	۳۰۰
قانون لنز	۳۵۰
القاگرها - خود القاوری - ضریب القاوری - انرژی ذخیره شده در القاگر	۴۱۰
جریان متناوب - مبدل ها	۴۳۰

این پک به صورت کامل برای تمام دروس تجربی با یک قیمت حداقلی که تمام افراد توانایی پرداخت آن را دارند منتشر شده بنابراین استفاده رایگان از آن مورد رضایت ما نخواهد بود جهت تهیه روی همین متن قرمز لمس یا کلیک کنید

فصل سوم: مغناطیس و القای الکترومغناطیسی

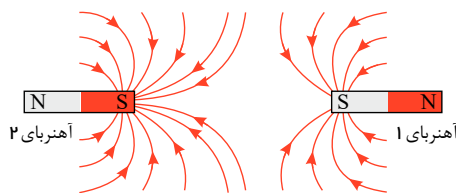
مغناطیس و قطب های مغناطیسی - میدان مغناطیسی - میدان مغناطیسی زمین - میدان مغناطیسی یکنواخت

۱ در شکل مقابل با قرار گرفتن یک عقربه مغناطیسی در نقاط A و B و C و D جهت قرارگیری عقربه مغناطیسی به چه شکلی خواهد بود و با حرکت دادن عقربه مغناطیسی از A به B و C و D سپس بازگشت به نقطه A عقربه مغناطیسی چند درجه چرخیده است؟

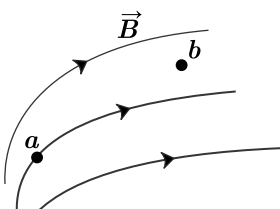


- ۲ در هریک از جمله های زیر گزینه درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ برگ بنویسید.
- الف) با استفاده از (براده های آهن - عقربه مغناطیسی) می توان نوع قطب های یک آهنربای مجهول را تعیین کرد.
- ب) هرچه تعداد دورهای سیملوله در واحد طول (بیشتر - کمتر) باشد، آهنربای الکتریکی قوی تر خواهد بود.
- پ) یکی از کاربردهای مهم القای الکترومغناطیسی، تولید جریان (مستقیم - متناوب) است.

۳ الف) آهنربای میله ای با قطب های نامشخص در اختیار داریم. دست کم دو روش را برای تعیین قطب های این آهنربا بیان کنید.
ب) خط های میدان مغناطیسی بین دو آهنربا در شکل زیر نشان داده شده است. اندازه میدان مغناطیسی را در نزدیکی قطب های آهنرباها با هم مقایسه کنید.



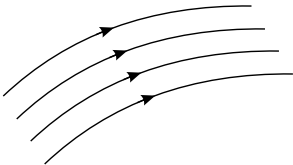
- ۴ دو میله کاملاً مشابه، یکی از جنس آهن و دیگری از جنس آهنربا موجود است. هیچ وسیله دیگری نیز در اختیار نداریم. روشی پیشنهاد کنید که بتوان میله ای را که از جنس آهنرباست مشخص کرد.
- ۵ درستی یا نادرستی جمله زیر را تعیین کنید و در پاسخ برگ بنویسید.
- الف) راستای میدان مغناطیسی در هر نقطه، مماس بر خط میدان در آن نقطه است.
- ۶ خطوط میدان مغناطیسی مطابق شکل زیر رسم شده است. بردار میدان مغناطیسی را در نقاط a و b رسم کنید.



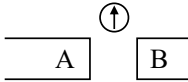
۷ یک آهنربای میله‌ای روی سطح افقی میز و یک قطب‌نما در مقابل آن قرار دارد. آهنربا را مطابق شکل مقابل، حول مرکز آن به‌طور افقی به اندازه ۹۰ درجه در جهت عقربه‌های ساعت می‌چرخانیم، جهت قطب‌نما چند درجه و به کدام سمت خواهد چرخید؟ متوسط



۸ الف) وقتی قطب S یا N یک آهنربا به یک میخ آهنی نزدیک می‌شود آن را می‌رباید، علت چیست؟
ب) در شکل مقابل خطوط میدان مغناطیسی دایره‌ای شکل، موازی و با فاصله‌های یکسان هستند. آیا این میدان مغناطیسی یکنواخت است؟ چرا؟



۹ با توجه به نحوه قرارگیری عقربه مغناطیسی در شکل مقابل، قطب‌های A و B را تعیین کنید. متوسط



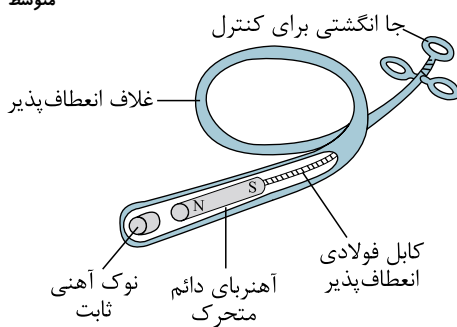
۱۰ الف) طرحواره‌ای از آهنربای فرضی داخل کره زمین رسم کنید.

ب) آیا قطب‌های مغناطیسی زمین بر قطب‌های جغرافیایی زمین منطبق هستند؟ متوسط

۱۱ آیا بین بارهای مثبت و منفی و قطب‌های S و N آهنرباها مشابهت وجود دارد؟ آسان

۱۲ حداقل ۵ مورد از کاربردهای امروزی آهنرباها را ذکر کنید. آسان

۱۳ کودکی یک قطعه آهنی را بلعیده است. پزشک می‌خواهد آن را با دستگاه شکل زیر بیرون بیاورد. متوسط



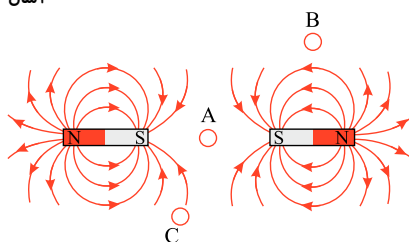
الف) هنگامی که آهنربای دائمی به نوک ثابت آهنی نزدیک می‌شود چه اتفاقی می‌افتد؟

ب) ساختن نوک ثابت آهن چه مزیتی دارد؟

پ) این وسیله را باید به درون گلوله کودکی وارد و به‌سوی فلز بلعیده شده هدایت کرد؛ چرا غلاف باید انعطاف‌پذیر باشد؟

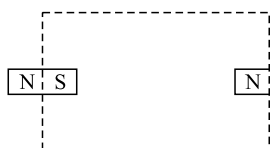
ت) پزشک می‌خواهد یک گیره آهنی کاغذ و یک واشر آلومینیومی را از گلوله کودکی بیرون بیاورد؛ کدام یک را می‌توان بیرون آورد؟ چرا؟

۱۴ شکل زیر، خط‌های میدان مغناطیسی را در نزدیکی دو آهنربای میله‌ای نشان می‌دهد. آسان



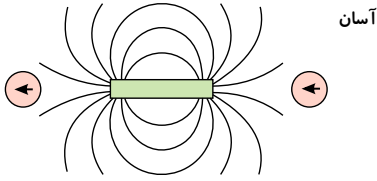
الف) درباره میدان مغناطیسی در نقطه A چه می‌توان گفت؟

ب) با رسم شکل نشان دهید عقربه قطب‌نما در نقطه‌های B و C به ترتیب در کدام جهت قرار می‌گیرد؟



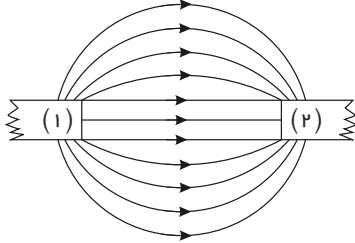
پ) اگر مانند شکل زیر یکی از آهنرباها را بچرخانیم تا جای قطب‌های آن عوض شود، خط‌های میدان مغناطیسی را در ناحیه نقطه‌چین رسم کنید.

۱۵ با توجه به جهت گیری عقربه‌های مغناطیسی در شکل زیر، قطب‌های آهنربای میله‌ای و جهت خط‌های میدان مغناطیسی را تعیین کنید.



آسان

۱۶ در شکل روبه‌رو، خط‌های میدان مغناطیسی مربوط به دو آهنربای میله‌ای مشابه که مقابل هم قرار دارند، رسم شده است. قطب‌های هریک از آهنرباها را مشخص کنید.



آسان

۱۷ توضیح دهید چگونه می‌توانید به کمک یک آهنربای میله‌ای با قطب‌های مشخص، جهت شمال و جنوب جغرافیایی منطقه‌ای را که در آن زندگی می‌کنید، به‌طور تقریبی تعیین کنید.

آسان

۱۸ تعریف مفاهیم زیر را بنویسید:

آسان

الف) دو قطبی مغناطیسی

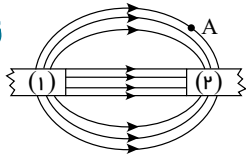
ب) پدیده القای خاصیت مغناطیسی

۱۹ میدان مغناطیسی یکنواخت را تعریف کنید و یک روش برای ایجاد آن بنویسید.

متوسط

۲۰ در شکل روبه‌رو، دو آهنربای میله‌ای (۱) و (۲) در مقابل هم قرار گرفته‌اند. با انتقال شکل به پاسخنامه:

آسان



متوسط

الف) نوع قطب آهنربا را در محل عدد (۱) بنویسید.

ب) جهت میدان مغناطیسی را در نقطه A رسم کنید.

ج) قدرت آهنربایی دو آهنربای (۱) و (۲) را با یکدیگر مقایسه کنید.

۲۱ کلمه یا عبارت مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ‌برگ بنویسید.

الف) اگر کره زمین را یک آهنربای بزرگ فرض کنیم، قطب شمال این آهنربا نزدیک قطب (شمال - جنوب) جغرافیایی است.

ب) برای مشاهده خط‌های میدان مغناطیسی می‌توان از (مقداری براده آهن - یک عقربه مغناطیسی) استفاده کرد.

پ) اگر ذره بارداری به موازات محور پیچۀ حامل جریان حرکت کند، نیروی مغناطیسی وارد بر آن از طرف پیچۀ (صفر - بیشینه) است.

۲۲ سه میله فلزی مشابه A و B و C را در اختیار داریم. میله A را به یک انتهای میله B و C نزدیک می‌کنیم. مشاهده می‌شود که میله A، میله B را جذب و میله C را دفع می‌کند. اگر هر سه میله از نظر الکتریکی خنثی باشند، درستی یا نادرستی هر یک از جملات زیر را با ذکر دلیل مشخص کنید.

متوسط

متوسط

متوسط

متوسط

آسان

آسان

آسان

آسان

آسان

آسان

آسان

الف) میله B الزاماً آهنربا است.

ب) میله‌های A و C الزاماً آهنربا هستند.

پ) الزاماً یکی از میله‌ها آهنربا نیست.

۲۳ در جمله‌های زیر، جاهای خالی را با کلمه یا عبارت مناسب کامل کنید.

الف) اگر یک آهنربای میله‌ای را از مرکز آویزان کنیم، قطب N آن به سمت (قطب شمال - قطب جنوب) زمین قرار می‌گیرد.

ب) نیروی وارد بر سیم راست حامل جریان در میدان مغناطیسی (هم‌راستای / عمود بر) میدان است.

پ) اگر از سیمی که در میدان مغناطیسی زمین قرار گرفته، جریانی در جهت شرق بگذرد، نیروی مغناطیسی وارد بر سیم به طرف (بالا / پایین) است.

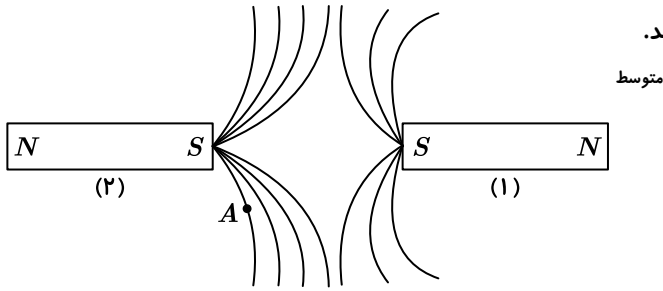
ت) هر چه از یک سیم راست حامل جریان دور شویم، میدان مغناطیسی ناشی از آن (افزایش - کاهش) می‌یابد.

ث) از اسکوپیدها برای اندازه‌گیری میدان مغناطیسی ایجادشده در (مغز انسان / زمین) استفاده می‌شود.

آسان

ج میدان مغناطیسی داخل سیملوله (قوی تر / ضعیف تر) از میدان در خارج آن است.

۲۴ در شکل روبه‌رو دو آهنربای میله‌ای (۱) و (۲) در مقابل هم قرار گرفته‌اند.



متوسط

الف جهت خط‌های میدان مغناطیسی را مشخص کنید.

متوسط

ب میدان مغناطیسی در نزدیکی قطب‌های کدام آهنربا قوی‌تر است؟

متوسط

پ کدام یک از شکل‌های زیر، جهت‌گیری عقربه مغناطیسی را در نقطه A درست نشان می‌دهد؟

آسان

۲۵ درست یا نادرست بودن هریک از عبارت‌های زیر را مشخص کنید.

آسان

الف هرگز نمی‌توان با شکستن آهن‌ربای میله‌ای قطب‌های مغناطیسی آن را از هم جدا کرد.

آسان

ب از ماده فرومغناطیس نرم برای ساختن آهن‌ربای دائمی استفاده می‌شود.

آسان

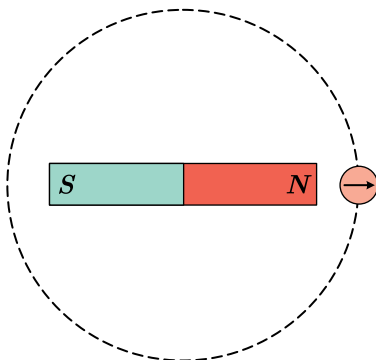
پ قطب N مغناطیسی زمین منطبق بر قطب شمال جغرافیایی است.

۲۶ یک آهنربای میله‌ای را روی سطح افقی میزی قرار دهید. یک قطب‌نما یا عقربه مغناطیسی را مقابل

یکی از قطب‌های آهنربا قرار دهید. روی مسیری دایره‌ای شکل دور آهنربا، عقربه را به آرامی حرکت دهید

(شکل روبه‌رو). بررسی کنید پس از یک دور حرکت، عقربه چند درجه می‌چرخد.

متوسط



آسان

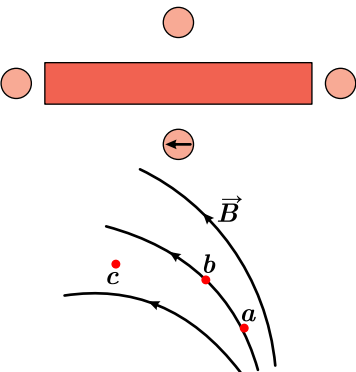
۲۷ ۱- شکل روبه‌رو، یک آهنربای میله‌ای و تعدادی عقربه مغناطیسی را نشان می‌دهد.

(الف) کدام سر آهنربا قطب N و کدام سر قطب S است؟

(ب) جهت‌گیری عقربه‌های مغناطیسی را در دیگر مکان‌های روی شکل تعیین کنید.

۲- شکل روبه‌رو، خط‌های میدان مغناطیسی در ناحیه‌ای از فضا را نشان می‌دهد. بردار میدان مغناطیسی را در

هر یک از نقطه‌های روی شکل رسم کنید. به اندازه و جهت بردار میدان در هر نقطه توجه کنید



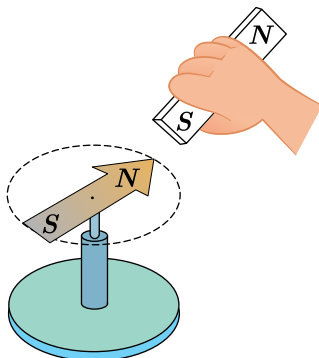
۲۸ یکی از قطب‌های یک آهنربای میله‌ای را به یک عقربه مغناطیسی نزدیک کنید (شکل روبه‌رو). آنچه را

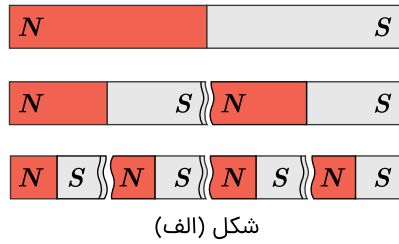
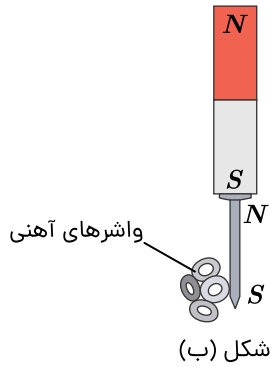
می‌بینید توضیح دهید. با دور کردن آهنربا از قطب‌نما چه اتفاقی می‌افتد؟ دلیل آن را شرح دهید. در صورتی که

قطب‌نما در اختیار ندارید، یک سوزن ته‌گرد مغناطیسی‌شده را روی سطح آب، درون ظرفی شناور سازید. به این

ترتیب، سوزن ته‌گرد مانند عقربه مغناطیسی یک قطب‌نما رفتار می‌کند.

آسان

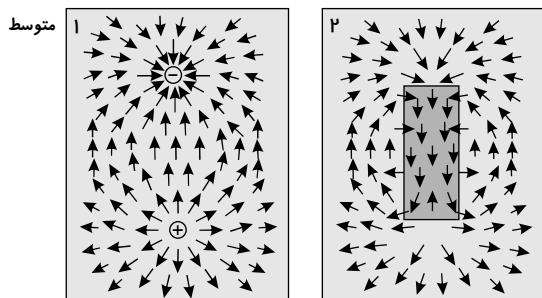




۲۹ الف) دریافت خود را از شکل الف بیان کنید.
متوسط
ب) در علوم هشتم با پدیده القای مغناطیسی آشنا شدید. با توجه به شکل ب این پدیده را توضیح دهید و بیان کنید چرا در پدیده القای مغناطیسی همواره جذب وجود دارد؟

۳۰ فرض کنید دو میله کاملاً مشابه، یکی از جنس آهن و دیگری آهنربا در اختیار دارید. روشی را پیشنهاد کنید که با استفاده از آن و بدون استفاده از هیچ وسیله دیگر، بتوان میله‌ای را که از جنس آهنرباست مشخص کرد.
متوسط

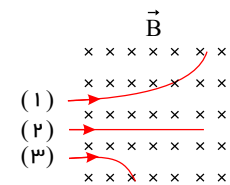
۳۱ دریافت خود را از مشاهده تصویر روبه‌رو بنویسید.



نیروی مغناطیسی وارد بر ذره ی باردار متحرک در میدان مغناطیسی

۳۲ ذره‌ای با بار $+q$ وارد میدان الکتریکی $\frac{v}{m} \times 10^4$ (یا همان $\frac{N}{C} \times 10^4$) که رو به پایین است، می‌شود. میدان مغناطیسی با اندازه $5T$ و عمود بر میدان الکتریکی و در جهت شرق قرار دارد. بزرگی و جهت سرعت بار الکتریکی را چنان بیابید که ذره از مسیر اصلی خود منحرف نشود. (اگر گرانش ناچیز است)
متوسط

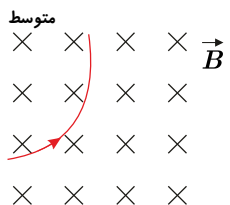
۳۳ سه ذره الکترون، پروتون و نوترون با سرعت افقی و ثابت v در هنگام عبور از میدان مغناطیسی درون‌سوی $\vec{B}$ ، مسیریابی مطابق شکل می‌پیمایند. ذره‌های (۱)، (۲) و (۳) را نام‌گذاری کنید.
متوسط



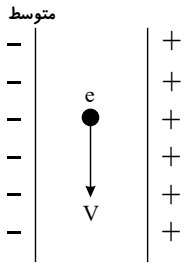
۳۴ پروتونی با تندی $\frac{m}{s} \times 10^6$ درون میدان مغناطیسی یکنواختی به اندازه $18mT$ در حرکت است. جهت حرکت پروتون با جهت $\vec{B}$ ، زاویه 60° می‌سازد.
متوسط

الف) اندازه نیروی وارد بر این پروتون را محاسبه کنید.
ب) اگر تنها این نیرو بر پروتون وارد شود، شتاب پروتون را حساب کنید. (بار الکتریکی پروتون را $1.6 \times 10^{-19} C$ و جرم آن را $1.7 \times 10^{-27} kg$ در نظر بگیرید).

۳۵ یک ذره باردار با سرعت $\frac{m}{s} \times 10^6$ وارد یک میدان مغناطیسی درون‌سو به بزرگی $5T$ می‌شود و هنگام عبور از میدان مسیری را مطابق شکل زیر می‌پیماید. اگر نیرویی برابر $4N$ از طرف میدان به این ذره وارد شود:



الف) اندازه بار الکتریکی این ذره را محاسبه کنید.
ب) نوع بار ذره را مشخص کنید.



۳۶ مطابق شکل، الکترونی در حال عبور از یک میدان الکتریکی یکنواخت با سرعت ثابت v می باشد. برای اینکه الکترون، بدون انحراف از این میدان بگذرد، از یک میدان مغناطیسی یکنواخت استفاده می شود. اگر جرم الکترون ناچیز فرض شود، با رسم صحیح بردارهای نیرو، جهت میدان مغناطیسی را تعیین کنید.

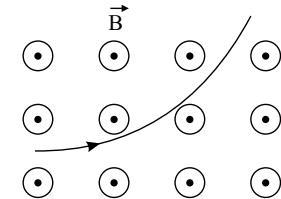
۳۷ جاهای خالی را با عبارتهای مناسب کامل کنید و در پاسخ برگ بنویسید. آسان

الف اگر ذره باردار، موازی با خطهای میدان مغناطیسی حرکت کند، بزرگی نیروی الکترومغناطیسی وارد بر آن می شود. آسان

ب بزرگی نیرویی که دو سیم راست و موازی حامل جریان به هم وارد می کنند با حاصل ضرب جریان سیم ها نسبت دارد. متوسط

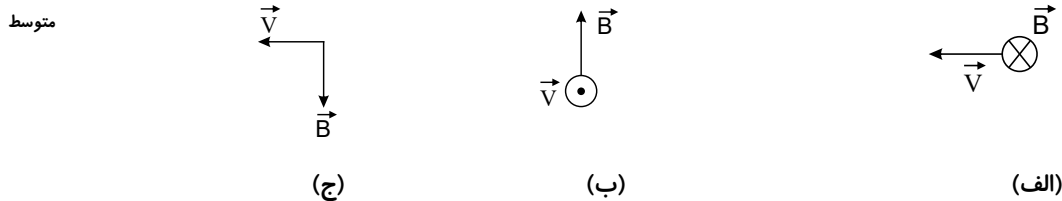
پ آهن و نیکل، از مواد فرومغناطیس هستند. آسان

۳۸ مطابق شکل بار الکتریکی به اندازه $q = 1.6 \times 10^{-19} C$ با تندی $5 \times 10^5 \frac{m}{s}$ وارد میدان مغناطیسی یکنواخت می شود. اگر نیروی وارد شده بر آن $1.6 \times 10^{-14} N$ باشد: الف) بزرگی میدان مغناطیسی چقدر است؟ ب) علامت بار الکتریکی را تعیین کنید.



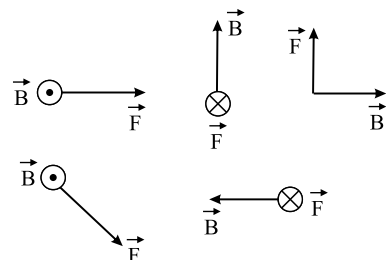
۳۹ فرض کنید الکترونی در نقطه ای که میدان مغناطیسی زمین، افقی فرض می شود، عمود بر سطح کره زمین رو به آسمان با سرعت (تندی) $10^4 \frac{m}{s}$ پرتاب شود و میدان مغناطیسی کره زمین نیز $0.5 G$ باشد. اندازه و جهت نیروی وارد بر الکترون چگونه خواهد بود؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$) متوسط

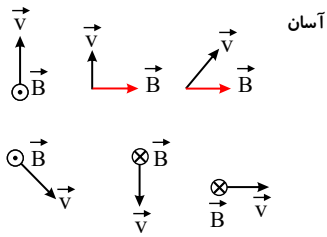
۴۰ در هر شکل جهت نیروی مغناطیسی وارد شده بر ذره باردار مثبت را مشخص کنید.



۴۱ پروتونی با سرعت $5 \times 10^6 \frac{m}{s}$ به سوی شمال وارد ناحیه ای با میدان مغناطیسی $1.5 T$ در جهت بالا و میدان الکتریکی E می شود. اندازه و جهت میدان الکتریکی E را چنان بیابید که پروتون بر اثر دو میدان الکتریکی و مغناطیسی منحرف نشود. متوسط

۴۲ نیروی مغناطیسی $\vec{F}$ وارد بر الکترونی که در میدان مغناطیسی $\vec{B}$ در حرکت است، در شکل زیر، نشان داده شده است. فرض کنید راستای حرکت الکترون بر میدان مغناطیسی عمود است؛ در هریک از حالت های نشان داده شده جهت سرعت الکترون را تعیین کنید. سخت



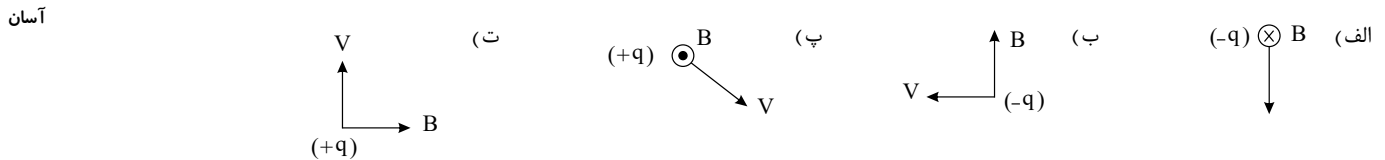


۴۳ جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بار مثبت را در هریک از حالت‌های نشان‌داده در شکل زیر تعیین کنید. آسان

۴۴ عبارت صحیح را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ‌برگ بنویسید:

الف) اگر بار الکتریکی موازی با میدان مغناطیسی حرکت کند، نیروی مغناطیسی وارد بر آن (صفر - بیشینه) است.
ب) هرگاه جریان عبوری از دو سیم موازی، مستقیم و بلند غیر هم‌سو باشد، دو سیم یک‌دیگر را (می‌ربایند - می‌رانند).
پ) مواد فرومغناطیس نرم، برای ساختن آهنرباهای (دائمی - غیردائمی) به کار می‌رود.
ت) پلاتین و منگنز جزء مواد (پارامغناطیس - فرومغناطیس) هستند.

۴۵ در هریک از شکل‌های زیر جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بار الکتریکی داده‌شده را تعیین کنید و به پاسخ‌برگ منتقل کنید.



۴۶ ذره‌ای با بار $-16\mu C$ و با سرعت $2 \times 10^4 \frac{m}{s}$ در جهتی حرکت می‌کند که با میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $100 G$ زاویه 90° درجه می‌سازد (شکل روبه‌رو). بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره را محاسبه و جهت آن را مشخص کنید. متوسط

$$V \leftarrow \otimes B$$

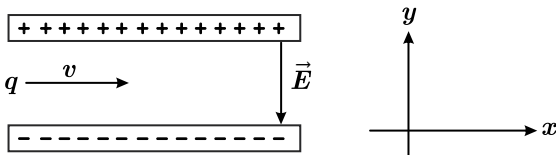
۴۷ از یک حلقهٔ رسانا به شعاع $2m$ و 0.2 جریانی به شدت I می‌گذرد. اگر بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از جریان در مرکز حلقه برابر $4G$ باشد:

$$\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A} \quad \text{متوسط}$$

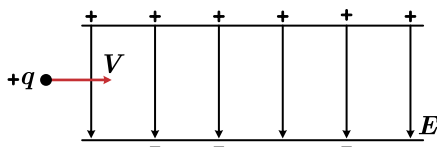
الف) اگر ذره‌ای با بار $q = 2\mu C$ با سرعت $q = 2\mu C$ با سرعت $2 \times 10^3 \frac{m}{s}$ عمودبر مرکز پیچه بگذرد، نیروی وارد بر آن چقدر است؟ متوسط

۴۸ ذره‌ای با بار منفی و جرم ناچیز با تندی $3 \times 10^3 \frac{m}{s}$ در امتداد محور x وارد فضایی می‌شود، که میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی وجود دارد.

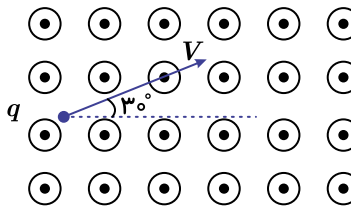
اگر اندازهٔ میدان الکتریکی $450 \frac{N}{C}$ باشد، اندازه و جهت میدان مغناطیسی را چنان تعیین کنید که ذره در همان امتداد محور x به حرکت خود ادامه دهد. متوسط



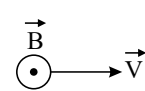
۴۹ ذره باردار مثبتی با جرم ناچیز با سرعت $2500 \frac{m}{s}$ در امتداد محور x وارد فضایی می‌شود که میدان‌های یکنواخت الکتریکی و مغناطیسی وجود دارد. اندازه میدان الکتریکی برابر $250 \frac{N}{C}$ است. اندازه و جهت میدان مغناطیسی را طوری تعیین کنید که ذره در همان امتداد محور x به حرکت خود ادامه دهد؟ سخت



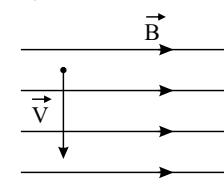
۵۰ مطابق شکل، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -4\mu C$ با تندی $2 \times 10^5 \frac{m}{s}$ در جهت نشان داده شده وارد میدان مغناطیسی یکنواخت و برون سو به بزرگی $0.3T$ شده است. بزرگی و جهت نیروی B الکترومغناطیسی وارد بر ذره را تعیین کنید.



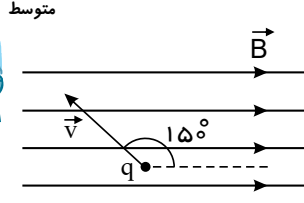
۵۱ الف) مطابق شکل ذره‌ای با بار $+10^{-4}C$ با تندی $200 \frac{m}{s}$ به طور عمودی وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $0.45T$ می‌شود. نیروی وارد بر این ذره چقدر و در چه جهتی است؟
ب) اگر این ذره به موازات میدان وارد آن می‌شد اندازه نیرو چقدر می‌شد؟ توضیح دهید.



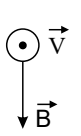
۵۲ پروتونی با تندی $4 \times 10^6 \frac{m}{s}$ مطابق شکل در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $2mT$ در حرکت است. بزرگی و جهت نیروی وارد بر آن را تعیین کنید. ($q = 1.6 \times 10^{-19}C$ پروتون)



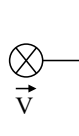
۵۳ بار $q = 4\mu C$ در میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 400G$ مطابق شکل پرتاب شده است. اگر نیروی وارد شده به بار الکتریکی $1.6 \times 10^{-4}N$ باشد، تندی آن و جهت نیروی وارد شده بر آن را به دست آورید.



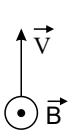
۵۴ در هر شکل جهت نیروی وارد بر بار منفی را پیدا کنید.



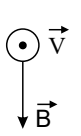
(الف)



(ب)

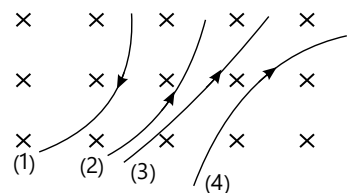


(ج)

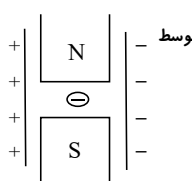


(د)

۵۵ شکل مقابل مسیر حرکت ۴ ذره در میدان مغناطیسی را نشان می‌دهد. در هر مورد نوع بار الکتریکی را تعیین کنید.



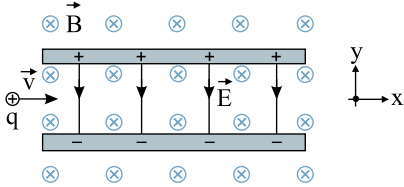
۵۶ در شکل مقابل اگر یک الکترون به صورت درون سو (رو به شمال) وارد میدان شود، چگونه به حرکت خود ادامه می‌دهد؟



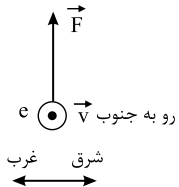
۵۷ الکترونی با سرعت $3 \times 10^7 \frac{m}{s}$ در جهت شمال وارد ناحیه‌ای با میدان مغناطیسی یکنواخت $5 \times 10^{-3}T$ و به سوی بالا می‌شود. اندازه و جهت نیروی وارد بر الکترون را بیابید.

- ۵۸ پروتونی با سرعت $2 \times 10^7 \frac{m}{s}$ در میدان مغناطیسی $2 \times 10^{-4} T$ در جهت عمود بر خطوط میدان حرکت می کند. (الف) چه نیرویی از طرف میدان بر آن وارد می شود؟ (ب) اندازه میدان الکتریکی که می تواند نیرویی با همین مقدار ایجاد کند چقدر است؟

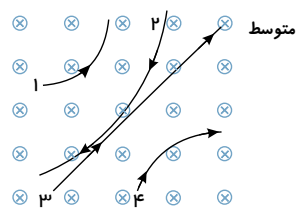
- ۵۹ ذره باردار مثبتی با جرم ناچیز و با سرعت $\vec{v}$ در امتداد محور x وارد فضایی می شود که میدان های یکنواخت $\vec{E}$ و $\vec{B}$ وجود دارد (شکل زیر). اندازه این میدان ها برابر $E = 450 \frac{N}{C}$ و $B = 0.18 T$ است. تندی ذره چقدر باشد تا در همان امتداد محور x به حرکت خود ادامه دهد؟



- ۶۰ الکترونی با تندی $2.4 \times 10^5 \frac{m}{s}$ درون میدان مغناطیسی یکنواختی در حرکت است. اندازه نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی بر این الکترون وارد می شود، هنگامی بیشینه است که الکترون به سمت جنوب حرکت کند. (الف) اگر جهت این نیروی بیشینه، رو به بالا و اندازه آن برابر $6.8 \times 10^{-14} N$ باشد، اندازه و جهت میدان مغناطیسی را تعیین کنید. (ب) اندازه میدان الکتریکی چقدر باشد تا همین نیرو را ایجاد کند؟



- ۶۱ چهار ذره هنگام عبور از میدان مغناطیسی درون سو مسیری های مطابق شکل زیر می پیماید. درباره نوع بار هر ذره چه می توان گفت؟

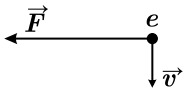


- ۶۲ پروتونی با سرعت $3.2 \times 10^7 \frac{m}{s}$ که در یک میدان مغناطیسی یکنواخت با اندازه $1.2 mT$ که در راستای شرق به غرب است، به طور افقی از جنوب به شمال می رود.

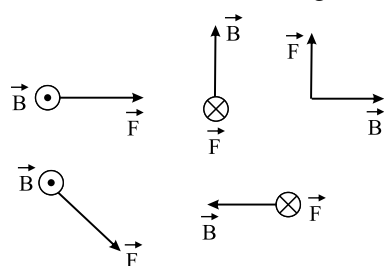
(الف) نیروی الکترومغناطیسی وارد بر آن چند نیوتون است؟

- (ب) پروتون به کدام سمت منحرف می شود؟ $q_p = 1.6 \times 10^{-19} C$

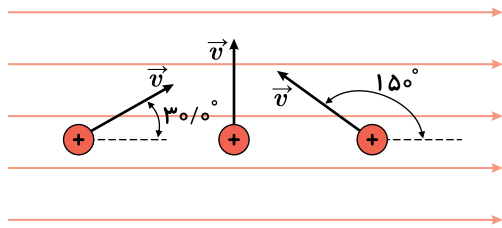
- ۶۳ ۱- الکترونی عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی در حرکت است. با توجه به شکل، جهت میدان $\vec{B}$ کدام است؟
بالا ☐ راست ☐ درون سو ☐ برون سو ☐



- ۲- نیروی مغناطیسی $\vec{F}$ وارد بر الکترونی که در میدان مغناطیسی $\vec{B}$ در حرکت است، در شکل زیر، نشان داده شده است. فرض کنید راستای حرکت الکترون بر میدان مغناطیسی عمود است؛ در هریک از حالت های نشان داده شده جهت سرعت الکترون را تعیین کنید.



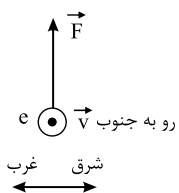
۶۴- ۱- بر پروتونی که با زاویه $\theta = 30^\circ$ نسبت به میدان مغناطیسی یکنواختی به اندازه $B = 320G$ در حرکت است نیرویی به اندازه $F = 5.12 \times 10^{-14} N$ وارد می‌شود. تندی پروتون چند کیلومتر بر ثانیه است؟ متوسط



۲- سه ذره، هر کدام با بار $q = 6.15 \mu C$ و تندی v ، در میدان مغناطیسی یکنواختی به اندازه $B = 0.165 T$ در حرکت‌اند (شکل روبه‌رو). اندازه نیروی وارد بر هر ذره را حساب کنید.

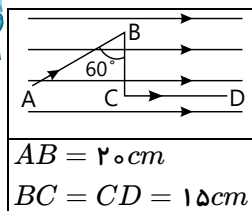
۳- الکترونی با تندی $2.4 \times 10^5 \frac{m}{s}$ درون میدان مغناطیسی یکنواختی در حرکت است. اندازه نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی بر این الکترون وارد می‌شود، هنگامی بیشینه است که الکترون به سمت جنوب حرکت کند.

الف) اگر جهت این نیروی بیشینه، رو به بالا و اندازه آن برابر $6.8 \times 10^{-14} N$ باشد، اندازه و جهت میدان مغناطیسی را تعیین کنید.
ب) اندازه میدان الکتریکی چقدر باشد تا همین نیرو را ایجاد کند؟

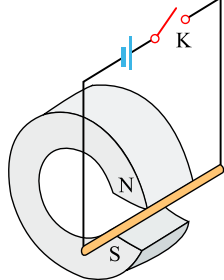


نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان

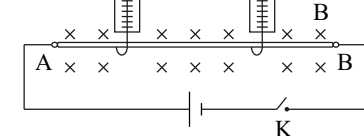
۶۵- سیمی مطابق شکل در میدان مغناطیسی $B = 4T$ قرار گرفته و از آن جریان $2A$ می‌گذرد. نیروی وارد بر هر قسمت سیم را محاسبه کنید. متوسط



۶۶- یک میلهٔ رسانا به پایانه‌های یک باتری وصل شده و مطابق شکل در فضای بین قطب‌های یک آهنربای C شکل آویزان شده است و می‌تواند آزادانه نوسان کند. با بستن کلید K، چه اتفاقی برای میلهٔ رسانا رخ می‌دهد؟ توضیح دهید. متوسط

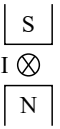
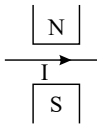
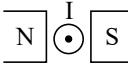


۶۷- در شکل روبه‌رو، میلهٔ AB در میدان مغناطیسی یکنواخت درون سویی به حال تعادل قرار دارد. الف) در صورتی که کلید K باز باشد، نیروسنج‌ها چه کمیتی را نشان می‌دهند؟ متوسط



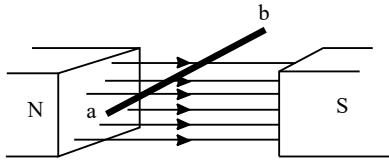
ب) اگر کلید K را ببندیم عدد نیروسنج‌ها بلافاصله پس از بستن کلید، افزایش می‌یابد یا کاهش؟ توضیح دهید.

۶۸ با توجه به جهت جریان قراردادی در سیم، در هر شکل جهت نیروی وارد شده به سیم را تعیین کنید:

متوسط			
	(الف)	(ب)	(ج)

۶۹ در شکل مقابل سیم ab به طول 20 cm درون میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 400\text{ G}$ در نقاط a و b به مداری وصل شده و جریان $I = 10\text{ A}$ از آن می‌گذرد طوری که درون میدان معلق مانده است. الف) جهت جریان را تعیین کنید.

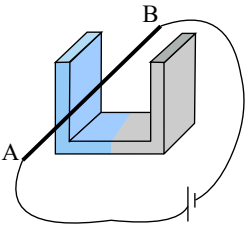
ب) جرم سیم چقدر است؟



۷۰ سیم AB در فضای بین دو قطب یک آهنربای نعلی شکل با میدان 10^{-3} T قرار دارد و اختلاف پتانسیل باتری نیز 40 V است. اگر جرم سیم AB برابر با 20 gr باشد برای اینکه سیم معلق بماند:

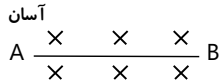
الف) قطب‌های N و S آهنربا را تعیین کنید.

ب) مقاومت الکتریکی AB چقدر باید باشد (طول سیم AB درون میدان را 20 cm فرض کنید).



۷۱ یک سیم حامل جریان 5 A به صورت عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 0.4 mT که به سمت شرق هستند قرار دارد و جریان روبه شمال است. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر یک متر از سیم چقدر است و این نیرو در چه جهتی است؟

۷۲ سیم AB مطابق شکل در میدان $B = 0.2\text{ T}$ قرار دارد. جریان عبوری از سیم چقدر و در چه جهتی باشد تا نیروی وارد بر واحد طول سیم برابر با 2 N و عمود بر سیم و رو به پایین باشد؟

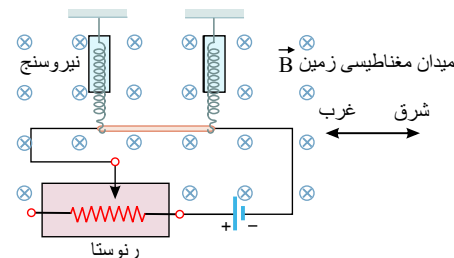


۷۳ یک سیم حامل جریان 1.6 A مطابق شکل زیر با دو نیروسنج فنری که به دو انتهای آن بسته شده‌اند، به طور افقی و در راستای غرب - شرق قرار دارد. میدان مغناطیسی زمین را یکنواخت، به طرف شمال و اندازه 0.5 mT بگیرید.

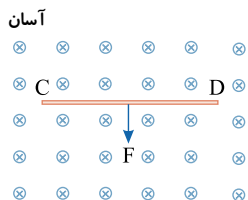
الف) اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر هر متر این سیم را پیدا کنید.

ب) اگر بخواهیم نیروسنج‌ها عدد صفر را نشان دهند، چه جریانی و در چه جهتی باید از سیم عبور کند؟ جرم هر متر از طول این سیم 8 gr است.

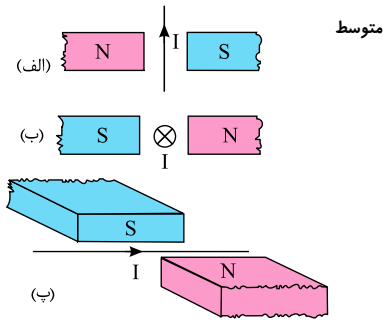
$$(g = 9.8 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$



۷۴ سیم رسانای CD به طول 2 m مطابق شکل عمود بر میدان مغناطیسی درون سو با اندازه 0.5 T قرار گرفته است؛ اگر اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم برابر 1 N باشد، جهت و مقدار جریان عبوری از سیم را تعیین کنید.



۷۵ جهت نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان را در هریک از شکل‌های الف، ب و پ با استفاده از قاعده دست راست بیابید.



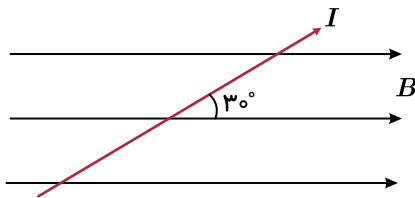
۷۶ یک سیم حامل جریان $2A$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $4 \times 10^{-2} T$ قرار دارد و نیرویی برابر با $0.02N$ بر آن وارد می‌شود. اگر راستای سیم با جهت میدان مغناطیسی زاویه 30° بسازد، طول سیم چند متر است؟

$$\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$$

۷۷ سیمی به طول $0.8m$ و جرم $24g$ حامل جریان $6A$ که جهت آن از غرب به شرق است درون میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد. اندازه و جهت میدان مغناطیسی را طوری تعیین کنید که سیم به حالت معلق بماند. ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

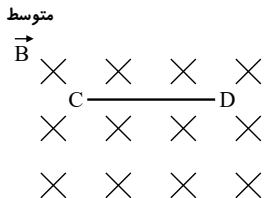
۷۸ سیم حامل جریانی در میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد. نیروی مغناطیسی وارد بر سیم صفر است. علت آن را توضیح دهید.

۷۹ سیمی حامل جریان $5A$ مطابق شکل مقابل، در میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $400G$ قرار دارد. اندازه نیرویی که بر $20cm$ از این سیم وارد می‌شود چند نیوتون و جهت آن به کدام سمت است؟ ($\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$)



۸۰ آزمایشی طراحی کنید که به کمک آن بتوان نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان الکتریکی درون میدان مغناطیسی را اندازه‌گیری کرد. در صورت لزوم، برای اجرای آزمایش می‌توانید از ترازوی دیجیتال (رقمی) با دقت $0.1g$ استفاده کنید.

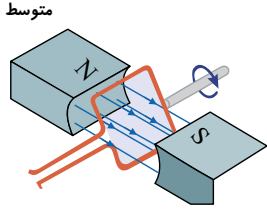
۸۱ سیم رسانای CD به طول $40cm$ و جرم $40g$ به صورت افقی و عمود بر خطوط میدان مغناطیسی B با بزرگی $0.5T$ قرار گرفته و معلق مانده است. جهت و اندازه جریانی I عبوری از سیم را به دست آورید. ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



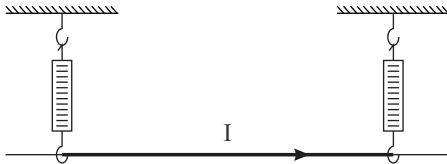
۸۲ سیم راستی به طول یک متر و جرم $10g$ به طور افقی در راستای شرقی - غربی عمود بر میدان یکنواخت $0.2T$ که در جهت شمال است قرار دارد. جریان چقدر و در چه جهتی باشد تا نیروی مغناطیسی حاصل، وزن سیم را خنثی کند؟

۸۳ هرگاه سیمی به طول $25cm$ که حامل جریان $2A$ است به طور عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت به شدت $0.4T$ قرار گیرد چه نیرویی بر آن وارد می‌شود؟

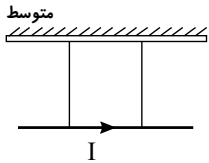
۸۴ حلقهٔ رسانای مستطیل شکلی که حامل جریان I است، مطابق شکل درون میدان مغناطیسی یکنواخت می‌چرخد. جهت جریان را در حلقه تعیین کنید.



۸۵ مطابق شکل زیر، سیم مستقیمی به جرم معین، حامل جریان I ، به‌طور افقی در راستای غرب به شرق قرار دارد و نیروسنج‌هایی آن را نگه داشته‌اند. با رسم نیروهای وارد بر سیم، جهت میدان مغناطیسی در محل آزمایش را به گونه‌ای تعیین کنید که نیروسنج‌ها عدد صفر را نشان دهند. آسان



۸۶ مطابق شکل زیر، کابلی به طول یک متر که به‌وسیلهٔ دو نخ سبک به سقف بسته شده است، در یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد و از آن جریانی به شدت $1.2A$ از چپ به راست می‌گذرد. اندازه و جهت میدان مغناطیسی یکنواخت را طوری تعیین کنید که نیروی کشش نخ‌ها برابر صفر شود. جرم هر متر کابل 6 گرم است.

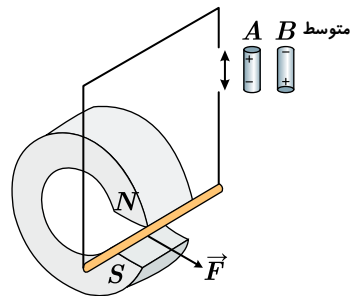


$$g = 10 \frac{N}{kg}$$

۸۷ درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید.

- الف اگر در ناحیه‌ای از فضا بر سیم حامل جریان الکتریکی نیرو وارد نشود، در آن ناحیه میدان مغناطیسی وجود ندارد.
- ب جهت میدان مغناطیسی در داخل سیملوله حامل جریان الکتریکی، خلاف جهت میدان در خارج آن است.
- پ میدان مغناطیسی داخل سیملوله‌ای با 2000 دور همواره بزرگ‌تر از میدان مغناطیسی داخل سیملولهٔ 200 دور است.

۸۸ مطابق شکل روبه‌رو، یک میلهٔ رسانا در فضای بین قطب‌های یک آهنربای C شکل آویزان شده است.



الف کدام باتری را در مدار متصل به میله قرار دهیم تا بر میله نیرویی در جهت نشان داده‌شده در شکل وارد شود؟ دلیل انتخاب خود را توضیح دهید.

ب چرا هنگامی که میله را عمود بر امتداد میدان مغناطیسی آهنربا قرار می‌دهیم، بزرگی نیروی وارد بر آن بیشتر از حالت‌های دیگر است؟ متوسط

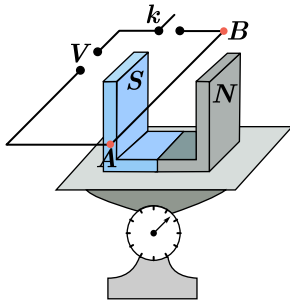
۸۹ سیم راستی عمود بر میدان مغناطیسی $\vec{B} = -0.6\vec{i} - 0.8\vec{j}$ در SI قرار دارد. اگر جریان عبوری از سیم $40mA$ باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر $30cm$ از این سیم چند نیوتون است؟ متوسط

۹۰ دانش آموزی در طراحی یک آزمایش، آهنربای نعلی شکلی را روی یک ترازوی حساس گذاشته و سیم AB را میان دو قطب آهنربا قرار می دهد. اگر قبل از بستن کلید، ترازو عدد $5N$ و پس از بستن کلید عدد $4.5N$ را نشان دهد:

متوسط

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

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



۹۱ یک سیم حامل جریان در یک میدان مغناطیسی به بزرگی $4G$ قرار دارد و با راستای مغناطیسی زاویه 30° می سازد. اگر نیروی مغناطیسی وارد بر یک متر از سیم $10^{-4}N$ باشد، شدت جریان عبوری از سیم چند آمپر است؟ ($\sin 30^\circ = 0.5$)

متوسط

۹۲ آزمایشی را طراحی کنید که به کمک آن بتوان نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان الکتریکی درون میدان مغناطیسی را اندازه گیری کرد. در صورت لزوم، برای اجرای این آزمایش می توانید از ترازوهای دیجیتال (رقمی) با دقت $0.01g$ استفاده کنید.

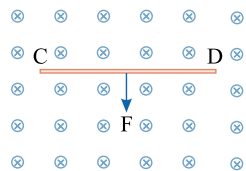
متوسط

۹۳ ۱- سیم مستقیمی به طول $2.4m$ حامل جریان $2.5A$ از شرق به غرب است. اندازه میدان مغناطیسی زمین در محل این سیم $45G$ و جهت آن از جنوب به شمال است. اندازه و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم را تعیین کنید.

متوسط

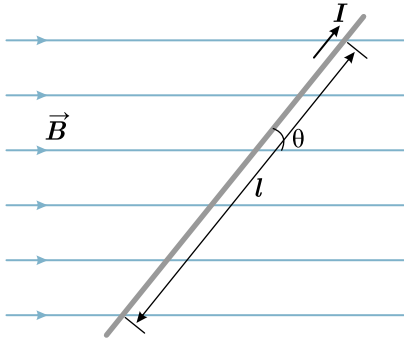
(میدان مغناطیسی زمین به طرف شمال) $\vec{B} \otimes$ $I = 2.5A$ (به طرف شمال)

۲- سیم رسانای CD به طول $2m$ مطابق شکل عمود بر میدان مغناطیسی درون سو با اندازه $5T$ قرار گرفته است؛ اگر اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم برابر $1N$ باشد، جهت و مقدار جریان عبوری از سیم را تعیین کنید.

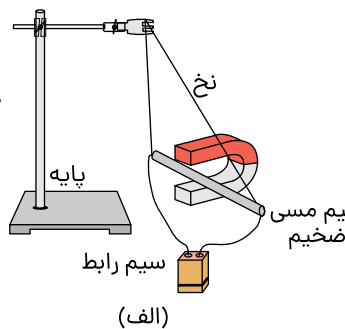
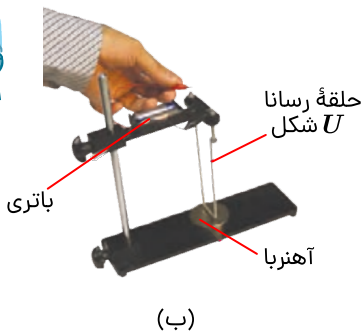
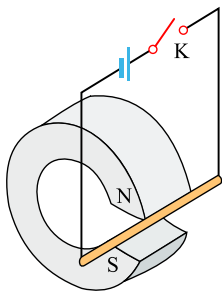


۹۴ - ۱ اگر در شکل مقابل سیم حامل جریان در امتداد میدان مغناطیسی قرار گیرد، نیروی مغناطیسی وارد بر آن چقدر خواهد بود؟ در چه حالتی بزرگی این نیرو بیشینه می شود؟

متوسط



۲ - یک میله رسانا به پایانه های یک باتری وصل شده و مطابق شکل در فضای بین قطب های یک آهنربای C شکل آویزان شده است و می تواند آزادانه نوسان کند. با بستن کلید K، چه اتفاقی برای میله رسانا رخ می دهد؟ توضیح دهید.

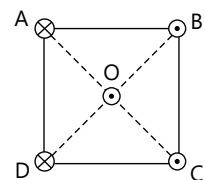


۹۵ الف) مداری مطابق شکل الف ببندید تا جریان از سیم مسی بگذرد. آنچه را که مشاهده می کنید، توضیح دهید.
ب) در صورتی که وسیله ای مشابه شکل ب را در آزمایشگاه مدرسه در اختیار دارید می توانید از آن استفاده کنید.
پ) مدار را قطع کنید و جهت جریان را تغییر داده و مراحل بالا را دوباره انجام دهید.

میدان مغناطیسی اطراف سیم راست حامل جریان

۹۶ در شکل مقابل در هریک از رأس های مربع جریان I عمود بر صفحه می گذرد و سیمی نیز در مرکز مربع (محل برخورد قطر ها) قرار دارد که جریان برون سو به اندازه I از آن عبور می کند.

سخت

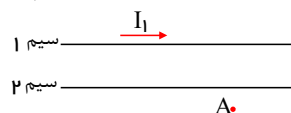


الف) میدان مغناطیسی خالص در نقطه O به کدام جهت است؟

ب) جهت نیروی وارد شده بر سیم O را پیدا کنید.

۹۷ شکل زیر، دو سیم موازی و بلند حامل جریان را نشان می دهد. اگر میدان مغناطیسی برآیند حاصل از این سیم ها در نقطه A صفر باشد، جهت جریان را در سیم ۲ پیدا کنید.

متوسط

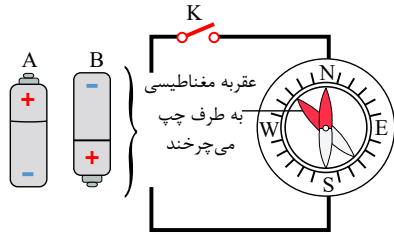


متوسط

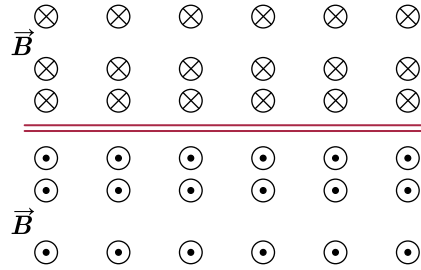
۹۸ چرا سیم های موازی حامل جریان به یکدیگر نیرو وارد می کنند؟

۹۹ کدام باتری را در مدار شکل زیر قرار دهیم تا پس از بستن کلید K ، عقربه قطب‌نما که روی سیم قرار دارد، در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت شروع به چرخش کند؟ دلیل انتخاب خود را توضیح دهید.

متوسط



۱۰۰ شکل روبه‌رو، جهت میدان مغناطیسی در اطراف یک سیم افقی و مستقیم حامل جریان را نشان می‌دهد. در ناحیه بالای سیم، جهت میدان مغناطیسی درون سو و در ناحیه پایین آن برون سو است. جهت جریان را در سیم تعیین کنید.



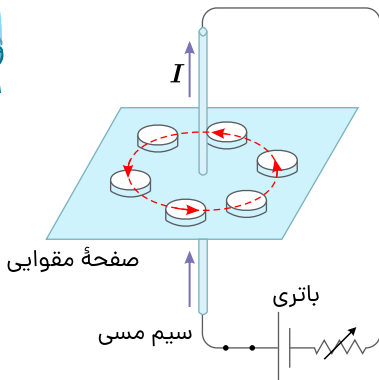
متوسط

۱۰۱ هدف: بررسی آثار مغناطیسی جریان الکتریکی (آزمایش اورستد)

وسایله‌های مورد نیاز: باتری، سیم مسی نسبتاً ضخیم، صفحه مقوایی، عقربه مغناطیسی (قطب‌نما)، رئوستا و سیم رابط

شرح آزمایش:

(الف)



- سیم مسی را از صفحه مقوایی بگذرانید و با آن مداری مطابق شکل روبه‌رو تشکیل دهید.
- قبل از برقراری جریان الکتریکی، عقربه مغناطیسی را در مجاورت سیم، روی مقوا قرار دهید و به راستای قرار گرفتن آن توجه کنید.
- با وصل کردن مدار، جریان الکتریکی را از سیم مسی عبور دهید و به جهت‌گیری عقربه مغناطیسی توجه کنید.
- عقربه مغناطیسی را در نقطه‌های مختلف روی مقوا قرار دهید و جهت آن را بررسی کنید.

ب) • با توجه به جهت‌گیری عقربه در نقاط مختلف صفحه مقوایی، چند خط میدان مغناطیسی را رسم کنید.

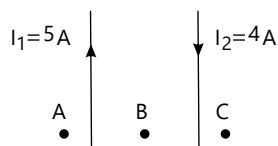
پ) • این آزمایش را بار دیگر با جریانی در جهت مخالف تکرار کنید.

ت) • به کمک چند باتری دیگر یا تغییر مقاومت رئوستا، تحقیق کنید که افزایش یا کاهش جریان چه تأثیری در نتیجه آزمایش دارد؟

ث) • نتیجه این آزمایش را در گروه خود بحث کنید و آن را به کلاس گزارش دهید.

۱۰۲ در شکل مقابل جهت میدان مغناطیسی را در نقاط A و B مشخص کنید و در مورد جهت میدان در نقطه C بحث کنید.

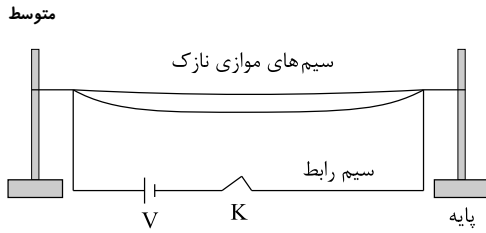
سخت



۱۰۳ از دو سیم بلند و موازی که به فاصله 80 cm از هم قرار دارند جریان‌های هم‌جهت می‌گذرد. جهت نیروی که بر هریک از سیم‌ها وارد می‌شود چگونه است؟

متوسط

۱۰۴ شکل زیر، طرح آزمایشی را نشان می‌دهد. (کلید k بسته است).

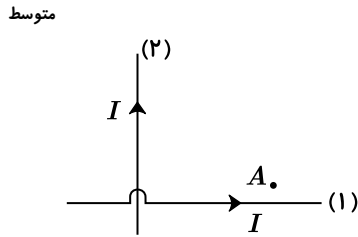


الف) هدف از انجام این آزمایش، نشان دادن چه موضوعی است؟

ب) با توجه به نحوه اتصال سیم‌ها به پایانه‌های باتری، پس از وصل کلید، چه مشاهده می‌شود؟

ج) اگر محل اتصال سیم‌ها به پایانه‌های باتری را جابه‌جا کنیم، آیا در نتیجه آزمایش تغییری ایجاد می‌شود؟ توضیح دهید.

۱۰۵ دو سیم حامل جریان‌های مساوی مطابق شکل زیر بر محورهای مختصات منطبق‌اند. جهت میدان مغناطیسی خالص را در نقطه A تعیین کنید.



۱۰۶ در شکل مقابل جهت نیروی وارد بر سیم شماره (۲) را در هر دو حالت مشخص کنید: الف) جریان سیم (۲) رو به بالا (هم‌جهت با

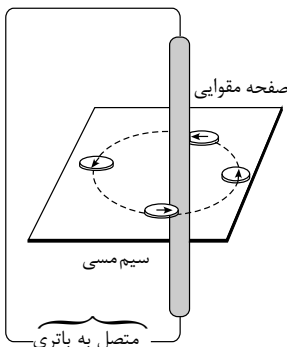


جریان (۱)) باشد.

ب) جریان سیم (۲) رو به پایین (در خلاف جهت جریان (۱)) باشد.

۱۰۷ آزمایشی طرح کنید که میدان مغناطیسی را در اطراف سیم حامل جریان نشان دهد.

۱۰۸ شکل زیر، آزمایش اورستد را نشان می‌دهد. الف) جهت جریان را در سیم راستی که از صفحه مقوایی



عبور کرده است، با دلیل تعیین کنید.

ب) یک نتیجه مهم از این آزمایش را بنویسید.

۱۰۹ در جمله‌های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

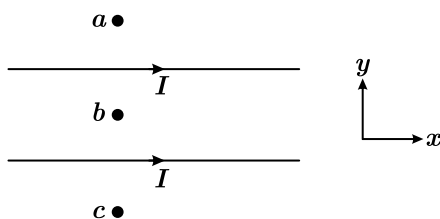
متوسط

آسان

الف) دو سیم موازی حامل جریان هم‌سو، بر یکدیگر نیروی (ربایشی - رانشی) وارد می‌کنند.

۱۱۰ دو سیم موازی حامل جریان و سه نقطه a و b و c در شکل زیر مشخص شده‌اند (نقطه b در فاصله مساوی از دو سیم قرار دارد). یک دسته

الکترون هم‌جهت با جریان سیم‌ها وارد فضای اطراف سیم‌ها می‌شوند:



سخت

سخت

الف) در کدام نقطه جهت نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون‌ها در جهت $+y$ خواهد بود؟

ب) در کدام نقطه الکترون‌ها از مسیر اولیه خود منحرف نمی‌شوند؟

آسان

پ نوع نیروی مغناطیسی که دو سیم به هم وارد می کنند دافعه است یا جاذبه؟

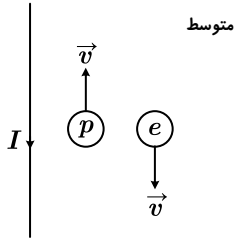
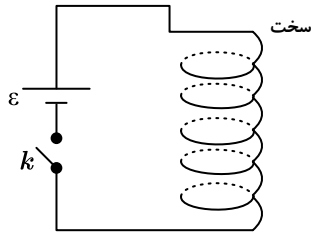
آسان

۱۱۱ درستی یا نادرستی گزاره های زیر را با واژه های «درست» یا «نادرست» مشخص کنید.

آسان

الف دو سیم موازی با جریان های همسو، یکدیگر را دفع می کنند.

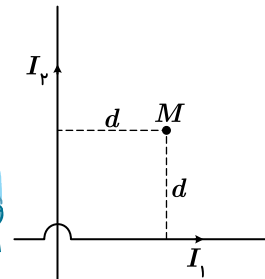
۱۱۲ با وصل کردن کلید در شکل مقابل، چه تغییری در طول فنر اتفاق می افتد؟ چرا؟



۱۱۳ در شکل مقابل، یک پروتون و یک الکترون با تندی برابر در جهت های نشان داده شده در حرکت اند.

الف) نیروی مغناطیسی وارد شده بر آنها را با هم مقایسه کنید.

ب) با بیان استدلال، مسیر تقریبی حرکت هر کدام از آنها را رسم نمایید.



۱۱۴ فاصله نقطه M از دو سیم عمود بر هم در شکل مقابل به یک اندازه است. اگر $I_2 < I_1$ باشد، میدان مغناطیسی

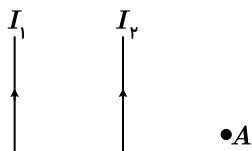
آسان

در نقطه M در کدام جهت است؟

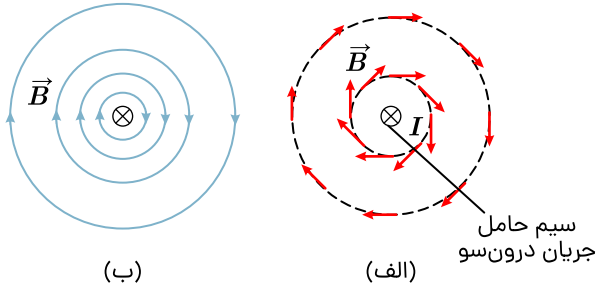
۱۱۵ در شکل روبه رو، از دو سیم نازک، بلند و موازی، جریان های همسو می گذرد. میدان مغناطیسی حاصل از جریان های I_1 و I_2 در نقطه A

آسان

به ترتیب $4 \times 10^{-6} T$ و $8 \times 10^{-6} T$ است. بزرگی و جهت میدان مغناطیسی برآیند را در نقطه A حساب کنید.



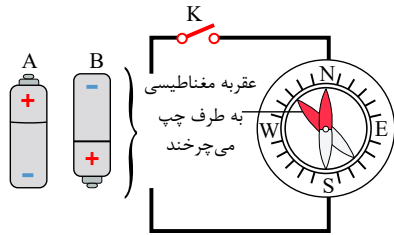
متوسط



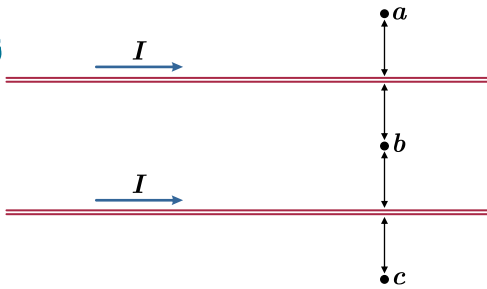
۱۱۶ - ۱ دریافت خود را از شکل های الف و ب بیان کنید.

در بیان خود، به چگونگی تغییر جهت و اندازه میدان $\vec{B}$ در اطراف سیم حامل جریان اشاره کنید.

۲- کدام باتری را در مدار شکل زیر قرار دهیم تا پس از بستن کلید K ، عقربه قطب‌نما که روی سیم قرار دارد، در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت شروع به چرخش کند؟ دلیل انتخاب خود را توضیح دهید.



۳- جهت میدان مغناطیسی برآیند (خالص) را ناشی از سیم‌های موازی و بلند حامل جریان را در هر یک از نقطه‌های a ، b و c پیدا کنید. نقطه b در فاصله مساوی از دو سیم قرار دارد.



🌿 میدان ناشی از حلقه و سیم‌لوله

۱۱۷ الف) از سیم‌لوله‌ای به طول 4 cm که دارای 400 حلقه است، چند آمپر جریان بگذرد تا بزرگی میدان مغناطیسی در درون آن 200π گاوس

متوسط

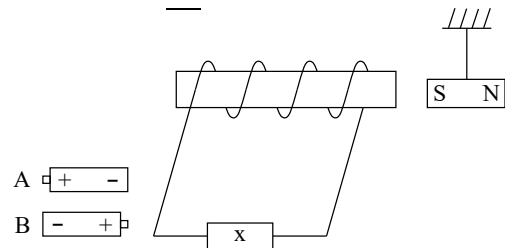
$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A} \quad \text{شود؟}$$

ب) اگر ذره‌ای با بار الکتریکی $2\mu C$ و با سرعت $100 \frac{m}{s}$ در راستای محور سیم‌لوله و در درون آن حرکت کند، بزرگی نیروی الکترومغناطیسی وارد بر آن چند نیوتون خواهد شد؟

۱۱۸ از سیم مستقیمی به طول 62.8 متر سیم‌لوله‌ای تهیه می‌کنیم که شعاع هر حلقه آن 1 cm باشد و هنگامی که جریانی به شدت $5A$ از آن

می‌گذرد میدان مغناطیسی $10^{-3} T$ درون آن ایجاد شود. طول سیم‌لوله چقدر خواهد بود؟ (حلقه‌های سیم‌لوله به هم چسبیده‌اند).

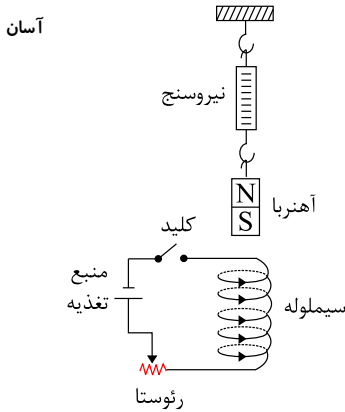
۱۱۹ در مدار شکل زیر، با استدلال توضیح دهید، کدام باتری را به جای x قرار دهیم تا آهنربای میله‌ای آویزان شده، از سیم‌لوله دور شود؟



آسان

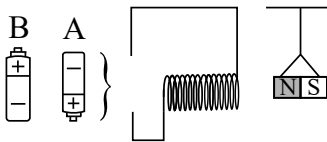
۱۲۰ چگونه می‌توان یک آهنربای الکتریکی ساخت؟

۱۲۱ مطابق شکل یک آهنربای میله‌ای توسط یک نیروسنج بالای یک سیملوله به حالت تعادل قرار دارد.

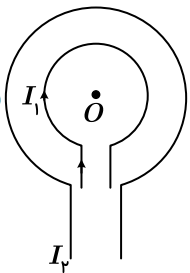


الف) توضیح دهید، چرا با بستن کلید، عدد نیروسنج افزایش می‌یابد؟
ب) دو روش برای تقویت میدان مغناطیسی سیملوله پیشنهاد کنید.

۱۲۲ الف) کدام باتری را در مدار شکل روبه‌رو قرار دهیم تا آهنربای میله‌ای آویزان شده به طرف سیملوله جذب شود؟ دلیل انتخاب خود را توضیح دهید. ب) با قرار دادن یک هسته آهنی درون سیملوله، میزان جذب آهنربای میله‌ای بیشتر می‌شود یا کمتر؟ متوسط



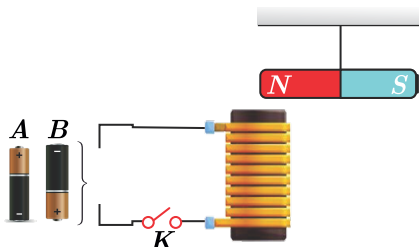
۱۲۳ در شکل روبه‌رو، جریان الکتریکی I_1 و I_2 از دو حلقه هم‌مرکز عبور می‌کنند. اگر برایند میدان مغناطیسی حاصل از دو حلقه در مرکز (نقطه O) صفر شود،



الف) با ذکر دلیل مناسب، توضیح دهید جهت جریان در حلقه بزرگ‌تر ساعتگرد است یا پادساعتگرد؟ آسان

۱۲۴ ذره‌ای با بار الکتریکی $4\mu C$ با تندی $3 \times 10^4 \frac{m}{s}$ تحت زاویه 30° درجه نسبت به محور سیملوله‌ای به طول $0.2m$ ، و تعداد 500 حلقه و حامل جریان $2A$ وارد سیملوله می‌شود. اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره چند نیوتون است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$ $(\sin 30^\circ = \frac{1}{2})$ سخت

۱۲۵ یک آهنربای میله‌ای مطابق شکل روبه‌رو بالای سیملوله‌ای آویزان است. با ذکر دلیل تعیین کنید کدام باتری را در مدار قرار دهیم تا پس از بستن کلید K قطب N آهنربا جذب سیملوله شود؟ متوسط

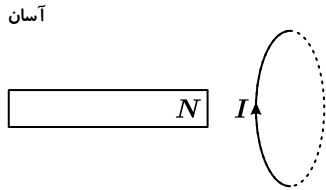


۱۲۶ از یک سیملوله آرمانی به طول $12cm$ جریان $800mA$ عبور می‌کند. اگر بزرگی میدان مغناطیسی روی محور سیملوله و دور از لبه‌های آن $40G$ باشد.

الف) تعداد حلقه‌های سیملوله را تعیین کنید. $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$
ب) با توجه به ثابت بودن جریان، دو راهکار برای افزایش بزرگی مغناطیسی درون سیملوله پیشنهاد دهید.

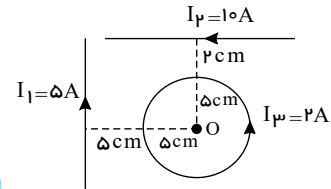
۱۲۷ سیم‌لوله‌ای آرمانی به طول 20 cm دارای 500 حلقه و حامل جریان 4 A است. بزرگی میدان مغناطیسی را درون سیم‌لوله و نزدیک محور آن به دست آورید. ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{Tm}{A}$) متوسط

۱۲۸ با تعیین قطب‌های مغناطیسی حلقه حامل جریان در شکل زیر، نیرویی که حلقه به آهنربای میله‌ای وارد می‌کند به چه سمتی است؟

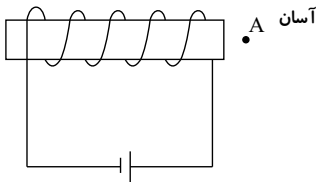


۱۲۹ در شکل مقابل با بسته شدن کلید چه وضعیتی برای آهنربای آویخته به وجود می‌آید؟ توضیح دهید. آسان

۱۳۰ در شکل مقابل جهت میدان مغناطیسی برآیند را در نقطه O مشخص کنید. سخت

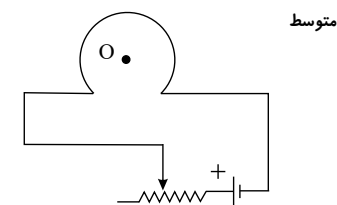


۱۳۱ از سیم‌لوله‌ای شامل 200 حلقه و طول 6 cm جریان 3 A می‌گذرد. بزرگی میدان مغناطیسی را در محور سیم‌لوله محاسبه کنید. (برحسب گوس) ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{Tm}{A}$) آسان



۱۳۲ در شکل مقابل: الف) قطب‌های N و S سیم‌لوله را تعیین کنید.

ب) جهت قرارگیری عقربه مغناطیسی در A را با رسم شکل نشان دهید.



۱۳۳ در شکل مقابل: الف) جهت میدان مغناطیسی در نقطه O چگونه است؟

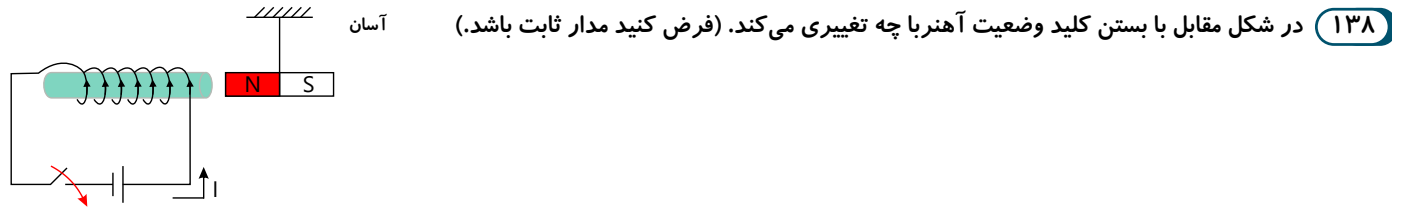
ب) با افزایش مقاومت متغیر میدان در نقطه O چگونه تغییر خواهد کرد؟

۱۳۴ فرض کنید با سیمی که قطر آن 1 mm است یک سیم‌لوله آرمانی با حلقه‌های به هم چسبیده درست کرده‌ایم که هزاران دور دارد. اگر جریان 4 A از آن بگذرد، میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله چقدر خواهد بود؟ ($\pi \simeq 3$) فرض شود. سخت

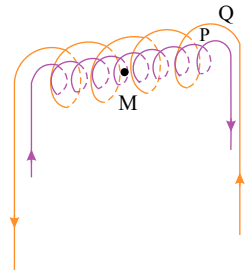
۱۳۵ فرض کنیم سیم‌لوله‌ای به طول 30 cm با سیم‌های به هم چسبیده با 1000 دور ایجاد کرده‌ایم و جریان 5 A از آن می‌گذرد. بزرگی میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله (دور از لبه‌ها) چقدر است؟ ($\pi \simeq 3$) فرض شود. آسان

۱۳۶ 200 متر سیم مسی در اختیار داریم که می‌تواند 5 A را بدون اینکه بیش از حد داغ شود تحمل کند. با آن سیم‌لوله‌ای تهیه می‌کنیم که قطر هر حلقه آن 5 cm است و طول آن در نهایت 31.4 می‌شود. حداکثر میدان مغناطیسی که می‌توان در مرکز سیم‌لوله ایجاد کرد چقدر است؟ متوسط

۱۳۷ طول یک سیم‌لوله 31.4 سانتی‌متر و تعداد حلقه‌های آن 200 دور است. چه جریانی از این سیم‌لوله عبور دهیم تا بزرگی مغناطیسی درون سیم‌لوله $4 \times 10^{-4}\text{ T}$ شود؟ آسان

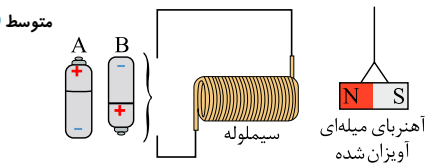


۱۳۹ در شکل زیر دو سیملوله P و Q هم‌محورند و طول برابر دارند. تعداد دور سیملوله P برابر ۲۰۰ و تعداد دور سیملوله Q برابر ۳۰۰ است. اگر جریان $1A$ از سیملوله Q عبور کند، از سیملوله P چه جریانی باید عبور کند تا برآیند مغناطیسی ناشی از دو سیملوله در نقطه M (روی محور دو سیملوله) صفر شود؟ متوسط

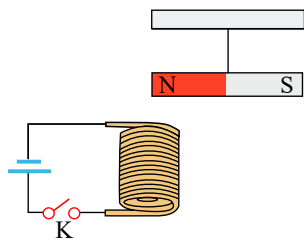


۱۴۰ سیملوله‌ای شامل ۲۵۰ حلقه است که دور یک لوله پلاستیکی توخالی به طول ۰/۱۴ متر پیچیده شده است. اگر جریان گذرنده از سیملوله $8A$ باشد، اندازه میدان مغناطیسی درون سیملوله را حساب کنید. آسان

۱۴۱ کدام باتری را در مدار شکل زیر قرار دهیم تا آهنربای میله‌ای آویزان شده به طرف سیملوله جذب شود؟ دلیل انتخاب خود را توضیح دهید. متوسط



۱۴۲ یک آهنربای میله‌ای مطابق شکل زیر، بالای سیملوله‌ای آویزان شده است. توضیح دهید با بستن کلید K چه تغییری در وضعیت آهنربا رخ می‌دهد. متوسط



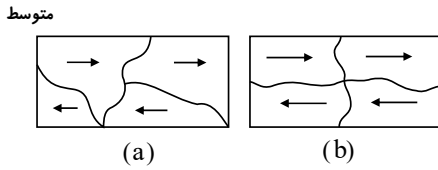
۱۴۳ درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را با حرف (د) یا (ن) مشخص کنید: آسان

- (الف) اگر یک آهنربا در نزدیکی عقربه مغناطیسی قرار گیرد، قطب (S) عقربه سوی میدان را نشان می‌دهد.
- (ب) جهت میدان مغناطیسی در داخل یک سیملوله حامل جریان الکتریکی، خلاف جهت میدان در خارج آن است.
- (پ) موادی مانند نیکل، آهن و کبالت در صورتی که خالص باشند، از جمله مواد فرومغناطیس سخت هستند.
- (ت) در مواد پارامغناطیس، دو قطبی‌های مغناطیسی درون هر حوزه مغناطیسی به طور کامل هم‌خط هستند.
- (ث) فولاد می‌تواند خاصیت آهنربایی خود را حفظ کند، بنابراین از آن برای ساختن آهنربای دائمی استفاده می‌شود.

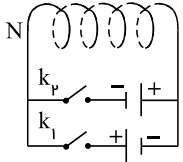
۱۴۴ فعالیت یا آزمایشی را طراحی کنید که به کمک آن بتوان خط‌های میدان مغناطیسی را در اطراف سیملوله حامل جریان الکتریکی مشاهده کرد. آسان

۱۴۵ الف آهنربای الکتریکی چیست؟

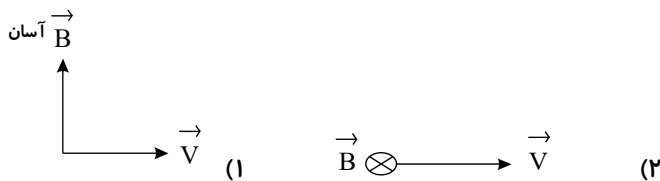
ب) طرح‌واره‌ای که مشاهده می‌کنید وضعیت مغناطیسی یک ماده را در حضور میدان مغناطیسی خارجی (a) و بلافاصله پس از حذف میدان (b) نشان می‌دهد. ۱) این ماده چه نوع ماده مغناطیسی می‌تواند باشد؟
۲) جنس این ماده کدام یک از مواد آهن، فولاد یا پلاتین می‌تواند باشد؟



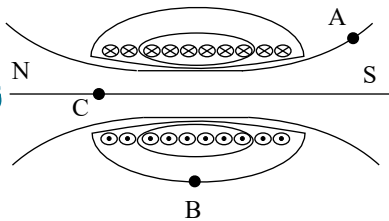
۱۴۶ در شکل روبه‌رو، کدام کلید را باید ببندیم تا قطب‌های سیم‌لوله مطابق شکل شود؟ دلیل انتخاب خود را توضیح دهید. آسان



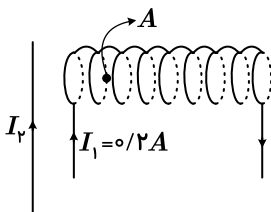
۱۴۷ الف جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بار منفی را در هریک از حالت‌های زیر تعیین کنید:



ب) در شکل زیر، جهت گیری عقربه مغناطیسی $S \rightarrow N$ را در نقاط A, B, C واقع در میدان مغناطیسی سیم‌لوله حامل جریان، مشخص کنید.



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



الف) اگر سیم‌لوله دارای ۱۰۰ حلقه و طول ۸cm باشد، میدان مغناطیسی ناشی از آن را روی محور سیم‌لوله به دست آورید. متوسط

ب) اگر میدان مغناطیسی ناشی از سیم راست در نقطه A (روی محور سیم‌لوله) برابر $4 \times 10^{-4} T$ باشد، میدان مغناطیسی برآیند در نقطه A چقدر است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}, \pi \simeq 3)$ متوسط

۱۴۹ درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را با کلمات «درست» و «نادرست» مشخص کنید. متوسط

الف) اگر یک ذره باردار درون سیم‌لوله حامل جریان و در امتداد محور سیم‌لوله حرکت کند، نیروی مغناطیسی وارد بر آن از طرف میدان مغناطیسی سیم‌لوله بیشینه است.

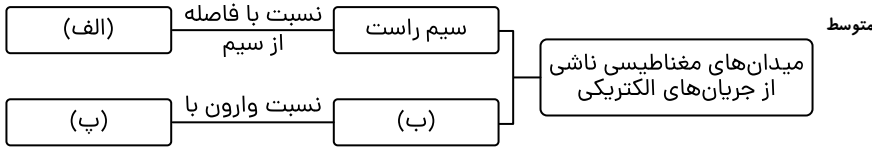
ب) یکای وبر بر ثانیه، معادل آمپر است. آسان

۱۵۰ عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید. آسان

الف) تراکم خطوط میدان مغناطیسی در (داخل - خارج) سیم‌لوله بیشتر است. آسان

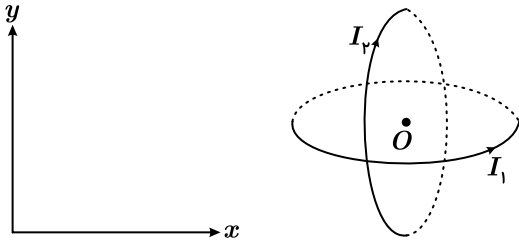
ب) قبل از انتقال توان الکتریکی از نیروگاه از مبدل‌هایی استفاده می‌شود که تعداد دورهای پیچه ثانویه (کمتر - بیشتر) از تعداد دورهای پیچه اولیه است. آسان

۱۵۱ نقشه مفهومی روبه‌رو را کامل کنید.



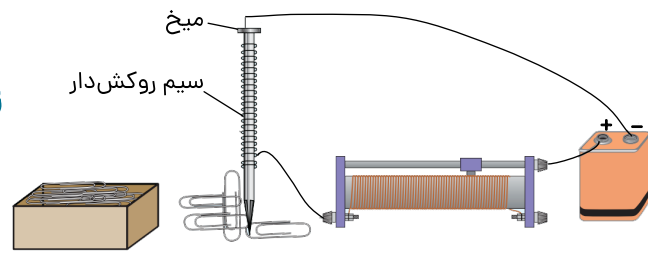
۱۵۲ سطح‌های دو حلقه هم‌مرکز مطابق شکل مقابل، عمود بر هم قرار گرفته‌اند. جریان I_1 میدانی به بزرگی $6 \times 10^{-5} T$ در نقطه O ایجاد می‌کند

متوسط (B_1) ، بزرگی میدان حاصل از جریان I_2 در نقطه O برابر $8 \times 10^{-5} T$ است (B_2) .
الف) بردار $\vec{B}_O$ را برحسب بردارهای یک $(\vec{i}$ و $\vec{j})$ بنویسید.
ب) اندازه میدان برابند در نقطه O را به دست آورید.



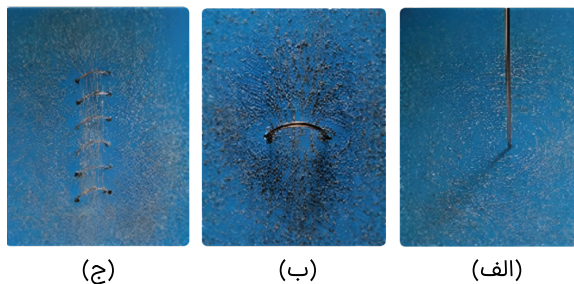
۱۵۳ قسمتی از سیم نازک روکش‌داری را دور میخ آهنی نسبتاً بلندی پیچید و مداری مطابق شکل تشکیل دهید. با تغییر مقاومت رئوستا، جریان عبوری از مدار را تغییر دهید.

آسان
الف) بررسی کنید برای جریان‌های متفاوت، آهنربای الکتریکی چه تعداد گیره فلزی را می‌تواند بلند کند.
ب) اگر تعداد دورهای سیم دو برابر شود، نتیجه کار چه تفاوتی خواهد داشت؟



۱۵۴ آزمایشی را طراحی و اجرا کنید که به کمک آن بتوان با استفاده از براده آهن، طرح خط‌های میدان مغناطیسی را در اطراف یک سیم بلند (شکل الف)، یک حلقه دایره‌ای (شکل ب) و یک سیم‌لوله حامل جریان (شکل ج) ایجاد کرد.

متوسط

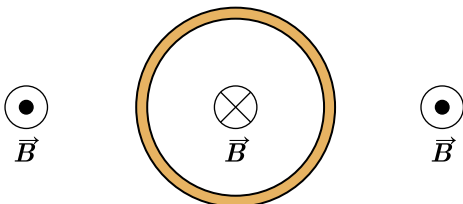


۱۵۵ سیم‌لوله‌ای آرمانی به طول 40.7 cm چنان طراحی شده است که جریان بیشینه‌ای به شدت $1.2 A$ می‌تواند از آن بگذرد. با عبور این جریان از سیم‌لوله، اندازه میدان مغناطیسی درون آن و دور از لبه‌ها $270 G$ می‌شود. تعداد دورهای سیم‌لوله چقدر باید باشد؟

آسان

۱۵۶ شکل روبه‌رو، یک حلقه حامل جریان را نشان می‌دهد که جهت خط‌های میدان مغناطیسی درون و بیرون آن نشان داده شده است. جهت جریان را در این حلقه تعیین کنید.

آسان



ویژگی های مغناطیسی مواد

۱۵۷ مقدار اشباع یا بیشینه برای خاصیت آهنربایی چیست و چه موقع رخ می دهد؟ متوسط

۱۵۸ یک لوله آزمایش را تا نزدیکی لبه آن از الکل طبی (اتانول ۹۶ درجه) پر کنید. در لوله را ببندید و آن را به طور افقی قرار دهید. مطابق شکل،

یک آهنربای نئودیمیم را بالای حباب هوای درون لوله بگیرد و به آرامی آهنربا را حرکت دهید. دلیل آنچه را مشاهده می کنید توضیح دهید. متوسط

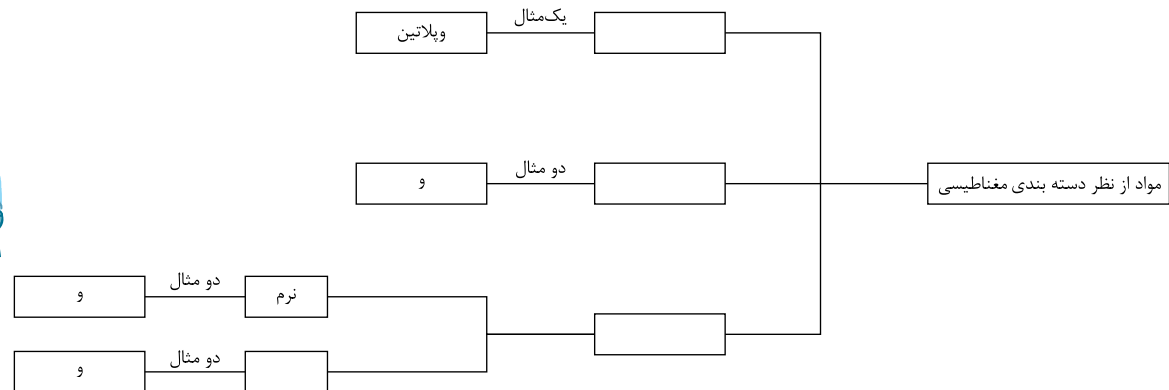


۱۵۹ در جمله زیر گزینه درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و در پاسخ برگ بنویسید. آسان

الف برخی از مواد فرومغناطیس (سخت - نرم) به آسانی آهنربا می شوند. آسان

ب پدیده خودالقایی به دلیل تغییر (جریان الکتریکی - میدان مغناطیسی) در پیچه یا سیملوله بوجود می آید. آسان

۱۶۰ نقشه مفهومی زیر را کامل کنید.



۱۶۱ الف) مواد فرومغناطیسی چند دسته اند؟ از هر دو مورد ۲ مثال نام ببرید. آسان

ب) حوزه های مغناطیسی را توضیح دهید.

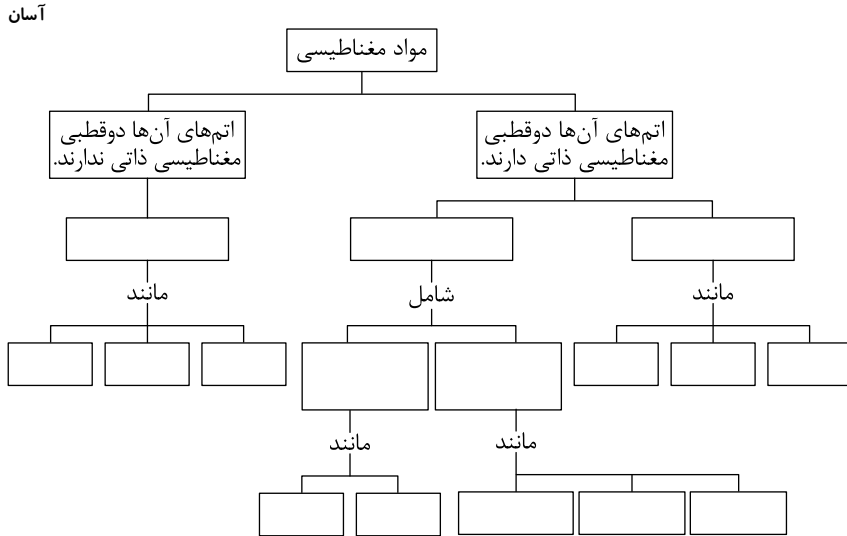
۱۶۲ مواد دیامغناطیسی چه موادی هستند و سه مثال ذکر کنید. آسان

۱۶۳ مواد پارامغناطیسی دارای چه خاصیتی هستند و سه ماده پارامغناطیسی را نام ببرید. آسان

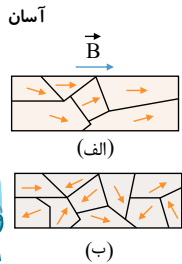
۱۶۴ الف) در ساخت آهنربای دائمی از چه نوع مواد مغناطیسی استفاده می شود و چرا؟

ب) هسته آهنرباهای الکتریکی باید از چه نوع موادی باشد و چرا؟ آسان

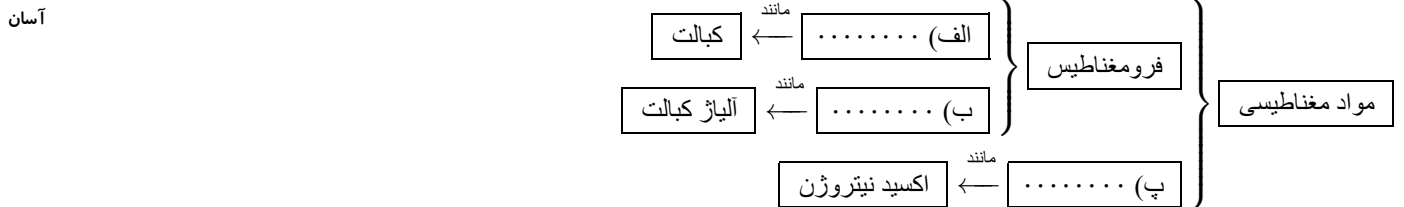
۱۶۵ با توجه به ویژگی‌های مغناطیسی مواد، نقشه مفهومی زیر را کامل کنید.



۱۶۶ شکل «الف» حوزه‌های مغناطیسی ماده فرومغناطیسی را درون میدان خارجی $\vec{B}$ نشان می‌دهد. شکل «ب» همان ماده را پس از حذف میدان $\vec{B}$ نشان می‌دهد. نوع ماده فرومغناطیسی را با ذکر دلیل تعیین کنید.



۱۶۷ در جدول مفهومی زیر، جای خالی را با کلمات مناسب کامل کنید.

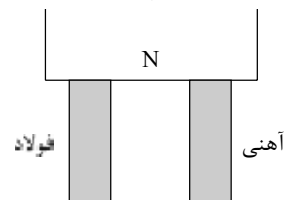


۱۶۸ با توجه به جدول زیر نوع ماده مغناطیسی را مشخص کرده و به پاسخنامه انتقال دهید:

آسان

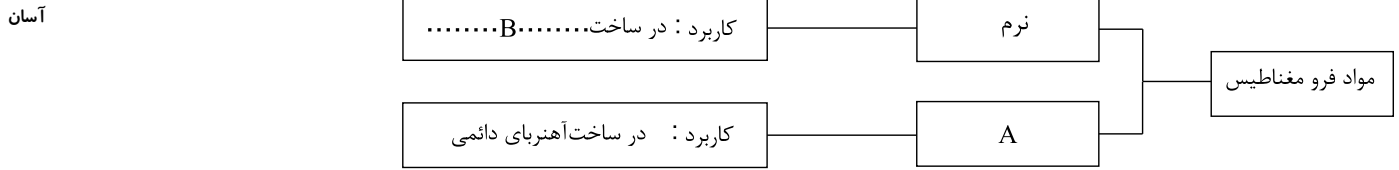
ویژگی مغناطیسی	پارامغناطیس	فرومغناطیس نرم	فرومغناطیس سخت	نوع ماده
				الف) پلاتین
				ب) فولاد
				پ) کبالت خالص

۱۶۹ دو تیغه یکسان، یکی از جنس آهن و دیگری از جنس فولاد را که از قبل خاصیت مغناطیسی نداشته باشند، به یکی از قطب‌های آهنربا متوسط وصل می‌کنیم. پیش‌بینی کنید اگر انتهای آزاد آنها را در براده آهن فرو ببریم و پس از مدت کوتاهی دو تیغه را هم‌زمان بیرون آوریم: الف) کدام یک براده‌های بیشتری جذب می‌کند؟



ب) اگر دو تیغه را بین انگشتان دست محکم نگه داریم و آهنربا را از آنها دور کنیم، چه اتفاقی می‌افتد؟ چرا؟

۱۷۰ در نمودار زیر به جای حروف، عبارت مناسب بنویسید و به پاسخ برگ انتقال دهید.



۱۷۱ هریک از عبارت‌های ستون A به کدام عبارت در ستون B مربوط است؟ (از ستون دو مورد اضافی است).

ستون A	ستون B
الف) القای خاصیت مغناطیسی	خط‌های راست و موازی و هم‌فاصله
ب) مواد پارامغناطیس	نیروی رانشی
ج) منشأ خاصیت مغناطیسی	نیروی ربایشی
د) سیم‌های حامل جریان‌های همسو	پلاتین
ه) میدان مغناطیسی یکنواخت	کیالت
	ربایش سوزن فولادی توسط آهنربا
	چرخش الکترون به دور هسته و خودش

۱۷۲ کلمه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

الف) کبالت خالص از جمله مواد فرومغناطیسی (نرم / سخت) به شمار می‌رود.

ب) فولاد نوعی ماده فرومغناطیسی (نرم / سخت) است.

۱۷۳ در جمله‌های زیر، جاهای خالی را با کلمه یا عبارت مناسب کامل کنید.

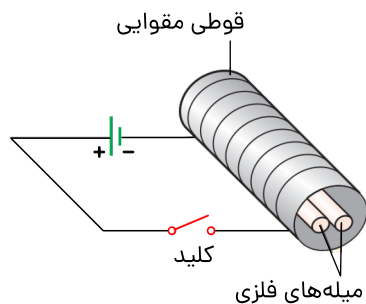
الف) اورانیم و اکسیژن از جمله مواد می‌باشند.

ب) برای ساخت آهنربای الکتریکی، از مواد استفاده می‌شود.

۱۷۴ دو میله فلزی بلند مطابق شکل روبه‌رو درون سیملوله‌ای که دور یک قوطی مقوایی پیچیده شده است قرار دارند. با بستن کلید و عبور جریان از این سیملوله، مشاهده می‌شود که دو میله از یکدیگر دور می‌شوند. وقتی کلید باز و جریان در مدار قطع می‌شود، میله‌ها به محل اولیه بازمی‌گردند.

الف) چرا با عبور جریان از پیچه، میله‌ها از یکدیگر دور می‌شوند؟

ب) با دلیل توضیح دهید میله‌های فلزی از نظر مغناطیسی در کدام دسته قرار می‌گیرند.



القای الکترومغناطیس - پدیده القای الکترومغناطیسی - شار مغناطیسی

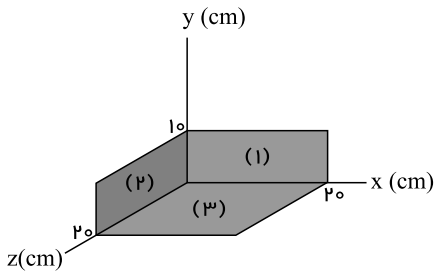
۱۷۵ سیمی به طول $۶۲,۸m$ را به صورت سیم‌پیچی که شعاع هر حلقه آن $۱۰cm$ است درمی‌آوریم. اگر میدان مغناطیسی یکنواختی به شدت

۵×۱۰^{-۲} تسلا بر سطح هر حلقه آن عمود باشد شار مغناطیسی عبوری از سیم‌پیچ چند وبر است؟ متوسط

متوسط

۱۷۶ مطابق شکل، سه صفحه (۱)، (۲) و (۳) در میدان مغناطیسی یکنواخت

$\vec{B} = 1\hat{i} + 2\hat{j}$ (در SI) قرار دارند. شار مغناطیسی عبوری از کدام صفحه بیشتر از بقیه است؟

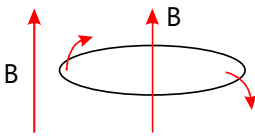


۱۷۷ شار گذرنده از حلقه‌ای نصف شار بیشینه است حلقه را 15° می‌چرخانیم تا زاویه حلقه با خطوط میدان کمتر شود. شار گذرنده چند درصد کم می‌شود؟ ($\sin 15^\circ = 0.2$ و $\sin 45^\circ = 0.7$)

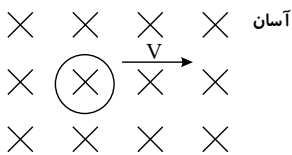
متوسط

۱۷۸ میدان مغناطیسی مطابق شکل بر سطح یک حلقه در لحظه $t = 0$ عمود است. اگر این حلقه در هر ثانیه 30° در جهت نشان داده شده بچرخد و بیشینه شار عبوری از آن 5Wb باشد، مقدار شار عبوری از این حلقه در لحظه $t = 2\text{s}$ چند و بر است؟

سخت

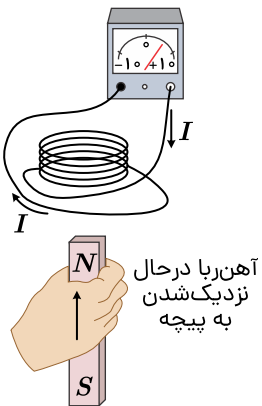


۱۷۹ هرگاه یک حلقه مطابق شکل با سرعت ثابت درون میدان مغناطیسی یکنواخت حرکت کند، آیا در حلقه جریان القایی به وجود می‌آید یا خیر؟ چرا؟



۱۸۰ مطابق شکل روبه‌رو، یک آهن‌ربای میله‌ای در نزدیکی یک پیچه قرار دارد. هنگامی که آهن‌ربا را از پیچه دور یا به آن نزدیک می‌کنیم، گالوانومتر عددی را نشان می‌دهد.

متوسط

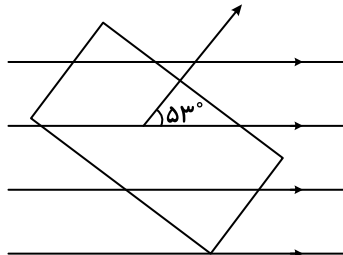


متوسط

الف چرا حرکت آهن‌ربا سبب انحراف عقربه گالوانومتر می‌شود؟

متوسط

ب این آزمایش بیانگر چه پدیده فیزیکی است؟



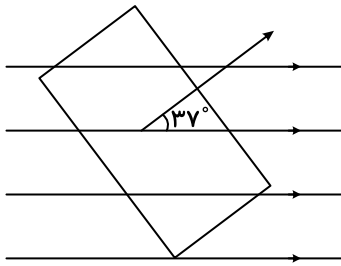
متوسط

۱۸۱ شار مغناطیسی از سطح یک قاب مستطیل‌شکل به ابعاد 4.0cm و 5.0cm عبور می‌کند که خط عمود بر

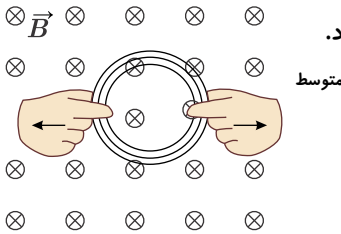
متوسط

سطح آن با میدان مغناطیسی یکنواخت 250 گاوس، زاویه 53° می‌سازد.

الف شار مغناطیسی را به دست آورید.

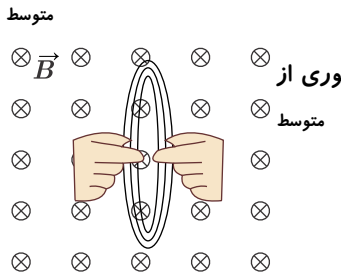


ب اگر این قاب را در مدت 0.18 s بچرخانیم به طوری که زاویه خط عمود بر سطح آن با خط‌های میدان مغناطیسی از 53° به 37° کاهش یابد، شار مغناطیسی چقدر تغییر می‌کند؟ ($\cos 37^\circ \simeq 0.8$, $\cos 53^\circ \simeq 0.6$)



۱۸۲ حلقه‌ای به مساحت 40 cm^2 مطابق شکل (الف) درون میدان مغناطیسی یکنواختی به اندازه 150 G قرار دارد.

الف شار مغناطیسی عبوری از حلقه را به دست آورید.

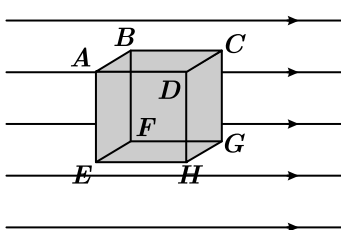


ب اگر مطابق شکل (ب) و بدون تغییر $\vec{B}$ ، مساحت سطح حلقه را به 20 cm^2 برسانیم، شار مغناطیسی عبوری از حلقه را در این حالت به دست آورید.

۱۸۳ حلقه‌ای به مساحت 30 cm^2 در اختیار داریم. سطح حلقه موازی محور x و عمود بر محور y است. در مکان حلقه، بردار میدان مغناطیسی یکنواخت در SI به صورت $\vec{B} = (0.3T)\vec{i} + (0.4T)\vec{j}$ است.

الف بزرگی میدان مغناطیسی در آن محیط چند تسلا است؟

ب شار مغناطیسی عبوری از حلقه چند وبر است؟



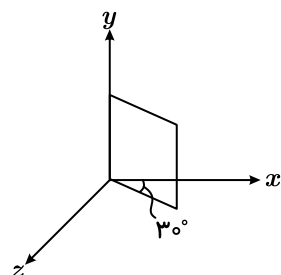
۱۸۴ مکعبی به ضلع 2 cm مطابق شکل مقابل، در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 0.1 T قرار گرفته است.

الف شار گذرنده از هر وجه مکعب را به دست آورید.

ب چه شار خالصی از کل مکعب می‌گذرد؟

۱۸۵ یک آهن‌ربا و یک پیچه را که در نزدیکی هم قرار دارند، با هم و بدون تغییر فاصله و وضعیت، به یک سمت حرکت می‌دهیم. راجع به ایجاد جریان القایی در پیچه چه می‌توان گفت؟

۱۸۶ سیمی به طول 40 cm را به شکل مربع درآورده و آن را داخل یک سیملوله بزرگ‌تر و عمود بر خط میدان مغناطیسی قرار می‌دهیم. در هر متر از طول سیملوله 1000 حلقه وجود دارد و جریان 2 A از آن می‌گذرد. شار گذرنده از مربع چند وبر است؟ ($\mu_0 \simeq 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$)



۱۸۷ در شکل مقابل قاب مستطیل‌شکلی به ابعاد $15 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 0.4 T قرار دارد. میدان مغناطیسی در جهت محور x ‌ها است. شار مغناطیسی عبوری از این قاب چند وبر است؟

۱۸۸ حلقه‌ای در یک میدان مغناطیسی طوری قرار گرفته که نصف شار بیشینه از آن عبور می‌کند. زاویه بین خط عمود بر حلقه با راستای میدان مغناطیسی (θ) چند درجه است؟
متوسط

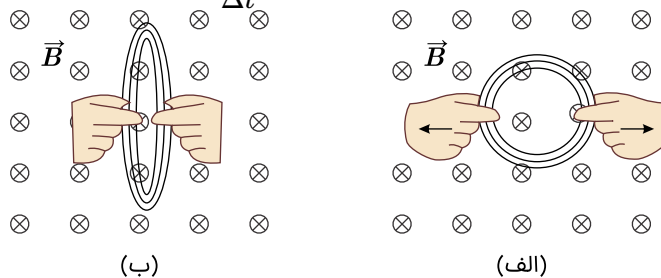
۱۸۹ حلقه‌ای دایره‌ای شکل به مساحت 314 cm^2 ، درون میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ به بزرگی 0.4 T تسلا قرار دارد. اگر شار مغناطیسی عبوری از حلقه 6.28×10^{-4} وبر باشد، زاویه‌ای که نیم خط عمود بر سطح حلقه با راستای میدان می‌سازد، چند درجه است؟
متوسط

۱۹۰ طول سیملوله‌ای 20 cm و تعداد دورهای آن 200 حلقه است. اگر سطح مقطع سیملوله 15 cm^2 و جریان عبوری از آن 5 A باشد، شار مغناطیسی گذرنده از داخل سیملوله چقدر است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}}$, $\pi \simeq 3$)
سخت

۱۹۱ یک آهن‌ربای میله‌ای را در نزدیکی یک پیچه که دارای سیم‌های انعطاف‌پذیر است، قرار داده‌ایم. دو روش برای ایجاد جریان القایی در این پیچه بنویسید.
متوسط

۱۹۲ الف) حلقه‌ای به مساحت 25 cm^2 درون میدان مغناطیسی یکنواخت درون‌سویی به اندازه 0.3 T قرار دارد (شکل الف). شار مغناطیسی عبوری از حلقه را به دست آورید.

ب) اگر مطابق شکل ب و بدون تغییر $\vec{B}$ ، مساحت سطح حلقه را به 10 cm^2 برسانیم، شار مغناطیسی عبوری از حلقه را در این وضعیت به دست آورید. پ) اگر این تغییر شار در بازه زمانی $\Delta t = 0.2 \text{ s}$ رخ داده باشد، آهنگ تغییر شار $(\frac{\Delta \Phi}{\Delta t})$ را پیدا کنید.



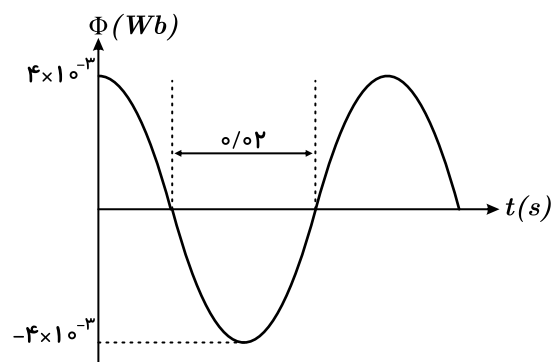
۱۹۳ هدف: بررسی پدیده القای الکترومغناطیسی

وسایله‌های مورد نیاز: گالوانومتر، آهنربای میله‌ای، سیملوله یا پیچه و سیم رابط
شرح آزمایش:



- الف) دو سر سیملوله را به گالوانومتر ببندید.
- یکی از قطب‌های آهنربا را وارد سیملوله کنید (شکل روبه‌رو).
- مشاهدات خود را هنگام انجام این کار، یادداشت کنید.
- ب) اکنون آهنربا را از سیملوله خارج کنید. مشاهدات خود را هنگام انجام این کار، دوباره یادداشت کنید.
- ج) مراحل بالا را برای قطب دیگر آهنربا تکرار کنید.
- د) آزمایش را در حالی انجام دهید که آهنربا ثابت باشد و سیملوله به آن نزدیک یا از آن دور شود. آیا نتیجه آزمایش تغییری می‌کند؟ توضیح دهید.

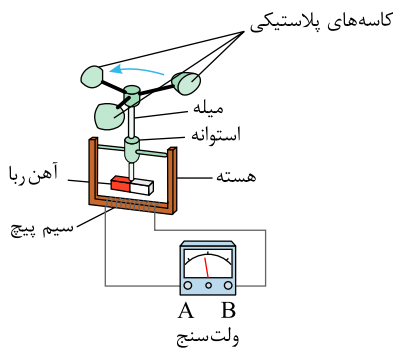
قانون القای الکترومغناطیسی فاراده



۱۹۴ پیچه‌ای دارای 200 حلقه و مقاومت الکتریکی 2π اهم است. اگر نمودار شار بر حسب زمان در هر یک از حلقه‌های این پیچه مطابق شکل باشد، جریان القایی در این پیچه در لحظه $t = \frac{1}{10} \text{ s}$ چند آمپر است؟
سخت

۱۹۵ شکل داده شده ساختمان یک بادسنج را نشان می دهد. اگر این بادسنج را روی بام خانه نصب کنیم، به هنگام وزیدن باد میله آن می چرخد و ولتسنج عددی را نشان می دهد.

الف) چرا چرخش میله سبب انحراف عقربه ولتسنج می شود؟
ب) آیا با افزایش تندی باد، عددی که ولتسنج نشان می دهد تغییر می کند؟ چرا؟
پ) برای بهبود و افزایش دقت کار دستگاه دو پیشنهاد ارائه دهید.



۱۹۶ پیچهای با مقاومت الکتریکی 50Ω شامل ۱۰۰ دور سیم رسانا که مساحت هر حلقه آن $25cm^2$ است به طور عمود بر یک میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد. میدان مغناطیسی با چه آهنگی تغییر کند، تا جریان $2mA$ در آن القا شود؟

۱۹۷ هریک از عبارت های ستون سمت راست به کدام یک از عبارت های ستون سمت چپ مرتبط است؟

الف) در ساختن آهنربای الکتریکی از آن استفاده می شود.	(۱) پارامغناطیس
ب) اتم های این مواد به طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی اند.	(۲) دیامغناطیس
پ) تندی سنج دو چرخه براساس این پدیده فیزیکی کار می کند.	(۳) القای الکترومغناطیسی
ت) با آهنگ تغییر شار مغناطیسی متناسب است.	(۴) نیروی محرکه الکتریکی
	(۵) فرومغناطیس

۱۹۸ با توجه به کلمات داده شده جملات زیر را کامل کنید. (دو مورد اضافه است)

دیود - القای الکتریکی - پتانسیومتر - القای الکترومغناطیسی - مقاومت نوری - القای مغناطیسی

الف) اساس رنگ پاشی اتومیل مبتنی بر است.

ب) تندی سنج دو چرخه براساس کار می کند.

پ) در ساخت دزدگیرها از استفاده می شود.

ت) جذب شدن میخ آهنی به آهنربا به دلیل اتفاق می افتد.

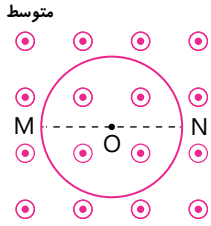
۱۹۹ حلقه ای به مساحت $40cm^2$ عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $0.2T$ قرار دارد. اگر در مدت $5ms$ بدون تغییر در بزرگی میدان مغناطیسی، جهت میدان معکوس شود، اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه را به دست آورید.

۲۰۰ سطح حلقه های پیچهای که دارای N دور و مساحت هر حلقه آن $20cm^2$ است، بر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $0.2T$ عمود است. اگر میدان مغناطیسی در مدت $20ms$ به $0.4T$ و در خلاف جهت اولیه برسد، نیروی محرکه القایی متوسط به بزرگی ۱۲ ولت در پیچه القا می شود. تعداد حلقه های پیچه (N) را به دست آورید.

۲۰۱ با یک سیم به طول ℓ یک قاب مربعی شکل درست می کنیم. شار عبوری بیشینه حاصل از میدان مغناطیسی یکنواخت عبوری از آن را Φ_1 می نامیم. سیم را به n قسمت مساوی تقسیم کرده و با هریک، یک قاب مربعی جدید می سازیم. مجموع شار بیشینه عبوری از آنها در همان میدان مغناطیسی قبل را Φ_2 می نامیم. نسبت $\frac{\Phi_2}{\Phi_1}$ چقدر است؟

۲۰۲ سطح یک حلقه دایره ای شکل به شعاع $1cm$ عمود بر محور y ها قرار دارد. اگر میدان مغناطیسی $\vec{B} = 2\vec{i} + 4\vec{j}$ در واحد SI از آن عبور کند، شار عبوری از آن چند وبر خواهد شد؟ ($\pi = 3$)

۲۰۳) حلقه‌ای دایره‌ای شکل به مساحت 20 سانتی‌متر مربع مطابق شکل است. میدان مغناطیسی برون‌سو به اندازه 3 تسلا از آن عبور می‌کند. اگر حلقه را حول قطر MN به اندازه 18° بچرخانیم، شار عبوری از آن چند میلی‌وبر تغییر می‌کند؟

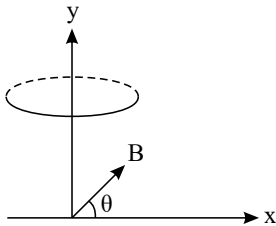


۲۰۴) سطح پیچۀ مسطح دایره‌شکلی به مساحت 64π را عمود بر خط‌های میدان قرار می‌دهیم و شار گذرنده از آن برابر Φ می‌شود. اگر همین پیچه را به صورت یک قاب مربعی در بیاوریم و به همان صورت داخل همان میدان قرار دهیم، شار گذرنده از آن چند برابر خواهد شد؟

متوسط

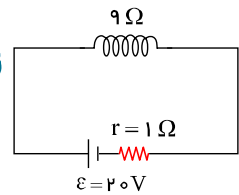
۲۰۵) بردار میدان مغناطیسی یکنواخت در SI به صورت $\vec{B} = 2\vec{i} + 2\vec{j}$ (T) است. اگر حلقه‌ای را که عمود بر محور y است در این میدان قرار دهیم، شار مغناطیسی عبوری از حلقه چند وبر است؟ (شعاع حلقه $1m$ است)

متوسط



۲۰۶) در شکل مقابل، سیمولوله‌ای با مقاومت 9Ω ، دارای 2000 دور در واحد طول است. اگر مساحت هر حلقه آن 10cm^2 باشد شار عبوری از هر حلقه چند میکرووبر است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-6} \frac{T \cdot m}{A}$, $\pi = 3$)

متوسط

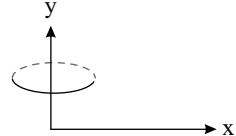


۲۰۷) سیمی به طول 60 متر را به صورت پیچه‌ای مربع‌شکل به تعداد 150 حلقه درآورده و آن را به گونه‌ای در میدان مغناطیسی به شدت 400 میلی‌تسلا قرار می‌دهیم که سطح صفحات حلقه با خطوط میدان زاویه 53° بسازد شار عبوری از این پیچه چند وبر است؟

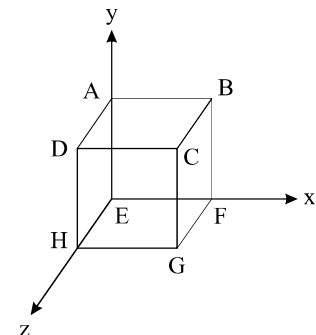
متوسط

۲۰۸) اگر حلقه‌ای به مساحت 50cm^2 را عمود بر محور y قرار دهیم و میدان مغناطیسی $\vec{B} = 400\vec{i} + 1000\vec{j}$ بر حسب گاوس از حلقه عبور دهیم. شار مغناطیسی عبوری از حلقه چند میکرو وبر است؟

متوسط



۲۰۹) مطابق شکل زیر، یک مکعب رسانا در میدان مغناطیسی $\vec{B} = 6\vec{i} + 4\vec{j} + 12\vec{k}$ قرار گرفته است. بزرگی شار مغناطیسی گذرنده از متوسط صفحه $ABCD$ چند برابر بزرگی شار مغناطیسی گذرنده از صفحه $CDFG$ است؟

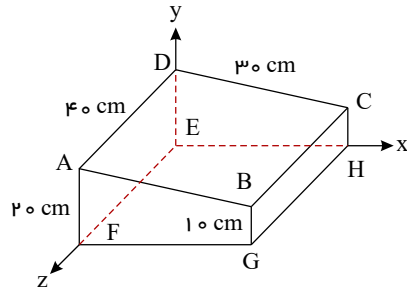


۲۱۰) حلقه‌ای عمود بر خطوط میدان مغناطیسی قرار دارد. اگر حلقه بچرخد به طوری که خطوط میدان با سطح حلقه زاویه 37° بسازد، شار گذرنده چه کسری از شار گذرنده در وضعیت اول بوده است؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$)

آسان

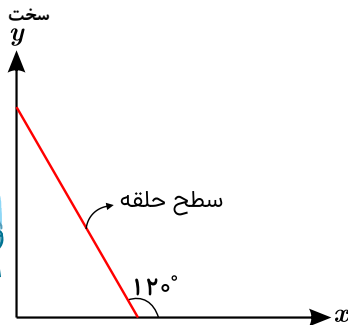
۲۱۱ اگر بردار میدان مغناطیسی $\vec{B} = 4\hat{i} - 3\hat{j}$ بر حسب میلی تسلا باشد و حلقه‌ای به مساحت 4 cm^2 که سطح آن موازی محور x ها و عمود بر محور y ها است در این میدان باشد شار عبوری از این سطح چند وبر است؟

۲۱۲ جعبه‌ای مطابق شکل زیر در میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 0.5T$ که به موازات محور x است، قرار دارد. شار مغناطیسی گذرنده از وجه $ABCD$ چند میلی وبر است؟

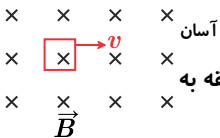


۲۱۳ سیملوله‌ای به طول 100 cm از 100 حلقه نزدیک به هم تشکیل شده است. اگر شعاع سطح مقطع این سیملوله 5 cm باشد و در مدت 0.4 s جریان عبوری از سیملوله $8A$ افزایش پیدا کند تغییر شار عبوری از سیملوله چند وبر است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$, SI , $\pi^2 \simeq 10$)

۲۱۴ اگر در محلی بردار میدان مغناطیسی به صورت $\vec{B} = 3\hat{i} + 3\sqrt{3}\hat{j}$ (T) باشد و حلقه به صورت زیر قرار داشته باشد در این شرایط شار مغناطیسی عبوری از حلقه چند وبر است؟ (مساحت حلقه 2 m^2 است)



۲۱۵ الف) قانون القای الکترومغناطیسی فاراده را بنویسید.
ب) هرگاه یک حلقه مطابق شکل روبه‌رو، با تندی ثابت درون میدان مغناطیسی حرکت کند، توضیح دهید آیا جریان القایی در حلقه به وجود می‌آید یا خیر؟

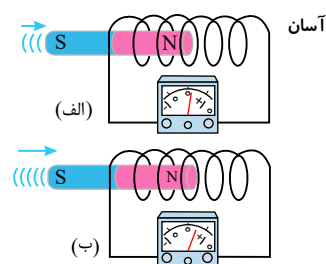


۲۱۶ با توجه به رابطه $\mathcal{E} = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$ شیب خط نمودار شار - زمان با چه کمیتی برابر است؟

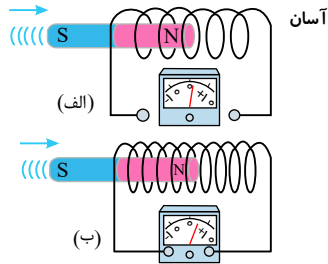
۲۱۷ مساحت هر حلقه پیچه‌ای 3 cm^2 و پیچه متشکل از 1000 حلقه است. در ابتدا سطح پیچه‌ها بر میدان مغناطیسی زمین عمود است. اگر در مدت 0.02 s پیچه بچرخد و سطح حلقه‌ها موازی میدان مغناطیسی زمین شود، نیروی محرکه متوسط القایی در آن چقدر می‌شود؟ اندازه میدان زمین را $G = 0.5$ در نظر بگیرید.

۲۱۸ سطح حلقه‌های پیچه‌ای که دارای 1000 حلقه است، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد که اندازه آن $0.4T$ و جهت آن از راست به چپ است. میدان مغناطیسی در مدت 0.1 s تغییر می‌کند و به $0.4T$ در خلاف جهت اولیه می‌رسد. اگر سطح هر حلقه پیچه 5 cm^2 باشد، اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه را حساب کنید.

۲۱۹ دو سیملوله مشابه را مطابق شکل‌های زیر به ولت‌سنج حساسی وصل کرده‌ایم. دریافت خود را از شکل‌های زیر بنویسید. (آهن‌رباها مشابه‌اند ولی با تندی متفاوتی به طرف سیملوله حرکت می‌کنند.)

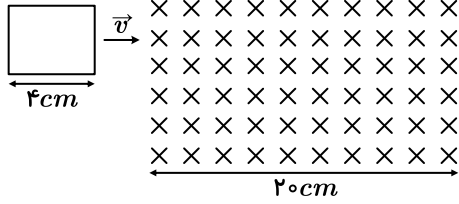


۲۲۰ دو سیملوله با حلقه‌های با مساحت یکسان ولی با تعداد دور متفاوت را مطابق شکل‌های زیر به ولت‌سنج حساسی وصل کرده‌ایم. دریافت خود را از این شکل‌ها بنویسید. (آهنرباها مشابه‌اند و با تندی یکسانی به طرف سیملوله‌ها حرکت می‌کنند).



۲۲۱ شار مغناطیسی عبوری از حلقه‌ای مطابق رابطه $\phi = (-2t^2 + 2t + 3) \times 10^{-2}$ در SI، تغییر می‌کند. بزرگی نیروی محرکه القایی در بازه $t=0$ تا $t=2$ چند ولت است؟

۲۲۲ قاب فلزی مستطیل‌شکلی به ابعاد $4\text{cm} \times 3\text{cm}$ مطابق شکل روبه‌رو با تندی ثابت $\frac{m}{s}$ وارد میدان مغناطیسی یکنواخت 0.1 T شده و از طرف دیگر آن خارج می‌شود. $\vec{B}$ ثابت است.



الف) نمودار شار گذرنده از حلقه را رسم کنید.

ب) نمودار نیروی محرکه القاشده در آن را بر حسب زمان رسم کنید.

۲۲۳ پیچه‌ای به قطر 2cm و مقاومت 3Ω ، دارای 240 دور است. میدان مغناطیسی 5 T که بر سطح پیچه عمود است، ناگهان از نظر جهت قرینه می‌شود. بار الکتریکی القاشده در پیچه چند کولن است؟ ($\pi \simeq 3$)

۲۲۴ یک حلقهٔ رسانا به مساحت 25 سانتی‌متر مربع در یک میدان مغناطیسی متغیر به معادله $B = 0.6t^2$ (در SI) عمود بر خط‌های میدان قرار دارد. در بازهٔ زمانی 1 تا 3 ثانیه، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه را محاسبه کنید.

۲۲۵ پیچه‌ای با 1000 دور، از یک سیم کشسان ساخته شده است. مساحت این پیچه را با آهنگ $5.7 \times 10^{-2} \frac{m^2}{s}$ افزایش می‌دهیم. میدان مغناطیسی یکنواخت 0.1 T عمود بر سطح پیچه قرار دارد. اندازهٔ نیروی محرکه القایی در پیچه چند ولت است؟

۲۲۶ پیچه‌ای با سطح مقطع 50cm^2 دارای 1000 حلقه است. در ابتدا سطح پیچه با خط‌های میدان مغناطیسی موازی است. پیچه در مدت 0.5 s می‌چرخد و سطح آن عمود بر خط‌های میدان قرار می‌گیرد. اگر شدت میدان برابر $5 \times 10^{-4}\text{ T}$ باشد، اندازهٔ نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه را محاسبه کنید.

۲۲۷ میدان مغناطیسی عمود بر یک حلقهٔ دایره‌ای شکل به قطر 2m با زمان تغییر می‌کند و در مدت 0.5 s از 28 T به 78 T می‌رسد. نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه چند ولت است؟ ($\pi \simeq 3$)

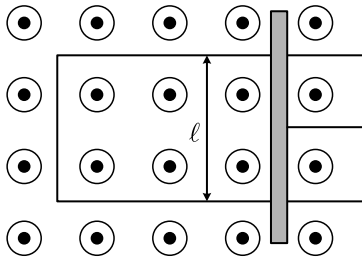
۲۲۸ پیچه‌ای به مساحت 8×10^{-3} متر مربع و مقاومت الکتریکی 5Ω که دارای 100 دور می‌باشد، به‌طور عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد. تعیین کنید که میدان مغناطیسی با چه آهنگی تغییر کند تا جریانی به شدت 2 میلی‌آمپر در پیچه ایجاد شود؟

۲۲۹ سیملوله‌ای با 200 حلقه به سطح مقطع 25cm^2 و مقاومت 10Ω به‌صورت عمود بر یک میدان مغناطیسی قرار دارد. اگر میدان مغناطیسی با آهنگ $0.1 \frac{T}{s}$ تغییر کند، اندازهٔ جریان القاشده در سیملوله را حساب کنید.

۲۳۰ سیم‌پیچی شامل 100 حلقه که مساحت هر حلقه آن 50m^2 است، به‌صورت عمود بر یک میدان مغناطیسی قرار دارد. میدان مغناطیسی با چه آهنگی تغییر کند تا بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در سیم‌پیچ 0.1 V شود؟

۲۳۱ حلقه‌ای به مساحت $5 \times 10^{-3}\text{m}^2$ عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد. اگر بزرگی میدان مغناطیسی بدون تغییر جهت در مدت 0.1 ثانیه به اندازهٔ 3 T افزایش یابد، اندازهٔ نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه چند ولت است؟

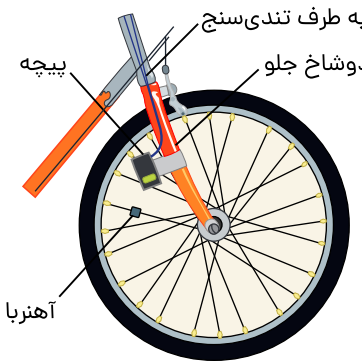
۲۳۲ شار مغناطیسی عبوری از یک سیملوله که دارای 1000 حلقه است، با آهنگ $5 \times 10^{-4} \frac{Wb}{s}$ افزایش می‌یابد. بزرگی نیروی محرکه القاشده در سیملوله چند ولت است؟



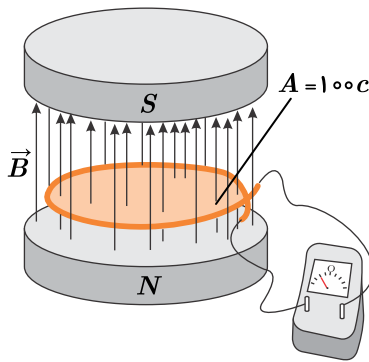
۲۳۳ شکل روبه‌رو قاب رسانایی را نشان می‌دهد که درون میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $0.1T$ قرار دارد. میله‌ای فلزی (سیم لغزنده) به طول $l = 25cm$ بر روی قاب قرار دارد و مداری را تشکیل می‌دهد. میله را با تندی ثابت $4 \frac{m}{s}$ به طرف راست حرکت می‌دهیم. بزرگی نیروی محرکه القایی را پیدا کنید.

۲۳۴ قابی به مساحت $600cm^2$ عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی به بزرگی $0.4T$ قرار گرفته است. اگر این قاب را در مدت ۳ میلی‌ثانیه طوری بچرخانیم که زاویه تیم‌خط عمود بر قاب با خط‌های میدان به 60° برسد، اندازه نیروی محرکه القایی متوسط چقدر است؟

۲۳۵ مساحت هر حلقه پیچ‌های $30cm^2$ و پیچ متشکل از ۱۰۰۰ حلقه است. در ابتدا سطح پیچ‌ها بر میدان مغناطیسی زمین عمود است. اگر در مدت $0.02s$ پیچ بچرخد و سطح حلقه‌ها موازی میدان مغناطیسی زمین شود، نیروی محرکه متوسط القایی در آن چقدر می‌شود؟ اندازه میدان زمین را $50G$ در نظر بگیرید.



۲۳۶ تندی سنج دوچرخه‌های مسابقه‌ای شامل یک آهنربای کوچک و یک پیچ است. آهنربا به یکی از پره‌های چرخ جلو و پیچ به دو شاخ فرمان متصل است (شکل روبه‌رو). دو سر پیچ با سیم‌های رسانا به نمایشگر تندی‌سنج (که در واقع نوعی رایانه کوچک است) وصل شده است. به نظر شما تندی‌سنج دوچرخه چگونه کار می‌کند؟

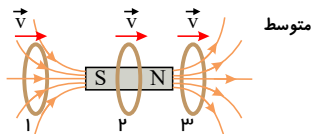


۲۳۷ میدان مغناطیسی بین قطب‌های آهنربای الکتریکی شکل روبه‌رو که بر سطح حلقه عمود است با زمان تغییر می‌کند و در مدت $0.45s$ از $0.28T$ رو به بالا، به $0.17T$ رو به پایین می‌رسد، در این مدت، $A = 100cm^2$ الف) نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه را به دست آورید. ب) اگر مقاومت حلقه 1Ω باشد، جریان القایی متوسط در حلقه را پیدا کنید.

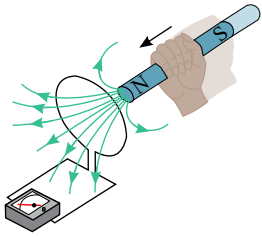
۲۳۸ کدام یک از یکاهای زیر معادل یکای وبر بر ثانیه $(\frac{Wb}{s})$ است؟
 $\frac{V}{A}$ ☐ V ☐ A ☐ Ω ☐

قانون لنز

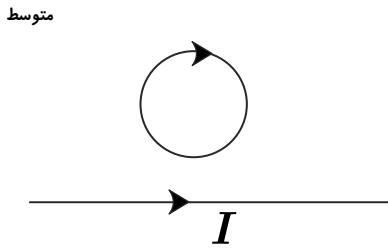
۲۳۹ حلقه رسانایی به طرف یک آهنربای میله‌ای حرکت می‌کند. شکل زیر، حلقه را در سه وضعیت نسبت به آهنربا نشان می‌دهد. جهت جریان القایی را در حلقه برای هر وضعیت به‌طور جداگانه تعیین کنید.



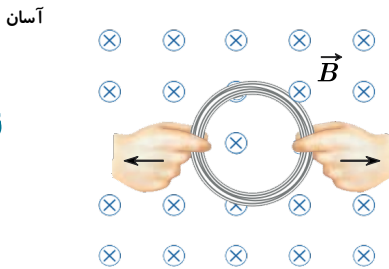
۲۴۰ قطب N یک آهنربا را مطابق شکل روبه‌رو به یک حلقهٔ رسانا نزدیک می‌کنیم. جهت جریان القایی را در حلقه مشخص کنید. متوسط



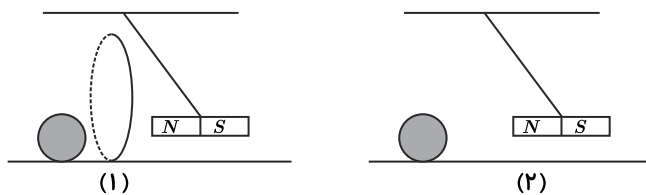
۲۴۱ در شکل با توجه به جهت جریان القایی در حلقه تعیین کنید حلقه در حال نزدیک شدن به سیم است، یا دور شدن از آن؟ متوسط



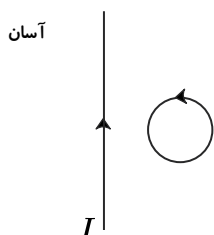
۲۴۲ در شکل پیچه در یک میدان مغناطیسی درون‌سو قرار دارد. آن را از دو طرف می‌کشیم، جریان القایی در پیچه ساعتگرد است یا پادساعتگرد؟ آسان



۲۴۳ در شکل (۱) آهنربا از درون حلقه عبور کرده و به توپ ساکنی برخورد می‌کند. در شکل (۲) آهنربا بدون حضور حلقه به توپ برخورد می‌کند، توضیح دهید در کدام شکل تندی حرکت توپ بیشتر است؟ سخت



۲۴۴ حلقهٔ رسانایی در نزدیکی یک سیم دراز حامل جریان ثابت، در حرکت است. با توجه به جهت جریان القایی در حلقه، جهت حرکت آن را با ذکر دلیل تعیین کنید.

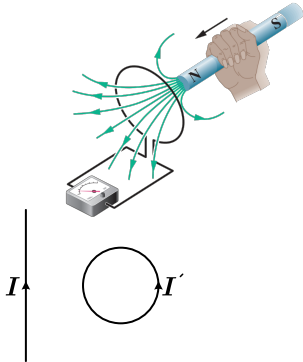


۲۴۵ جهت جریان القایی در حلقه شکل مقابل رسم شده است. آیا جریان در سیم راست در حال کاهش است یا افزایش؟ متوسط

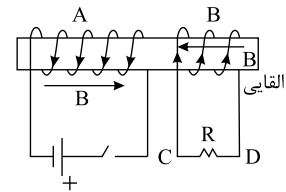
متوسط

۲۴۶ با توجه به جهت حرکت آهن ربا در شکل مقابل، تعیین کنید جریان الکتریکی القایی در حلقه ساعتگرد است یا پادساعتگرد؟ به طور مختصر توضیح دهید.

آسان

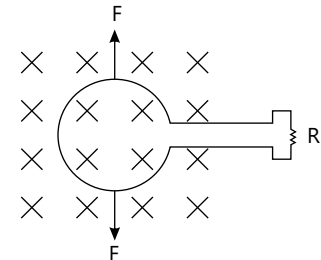


۲۴۷ دو سیم لوله A و B که از سیم‌های روپوش‌داری درست شده‌اند بر روی یک هسته آهنی (مطابق شکل) پیچیده شده‌اند.

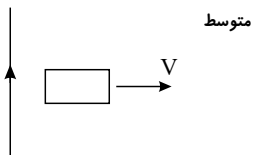


الف) هنگام وصل کلید جهت جریان القایی در مقاومت R را تعیین و مشخص کنید در این موقع نیرویی که دو سیم‌لوله به هم وارد می‌کنند چگونه است؟
ب) هنگام قطع کلید نیرویی که دو سیم‌لوله به هم وارد می‌کنند چگونه است؟

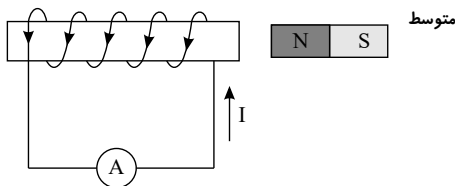
۲۴۸ ده حلقه قابل انعطاف به قطر 10 cm را که عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به شدت 1200 G قرار دارند از دو طرف می‌کشیم تا در مدت $\pi/10\text{ s}$ سطح آن به صفر برسد. در صورتی که در مجموع مقاومت حلقه‌ها و R برابر با $10\ \Omega$ باشد، جریان القایی متوسط چند میلی‌آمپر و در چه جهتی است؟



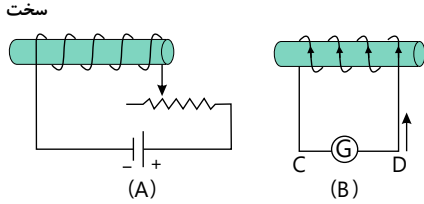
۲۴۹ در شکل زیر، جهت جریان القایی در پیچۀ رسانا را با ذکر دلیل مشخص کنید.



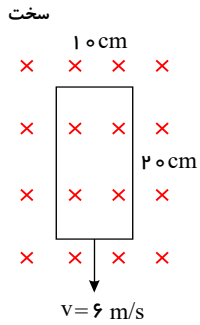
۲۵۰ در شکل مقابل با حرکت دادن آهن ربا به کدام جهت، جریان نشان داده‌شده در شکل به وجود می‌آید؟



۲۵۱ در شکل مقابل اگر جریان القایی در سیم‌لوله B از نقطه C به D باشد مقاومت رُوستا در A در حال افزایش است یا کاهش؟ (لغزنده رُوستا به سمت راست می‌رود یا چپ؟) با ذکر دلیل.

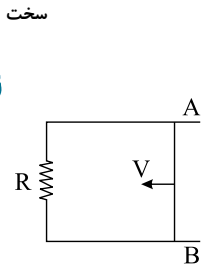


۲۵۲ سیم‌پیچ مستطیلی که در شکل مقابل است 60 دور دارد و مقاومت آن 2Ω است. اگر آن را با سرعت $6 \frac{m}{s}$ به طرف پایین و بیرون میدان مغناطیسی درون‌سو بکشیم جریان $2A$ در آن برقرار می‌شود.

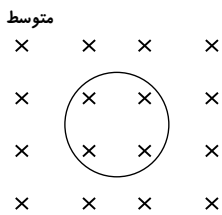


الف) اندازه میدان مغناطیسی چقدر است؟
ب) جهت جریان القایی را مشخص کنید.

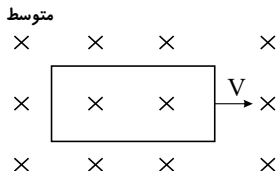
۲۵۳ مطابق شکل مقابل میله فلزی AB با سیم‌های رابط و مقاومت R مدار بسته‌ای را تشکیل می‌دهند. میله AB با سرعت $4 \frac{m}{s}$ در جهت نشان داده‌شده حرکت می‌کند. اگر میدان مغناطیسی یکنواخت برون‌سو با اندازه $0.5T$ در صفحه برقرار باشد، اندازه و جهت جریان القایی در مدار را تعیین کنید (مقاومت کل مدار 6Ω و $AB = 30cm$)



۲۵۴ میدان مغناطیسی عمود بر یک حلقه به شعاع $10cm$ در مدت 0.2 ثانیه از $0.3T$ به $0.9T$ می‌رسد: الف) نیرو محرکه القایی چقدر است؟
ب) جهت جریان القایی را تعیین کنید.

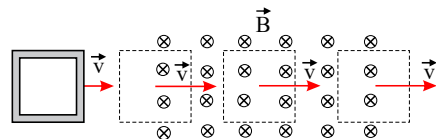


۲۵۵ مطابق شکل، پیچ‌های به شکل مستطیل به مساحت $(6 \text{ حلقه}) 400cm^2$ در سطح افقی در میدان مغناطیسی درون‌سویی در حال حرکت با سرعت ثابت است و در مدت $0.2s$ تمام پیچ‌ها از میدان خارج می‌شود. اگر تعداد حلقه‌های پیچ 100 دور و مقاومت آن 0.5Ω و جریان القایی ایجادشده در آن $2A$ باشد:

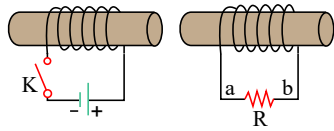


الف) بزرگی میدان مغناطیسی چقدر است؟
ب) جهت جریان القایی در پیچ چگونه است؟

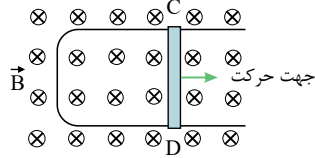
۲۵۶ حلقه رسانی مربعی شکل، به طول ضلع $10cm$ وارد میدان مغناطیسی درون‌سویی به اندازه $20mT$ و سپس از آن خارج می‌شود. الف) در کدام مرحله شار عبوری از حلقه بیشینه است؟ مقدار شار گذرنده از حلقه در این حالت چقدر است؟
ب) در کدام وضعیت(ها) شار گذرنده از حلقه تغییر می‌کند؟ جهت جریان القایی را در حلقه تعیین کنید.



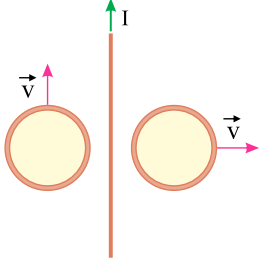
۲۵۷ در مدار نشان داده شده در شکل زیر، جهت جریان القایی را در مقاومت R در هریک از دو حالت زیر با ذکر دلیل پیدا کنید:
(الف) در لحظه بستن کلید K ، (ب) در لحظه باز کردن کلید K .



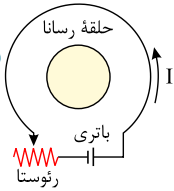
۲۵۸ شکل زیر، رسانای U شکلی را درون میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ که عمود بر صفحه شکل و رو به داخل صفحه است نشان می‌دهد. وقتی میله فلزی CD به طرف راست حرکت کند، جهت جریان القایی در مدار در چه جهتی است؟



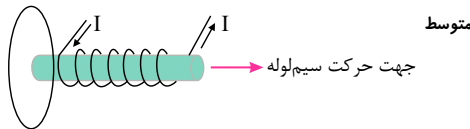
۲۵۹ دو حلقه رسانا در نزدیکی یک سیم دراز حامل جریان ثابت I قرار دارند؛ این دو حلقه با تندی یکسان، ولی در جهت‌های متفاوت مطابق شکل زیر حرکت می‌کنند. جهت جریان القایی را در هر حلقه با ذکر دلیل تعیین کنید.



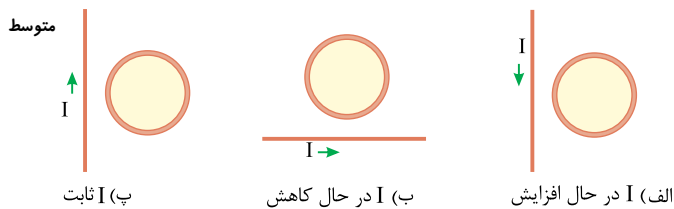
۲۶۰ اگر در مدار شکل زیر مقاومت رُوستا افزایش یابد، جریان القایی در حلقه رسانای داخلی در چه جهتی ایجاد می‌شود؟ متوسط



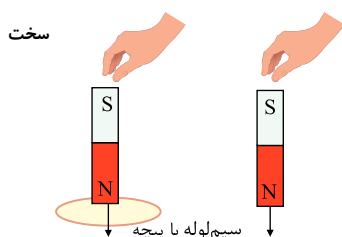
۲۶۱ شکل زیر، سیم‌لوله حامل جریانی را نشان می‌دهد که در حال دور شدن از یک حلقه رساناست. جهت جریان القایی را در حلقه با ذکر دلیل تعیین کنید.



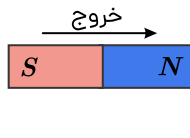
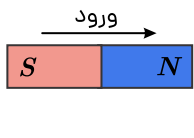
۲۶۲ جهت جریان القایی را در هریک از حلقه‌های رسانای نشان داده شده در شکل‌های زیر تعیین کنید.



۲۶۳ دو آهنربای میله‌ای مشابه را مطابق شکل، به‌طور قائم از ارتفاع معینی نزدیک سطح زمین رها می‌کنیم، به‌طوری که یکی از آنها از حلقه رسانایی عبور می‌کند. اگر زمین در محل برخورد آهنرباها نرم باشد، مقدار فرو رفتگی آهنرباها را در زمین با یکدیگر مقایسه کنید. (تأثیر میدان مغناطیسی زمین روی آهنرباها را نادیده بگیرید.)



۲۶۴ در شکل مقابل حلقه سبک رسانایی از نخ آویخته شده است. آهن ربایی در راستای نشان داده شده وارد حلقه شده و از سوی دیگر آن خارج می گردد. واژه درست را از داخل پرانتز انتخاب و علت را بنویسید.



متوسط

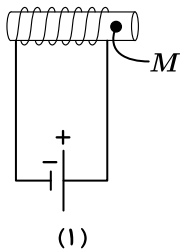
الف هنگام ورود آهن ربا به حلقه، حلقه به سمت (راست - چپ) منحرف می شود.

ب هنگام خروج آهن ربا از آن، حلقه به سمت (راست - چپ) منحرف می شود.

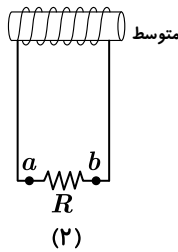
متوسط

متوسط

جهت حرکت



(۱)



(۲)

۲۶۵ در شکل، سیملوله (۱) را که حامل جریان I است، به سیملوله (۲) نزدیک می کنیم. جمله های زیر را به کمک کلمات مناسب داخل کادر، کامل کنید.

از b به a - از a به b - رانشی - قطب مغناطیسی N - قطب مغناطیسی S - فاراده - لنز

الف) نقطه M در سیملوله (۱) را نشان می دهد.

ب) بنابر قانون جریانی القایی در سیملوله (۲) تولید می شود.

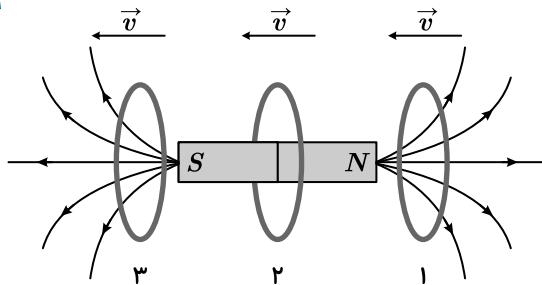
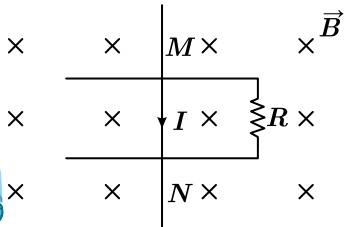
پ) جهت جریان در مقاومت R از است.

ت) بین دو سیملوله، نیروی ایجاد می شود.

۲۶۶ با حرکت میله MN بر روی قاب فلزی بدون مقاومت، جریان القایی $I = 0.5A$ از مقاومت $R = 3\Omega$ می گذرد. اگر طول میله MN برابر

متوسط

$10cm$ و جهت جریان از M به N باشد، تندی و جهت حرکت میله MN را به دست آورید. ($B = 0.5T$)

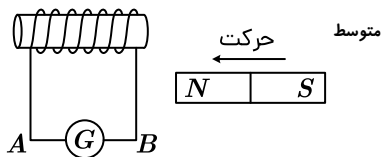


۲۶۷ یک حلقه فلزی مطابق شکل روبه رو به طرف یک آهن ربا حرکت کرده و از آن

عبور می کند. جهت جریان القایی را در حلقه برای حالت های (۱) و (۲) و (۳) به طور جداگانه

تعیین کنید.

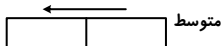
سخت



آسان

۲۶۹ با توجه به جهت جریان القایی روی حلقه و جهت حرکت آهن ربا در شکل روبه رو، قطب های آهن ربا را نام گذاری

کنید.



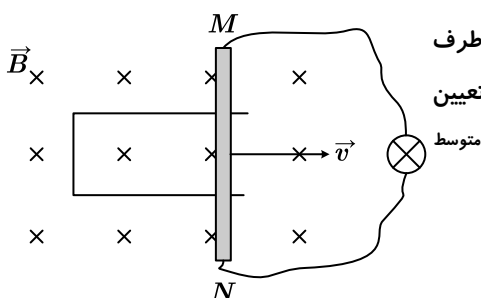
۲۶۸ با ذکر دلیل تعیین کنید جهت جریان القایی در سیم AB به سمت راست است یا چپ؟

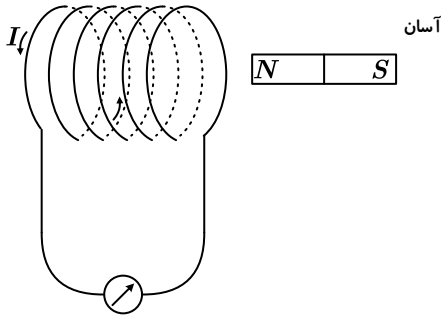
۲۷۰ قانون لنز را تعریف کنید.

۲۷۱ مطابق شکل، میله رسانای MN روی قاب مستطیل شکل بدون روکش، با سرعت $\vec{v}$ به طرف

راست کشیده شده و لامپ روشن می شود. علت را توضیح دهید و جهت جریان را در میله MN تعیین

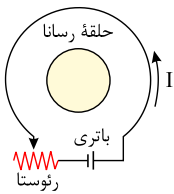
کنید.





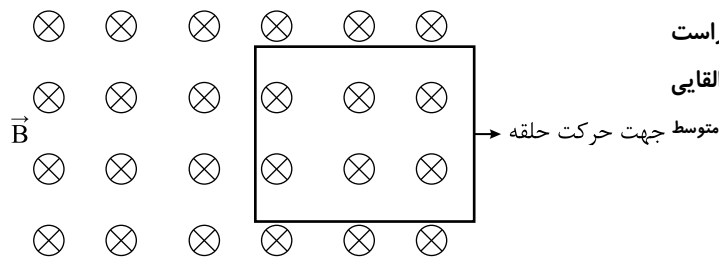
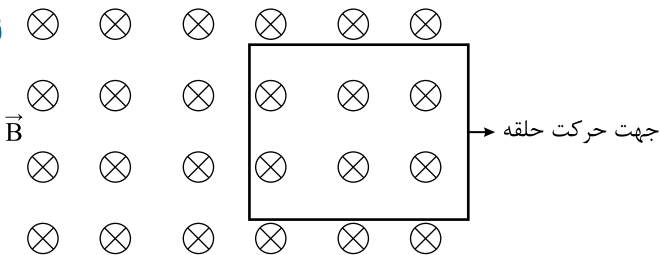
۲۷۲ دانش آموزی در انجام یک آزمایش، مداری را مطابق شکل طراحی کرد:
با توجه به جهت جریان القایی در پیچه، راستا و سوی حرکت آهن ربا را با دلیل مشخص کنید.

۲۷۳ ۱- با توجه به جهت جریان القایی در مدار شکل الف، توضیح دهید که آیا آهن ربا رو به بالا حرکت می کند یا رو به پایین.
۲- شکل ب سیم بلند و مستقیمی را نشان می دهد که جریان عبوری از آن در حال افزایش است. جهت جریان القایی را در حلقه رسانای مجاور سیم تعیین کنید.



۳- اگر در مدار شکل زیر مقاومت رتوستا افزایش یابد، جریان القایی در حلقه رسانای داخلی در چه جهتی ایجاد می شود؟

۴- حلقه رسانای مستطیل شکلی را مطابق شکل زیر به طرف راست می کشیم و از میدان مغناطیسی درون سویی خارج می کنیم. جهت جریان القایی در حلقه در چه جهتی است؟



۲۷۴ حلقه رسانای مستطیل شکلی را مطابق شکل زیر به طرف راست می کشیم و از میدان مغناطیسی درون سویی خارج می کنیم. جهت جریان القایی در حلقه در چه جهتی است؟

الف - القاگرها - خود القاوری - ضریب القاوری - انرژی ذخیره شده در القاگر

۲۷۵ سیم لوله ای با ضریب القاوری $10^{-2} H$ دارای مقاومت 1Ω است. اگر این سیم لوله به یک باتری با نیرو محرکه $7.2V$ و مقاومت درونی 2Ω وصل شود پس از آن که جریان در سیم لوله از صفر به مقدار نهایی خود رسید چند ژول انرژی در سیم لوله ذخیره می شود؟ متوسط

۲۷۶ درستی یا نادرستی جمله های زیر را تعیین کنید و در پاسخ برگ بنویسید. آسان

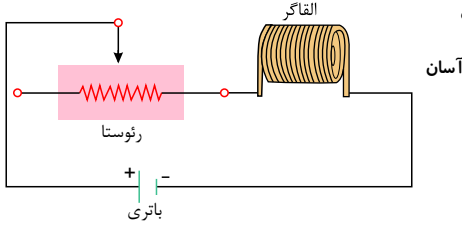
الف) اگر دو سیم راست و موازی، حامل جریان های الکتریکی در جهت مخالف باشند، دو سیم یکدیگر را می ربایند. آسان

ب) بخشی از انرژی مولد که به القاگر داده می شود در میدان مغناطیسی سیم لوله ذخیره می شود. آسان

پ) انرژی ذخیره شده در القاگر آرمانی با مقاومت صفر، هنگام کاهش جریان، آزاد می شود. متوسط

۲۷۷ آیا تمام انرژی مولد متصل به سیم لوله در میدان مغناطیسی سیم لوله ذخیره می شود؟ توضیح دهید. آسان

۲۷۸ شکل زیر مداری را نشان می‌دهد؛ شامل یک القاگر (سیملوله)، باتری، رئوستا و آمپرسنج که به‌طور متوالی به یکدیگر بسته شده‌اند. اگر بخواهیم بدون تغییر ولتاژ باتری، انرژی ذخیره‌شده در القاگر را زیاد کنیم چه راهی پیشنهاد می‌کنید؟



۲۷۹ درستی یا نادرستی هریک از عبارات زیر را تعیین کنید.

الف انرژی ذخیره‌شده در القاگر آرمانی هنگام کاهش جریان افزایش می‌یابد.

ب به کمک فرآیند القای متقابل می‌توان انرژی را از پیچه‌ای به پیچه دیگر منتقل کرد.

پ در مدار جریان متناوب القاگر از تغییرات جریان که سریع‌تر از مقدار تعیین‌شده باشد جلوگیری می‌کند.

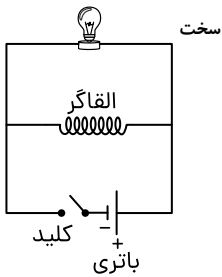
۲۸۰ در جمله‌های زیر، جاهای خالی را با کلمه یا عبارت مناسب پر کنید.

الف یکای شار مغناطیسی در SI ، است.

ب یکای ضریب القاوری در SI ، نام دارد.

پ در مولدهای صنعتی جریان متناوب، آهن‌ربا و پیچه است.

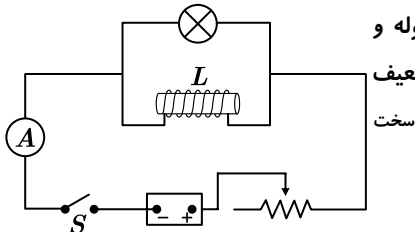
۲۸۱ مداری مطابق شکل روبه‌رو می‌بندیم.



الف آیا با وصل کلید، لامپ روشن می‌شود؟

ب هنگام قطع کردن کلید چه اتفاقی رخ می‌دهد؟

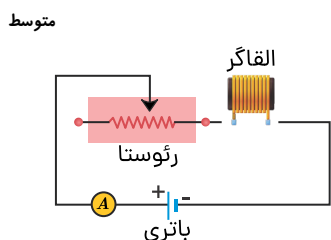
۲۸۲ دانش‌آموزی با وسایلی مثل یک لامپ، منبع تغذیه، رئوستا، کلید، سیم رابط، آمپرسنج، سیملوله و هسته آهنی، مداری مطابق شکل روبه‌رو بسته و رئوستا را به‌گونه‌ای تنظیم می‌کند تا لامپ با روشنایی ضعیف تابش کند:



الف پیش‌بینی کنید اگر کلید را سریعاً قطع کند، چه تغییری در روشنایی مشاهده خواهد شد؟

ب دلیل پیش‌بینی خود را بنویسید.

۲۸۳ مداری شامل یک القاگر آرمانی در شکل روبه‌رو داده شده است. اگر مقاومت رئوستا را کاهش دهیم هریک از کمیت‌های زیر چگونه تغییر می‌کند؟



الف ضریب القاوری

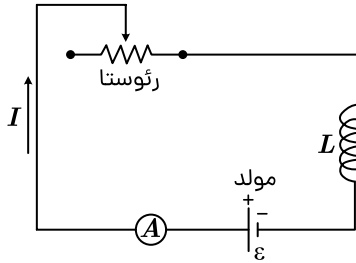
ب انرژی ذخیره‌شده در القاگر

۲۸۴) جریانی با رابطه $I = t^2 - 8$ از القاگری به ضریب القاوری 10 mH می‌گذرد. در چه لحظه‌ای انرژی القاگر برابر $3/2 \text{ J}$ است؟ سخت

۲۸۵) معادله جریان گذرنده از یک سیملوله به صورت $I = 1/5t + 4$ است. اگر انرژی ذخیره شده در سیملوله در لحظه $t = 4 \text{ s}$ برابر $2/5 \text{ J}$ باشد، ضریب القاوری سیملوله چند میلی‌هائری است؟ متوسط

۲۸۶) ضریب القاوری سیملوله‌ای $0/2$ هائری است و جریان الکتریکی عبوری از آن در SI به معادله $I = t^2 + 2 \sin \pi t$ است. انرژی ذخیره شده در آن در لحظه $t = 2 \text{ s}$ چند ژول است؟ متوسط

۲۸۷) شکل روبه‌رو، مداری را نشان می‌دهد که شامل القاگر، باتری، رئوستا و آمپرسنج است و به‌طور متوالی به یکدیگر بسته شده‌اند. به کمک جعبه کلمات داده شده، جاهای خالی در متن زیر را کامل کنید. متوسط



افزایش - لنز - فاراده - کاهش - موافق - مخالف
با افزایش مقاومت رئوستا، جریان در مدار تغییر کرده و در نتیجه، شار مغناطیسی عبوری از القاگر (الف) می‌یابد. بنابر قانون (ب) این تغییر شار باعث القای نیروی محرکه خود - القاوری در القاگر می‌شود. در این حالت نیروی محرکه خود - القاوری، معادل نیروی محرکه باتری‌ای عمل می‌کند که در جهت (پ) مولد در مدار قرار گرفته باشد.

۲۸۸) تعریف خود - القاوری را بنویسید. آسان

۲۸۹) القاگری به ضریب القاوری $0/4$ هائری و مقاومت 6 اهم را به اختلاف پتانسیل 12 ولت وصل می‌کنیم، انرژی ذخیره شده در القاگر چند ژول است؟ متوسط

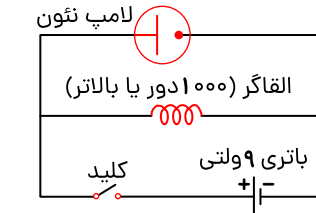
۲۹۰) اگر ضریب القاوری یک سیملوله 10 mH باشد، چه جریانی از سیملوله بگذرد تا در میدان مغناطیسی آن 2 J انرژی ذخیره شود؟ متوسط

۲۹۱) به کمک عبارت‌های داخل مستطیل، متن زیر را کامل کنید. افزایش - کاهش - خود - القاوری - فاراده - لنز - شار مغناطیسی متوسط

اگر جریان عبوری از یک سیملوله افزایش یابد، در مدتی که جریان در حال افزایش است. شار مغناطیسی که از سیملوله می‌گذرد، پیدا می‌کند. بنابر قانون این تغییر شار باعث ایجاد نیروی محرکه القایی در خود مدار می‌شود. به این پدیده که تغییر جریان در یک مدار باعث ایجاد نیروی محرکه القایی در همان مدار می‌شود، می‌گویند.

۲۹۲) هدف: بررسی اثر خود - القاوری سخت

وسایله‌های مورد نیاز: لامپ نئون (لامپ فازمتری)، القاگر (۱۰۰۰ دور یا بالاتر)، باتری قلمی (۲ عدد) یا باتری ۹ ولتی (الف)
ولتی، سیم رابط، کلید
شرح آزمایش:



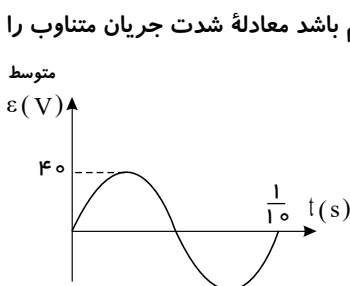
• مداری مطابق شکل الف ببندید.
• کلید را وصل کنید. آیا لامپ روشن است؟ اینک کلید را قطع کنید. در لحظه قطع کردن کلید چه چیزی مشاهده می‌کنید؟ دلیل آنچه را مشاهده می‌کنید توضیح دهید. (ب)



جریان متناوب - مبدل ها

۲۹۳) در یک رسانای اهمی به مقاومت 100Ω جریان متناوبی با بیشینه نیروی محرکه 250 V می‌گذرد. اگر دوره تناوب این جریان $0/2 \text{ s}$ باشد، معادله شدت جریان برحسب زمان را در SI بنویسید. متوسط

۲۹۴) نمودار تغییرات نیروی محرکه برحسب زمان در یک مولد مطابق شکل است. اگر مقاومت در مدار 8 اهم باشد معادله شدت جریان متناوب را برحسب زمان (در SI) بنویسید. متوسط



متوسط ۲۹۵ آیا برای تغییر در اندازه ولتاژ در مورد توان الکتریکی dc می توان از مبدلها (ترانسفورماتورها) استفاده کرد؟ چرا؟

۲۹۶ یک قاب با سرعت $\frac{1200}{دور دقیقه}$ حول محوری که بر میدان مغناطیسی یکنواختی عمود است، به طور یکنواخت می چرخد و بیشترین شدت

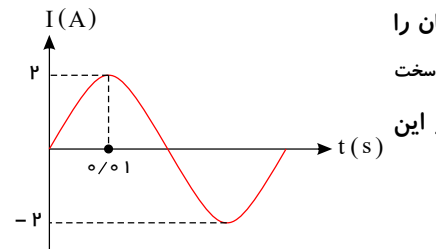
متوسط جریان القایی در آن $4A$ است. ساده ترین شکل معادله جریان متناوب را بر حسب زمان بنویسید.

۲۹۷ در یک مولد ساده جریان متناوب یک قاب به طور یکنواخت در میدان مغناطیسی می چرخد. با فرض آنکه در شروع حرکت شار عبوری از سطح قاب ماکزیمم باشد:

متوسط الف) نمودار تغییرات شار عبوری از قاب را در یک دوره تناوب رسم کنید.

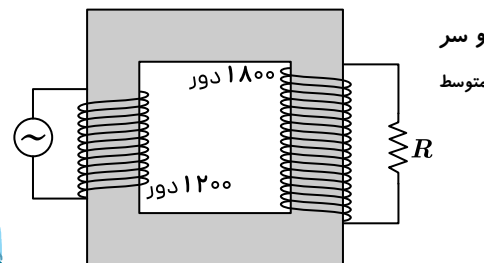
ب) نمودار تغییرات نیرو محرکه را بر حسب زمان در یک دوره تناوب رسم کنید.

۲۹۸ شکل روبه رو، نمودار جریان متناوب سینوسی را نشان می دهد. الف) معادله جریان بر حسب زمان را بنویسید.



ب) اگر این جریان از سیم لوله ای به ضریب القاوری $200mH$ بگذرد، بیشینه انرژی ذخیره شده در این سیم لوله چند ژول است؟

۲۹۹ در مبدل آرمانی شکل مقابل، جریان متناوبی با معادله $I = 2 \sin 200\pi t$ (در SI) از دو سر مقاومت $R = 3\Omega$ می گذرد.



الف) دوره تناوب این جریان چند ثانیه است؟

ب) بیشینه ولتاژ دو سر مولد چند ولت است؟

۳۰۰ جریان متناوبی با بیشینه $5A$ و دوره تناوب $0.01s$ از مداری می گذرد. اگر مقاومت الکتریکی مدار 15Ω اهم باشد در لحظه $t = \frac{1}{1200}s$

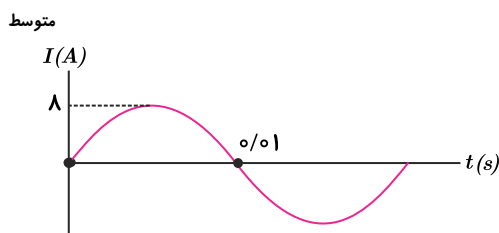
متوسط نیرو محرکه متناوب چقدر است؟

۳۰۱ معادله جریان متناوبی در SI به صورت $I = 5 \sin 100\pi t$ است.

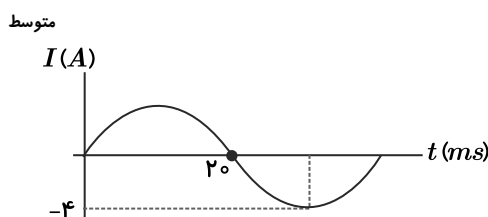
الف) دوره این جریان متناوب چند ثانیه است؟

ب) در لحظه $t = \frac{1}{200}s$ شدت جریان چقدر است؟

۳۰۲ نمودار جریان متناوب سینوسی ایجاد شده در یک پیچ بر حسب زمان مطابق شکل زیر است. معادله جریان را بر حسب زمان بنویسید.



۳۰۳ شکل روبه رو نمودار جریان سینوسی را نشان می دهد که یک مولد جریان متناوب تولید کرده است. معادله جریان را بر حسب زمان بنویسید.



۳۰۴ یک مولد جریان متناوب به دو سر یک مقاومت متصل است. در لحظه ای که شار مغناطیسی گذرنده از سیم پیچ نصف مقدار حداکثر شار است

متوسط جریان گذرنده از مقاومت چه کسری از مقدار حداکثر خود را دارد؟

متوسط ۳۰۵ در یک جریان متناوب، حداکثر جریان $20A$ و دوره تناوب تغییرات جریان $\frac{1}{50}s$ است. اگر مقاومت الکتریکی مدار 10Ω باشد.

الف) معادله جریان متناوب و معادله نیرو محرکه یا ولتاژ متناوب را بنویسید.

ب) نمودار جریان متناوب را در یک دوره متناوب رسم کنید.

متوسط ۳۰۶ جریان متناوبی که بیشینه آن $27A$ و دوره آن $0.02s$ است، از یک رسانای اهمی می‌گذرد.

الف) اولین لحظه‌ای که در آن جریان بیشینه است چه لحظه‌ای است؟ در این لحظه نیروی محرکه القایی چقدر است؟

ب) در لحظه $t = \frac{1}{400}s$ ، جریان چقدر است؟

متوسط ۳۰۷ توسط یک مولد جریان متناوب، جریانی با بیشینه $3A$ و دوره $0.02s$ از القاگری به ضریب القاوری $H \times 10^{-2} \times 2$ می‌گذرد.

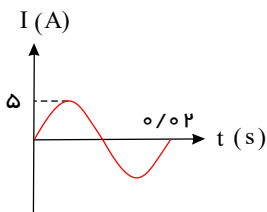
الف) معادله جریان متناوب را بر حسب زمان بنویسید.

ب) بیشینه انرژی ذخیره شده در القاگر را حساب کنید.

۳۰۸ در شکل زیر، نمودار تغییرات جریان متناوب بر حسب زمان در یک دوره کامل برای یک پیچه رسم شده است.

اگر مقاومت پیچه 8Ω باشد، بیشینه نیروی محرکه القایی چند ولت است؟

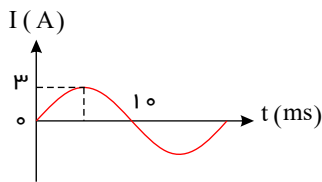
متوسط



۳۰۹ شکل روبه‌رو، نمودار جریان متناوب سینوسی را نشان می‌دهد که یک مولد جریان متناوب تولید کرده است. معادله جریان را بر حسب زمان در

SI بنویسید.

متوسط



متوسط ۳۱۰ جریان متناوبی به معادله $I = 5 \sin(100\pi t)$ (در SI) از سیم‌لوله‌ای به ضریب القاوری $H \times 10^{-2}$ عبور می‌کند.

الف) دوره تناوب این جریان، چند ثانیه است؟

ب) بیشترین انرژی ذخیره شده در سیم‌لوله چند ژول است؟

متوسط ۳۱۱ معادله حرکت جریان متناوبی در SI به صورت $I = 5 \sin 200\pi t$ است.

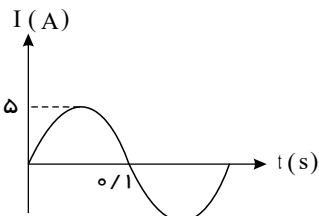
الف) دوره تناوب این جریان، چند ثانیه است؟

ب) اگر این جریان از سیم‌لوله‌ای به مقاومت الکتریکی 10Ω عبور کند، بیشترین نیروی محرکه القایی در آن چند ولت است؟

۳۱۲ شکل روبه‌رو، نمودار تغییرات جریان متناوب بر حسب زمان را در یک مدار الکتریکی نشان می‌دهد. اگر مقاومت مدار $R = 4\Omega$ باشد، معادله

نیروی محرکه القایی بر حسب زمان را (در SI) بنویسید.

سخت



آسان ۳۱۳ درستی یا نادرستی جمله زیر را تعیین کنید.

آسان الف) برای تغییر ولتاژ برق از مبدل‌ها استفاده می‌کنند.

آسان ۳۱۴ درستی یا نادرستی هر یک از جمله‌های زیر را تعیین کنید:

آسان الف) در خطوط انتقال برق، انرژی الکتریکی با ولتاژ بالا و جریان پایین منتقل می‌شود.

آسان ۳۱۵ درستی و نادرستی عبارت‌های زیر را تعیین کنید.

- الف** تغییر زاویه بین حلقه و راستای میدان مغناطیسی نمی‌تواند عامل برقراری جریان الکتریکی القایی در حلقه شود. آسان
- ب** تغییر مساحت مدار بسته در میدان مغناطیسی، عامل ایجاد جریان القایی است. آسان
- پ** شار مغناطیسی گذرنده از یک حلقه با بزرگی میدان مغناطیسی نسبت مستقیم و با زاویه بین نیم‌خط عمود بر حلقه و راستای خطوط میدان مغناطیسی نسبت وارون دارد. آسان

ت در صورتی که زاویه بین نیم‌خط عمود بر حلقه و خطوط میدان از θ_1 به θ_2 تغییر کند، تغییر شار مغناطیسی برابر $\Delta\Phi = AB\cos\Delta\theta$ خواهد بود. متوسط

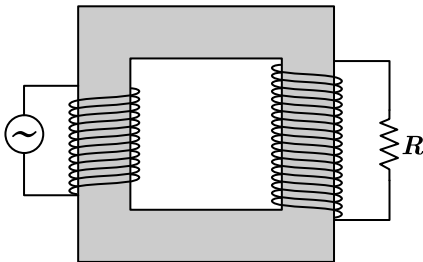
ث متداول‌ترین روش تولید جریان القایی، تغییر اندازه میدان مغناطیسی است. آسان

۳۱۶ جریان متناوبی که بیشینه آن $5A$ و دوره آن $0.04s$ است، از یک رسانای 10 اهمی می‌گذرد: متوسط

الف) در چه لحظه‌ای شدت جریان بیشینه خواهد بود؟

ب) در این لحظه نیروی محرکه القایی چقدر است؟

۳۱۷ شکل روبه‌رو یک مبدل را نشان می‌دهد. این وسیله به چه منظوری مورد استفاده قرار می‌گیرد؟ آسان



۳۱۸ معادله جریان - زمان یک مولد جریان متناوب در SI ، به صورت $I = 4 \sin 100\pi t$ است: متوسط

الف) دوره این جریان چند ثانیه است؟

ب) مقدار جریان در لحظه $\frac{1}{200}s$ چقدر است؟

۳۱۹ بیشینه نیروی محرکه القایی که با زمان به‌طور تناوبی تغییر می‌کند، برابر 6 ولت است. اگر دوره این تغییرات $1/100$ ثانیه باشد، معادله نیروی محرکه آن را بر حسب زمان (در SI) بنویسید. آسان

۳۲۰ معادله جریان زمان یک مولد جریان متناوب بر حسب یکاهای SI به صورت $I = (4 \times 10^{-3}) \sin 250\pi t$ است. متوسط

الف) جریان در دو لحظه $t_1 = 2ms$ و $t_2 = 8ms$ چقدر است؟

ب) دوره تناوب جریان را به دست آورید و نمودار جریان - زمان را در یک دوره کامل رسم کنید.