

سوالات تشریحی فصل سوم فیزیک یازدهم ریاضی

مغناطیس و قطب‌های مغناطیسی - میدان مغناطیسی - میدان مغناطیسی زمین - میدان مغناطیسی یکنواخت

۱ - 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 به‌اندازه ۹۰ درجه در جهت عقربه‌های ساعت می‌چرخانیم، جهت قطب‌نما چند درجه و به کدام سمت خواهد چرخید؟



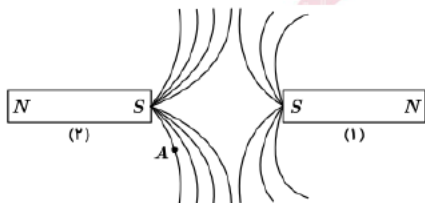
۲ - سه میله فلزی مشابه A و B و C را در اختیار داریم. میله A را به یک انتهای میله B و C نزدیک می‌کنیم. مشاهده می‌شود که میله A، میله B را جذب و میله C را دفع می‌کند. اگر هر سه میله از نظر الکتریکی خنثی باشند، درستی یا نادرستی هر یک از جملات زیر را با ذکر دلیل مشخص کنید.

(الف) میله B الزاماً آهنربا است.

(ب) میله‌های A و C الزاماً آهنربا هستند.

(پ) الزاماً یکی از میله‌ها آهنربا نیست.

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

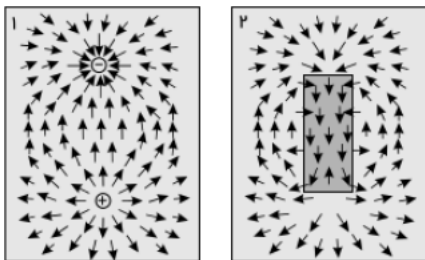


(الف) جهت خط‌های میدان مغناطیسی را مشخص کنید.

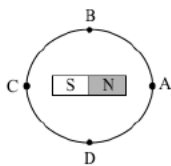
(ب) میدان مغناطیسی در نزدیکی قطب‌های کدام آهنربا

قوی‌تر است؟

۴ - دریافت خود را از مشاهده تصویر روبه‌رو بنویسید.



۵ - 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؟



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

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

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



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

۹ - 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 میله‌ای را که از جنس آهنرباست مشخص کرد.

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

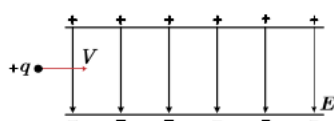
الف) اگر کره زمین را یک آهنربای بزرگ فرض کنیم، قطب شمال این آهنربا نزدیک قطب (شمال - جنوب) جغرافیایی است.

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

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

نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی

۱۱ - ذره باردار مثبتی با جرم ناچیز با سرعت $\frac{m}{s} 2500$ در امتداد محور x وارد فضایی می‌شود که

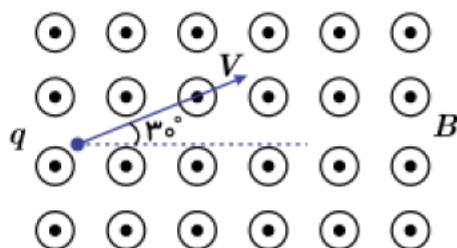


میدان‌های یکنواخت الکتریکی و مغناطیسی وجود دارد. اندازه میدان

الکتریکی برابر $\frac{N}{C} 250$ است. اندازه و جهت میدان مغناطیسی را طوری

تعیین کنید که ذره در همان امتداد محور x به حرکت خود ادامه دهد؟

۱۲ - مطابق شکل، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -4\mu C$ با تندی $\frac{m}{s} \times 10^5$ در جهت نشان داده شده وارد میدان مغناطیسی یکنواخت و برون‌سو به بزرگی $T \times 10^3$ شده است. بزرگی و جهت نیروی الکترومغناطیسی وارد بر ذره را تعیین کنید.



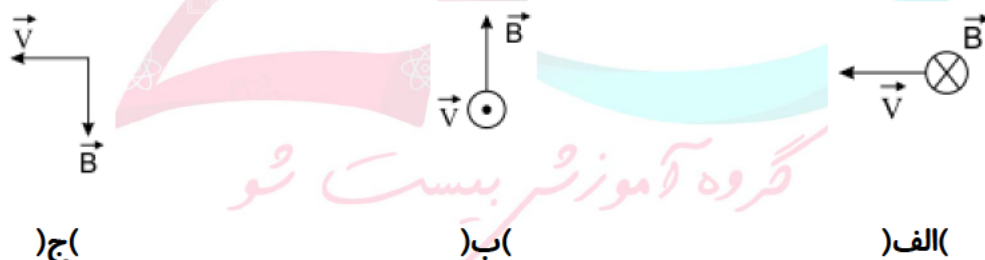
۱۳ - از یک حلقه رسانا به شعاع $m \times 10^{-2}$ جریانی به شدت I می‌گذرد. اگر بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از جریان در مرکز حلقه برابر $G \times 10^{-4}$ باشد:

$$(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$$

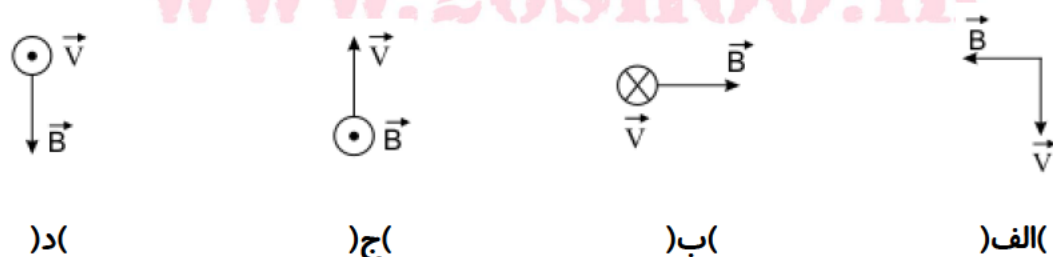
الف) جریان I چند آمپر است؟

ب) اگر ذره‌ای با بار $q = 20\mu C$ با سرعت $\frac{m}{s} \times 10^3$ عمود بر مرکز پیچه بگذرد، نیروی وارد بر آن چقدر است؟

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



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



۱۶ - فرض کنید الکترونی در نقطه‌ای که میدان مغناطیسی زمین افقی فرض می‌شود، عمود بر سطح

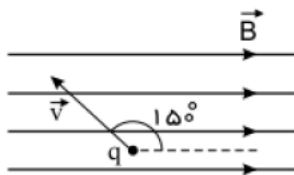
کره زمین رو به آسمان با سرعت (تندی) $10^4 \frac{m}{s}$ پرتاب شود و میدان مغناطیسی کره زمین نیز

$G = 0.5$ باشد. اندازه و جهت نیروی وارد بر الکترون چگونه خواهد بود؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

۱۷ - بار $q = 4 \mu C$ در میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 400 G$ مطابق شکل پرتاب شده است. اگر

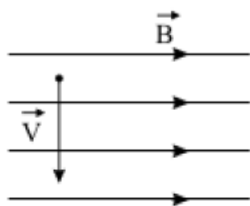
نیروی وارد شده به بار الکتریکی $1.6 \times 10^{-4} N$ باشد، تندی آن و جهت نیروی وارد شده بر آن را

به دست آورید.



۱۸ - پروتونی با تندی $4 \times 10^6 \frac{m}{s}$ مطابق شکل در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $20 mT$ در

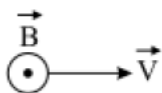
حرکت است. بزرگی و جهت نیروی وارد بر آن را تعیین کنید. ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$ پروتون)



۱۹ - 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 $0.45 T$ 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.



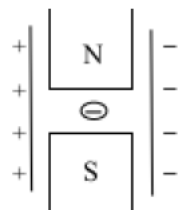
۲۰ - پروتونی با سرعت $5 \times 10^5 \frac{m}{s}$ به سوی شمال وارد ناحیه‌ای با میدان مغناطیسی $1.5 T$ در

جهت بالا و میدان الکتریکی E می‌شود. اندازه و جهت میدان الکتریکی E را چنان بیابید که پروتون

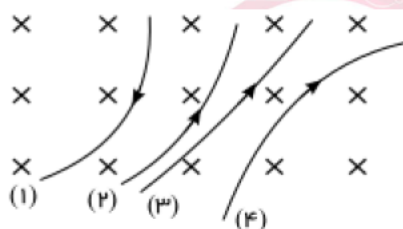
بر اثر دو میدان الکتریکی و مغناطیسی منحرف نشود.

۲۱ - 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 $0.5T$ 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)

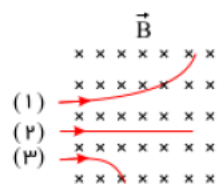
۲۲ - در شکل مقابل اگر یک الکترون به صورت درون سو (رو به شمال) وارد میدان شود، چگونه به حرکت خود ادامه می‌دهد؟



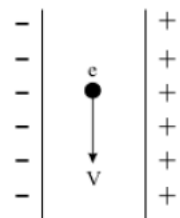
۲۳ - شکل مقابل مسیر حرکت ۴ ذره در میدان مغناطیسی را نشان می‌دهد. در هر مورد نوع بار الکتریکی را تعیین کنید.



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



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



۲۶ - پروتونی با سرعت $3,2 \times 10^6 \frac{m}{s}$ که در یک میدان مغناطیسی یکنواخت با اندازه $1,2 \text{ mT}$ که در راستای شرق به غرب است، به طور افقی از جنوب به شمال می‌رود.

الف) نیروی الکترومغناطیسی وارد بر آن چند نیوتون است؟

ب) پروتون به کدام سمت منحرف می‌شود؟ $q_p = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

۲۷ - یک ذره باردار با سرعت $4 \times 10^6 \frac{m}{s}$ وارد یک میدان مغناطیسی درون‌سو به بزرگی $0,5 \text{ T}$ می‌شود و هنگام عبور از میدان مسیری را مطابق شکل زیر می‌پیماید. اگر نیرویی برابر $0,4 \text{ N}$ از

طرف میدان به این ذره وارد شود:



الف) اندازه بار الکتریکی این ذره را محاسبه کنید.

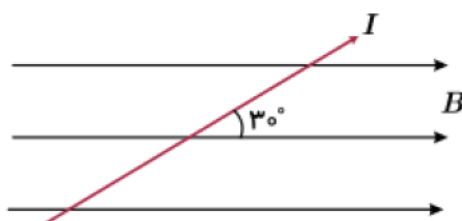
ب) نوع بار ذره را مشخص کنید.

۲۸ - ذره‌ای با بار $-16 \mu\text{C}$ 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.

$V \leftarrow \otimes B$

نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان

۲۹ - سیمی حامل جریان 45 A مطابق شکل مقابل در میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 400 G قرار دارد. اندازه نیرویی که بر 20 cm از این سیم وارد می‌شود چند نیوتون و جهت آن به کدام



سمت است؟ $(\sin 30^\circ = \frac{1}{2})$

۳۰ - 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 و $0,01 \text{ g}$ استفاده کنید.

۳۱ - 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 400mA باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر 30cm از این سیم چند نیوتون است؟

۳۲ - یک سیم حامل جریان در یک میدان مغناطیسی به بزرگی $0,4\text{G}$ قرار دارد و با راستای

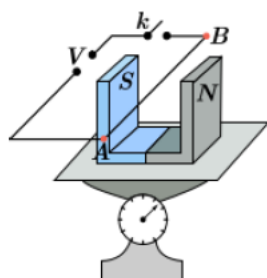
مغناطیسی زاویه 30° می‌سازد. اگر نیروی مغناطیسی وارد بر یک متر از سیم 10^{-4}N باشد، شدت

جریان عبوری از سیم چند آمپر است؟ ($\sin 30^\circ = 0,5$)

۳۳ - دانش‌آموزی در طراحی یک آزمایش، آهنربای نعلی‌شکلی را روی یک ترازوی حساس

گذاشته و سیم AB را میان دو قطب آهنربا قرار می‌دهد. اگر قبل از بستن کلید، ترازو عدد $N5$ و

پس از بستن کلید عدد $N4,5$ را نشان دهد:

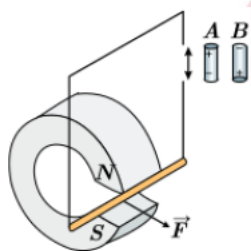


الف) در این آزمایش نیروی وارد بر سیم چند نیوتون است؟

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

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

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

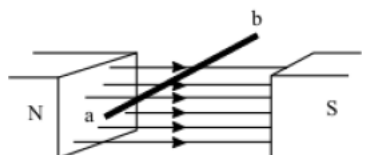


ب) چرا هنگامی که میله را عمود بر امتداد میدان مغناطیسی آهنربا قرار

می‌دهیم، بزرگی نیروی وارد بر آن بیش‌تر از حالت‌های دیگر است؟

۳۵ - در شکل مقابل سیم ab به طول 20cm درون میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 400\text{G}$ در

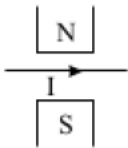
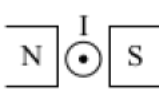
نقاط a و b به مداری وصل شده و جریان 10A از آن می‌گذرد طوری که درون میدان معلق مانده است.



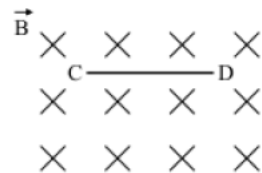
الف) جهت جریان را تعیین کنید.

ب) جرم سیم چقدر است؟

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

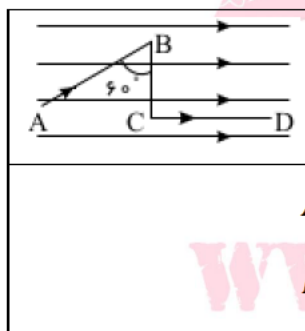
		
(الف)	(ب)	(ج)

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



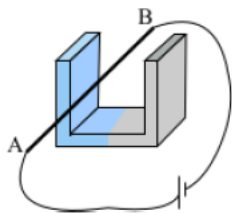
۳۸ - یک حامل جریان 5 A به صورت عمود بر خطهای میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 0.4 T که به سمت شرق هستند قرار دارد و جریان روبه شمال است. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر یک متر از سیم چقدر است و این نیرو در چه جهتی است؟

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



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

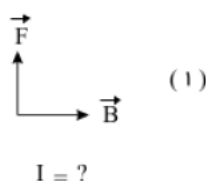
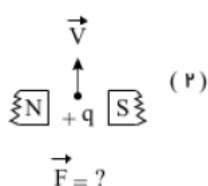
۴۱ - سیم AB در فضای بین دو قطب یک آهنربای نعلی شکل با میدان $T \times 10^{-3}$ قرار دارد و اختلاف پتانسیل باتری نیز $40V$ است. اگر جرم سیم AB برابر با $20gr$ باشد برای اینکه سیم معلق بماند:



الف) قطب‌های N و S آهنربا را تعیین کنید.

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

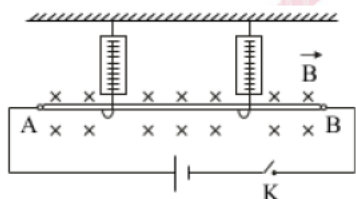
۴۲ - جهت کمیت‌های نوشته شده زیر هر شکل را تعیین کنید.



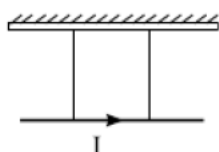
۴۳ - در شکل روبه‌رو میله AB در میدان مغناطیسی یکنواخت درون‌سویی به حال تعادل قرار دارد.

الف) در صورتی که کلید K باز باشد نیروسنج‌ها چه کمیتی را نشان می‌دهند؟

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



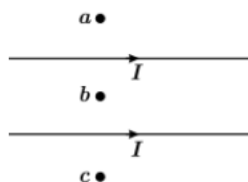
۴۴ - مطابق شکل زیر، کابلی به طول یک متر که به وسیله دو نخ سبک به سقف بسته شده است، در یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد و از آن جریانی به شدت $1,2A$ از چپ به راست می‌گذرد. اندازه و جهت میدان مغناطیسی یکنواخت را طوری تعیین کنید که نیروی کشش نخ‌ها برابر صفر شود. جرم هر متر کابل $6g$ است.



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

میدان مغناطیسی اطراف سیم راست حامل جریان

۴۵ - 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:

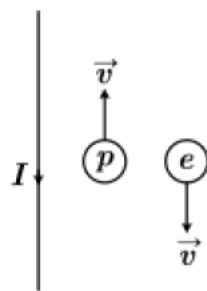


الف) در کدام نقطه جهت نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون‌ها در جهت $+y$ خواهد بود؟

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

پ) نوع نیروی مغناطیسی که دو سیم به هم وارد می‌کنند دافعه است یا جاذبه؟

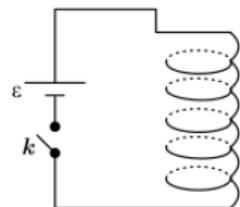
۴۶ - در شکل مقابل، یک پروتون و یک الکترون با تندی برابر در جهت‌های نشان داده شده در حرکت‌اند.



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.

۴۷ - با وصل کردن کلید در شکل مقابل، چه تغییری در طول فنر اتفاق می‌افتد؟ چرا؟



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

۴۹ - در شکل مقابل جهت نیروی وارد بر سیم شماره (۲) را در هر دو حالت مشخص کنید:



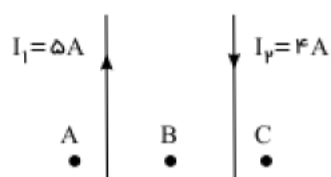
الف) جریان سیم (۲) رو به بالا (هم‌جهت با جریان (۱)) باشد.

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

۵۰ - از دو سیم بلند و موازی که به فاصله 8.0 cm از هم قرار دارند جریان‌های هم‌جهت می‌گذرد.

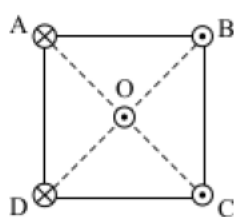
جهت نیرویی که بر هر یک از سیم‌ها وارد می‌شود چگونه است؟

۵۱ - در شکل مقابل جهت میدان مغناطیسی را در نقاط A و B مشخص کنید و در مورد جهت میدان



در نقطه C بحث کنید.

۵۲ - در شکل مقابل در هر یک از رأس‌های مربع جریان I عمود بر صفحه می‌گذرد و سیمی نیز در مرکز مربع (محل برخورد قطرها) قرار دارد که جریان برون‌سو به اندازه I از آن عبور می‌کند.



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

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

۵۳ - چرا سیم‌های موازی حامل جریان به یک‌دیگر نیرو وارد می‌کنند؟

۵۴ - 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؟

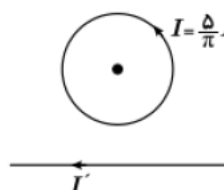
ج) اگر محل اتصال سیم‌ها به پایانه‌های باتری را جابه‌جا کنیم، آیا در نتیجه آزمایش تغییری ایجاد می‌شود؟ توضیح دهید.

میدان ناشی از حلقه و سیم‌لوله

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

۵۶ - در شکل داده شده، شعاع حلقه 5 cm است. اگر میدان مغناطیسی حاصل از سیم راست در



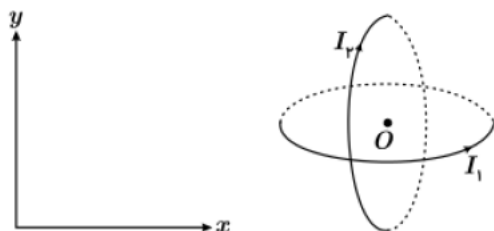
مرکز حلقه برابر 0.6 G باشد، میدان خالص در مرکز حلقه، چند تسلا و در چه

جهتی است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T}\cdot\text{m}}{\text{A}}$)

۵۷ - سطح‌های دو حلقه هم‌مرکز مطابق شکل مقابل، عمود بر هم قرار گرفته‌اند. جریان I_1 میدانی به بزرگی $T \times 10^{-5}$ در نقطه O ایجاد می‌کند (B_1)، بزرگی میدان حاصل از جریان I_2 در نقطه O برابر $T \times 10^{-5}$ است (B_2).

الف) بردار $\vec{B}_O$ را بر حسب بردارهای یکه ($\vec{i}$ و $\vec{j}$) بنویسید.

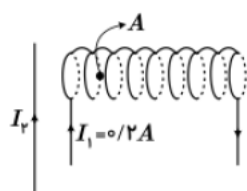
ب) اندازه میدان برآیند در نقطه O را به دست آورید.



۵۸ - نقشه مفهومی روبه‌رو را کامل کنید.



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



الف) اگر سیم‌لوله دارای ۱۰۰ حلقه و طول ۸ cm باشد، میدان مغناطیسی

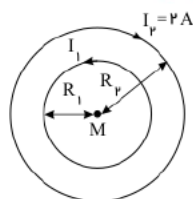
ناشی از آن را روی محور سیم‌لوله به دست آورید.

ب) اگر میدان مغناطیسی ناشی از سیم راست در نقطه A (روی محور سیم‌لوله) برابر $4 \mu_0$ باشد،

میدان مغناطیسی برآیند در نقطه A چقدر است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$, $\pi \simeq 3$)

۶۰ - در شکل مقابل، اندازه و جهت میدان مغناطیسی برآیند را در نقطه M در مرکز دو حلقه

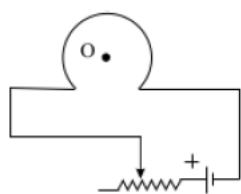
تعیین کنید.



$$(R_2 = 1.5R_1, R_1 = 2cm, I_1 = 2I_2, \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$$

۶۱ - 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 1 A از آن بگذرد، میدان مغناطیسی درون سیملوله چقدر خواهد بود؟ ($\pi \simeq 3$ فرض شود).

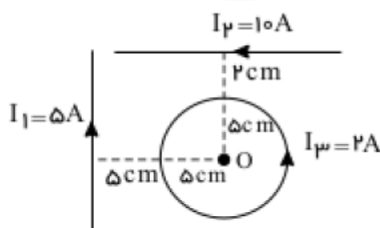
۶۲ - با سیمی به طول 628 m پیچه‌ای درست کرده‌ایم که شعاع هر حلقه آن 1 cm باشد. اگر از این پیچه جریان 2 A بگذرد، میدان مغناطیسی در مرکز این پیچه چقدر خواهد شد؟
۶۳ - در شکل مقابل:



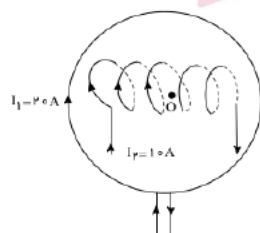
الف) جهت میدان مغناطیسی در نقطه O چگونه است؟

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

۶۴ - در شکل مقابل جهت میدان مغناطیسی برآیند را در نقطه O مشخص کنید.



۶۵ - مطابق شکل نقطه O در مرکز یک پیچه به شعاع 20 cm قرار دارد که دارای 100 حلقه است و جریان 20 A از آن می‌گذرد. ضمناً O درون سیملوله‌ای به طول 10 cm که دارای 100 حلقه است و از آن جریان 10 A عبور می‌کند نیز واقع است. میدان مغناطیسی خالص در نقطه O چقدر است؟



$$(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{Tm}}{\text{A}})$$

۶۶ - یک سیم نازک روکش دار به طول 314 متر را به صورت پیچه‌ای مسطح به شعاع 10 cm درمی‌آوریم و از آن جریان 12 A عبور می‌دهیم. بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چقدر

$$\text{خواهد بود؟ } (\mu_0 = 12,5 \times 10^{-7} \frac{\text{Tm}}{\text{A}})$$

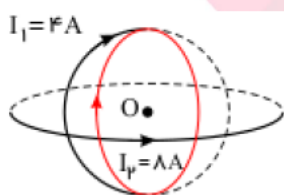
۶۷ - در شکل مقابل اگر جریان عبوری از سیم Ad و شعاع قسمت دایره‌ای ۲ متر باشد، میدان مغناطیسی را در نقطه O (مرکز دایره) به دست آورید. ($\pi \simeq ۳$ فرض شود).



۶۸ - از سیم مستقیمی به طول $۶۲,۸$ متر سیم‌لوله‌ای تهیه می‌کنیم که شعاع هر حلقه آن ۱۰ cm باشد و هنگامی که جریانی به شدت Ad از آن می‌گذرد میدان مغناطیسی $T \times ۱۰^{-۳}$ درون آن ایجاد شود. طول سیم‌لوله چقدر خواهد بود؟ (حلقه‌های سیم‌لوله به هم چسبیده‌اند).

۶۹ - ۲۰۰ متر سیم مسی در اختیار داریم که می‌تواند $A۰,۵$ را بدون اینکه بیش از حد داغ شود تحمل کند. با آن سیم‌لوله‌ای تهیه کنیم که قطر هر حلقه آن ۵ cm است و طول آن در نهایت $۳۱,۴$ می‌شود. حداکثر میدان مغناطیسی که می‌توان در مرکز سیم‌لوله ایجاد کرد چقدر است؟

۷۰ - در شکل مقابل شعاع هر حلقه ۱۰ cm و مرکز دو حلقه که عمود بر هم واقع شده‌اند. بر هم منطبق است (نقطه O). میدان مغناطیسی در نقطه O چقدر است؟



۷۱ - پیچه‌ای مسطح به شعاع ۵ cm از N دور سیم نازک درست شده است. اگر جریان الکتریکی عبوری از پیچه را $\frac{۵}{\pi}\text{ mA}$ دهیم، بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه $۰,۴$ ؟؟ کاهش می‌یابد. پیچه از چند دور سیم تشکیل شده است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-۷} \frac{T \cdot m}{A}$)

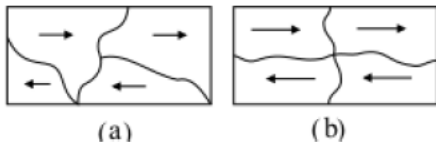
۷۲ - الف) کدام باتری را در مدار شکل روبه‌رو قرار دهیم تا آهنربای میله‌ای آویزان شده به طرف سیم‌لوله جذب شود؟ دلیل انتخاب خود را توضیح دهید. ب) با قرار دادن یک هسته آهنی درون سیم‌لوله، میزان جذب آهنربای میله‌ای بیش‌تر می‌شود یا کم‌تر؟



۷۳ - 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؟



۷۴ - از پیچه‌ای به شعاع 0.02 متر جریانی به شدت I می‌گذرد. اگر بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از جریان در مرکز پیچه برابر $G = 0.4$ باشد،

الف) جریان I چند آمپر است؟

ب) اگر حامل جریان 1.5 آمپری را عمود بر سطح پیچه قرار دهیم چه نیرویی بر این سیم وارد می‌شود؟

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

۷۵ - از یک حلقه رسانا به شعاع 0.02 m جریانی به شدت I می‌گذرد. اگر بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از جریان در مرکز حلقه برابر $G = 0.4$ باشد:

الف) جریان I چند آمپر است؟

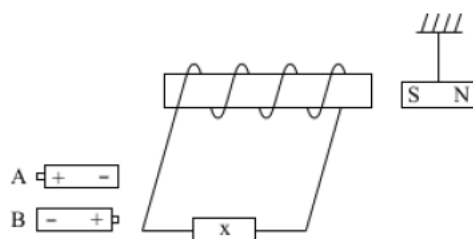
ب) اگر ذره‌ای با بار $q = 20 \mu\text{C}$ با سرعت $10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ عمود بر مرکز پیچه بگذرد، نیروی وارد بر آن چقدر است؟

WWW.20SHOO.IR

۷۶ - با یک سیم نازک به طول 12 متر پیچه مسطحی به شعاع 10 سانتی‌متر می‌سازیم و از آن جریان 2 آمپر عبور می‌دهیم. بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند تسلا است؟

$$\left(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \text{ T}\cdot\text{m/A} \right)$$

۷۷ - 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؟



۷۸ - شعاع پیچۀ مسطحی با ۴۰۰ دور، ۳ سانتی‌متر است. از این پیچه جریانی به شدت ۳ آمپر عبور می‌کند.

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

$$\pi = 3.14$$

الف) میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند تسلا است؟

ب) برای ساختن چنین پیچه‌ای چند متر سیم نازک لازم داریم؟

۷۹ - الف) از سیم‌لوله‌ای به طول ۴ cm که دارای ۴۰۰ حلقه است، چند آمپر جریان بگذرد تا

بزرگی میدان مغناطیسی در درون آن $2\pi \times 10^{-3}$ گاوس شود؟ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T}\cdot\text{m}}{\text{A}}$

ب) اگر ذره‌ای با بار الکتریکی $2\mu\text{C}$ و با سرعت $100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در راستای محور سیم‌لوله و در درون آن

حرکت کند، بزرگی نیروی الکترومغناطیسی وارد بر آن چند نیوتون خواهد شد؟

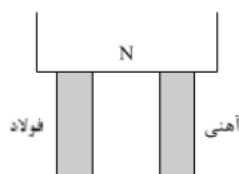
ویژگی‌های مغناطیسی مواد

۸۰ - مقدار اشباع یا بیشینه برای خاصیت آهنربایی چیست و چه موقع رخ می‌دهد؟

۸۱ - 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 وصل می‌کنیم. پیش‌بینی کنید اگر انتهای آزاد آنها را در

برادۀ 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؟