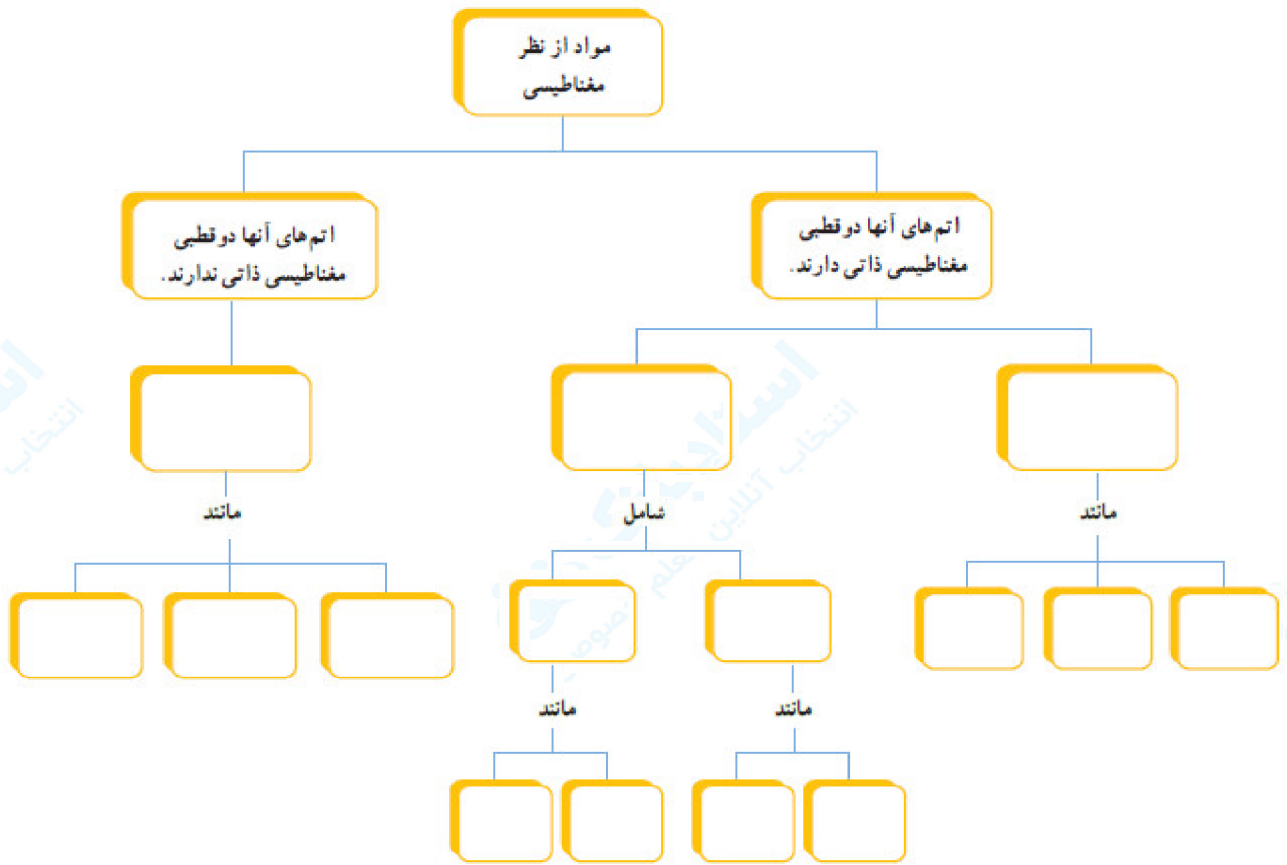
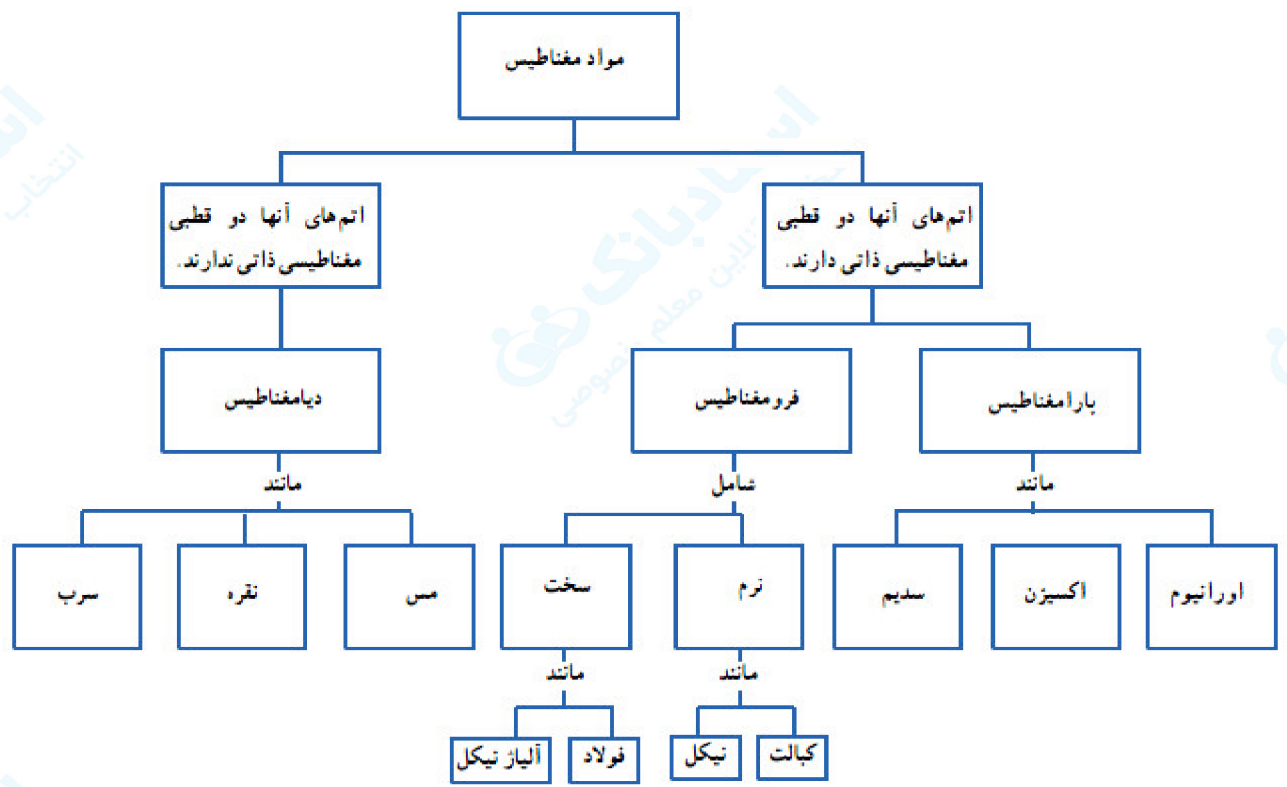
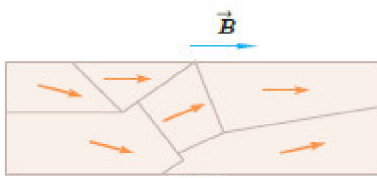


۱- با توجه به آنچه در بخش ویژگی‌های مغناطیسی مواد دیدید، نقشه مفهومی زیر را کامل کنید.



« پاسخ »





(الف)

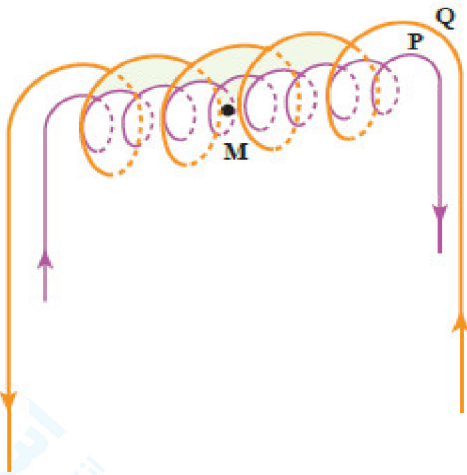


(ب)

۲- شکل الف حوزه‌های مغناطیسی ماده فرومغناطیس را درون میدان خارجی \vec{B} نشان می‌دهد. شکل ب همان ماده را پس از حذف میدان \vec{B} نشان می‌دهد. نوع ماده فرومغناطیس را با ذکر دلیل تعیین کنید.

« پاسخ »

چون پس از حذف \vec{B} جهت‌گیری حوزه‌های مغناطیسی ماده فرومغناطیسی به طور کاتوره‌ای درآمده است نوع ماده فرومغناطیس، نرم است.



۳- 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 ۱ A از سیملوله Q عبور کند، از سیملوله P چه جریانی باید عبور کند تا برآیند میدان مغناطیسی ناشی از دو سیملوله در نقطه M (روی محور دو سیملوله) صفر شود؟

« پاسخ »

$$N_P = 200, N_Q = 300, I_Q = 1A, I_P = ?$$

$$L_P = L_Q$$

شرط صفر بودن برآیند میدان \vec{B} ناشی از دو سیملوله در نقطه M عبارت است از:

$$B_P = B_Q \Rightarrow \frac{\mu, N_P I_P}{L_P} = \frac{\mu, N_Q I_Q}{L_Q} \Rightarrow 200 I_P = 300 \times 1A \Rightarrow I_P = \frac{3}{2}A$$



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

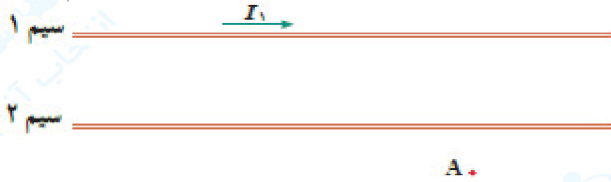
۴- سیملوله‌ای شامل ۲۵۰ حلقه است که دور یک لوله پلاستیکی توخالی به طول ۰/۱۴ متر پیچیده شده است. اگر جریان گذرنده از سیملوله ۰/۸ A باشد، اندازه میدان مغناطیسی درون سیملوله را حساب کنید.

« پاسخ »

$$N = 250, L = 0.14 \text{ m}, I = 0.8 \text{ A}, B = ?$$

$$B = \frac{\mu_0 NI}{L} = \frac{(4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m})(250)(0.8 \text{ A})}{0.14 \text{ m}} \approx 1.8 \times 10^{-3} \text{ T}$$

۵- شکل زیر، دو سیم موازی و بلند حامل جریان را نشان می‌دهد. اگر میدان مغناطیسی برآیند حاصل از این سیم‌ها در

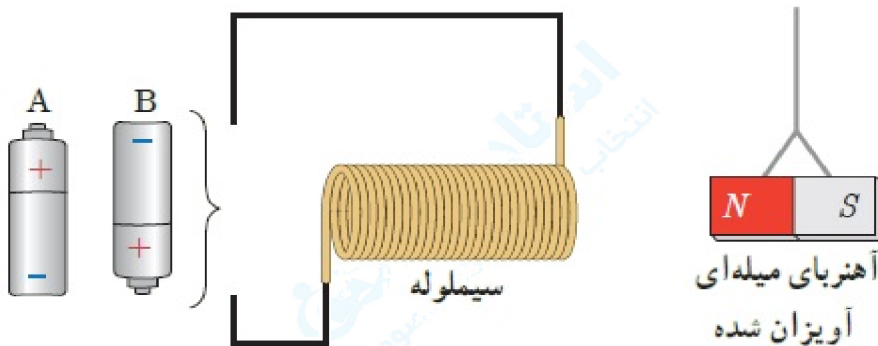


نقطه A صفر باشد، جهت جریان آن را در سیم ۲ پیدا کنید.

« پاسخ »

جهت میدان B ناشی از سیم ۱ در نقطه‌ی A درون‌سو است. بنابراین باید جهت میدان ناشی از سیم ۲ در نقطه‌ی A برون‌سو باشد تا برآیند آنها بتواند صفر شود. بنابراین باید جهت جریان در سیم ۲، برخلاف جهت جریان در سیم ۱ باشد.

۶- 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.



« پاسخ »

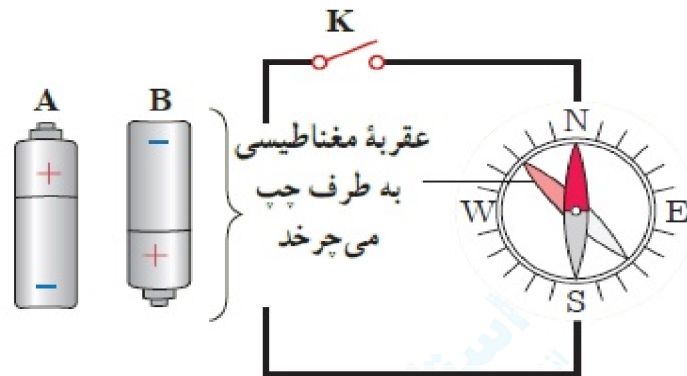
باتری A، با توجه به جهت جریان در سیملوله، سمت راست سیملوله قطب S می‌شود و آهنربای آویزان را به سمت خود جذب می‌کند.



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

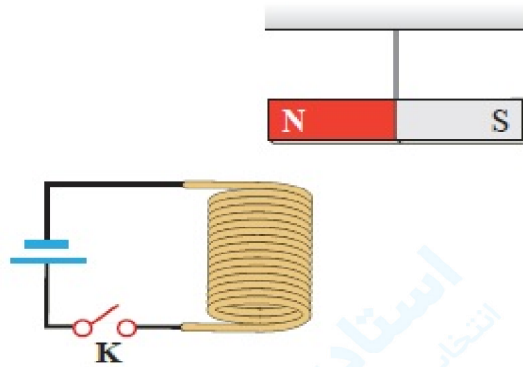
۷- کدام باتری را در مدار شکل زیر قرار دهیم تا پس از بستن کلید K، عقربه قطب‌نما که روی سیم قرار دارد، در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت شروع به چرخش کند؟ دلیل انتخاب خود را توضیح دهید.



« پاسخ »

با قرار دادن باتری A درون مدار، جهت خطوط میدان حاصل از سیم حامل جریان سبب انحراف عقربه‌های مغناطیسی به طرف چپ می‌شود.

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



« پاسخ »

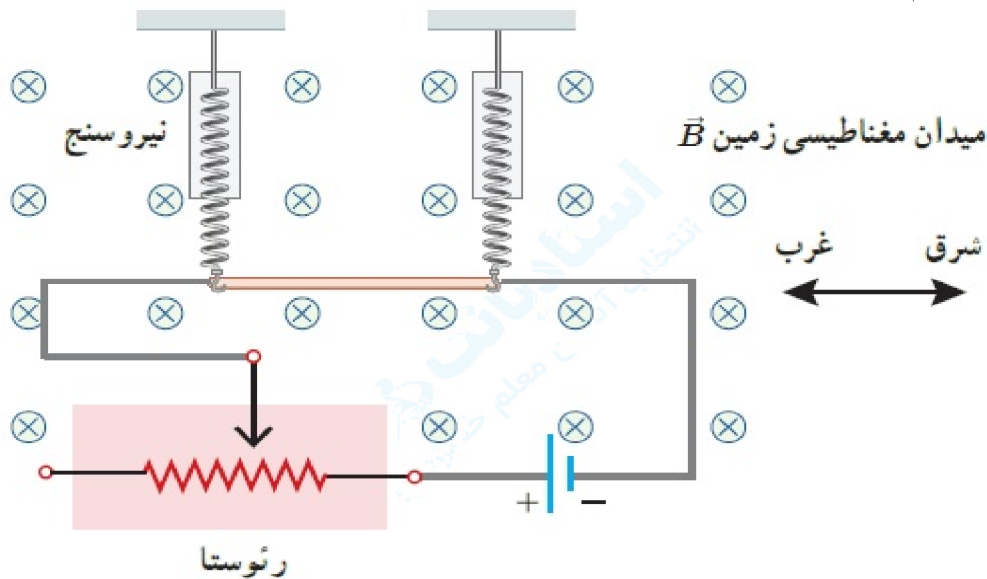
با بستن کلید، سیم‌لوله آهنربا می‌شود و با توجه به جهت جریان در آن، پایین سیم‌لوله قطب N و بالای آن قطب S می‌شود. بنابراین قطب N آهنربای آویزان به طرف سیم‌لوله کشیده می‌شود.



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

- ۹- یک سیم حامل جریان $1/6$ آمپر 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 گرم است ($g = 9.8 \text{ N/kg}$).



« پاسخ »

$$I = 1/6 \text{ A}, B = 0.5 \text{ mT} = 0.5 \times 10^{-3} \text{ T}$$

الف) $F = ILB \sin \theta = (1/6 \text{ A})(1 \text{ m})(0.5 \times 10^{-3} \text{ T}) \sin 90^\circ = 8 \times 10^{-5} \text{ N}$

ب) $mg \Rightarrow ILB \sin \theta = mg$

$$I(1 \text{ m})(0.5 \times 10^{-3}) \sin 90^\circ = (8 \times 10^{-3} \text{ kg})(9.8 \text{ N/kg}) \Rightarrow I = 156.8 \text{ A}$$

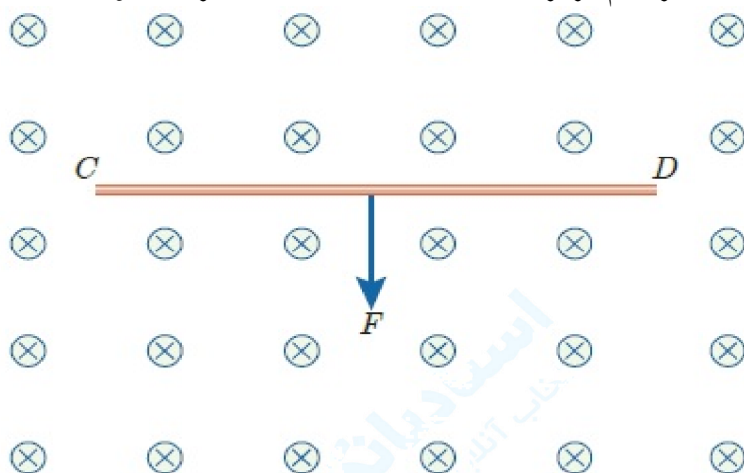
که جریان بسیار بزرگی است.



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

۱۰- سیم رسانای CD به طول ۲m مطابق شکل زیر عمود بر میدان مغناطیسی درون سو با اندازه $0.5T$ قرار گرفته است؛ اگر اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم برابر $1N$ باشد، جهت و مقدار جریان عبوری از سیم را تعیین کنید.



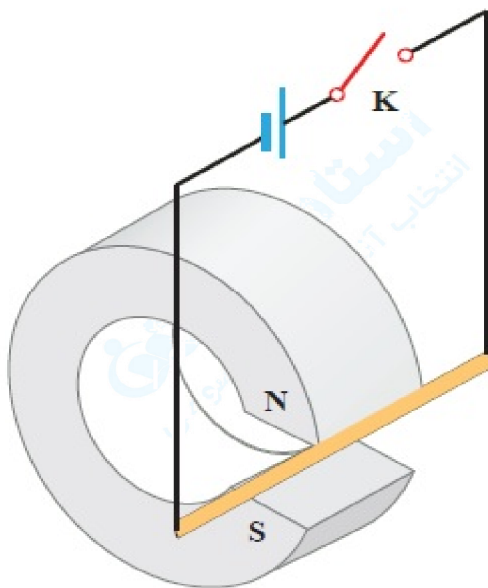
« پاسخ »

$$L = 2m, B = 0.5T, F = 1N, I = ?$$

$$F = ILB \sin \theta \Rightarrow 1N = I(2m)(0.5T) \sin 90^\circ \Rightarrow I = 1A$$

جهت جریان از D به C است.

۱۱- یک میله 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 میله رسانا رخ می‌دهد. توضیح دهید.



« پاسخ »

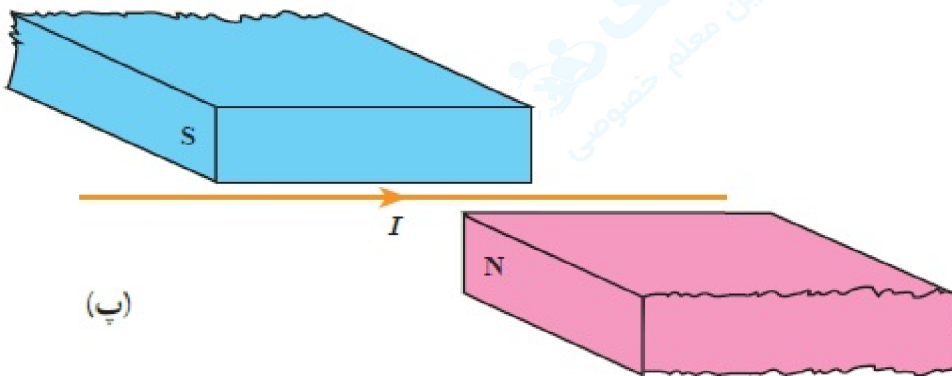
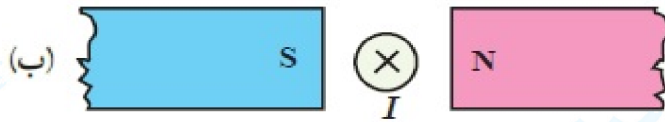
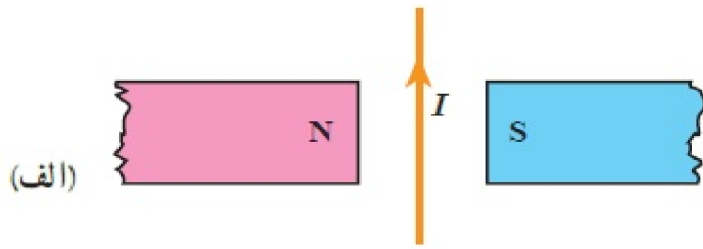
میله در همان لحظه‌ی وصل کلید، رو به جلو پرتاب می‌شود. دانش‌آموزان با توجه به قاعده‌ی درست راست و جهت \vec{B} ، باید جهت نیروی وارد بر میله را تعیین کنند.



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

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



« پاسخ »

با استفاده از قاعده دست راست، جهت نیرو (الف) به سمت داخل صفحه (درون‌سو) است.

(ب) به سمت بالا.

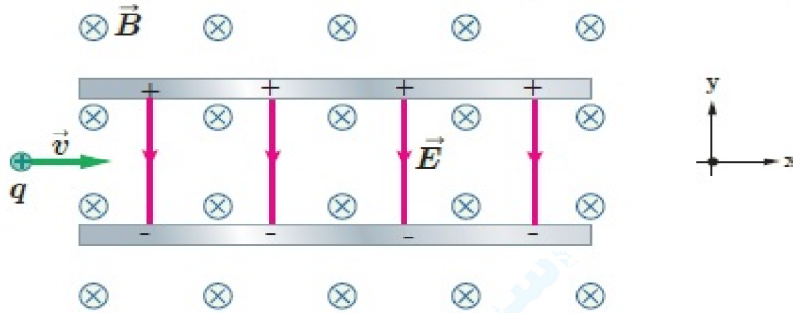
(پ) به سمت بالا.



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

۱۳- ذره باردار مثبتی با جرم ناچیز و با سرعت v در امتداد محور X وارد فضایی می‌شود که میدان‌های E و B وجود دارد (شکل زیر). اندازه این میدان‌ها برابر $E = 450 \text{ N/C}$ و $B = 0.18 \text{ T}$ است. تندی ذره چقدر باشد تا در همان امتداد محور X به حرکت خود ادامه دهد؟



« پاسخ »

برای این که ذره باردار در همان امتداد محور X به حرکت خود ادامه دهد، مطابق شکل باید $F_E = F_B$. در این صورت داریم:

$$qE = qvB \Rightarrow v = \frac{E}{B} = \frac{450 \text{ N/C}}{0.18 \text{ T}} = 2500 \text{ m/s}$$

۱۴- الکترونی باتندی $2/4 \times 10^5 \text{ m/s}$ درون میدان مغناطیسی یکنواختی در حرکت است. اندازه نیروی 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، روبه بالا و اندازه آن برابر $6/8 \times 10^{-14} \text{ N}$ باشد، اندازه و جهت میدان مغناطیسی را تعیین کنید.
(ب) اندازه میدان الکتریکی چقدر باشد تا همین نیرو را ایجاد کند؟

« پاسخ »

$$v = 2/4 \times 10^5 \text{ m/s}, F_{\max} = 6/8 \times 10^{-14} \text{ N}, B = ?$$

$$F = qvB \sin \theta \Rightarrow 6/8 \times 10^{-14} \text{ N} = (1/6 \times 10^{-19} \text{ C})(2/4 \times 10^5 \text{ m/s})B \Rightarrow B \simeq 1/7 \text{ T}$$

چون اندازه نیروی وارد بر الکترون بیشینه فرض شده است $\sin \theta = 1$ گرفته‌ایم. جهت میدان به سمت غرب است (به بار منفی الکترون توجه شود).



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

۱۵- پروتونی با تندی $4/4 \times 10^6 \text{ m/s}$ درون میدان مغناطیسی یکنواختی به اندازه 18 mT در حرکت است. جهت حرکت پروتون با جهت \vec{B} ، زاویه 60° می‌سازد.

(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 $1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ و جرم آن را $1/7 \times 10^{-27} \text{ kg}$ در نظر بگیرید.)

« پاسخ »

$$V = 4/4 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}, B = 18 \text{ mT}, \theta = 60^\circ$$

$$\text{الف) } F = qVB \sin \theta = (1/6 \times 10^{-19} \text{ C}) = (4/4 \times 10^6 \text{ m/s}) \times (18 \times 10^{-3} \text{ T}) \sin 60^\circ$$

$$\approx 2/5 \times 10^{-15} \text{ N}$$

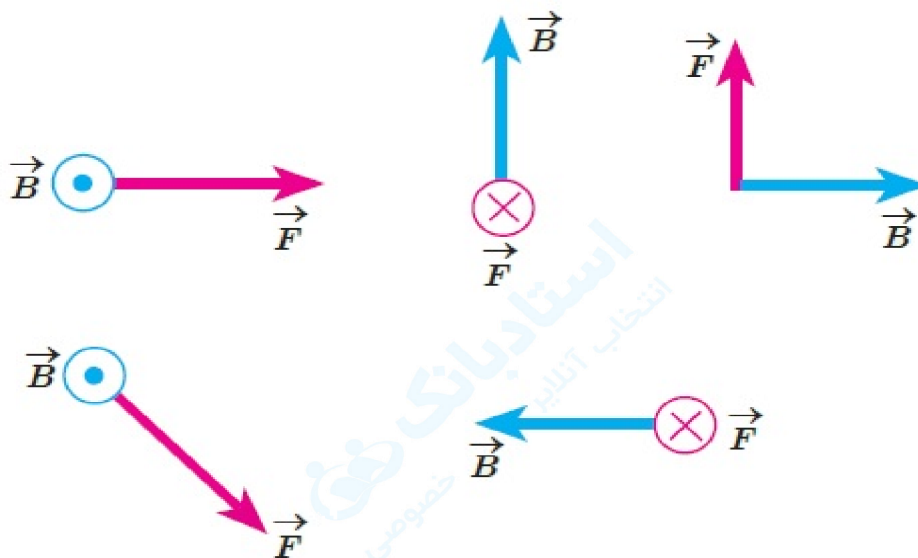
$$\text{ب) } F = ma \Rightarrow a = \frac{2/5 \times 10^{-15} \text{ N}}{1/7 \times 10^{-27} \text{ kg}} = 1/4 \times 10^{12} \text{ m/s}^2$$



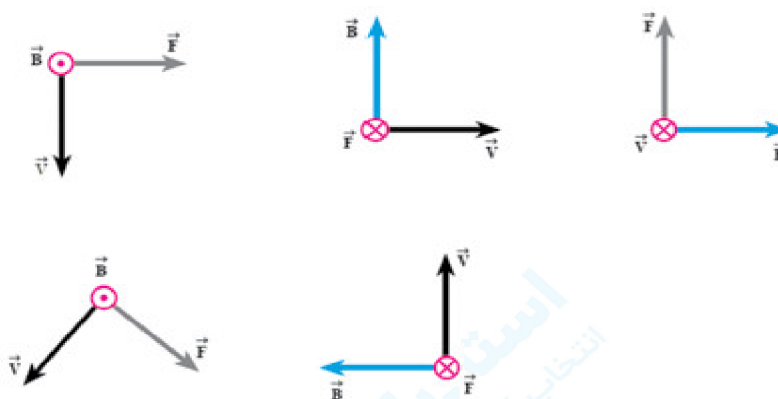
mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

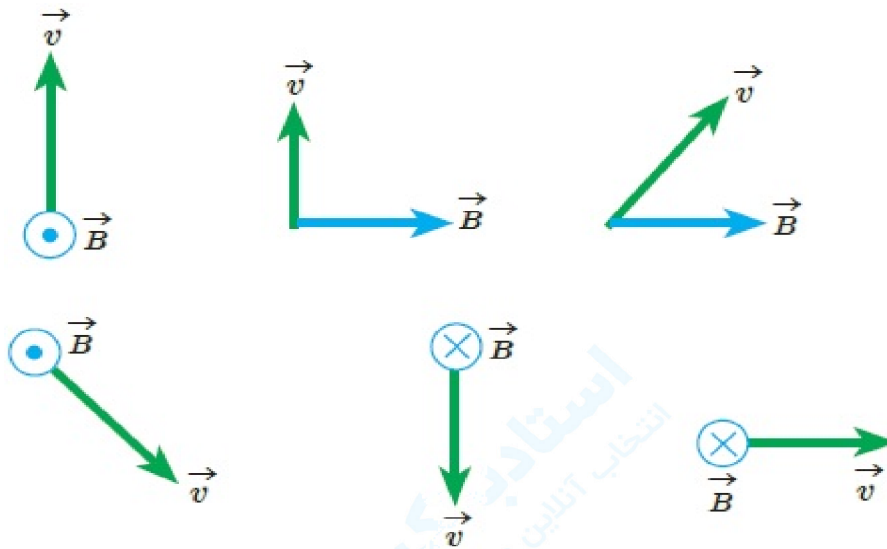
۱۶- نیروی مغناطیسی \vec{F} وارد بر الکترونی که در میدان مغناطیسی \vec{B} در حرکت است، در شکل زیر، نشان داده شده است. فرض کنید راستای حرکت الکترون بر میدان مغناطیسی عمود است؛ در هر یک از حالت‌های نشان داده شده جهت سرعت الکترون را تعیین کنید.



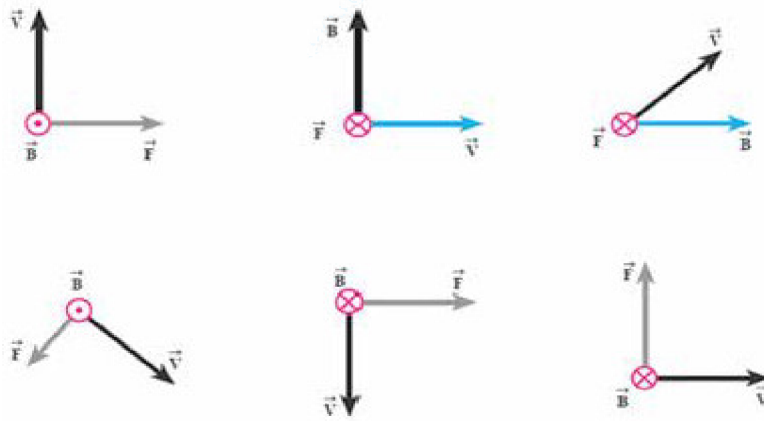
« پاسخ »



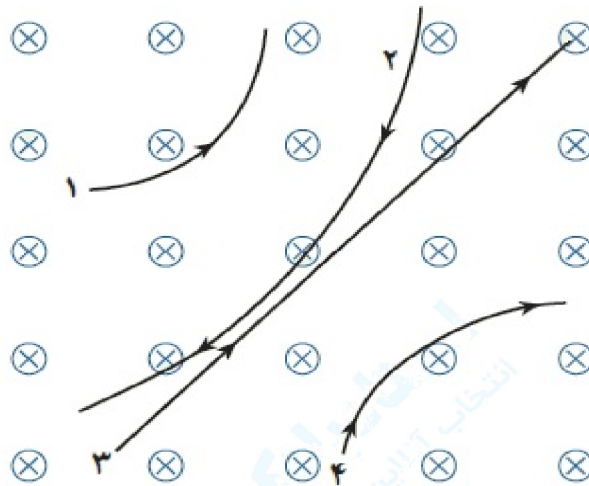
۱۷- جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بار مثبت را در هریک از حالت‌های نشان داده در شکل زیر تعیین کنید.



« پاسخ »

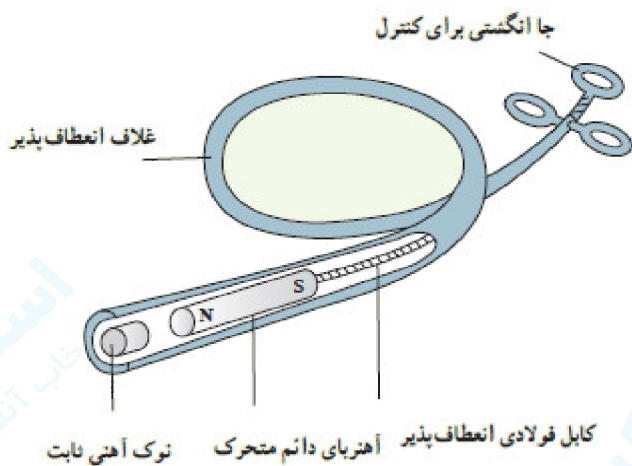


۱۸- چهار ذره هنگام عبور از میدان مغناطیسی درون سو مسیرهایی مطابق شکل زیر می‌پیمایند. درباره نوع بار هر ذره چه می‌توان گفت؟



« پاسخ »

با استفاده از قاعده دست راست، نوع بار هر ذره را تعیین می‌کنیم زیرا ذره ۱ بار مثبت، ذره‌های ۲ و ۴ بار منفی و ذره ۳ چون از مسیر خود منحرف نشده است، خنثی است.

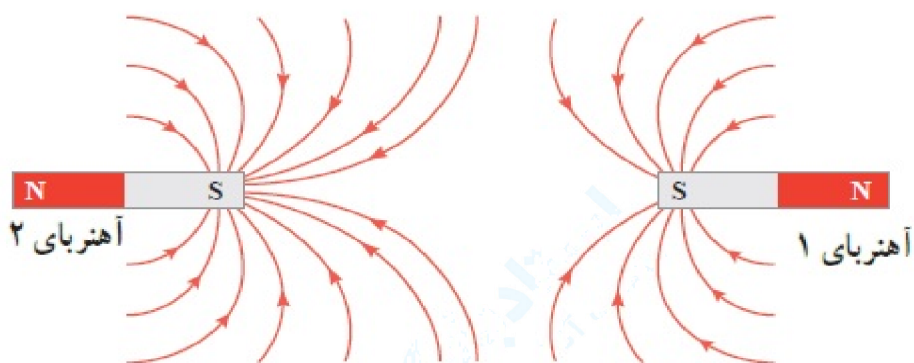


۱۹- کودکی یک قطعه کوچک آهنی را بلعیده است. پزشک می‌خواهد آن را با دستگاه شکل روبه‌رو بیرون بیاورد. الف) هنگامی که آهنربای دائمی به نوک ثابت آهنی نزدیک می‌شود چه اتفاقی می‌افتد؟ ب) ساختن نوک ثابت آهن چه مزیتی دارد؟ پ) پزشک می‌خواهد یک گیره آهنی کاغذ و یک واشر آلومینیومی را از گلوله کودک بیرون بیاورد، کدام یک را می‌توان بیرون آورد؟ چرا؟

« پاسخ »

الف) نوک ثابت آهنی بر اثر پدیده القای مغناطیسی، به آهن‌ربا تبدیل می‌شود. ب) به علت آن که آهن ماده فرومغناطیس نرم است به راحتی به آهن‌ربا تبدیل می‌شود و قادر خواهد بود قطعه بلعیده شده را جذب و به بیرون بکشد. پ) به علت این که مجرای گلو دارای فرورفتگی و برآمدگی است. ت) گیره آهنی کاغذ را می‌توان بیرون آورد زیرا ماده فرومغناطیس نرم است و جذب آهن‌ربا می‌شود.

۲۰- الف) آهنربای میله‌ای با قطب‌های نامشخص در اختیار داریم. دست‌کم دو روش را برای تعیین قطب‌های این آهنربا بیان کنید.
 ب) خط‌های میدان مغناطیسی بین دو آهنربا در شکل زیر نشان داده شده است. اندازه میدان مغناطیسی را در نزدیکی قطب‌های آهنرباها با هم مقایسه کنید.



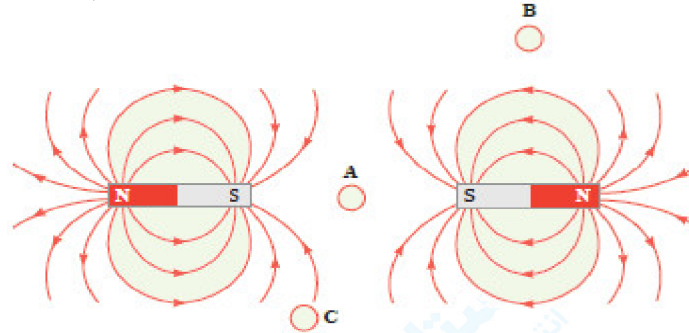
« پاسخ »

الف) ۱- استفاده از یک آهنربا با قطب‌های مشخص ۲- استفاده از قطب‌نما
 ب) با توجه به تراکم خطوط میدان در مجاورت قطب‌ها آهنربای ۲، اندازه میدان \vec{B} این آهنربا از آهنرباهای ۱ بیشتر است.

۲۱- شکل زیر، خط‌های میدان مغناطیسی را در نزدیکی دو آهنربای میله‌ای نشان می‌دهد.

الف) دربارهٔ 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؟



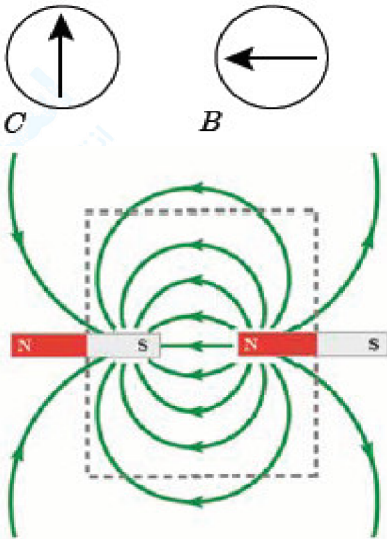
پ) اگر مانند شکل زیر یکی از آهنرباها را بچرخانیم تا جای قطب‌های آن عوض شود، خط‌های میدان مغناطیسی را در ناحیه نقطه‌چین رسم کنید.



« پاسخ »

الف) اندازه‌ی میدان در نقطه A حداقل ممکن و نزدیک به صفر است.

ب)



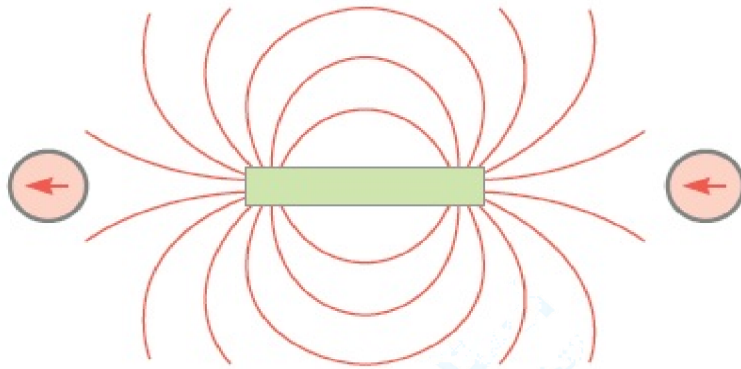
پ)



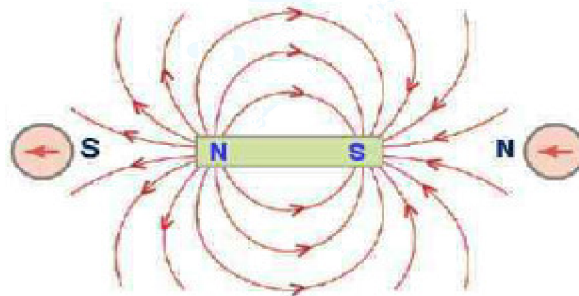
mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

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



« پاسخ »



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

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

$$\pi = 3$$

الف) میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند تسلا است؟

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

« پاسخ »

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2R} \quad (0/25) \Rightarrow B = \frac{12 \times 10^{-7} \times 400 \times 3}{2 \times 3 \times 10^{-2}} \quad (0/25) \Rightarrow B = 24 \times 10^3 \text{ T} \quad (0/25) \quad \text{الف)}$$

$$N = \frac{L}{2\pi R} \quad (0/25) \Rightarrow 400 = \frac{L}{2 \times 3 \times 3 \times 10^{-2}} \Rightarrow L = 72 \text{ m} \quad (0/25) \quad \text{ب)}$$

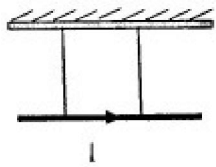
ص ۹۴



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

۲۴- 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 جریان به شدت $1/2 A$ 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 ۶ گرم است.

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

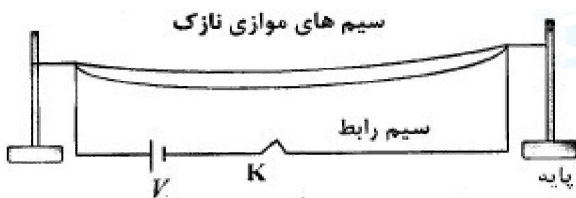
« پاسخ »

$$F = T = mg \quad (0/25) \Rightarrow BIL \sin \alpha = mg \quad (0/25) \Rightarrow B = \frac{6 \times 10^{-3} \times 10}{1 \times 1/2 \times 1} \quad (0/25)$$

$$B = 0/05 T \quad (0/25)$$

جهت میدان درون سو است. (۰/۲۵) مشابه تمرین کتاب ص ۱۰۶

۲۵- 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.

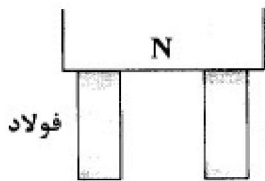
« پاسخ »

الف) سیم‌های حامل جریان بر یک‌دیگر نیرو وارد می‌کنند. (۰/۲۵)

ب) سیم‌ها به یک‌دیگر نزدیک می‌شوند. (یا نیروی بین دو سیم از نوع جاذبه است یا سیم‌ها بر هم نیرو وارد می‌کنند.) (۰/۲۵)

ج) خیر (۰/۲۵) در این حالت سیم‌ها جریان هم‌سو هستند و نیروی وارد بر سیم‌ها از نوع جاذبه است. (۰/۲۵) ص ۹۸

۲۶- 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 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، آهنی چه اتفاقی می‌افتد؟ چرا؟

« پاسخ »

الف) تیغه آهنی براده‌های بیش‌تری جذب می‌کند. (۰/۲۵)

ب) تمام براده‌های چسبیده به تیغه آهنی فرو می‌ریزند ولی براده‌های چسبیده به تیغه فولادی به‌طور کامل فرو نمی‌ریزند. (یا تمام براده‌های چسبیده به تیغه آهنی زودتر از براده‌های چسبیده به تیغه فولادی فرو می‌ریزند.) (۰/۲۵)، زیرا تیغه آهنی از جنس فرومغناطیس نرم است. (۰/۲۵) ص ۱۰۲



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

۲۷- عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخنامه 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.

(ج) اگر یک اتم ماده مغناطیسی، زوج الکترونی داشته باشد که در (یک جهت - جهت‌های مخالف) بچرخند، آهنربای قوی‌تری را به وجود می‌آورد.

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

« پاسخ »

(الف) جنوب ص ۸۴

(ب) مقداری براده آهن ص ۸۳

(ج) یک جهت ص ۱۰۰

(د) صفر ص ۹۵ (هر مورد ۰/۲۵)

۲۸- از پیچه مسطحی به شعاع ۶ سانتی‌متر و تعداد ۱۰۰ دور سیم، جریانی به شدت ۲ آمپر می‌گذرد. میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند تسلا است؟

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

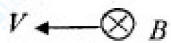
« پاسخ »

ص ۱۳۱

$$B = \frac{N \mu_0 I}{2R} \quad (0/25) \quad B = \frac{100 \times 12 \times 10^{-7} \times 2}{2 \times 6 \times 10^{-2}} = \frac{24 \times 10^{-5}}{12 \times 10^{-2}} \quad (0/25) \rightarrow B = 2 \times 10^{-2} T \quad (0/25)$$

۲۹- ذره‌ای با بار $16 \mu C$ - و با سرعت $2 \times 10^4 \frac{m}{s}$ در جهتی حرکت می‌کند که با میدان الکتریکی یک‌نواخت به بزرگی

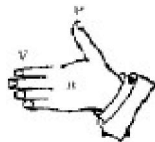
$100 G$ زاویه 90° درجه می‌سازد (شکل روبه‌رو). بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره را محاسبه و جهت آنرا مشخص کنید.



« پاسخ »

$$F = qVB \sin \alpha \quad (0/25) \rightarrow F = (16 \times 10^{-6}) \times (2 \times 10^4) \times 0.1 \times \sin 90^\circ \quad (0/5)$$

$$\xrightarrow{\sin 90^\circ = 1} F = 32 \times 10^{-4} N \quad (0/25)$$



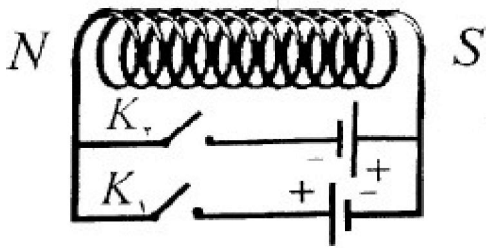
(↑) جهت نیرو به سمت بالا (۰/۲۵) ص ۱۲۶



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

۳۰- در شکل زیر، کدام کلید را باید ببندیم تا قطب‌های سیم‌لوله مطابق شکل شود؟ دلیل انتخاب خود را توضیح دهید.



« پاسخ »

K_2 (۰/۲۵). زیرا در این حالت جریان در حلقه‌های سیم‌لوله به سمت بالا خواهد بود (۰/۲۵). طبق قانون دست



راست جهت میدان مغناطیسی مشخص می‌شود (۰/۲۵). ص ۱۳۲

۳۱- 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.

« پاسخ »



با توجه به شکل روبه‌رو یکی از میله‌ها را افقی و دیگری را عمودی قرار می‌دهیم، میله عمودی را در فاصله ثابت و نزدیک به میله افقی حرکت می‌دهیم. در صورتی که شدت جذب در وسط میله ضعیف شود، میله افقی آهن‌رباست. در غیر این صورت میله افقی آهن است (۰/۵) ص ۱۱۸

۳۲- از سیم‌لوله‌ای با ۱۰۰ حلقه جریانی به اندازه‌ی ۵ A می‌گذرد. اگر طول سیم‌لوله ۵۰ cm باشد، بزرگی میدان مغناطیسی

درون سیم‌لوله چند تسلا است؟

$$\mu_r = 12/5 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$$

« پاسخ »

مشابه تمرین ص ۱۰۶

$$B = \frac{\mu_r NI}{l} \quad (۰/۲۵) \Rightarrow B = \frac{12/5 \times 10^{-7} \times 100 \times 5}{50 \times 10^{-2}} \quad (۰/۲۵) \quad B = 1/25 \times 10^{-3} \text{ T} \quad (۰/۲۵)$$



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

۳۳- درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کنید:

(الف) دو قطبی‌های مغناطیسی در مواد پارامغناطیس، سمت‌گیری منظم و مشخصی دارند.

(ب) نیرویی که دو سیم حامل جریان هم‌سو به هم وارد می‌کند، ربایشی است.

(ج) سهم خاصیت مغناطیسی ناشی از حرکت الکترون‌ها به دور هسته، بسیار بیش‌تر از سهم ناشی از حرکت الکترون‌ها به دور خودشان است.

(د) برای ساختن آهن‌رباهای الکتریکی (غیردائم) از مواد فرومغناطیس سخت استفاده می‌شود.

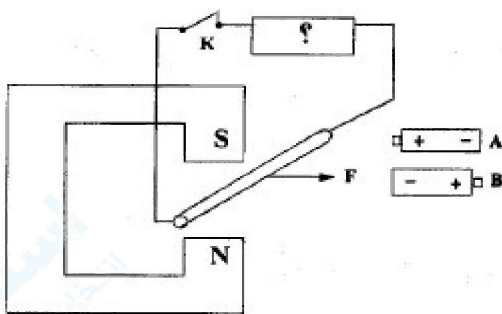
« پاسخ »

الف) ن / ص ۱۰۱ (ب) د / ص ۹۹ (ج) د / ص ۱۰۰ (د) ن / ص ۱۰۲
هر مورد (۰/۲۵)

۳۴- آزمایشی طراحی کنید که به کمک آن بتوان با استفاده از براده‌ی آهن، طرح خط‌های میدان مغناطیسی در اطراف یک حلقه‌ی دایره‌ای (پیچه) حامل جریان را نشان داد.

« پاسخ »

دو سر پیچه‌ای را به یک باتری و کلید وصل می‌کنیم. از درون پیچه صفحه‌ی مقوایی عبور می‌دهیم. پس از بستن کلید و برقراری جریان مقداری براده‌ی آهن را به آرامی روی صفحه‌ی مقوایی می‌پاشیم. خط‌های میدان مغناطیسی مشاهده می‌شود. فعالیت ص ۹۷ (۱ نمره)

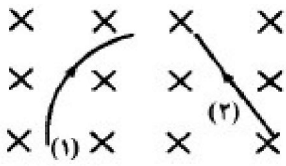


۳۵- مطابق شکل، یک میله‌ی رسانا به پایانه‌های یک باتری وصل شده و در فضای بین قطب‌های یک آهن‌ربای نعلی شکل آویزان شده است. با ذکر دلیل معین کنید. کدام باتری را در مدار به جای ؟ قرار دهیم تا با بسته شدن کلید، نیرویی به سمت راست به میله وارد شود؟

« پاسخ »

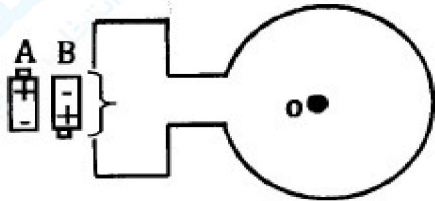
باتری A (۰/۲۵) زیرا با توجه به جهت میدان مغناطیسی که به سمت بالا می‌باشد (۰/۲۵) و طبق قاعده‌ی دست راست جهت جریان درون‌سو است (۰/۲۵) که مطابق با جهت جریان ناشی از باتری A می‌باشد. مشابه تمرین ص ۱۰۵

۳۶- دو ذره هنگام عبور از میدان مغناطیسی درون سو مسیرهایی مطابق شکل روبه‌رو می‌یمایند. نوع بار هر ذره را تعیین کنید.



« پاسخ »

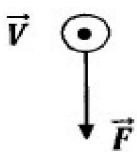
ذره‌ی (۱) بار منفی، ذره‌ی (۲) بدون بار (خنثی) هر مورد (۰/۲۵) مشابه تمرین ص ۱۰۴



۳۷- کدام باتری را باید در مدار شکل روبه‌رو قرار دهیم تا جهت میدان مغناطیسی در مرکز حلقه (O) برون‌سو باشد؟ دلیل انتخاب خود را توضیح دهید.

« پاسخ »

B (۰/۲۵). طبق قانون دست راست اگر سوی چرخش انگشتان دست راست سوی میدان را نشان دهد، انگشت شست جهت جریان را نشان می‌دهد (۰/۲۵). ص ۱۳۰



۳۸- در شکل روبه‌رو، الکترونی در یک میدان مغناطیسی با سرعت \vec{V} در حال حرکت است و نیروی \vec{F} به آن وارد می‌شود. جهت میدان مغناطیسی را تعیین کنید.

« پاسخ »

به سمت راست (\rightarrow) ص ۱۴۰ (۰/۲۵)



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

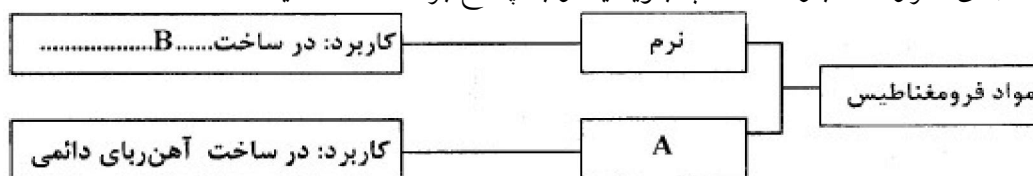
۳۹- با توجه به جمله‌های ستون A ، گزینه‌ی مناسب را از ستون B انتخاب کنید و به پاسخ برگ انتقال دهید (در ستون B یک مورد اضافی است).

ستون B	ستون A
(a) فرومغناطیس نرم	(آ) در ایجاد خاصیت مغناطیسی اتم، سهم بیش تری دارد.
(b) فرومغناطیس سخت	برای ساختن آهن‌ربای الکتریکی (غیر دائمی) از این مواد استفاده می‌شود.
(c) پارامغناطیس	(پ) این مواد پس از برداشتن میدان مغناطیسی خارجی، خاصیت مغناطیسی خود را تا اندازه‌ی قابل توجهی حفظ می‌کنند.
(d) چرخش الکترون به دور خود	(ت) اورانیم، پلاتین، آلومینیم از جمله‌ی این مواد هستند.
(e) چرخش الکترون به دور هسته	

« پاسخ »

(آ) e (ب) a (پ) b (ت) c

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



« پاسخ »

A = سخت (۰/۲۵) B = آهن رباهای الکتریکی (غیر دائم) (۰/۲۵)

(ص ۱۳۸)

۴۱- با یک سیم نازک به طول ۱۲ متر پیچه مسطحی به شعاع ۱۰ سانتی‌متر می‌سازیم و از آن جریان ۲ آمپر عبور می‌دهیم. بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند تسلا است؟

$$\left(\mu_0 = \frac{4\pi \times 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m}}{\text{A}} \right), \pi = 3$$

« پاسخ »

$$N = \frac{I}{2\pi R} \quad (۰/۲۵) \rightarrow N = \frac{12}{2 \times 3 \times 10 \times 10^{-2}} \quad (۰/۲۵) \rightarrow N = 20 \quad (۰/۲۵)$$

$$B = \frac{\mu_0 \cdot NI}{2R} \quad (۰/۲۵) \rightarrow B = \frac{12 \times 10^{-7} \times 20 \times 2}{2 \times 10 \times 10^{-2}} \quad (۰/۲۵) \rightarrow 24 \times 10^{-5} \text{ T} \quad (۰/۲۵)$$

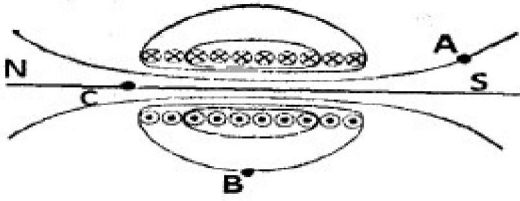
(ص ۱۳۱)



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

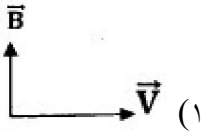
۴۲- در شکل زیر، جهت گیری عقربه مغناطیسی $S \rightarrow N$ و A و B واقع در میدان مغناطیسی سیم‌لوله حامل جریان، مشخص کنید.



« پاسخ »

نقطه A ← نقطه B → نقطه C ← (ص ۱۳۲) هر کدام (۰/۲۵)

۴۳- جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بار منفی را در هر یک از حالت‌های زیر تعیین کنید:



« پاسخ »

(۲-آ) نیرو در راستای قائم رو به پایین (۰/۲۵) (ص ۱۲۶)

(۱-آ) نیرو درون سو (۰/۲۵)

۴۴- اگر ذره‌ای با بار الکتریکی $2\mu C$ و با سرعت $10 \frac{m}{s}$ در راستای محور سیم‌لوله و در درون آن حرکت کند، بزرگی نیروی الکترومغناطیسی وارد بر آن چند نیوتون خواهد شد؟

« پاسخ »

$$F = qVB \sin \theta \quad (۰/۲۵)$$

$$F = 0 \quad (۰/۲۵)$$

(ص ۱۰۶)

۴۵- از سیم‌لوله‌ای به طول 4 cm که دارای 400 حلقه است، چند آمپر جریان بگذرد تا بزرگی میدان مغناطیسی در درون آن 200π گاوس شود؟

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

« پاسخ »

$$B = \mu_0 n I \quad (۰/۲۵) \quad 200\pi \times 10^{-4} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 400 \times I}{4 \times 10^{-2}} \quad (۰/۵) \quad I = 5 \text{ A} \quad (۰/۲۵)$$

(ص ۹۱)



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

۴۶- از یک پیچه مسطح به شعاع ۹ cm که از ۱۵۰۰ دور سیم نازک درست شده است، جریان ۲ آمپر عبور می‌کند. میدان مغناطیسی را در مرکز پیچه حساب کنید.

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

« پاسخ »

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2R} \quad (0/25) \quad B = \frac{12 \times 10^{-7} \times 1500 \times 2}{2 \times 9 \times 10^{-2}} \quad (0/25) \quad B = 2 \times 10^{-2} T \quad (0/25)$$

(ص ۹۵)

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

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

« پاسخ »

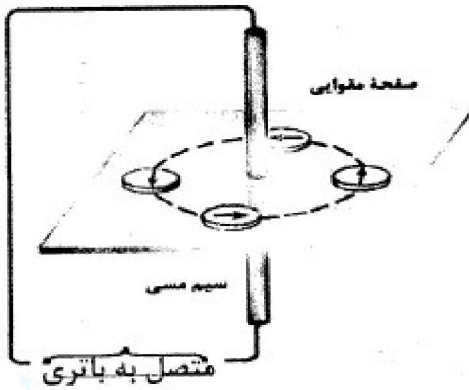
ب) پلاتین
د) نیروی ربایشی
هر مورد (۰/۲۵)

الف) ربایش سوزن فولادی توسط آهن ربا
ج) چرخش الکترون به دور هسته و خودش
ه) خط‌های راست و موازی و هم‌فاصله



mydars

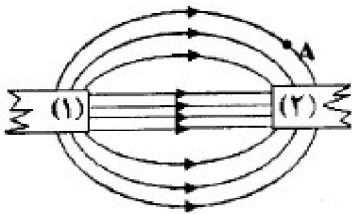
اپلیکیشن آموزشی مای درس



۴۸- 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.

« پاسخ »

الف) با توجه به قاعده دست راست جهت جریان در این سیم به سمت بالا است. (۰/۵)
 ب) اطراف سیم حامل جریان میدان مغناطیسی وجود دارد. (۰/۲۵) (ص ۹۳)



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

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.

« پاسخ »

الف) قطب N (۰/۲۵)
 ب) رسم بردار مماس در نقطه A بر خط میدان (۰/۲۵)
 ج) یکسان است. (۰/۲۵) (ص ۸۳)

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

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

$$\pi = 3$$

الف) میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند تسلا است؟

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

« پاسخ »

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2R} \quad (۰/۲۵) \Rightarrow B = \frac{12 \times 10^{-7} \times 400 \times 3}{2 \times 3 \times 10^{-2}} \quad (۰/۲۵) \Rightarrow B = 24 \times 10^3 T \quad (۰/۲۵) \quad \text{الف)}$$

$$N = \frac{L}{2\pi R} \quad (۰/۲۵) \Rightarrow 400 = \frac{L}{2 \times 3 \times 3 \times 10^{-2}} \Rightarrow L = 72 m \quad (۰/۲۵) \quad \text{ب)}$$

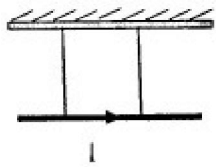
ص ۹۴



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

۵۱- 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 جریان به شدت $1/2 A$ 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 ۶ گرم است.

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

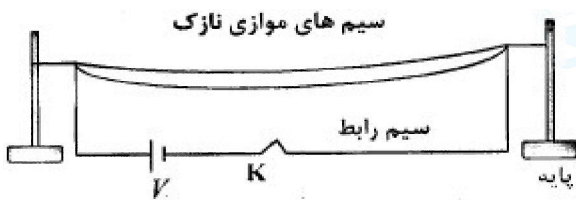
« پاسخ »

$$F = T = mg \quad (0/25) \Rightarrow BIL \sin \alpha = mg \quad (0/25) \Rightarrow B = \frac{6 \times 10^{-3} \times 10}{1 \times 1/2 \times 1} \quad (0/25)$$

$$B = 0/05 T \quad (0/25)$$

جهت میدان درون سو است. (0/25) مشابه تمرین کتاب ص ۱۰۶

۵۲- 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.

« پاسخ »

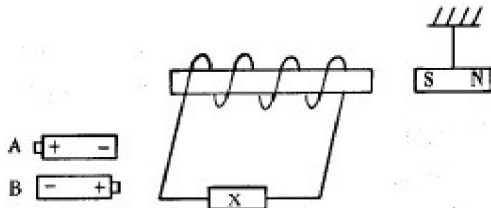
الف) سیم‌های حامل جریان بر یکدیگر نیرو وارد می‌کنند. (0/25)

ب) سیم‌ها به یکدیگر نزدیک می‌شوند. (یا نیروی بین دو سیم از نوع جاذبه است یا سیم‌ها بر هم نیرو وارد می‌کنند.) (0/25)

ج) خیر (0/25) در این حالت سیم‌ها جریان هم‌سو هستند و نیروی وارد بر سیم‌ها از نوع جاذبه است. (0/25) ص

۹۸

۵۳- در مدار شکل زیر، با استدلال توضیح دهید، کدام باتری را به جای X قرار دهیم تا آهن‌ربای میله ای آویزان شده، از سیم‌لوله دور شود؟



« پاسخ »

باتری A (0/25) برای دور شدن آهن‌ربا از سیم‌لوله باید میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله از راست به چپ باشد. (قطب‌های هم‌نام میدان مغناطیسی سیم‌لوله و آهن‌ربا در مقابل یکدیگر قرار گیرند) (0/25) بنابراین با توجه به قانون دست راست، جهت جریان عبوری از سیم‌لوله با جهت جریان ناشی از باتری A مطابقت دارد. (0/25) مشابه تمرین

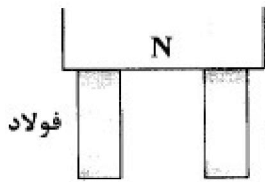
کتاب ص ۱۰۵



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

۵۴- دو تیغه یکسان، یکی از جنس آهن و دیگری از جنس فولاد را که از قبل خاصیت مغناطیسی نداشته باشند، به یکی از قطب‌های آهن‌ریبا 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 آهن‌ریبا را از آن‌ها دور کنیم، چه اتفاقی می‌افتد؟ چرا؟

« پاسخ »

الف) تیغه آهنی براده‌های بیش‌تری جذب می‌کند. (۰/۲۵)

ب) تمام براده‌های چسبیده به تیغه آهنی فرو می‌ریزند ولی براده‌های چسبیده به تیغه فولادی به‌طور کامل فرو نمی‌ریزند. (یا تمام براده‌های چسبیده به تیغه آهنی زودتر از براده‌های چسبیده به تیغه فولادی فرو می‌ریزند). (۰/۲۵)، زیرا تیغه آهنی از جنس فرومغناطیس نرم است. (۰/۲۵) ص ۱۰۲

۵۵- عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ‌نامه بنویسید:

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

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

ج) اگر یک اتم ماده مغناطیسی، زوج الکترونی داشته باشد که در (یک جهت - جهت‌های مخالف) بچرخند، آهن‌ریبای قوی‌تری را به وجود می‌آورد.

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

« پاسخ »

الف) جنوب ص ۸۴

ب) مقداری براده آهن ص ۸۳
د) صفر ص ۹۵ (هر مورد ۰/۲۵)

ج) یک جهت ص ۱۰۰

۵۶- از پیچه مسطحی به شعاع ۶ سانتی‌متر و تعداد ۱۰۰ دور سیم، جریانی به شدت ۲ آمپر می‌گذرد. میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند تسلا است؟

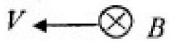
$$\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$$

« پاسخ »

ص ۱۳۱

$$B = \frac{N \mu_0 I}{2R} \quad (۰/۲۵) \quad B = \frac{100 \times 12 \times 10^{-7} \times 2}{2 \times 6 \times 10^{-2}} = \frac{24 \times 10^{-5}}{12 \times 10^{-2}} \quad (۰/۲۵) \rightarrow B = 2 \times 10^{-2} T \quad (۰/۲۵)$$

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



« پاسخ »

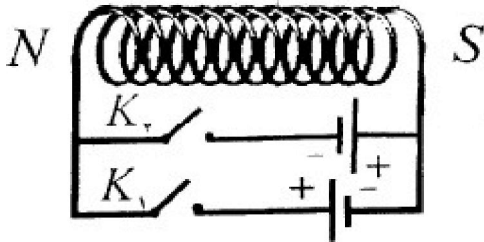
$$F = qVB \sin \alpha \quad (0/25) \rightarrow F = (16 \times 10^{-6}) \times (2 \times 10^4) \times 0.1 \times \sin 90^\circ \quad (0/5)$$

$$\xrightarrow{\sin 90^\circ = 1} F = 32 \times 10^{-4} \text{ N} \quad (0/25)$$



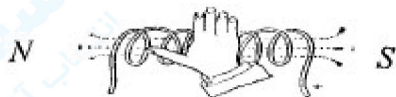
(↑) جهت نیرو به سمت بالا (۰/۲۵) ص ۱۲۶

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



« پاسخ »

K_2 (۰/۲۵). زیرا در این حالت جریان در حلقه‌های سیم‌لوله به سمت بالا خواهد بود (۰/۲۵). طبق قانون دست



راست جهت میدان مغناطیسی مشخص می‌شود (۰/۲۵). ص ۱۳۲

۵۹- 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.

« پاسخ »



با توجه به شکل روبه‌رو یکی از میله‌ها را افقی و دیگری را عمودی قرار می‌دهیم، میله عمودی را در فاصله ثابت و نزدیک به میله افقی حرکت می‌دهیم. در صورتی که شدت جذب در وسط میله ضعیف شود، میله افقی آهن‌رباست. در غیر این صورت میله افقی آهن است (۰/۵) ص ۱۱۸



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

۶۰- از پیچهای مسطحی به قطر 0.1m جریان $1/2\text{A}$ می‌گذرد. اگر میدان مغناطیسی در مرکز پیچه $288 \times 10^{-4}\text{T}$ باشد، تعداد دور سیم این پیچه را محاسبه کنید.

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

« پاسخ »

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2R} \quad (0.25) \rightarrow 288 \times 10^{-4} = \frac{12 \times 10^{-7} \times N \times 1/2}{2 \times 0.05} \quad (0.25)$$

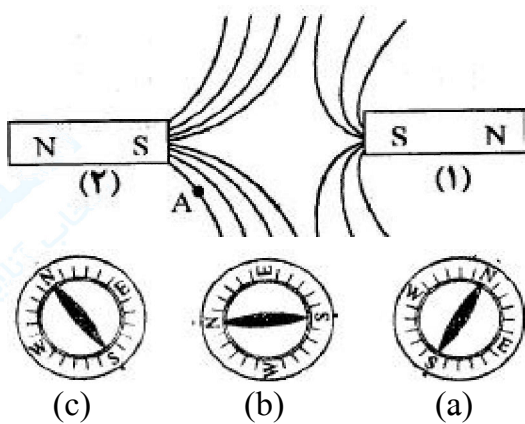
$$N = 2000 \quad (0.25)$$

۶۱- ذره‌ای با بار $2 \times 10^{-6}\text{C}$ در راستای غرب - شرق در حال حرکت است. اگر از طرف میدان مغناطیسی زمین نیرویی به بزرگی $16 \times 10^{-9}\text{N}$ به این ذره وارد شود، اندازه‌ی سرعت ذره را محاسبه کنید. میدان مغناطیسی زمین را افقی و یکنواخت و راستای آن را شمال - جنوب با بزرگی 0.5G در نظر بگیرید.

« پاسخ »

$$F = qVB \sin \theta \quad (0.25) \rightarrow 16 \times 10^{-9} = (2 \times 10^{-6}) V (5 \times 10^{-5}) (\sin 90^\circ) \quad (0.5)$$

$$V = 160 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (0.25)$$



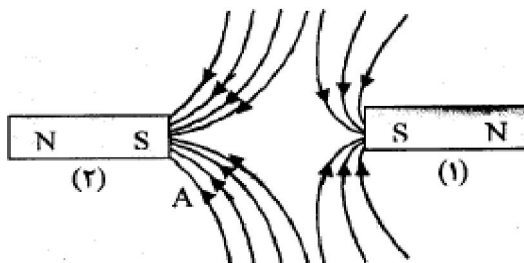
۶۲- در شکل روبه‌رو دو آهنربای میله‌ای (۱) و (۲) در مقابل هم قرار گرفته‌اند.

الف) با انتقال شکل به پاسخ برگ جهت خطهای میدان مغناطیسی را مشخص کنید.

ب) میدان مغناطیسی در نزدیکی قطب‌های کدام آهنربا قوی‌تر است؟

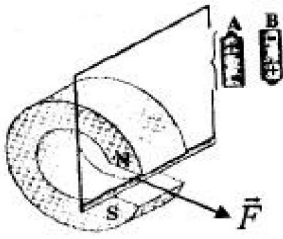
ج) کدام‌یک از شکل‌های روبه‌رو جهت‌گیری عقربه‌ی مغناطیسی را در نقطه‌ی A درست نشان می‌دهد؟

« پاسخ »



الف) جهت صحیح خطها روی شکل (0.25)

ب) آهنربای (۲) (0.25) ج) (C) (0.25)



۶۳- مطابق شکل زیر، یک میله رسانا در فضای بین قطب‌های بین آهنربای نعلی 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؟

« پاسخ »

الف) باتری B (۰/۲۵) با توجه به جهت قراردادی جریان (۰/۲۵) و قاعده‌ی دست راست (۰/۲۵) باتری B را انتخاب می‌کنیم. (اگر دانش‌آموز پاسخ درست را با رسم بردارهای مربوطه هم نشان داد. نمره‌ی کامل منظور گردد.)

ب) طبق رابطه‌ی $F = ILB \sin \alpha$ (۰/۲۵) بزرگی نیروی وارد بر سیم در صورتی بیشینه است که $\alpha = 90^\circ$ و در نتیجه $\sin 90^\circ = 1$ (۰/۲۵) باشد.

۶۴- عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ برگ بنویسید:
اگر از دو سیم مستقیم و موازی و بلند جریان‌های همسو عبور کند، دو سیم یکدیگر را (می‌ریزند - می‌رانند).

« پاسخ »

می‌ریزند (۰/۲۵)

۶۵- عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ برگ بنویسید:
کبالت خالص از جمله‌ی مواد فرومغناطیس (نرم - سخت) به شمار می‌رود.

« پاسخ »

نرم (۰/۲۵)

۶۶- عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ برگ بنویسید:
سهم خاصیت مغناطیسی ناشی از حرکت الکترون‌ها به دور هسته، بسیار (بیش‌تر - کم‌تر) از حرکت الکترون‌ها به دور خودشان است.

« پاسخ »

بیش‌تر (۰/۲۵)

۶۷- عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ برگ بنویسید:
هر چه از یک سیم راست حامل جریان دور شویم، میدان مغناطیسی ناشی از آن (افزایش - کاهش) می‌یابد.

« پاسخ »

کاهش (۰/۲۵)



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

۶۸- عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ برگ بنویسید:
 انحراف عقربه‌ی مغناطیسی از جهت شمال واقعی جغرافیایی زمین را (میل - حوزه) مغناطیسی می‌نامند.

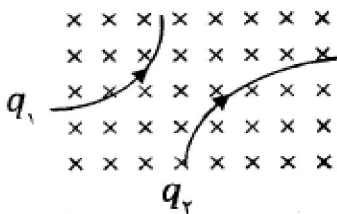
« پاسخ »

میل (۰/۲۵)

۶۹- بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله‌ای، $T \cdot 10^{-3} \times 6$ است. اگر تعداد حلقه‌های آن ۵۰۰ دور و حامل جریانی به بزرگی ۳A باشد، طول سیملوله چند متر است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$

« پاسخ »

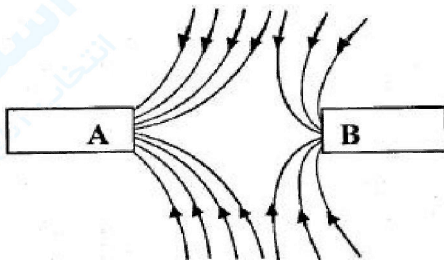
$$B = \frac{\mu_0 NI}{l} \quad (0/25) \quad 6 \times 10^{-3} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 500 \times 3}{l} \quad (0/25) \quad l = 0.3 \text{ m} \quad (0/25)$$



۷۰- دو ذره‌ی باردار q_1 و q_2 هنگام عبور از میدان مغناطیسی یکنواخت درون سو، مسیرهایی مطابق شکل می‌پیمایند، نوع بار هر ذره را تعیین کنید.

« پاسخ »

q_1 مثبت است. q_2 منفی است. (۰/۲۵)



۷۱- شکل روبه‌رو، خطهای میدان مغناطیسی بین دو آهنربای تیغه‌ای را نشان می‌دهد.
 الف) نوع قطب‌های A و B را تعیین کنید.
 ب) میدان مغناطیسی در نزدیکی کدام قطب آهن‌ربا، قوی‌تر است؟

« پاسخ »

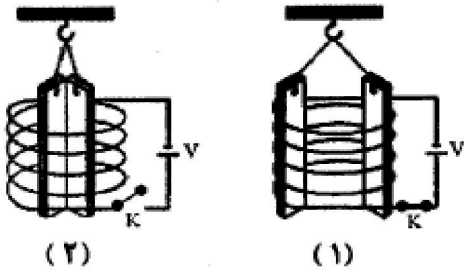
الف) هر دو قطب S هستند. (۰/۲۵)

ب) قطب A (۰/۲۵)



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس



۷۲- شکل (۱) وضعیت قرارگیری دو تیغه فلزی آویخته شده توسط نخ‌های سبک و عایق را در داخل یک سیملوله، بعد از وصل کلید، و شکل (۲) وضعیت این دو تیغه را بلافاصله پس از قطع کلید نشان می‌دهد.
الف) چرا پس از وصل کلید، تیغه‌ها از هم دور می‌شوند؟
ب) تیغه‌های فلزی چه نوع ماده‌ی مغناطیسی هستند؟
پ) جنس تیغه‌ها می‌تواند کدام یک از فلزات سدیم، نیکل یا فولاد باشد؟

« پاسخ »

الف) با وصل کلید و عبور جریان از سیملوله، به علت ایجاد میدان مغناطیسی داخل سیملوله و القای خاصیت مغناطیسی در تیغه‌ها، هر دو تیغه خاصیت مغناطیسی پیدا کرده و چون قطب‌های هم‌نام در کنار یکدیگر به وجود می‌آیند پس همدیگر را می‌رانند. (۰/۵)
ب) فرومغناطیس (نرم) (۰/۲۵) پ) نیکل (۰/۲۵)

۷۳- درستی یا نادرستی جمله‌ی زیر را تعیین کنید و در پاسخ برگ بنویسید.
دو سیم نازک، موازی، مستقیم و بسیار بلند حامل جریان‌های ناهمسو، یکدیگر را می‌رانند.

« پاسخ »

درست (۰/۲۵)

۷۴- در جمله‌ی زیر گزینه‌ی درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ برگ بنویسید.
اگر اتم‌های تشکیل‌دهنده‌ی ماده‌ای، دارای زوج الکترونی با جهت چرخش (مخالف - موافق) هم باشند، آن ماده خاصیت مغناطیسی ندارد.

« پاسخ »

مخالف (۰/۲۵)

۷۵- در مرکز پیچ‌های مسطحی به شعاع ۴cm که از آن جریان ۲A می‌گذرد، بزرگی میدان مغناطیسی برابر ۶mT است. این پیچه از چند دور سیم نازک تشکیل شده است؟ $(\pi = ۳)$ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$

« پاسخ »

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2R} \quad (۰/۲۵) \quad 6 \times 10^{-3} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times N \times 2}{2 \times 4 \times 10^{-2}} \quad (۰/۵)$$

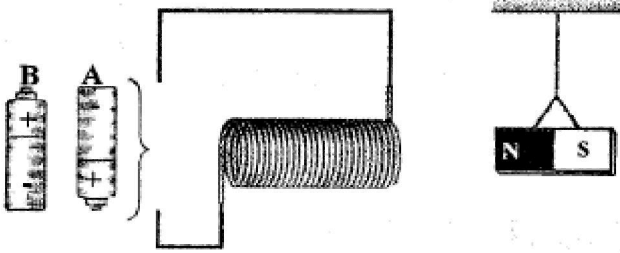
$$N = 200 \quad (۰/۲۵)$$



mydars

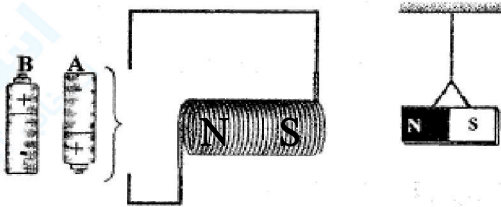
اپلیکیشن آموزشی مای درس

۷۶- 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.

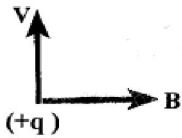


« پاسخ »

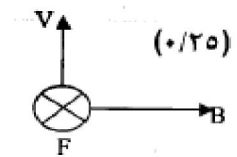
باتری B (۰/۲۵) در نزدیک قطب N آهن‌ربا باید قطب S در سیم‌لوله به وجود آید تا یکدیگر را جذب کنند. بنابراین با در نظر گرفتن جهت میدان داخل سیم‌لوله (از S به N) و استفاده از قاعده‌ی دست راست، جهت جریان در سیم‌لوله و مدار و همچنین نوع باتری تعیین می‌شود. (۰/۵)



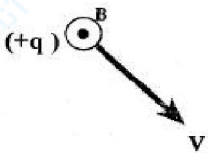
۷۷- در شکل زیر جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بار الکتریکی داده شده را تعیین کنید و به پاسخ برگ منتقل کنید.



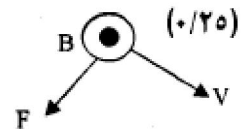
« پاسخ »



۷۸- در شکل زیر جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بار الکتریکی داده شده را تعیین کنید و به پاسخ برگ منتقل کنید.



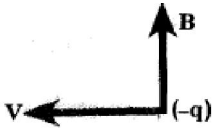
« پاسخ »



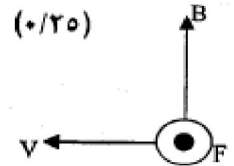
mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

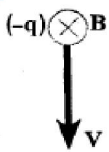
۷۹- در شکل زیر جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بار الکتریکی داده شده را تعیین کنید و به پاسخ برگ منتقل کنید.



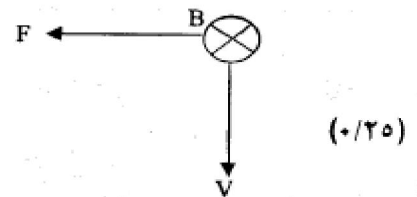
« پاسخ »



۸۰- در شکل زیر جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بار الکتریکی داده شده را تعیین کنید و به پاسخ برگ منتقل کنید.



« پاسخ »



۸۱- درستی یا نادرستی جمله‌ی زیر را تعیین کنید و در پاسخ برگ بنویسید.

اگر دو سیم راست و موازی، حامل جریان‌های الکتریکی در جهت مخالف باشند، دو سیم یکدیگر را می‌ربایند.

« پاسخ »

نادرست (۰/۲۵)

۸۲- در جمله‌ی زیر گزینه‌ی درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و در پاسخ برگ بنویسید.

برخی از مواد فرومغناطیس (سخت - نرم) به آسانی آهن‌ربا می‌شوند.

« پاسخ »

نرم (۰/۲۵)



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

۸۳- از یک حلقه‌ی رسانا به شعاع 0.2m جریانی به شدت I می‌گذرد. اگر بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از جریان در مرکز حلقه برابر 0.4G باشد:

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

الف) جریان I چند آمپر است؟

ب) اگر ذره‌ای با بار $q = 20\mu\text{C}$ با سرعت $2 \times 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ عمود بر مرکز پیچ به‌گذرد، نیروی وارد بر آن چه قدر است؟

« پاسخ »

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2R} \quad (0.25) \quad 0.4 \times 10^{-4} = \frac{12 \times 10^{-7} \times I \times 1}{2 \times 2 \times 10^{-2}} \quad (0.25), \quad I = \frac{4}{3} \text{ A} \quad (0.25) \quad \text{الف)}$$

$$F = qVB \sin \alpha \quad (0.25) \quad \alpha = 0 \Rightarrow F = 0 \quad (0.25) \quad \text{ب)}$$

۸۴- با توجه به جدول زیر نوع ماده‌ی مغناطیسی را مشخص کرده و به پاسخ‌نامه انتقال دهید:

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

« پاسخ »

الف) پارامغناطیس (الف) فرومغناطیس سخت (ب) فرومغناطیس نرم (پ) هر مورد (۰/۲۵)

۸۵- منشاء خاصیت مغناطیسی اتم ناشی از دو عامل است، این دو عامل را بنویسید.

« پاسخ »

۱- حرکت الکترون به دور خودش (۰/۲۵) هر مورد (۰/۲۵) ۲- حرکت الکترون به دور هسته

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

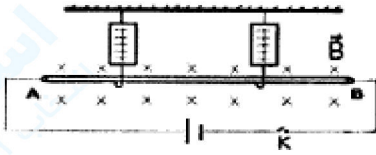
« پاسخ »

زیرا هر سیم تحت تأثیر میدان مغناطیسی سیم دیگر است و بر سیم‌های حامل جریان در یک میدان مغناطیسی خارجی نیرو وارد می‌شود.

۸۷- فعالیت یا آزمایشی را طراحی کنید که به کمک آن بتوان خط‌های میدان مغناطیسی را در اطراف سیم‌لوله‌ی حامل جریان الکتریکی مشاهده کرد.

« پاسخ »

یک سیم‌لوله را از یک صفحه مقوایی یا پلاستیکی عبور می‌دهیم و هنگامی که از سیم‌لوله جریان الکتریکی می‌گذرد، بر روی مقوا براده آهن می‌پاشیم و به آهستگی به مقوا ضربه می‌زنیم، طرحی از خط‌های میدان مغناطیسی حاصل از جریان در سیم‌لوله روی مقوا تشکیل می‌شود.



۸۸- در شکل روبه‌رو، میله‌ی 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؟
ب) اگر کلید k را ببندیم عدد نیروسنج‌ها افزایش می‌یابد یا کاهش؟ توضیح دهید.

« پاسخ »

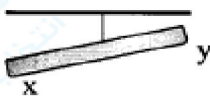
الف) وزن سیم $(\frac{0}{25})$ ب) کاهش $(\frac{0}{25})$ با بستن کلید با توجه به جهت جریان به سیم نیرویی رو به بالا، خلاف وزن سیم وارد می‌شود بنابراین عدد نیروسنج‌ها کاهش می‌یابد. $(\frac{0}{25})$



۸۹- آیا می‌توان قطب‌های یک آهن‌ربای الکتریکی را از هم جدا کرد؟ چرا؟

« پاسخ »

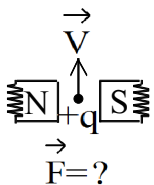
خیر $(\frac{0}{25})$ زیرا تک قطبی مغناطیسی نداریم. $(\frac{0}{25})$



۹۰- در شکل، یک میله‌ی آهنی به گونه‌ای آویزان شده است که می‌تواند آزادانه بچرخد. یک آهن‌ربای میله‌ای را یک بار به سر X و بار دیگر به سر Y میله نزدیک می‌کنیم. میله به طرف آهن‌ربا جذب می‌شود. این پدیده بر اثر چه خاصیتی می‌دهد؟

« پاسخ »

خاصیت القای مغناطیسی $(\frac{0}{25})$



۹۱- جهت کمیت نوشته شده زیر شکل را تعیین کنید:

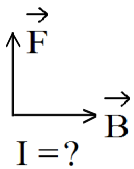
« پاسخ »

درون سو $(\frac{0}{25})$



mydars

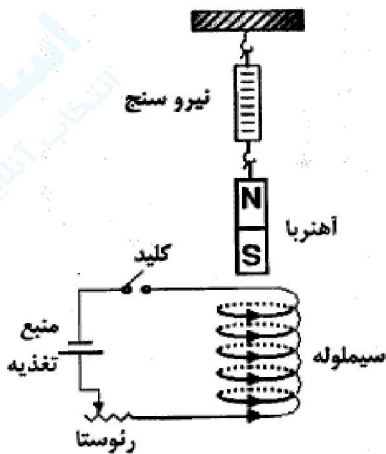
اپلیکیشن آموزشی مای درس



۹۲- جهت کمیت نوشته شده زیر شکل را تعیین کنید.

« پاسخ »

برون سو (۰/۲۵)



۹۳- 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.

« پاسخ »

الف) با بستن کلید قطب N میدان مغناطیسی سیملوله مجاور قطب S آهنربای میله‌ای قرار می‌گیرد. (۰/۲۵) نیروی ربایش بین این دو قطب ناهمنام سبب افزایش نیروی وارد بر نیروسنج می‌شود. (۰/۲۵) در نتیجه نیروسنج عدد بیشتری را نشان می‌دهد.

ب) کاهش مقاومت رئوستا (۰/۲۵) و قرار دادن هسته آهنی درون سیملوله (۰/۲۵) یا هر مورد صحیح دیگر

۹۴- از پیچ‌های مسطحی به شعاع $0.15m$ که از 200 دور سیم نازک درست شده است، جریانی برابر $3A$ می‌گذرد. میدان

$$\mu \cong 12 \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$$

مغناطیسی در مرکز پیچ‌ها چند تسلا است؟

« پاسخ »

$$B = \frac{\mu \cdot NI}{2R} \quad (0/25) \Rightarrow B = \frac{12 \times 10^{-7} \times 200 \times 3}{2 \times 15 \times 10^{-2}} \quad (0/25) \Rightarrow B = 24 \times 10^{-4} \text{ T} \quad (0/25)$$



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

۹۵- یک سیم حامل جریان ۲A در یک میدان مغناطیسی به بزرگی 4×10^{-2} قرار دارد و نیرویی برابر با $0.02N$ بر آن وارد می‌شود، اگر راستای سیم با جهت میدان مغناطیسی زاویه‌ی 30° بسازد، طول سیم چند متر است؟ $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$

« پاسخ »

$$F = BIL \sin \alpha \quad (0.25) \Rightarrow 0.02 = 4 \times 10^{-2} \times 2 \times L \times \frac{1}{2} \quad (0.25) \Rightarrow L = 0.5m \quad (0.25)$$

۹۶- عبارت صحیح را از داخل پرانتز انتخاب کنید:
پلاتین و منگنز جزء مواد (پارامغناطیس - فرومغناطیس) هستند.

« پاسخ »

پارامغناطیس (0.25)

۹۷- عبارت صحیح را از داخل پرانتز انتخاب کنید:
مواد فرومغناطیس نرم، برای ساختن آهنرباهای (دائمی - غیردائمی) به کار می‌رود.

« پاسخ »

غیر دائمی (0.25)

۹۸- عبارت صحیح را از داخل پرانتز انتخاب کنید:
هرگاه جریان عبوری از دو سیم موازی، مستقیم و بلند غیرهمسو باشد، دو سیم یکدیگر را (می‌ربایند - می‌رانند).

« پاسخ »

می‌رانند. (0.25)

۹۹- عبارت صحیح را از داخل پرانتز انتخاب کنید:
اگر بار الکتریکی موازی با میدان مغناطیسی حرکت کند، نیروی مغناطیسی وارد بر آن (صفر - بیشینه) است.

« پاسخ »

صفر (0.25)

۱۰۰- تعریف «پدیده‌ی القای خاصیت مغناطیسی» را بنویسید.

« پاسخ »

از قرار گرفتن قطعه‌ی آهنی در نزدیکی آهنربا، خاصیت مغناطیسی در قطعه‌ی آهنی به صورتی القا می‌شود که قطعه‌ی آهنی جذب آهنربای اصلی می‌شود. به این پدیده‌ی القای خاصیت مغناطیسی می‌گویند. (0.5)



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

۱۰۱- تعریف «دو قطبی مغناطیسی» را بنویسید:

« پاسخ »

به کوچکترین ذره‌های تشکیل‌دهنده آهنرباها (یعنی اتم‌ها یا مولکول‌ها) که خود نیز آهنربا هستند و دو قطب N و S دارند، دو قطبی مغناطیسی می‌گویند. (۰/۵)

۱۰۲- از سیم‌لوله‌ای که در هر ۴۰ سانتی‌متر از طول آن تعداد ۱۰۰۰ حلقه وجود دارد، جریانی به شدت ۵A می‌گذرد.

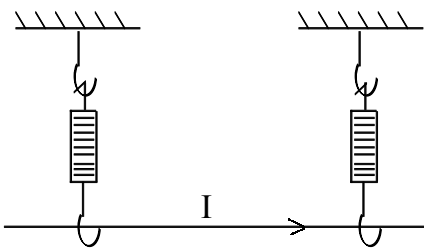
(الف) بزرگی میدان مغناطیسی روی محور و درون سیم‌لوله را بر حسب تسلا محاسبه کنید. ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$)

(ب) اگر درون سیم‌لوله، هسته‌ی آهنی قرار گیرد، میدان مغناطیسی سیم‌لوله افزایش می‌یابد یا کاهش؟

« پاسخ »

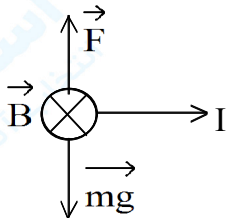
$$\text{الف) } B = \frac{\mu_0 NI}{L} \quad (0/25) \rightarrow B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 1000 \times 5}{0/4} \quad (0/25) \rightarrow B = 5\pi \times 10^{-3} T \quad (0/25)$$

(ب) افزایش می‌یابد. (۰/۲۵)



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

« پاسخ »



رسم بردارهای \vec{F} , mg , \vec{B} هر یک (۰/۲۵)

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

« پاسخ »

اگر خط‌های میدان مغناطیسی، در ناحیه‌ای از فضا با یک‌دیگر موازی و هم‌فاصله باشند به‌طوری‌که بردار میدان مغناطیسی، در تمام نقاط آن ناحیه، بزرگی و جهت ثابتی داشته باشد، به این میدان، میدان مغناطیسی یکنواخت می‌گوییم. (۰/۵)

روش: میدان مغناطیسی درون یک سیم‌لوله (۰/۲۵)



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

۱۰۵- جای خالی را با عبارت مناسب کامل کنید.
آهن و نیکل، از مواد فرومغناطیس هستند.

« پاسخ »

نرم (۰/۲۵)

۱۰۶- جای خالی را با عبارت مناسب کامل کنید.
بزرگی نیرویی که دو سیم راست و موازی حامل جریان به هم وارد می‌کنند با حاصل ضرب جریان سیم‌ها نسبت دارد.

« پاسخ »

مستقیم (۰/۲۵)

۱۰۷- جای خالی را با عبارت مناسب کامل کنید.
اگر ذره‌ی باردار، موازی با خطهای میدان مغناطیسی حرکت کند، بزرگی نیروی الکترومغناطیسی وارد بر آن می‌شود.

« پاسخ »

صفر (۰/۲۵)

۱۰۸- درستی یا نادرستی جمله‌ی زیر را تعیین کنید.
راستای میدان مغناطیسی در هر نقطه، مماس بر خط میدان در آن نقطه است.

« پاسخ »

درست (۰/۲۵)



mydars

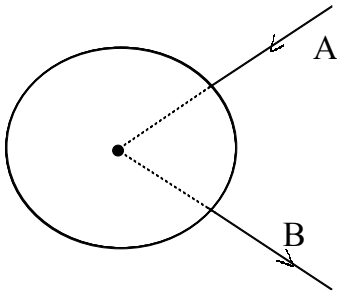
اپلیکیشن آموزشی مای درس

۱۰۹- از یک سیم پیچ که طول آن نسبت به قطرش زیاد است و n حلقه در واحد طول دارد، جریان I می‌گذرد. یک حلقه‌ی دایره شکل به شعاع R داخل سیم پیچ قرار داده‌ایم به طوری که تمام حلقه در میدان مغناطیسی یکنواخت حاصل از سیم پیچ قرار دارد. از حلقه جریان I می‌گذرد. نیروی وارد بر حلقه‌ی جریان از طرف میدان مغناطیسی سیم پیچ را پیدا کنید.

« پاسخ »

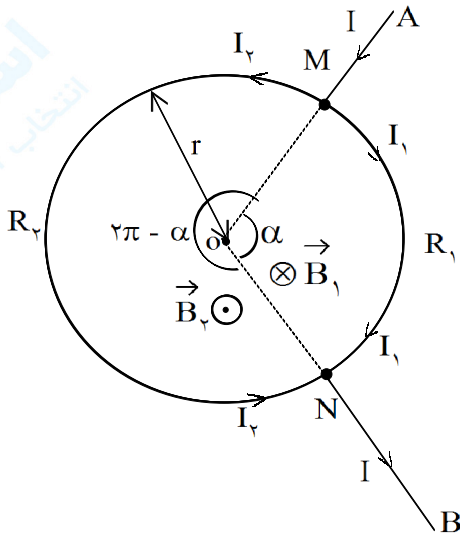
نیروی وارد بر کل حلقه از طرف میدان مغناطیسی را نمی‌توان از رابطه‌ی $F = IBS \sin \alpha$ به دست آورد. زیرا زاویه‌ی میان میدان مغناطیسی و جریان حلقه در نقاط مختلف حلقه متفاوت است. نیروی وارد بر المان کوچکی از محیط حلقه را F_1 را در نظر می‌گیریم. اگر نیروی وارد بر المان مقابل این قطعه‌ی کوچک برابر F_2 باشد، (خطی که دو المان را به هم وصل می‌کند از مرکز حلقه می‌گذرد). اندازه‌ی F_1 و F_2 یکسان است. زیرا طول دو قطعه برابر است، و دو زاویه‌ی مربوط به آن دو المان مکمل یکدیگر و در نتیجه سینوس آن دو برابرند. اما طبق قانون دست راست جهت F_1 و F_2 خلاف یکدیگر است پس برآیند F_1 و F_2 و در نتیجه برآیند همه‌ی نیروهای وارد بر المانها برابر صفر است. بنابراین نیروی وارد بر حلقه صفر است.

۱۱۰- مطابق شکل، جریان ثابت I توسط سیم بسیار طویل A وارد حلقه‌ی هادی به شعاع a و مقاومت R گردیده و توسط سیم بسیار طویل B از آن خارج می‌گردد (امتداد دو سیم از مرکز حلقه می‌گذرد) میدان مغناطیسی را در مرکز حلقه به دست آورید.



« پاسخ »

مطابق شکل، حلقه توسط دو نقطه‌ی M و N به دو قسمت با مقاومت‌های R_1 و R_2 درآمده که نسبت به هم موازی می‌باشند. جریان I پس از رسیدن به گره‌ی M به دو قسمت I_1 و I_2 تقسیم می‌شود که از رابطه‌ی زیر قابل محاسبه است.



$$\left. \begin{aligned} I &= I_1 + I_2 \\ V_1 &= V_2 \rightarrow R_1 I_1 = R_2 I_2 \end{aligned} \right\} \rightarrow I_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} I, I_2 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} I$$

با توجه به اینکه مقاومت کل حلقه برابر R می‌باشد و مقاومت الکتریکی سیم‌های رسانا طبق رابطه‌ی $R = \rho \frac{L}{A}$ با طول آن‌ها رابطه‌ی مستقیم

دارد، و از طرفی طول هر یک از کمان‌های R_1 و R_2 با زاویه‌ی مرکزی α و $2\pi - \alpha$ (بر حسب رادیان) متناسب هستند، بنابراین جریان‌های I_1 و I_2 به صورت زیر قابل بیان است.

$$R_1 = \frac{\alpha}{2\pi} R, R_2 = \frac{2\pi - \alpha}{2\pi} R, R_1 + R_2 = R$$

$$\rightarrow I_1 = \left(\frac{2\pi - \alpha}{2\pi} \right) I, I_2 = \left(\frac{\alpha}{2\pi} \right) I$$

میدان مغناطیسی ناشی از جریان I گذرنده از سیم‌های مستقیم و دراز A و B در نقطه‌ی O ، که بر روی امتداد آن‌ها قرار دارند، صفر است. در مرکز حلقه دو کمان R_1 و R_2 هستند که میدان مغناطیسی ایجاد می‌کنند. میدان مغناطیسی

در مرکز یک حلقه‌ی ناقص به شعاع r و زاویه‌ی مرکزی θ (بر حسب رادیان) از رابطه‌ی $B = \frac{\theta}{2\pi} \times \frac{\mu_0 I}{2r}$ قابل محاسبه است. پس میدان‌های B_1 و B_2 برابر خواهند شد با:

$$\left. \begin{aligned} B_1 &= \frac{\alpha}{2\pi} \times \frac{\mu_0 I_1}{2r} \rightarrow B_1 = \frac{\alpha(2\pi - \alpha)}{4\pi^2} \frac{\mu_0 I}{2r} \\ B_2 &= \frac{2\pi - \alpha}{2\pi} \times \frac{\mu_0 I_2}{2r} \rightarrow B_2 = \frac{\alpha(2\pi - \alpha)}{4\pi^2} \frac{\mu_0 I}{2r} \end{aligned} \right\} \rightarrow B_1 = B_2$$

پس اندازه‌ی میدان‌های مغناطیسی حاصل از کمان‌های R_1 و R_2 که حامل جریان‌های I_1 و I_2 هستند با هم برابر است. با استفاده از قانون دست راست میدان مغناطیسی B_1 در نقطه‌ی O درون سو و میدان مغناطیسی B_2 در نقطه‌ی O برون سو خواهد بود. پس میدان‌های مغناطیسی B_1 و B_2 یک‌دیگر را خنثی می‌کنند و میدان برآیند در مرکز حلقه صفر خواهد شد.



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

۱۱۱- بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچهای مسطحی برابر ۴۸۰ گاوس می‌باشد. اگر جریان عبوری از پیچه ۱۲ آمپر و شعاع آن ۳/۱۴ cm باشد، تعداد حلقه‌های آن را به دست آورید.

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

« پاسخ »

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2r} \quad (0/25) \quad 480 \times 10^{-4} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times N \times 12}{2 \times 3/14 \times 10^{-2}} \Rightarrow N = 200 \quad (0/25)$$

پروتونی با سرعت $10^4 \frac{m}{s}$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت در حرکت است. نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی بر این پروتون وارد می‌شود، هنگامی بیشینه است که پروتون به طرف مغرب در حرکت باشد. اگر بزرگی این نیرو $8 \times 10^{-16} N$ رو به جنوب باشد:

$$q_p = 1/6 \times 10^{-19} C$$

۱۱۲- بزرگی و جهت میدان مغناطیسی را تعیین کنید.

« پاسخ »

$$F = qvB \sin \alpha \quad (0/25)$$

$$8 \times 10^{-16} = 1/6 \times 10^{-19} \times 10^4 \times B \times \sin 90 \quad (0/5)$$

$$B = 0/5 T \quad (0/25)$$

جهت میدان مغناطیسی درونسو (0/25)

۱۱۳- چه میدان الکتریکی همین نیرو را ایجاد می‌کند؟

« پاسخ »

$$E = \frac{F}{q} \quad (0/25) \quad E = \frac{8 \times 10^{-16}}{1/6 \times 10^{-19}} = 5000 \frac{N}{C} \quad (0/25)$$

۱۱۴- عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

هرگاه جریانی از دو سیم موازی می‌گذرد (هم‌سو- در جهت‌های مخالف) باشد، دو سیم یک‌دیگر را می‌رانند.

« پاسخ »

در جهت‌های مخالف (0/25)



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

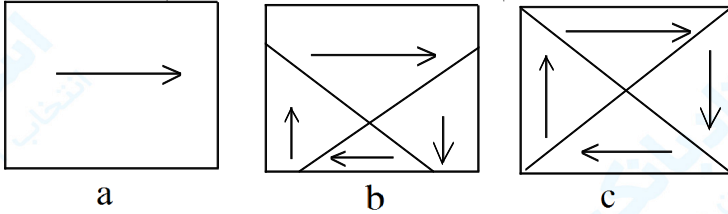
۱۱۵- عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

در یک ماده‌ی پارامغناطیس، (تک قطبی‌های مغناطیسی - دوقطبی‌های مغناطیسی) دارای سمت‌گیری مشخص و منظمی (هستند - نیستند).

« پاسخ »

دوقطبی‌های مغناطیسی - نیستند (۰/۵)

۱۱۶- شکل‌های زیر طرح‌واره‌هایی از یک ماده‌ی فرومغناطیسی هستند، هر کدام از عبارات زیر مربوط به کدام شکل است؟



- (۱) در غیاب میدان مغناطیسی خارجی
(۲) در حضور میدان مغناطیسی خارجی
(۳) در حضور میدان خارجی قوی

« پاسخ »

a-۳ (۰/۲۵) b-۲ (۰/۲۵) c-۱ (۰/۲۵)

۱۱۷- از یک پیچ‌های مسطح که شامل ۲۰ حلقه است، شدت جریان ۶ آمپر می‌گذرد. اگر شعاع هر حلقه ۴ cm باشد، میدان

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

مغناطیسی در مرکز پیچ‌ها چه قدر است؟

« پاسخ »

$$B = \frac{\mu_0 \cdot NI}{2 \cdot r} \Rightarrow B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 20 \times 6}{2 \times 4 \times 10^{-2}} = 18 \times 10^{-4} T \quad (0/75)$$

۱۱۸- سیم رسانایی به طول ۲ m عمود بر میدان مغناطیسی به بزرگی ۰/۲ T به حال تعادل قرار گرفته است. اگر جرم سیم برابر ۰/۱ kg باشد، جهت و اندازه‌ی جریان عبوری از سیم را بدست آورید. ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

« پاسخ »

$$IlB \sin 90^\circ = mg \quad (0/5) \quad I \times 2 \times 0/2 = 0/1 \times 10 \quad (0/25) \quad I = \frac{1}{0/4} = 2/5 A \quad (0/25)$$

جهت جریان به طرف راست (۰/۲۵)



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

۱۱۹- چگونه می‌توان یک میله‌ی آهنی را به یک آهنربای الکتریکی تبدیل کرد؟

« پاسخ »

میله‌ی آهنی را درون یک سیم‌لوله‌ی حامل جریان قرار می‌دهیم. میدان مغناطیسی سیم‌لوله خاصیت مغناطیسی در میله‌ی آهنی القا کرده و آن را تبدیل به آهنربای الکتریکی می‌کند. (۰/۷۵)

۱۲۰- از داخل پرانتز عبارت درست را انتخاب کنید.

نیروی الکترومغناطیسی بین دو سیم راست و موازی حامل جریان‌های هم‌سو (ربایشی- رانشی) است.

« پاسخ »

ربایشی (۰/۲۵)

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

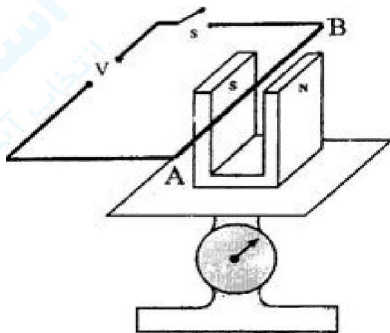
$$\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$$

« پاسخ »

$$B = \frac{\mu_0 NI}{L} \quad (۰/۲۵)$$

$$2 \times 10^{-3} = \frac{12 \times 10^{-7} \times N \times 0.8}{0.12} \quad (۰/۵)$$

$$N = 250 \quad (۰/۲۵)$$



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

۱۲۲- در این آزمایش نیروی وارد بر سیم چند نیوتون است؟

« پاسخ »

$$F = 5 - 4/5 = 0.5 \text{ N} \quad (۰/۵)$$



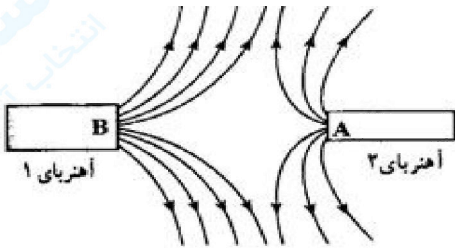
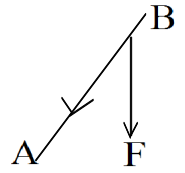
mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

۱۲۳- جهت نیروی الکترومغناطیس وارد بر سیم و جهت جریان سیم را تعیین کنید.

« پاسخ »

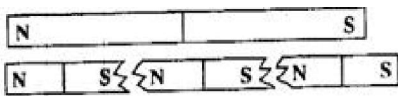
جهت نیروی وارد بر سیم رو به پایین (۰/۲۵) و جهت جریان در سیم از B به A است. (یا رسم شکل) (۰/۲۵)



۱۲۴- خطهای میدان مغناطیسی میان دو آهنربا مطابق شکل است. نوع قطبهای A, B را مشخص کنید. کدام آهنربا قوی تر است؟

« پاسخ »

قطب A, B هر دو قطب N می باشند. (۰/۵) و آهنربای ۱ قویتر است. (۰/۲۵)



۱۲۵- استنباط شما از مشاهدهی شکل مقابل چیست؟ و چه نتیجهای از آن می گیرید؟

« پاسخ »

اگر یک آهنربای میله‌ای را به چند قطعه تقسیم کنیم هر قطعه خود آهنربایی است با دو قطب N, S (۰/۵) و نتیجه می گیریم که تک قطبی مغناطیسی وجود ندارد. یا قطب N از قطب S جداشدنی نیست. (۰/۵)

۱۲۶- جمله زیر درست است یا نادرست؟

وجود هسته‌ی آهنی، باعث تقویت میدان مغناطیسی سیملوله می شود.

« پاسخ »

درست (۰/۲۵)

۱۲۷- جمله زیر درست است یا نادرست؟

هرگاه جریانی که از دو سیم موازی و مستقیم می گذرد همسو باشد یکدیگر را می رانند.

« پاسخ »

نادرست (۰/۲۵)



mydars

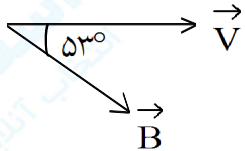
اپلیکیشن آموزشی مای درس

۱۲۸- جمله زیر درست است یا نادرست؟
 یک تسلا معادل $\frac{1 \text{ نیوتن}}{1 \text{ متر} \times 1 \text{ کولن}}$ است.

« پاسخ »

نادرست (۰/۲۵)

مطابق شکل، پروتونی با سرعت $5 \times 10^6 \frac{m}{s}$ تحت زاویه‌ی 53° نسبت به یک میدان مغناطیسی به بزرگی 10 mT در



$$(q = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C})$$

حرکت است.

۱۲۹- بزرگی نیروی الکترومغناطیسی وارد بر پروتون چند نیوتون است؟

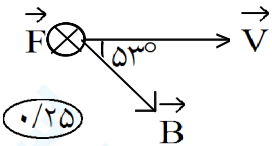
« پاسخ »

$$F = qvB \sin 53^\circ \quad (0/25)$$

$$F = 1/6 \times 10^{-19} \times 5 \times 10^6 \times 10 \times 10^{-3} \times 0/8 = 64 \times 10^{-16} \text{ N} \quad (0/5)$$

۱۳۰- جهت نیروی وارد بر این پروتون را مشخص کنید.

« پاسخ »



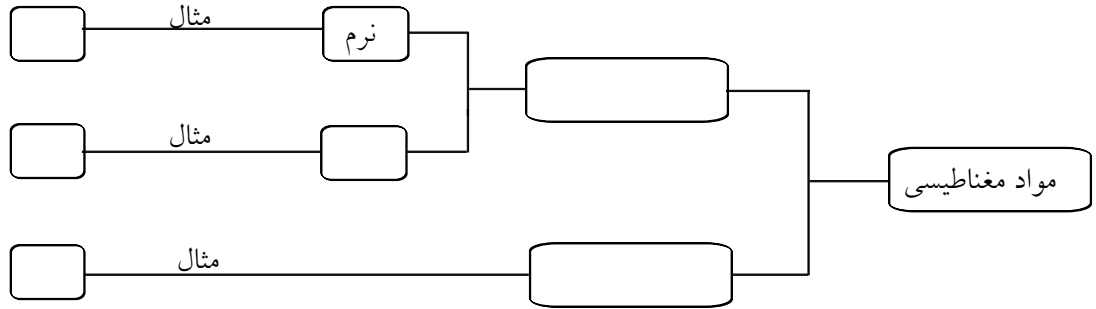
(0/25)



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

۱۳۱- جدول زیر را به پاسخ برگ انتقال داده و خانه‌های خالی آن را با کلمه‌های مناسب پر کنید.



« پاسخ »



هر مورد (۰/۲۵)

۱۳۲- با رسم یک شکل نشان دهید چگونه می‌توان به کمک جریان الکتریکی، میدان مغناطیسی یکنواخت ایجاد کرد.

« پاسخ »

رسم شکل سیم‌لوله و خط‌های میدان مغناطیسی یکنواخت (۰/۵)

۱۳۳- از سیم‌لوله‌ای که در هر ۱۰ سانتی‌متر طول آن ۵۰۰ دور سیم به طور یکنواخت پیچیده شده است، چه مقدار جریان عبور کند تا بزرگی میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله 0.06π تسلا باشد؟

« پاسخ »

$$B = \mu \cdot \frac{NI}{L} \Rightarrow 0.06\pi = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{500 \times I}{0.1} \Rightarrow I = 30 \text{ A}$$

۱۳۴- ۲۰ سانتی‌متر از سیم راستی حامل جریان 20 A در یک میدان مغناطیسی با زاویه‌ی 30° نسبت به خط‌های میدان قرار دارد. اگر نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم 0.8 N باشد، بزرگی میدان مغناطیسی چند گوس است؟

« پاسخ »

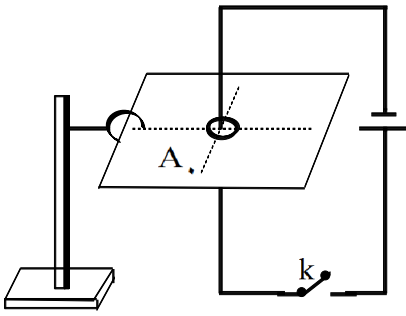
$$F = I l B \sin 30^\circ \Rightarrow 0.8 = 20 \times 0.2 \times B \times \frac{1}{2} \Rightarrow B = 0.4 \text{ T} = 4 \times 10^3 \text{ G}$$



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

در شکل مقابل، طرح یک آزمایش را مشاهده می کنید. به ۲ پرسش بعدی پاسخ دهید.



۱۳۵- این آزمایش به چه منظوری انجام می شود؟

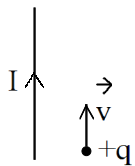
« پاسخ »

برای نمایش میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی در سیم راست.

۱۳۶- پس از بستن کلید، اگر در نقطه‌ی A یک عقربه‌ی مغناطیسی قرار دهیم، قطب N آن به چه سمتی قرار می گیرد؟ (چپ یا راست)

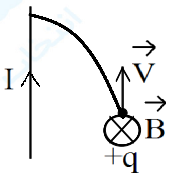
« پاسخ »

به طرف راست.



۱۳۷- مطابق شکل، از سیم راست، جریان ثابت I می گذرد. اگر بار +q به موازات سیم و در جهت جریان با سرعت v پرتاب شود، با استدلال مسیر تقریبی حرکت بار را رسم کنید.

« پاسخ »



میدان مغناطیسی سیم در محل بار الکتریکی، درون سو بوده و با توجه به قاعده‌ی دست راست، نیروی وارد بر بار مثبت، به سمت چپ است.

۱۳۸- در جمله‌ی زیر، عبارت مناسب را انتخاب کنید.

با قرار گرفتن یک ماده‌ی فرومغناطیس در میدان مغناطیسی، حجم حوزه‌های مغناطیسی با دو قطبی‌های غیرهم‌جهت نسبت به میدان (افزایش - کاهش) می یابد.

« پاسخ »

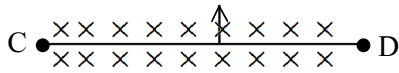
کاهش



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

۱۳۹- در شکل روبه‌رو، سیم رسانای CD به طول یک متر در میدان یکنواخت درون‌سو به بزرگی $B = 0.25 \text{ T}$ قرار دارد. اگر نیروی وارد بر آن از طرف میدان مغناطیسی برابر ۲ نیوتن و بالاسو باشد، بزرگی و جهت جریان را حساب کنید.



« پاسخ »

$$F = I l B \sin \theta \Rightarrow I = \frac{2}{1 \times 0.25 \times 1} \Rightarrow I = 8 \text{ A}$$

جهت جریان از C به D

۱۴۰- اگر الکترونی با سرعت $V = 4 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ تحت زاویه‌ی ۳۰ درجه با محور سیملوله وارد سیملوله شود، بزرگی

$$\left(q_e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}, \sin 30^\circ = 0.5, B = \frac{\pi}{100} \text{ T} \right) \text{ نیروی وارد بر الکترون را حساب کنید.}$$

« پاسخ »

$$F = qVB \sin \theta \Rightarrow F = 1.6 \times 10^{-19} \times 4 \times 10^5 \times \frac{\pi}{100} \times \frac{1}{2} \Rightarrow F \cong 10 \times 10^{-16} \text{ N}$$

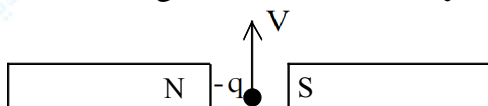
۱۴۱- از سیملوله‌ای که در هر متر آن ۲۵۰۰ دور سیم روکش‌دار وجود دارد، جریانی به شدت ۱۰ آمپر عبور می‌کند. بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از عبور جریان را در مرکز سیملوله حساب کنید.

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A} \quad \pi = 3/14$$

« پاسخ »

$$B = \mu_0 n I \Rightarrow B = 4\pi \times 10^{-7} \times 2500 \times 10 \Rightarrow B = \frac{\pi}{100} \text{ T}$$

۱۴۲- در شکل زیر، جهت نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان و بارمتحرک را در میدان مغناطیسی نشان دهید.



« پاسخ »

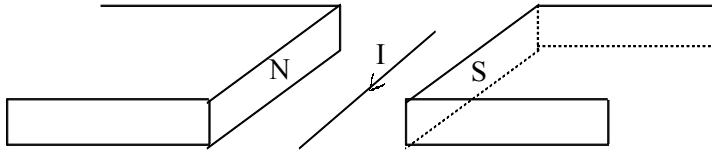
عمود بر صفحه‌ی کاغذ برونسو



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

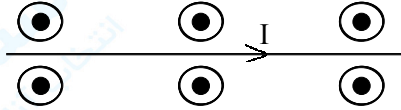
۱۴۳- در شکل زیر، جهت نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان و بارمتحرک را در میدان مغناطیسی نشان دهید.



« پاسخ »

بالاسو

۱۴۴- در شکل زیر، جهت نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان و بارمتحرک را در میدان مغناطیسی نشان دهید.



« پاسخ »

پایین سو

۱۴۵- در جمله‌ی زیر عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

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

« پاسخ »

N به S

۱۴۶- در جمله‌ی زیر عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

در وسط آهنربای میله‌ای خاصیت مغناطیسی است. (کمینه - بیشینه)

« پاسخ »

کمینه

۱۴۷- در جمله‌ی زیر عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

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

« پاسخ »

میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

۱۴۸- در جمله‌ی زیر عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.
تک قطبی مغناطیسی (داریم - نداریم)

« پاسخ »

نداریم

۱۴۹- بر هم کنش آهنربای اصلی و آهنربای القایی همواره است.

« پاسخ »

ربایشی

پروتونی با سرعت $4 \times 10^5 \frac{m}{s}$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت در حرکت است. نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی بر این ذره وارد می‌شود هنگامی بیشینه است که ذره از شمال در امتداد افق به سمت جنوب حرکت کند. اگر این نیروی بیشینه و بالاسو برابر $6/4 \times 10^{-14} N$ باشد، به ۲ سؤال بعدی پاسخ دهید.
۱۵۰- بزرگی و جهت میدان مغناطیسی را تعیین کنید.

« پاسخ »

$$F_{\max} = qVB \sin 90^\circ \Rightarrow B = \frac{F_{\max}}{qV} = \frac{6/4 \times 10^{-14}}{1/6 \times 10^{-19} \times 4 \times 10^5} = 1 \text{ T}$$

با توجه به قاعده‌ی دست راست، جهت میدان از غرب به شرق است.

۱۵۱- چه میدان الکتریکی همین نیرو را ایجاد می‌کند؟

« پاسخ »

$$E = \frac{F}{q} = \frac{6/4 \times 10^{-14}}{1/6 \times 10^{-19}} = 4 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

۱۵۲- دو کاربرد برای آهن‌ربا بنویسید.

« پاسخ »

قطب‌نما - نگه‌دارنده‌ی براده‌های آهنی روی کاغذ



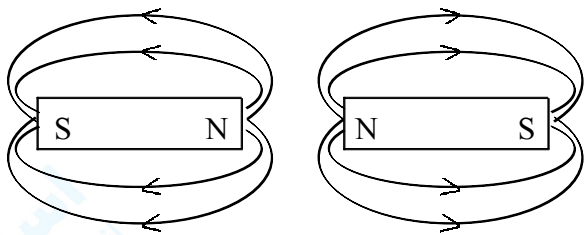
mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

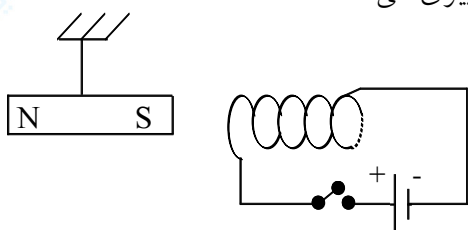
۱۵۳- در شکل روبه‌رو، دو آهن‌ریا مشابه‌اند، خط‌های میدان مغناطیسی آن دو را میان دو آهن‌ریا رسم کنید. و جهت میدان را روی خط‌ها نشان دهید.



« پاسخ »



۱۵۴- توضیح دهید در شکل روبه‌رو، با بستن کلید، وضعیت آهن‌ربای آویخته چه تغییری می‌کند؟



« پاسخ »

سیم‌لوله با توجه به قاعده‌ی دست راست مثل آهن‌ربایی که سمت چپ آن قطب N می‌باشد، عمل می‌کند و آهن‌ربای آویخته را جذب می‌کند.

۱۵۵- ماده‌ی فرومغناطیس نرم چیست؟

« پاسخ »

ماده‌ای است که در میدان مغناطیسی، خاصیت مغناطیسی القایی پیدا می‌کند و در غیاب میدان، خاصیت خود را از دست می‌دهد.

۱۵۶- سیم‌های موازی حامل جریان‌های هم‌سو، یک‌دیگر را می‌کنند.

« پاسخ »

جذب



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

۱۵۷- ۳۱۴ متر سیم نازک روکش دار را به صورت پیچهای مسطح به شعاع ۱۰ cm درمی آوریم و از آن جریان ۱۲ A را عبور می دهیم. بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز را حساب کنید.

$$\left(\mu_0 = 12/5 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A} \right)$$

« پاسخ »

$$N = \frac{L}{2\pi r} = \frac{314}{2 \times 3/14 \times 0/1} = 500$$

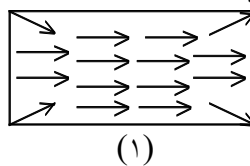
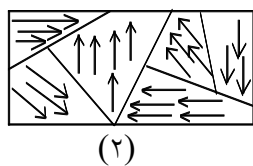
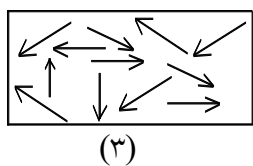
$$B = \frac{\mu_0}{2} \times \frac{NI}{r} \quad B = \frac{12/5 \times 10^{-7} \times 500 \times 12}{2 \times 0/1} = 0/375 \text{ T}$$

۱۵۸- یک سیم حامل جریان ۵ A به صورت عمود بر خطهای میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی ۰/۰۴ mT قرار گرفته است. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر یک متر از سیم را حساب کنید.

« پاسخ »

$$F = ILB \sin 90^\circ \Rightarrow F = 5 \times 1 \times 4 \times 10^{-5} = 2 \times 10^{-4} \text{ N}$$

۱۵۹- شکل زیر، سه مادهی مغناطیسی را در غیاب میدان مغناطیسی خارجی نشان می دهد. با توجه به سمت گیری دو قطبهای مغناطیسی، نام هر ماده را بنویسید.



« پاسخ »

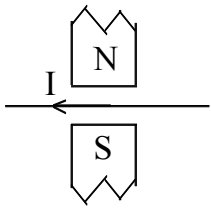
(۱) آهن ربای دائمی (۲) فرومغناطیس (۳) پارامغناطیس

۱۶۰- از داخل پرانتز عبارت درست را انتخاب کنید و به پاسخ برگ انتقال دهید.
هنگامی که بار الکتریکی (عمود بر، موازی با) خط های میدان مغناطیسی حرکت کند، نیروی وارد از طرف میدان بر آن صفر می شود.

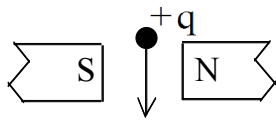
« پاسخ »

موازی با

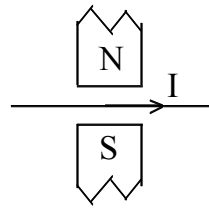
۱۶۱- در هر یک از شکل‌های زیر، جهت نیروی وارد بر بار الکتریکی متحرک و سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی را تعیین کنید.



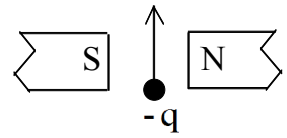
ت)



پ)

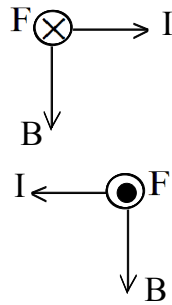


ب)

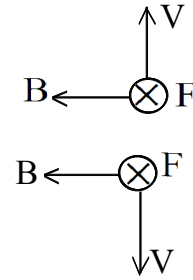


الف)

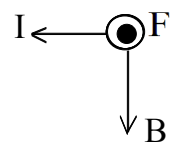
« پاسخ »



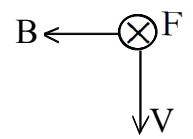
ب) درونسو



الف) درونسو



ت) برونسو



پ) درونسو

۱۶۲- مواد پارامغناطیس را تعریف کنید و دو نمونه برای آن بنویسید.

« پاسخ »

در این مواد دوقطبی‌های مغناطیسی دارای سمت‌گیری مشخص و منظمی نیستند، در نتیجه مواد دارای خاصیت مغناطیسی نمی‌باشند. اگر این مواد را در میدان مغناطیسی قرار دهیم، دوقطبی‌های کوچک، در راستای خط‌های میدان مغناطیسی منظم می‌شوند. هرچه میدان مغناطیسی قوی‌تر باشد، تعداد بیشتری از این دوقطبی‌های مغناطیسی با میدان هم‌خط می‌شوند؛ در نتیجه خاصیت مغناطیسی ماده بیشتر می‌شود. مثال: منگنز، پلاتین

۱۶۳- در جمله‌ی زیر، جای خالی را با عبارت مناسب کامل کنید.
جنس هسته‌ی سیم‌لوله‌ها از مواد فرومغناطیس است.

« پاسخ »

نرم



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

۱۶۴- میدان مغناطیسی روی محور درون سیملوله‌ای که از آن جریان 10A می‌گذرد، برابر $3/14$ میلی تسلا است. اگر طول سیملوله 50cm باشد، سیملوله از چند حلقه تشکیل شده است؟

« پاسخ »

$$B = \mu_0 n I \Rightarrow 3/14 \times 10^{-3} = 4 \times \pi \times 10^{-7} \times n \times 10 \Rightarrow n = \frac{10^3}{4} = 250$$

$$n = \frac{N}{L} \Rightarrow 250 = \frac{N}{0.5} \Rightarrow N = 125 \text{ دور}$$

۱۶۵- الکترونی با سرعت $V = 4 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ عمود بر خطهای میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 0.5T می‌گذرد. نیروی

وارد بر آن چند نیوتن است؟ ($q_e = -1/6 \times 10^{-19}\text{C}$)

« پاسخ »

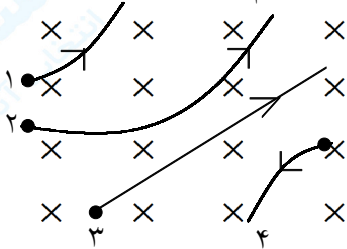
$$F = q V B \sin \theta \Rightarrow F = 1/6 \times 10^{-19} \times 4 \times 10^5 \times 0.5 = 3/2 \times 10^{-14}\text{N}$$

۱۶۶- اگر در ناحیه‌ای از فضا بر سیم حامل جریان الکتریکی نیرو وارد نشود، توضیح دهید آیا می‌توان گفت در آن ناحیه میدان مغناطیسی وجود ندارد؟

« پاسخ »

خیر - زیرا ممکن است سیم و میدان مغناطیسی هم‌راستا باشند.

۱۶۷- با توجه به مسیر حرکت ذره‌های ۱ و ۲ و ۳ و ۴ در میدان مغناطیسی، نوع بار الکتریکی هر کدام را مشخص کنید.



« پاسخ »

- ۱- ذره ۱ بار مثبت دارد.
- ۲- ذره ۲ بار مثبت دارد.
- ۳- ذره ۳ بدون بار است.
- ۴- ذره ۴ بار مثبت دارد.



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

۱۶۸- ویژگی مواد فرومغناطیس نرم را توضیح دهید.

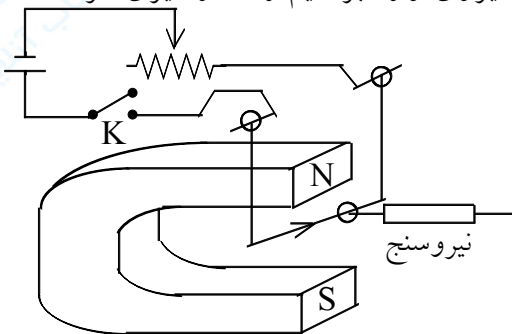
« پاسخ »

- ۱) حجم حوزه‌های مغناطیسی این مواد به سادگی تغییر می‌کند.
- ۲) این مواد به راحتی خاصیت آهن‌ربایی پیدا می‌کنند و همچنین به راحتی خاصیت آهن‌ربایی را از دست می‌دهند.

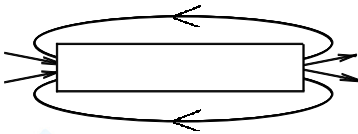
۱۶۹- آزمایشی طراحی کنید که به وسیله آن بتوان نیروی وارد بر سیم حامل جریان را در میدان مغناطیسی اندازه‌گیری کرد.

« پاسخ »

مطابق شکل مدار را تهیه می‌کنیم، سپس به سیم یک نیروسنج متصل می‌کنیم. اگر جریان در سیم برقرار شود، در نتیجه از طرف میدان به سیم نیرو وارد می‌شود و به کمک نیروسنج می‌توان نیروی وارد بر سیم را اندازه‌گیری کرد.

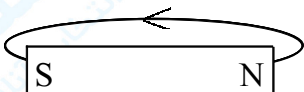


۱۷۰- در شکل روبرو، قطب‌های آهن‌رِبا را نام‌گذاری کنید.



« پاسخ »

سمت راست N و سمت چپ S



۱۷۱- در جمله‌ی زیر، جای خالی را با عبارت مناسب کامل کنید:
وجود هسته‌ی آهنی در درون سیم‌لوله باعث میدان مغناطیسی آن می‌شود.

« پاسخ »

تقویت

۱۷۲- در جمله‌ی زیر، جای خالی را با عبارت مناسب کامل کنید:
قطب عقربه‌ی مغناطیسی در هر مکان سوی را نشان می‌دهد.

« پاسخ »

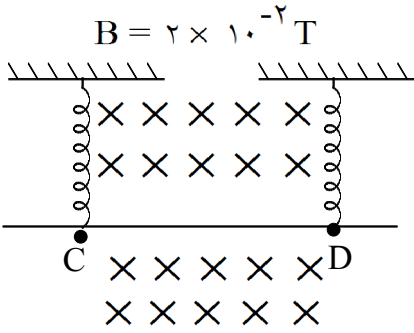
N - میدان مغناطیسی



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

۱۷۳- در شکل زیر، بزرگی و جهت جریان عبوری از سیم را به گونه‌ای تعیین کنید تا وزن سیم توسط نیروی الکترومغناطیسی وارد بر آن، خنثی شود.



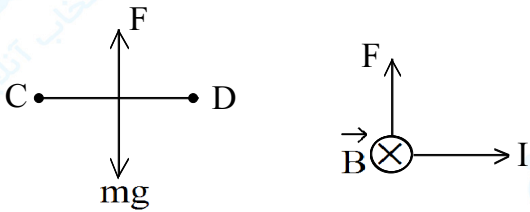
$$CD = 2\text{m}$$

$$m = 50\text{g}$$

$$\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$$

« پاسخ »

با توجه به شکل و رسم نیروها باید نیروی F به سمت بالا باشد. اگر قانون دست راست را در نظر بگیریم داریم:



پس جهت جریان از نقطه‌ی C به سمت نقطه‌ی D می‌باشد.

$$\text{سیم ساکن} \Rightarrow \sum F_y = 0 \Rightarrow F = mg \Rightarrow I l B \sin 90^\circ = mg \Rightarrow$$

$$I \times 2 \times 2 \times 10^{-2} \times 1 = 50 \times 10^{-3} \times 10 \Rightarrow I = 12/5 \text{ A}$$

۱۷۴- از پیچه‌ی مسطحی به شعاع $62/8$ سانتی‌متر که از 1000 دور سیم نازک روکش‌دار تشکیل شده است، جریان 20 آمپر عبور می‌کند. بزرگی میدان مغناطیسی را در مرکز پیچه به دست آورید. $\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{Tm}}{\text{A}}\right)$

« پاسخ »

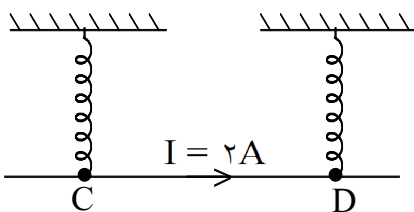
$$r = 62/8 \text{ cm} = 0/628 \text{ m}$$

$$N = 1000$$

$$I = 20 \text{ A}$$

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2r} = 2\pi \times 10^{-7} \times \frac{1000(20)}{0/628} = 2 \times 10^{-2} = 0/02 \text{ T}$$

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



$$CD = 2\text{m}$$

$$I = 2\text{A}$$

$$m = 50\text{g} \text{ جرم میله}$$

« پاسخ »

$$W = F$$

$$mg = I l B \sin \alpha \Rightarrow 0/05 \times 10 = 2 \times 2 \times B \times \sin 90^\circ \Rightarrow B = 0/125 \text{ T}$$

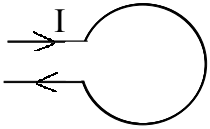
میدان مغناطیسی عمود بر صفحه و درون‌سو



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

۱۷۶- در شکل مقابل با توجه به جهت جریان الکتریکی در پیچه‌ی سطح، جهت میدان مغناطیسی آن را در مرکز و خارج پیچه مشخص کنید. در کدام ناحیه بزرگی میدان مغناطیسی، بیشینه است؟



« پاسخ »

جهت میدان در داخل پیچه درون‌سو و در خارج پیچه برون‌سو و در مرکز پیچه بزرگی میدان بیشینه است.

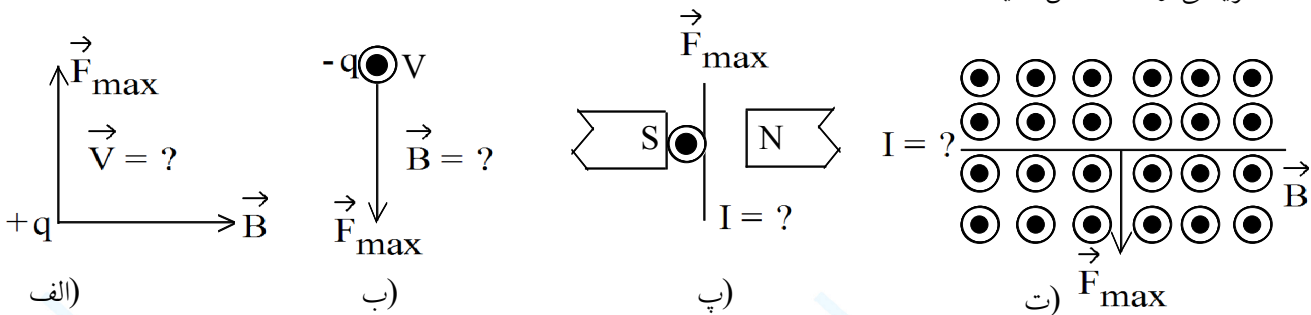
۱۷۷- اگر در داخل سیم‌لوله‌ای، بر بار الکتریکی متحرک نیرو وارد نشود، آیا می‌توان نتیجه گرفت که از سیم‌لوله جریان الکتریکی نمی‌گذرد؟ چرا؟

« پاسخ »

خیر، زیرا ممکن است بار الکتریکی در راستای خطوط میدان مغناطیسی حرکت کرده باشد.

$F = q V B \sin \alpha$ اگر $\alpha = 0 \rightarrow F = 0$

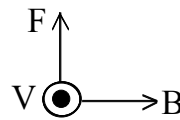
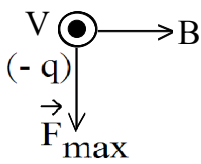
۱۷۸- در شکل‌های (الف) و (ب) به ترتیب، جهت حرکت بار الکتریکی و جهت میدان و در شکل‌های (پ) و (ت) جهت جریان الکتریکی را مشخص کنید.



« پاسخ »

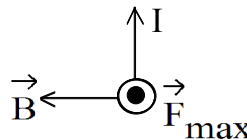
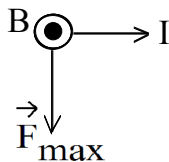
(ب) میدان مغناطیسی به سمت راست

(الف) سرعت عمود بر صفحه و برون‌سو

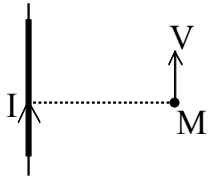


(ت) جریان به سمت راست

(پ) جریان به سمت بالا



۱۷۹- در شکل مقابل، در نقطه‌ی M به فاصله‌ی ۰/۵ متر از سیم دراز حامل جریان، میدان مغناطیسی ۸×10^{-6} تسلا است:

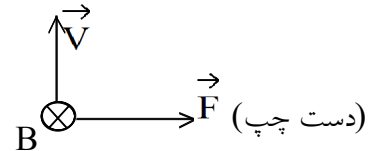


اگر در نقطه‌ی M الکترونی با سرعت $۱۰^۶$ متر بر ثانیه موازی سیم رو به بالا شلیک شود، نیروی وارد بر آن چند نیوتن و در چه جهتی است؟
 $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}, q_e = 1/6 \times 10^{-19} C)$

« پاسخ »

$$F = qVB \sin \alpha = 1/6 \times 10^{-19} \times 10^6 \times 8 \times 10^{-6} = 1/28 \times 10^{-18} \text{ N}$$

جهت نیرو به سمت راست می باشد.



۱۸۰- با استفاده از وسایل زیر، آزمایشی طراحی کنید که نشان دهد، ماده‌ی فرومغناطیس نرم به صورت موقتی آهن‌ربا می‌شود. فرآیند آزمایش را مرحله به مرحله بنویسید.
 وسایل: میله‌ای از آهن خالص با ابعاد مناسب، سیم مسی روپوش‌دار نازک به اندازه‌ی کافی، باتری، براده‌ی آهن به مقدار کافی.

« پاسخ »

مرحله‌ی اول: میله‌ی آهنی را با تعداد دورهای زیاد سیم‌پیچی می‌کنیم و دو سر سیم را برای اتصال به باتری آزاد می‌گذاریم.
 مرحله‌ی دوم: براده‌ی آهن را به مقدار کافی روی یک صفحه می‌ریزیم و یک سر میله‌ی آهنی را به آن نزدیک می‌کنیم.
 مرحله‌ی سوم: دو سر آزاد سیم مسی را به دو قطب باتری متصل می‌کنیم تا میله آهن‌ربا شود و براده‌های آهن را جذب کند.
 مرحله‌ی چهارم: سیم را از باتری جدا می‌کنیم. مشاهده می‌شود که براده‌های آهن از میله جدا می‌شوند. یعنی میله آهن‌ربای موقتی است.

۱۸۱- از داخل پرانتز عبارت درست را انتخاب نمایید.
 اگر سیم حامل جریان عمود بر خطهای میدان مغناطیسی باشد، نیروی وارد بر آن (صفر، بیشینه) خواهد بود.

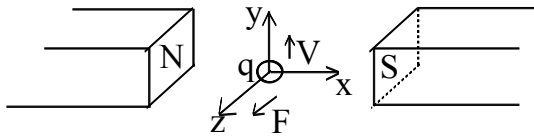
« پاسخ »

بیشینه



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس



۱۸۲- الف) استنباط شما از مشاهده‌ی شکل مقابل چیست؟

ب) یک نتیجه‌گیری مهم را بنویسید.

ج) اگر V در جهت $+x$ باشد، چه تغییری در وضعیت نیروی وارد بر بار q رخ می‌دهد؟ توضیح دهید.

« پاسخ »

الف) اگر بار الکتریکی در میدان مغناطیسی حرکت کند، بر آن نیرو وارد می‌شود.

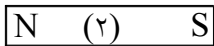
ب) این نیرو عمود بر راستای میدان مغناطیسی و سرعت بار خواهد بود. (یا هر نتیجه‌ی درست دیگری مانند این بار الکتریکی منفی است.)

ج) $F = 0$ می‌شود، زیرا $\theta = 0$ و $\sin \theta = 0$ است.

۱۸۳- روشی طراحی کنید که بتوانید یک آهنربای قوی و یک آهنربای ضعیف کاملاً مشابه را فقط به کمک اثری که بر هم می‌گذارند، شناسایی کنید.

« پاسخ »

مانند شکل، قطب آهنربای (۲) را به وسط آهنربای (۱) می‌چسبانیم و میزان جاذبه را به خاطر می‌سپاریم. آنگاه، قطب آهنربای (۱) را به وسط آهنربای (۲) می‌چسبانیم و میزان جاذبه را با حالت قبل مقایسه می‌کنیم، اگر بیشتر باشد، آهنربای (۱) قوی‌تر است و اگر کمتر باشد، آهنربای (۲) قوی‌تر است.



۱۸۴- عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب نمایید.

در این ماده مغناطیسی، حجم حوزه‌های مغناطیسی به سهولت تغییر می‌کند.
(فرومغناطیس نرم - فرومغناطیس سخت - پارامغناطیس)

« پاسخ »

فرومغناطیس نرم

۱۸۵- عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب نمایید.

هنگامی که سیم حامل جریان همراستا با میدان مغناطیسی باشد، نیروی وارد بر آن (صفر - بیشینه) است.

« پاسخ »

صفر



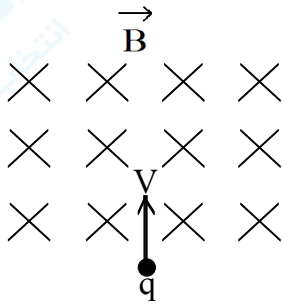
mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

۱۸۶- سیملوله‌ای بدون هسته، با سطح مقطع 10 m^2 و طول 50 cm ، دارای ضریب خودالقایی 10 میلی هانری است. تعداد حلقه‌های سیملوله را محاسبه کنید. $\left(\mu_r = 12/5 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}\right)$

« پاسخ »

$$L = K\mu_r \frac{N^2 A}{l} \rightarrow N^2 = \frac{10 \times 10^{-3} \times 0/5}{12/5 \times 10^{-7} \times 10 \times 10^{-4}} \rightarrow N = 2000$$

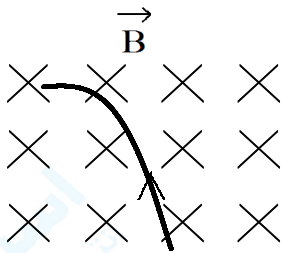


۱۸۷- در شکل روبرو، بار الکتریکی کوچک و مثبت $q = 2 \times 10^{-5}$ با سرعت 10 m/s وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $0/5$ تسلا می‌شود. الف) بزرگی و جهت نیروی وارد بر آن را تعیین کنید. ب) مسیر تقریبی حرکت بار در میدان را، روی شکل نشان دهید.

« پاسخ »

$$F = q v B \sin \theta \rightarrow F = 2 \times 10^{-5} \times 10^5 \times 0/5 = 1 \text{ N}$$

الف) به طرف چپ



ب)

۱۸۸- با یک سیم نازک به طول $62/8$ متر، پیچهای مسطحی به شعاع 20 سانتی‌متر می‌سازیم و جریان 4 A را از آن عبور می‌دهیم. بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه تسلا است؟ $\left(\mu_r = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}\right)$

« پاسخ »

$$N = \frac{L}{2\pi R} \rightarrow N = \frac{62/8}{2 \times 3/14 \times 0/2} = 50 \text{ حلقه}$$

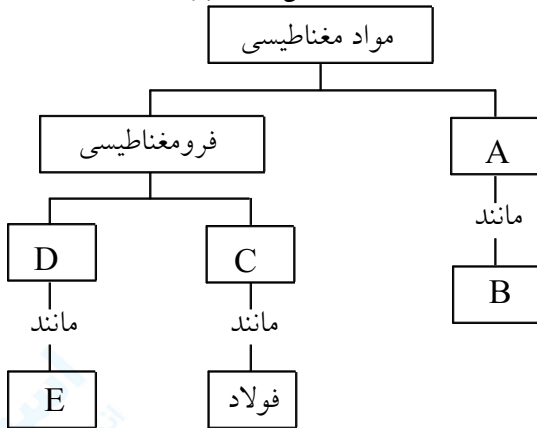
$$B = \frac{\mu_r}{2} \times \frac{N I}{R} \rightarrow B = \frac{4\pi \times 10^{-7}}{2} \times \frac{50 \times 4}{0/2} = 2\pi \times 10^{-4} \text{ T}$$



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

۱۸۹- در نقشه‌ی مفهومی روبه‌رو، خانه‌های خالی را که با حرف مشخص شده‌اند، با عبارت‌های کامل‌کننده پر کنید.



« پاسخ »

(B) آلومنیوم یا
(C) سخت
(E) آهن یا

(A) پارامغناطیس
(D) نرم

۱۹۰- نام پدیده‌ای را که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، بنویسید و قطب‌های میخ فولادی را مشخص کنید.



« پاسخ »



القای خاصیت مغناطیسی

۱۹۱- جمله‌ی زیر را با عبارت مناسب کامل کنید.
وجود هسته‌ی آهنی درون سیم‌لوله‌ای حامل جریان، باعث (تقویت میدان مغناطیسی، اتلاف انرژی) می‌شود.

« پاسخ »

تقویت میدان مغناطیسی

۱۹۲- «آمپر (تعریف عملیاتی)» را تعریف کنید.

« پاسخ »

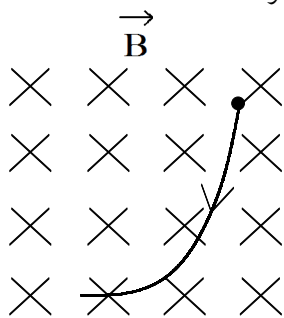
آمپر: هرگاه از دو سیم نازک، موازی، مستقیم و بسیار دراز، که به فاصله‌ی یک متر از یکدیگر قرار دارند، جریان‌های مساوی عبور کند، به گونه‌ای که بر یک متر از طول هر یک از سیم‌ها نیوری برابر 2×10^{-7} نیوتن وارد شد، جریانی که از هر یک از سیم‌ها می‌گذرد، برابر یک آمپر است.



mydars

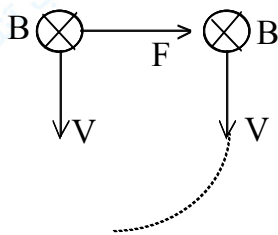
اپلیکیشن آموزشی مای درس

۱۹۳- در شکل زیر با توجه به داده‌ها، مطلوب است نوع بار الکتریکی ذره‌ی باردار با توجه به مسیر حرکت آن.

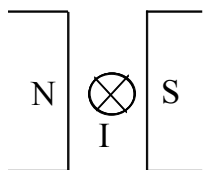


« پاسخ »

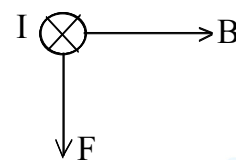
با توجه به انحراف ذره، نیروی وارد بر آن باید به سمت چپ باشد و با توجه به قاعده‌ی دست راست می‌توان گفت بار ذره منفی است.



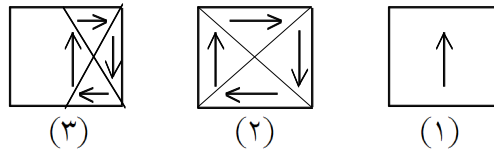
۱۹۴- در شکل زیر با توجه به داده‌ها، مطلوب است رسم نیروی وارد بر سیم حامل جریان درون‌سوی.



« پاسخ »



۱۹۵- الف) طرح واره‌هایی که مشاهده می‌کنید، مربوط به چه نوع ماده‌ای است؟
 ب) وضعیت میدان مغناطیسی خارجی (بزرگی و جهت) را که جسم در آن قرار گرفته است، در هر سه حالت تعیین کنید.



« پاسخ »

الف) چون دارای حوزه‌های مغناطیسی است پس ماده فرومغناطیسی است.
 ب) شکل ۱ ماده‌ی فرومغناطیس در حضور میدان مغناطیسی خارجی قوی.
 شکل ۲ ماده‌ی فرومغناطیس در حضور میدان مغناطیسی خارجی صفر.
 شکل ۳ ماده‌ی فرومغناطیس در غیاب میدان مغناطیس خارجی ضعیف.
 جهت میدان مغناطیسی در حالت (۱) و (۳) به طرف بالاست.

۱۹۶- عبارت درست را انتخاب کنید.
 دو سیم راست و موازی حامل جریان‌هایی (همسو، در جهت مخالف) یک‌دیگر را می‌رانند.

« پاسخ »

در جهت مخالف

۱۹۷- از پیچ‌های مسطحی به شعاع ۰/۱ متر که از ۲۰۰ دور سیم نازک درست شده است، جریان ۱۰ آمپر می‌گذرد. میدان مغناطیسی را در مرکز پیچه حساب کنید.

« پاسخ »

$$B = \frac{\mu_0}{2} \times \frac{N \cdot I}{R} \quad (0/25) \quad B = \frac{4\pi \times 10^{-7}}{2} \times \frac{200 \times 10}{0/1} \quad (0/25) \Rightarrow B = 4\pi \times 10^{-3} \text{ T} \quad (0/25)$$

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

« پاسخ »

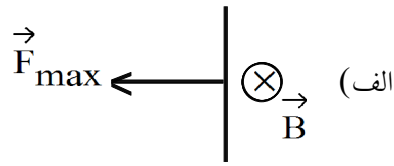
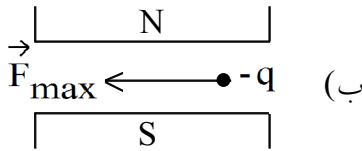
راستای نیروی وارد بر پروتون متحرک در میدان مغناطیسی عمود بر خطوط میدان (۰/۲۵) و عمود بر راستای حرکت بار (۰/۲۵) است. نیروی وارد بر پروتون در میدان الکتریکی در جهت خطوط میدان می‌باشد. (۰/۲۵)



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

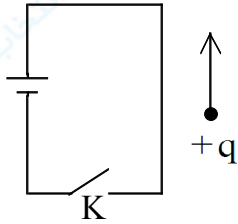
۱۹۹- در شکل «الف» جهت جریان در سیم و در شکل «ب» جهت حرکت بار الکتریکی را در میدان مغناطیسی تعیین کنید.



« پاسخ »

(ب) جهت حرکت بار عمود بر صفحه برونسو (۰/۲۵)

(الف) جهت جریان در سیم رو به بالا (۰/۲۵)



۲۰۰- در شکل روبرو، بار الکتریکی مثبت در جهت نشان داده شده در حرکت است. توضیح دهید با وصل کردن کلید k در مدار، چه تغییری در حرکت بار الکتریکی ایجاد خواهد شد؟

« پاسخ »

با وصل کلید در اطراف سیم راست میدان مغناطیسی به وجود می آید. (۰/۲۵) این میدان عمود بر صفحه و برونسو است. (۰/۲۵) بنابراین بر بار مثبت نیرو وارد شده و به سمت راست منحرف می شود. (۰/۲۵)



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس