۳

مغناطیس

@tarbiyatsiha96
ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

مغناطیس

تعاریف اولیه

آهن‌ربا: از حدود ۲۵۰۰ سال قبل، خاصیت مغناطیسی در Fe_3O_4 (مادهٔ کانی مگنتیت) که سنگ طبیعی آهن است کشف شد. آهن‌ربایی خاصیتی است که در آهن، نیکل، کبالت و بعضی از آلیاژهای آن‌ها به‌وجود می‌آید.

قطب‌های آهن‌ربا: در آهن‌رباهای مختلف قسمت‌هایی وجود دارد که خاصیت آهن‌ربایی در آن نقاط بیش‌تر است به این قسمت‌ها قطب‌های آهن‌ربا می‌گویند. اگر یک آهن‌ربا را به ظرفی که حاوی مقداری براده‌ی آهن است وارد کنید خواهید دید که تجمع براده‌های آهن چسبیده شده به آهن‌ربا در برخی از نقاط بیش‌تر سایر نقاط است. این نقاط همان قطب‌های آهن‌ربا می‌باشد.

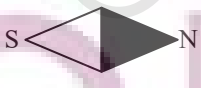
نکته در وسط آهن‌رباهای میله‌ای یا تیغه‌ای تقریباً خاصیت مغناطیسی وجود ندارد.

مثال **فرض کنید دو میلهٔ کاملاً مشابه، یکی از جنس آهن و دیگری آهنربا در اختیار دارید، چگونه می‌توان بدون استفاده از هر وسیلهٔ دیگری میلهٔ آهنربا را مشخص کرد.**

پاسخ **پاسخ**

نام‌گذاری قطب‌های آهن‌ربا: اگر یک آهن‌ربای میله‌ای را از یک نخ آویزان کنیم مشاهده می‌کنیم که یک سمت میله به سمت شمال کره‌ی زمین و سمت دیگر آن به سمت جنوب کره‌ی زمین قرارمی‌گیرد. قطبی را که به سمت شمال قرار می‌گیرد، با حرف N و قطب دیگر را با حرف S نشان می‌دهیم.

عقربه‌ی مغناطیسی: عقربه مغناطیسی یک آهن‌ربای بسیار کوچک است که به‌صورت شکل مقابل ساخته می‌شود و بر روی یک پایه قرار داده می‌شود و می‌تواند جهت خطوط میدان مغناطیسی را در هر نقطه نشان دهد.



اثر قطب‌های آهن‌ربا بر یک‌دیگر: مانند بارهای الکتریکی قطب‌های هم‌نام یک‌دیگر را دفع و قطب‌های ناهم‌نام یک‌دیگر را جذب می‌کنند.

نکته برخلاف بارهای الکتریکی که به صورت بارهای مثبت و منفی مجزا وجود دارند، هیچ گواه تجربی بر وجود تک‌قطبی مغناطیسی وجود ندارد و قطب‌های مغناطیسی همواره به‌صورت زوج ظاهر می‌شوند.

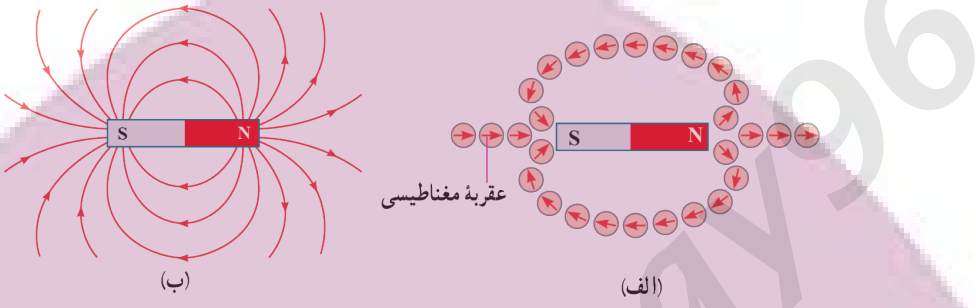
القای خاصیت مغناطیسی: اگر یک آهن‌ربا را به یک میله‌ی آهنی نزدیک کنیم حتی بدون این‌که آهن‌ربا به میله برخورد کند باز هم در میله خاصیت مغناطیسی به‌وجود می‌آید به گونه‌ای که قسمتی از میله که به آهن‌ربا نزدیک‌تر است دارای قطب مخالف آهن‌ربا شده و

@namclasinay96

در نتیجه میله، جذب آهن‌ربا می‌گردد که به این پدیده القای خاصیت مغناطیسی می‌گویند.

میدان مغناطیسی: در فضای اطراف هر آهن‌ربا خاصیتی وجود دارد که باعث می‌شود به اجسام آهنی و یا آهن‌رباهای دیگر نیرو وارد شود به این خاصیت که در اطراف هر آهن‌ربا وجود دارد میدان مغناطیسی گویند میدان مغناطیسی کمیتی برداری است و آن را با $(\vec{B})$ نشان می‌دهند.

خط‌های میدان مغناطیسی: برای نشان دادن میدان مغناطیسی از خطوطی فرضی به نام خط‌های میدان مغناطیسی استفاده می‌شود این خطوط، خط‌های بسته‌ای هستند که در داخل آهن‌ربا از S به N و در خارج آهن‌ربا از N به S می‌باشند.



ویژگی‌های خطوط میدان مغناطیسی:

۱) خط‌های بسته‌ای هستند که در داخل آهن‌ربا از S به N و در خارج آهن‌ربا از N به S می‌باشند.

۲) خط‌های میدان یک‌دیگر را قطع نمی‌کنند، در نتیجه در هر نقطه از فضا فقط یک میدان مغناطیسی وجود دارد.

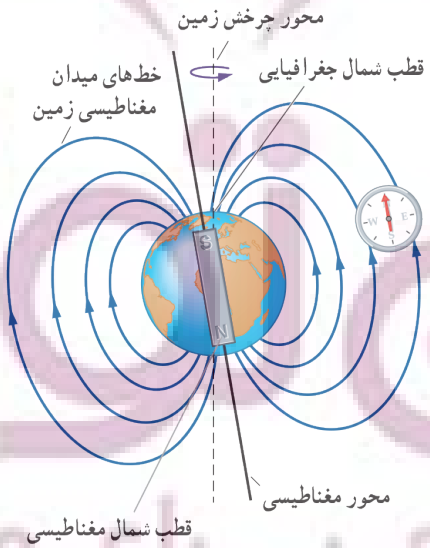
۳) هرچه تراکم خطوط در یک نقطه بیش‌تر باشد، شدت میدان در آن نقطه بیش‌تر است.

۴) بردار میدان مغناطیسی در هر نقطه مماس و هم جهت با خطوط میدان مغناطیسی است.

میدان مغناطیسی زمین: زمین مانند یک آهنربای بسیار بزرگ رفتار می‌کند و خط‌های میدان مغناطیسی زمین مانند خط‌های آهنربای میله‌ای بزرگی است که در نزدیکی مرکز زمین قرار دارد و قطب شمال آن در نزدیکی قطب جنوب جغرافیایی زمین است.

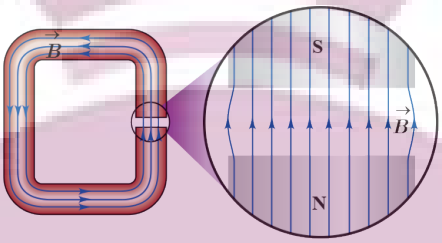
همان‌طور که در شکل زیر می‌بینید قطب‌های مغناطیسی زمین به قطب‌های جغرافیایی آن منطبق نیستند.

مثلاً قطب جنوب مغناطیسی تقریباً در فاصلهٔ ۱۸۰۰ کیلومتری قطب شمال جغرافیایی قرار دارد.



@hamclasiha96
ایران متنی
توشه ای برای موفقیت

میدان مغناطیسی یکنواخت: هرگاه در نقاط مختلف ناحیه‌ای از فضا جهت و اندازهٔ میدان مغناطیسی یکسان باشد، میدان مغناطیسی را در آن ناحیه یکنواخت گویند. همان‌طور که در شکل زیر می‌بینید، در ناحیهٔ کوچکی از فضا مانند ناحیهٔ بین قطب‌های آهنربای C شکل می‌توان میدان مغناطیسی یکنواخت ایجاد کرد. خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت موازی و هم‌فاصله می‌باشند.



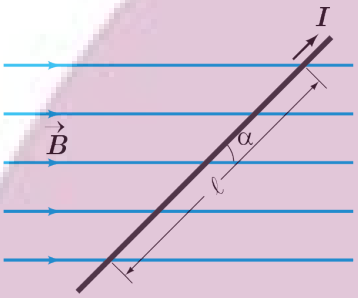
@hamclasihay96
ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

محاسبهٔ نیرو و میدان مغناطیسی

در ادامه‌ی جزوه پنج مسئله‌ی اصلی مطرح می‌شود. در هر مسئله یک تصویر و یک قاعده‌ی دست راست بیان خواهد شد. امیدوارم این مسائل را با دقت بسیار زیادی مطالعه کنید چون تمام سؤالات کنکور و امتحانات نهایی ترکیبی از این پنج نوع مسئله است.

۱) نیروی وارد شده به سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی:

اگر سیمی را مطابق شکل در یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دهیم نیرویی به آن وارد می‌شود که اندازه‌ی آن‌را می‌توانیم از رابطه‌ی زیر به‌دست آوریم:



$$F = BIL\sin\alpha$$

(بیل سینا !!!)

F ← نیروی مغناطیسی وارد شده به سیم بر حسب نیوتن **(N)**

B ← اندازهٔ میدان مغناطیسی برحسب تسلا **(T)**

I ← جریان عبوری از سیم برحسب آمپر **(A)**

l ← طولی از سیم که داخل میدان مغناطیسی قرار گرفته است برحسب متر **(m)**

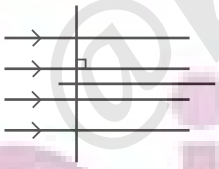
α ← زاویهٔ بین سیم و خطوط میدان مغناطیسی

نکته برای بیان میدان مغناطیسی علاوه بر تسلا واحد دیگر به نام گاوس نیز وجود دارد به‌طوری‌که:

$$F = BI\ell\sin\alpha$$

نکته اگر سیمی به‌طور موازی با خطوط میدان قرار بگیرد نیرویی به آن وارد نمی‌شود و اگر سیمی عمود بر خطوط میدان قرار بگیرد نیروی وارد شده به آن بیشینه می‌شود. *(اگر گفتید چرا!!؟)*

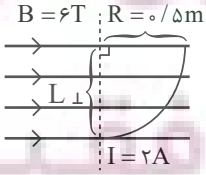
$$\alpha = ۹۰ \Rightarrow F_{max} = BIl$$



$$\alpha = ۰ \Rightarrow F_{min} = ۰$$

نکته در رابطه‌ی $F = BIl\sin\alpha$ به‌جای عبارت $l\sin\alpha$ می‌توانیم تصویر سیم را در راستای عمود بر خطوط میدان مغناطیسی در نظر بگیریم که به آن طول عمودی سیم می‌گویند به مثال زیر توجه کنید.

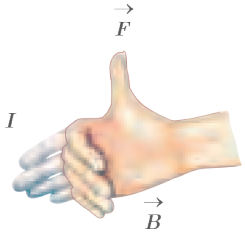
تمرین ۱. اندازه‌ی نیروی وارد شده به سیم زیر را که به صورت یک ربع دایره است به‌دست آورید.



پاسخ

$$F = BIL\sin\alpha = BIL_{\perp} = ۶\times(۲)(۰/۵) = ۶N$$

@hamclasinay96
ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

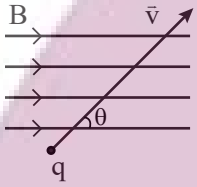


قاعده‌ی دست راست: برای بدست آوردن جهت نیروی وارد شده به سیم از قاعده‌ی دست راست استفاده می‌کنیم. به این‌صورت که ابتدا دست راست خود را به گونه‌ای قرار می‌دهیم که خطوط میدان از کف دست ما خارج شود و انگشتان دست راست در جهت جریان قرار گیرند در این حالت انگشت شست جهت F را به ما نشان می‌دهد.

۲) نیروی وارد شده به بار متحرک در میدان مغناطیسی

اگر ذره‌ی بارداری مانند q مطابق شکل در یک میدان مغناطیسی قرار گیرد نیرویی به آن وارد می‌شود که اندازه‌ی آن‌را می‌توانیم از رابطه‌ی زیر به‌دست آوریم:

$$F = |q| VB\sin\alpha$$



(کیوی رو بخور سینا !!!)

F ← نیروی مغناطیسی وارد شده به بار برحسب نیوتن (v)

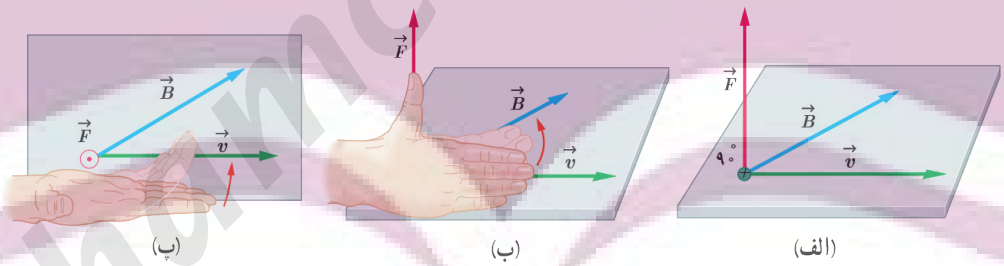
|q| ← اندازهٔ بار الکتریکی برحسب کولن (C)

v ← تندی حرکت بار برحسب متر بر ثانیه $(\frac{m}{s})$

B ← اندازهٔ میدان مغناطیسی برحسب تسلا (T)

α ← زاویهٔ بین سرعت و خطوط میدان مغناطیسی

قاعده‌ی دست راست: برای مشخص کردن جهت نیروی F دست راست خود را به گونه‌ای قرار می‌دهیم که خطوط میدان از کف دست ما خارج شود و انگشتان دست در جهت $\vec{v}$ باشند در این حالت انگشت شست به ما جهت F را نشان می‌دهد.

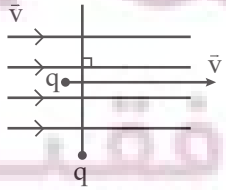


نکته اگر بار موردنظر منفی بود یا باید از دست چپ استفاده کنید یا باید از دست راست استفاده کنید و جهت به‌دست آمده را برعکس کنید.

نکته همان‌طور که در مسألهٔ شماره‌ی (۱) دیدید بیش‌ترین نیرو زمانی به وجود می‌آید که $\alpha = ۹۰$ باشد و کم‌ترین نیرو زمانی رخ می‌دهد که $\alpha = ۰$ باشد.

پاسخ

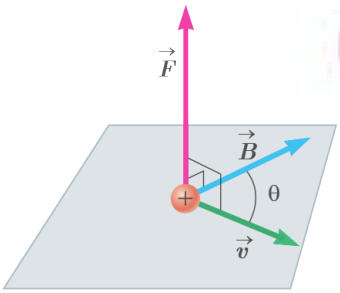
$$\alpha = ۹۰ \Rightarrow F_{max} = |q| vB$$



$$\alpha = ۰ \Rightarrow F_{min} = ۰$$

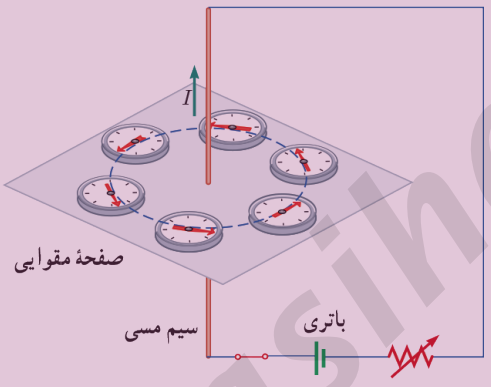
@namclasiinay96
ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

نکته همان‌طور که در شکل مقابل می‌بینید بردار $\vec{F}$ بر هر دو بردار $\vec{v}$ و $\vec{B}$ عمود بوده و بر صفحهٔ گذرنده از آن ها نیز عمود می‌باشد ولی لزومی ندارد که خود بردارهای $\vec{v}$ و $\vec{B}$ برهم عمود باشند.

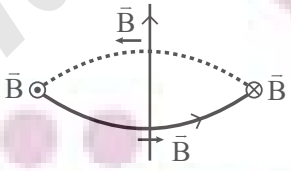


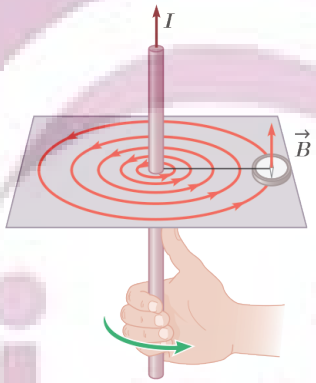
۳) میدان مغناطیسی ناشی از سیم راست: (آزمایش اورستد)

اگر مطابق شکل جریانی از یک سیم راست طویل عبور کند در اطراف سیم یک میدان مغناطیسی ایجاد می‌شود به شکل زیر دقت کنید:

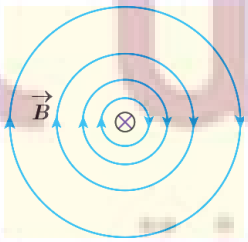


قاعده‌ی دست راست: برای مشخص کردن جهت خطوط میدان مغناطیسی می‌توانیم از قاعده‌ی دست راست استفاده کنیم در این حالت شست خود را در جهت جریان روی سیم قرار دهید و انگشتان دست خود را بچرخانید، جهت چرخش انگشتان نشان دهنده‌ی جهت خطوط میدان مغناطیسی می‌باشد. با توجه به این‌که بردار میدان مغناطیسی در هر نقطه مماس و هم‌جهت با خطوط میدان مغناطیسی است می‌توانیم جهت بردار میدان مغناطیسی را به صورت شکل مقابل به‌دست آوریم: (سطل آشغال که یادتون نرفته!!!)





نکته در شکل زیر خطوط میدان مغناطیسی اطراف یک سیم راست که حامل جریان درون‌سو است، مشخص شده است. همین‌طور که در این شکل می‌بینید هر چه به سیم نزدیک‌تر می‌شویم تراکم خطوط میدان مغناطیسی بیشتر می‌شود و در نتیجه بزرگی میدان مغناطیسی در نزدیک سیم بیشتر است. به شکل دقت کنید



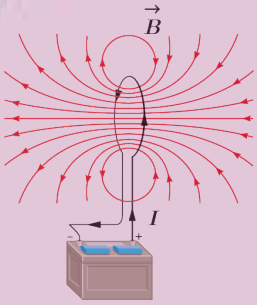
نکته در شکل زیر بردارهای میدان مغناطیسی در اطراف یک سیم است حامل جریان درون‌سو مشخص شده است. همان‌طور که در این شکل می بینید، در هر نقطه بردار میدان مغناطیسی مماس و هم‌جهت با خط میدان مغناطیسی است.

دقت کنید هر چه به سیم نزدیک‌تر می‌شویم، بزرگی میدان مغناطیسی بیش‌تر شده و در نتیجه بردارهای مورد نظر با اندازهٔ بزرگ‌تر رسم می‌شوند.

۴) میدان حاصل از سیم‌پیچ (پیچه)

فرض کنید سیمی را به‌صورت حلقه‌هایی که روی هم قرار گرفته‌اند درآوریم، در این حالت ما یک پیچه ساخته‌ایم حال اگر از این پیچه جریان الکتریکی عبور دهیم در اطراف آن یک میدان مغناطیسی ایجاد می‌شود. برای به‌دست آوردن میدان مغناطیسی در مرکز پیچه می‌توانیم از رابطه‌ی زیر استفاده کنیم:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2R}$$



ویژهٔ رشتهٔ ریاضی (مویی ننهٔ آیدین دو رنگ!)

B ← میدان مغناطیسی پیچه برحسب تسلا (T)

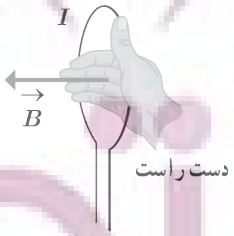
μ_0 ← ثابت تراوایی مغناطیسی خلأ $(4\pi \times 10^{-7}\ \frac{T.m}{A})$

N ← تعداد حلقه‌ها

I ← جریان الکتریکی برحسب آمپر (A)

R ← شعاع پیچه برحسب متر (m)

قاعدهٔ دست راست: برای به‌دست آوردن جهت میدان مغناطیسی در مرکز پیچه ابتدا انگشت شست خود را روی پیچه در جهت جریان قرار می‌دهیم، در این حالت انگشتان دست راست خود را می‌چرخانیم، جهت حرکت انگشتان دست نشان‌دهنده‌ی جهت خطوط میدان مغناطیسی است.



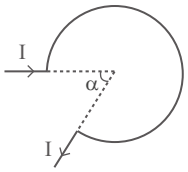
نکته در برخی از سؤالات طراح، تعداد حلقه‌های پیچه را مشخص نمی‌کند، در عوض طول سیمی را که با آن پیچه ساخته شده است به ما می‌دهد در این حالت برای به‌دست آوردن تعداد حلقه‌ها داریم:

$$N = \frac{L}{\text{محیط حلقه}} = \frac{L}{2\pi R}$$

در این رابطه L طول سیمی است که با آن پیچه ساخته شده است.

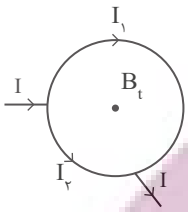
@hamclasiha96
ایران توشن
توشه‌ای برای موفقیت

نکته در برخی از سؤالات قسمتی از پیچه داده می‌شود و یک حلقه‌ی کامل وجود ندارد در این حالت برای به‌دست آوردن میدان مغناطیسی از رابطه‌ی زیر استفاده می‌کنیم: (اگر گفتید این رابطه رو از کجا آوردم!!)



$$B = \frac{\mu_0 I}{2R} \times \frac{360 - \alpha}{360}$$

نکته اگر جریان الکتریکی مطابق شکل مقابل وارد یک حلقه‌ی بسته شد و از سمت دیگر آن خارج شود، میدان مغناطیسی برایند در مرکز حلقه برابر صفر است. (دلیل این نکته را سر کلاس توضیح خواهم داد.)



$$B_t = 0$$

۵) میدان مغناطیسی حاصل از سیم لوله

اگر مطابق شکل مقابل سیمی را به دور استوانه‌ای عایق بپیچیم یک سیم لوله ساخته‌ایم. در این حالت اگر از سیم لوله جریانی مانند I عبور کند در اطراف آن یک میدان مغناطیسی ایجاد می‌شود که با توجه به رابطه‌ی زیر اندازه‌ی آن به‌دست می‌آید:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l}$$

(موی ننه‌ی آیدین لخته!!!)

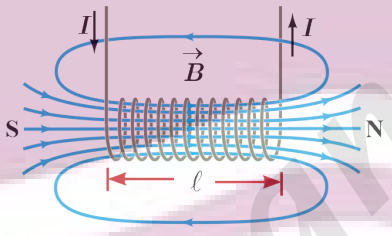
B ← میدان مغناطیسی سیم‌لوله برحسب تسلا (T)

μ_0 ← ثابت تراوایی مغناطیسی خلأ $(4\pi \times 10^{-7}\ \frac{T.m}{A})$

N ← تعداد حلقه‌ها

I ← جریان الکتریکی برحسب آمپر (A)

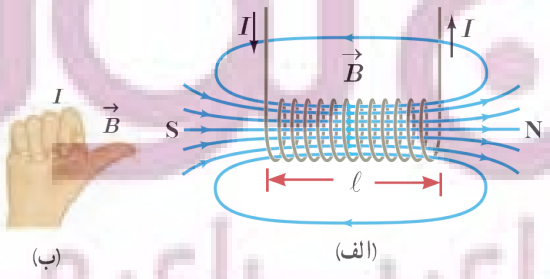
l ← طول سیم‌لوله برحسب متر (m)



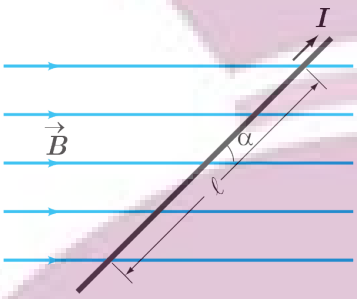
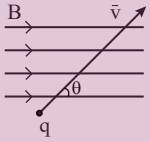
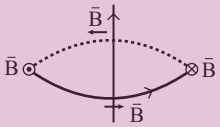
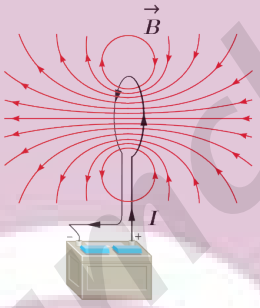
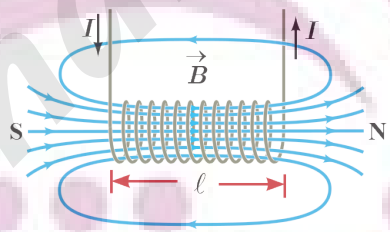
نکته در برخی از سؤالات به‌جای N و l دور واحد طول سیم‌لوله داده می‌شود که آن‌را با n کوچک نشان می‌دهیم و برابر است با:

$$n = \frac{N}{l} \qquad B = \mu_0 nI$$

قاعدهٔ دست راست: برای مشخص کردن جهت خطوط، شست دست راست خود را روی سیم در جهت جریان قرار می‌دهیم و انگشتان خود را می‌چرخانیم. در این حالت جهت انگشتان قطب N را مشخص می‌کند و قطب دیگر سیم‌لوله قطب S می‌باشد. همان‌طور که می‌دانید جهت خطوط میدان مغناطیسی در داخل سیم‌لوله از S به N و در خارج سیم‌لوله از N به S است.



@namclashay96
تـوشـه ای بـرای مـوفقیـت

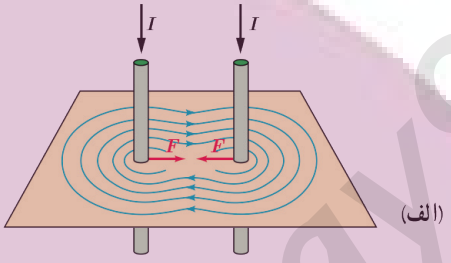
شماره	شکل	رابطه	جمله‌ی یادواره
۱		$F = BIl\sin\alpha$	بیل سینا
۲		$F = \lvert q \rvert vB\sin\alpha$	کیوی رو بخور سینا
۳			
۴		$B = \frac{\mu_0 NI}{2R}$	موی ننه‌ی آیدین دو رنگ
۵		$B = \frac{\mu_0 NI}{l}$	موی ننه‌ی آیدین لخته

@hamclasshay96
ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

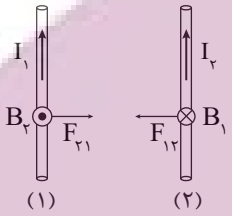
نیروی بین سیم‌های موازی حامل جریان

الف) جریان‌ها هم‌سو باشند: فرض کنید مطابق شکل زیر سیم (۲) در میدان مغناطیسی سیم (۱) قرار بگیرد. همان‌طور که در این شکل می‌بینید، میدان مغناطیسی سیم (۱) در محل سیم (۲) درون‌سو است و در نتیجه، طبق قانون دست راست، جهت نیرویی که سیم (۱) به سیم (۲) وارد می‌کند به سمت چپ می‌باشد.

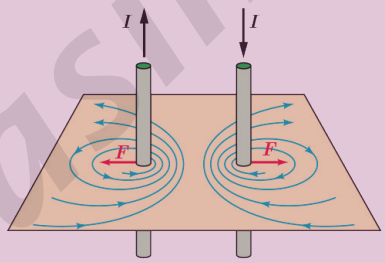
به همین ترتیب جهت میدان مغناطیسی سیم (۲) روی سیم (۱) برون‌سو می‌باشد و جهت نیرویی که سیم (۲) به سیم (۱) وارد می‌کند به سمت راست خواهد بود و همان‌طور که در شکل‌های زیر می‌بینید در این حالت دو سیم یکدیگر را جذب می‌کنند.



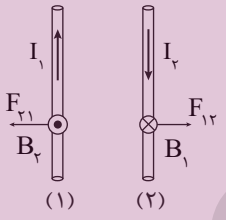
(الف)



ب) جریان‌ها ناهم‌سو باشند: در شکل‌های زیر جهت میدان‌های مغناطیسی و نیروی وارد شده به دو سیم مشخص شده است. همان‌طور که در این شکل‌ها می‌بینید، در این حالت دو سیم یکدیگر را دفع می‌کنند.



(ب)

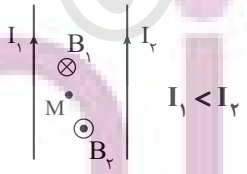


نقطه کور

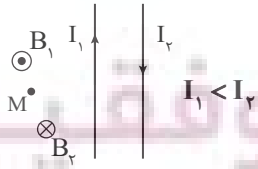
در برخی از سؤالات کنکور دو سیم راست حامل جریان با فاصلهٔ مشخص داده می‌شوند و طراح محل نقطه‌ای را می‌خواهد که در آن نقطه بزرگی میدان مغناطیسی برایند صفر می‌شود. به چنین نقطه‌ای در اصطلاح نقطهٔ کور می‌گوییم

برای مشخص کردن محل نقطهٔ کور دو حالت زیر را در نظر می‌گیریم:

الف) جریان‌ها هم‌سو باشند: در این حالت در وسط فاصلهٔ دو سیم و نزدیک سیمی که جریان عبوری از آن کمتر است، اندازهٔ میدان مغناطیسی برایند می‌تواند صفر شود. به شکل زیر دقت کنید:



ب) جریان‌ها ناهم‌سو باشند: در این حالت خارج فاصلهٔ دو سیم و باز هم نزدیک سیمی که جریان عبوری از آن کم‌تر است، اندازهٔ میدان مغناطیسی برایند می‌تواند صفر شود. به شکل زیر دقت کنید:



@namclashay96
ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

ویژگی‌های مغناطیسی مواد

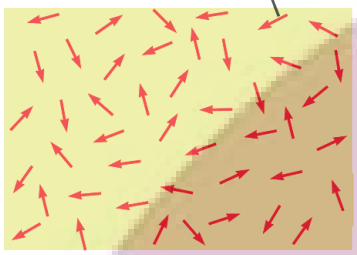
موادی را که اتم‌ها یا مولکول‌های سازندهٔ آن‌ها خاصیت مغناطیسی داشته باشند، مواد مغناطیسی می‌نامند.

کوچک‌ترین ذره‌های تشکیل‌دهندهٔ این مواد که همان اتم‌ها یا مولکول‌ها هستند مانند دوقطبی مغناطیسی رفتار می‌کنند.

در ادامه با انواع مواد مغناطیسی آشنا می‌شوید.

الف) مواد پارامغناطیس: این مواد از دوقطبی‌های مغناطیسی تشکیل شده‌اند. همان‌طور که در شکل زیر می‌بینید، دوقطبی‌ها مغناطیسی این ماده در حالت عادی به‌صورت نامنظم و کاتوره‌ای قرار می‌گیرند و مادهٔ‌مورد نظر دارای خاصیت مغناطیسی نمی‌باشد. اگر این ماده را در یک میدان مغناطیسی **خارجی قوی** قرار دهیم دوقطبی‌ها مختصری در راستای خطوط میدان منظم شده و ماده دارای خاصیت مغناطیسی می‌شود و با دور کردن میدان مغناطیسی خارج دوباره دوقطبی‌ها به صورت کاتوره‌ای و نامنظم قرار می‌گیرند.

هر ذرهٔ سازندهٔ مواد پارامغناطیسی یک آهنربای میکروسکوپی است.



نکته مواد پارامغناطیسی در حضور میدان‌های مغناطیسی قوی، خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می‌کنند.

نکته **اورانیوم، پلاتین، آلومینیوم، سدیم، اکسیژن و اکسید نیتروژن** پارامغناطیسی هستند. (اُاُاُ پاس)

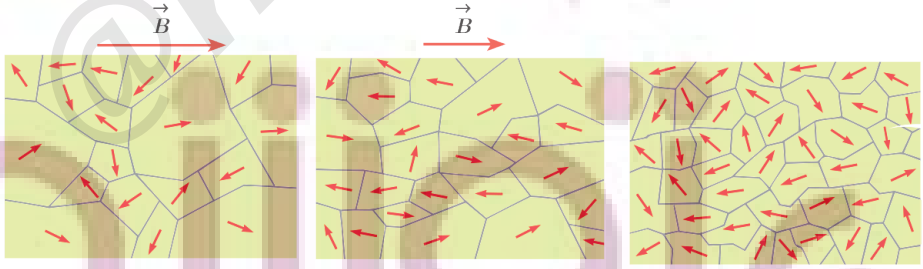
ب) مواد دیامغناطیس: این مواد به‌طور ذاتی دارای خاصیت مغناطیسی نمی‌باشند و این مواد فاقد دوقطبی‌های مغناطیسی هستند، اما هنگام حضور در میدان مغناطیسی خارجی دوقطبی‌های مغناطیسی در **خلاف سوی** میدان مغناطیسی در این مواد القا می‌شود.

نکته **مس، نقره، سرب و بیسموت** دیامغناطیس هستند. (منسب)

ج) مواد فرو مغناطیس: این مواد مانند مواد پارامغناطیس دارای دوقطبی‌های مغناطیسی می‌باشند. برهم‌کنش‌های قوی بین دوقطبی‌های مغناطیسی در این مواد موجب می‌شود که این دوقطبی‌ها، حتی در نبود میدان خارجی، در ناحیه‌هایی که **حوزه‌های** مغناطیسی نامیده می‌شود، هم‌سو شوند.

اگر یک مادهٔ فرومغناطیسی را در یک میدان مغناطیسی خارجی قرار دهیم، حجم حوزه‌هایی که هم‌سو با میدان خارجی هستند، رشد می‌کند و حجم حوزه‌هایی که در جهت میدان مغناطیسی نیستند کاهش می‌یابد.

در شکل‌های زیر چگونگی رفتار یک مادهٔ فرومغناطیس در شرایط مختلف نشان داده شده است.



ابعاد حوزه‌ها از مرتبهٔ دهم تا هزارم میلی‌متر است.

مواد فرومغناطیس به دو دستهٔ زیر تقسیم می‌شوند.

۱) فرومغناطیس نرم: این مواد در حضور میدان مغناطیسی خارجی به سهولت دارای خاصیت مغناطیسی می‌شوند و با حذف میدان مغناطیسی خارجی خیلی سریع خاصیت مغناطیسی خود را از دست می‌دهند. از این مواد برای ساختن آهنرباهای الکتریکی (آهنربای موقت) استفاده می‌شود.

@hamclasiha96
تـوشـه ای بـرای مـوفـقیت

نکته آهن، کبالت و نیکل فرومغناطیسی نرم هستند.

۲) فرومغناطیس سخت: حجم حوزه‌های مغناطیسی این مواد در حضور میدان مغناطیسی خارجی به سختی تغییر می‌کند و با حذف میدان مغناطیسی خارجی تا مدت زمان زیادی این مواد خاصیت مغناطیسی خود را حفظ می‌کنند. از این مواد برای ساخت آهنربای دائمی استفاده می‌شود.

نکته آلیاژهای آهن، کبالت، نیکل و فولاد فرومغناطیس سخت هستند.

@hamclasihay96
ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

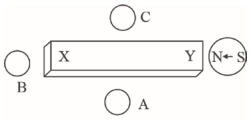
یادداشت سؤالات و نکات ویژه

@namclasihay96
ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

یادداشت سؤالات و نکات ویژه

@namclasihay96
ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۱ شکل زیر، یک آهن‌ربای میله‌ای را نشان می‌دهد که در اطراف آن ۴ عقربهٔ مغناطیسی قرار دارند. جهت قرار گرفتن عقربه‌های A، B و C به ترتیب کدام است؟ *(خارج از کشور ـ ۱۳۹۶)*

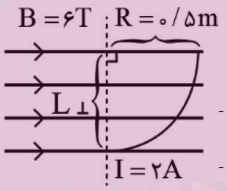


۱) $\rightarrow, \leftarrow$ و $\rightarrow$
۲) $\leftarrow, \rightarrow$ و $\leftarrow$
۳) $\rightarrow, \rightarrow$ و $\rightarrow$
۴) $\leftarrow, \leftarrow$ و $\leftarrow$

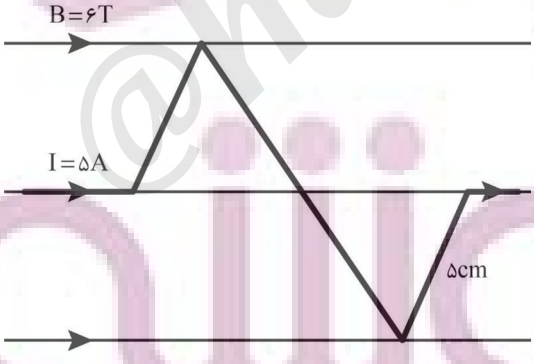
۲ یک آهن‌ربای میله‌ای مطابق شکل زیر، روی یک میز قرار دارد، یک عقربهٔ مغناطیسی که آزادانه می‌تواند حول محور قائم بچرخد، به آرامی روی مسیر دایره‌ای شکل به دور آهن‌ربا یک دور می‌چرخد. در این مسیر عقربه چند درجه دوران می‌کند؟ *(سراسری ـ ۱۳۹۶)*

۱) ۱۸۰
۲) ۲۷۰
۳) ۳۶۰
۴) ۷۲۰

۳ اندازهٔ نیروی وارد شده به سیم زیر را که به صورت یک ربع دایره است به دست آورید.



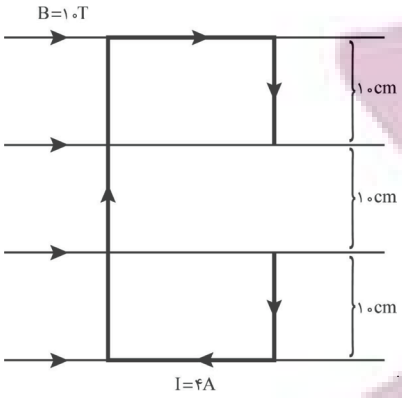
۴ اندازهٔ نیروی وارد شده به سیم زیر چند نیوتن است؟



۱) صفر
۲) ۳۰
۳) ۲۰
۴) ۶۰

@hamclasiha96
ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

۵ اندازه و جهت نیروی وارد شده به سیم زیر چگونه است؟



۱) صفر
۲) ۴ ـ درون‌سو
۳) ۱۶ ـ برون‌سو
۴) ۲۰ ـ درون‌سو

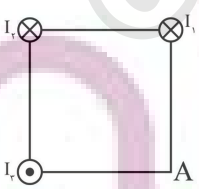
۶ ذره‌ای با بار الکتریکی q عمود بر خطوط یک میدان مغناطیسی یکنواخت با تندی ثابت v در حال حرکت است. اگر به‌طور ناگهانی خطوط میدان مغناطیسی 90° تغییر جهت بدهند، کدام گزینه در مورد اندازهٔ نیروی وارد شده به بار الزاماً درست است؟

۱) اندازهٔ نیرو به صفر می‌رسد.
۲) نیرو به اندازهٔ qvB تغییر می‌کند.
۳) اندازهٔ نیرو نصف می‌شود.
۴) ممکن است اندازهٔ نیرو ثابت بماند.

۷ الکترونی با سرعت $\vec{V}=10^5\vec{j}$ وارد میدان مغناطیسی یکنواختی به صورت $\vec{B}=\frac{\sqrt{3}}{2}\vec{i}-\frac{1}{2}\vec{j}$ می‌گردد، اندازهٔ نیرویی که میدان مغناطیسی بر الکترون وارد می‌کند، چند نیوتن است؟ ($e=1/6\times10^{-19}C$ و اندازه‌ها در SI می‌باشد.) *(خارج از کشور ـ ۱۳۹۶)*

۱) صفر
۲) $1/6\times10^{-14}$
۳) $3/2\times10^{-14}$
۴) $3/2\sqrt{3}\times10^{-14}$

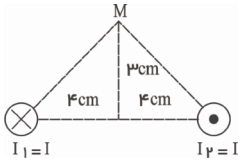
۸ در کدام گزینه جهت بردار میدان‌های مغناطیسی ناشی از سیم‌های I_1، I_2 و I_3 به ترتیب از راست به چپ در نقطهٔ A نشان داده شده است؟

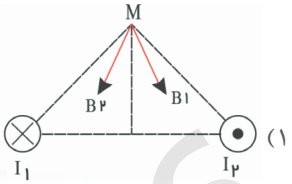


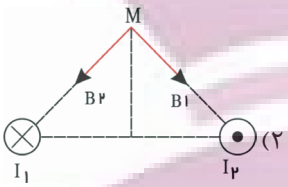
۱) ↑ ↙ ←
۲) ↑ ↗ →
۳) ↓ ↓ →
۴) ↑ ↑ ←

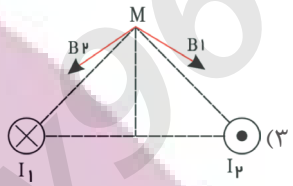
@hamclasihay96
ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

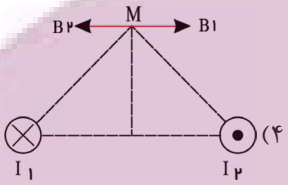
۹ دو سیم موازی بسیار بلند، حامل جریان I، مطابق شکل زیر عمود بر صفحه قرار دارند. بردار میدان مغناطیسی هر یک از دو سیم در نقطه M در کدام شکل درست است؟ (سراسری ـ ۱۳۹۴)



۱)


۲)


۳)


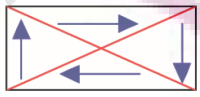
۴)


۱۰ با سیم روکش‌داری به طول ۱۰۰ متر، پیچهٔ مسطح دایره‌ای به شعاع R ساخته‌ایم. R چند سانتی‌متر باشد تا اگر جریان $I = ۱۰A$ از پیچه عبور دهیم، میدان مغناطیسی در مرکز آن $۲/۵\times۱۰^{-۳}T$ باشد؟ (سراسری ـ ۱۳۹۶)

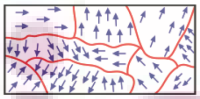
۱) ۲۰ ۲) $۲۰\sqrt{۲}$ ۳) ۴۰ ۴) $۴۰\sqrt{۲}$

۱۱ کدام‌یک از شکل‌های زیر یک ماده فرومغناطیس را وقتی در یک میدان مغناطیسی خارجی قوی قرار گرفته است، درست نشان می‌دهد؟ (خارج از کشور ـ ۱۳۹۳)

۱)

۲)


۳)

۴)


@hamclasshay96
ایران توشه
توشه ای برای موفقیت