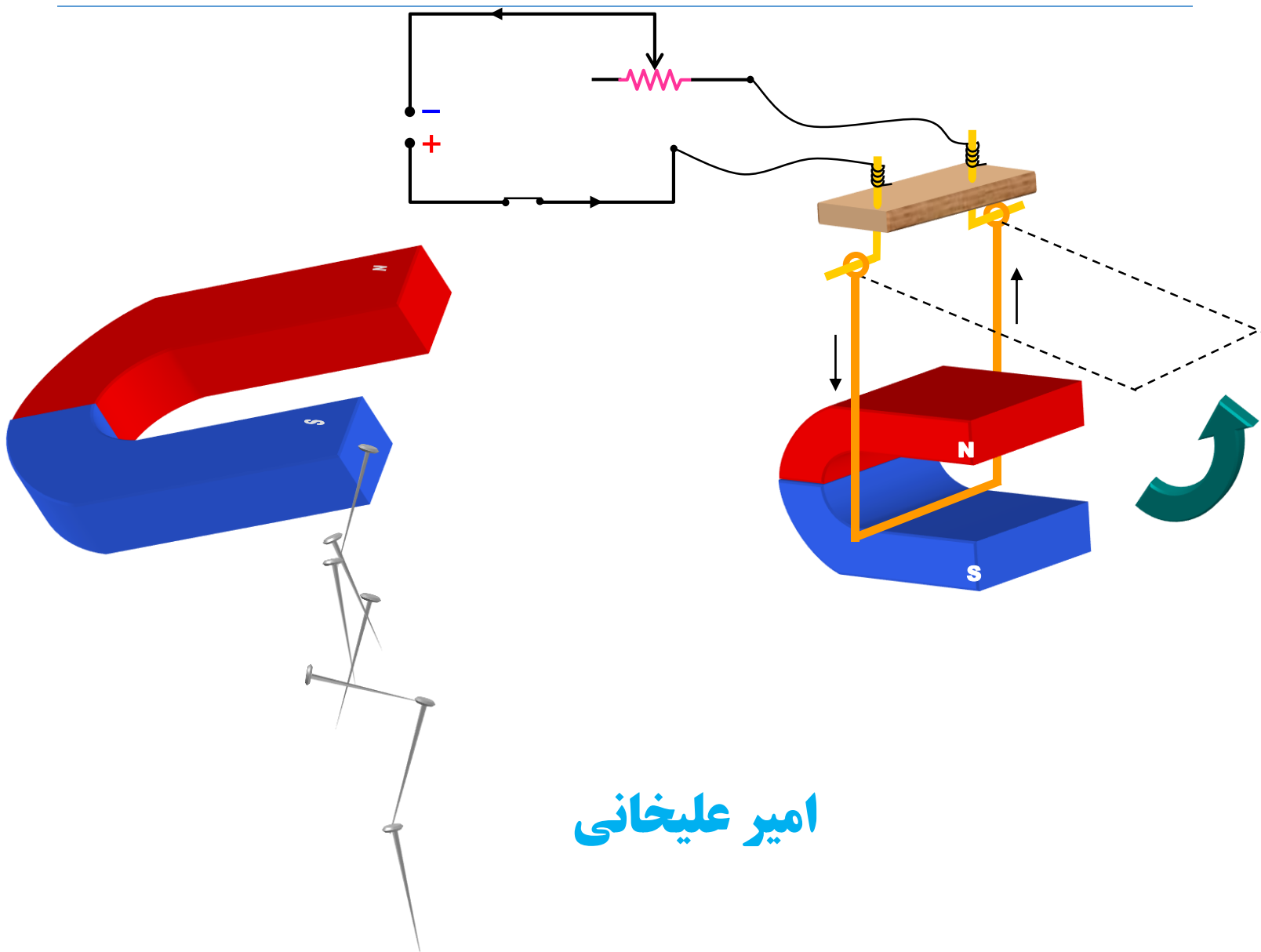




جزوه کنکوری فصل مغناطیس



امیر علیخانی

بزرگترین کانال کنکوری تلگرام



@pdf_jozve



کلیک کنید

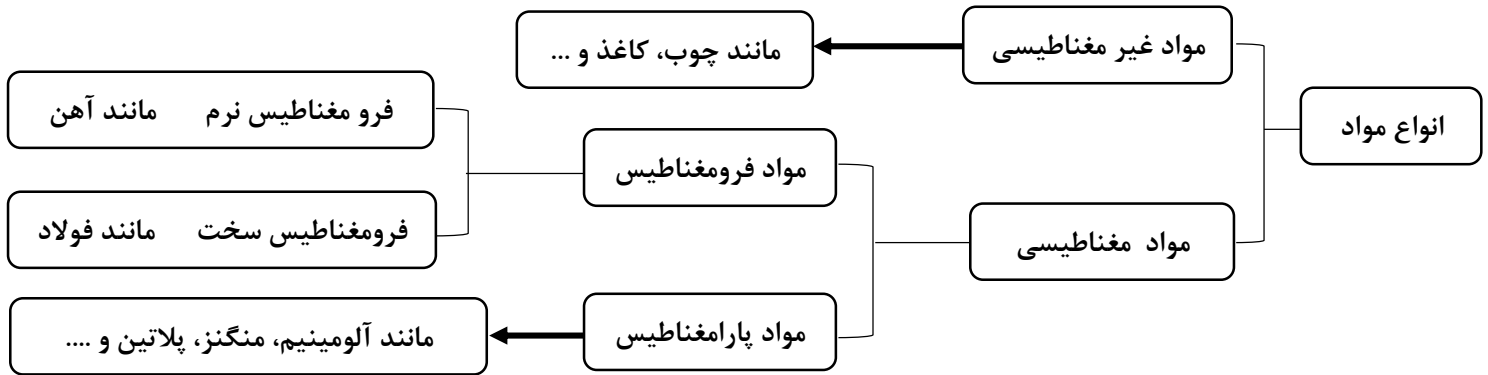


کنکور تو قورت بده!



چی شد دلت خواست؟! 😱 😨

بررسی خاصیت مغناطیسی مواد:

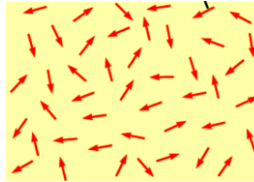


❖ نکته: مواد غیر مغناطیسی از خود خاصیت مغناطیسی نشان نمی‌دهند و خطوط میدان مغناطیسی از آن‌ها عبور می‌کند.

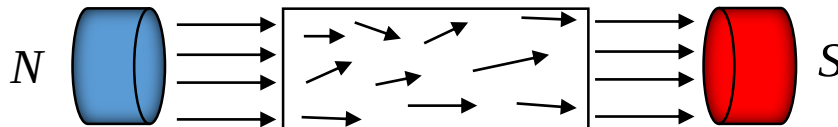
❖ نکته: در مواد مغناطیسی، اتم‌های ماده و نحوه جهت‌گیری دو قطبی‌های مغناطیسی خاصیت مغناطیسی ایجاد می‌کنند و خطوط میدان مغناطیسی جذب این مواد می‌شود.

مواد پارامغناطیس:

❖ در مواد پارامغناطیس، دو قطبی‌های مغناطیسی در حال عادی به صورت کاتوره‌ای (نامنظم) کنار یکدیگر قرار می‌گیرند، در نتیجه اثر همدیگر را خنثی می‌کنند و ماده فاقد خاصیت مغناطیسی است. (شکل زیر)



❖ اگر این ماده را در یک میدان مغناطیسی بسیار قوی خارجی (مثلاً میدان مغناطیسی ناشی از آهنربا) قرار دهیم، در این حالت برخی از دو قطبی‌های مغناطیسی اتم‌های تشکیل‌دهنده جسم به صورت انفرادی همانند عقربه‌های مغناطیسی، با میدان خارجی همسو می‌شوند و جسم خاصیت پیدا می‌کند.



❖ در این حالت اگر میدان مغناطیسی خارجی را از بین ببریم، ماده سریعاً خاصیت مغناطیسی‌اش را از دست می‌دهد. به این گونه مواد، پارامغناطیس می‌گویند.

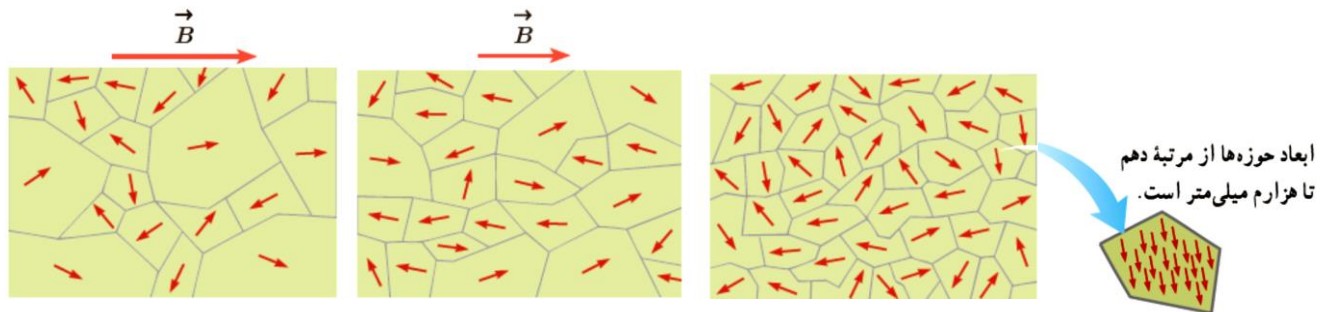
❖ اورانیوم، آلومینیوم، منگنز، پلاتین، فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی، اکسیژن و اکسید نیتروژن از این نوع مواد هستند.

❖ یکی از اصلی‌ترین تفاوت‌های این مواد با مواد فرومغناطیس نداشتن حوزه مغناطیسی است.



مواد فرومغناطیس:

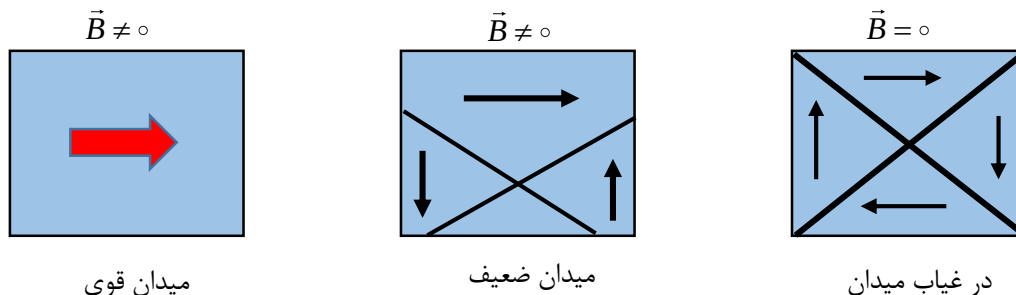
- ❖ دو قطبی های مغناطیسی اتم های تشکیل دهنده در مواد فرومغناطیس، بر خلاف مواد پارامغناطیس به طور انفرادی عمل نمی کنند، بلکه به صورت گروهی در یک مجموعه در جهت های متفاوت قرار می گیرند. هر یک از این مجموعه ها را یک حوزه مغناطیسی می گویند.



دو قطبی های مغناطیسی که بصورت خود به خود، همسو و هم خط شده اند. در حالت عادی برآیند دو قطبی های مغناطیسی حوزه های مغناطیسی صفر است.

- ❖ اگر یک آهنربا را به جسم فرومغناطیس نزدیک کنیم، حوزه هایی که دو قطبی هایشان هم سو با خطوط میدان آهنربا است رشد می کنند و بزرگ می شوند و جسم را به آهنربا تبدیل می کنند. در این حالت حوزه های دیگر کوچک می شوند و یا حتی از بین می روند.

- ❖ هرچه قدر آهنربا قوی تر باشد، مساحت حوزه هایی که دو قطبی شان همسو بیشتر می شود. اگر آهنربا خیلی قوی باشد تمام دو قطبی های درون حوزه ها هم سو با میدان خارجی قوی باشد تمام دو قطبی های درون حوزه ها هم سو با میدان خارجی می شوند و با قوی تر شدن آهنربا به قدرت مغناطیسی جسم دیگر اضافه نمی شود، در این حالت می گویند که جسم به حالت اشباع رسیده است.



- ❖ برخی از مواد فرو مغناطیس به راحتی و به سرعت خاصیت مغناطیسی پیدا می کنند و به راحتی این خاصیت را از دست می دهند، به این گونه مواد فرومغناطیس نرم گفته می شود. آهن، کبالت و نیکل در حالت خالص از جمله این مواد هستند.

- ❖ برخی از مواد دیگر به سختی خاصیت مغناطیسی پیدا می کنند و به سختی نیز از دست می دهند به این دسته از مواد فرومغناطیس سخت می گویند. فولاد، آلیاژهای آهن و کبالت و نیکل فرومغناطیس سخت هستند.

- ❖ شدت خاصیت مغناطیسی در مواد فرومغناطیس نرم، بیشتر از مواد فرومغناطیس سخت می تواند افزایش یابد.



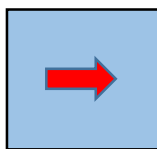
نکته: هر الکترون چرخان درون یک اتم، مانند یک آهنربای بسیار ریز است به طوری که اگر اتم یک زوج الکترون داشته باشد که در یک جهت بچرخند، آهنربای قوی تری را به وجود می آورند. اما اگر این زوج الکترون در جهت های مخالف یک دیگر بچرخند، بر خلاف هم عمل کرده و خاصیت مغناطیسی یک دیگر را خنثی می کنند. به همین دلیل برخی مواد خاصیت مغناطیسی دارند و برخی دیگر ندارند.

مواد فرومغناطیس نرم: موارد استفاده آهنربای موقت (هسته های سیملوله) و
مواد مغناطیس سخت: موارد استفاده برای ساخت آهنربای دائمی.

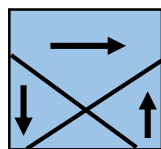
مثال: کدام گزینه نادرست است؟

- (الف) هر اتم یا مولکول به صورت یک آهنربا دارای دو قطب می باشد که آن را دو قطبی مغناطیسی می نامند.
(ب) خطی که دو قطب یک دو قطبی مغناطیسی را به هم وصل می کند محور مغناطیسی دو قطبی نامیده می شود.
(ج) هر دو قطبی مغناطیسی به صورت یک بردار که جهت آن از S به N است نشان داده می شود.
(د) در اثر افزایش دمای یک ماده مغناطیسی خاصیت مغناطیسی آن افزایش می یابد.

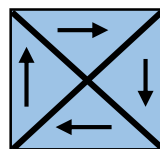
مثال: در کدام یک از شکل های زیر خاصیت آهنربایی ماده فرومغناطیس بیشینه است؟



(۳)



(۲)



(۱)

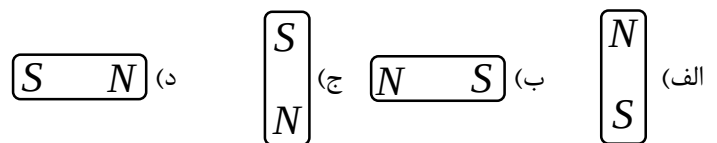
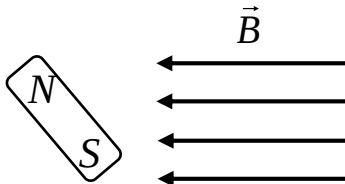
(الف) ۲

(ب) ۳

(ج) ۱

(د) ۳ و ۱

مثال: با توجه به شکل و جهت میدان مغناطیسی محیط، آهنربا پس از تعادل چگونه می ایستد؟



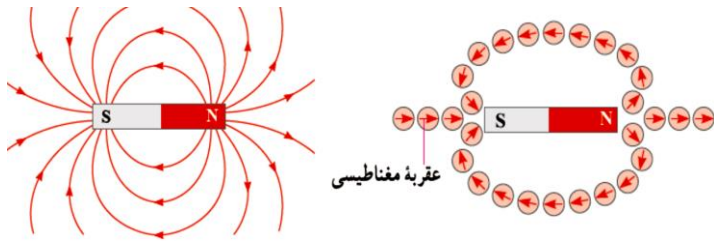
مثال: کدام دسته از مواد زیر همگی فرومغناطیس هستند؟

- (الف) آهن و فولاد و مس (ب) مس و برنج و طلا (ج) آهن و نیکل و کبالت (د) نقره و طلا و پلاتین

مثال: کدامیک از موارد زیر با قرار گیری در میدان مغناطیسی، خاصیت مغناطیسی زیادی از خود نشان نمی دهد؟

- (الف) آهن (ب) آلومینیم (ج) نیکل (د) کبالت

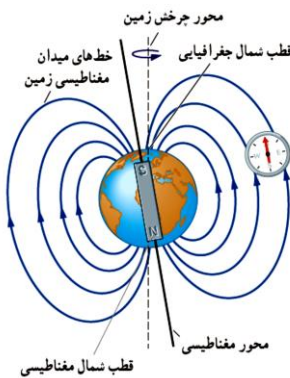




خاصیت آهنربایی و جهت میدان مغناطیسی در یک آهنربا:

در یک آهنربا، دو ناحیه وجود دارد که در آن ها خاصیت آهنربایی بیش از قسمت های دیگر است که به این ناحیه ها قطب های آهنربا می گویند. هم چنین در وسط آهنربا، شدت خاصیت آهنربایی ناچیز است.

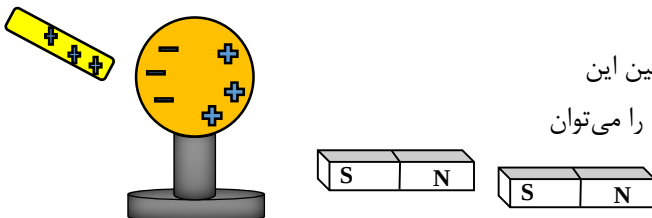
- ❖ در بیرون یک آهنربا، خطوط میدان مغناطیسی از قطب N خارج شده و به قطب S وارد می شوند.
- ❖ در داخل یک آهنربا، خطوط میدان مغناطیسی از قطب S به سمت قطب N هستند.
- ❖ اگر در اطراف یک آهنربا یک عقربه مغناطیسی قرار دهیم، عقربه مغناطیسی در هر نقطه مماس بر خطوط میدان مغناطیسی قرار گرفته و جهت خطوط میدان مغناطیسی را در آن نقطه نشان می دهد.
- ❖ برای تعیین جهت میدان مغناطیسی حاصل از چند آهنربا در یک نقطه، یک قطب N فرضی در آن نقطه قرار می دهیم، جهت برآیند نیروی های وارد بر این قطب فرضی، جهت میدان مغناطیسی در آن نقطه را به ما می دهد.
- ❖ خطوط میدان مغناطیسی همواره خطوط بسته ای هستند، یعنی از یک قطب N خارج شده و به یک قطب S وارد می شوند. این موضوع یعنی در طبیعت یک قطب S تنها و یا یک قطب N تنها وجود ندارد و به عبارتی تک قطبی مغناطیسی، وجود ندارد.
- ❖ زمین خود مانند یک آهنربا است که قطب جنوب آن N و قطب شمال آن S است و میدان مغناطیسی زمین در فضای اطراف آن از جنوب به شمال است. این نکته در تست ها کاربرد زیادی دارد.



نکته: اندازه میدان مغناطیسی زمین $0.5/0$ گاوس است. و همواره در حال تغییر است.

محور مغناطیسی: خطی است که دو قطب یک دو قطبی مغناطیسی را به وصل می کند.

القای مغناطیسی: وقتی آهنربا به یک جسم آهنی نزدیک شود، دو قطبی های نامنظم آهن در میدان مغناطیس آهنربا واقع شده در جهت این میدان منظم می شوند، به عبارتی دیگر جسم آهنی، برای لحظه ای، آهنربا می گردد و جذب آهنربا می شود به این عمل القای مغناطیسی می گویند.

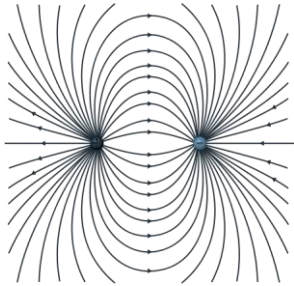


مقایسه القای مغناطیسی با القای الکتریکی: در هر دو قطب مخالف القا می شود ولی بین این دو پدیده فرق اساسی وجود دارد و آن این است که دوبار الکتریکی القا شده مثبت و منفی را می توان از هم جدا کرد در صورتی که مجزا کردن دو قطب آهنربا از هم غیر ممکن است.

از بین بردن خاصیت آهنربایی: اگر آهنربایی را حرارت دهند چکش کاری کنند از شدت خاصیت مغناطیسی آن کاسته می شود. هر نوع ضربه شدید مانند افتادن آهنربا یا چکش کاری، به ویژه اگر در راستای مشرق و مغرب قرار داده شود، سبب تضعیف خاصیت آهنربایی می شود.



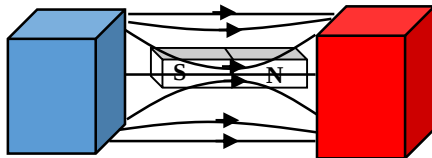
نکته: بهترین روش برای از بیت بردن خاصیت مغناطیسی در یک جسم این است که آن را درون سیم پیچی در راستای مشرق و مغرب قرار دهند و از سیم پیچ برق متناوب عبور دهند و در این حال جسم را در راستای مشرق و مغرب از سیم پیچ دور کنند.



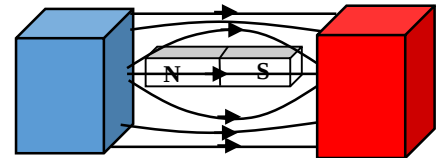
- ❖ راستای میدان مغناطیسی در هر نقطه، مماس بر خط میدان در آن است.
- ❖ خط میدان مغناطیسی در هر نقطه، هم سو با میدان مغناطیسی در آن است.
- ❖ تراکم این خطوط در هر ناحیه از فضا نشان گر بزرگی میدان مغناطیسی در آن ناحیه است.
- ❖ این خطوط یک دیگر را قطع نمی کنند.

میدان یکنواخت: هرگاه در ناحیه ای از فضای بزرگی و جهت میدان مغناطیسی در همه نقطه ها یکسان باشد، میدان مغناطیسی را یکنواخت گویند.

نکته: وقتی یک تیغه در میدان مغناطیسی قرار می گیرد در آن القای خاصیت مغناطیسی یکنواخت و تیغه را رسم کرده و برابند بگیریم. درون آهنربا خط های میدان یکنواخت و تیغه هم جهت بوده با هم جمع شده و میدان قوی تر می شود پس باید خطوط با تراکم بیشتری رسم شود. در اطراف تیغه خط های میدان یکنواخت و تیغه خلاف جهت بوده و میدان ضعیف تر می شود یعنی باید تراکم کمتری داشته باشند.



وقتی تیغه آهنری بین خطوط آهنربا قرار گرفته که قطب های غیر هم نام مقابل هم قرار گرفته است.



وقتی آهنربا بین خطوط آهنربا قرار گرفته که قطب های هم نام مقابل هم قرار گرفته است.

نکته: بنابر تعریف جهت میدان در هر نقطه از میدان مغناطیسی، جهت عقربه ای است که در آن نقطه قرار گرفته و قطب N سوی میدان مغناطیسی را نشان می دهد.

مثال: یک سر میله مغناطیسی A، یک سر میله مغناطیسی B را می راید و یک سر میله مغناطیسی C را می راند. بدون انجام آزمایش دیگر کدام یک از گزینه های زیر در مورد این میله ها درست است؟

- الف) میله B حتماً آهنرباست. ب) میله C آهنربا نیست.
- ج) میله B ممکن است آهنربا نباشد. د) میله A آهنربا نیست.

مثال: در اطراف یک آهنربای تیغه ای جهت خطوط میدان مغناطیسی از و بزرگی میدان مغناطیسی در بیش تر است.

- الف) S به N - قطبین ب) S به N - وسط آهنربا ج) N به S - وسط آهنربا د) N به S - قطبین



مثال: نوک یک سوزن فولادی را از روبه رو به قطب N یک آهنربای تیغه ای نزدیک می کنیم. سوزن چگونه آهنربا می شود؟



الف) نوک سوزن N و ته آن S می شود. ب) نوک سوزن S و ته آن N می شود.

ج) فقط نوک سوزن S می شود. د) فقط نوک سوزن N می شود.

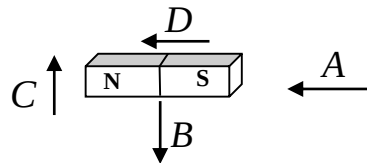
مثال: خطوط میدان مغناطیسی خطوط بسته ای هستند این مطلب با کدام گزینه رابطه نزدیکی دارد؟



الف) آهنربای یک قطبی وجود ندارد. ب) نیرو در راستای میدان است.

ج) میدان در نزدیکی آهنربا قوی است. د) میدان مغناطیسی از همه مواد عبور می کند.

مثال: در شکل روبه رو، در اطراف یک آهنربای معمولی تیغه ای کدام عقربه جهت میدان مغناطیسی را درست نشان می دهد؟



الف) A ب) B

ج) C د) D

مثال: وقتی یک قطب نما در میدان مغناطیسی قرار می گیرد، تیغه آن، آنقدر می چرخد تا راستای آن بر خطوط میدان قرار بگیرد و سر آن سوی میدان را نشان دهد.



الف) مماس - S ب) مماس - N ج) عمود - N د) عمود - S

مثال: دو قطبی های مغناطیسی در یک حوزه مغناطیسی میله فولادی:



الف) به صورت کاتوره ای قرار دارند. ب) به طور کامل با یک دیگر هم خط هستند.

ج) اثر یک دیگر را خنثی می کنند. د) در جهت میدان مغناطیسی زمین قرار دارند.

مثال: هرگاه یک قطب نما دور از آهن و آهنربا باشد، در این صورت:



الف) درست در امتداد شمال و جنوب جغرافیایی زمین قرار می گیرد.

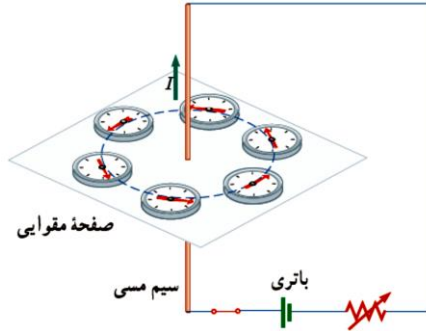
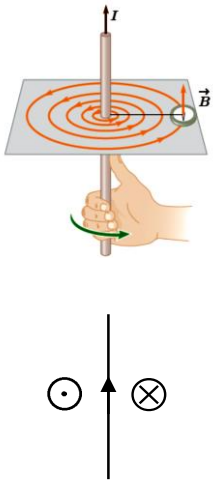
ب) همواره در سطح افق قرار می گیرد.

ج) قطب نما مماس بر خط میدان مغناطیسی زمین در آن نقطه قرار می گیرد.

د) قطب N به طرف جنوب جغرافیایی و قطب S به طرف شمال جغرافیایی قرار می گیرد.



جزوه کنکوری فصل مغناطیس



میدان مغناطیسی در اطراف سیم حامل جریان:

نحوه محاسبه اندازه میدان مغناطیسی در اطراف سیم حامل جریان:
برای تعیین میدان مغناطیسی از قاعده دست راست استفاده می کنیم.

نکته: اگر سیم حامل جریان در صفحه قرار بگیرد، میدان مغناطیسی

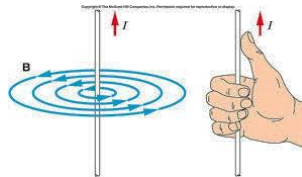
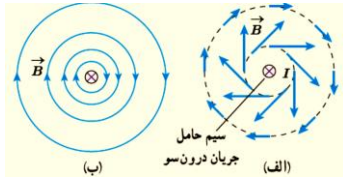
آن در یک طرف درون سو و در طرف دیگر برون سو خواهد بود. برای درک بهتر به شکل مقابل توجه کنید

میدان مغناطیسی در یک نقطه به فاصله عمودی d از یک سیم نازک دراز مستقیم و حامل جریان I ، اولاً با شدت جریان جریانی که از سیم عبور می کند نسبت مستقیم دارد و ثانیاً با فاصله عمودی سیم از نقطه مورد نظر نسبت عکس دارد و از رابطه زیر به دست می آید:

$$\frac{T \cdot m}{A} \leftarrow B = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I}{d} = 2 \times 10^{-7} \frac{I}{d} \rightarrow A$$

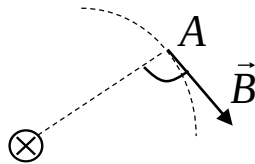
$T \quad m$

گاهی از اوقات سیم حامل جریان عمود بر صفحه کاغذ و به صورت مقابل است. در این حالت نیز



از قانون دست راست می توان برای تعیین جهت میدان استفاده کرد.

برای تعیین جهت میدان در نقطه A خط چینی از سیم به نقطه A وصل می کنیم، میدان مغناطیسی بر خط چین عمود است. و جهت فلش نیز با قاعده دست راست تعیین می شود.



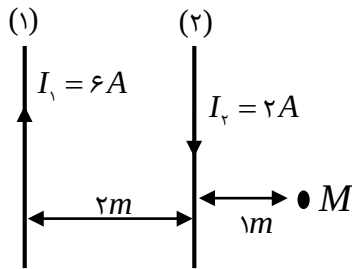
نکته: اگر در یک نقطه چند سیم حامل جریان، میدان مغناطیسی ایجاد کرده باشیم، برای محاسبه میدان مغناطیسی در آن نقطه، از برابری میدان مغناطیسی هر یک از سیم ها استفاده می کنیم.

مثال: در فاصله R از یک سیم مستقیم و بلند که جریان الکتریکی ثابت I از آن می گذرد، میدان مغناطیسی 2 گاوس است. اگر 6 سانتی متر از این سیم دور شویم، میدان مغناطیسی $1/5$ گاوس کاهش می یابد. فاصله R و جریان الکتریکی I به ترتیب کدام است؟

- (الف) $15A - 0.02m$ (ب) $20A - 0.02m$ (ج) $20A - 2m$ (د) $15A - 2m$



مثال: در شکل مقابل سیم های موازی و بلند ۱ و ۲ در صفحه قرار دارند. بزرگی برآیند میدان های مغناطیسی حاصل از دو سیم در نقطه M چند تسلا است؟



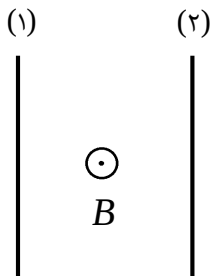
(الف) 2×10^{-7}

(ب) 4×10^{-7}

(ج) صفر

(د) 8×10^{-7}

مثال: از دو سیم موازی مطابق شکل، جریان های یکسانی می گذرد. اگر در نقطه ای وسط این دو سیم میدان مغناطیسی برون سو باشد، سوی جریان در سیم های ۱ و ۲ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



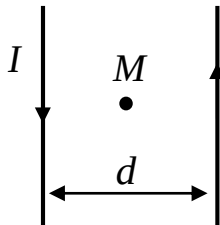
(الف) بالا ، پایین

(ب) بالا، بالا

(ج) پایین، بالا

(د) پایین، پایین

مثال: از دو سیم مستقیم و موازی مطابق شکل جریان های الکتریکی مساوی عبور می کند. اندازه میدان مغناطیسی در نقطه M وسط دو سیم برابر B است. اگر یکی از سیم ها را به اندازه $\frac{d}{4}$ به دیگری نزدیک کنیم، اندازه میدان مغناطیسی در همان نقطه چند برابر B خواهد شد؟



(الف) ۲ (ب) ۳

(ج) $\frac{5}{2}$ (د) $\frac{3}{2}$

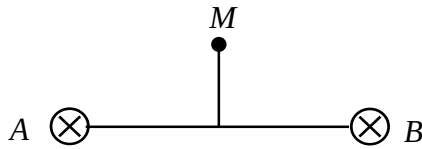
مثال: میدان مغناطیسی حاصل از دو سیم موازی که در یک صفحه قرار دارند و از آن ها جریان های I_1, I_2 عبور می کند، در وسط دو سیم B می باشد.

باشد. اگر جریان I_1 را قطع کنیم، میدان در نقطه فوق $B - \frac{1}{3}$ می شود، نسبت $\frac{I_1}{I_2}$ چه مقدار است؟

(الف) $\frac{1}{4}$ (ب) ۴ (ج) $\frac{1}{2}$ (د) ۲



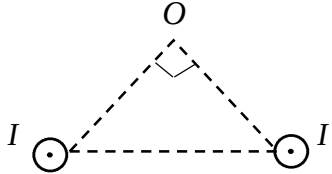
مثال: از دو سیم راست A و B که مطابق شکل عمود بر صفحه کاغذ هستند، شدت جریانهای یکسان درون سو عبور می کند. جهت میدان مغناطیسی حاصل در نقطه M واقع در صفحه کاغذ و روی عمود منصف AB کدام است؟



الف) به سمت راست (ب) به سمت چپ

ج) به سمت بالا (د) برابر صفر است.

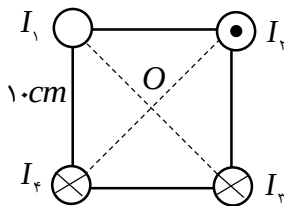
مثال: در شکل مقابل، سیم های ۱ و ۲ حامل جریان های الکتریکی I و برون سو هستند. اگر اندازه میدان مغناطیسی یکی از سیم ها در نقطه O برابر B باشد، اندازه میدان مغناطیسی حاصل از دو سیم در نقطه O چند B است؟



الف) صفر (ب) $\sqrt{2}B$

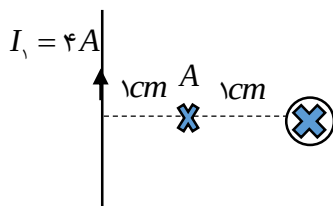
ج) $\frac{\sqrt{2}}{2}B$ (د) $2B$

مثال: چهار سیم بلند و مستقیم مطابق شکل عمود بر سطح کاغذ و به موازات یک دیگر در ۴ رأس مربعی به ضلع 20 cm قرار گرفته و جریان های الکتریکی مساوی 4 A از آن ها عبور می کند. شدت میدان مغناطیسی در مرکز مربع چند تسلا و در چه جهتی می باشد؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$)



الف) $16\sqrt{2} \times 10^{-5}$ بطرف مشرق (ب) $1/6 \times 10^{-5}$ بطرف مشرق

ج) $8\sqrt{2} \times 10^{-5}$ بطرف مغرب (د) 8×10^{-5} بطرف مغرب



مثال: در شکل زیر، اندازه میدان مغناطیسی حاصل از دو سیم در نقطه A چند تسلا می باشد؟

الف) 10^{-4} (ب) 10^{-6}

ج) صفر (د) 10^{-2}

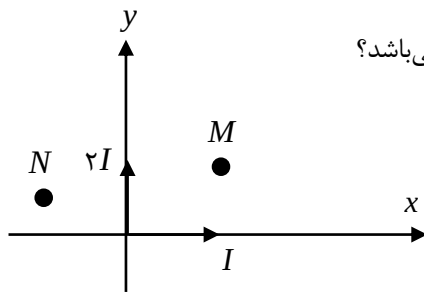
مثال: دو سیم مستقیم که جریان الکتریکی هر یک 20 A است، یکی بر محور X و دیگری بر محور Y واقعند. اندازه میدان مغناطیسی در نقطه

$M(0,0,2\text{ cm})$ چند تسلا است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$)

الف) 2×10^{-4} (ب) $\sqrt{2} \times 10^{-4}$ (ج) صفر (د) $2\sqrt{2} \times 10^{-4}$

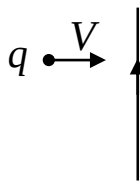


مثال: دو سیم روپوش دار مطابق شکل، بر محور های X و Y منطبق می باشند و از آن ها جریان الکتریکی $I, 2I$ در جهت محورهای X و Y عبور می -



کند. اندازه میدان مغناطیسی در نقطه M چند برابر اندازه میدان مغناطیسی در نقطه ای N می باشد؟

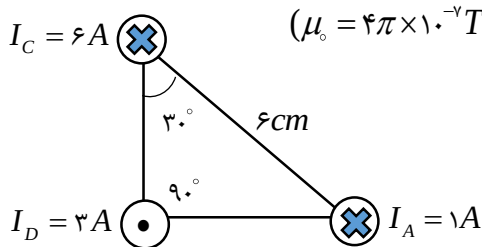
- الف) $\frac{7}{5}$ (ب) $\frac{5}{7}$
ج) 5 (د) $\frac{1}{5}$



مثال: بار مثبت مطابق شکل، به طرف سیم در حرکت است. جهت نیروی وارد بر آن کدام است؟

- الف) $\uparrow$ (ب) $\rightarrow$
ج) $\downarrow$ (د) $\leftarrow$

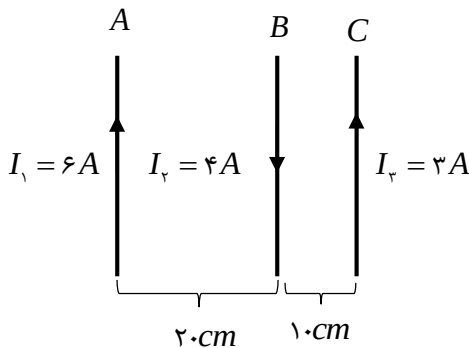
مثال: در شکل مقابل، سه سیم مستقیم، به صورت موازی و عمود بر صفحه از رأس های مثلث قائم الزاویه می گذرند. اندازه برآیند نیروهایی که از



طرف سیم های D و C بر واحد طول سیم A وارد می شوند، چند نیوتن است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} T.m/A$)

- الف) 4×10^{-5} (ب) 2×10^{-5}
ج) 4×10^{-7} (د) 2×10^{-7}

مثال: در شکل مقابل، بزرگی نیرویی که از طرف دو سیم A و B بر 10 سانتی متر از سیم C وارد می شود، چند نیوتن و در چه جهتی است؟



- الف) $3/6 \times 10^{-6}$ بطرف راست (ب) $1/2 \times 10^{-6}$ بطرف راست
ج) $1/2 \times 10^{-6}$ بطرف چپ (د) $3/6 \times 10^{-6}$ بطرف چپ

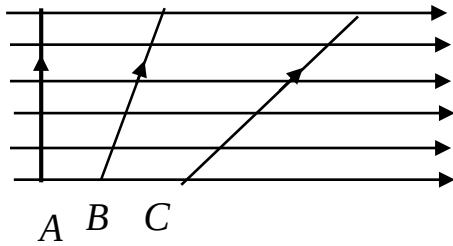
نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان:

$$F = I.L.B.\sin \theta$$

- ❖ نیروی مغناطیسی با بزرگی میدان خارجی متناسب است. $F \propto B$
- ❖ نیروی مغناطیسی با طول سیم حامل جریان متناسب است. $F \propto L$
- ❖ نیروی مغناطیسی با جریانی عبوری از سیم متناسب است. $F \propto I$
- ❖ این نیرو با سینوس زاویه θ متناسب است. (زاویه بین راستای سیم و خطوط میدان است). $F \propto \sin \theta$



مثال: نیروی وارد بر کدام یک از سیم های زیر که همگی حامل جریان های مساوی بوده و در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ قرار گرفته اند بیشینه است؟



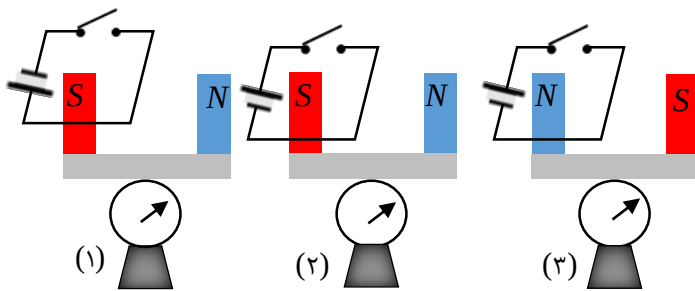
(الف) A

(ب) B

(ج) C

(د) نیروی وارد بر سه سیم یکسان است.

مثال: در کدام یک از شکل های زیر با بسته شدن کلید، عددی که نیروسنج نشان می دهد، کم می شود؟



(الف) شکل ۱

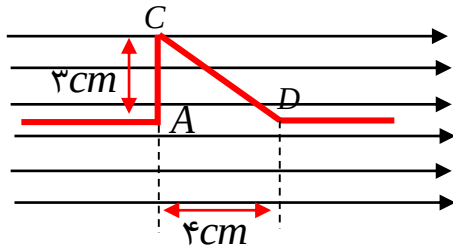
(ب) شکل ۲

(ج) شکل ۳

(د) شکل های ۱ و ۲

مثال: با توجه به شکل سیم حامل جریان ACD در یک میدان مغناطیسی یکنواخت B قرار دارد. اندازه نیروی وارد بر قطعه سیم AC چند برابر

اندازه نیروی وارد بر قطعه سیم CD است؟



(الف) $\frac{3}{5}$

(ب) $\frac{5}{3}$

(ج) ۱

(د) ۴

نیروی مغناطیسی وارد بر بار الکتریکی متحرک:

اگر ذره ای با بار q ، با سرعت ثابت V مطابق شکل مقابل خطوط میدان یکنواختی را قطع کند، از طرف میدان نیروی F به آن وارد می شود این نیرو از رابطه زیر بدست می آید:



$$F = q.V.B.\sin \theta$$

❖ با اندازه بار الکتریکی متناسب است.

❖ با سرعت حرکت بار متناسب است.

❖ با بزرگی میدان مغناطیسی متناسب است.

❖ با سینوس زاویه ای که V و B می سازند متناسب است.



مثال: الکترونی در ناحیه ای از فضا که میدان های الکتریکی و مغناطیسی وجود دارد، حرکت می کند. کدام یک از میدان ها می تواند انرژی جنبشی ذره را تغییر می دهد؟

- (الف) میدان مغناطیسی
(ب) میدان الکتریکی
(ج) هر دو میدان
(د) به جهت حرکت الکترون بستگی دارد.

مثال: اگر بار q با سرعت V مطابق شکل وارد میدان B شود انرژی جنبشی آن چگونه تغییر می کند؟

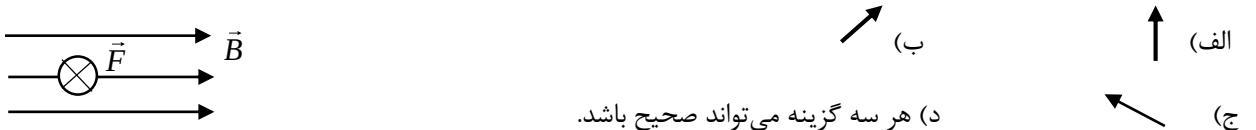


- (الف) زیاد می شود.
(ب) کم می شود.
(ج) تغییر نمی کند.
(د) اگر بار مثبت باشد زیاد و اگر منفی باشد کم می شود.

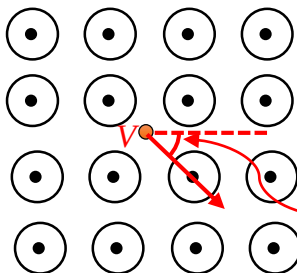
مثال: یک الکترون و یک پروتون با سرعت یکسان به طور عمود وارد میدان مغناطیسی یکنواخت می شوند. در این صورت اندازه نیروی وارد بر پروتون نیروی وارد بر الکترون بوده و شتاب حاصل از این نیرو برای پروتون از شتاب الکترون خواهد بود؟

- (الف) بیش تر از - بیش تر
(ب) یکسان با - بیش تر
(ج) یکسان با - کم تر
(د) بیش تر - کم تر

مثال: در شکل مقابل یک ذره بادار با بار مثبت را در میدان مغناطیسی B که روی صفحه و به طرف راست پرتاب می کنیم اگر نیرویی که از میدان مغناطیسی بر بار وارد می شود درون سو باشد، جهت سرعت ذره در کدام گزینه درست نشان داده شده است؟



مثال: در شکل مقابل، بار $q = 4mC$ را با سرعت $10^4 m/s$ در میدان مغناطیسی برون سو به شدت $0.1 T$ پرتاب می کنیم. اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر بار چند نیوتن است؟



- (الف) $2\sqrt{3}$
(ب) $2\sqrt{3} \times 10^3$
(ج) 4
(د) 4×10^3

مثال: میدان مغناطیسی یکنواخت ۳ گاوس موازی سطح کاغذ و به طرف راست وجود دارد. پرتونی با بار الکتریکی $+e$ با سرعت $5 \times 10^6 \text{ m/s}$ در راستای عمود بر سطح کاغذ به طرف داخل پرتاب می‌گردد، شتاب حرکت و جهت انحراف پروتون کدام است؟ ($m_p = 1/6 \times 10^{-27} \text{ kg}$, $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

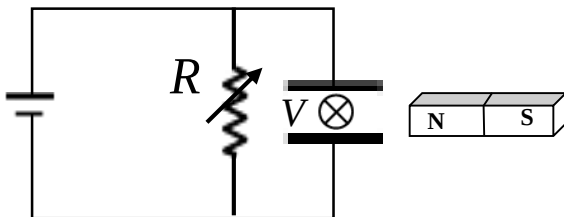
الف) $1/5 \times 10^{11} \text{ m/s}^2$ به سمت بالا (ب) $1/5 \times 10^{11} \text{ m/s}^2$ به سمت پایین

ج) $1/5 \times 10^5 \text{ m/s}^2$ به سمت بالا (د) $1/5 \times 10^5 \text{ m/s}^2$ به سمت پایین

مثال: ذره ای به جرم $2/5$ گرم و بار الکتریکی -25 میکروکولن با سرعت اولیه 100 m/s به طور افقی به سمت غرب شلیک می‌شود. جهت و کمترین مقدار $\vec{B}$ در SI برای ثابت ماندن بردار سرعت ذره کدام است؟

الف) 10^{-2} ، به سوی شمال (ب) 10 ، به سوی شمال (ج) 10^{-2} ، به سوی جنوب (د) 10 ، به سوی جنوب

مثال: یک دسته الکترون با سرعت $2 \times 10^5 \text{ m/s}$ عمود بر صفحه شکل و به طرف داخل میان دو صفحه تخت و موازی که به دو سر مدار الکتریکی متصل است، پرتاب می‌شود. مقاومت الکتریکی مدار را طوری انتخاب می‌کنیم که الکترون‌ها بدون انحراف از میان دو صفحه خازن عبور کنند. اگر میدان مغناطیسی آهن ربا در بین دو صفحه خازن 4 T و فاصله دو صفحه 2 cm باشد، اختلاف پتانسیل دو سر مدار چند ولت است؟



الف) ۱۶۰۰

ب) ۸۰۰

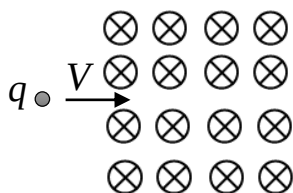
ج) ۴۰۰

د) ۲۰۰

مثال: شتاب دهنده ای به یک پروتون انرژی $1/5 \text{ MeV}$ داده و آن را عمود بر میدان مغناطیسی $3/2$ تسلا پرتاب می‌کند. نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی به پروتون وارد می‌شود چند نیوتن است؟ (هر 1 eV انرژی برابر $1/6 \times 10^{-19}$ ژول و جرم پروتون برابر $1/67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ است.)

الف) $2/3 \times 10^{-11}$ (ب) $8/8 \times 10^{-12}$ (ج) $2/3 \times 10^{-14}$ (د) $8/8 \times 10^{-15}$

مثال: در شکل مقدار بار q با سرعت V عمود بر میدان مغناطیسی درون سوی B پرتاب می‌شود. اگر جرم بار m باشد، مسیر حرکت بار در میدان چگونه خواهد بود؟



الف) خط راست در امتداد سرعت اولیه و با سرعت V

ب) خط راست در امتداد اولیه ولی با حرکت کند شونده

ج) دایره ای به شعاع $\frac{mV}{qB}$ (د) دایره ای به شعاع $\frac{qV^2}{m}$

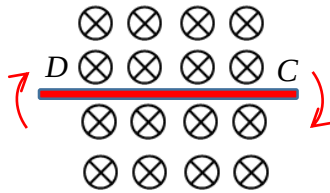


مثال: یک ذره بادار به جرم $kg \times 10^{-27} \times 4/6$ و بار $C \times 10^{-19} \times 3/2$ از حالت سکون در میدان الکتریکی یک شتاب دهنده واندوگراف به اختلاف ۱۰ کیلوولت شتاب می گیرد. سپس این ذره بطور عمودی وارد میدان مغناطیسی ۰/۲ تسلا می گردد و تحت اثر نیروی مغناطیسی روی مسیر دایره ای به شعاع R می چرخد. R تقریباً چند سانتی متر است؟

الف) ۱۰ (ب) ۱

ج) ۵۰ (د) ۵

مثال: در شکل مقابل میله CD رساناست و عمود بر میدان مغناطیسی B قرار دارد. اگر میله در جهت ساعتگرد بچرخد، بار الکتریکی نقاط C و D به ترتیب چیست؟



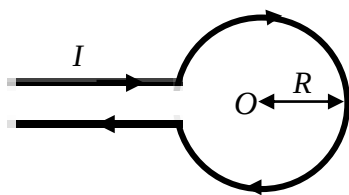
الف) منفی - منفی

ب) منفی - مثبت

ج) مثبت - منفی

د) مثبت - مثبت

میدان مغناطیسی در مرکز یک پیچه مسطح:



هرگاه از پیچه مسطحی با شعاع R جریانی به شدت I عبور کند، اندازه میدان مغناطیسی در مرکز پیچه عبارت از:

$$B = \frac{\mu_0}{2} \frac{I}{R} = 2\pi \times 10^{-7} \frac{I}{R}$$

نکته: اگر پیچه دارای N دور سیم باشد، اندازه میدان مغناطیسی در مرکز پیچه N برابر می شود. $B = N \frac{\mu_0}{2} \frac{I}{R} = N[2\pi \times 10^{-7} \frac{I}{R}]$

مشخص کردن جهت میدان مغناطیسی در مرکز پیچه مسطح:

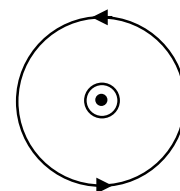
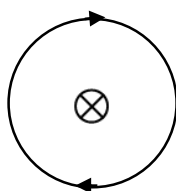
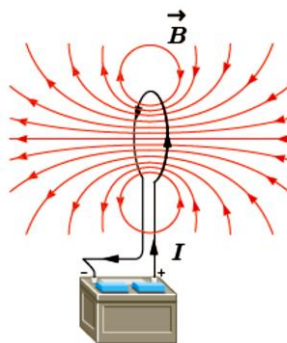
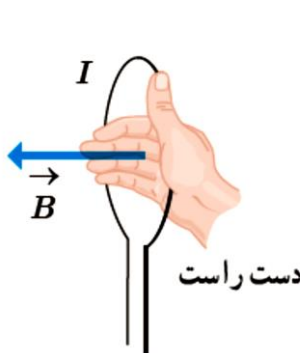
برای مشخص کردن جهت میدان مغناطیسی، مجدداً مشابه با

سیم عمل کرده و شست دست راست را بر روی سیم و در جهت

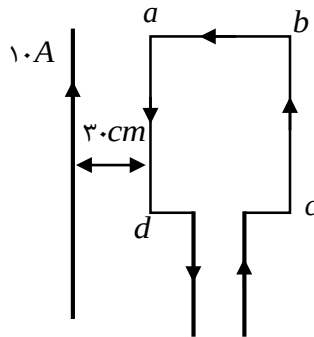
جریان قرار می دهیم، خم شدن انگشتان دست راست میدان

مغناطیسی در درون حلقه را نشان می دهد و حلقه مانند یک آهنربا

است و میدان مغناطیسی در داخل آن از S به N است.

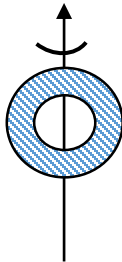


مثال: مطابق شکل، حلقه ای مستطیلی به عرض 20 cm و طول $1/5\text{ cm}$ منطبق بر سطح کاغذ در کنار یک سیم مستقیم و بلند قرار دارد. از سیم مستقیم جریان الکتریکی 10 A و از حلقه جریان الکتریکی 20 A می‌گذرد. برآیند نیروهای وارد بر حلقه چند نیوتن و به سمتی است؟



- الف) 8×10^{-6} ، چپ
ب) 8×10^{-6} ، راست
ج) 8×10^{-4} ، چپ
د) 8×10^{-4} ، راست

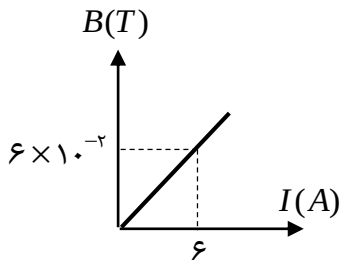
مثال: روی یک حلقهٔ رسانا بار الکتریکی منفی به طور یکنواخت توزیع شده است. حلقه را مطابق شکل دور یکی از قطرهای آن بسیار سریع به دوران در می‌آوریم، در این صورت در مرکز حلقه



- الف) میدان مغناطیسی عمود بر سطح حلقه به وجود می‌آید.
ب) میدان مغناطیسی بوجود نمی‌آید.

ج) میدان مغناطیسی در امتداد محور دوران و رو به پایین بوجود می‌آید.

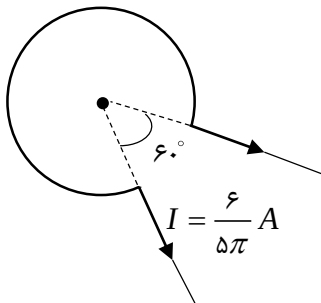
د) میدان مغناطیسی در امتداد محور دوران و رو به بالا به وجود می‌آید.



مثال: نمودار مقابل مربوط به یک پیچۀ دو حلقه ای است. شعاع این پیچه مسطح چند متر است؟

- الف) $1/256 \times 10^{-5}$
ب) $6/28 \times 10^{-5}$
ج) $12/56 \times 10^{-5}$
د) $2/23 \times 10^{-5}$

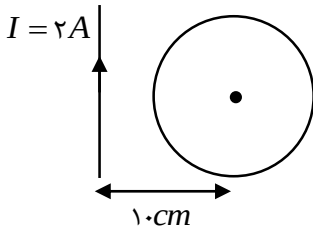
مثال: در شکل مقابل، شعاع حلقه ۲ سانتی متر و شدت جریان آن برابر $\frac{6}{5\pi}$ آمپر است. بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز حلقه چند تسلا و جهت آن در چه سویی است؟



- الف) 10^{-5} ، درون سو
ب) 10^{-7} ، درون سو
ج) 10^{-5} ، برون سو
د) 10^{-7} ، برون سو



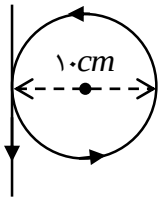
مثال: مطابق شکل زیر، حلقه ای به شعاع ۴ سانتی متر در کنار یک سیم راست قرار دارد. از سیم جریان الکتریکی ۶ آمپر رو به بالا عبور می کند، از حلقه چه جریانی و در چه جهتی عبور کند تا میدان مغناطیسی در مرکز حلقه برابر صفر شود؟ ($\pi \approx 3$)



الف) $2/4A$ ، ساعتگرد ب) $2/4A$ ، پاد ساعتگرد

ج) $0/8A$ ، ساعتگرد د) $0/8A$ ، پاد ساعتگرد

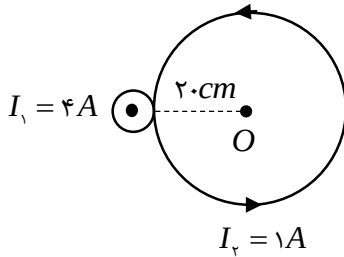
مثال: مطابق شکل روبه رو، قسمتی از یک سیم روپوش دار بلند را به صورت یک حلقه به قطر 10 cm درآوردیم. اگر جریان الکتریکی $10A$ از سیم عبور دهیم، میدان مغناطیسی در مرکز حلقه بر حسب تسلا چه قدر است؟ ($\pi \approx 3$)



الف) $0/8 \times 10^{-4}$ ب) $1/6 \times 10^{-4}$

ج) $0/8 \times 10^{-4}$ د) $1/2 \times 10^{-4}$

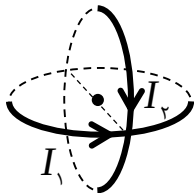
مثال: در شکل مقابل، سیم مستقیم و طویل مجاور سیم دایره ای شکل می باشد، اندازه میدان مغناطیسی برآیند در مرکز حلقه که شعاع آن 20 cm است چند تسلا است؟ ($\pi \approx 3$)



الف) 5×10^{-6} ب) 3×10^{-6}

ج) 4×10^{-4} د) 5×10^{-8}

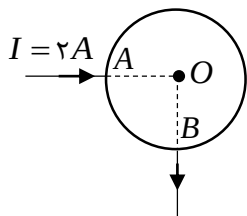
مثال: دو حلقه هم اندازه و هم مرکز طوری قرار دارند که صفحات آن ها بر هم عمود هستند و از هر یک جریانی به شدت $I = 100A$ می گذرد، اندازه میدان مغناطیسی برآیند در مرکز حلقه ها چند گوس است؟ شعاع حلقه ها ۱۰ سانتی متر است.



الف) ۱۲ ب) $3\sqrt{2}$

ج) ۶ د) $6\sqrt{2}$

مثال: مطابق شکل سیمی را به صورت یک حلقه به شعاع 10 cm در آورده و آن را از دو نقطه A و B در یک مدار با جریان الکتریکی $2A$ قرار می دهیم. میدان مغناطیسی در مرکز حلقه چند تسلا است؟



الف) $\frac{3\pi}{4} \times 10^{-6}$ ب) $\frac{3\pi}{2} \times 10^{-6}$ ج) صفر د) $\frac{3\sqrt{2}\pi}{4} \times 10^{-6}$



مثال: سیمی به طول 120cm را بصورت پیچه ای به شعاع 5cm در آورده و جریان $5A$ را از آن عبور داده ایم. اندازه میدان مغناطیسی در مرکز پیچه کدام است؟ ($\pi = 3$)

- (الف) $2/4 \times 10^{-6}$ (ب) $1/2 \times 10^{-6}$ (ج) 24×10^{-6} (د) 12×10^{-6}

مثال: سیمی به طول $12/56$ متر را به صورت سیملوله ای که طول آن 10cm و شعاع هر حلقه آن 2cm است در آورده و از آن شدت جریان الکتریکی $\frac{2}{\pi}$ آمپر عبور می دهیم. بزرگی میدان مغناطیسی در وسط سیملوله چند تسلا خواهد بود؟

- (الف) 8×10^{-6} (ب) 8×10^{-4} (ج) 4×10^{-6} (د) 4×10^{-4}

مثال: سیمی به طول L را به صورت یک حلقه دایره ای در می آوریم، شدت میدان مغناطیسی در مرکز این حلقه B است. اگر این سیم را به صورت دو حلقه دایره ای مشابه در آوریم، شدت میدان مغناطیسی چند برابر حالت قبل می شود؟

- (الف) ۲ (ب) $\frac{1}{2}$ (ج) $\frac{1}{4}$ (د) ۴

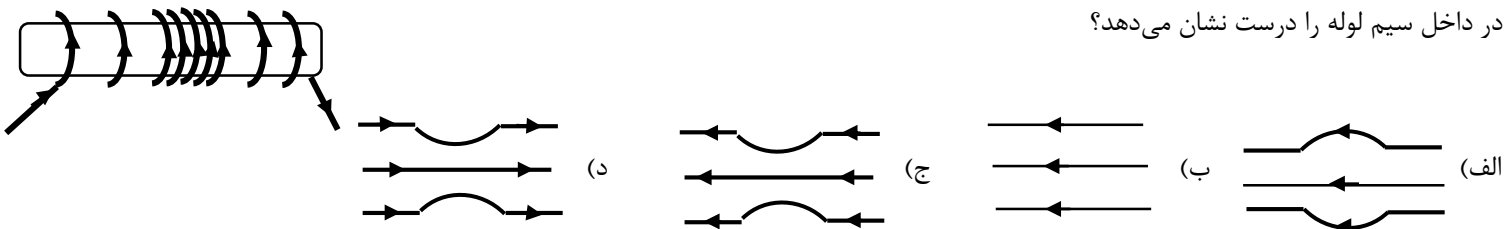
مثال: حلقه ای با جریان I در مرکز خودش میدان B تولید می کند. حلقه را باز کرده و به صورت پیچه مسطحی با ۴ دور می پیچیم. اگر جریان تغییر نکند، میدان در مرکز پیچه کدام است؟

- (الف) $4B$ (ب) $2B$ (ج) $8B$ (د) $16B$

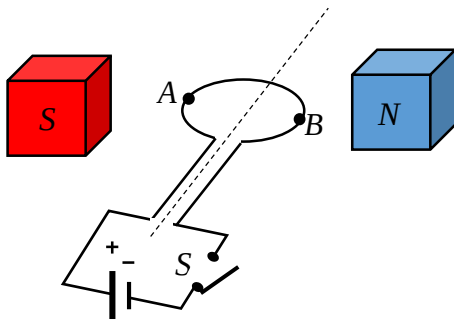
مثال: سیمی به طول L را بصورت حلقه هایی به شعاع 2cm در آورده و جریانی به شدت $10A$ از آن عبور می دهیم. در این حالت شدت میدان مغناطیسی در مرکز حلقه ها B می باشد. اگر همان سیم را بصورت حلقه هایی به شعاع 5cm در آورده و جریانی به شدت $5A$ از آن عبور دهیم، شدت میدان در مرکز حلقه ها چند B خواهد بود؟

- (الف) $\frac{2}{25}$ (ب) $\frac{1}{5}$ (ج) $\frac{1}{2}$ (د) $\frac{1}{25}$

مثال: مطابق شکل، تعداد دورهای یک سیم لوله در طول آن یکنواخت نیست و در وسط آن بیش تر از دو طرف آن است. کدام گزینه میدان مغناطیسی در داخل سیم لوله را درست نشان می دهد؟



مثال: در شکل مقابل اگر کلید S را ببندیم؟



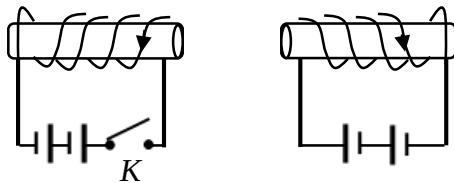
الف) حلقه ساکن می ماند.

ب) حلقه شروع به دوران می کند و A بالا و B پایین می رود.

ج) حلقه شروع به دوران می کند و A و B بالا می رود.

د) بسته به شرایط هر یک از سه حالت ۱ و ۲ و ۳ می تواند صحیح باشد.

مثال: در مقابل، هسته های داخل سیم پیچ ها آهن خالص هستند. اگر کلید K را ببندیم، نیروی وارد بر هسته ها نسبت به وقتی کلید باز است



الف) تغییر نمی کند. ب) کاهش می یابد.

ج) افزایش می یابد. د) در لحظه اتصال افزایش و سپس کاهش می یابد.

مثال: با قراری اختلاف پتانسیل بین A و B یکبار جریان را از A به B و سپس از B به A بر قرار می کنیم. فنر در این دو حالت؟

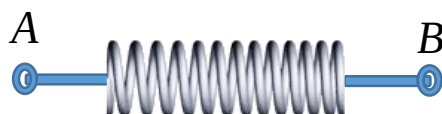


ب) باز می شود - باز می شود

الف) متراکم می شود - متراکم می شود

د) باز می شود - متراکم می شود

ج) متراکم می شود - باز می شود



❄️ کلیک کنید ❄️

