

Kankor Widget ابزار کانکور

جدیدترین تکنالوژی آموزشی در سطح کشور

مقناطیس





فهرست مطالب

1.....	مقناطیس
1.....	مقدمه
2.....	تعریف میدان مقناطیسی
2.....	چگونه میدان مقناطیسی آهنربا را مشخص کنیم؟
3.....	قطب‌های آهنربا
4.....	کدام موادی خاصیت مقناطیسی دارند؟
4.....	مواد فرومقناطیس نرم
4.....	مواد فرو مقناطیس سخت
4.....	از بین بردن خاصیت آهنربا
5.....	ساحه مقناطیسی ناشی از جریان
6.....	مومنت بالای یک کویل جریان دار
8.....	مأخذ

مقناطیس

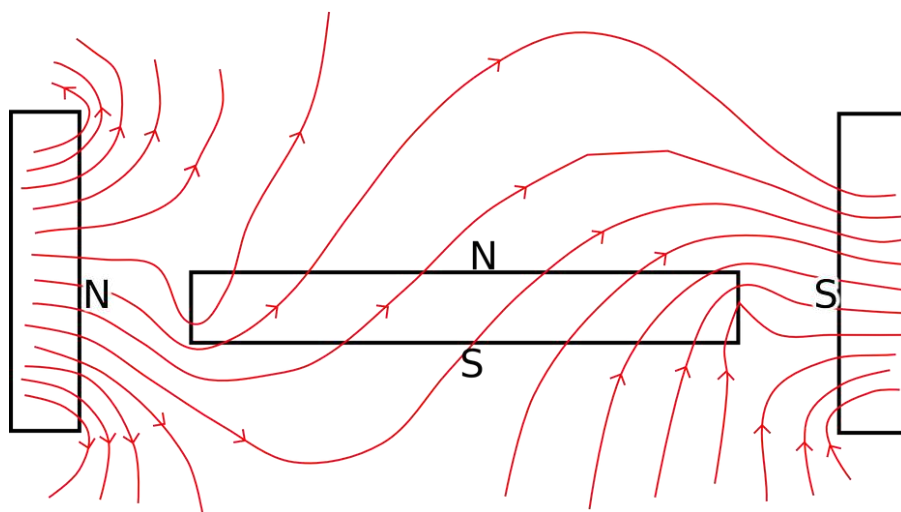
اهدا کنندہ: ابزار کانکور

منبع: کتابخانہ درخت دانش

جواز / دارندہ حق چاپ: دامنه عمومی / CC0

تہیہ و ترتیب : مدیحہ احمدی

مقناطیس



مقدمه

از زمانی که پدیده مقناطیس شناخته شد و انسان از آن استفاده نمود، قرن‌ها می‌گذرد. اولین ماده مقناطیسی که مورد استفاده قرار گرفت، مگنتیت بود که به طور طبیعی دارای خاصیت مقناطیسی است. در گذشته‌های دور، آهنربا از معادن غنی از مگنتیت در ناحیه مگنیزیا واقع در ترکیه امروزی به دست می‌آمد و به همین دلیل امروز این مواد را مگنت می‌نامند. نوشته‌های سقراط و تالس نشان می‌دهد که یونانی‌ها 600 سال پیش از میلاد مسیح آهنربا را می‌شناختند و دریافته بودند که با مالش آهن بر روی مگنتیت، می‌توان خاصیت آهنربایی را به آن القا کرد. چندی بعد مشخص شد که اگر یک تکه سوزنی شکل آهنربا بر روی آب شناور شود و یا با نخ آویزان شود، جهت خاصی را نشان می‌دهد و این در واقع کشف قطب‌نما بود. چینی‌ها 500 سال پیش از میلاد مسیح از قطب‌نما استفاده می‌کردند.

سال‌ها بعد پرگنیز در قرن 13 میلادی کشف کرد که آهنربا دارای دو قطب می‌باشد که قدرت آهنربایی در این دو نقطه از سایر جاهایی آن بیشتر است. این کشف، مسئله جذب یا دفع دو آهنربا، با توجه به جهت‌گیری نسبی آن‌ها را توجیه می‌کرد. در اواسط قرن هیجدهم کولمب موفق به اندازه‌گیری نیروی بین دو آهنربا شد و چند سال بعد اولین آهنربای ساخت انسان از جنس فولاد تهیه گردید. در سال 1820 میلادی هانس کریستین اورستد مشاهده کرد که قطب‌نما در نزدیکی سیم الکتریکی

درست مانند حالتی که در نزدیکی يك آهنربا قرار می‌گیرد، منحرف می‌شود و به این ترتیب ارتباط مستقیم بین برق و مقناطیس کشف شد و تفسیر برخی پدیده‌های مقناطیسی امکان پذیر گردید.

اگر دو جسم با توجه به جهت گیری نسبی همدیگر را دفع یا جذب کنند، آهنربا نامیده می‌شوند. اجسام دیگری هم وجود دارند که همواره جذب آهنربا می‌شوند، اما هیچگاه دفع نمی‌شوند. این اجسام، مواد مقناطیسی نامیده می‌شوند.

در يك تعريف کلی، اگر دو جسم با توجه به جهت گیری نسبی همدیگر را دفع یا جذب کنند، آهنربا نامیده می‌شوند. اجسام دیگری هم وجود دارند که همواره جذب آهنربا می‌شوند، اما هیچگاه دفع نمی‌شوند. این اجسام، مواد مقناطیسی نامیده می‌شوند. با این تعریف ملاحظه می‌گردد که بیشتر اجسام غیر مقناطیسی هستند. امروزه مواد مقناطیسی کاربرد بسیار زیادی پیدا کرده اند. اما از آنجا که بیشتر در داخل تجهیزات مورد استفاده قرار می‌گیرند، وسعت کاربرد آن‌ها به چشم نمی‌آید. هسته ترانسفامر، موتور ها، بسیاری از قطعات و تجهیزات کامپیوترها نظیر دیسک‌های نرم، سخت و فشرده، برخی قطعات موتور نظیر استاتور، حسگر پمپ‌های سوخت الکتریکی، تجهیزات داکتری، رادیوها، نوارها، دوربین‌های عکاسی، بسیاری از تجهیزات موتوری و... همگی نیازمند مواد مقناطیسی هستند. حتی کاربرد Si (سیلیکان) در صنعت آهنربا بیشتر از مصرف آن در صنعت نیمه‌هادی‌ها می‌باشد. با توجه به توسعه علم و تکنالوژی تولید انواع آهنربا و همچنین ابداع ترکیبات جدید مواد مقناطیسی، آینده بسیار روشنی در انتظار صنعت آهنرباست و سرمایه‌گذاری قابل توجهی در این زمینه در سراسر جهان صورت می‌گیرد.

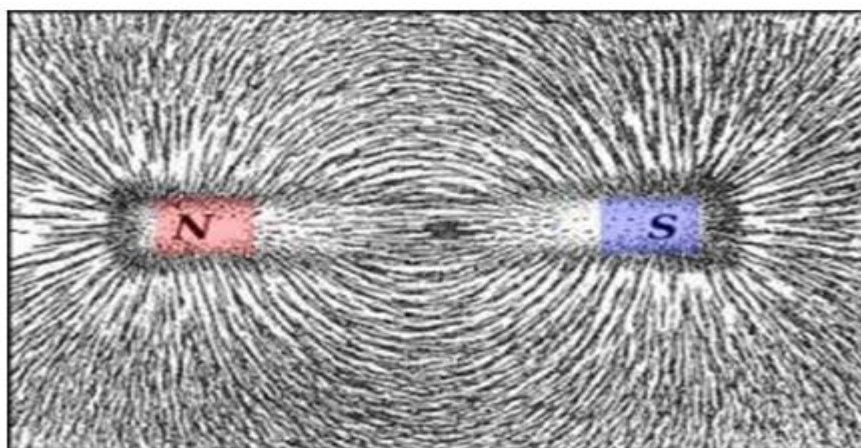
تعریف میدان مقناطیسی

طوری که می‌دانید هرگاه یکی از قطب‌های آهنربا را به یک قطب‌نما که جهت‌های شمال و جنوب را نشان می‌دهد، نزدیک سازیم؛ می‌بینیم پیش از این که مقناطیس به عقربه بسیار نزدیک شود عقربه قطب‌نما از جهت اصلی خود منحرف می‌شود و اگر مقناطیس را دور کنیم عقربه قطب‌نما دوباره به جهت قبلی خود برمی‌گردد. پس نتیجه می‌شود که در اطراف مقناطیس نیز خاصیت مقناطیسی وجود دارد. بنا بر این میدان مقناطیسی به فضای اطراف هر مقناطیس گفته می‌شود که در آن خاصیت مقناطیس حاکم بوه و خاصیت جذب و دفع وجود داشته باشد. شدید ترین اثرات مقناطیسی در نزدیک قطب‌های مقناطیس ظاهر می‌شود.

چگونه میدان مقناطیسی آهنربا را مشخص کنیم؟

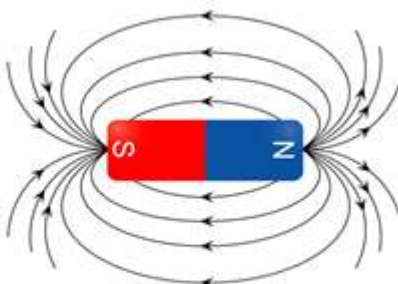
برای مشخص کردن میدان مقناطیسی به آهنربا، شیشه یا (کاغذ) و براده‌های آهن ضرورت داریم.

اگر توسط یک نمک دانی، براده‌های آهن را روی شیشه بریزیم و آهنربایی را زیر آن قرار دهیم، براده‌های آهن در حدودی مشخص با طرح و شکل خاصی قرار می‌گیرند. این محدوده همان میدان مقناطیسی است و نمونه ایجاد شده، خطوط میدان مقناطیسی را نشان می‌دهد. مانند شکل (1)



شکل (1) تشکیل خطوط ساحه مقناطیسی توسط براده های آهن را نشان می دهد

جهت میدان مقناطیس در اطراف آهنربا از قطب N به قطب S می باشد.



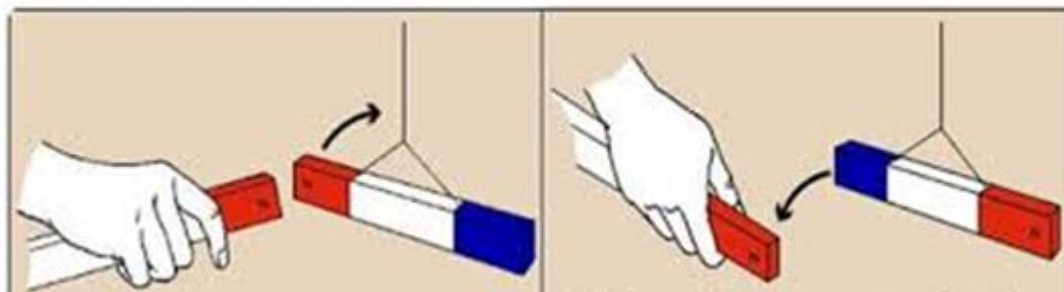
شکل (2) جهت خطوط مقناطیسی را از قطب N به S نشان می دهد

قطب های آهنربا

برای نام گذاری قطب های آهنربا با توجه به خاصیت مقناطیسی می توان از روش های زیر استفاده کرد:

1. آهنربا را از تار آویزان کنید. قطبی که رو به کره شمال زمین می ایستد، N و قطبی دیگر S خواهد بود.
2. قطب های نامعلوم آهنربا را با استفاده از آهنربای دیگری مشخص کنید.

با توجه به خطوط قوهی مقناطیسی، قطب‌های مختلف النوع یکدیگر را جذب و قطب‌های هم‌نوع یک دیگر دفع می‌نمایند. از این رو اگر قطب N را به آهنربایی نامعلوم نزدیک کنیم، اگر جذب شد، مشخص می‌شود که به قطب S نزدیک کرده ایم و برعکس.



شکل (3) تعیین قطب های مقناطیس را نشان می‌دهد

کدام موادی خاصیت مقناطیسی دارند؟

علت وجود خاصیت مقناطیسی در برخی مواد، وجود مالیکول‌های دو قطبی مقناطیسی است. هر یک از این مالیکول‌ها درحقیقت یک ذره آهنربایی با دو قطب N و S هستند که اگر به صورت منظم کنارهم قرار بگیرند، خاصیت مقناطیسی قوی‌تر شده و میدان مقناطیسی ایجاد می‌شود.

مواد فرومقناطیس نرم

به موادی که به آسانی آهنربا شده ولی به راحتی هم خاصیت مقناطیسی خود را از دست می‌دهند، مواد فرومقناطیس نرم می‌گویند. مثلاً آهن یک فرومقناطیس نرم است.

مواد فرو مقناطیس سخت

به موادی که دیرآهنربا می‌شوند و دیرهم خاصیت خود را از دست می‌دهند، فرومقناطیس سخت می‌گویند. مثلاً فولاد یک فرومقناطیس سخت است.

از بین بردن خاصیت آهنربا

چگونه می‌توان خاصیت مقناطیسی را از بین برد؟

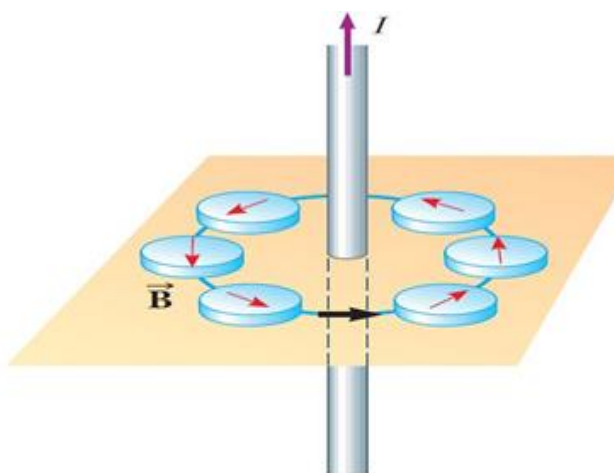
جواب این سوال در نظم مالیکول‌های دو قطبی نهفته است. هر عاملی نظیر حرارت و ضربه اگر بتواند این نظم را برهم زند، خاصیت مقناطیسی ماده از بین می‌رود. این کار را می‌توان با یکی از دو روش زیر انجام داد:

1. **حرارت دادن آهنربا:** اگر آهنربایی را تا حد سرخ شدن حرارت دهیم و در مسیر شرق و غرب (عمود بر خطوط مقناطیسی زمین) نگه داریم تا سرد شود، خاصیت آهنربایی خود را از دست می‌دهد.
2. **عبور جریان از آهنربا:** اگر آهنربایی را در مسیر شرق و غرب، درون یک سیم پیچ قرار داده و جریان متناوب را از آن عبور دهیم، آهنربا خاصیت مقناطیسی خود را از دست خواهد داد.

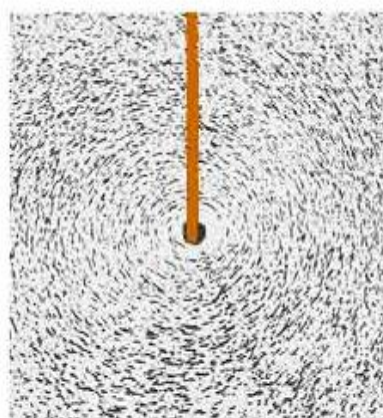
ساحه مقناطیسی ناشی از جریان

ساحه مقناطیسی به حیث فضای اطراف یک مقناطیس توضیح شده می‌تواند که در آن جا تاثیر مقناطیسی احساس گردد. ساحه مقناطیسی ناشی از جریان توسط اورستد پروفیسور دنمارکی معرفی گردیده است. وی انحراف سوزن قطب‌نمایی را مشاهده کرد که در نزدیک یک هادی که دارای جریان برق بوده قرار داشت چون یک سوزن مقناطیسی تنها در ساحه مقناطیسی انحراف می‌نماید، پس به آسانی می‌توان نتیجه گرفت که جریان در هادی یک ساحه مقناطیسی را در اطراف خود تولید می‌نماید. این حقیقت را توسط تجربه ساده به اثبات رسانده می‌توانیم. اگر یک سیم مسی ضخیم را از قطعه مقوای که روی آن براده آهن پاشیده شده باشد، طوری عمودی عبور دهیم. براده‌های آهن دایره‌های متحدالمرکز در نزدیک سیم تشکیل داده که دلالت به عبور یک جریان قوی از بین سیم می‌نماید. اگر عوض براده آهن قطب‌نماهای کوچک بالای دایره گذاشته شود که مرکز آن سیم مسی باشد، دیده خواهد شد که قطب‌نماها به دایره مماس می‌باشند. با معکوس نمودن جهت جریان، جهت قطب‌نماها نیز معکوس خواهد گردید.

از تشریح تجربه فوق نتیجه می‌شود که ساحه مقناطیسی در اطراف سیم حامل جریان وجود دارد، خطوط قوه دایره‌ای بوده و این ساحه تا زمانی وجود دارد که جریان در سیم موجود باشد. بر علاوه نشان داده می‌توانیم که ساحه در اطراف سیم حامل جریان در نزدیک سیم قوی‌تر بوده با تزايد فاصله از سیم ضعیف و ضعیف‌تر می‌شود. هم چنان جهت خطوط قوه می‌تواند توسط قاعده که نتیجه مستقیم تجربه فوق است تعیین گردد. اگر سیم توسط دست راست محکم گرفته شود، شصت جهت جریان و دیگر انگشتان دست که سیم را حلقه می‌نماید، جهت ساحه مقناطیسی را نشان می‌دهد. این قاعده همیشه برای دریافت جهت ساحه مقناطیسی به کار برده می‌شود. مانند شکل 5.



شکل (3) جهت خطوط ساحه مقناطیسی را نشان می‌دهد

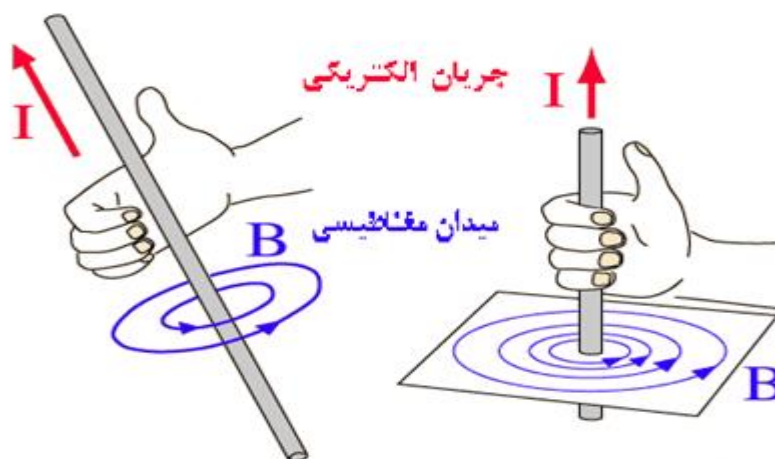


شکل (4) ساحه مقناطیسی در اطراف سیم حامل جریان

مومنت بالای یک کویل جریان دار

اگر یک حلقه وسیم حامل جریان در ساحة مقناطیسی قرار گیرد، به طور کلی عمل این ساحة مقناطیسی علاوه بر یک محصله قوه یک مومنت قوه نیز بر حلقه وارد می‌کند

قوه و مومنت قوه به شکل و جهت‌گیری حلقه بسته‌گی دارد و برای بعضی جهت‌گیری حلقه، این دو کمیت صفر خواهند شد، مثلاً حلقه را در حالت ساده‌یی در نظر بگیرید که بر میدان مقناطیسی عمود است.



شکل (5)

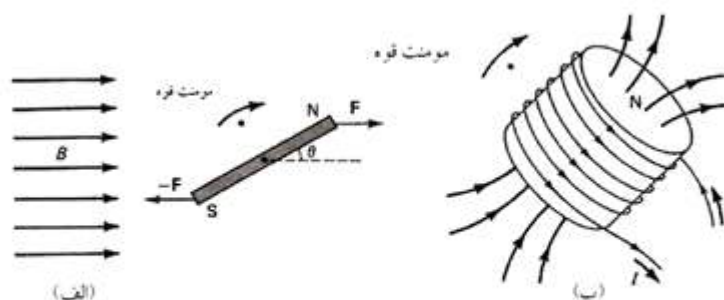
بارها دیده ایم که عقربه قطب‌نما در میدان مقناطیسی جهت خاصی پیدا می‌کند. این عقربه صرفاً یک آهنربای میله‌یی است. همان طوری که در شکل (الف) دیده می‌شود، بر هر آهنربای میله‌یی که در ساحة مقناطیسی قرار گیرد مومنت قوه وارد می‌شود. ساحة می‌کوشد تا میله و آهنربا را در جهت خاص قرار دهد. در حالت تعادل، محور آهنربا در جهت خطوط ساحة قرار می‌گیرد.

الکترومقناطیس نیز دارای همین خاصیت است. حتی کویل سیمی نیز مانند یک آهنربا عمل می‌کند.

طوری که در شکل (الف) دیده می‌شود، کویل هم تمایل دارد که در جهت ساحة قرار بگیرد. وقتی که خطوط ساحة عمود بر محور آهنربا و کویل باشند مومنت قوه وارده بر آهنربا و (کویل) بزرگترین مقدار خود را خواهد داشت. در شکل (الف) وقتی که $\theta = 90^\circ$ است، بازوی هرم قوه‌ها بزرگترین طول ممکن را دارا است؛ چنانچه $\theta = 0^\circ$ باشد، قوه‌ها با محور میله موازی می‌شوند و هیچگونه اثر چرخشی نخواهند داشت. می‌توان نشان داد که مومنت قوه با $\sin \theta$ متناسب است در حالتی که کویل دارای N حلقه باشد، داریم:

$$\text{مومنت قوه وارده بر کویل} = N \cdot A \cdot I \cdot B \cdot \sin \theta$$

که در آن A سطح مقطع کویل است، چنان که می‌توان انتظار داشت، هرچه مقادیر $N.A.I$ در کویل بیشتر باشند، مومنت قوه نیز بزرگتر خواهد شد. کمیت $N.A.I$ را غالباً مومنت مقناطیسی کویل می‌نامند.



علت وجود خاصیت مقناطیسی در برخی مواد، وجود مالیکول‌های دو قطبی مقناطیسی است. هر یک از این مالیکول‌ها درحقیقت یک ذره آهنربایی با دو قطب N و S هستند که اگر به صورت منظم کنارهم قرارگیرند، خاصیت مقناطیسی قوی‌تر شده و میدان مقناطیسی ایجاد می‌شود.

مأخذ:

این ممد درسی با همکاری کتابخانه درخت دانش به شما اهداء گردیده است.

www.ddl.af



Darakht-e Danesh Information



@AfghanOERs

