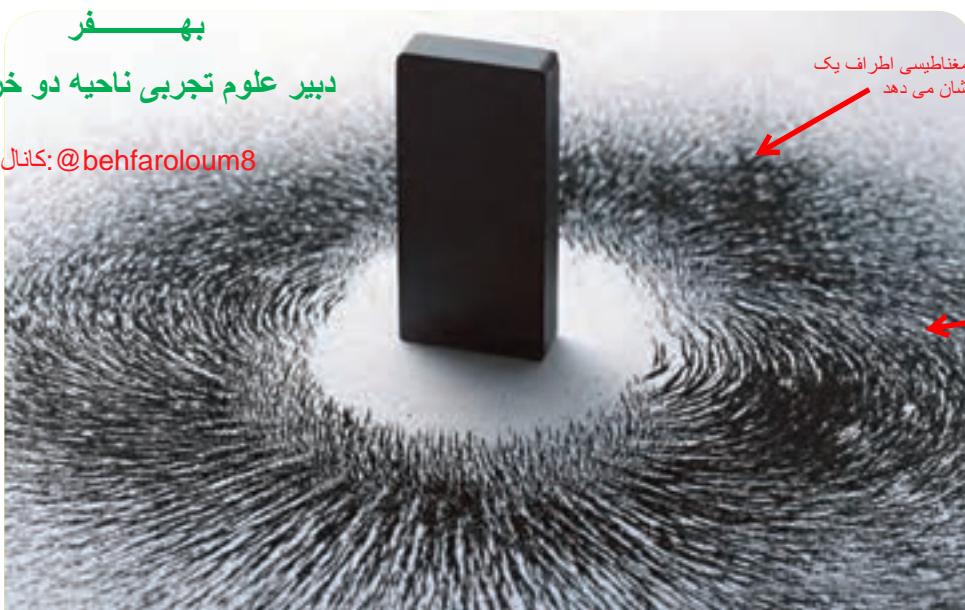


# فصل ۱۰ مغناطیس

## بهفر

### دبیر علوم تجربی ناحیه دو خرم آباد

@behfaroloum8 : کانال تلگرام



شکل خطوط میدان مغناطیسی اطراف یک آهنربا را نشان می دهد

در زیر این صفحه آهن ربایی دیگر به زیر کاغذ چسبیده است



خاصیت مغناطیسی در اطراف چه اجسامی وجود دارد؟ در اطراف آهن ربا و سیم حامل جریان

بسیاری از دانش آموزان شیفته آهن ربا هستند. شاید بیشتر به این سبب که آهن ربا از دور عمل می کند. به کمک آهن ربا می توان میخی در نزدیکی آن را حتی وقتی یک تکه چوب بین آنها باشد به حرکت در آورد؛ به همین ترتیب، یک چشم پزشکی می تواند براده های آهن را از چشم بیمار خارج کند. در این فصل خواهیم دید که فقط آهن ربا نیست که در اطرافش خاصیت مغناطیسی وجود دارد. سیم حامل جریان نیز در اطراف خود خاصیت مغناطیسی ایجاد می کند.

### مثلهایی از کاربرد آهن ربا بیان کنید

می دانیم آهن رباها برخی مواد را جذب می کنند. ما از همین خاصیت برای چسباندن یک برگه کاغذ روی بدنه یخچال استفاده می کنیم. دور تا دور در یخچال ها نیز آهن رباهایی وجود دارد که سبب بسته شدن آن می شود. بسیاری از اسباب بازی های الکتریکی با استفاده از خواص مغناطیسی طراحی و ساخته می شوند. بلندگوها، دینام دوچرخه، موتور ماشین لباس شویی و ... بر اساس ویژگی های مغناطیسی کار می کنند.

## « قطب‌های آهن‌ربا چیست؟ »

در علوم دوره ابتدایی دیدیم وقتی آهن‌ربا را به ظرف گیره‌های کاغذی یا جعبه میخ‌های کوچک نزدیک می‌کنیم، گیره‌ها یا میخ‌ها جذب آهن‌ربا می‌شوند و بیشتر گیره‌ها یا میخ‌ها به دو سر آهن‌ربا می‌چسبند. این قسمت‌ها را که خاصیت مغناطیسی (آهن‌ربایی) قوی‌تری دارند، قطب‌های آهن‌ربا نامیدیم. همچنین دیدیم که اگر یک آهن‌ربای تیغه‌ای را با نخ آویزان کنیم، طوری که به راحتی بتواند



شکل (۱)

بچرخد، همواره یکی از قطب‌ها به طرف شمال جغرافیایی و قطب دیگر به طرف جنوب جغرافیایی می‌ایستد. قطبی را که به سمت شمال جغرافیایی می‌ایستد، قطب شمال یا قطب N نامیدیم و قطبی را که به سمت جنوب می‌ایستد، قطب جنوب یا قطب S نام گذاری کردیم.

قطب‌های آهن‌ربا را چگونه نام گذاری می‌کنند؟

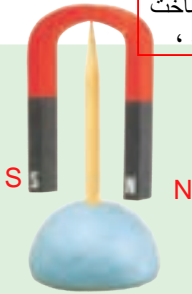
به راه‌های مختلفی می‌توان قطب‌ها را ساخت شما دو راه ساختن قطب‌ها را بیان کنید،

### فعالیت



الف) همانند شکل با

استفاده از خمیر بازی، مداد و آهن‌ربای نعلی شکل قطب شمال و جنوب را پیدا کنید (شکل الف).



شکل الف)

ب) به کمک یونولیت و یک آهن‌ربای تیغه‌ای

کوچک و ظرف آب یک قطب‌نمای ساده بسازید (شکل ب).



شکل ب)

### فعالیت



با استفاده از آهن‌ربا و

وسایل روبه‌رو، مواد را به دو دسته تقسیم‌بندی کنید. موادی را که جذب آهن‌ربا می‌شوند مواد مغناطیسی و بقیه را غیر مغناطیسی بنامید. مواد مغناطیسی: قیچی، میخ گیره کاغذی، سکه، قوطی نوشابه، پوش برگ، بطری، مداد و ...

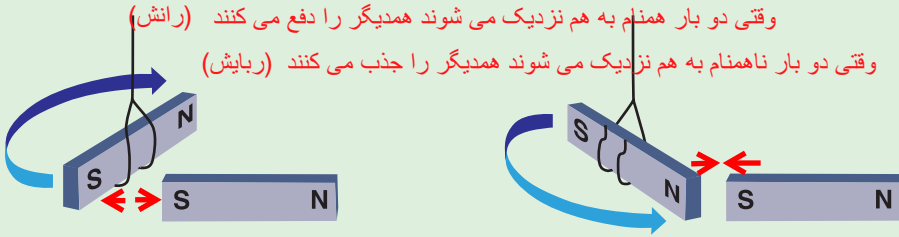


مواد غیر مغناطیسی: پوش برگ، قوطی نوشابه، فویل آلومینیم، سکه

## فعالیت

آهن ربای تیغه‌ای را همانند شکل به وسیله نخ‌ی بیاویزید و سپس قطب‌های آهن ربای دیگری را به قطب‌های این آهن ربا نزدیک کنید. مشاهده خود را برای حالت‌هایی که قطب‌های همنام و غیر همنام آهن ربا به هم نزدیک می‌شوند، بیان کنید.

وقتی دو بار همنام به هم نزدیک می‌شوند همدیگر را دفع می‌کنند (رانش)  
وقتی دو بار ناهمنام به هم نزدیک می‌شوند همدیگر را جذب می‌کنند (ربایش)



قطب‌های آهن ربا چه اثری بر هم دارند؟

با انجام دادن فعالیت بالا و آزمایش‌های مشابه نتیجه می‌گیریم، همان‌طور که بارهای الکتریکی همنام، یکدیگر را دفع و بارهای غیر همنام همدیگر را جذب می‌کنند، قطب‌های همنام آهن ربا نیز همدیگر را دفع و قطب‌های غیر همنام آهن ربا همدیگر را جذب می‌کنند. البته تفاوت بسیار مهمی بین

قطب‌های مغناطیسی و بارهای الکتریکی وجود تفاوت مهم قطب‌های آهن ربا و بارهای الکتریکی چیست؟



شکل ۲- هر یک از آهن رباهای شکسته نیز دارای دو قطب S و N هستند.

به چند روش می‌توان آهن ربا ساخت؟  
سه روش: القا، مالش و الکتریکی

قطب‌های مغناطیسی و بارهای الکتریکی وجود دارد. بارهای الکتریکی را می‌توان از هم جدا کرد؛ ولی آزمایش نشان می‌دهد، قطب‌های مغناطیسی را نمی‌توان از هم جدا کرد. به عبارت دیگر قطب N هرگز بدون حضور قطب S وجود ندارد و بر عکس. اگر آهن ربای میله‌ای را دو تکه کنیم، هر تکه آن یک آهن ربا با دو قطب خواهد بود (شکل ۲).

## « القای مغناطیسی

## فعالیت

همانند شکل روبه‌رو یک میخ کوچک یا سوزن ته گرد را به انتهای آهن ربا نزدیک کنید تا به آهن ربا بچسبند. میخ بعدی را به نوک میخ اول نزدیک کنید. این کار را برای میخ‌های دیگر نیز تکرار کنید. به نظر شما چگونه آهن ربا، میخ اول را جذب کرده



با نزدیک کردن آهن ربا میدان مغناطیسی باعث آهن ربا شدن سوزن شده قطب‌های نا همنام یکدیگر را می‌ربایند.



است؟ میخ اولی چگونه میخ دوم را جذب کرده است؟  
 به روش القا توسط سوزن اول  
 اگر به آرامی میخ اول را از آهن ربا جدا کنیم، کمی میمانند ولی سپس می افتند چه اتفاقی می افتد؟ آیا میخ های دیگر سر جای خود باقی می مانند یا اینکه از میخ اول جدا می شوند؟

### القای مغناطیسی یعنی چه؟

اگر در فعالیت بالا مقوا یا شیشه ای را بین میخ اول و آهن ربا قرار دهیم، باز هم می توان مانند قبل میخ ها را به دنبال هم قرار داد؛ یعنی بدون تماس آهن ربا با میخ، می توان در آنها خاصیت مغناطیسی ایجاد کرد. به این پدیده، یعنی ایجاد خاصیت مغناطیسی در یک قطعه آهن به وسیله آهن ربا بدون تماس با آن را القای مغناطیسی می گوئیم. در فعالیتی که انجام دادید، ابتدا میخ اول آهن ربا می شود طوری که سر نزدیک تر به قطب N آهن ربا، قطب S می شود و سر دورتر قطب N. چون قطب های غیر همنام همدیگر را جذب می کنند، میخ جذب آهن ربا می شود. همین اتفاق برای میخ های دیگر نیز می افتد. یعنی میخ ها به گونه ای آهن ربا می شوند که قطب های غیر همنام آنها به هم نزدیک باشند.

توجه کنید که هر چه آهن ربای اصلی خاصیت مغناطیسی قوی تری داشته باشد، تعداد میخ هایی که از یکدیگر آویزان می شوند، بیشتر خواهند بود؛ به عبارت دیگر به روش القا خاصیت مغناطیسی قوی تری در میخ ها ایجاد می شود.

وقتی سوزن ها را پشت سر هم به آهن ربا و همدیگر می چسبانیم چه اتفاقی می افتد؟

در روش ایجاد خاصیت مغناطیس در سوزن ها به روش القا چه موقع می توانیم تعداد سوزنهای بیشتری به هم چسبانیم؟



### چگونه به روش مالش می توان آهن ربا ساخت

### فعالیت

الف) همانند شکل به کمک یک آهن ربای تیغه ای و یک میخ، یک آهن ربا بسازید و سپس قطب های آهن ربای ساخته شده را به وسیله آهن ربای تیغه ای یا قطب نما تعیین کنید. محل گذاشتن آهن ربا روی آهن موافق قطب آهن ربا و محل برداشتن قطب مخالف آهن را است.

ب) به کمک میله چوبی، پایه و چند آهن ربای حلقه ای، فنر مغناطیسی بسازید و درباره کار برد های احتمالی آن فکر کنید.

آهن ربا های حلقه ای را طوری مقابل هم قرار می دهیم که قطب ها همنام روبروی هم قرار گیرند

## « آهنربای الکتریکی چه کاربردی دارد؟ »

در زندگی روزمره از آهنرباهای الکتریکی استفاده‌های فراوانی می‌شود. در انواع زنگ‌ها، جرقیل‌های مغناطیسی، ساعت‌های الکتریکی و... از این نوع آهنرباها استفاده می‌شود. در دوره ابتدایی با ساخت ساده آهنربای الکتریکی آشنا شده‌ایم. با آزمایش زیر ضمن یادآوری آن مطالب، مفاهیم جدیدی را می‌آموزیم.

### طرز ساختن یک آهنربای الکتریکی را شرح دهید

### آزمایش کنید



**هدف آزمایش:** ساخت آهنربای الکتریکی  
**مواد و وسایل:** دو باتری قلمی و جای آن، سیم‌های رابط، کلید قطع و وصل، میخ یا پیچ در اندازه متوسط، چسب نواری، سیم مخصوص (لاکی) برای درست کردن سیم پیچ و گیره‌های کاغذی یا واشرهای آهنی  
**روش اجرا:**



- ۱- دور میخ یا پیچ سیم مخصوص را ببیچید.
- ۲- همانند شکل مدار الکتریکی را کامل کنید و کلید را ببندید.
- ۳- میخ را به گیره‌های کاغذی یا واشرهای آهنی نزدیک کنید. چه اتفاقی می‌افتد؟ **جذب می‌شوند**
- ۴- اگر کلید را باز کنید، چه اتفاقی می‌افتد؟  
**میخ‌ها و واشرهای آهنی می‌افتند**

با انجام دادن آزمایش بالا درمی‌یابیم، سیم پیچ و میخ دارای خاصیت مغناطیسی شده است و می‌تواند همانند یک آهنربا عمل کند. برای تعیین عوامل مؤثر بر خاصیت مغناطیسی آهنربا، فعالیت صفحه بعد را انجام دهید.

به سه طریق میتوان خاصیت مغناطیسی را در آهنربای الکتریکی تغییر داد- 1- تغییر مقدار جریان (جریان بیشتر خاصیت مغناطیسی قویتر) 2- تغییر جهت جریان (با تغییر جهت جریان جای قطب‌ها تغییر می‌کند) 3- قطع و وصل کردن جریان 4- افزایش تعداد دور سیم پیچ بیشتر

فعالیت



با تغییر جهت جریان قطب ها تغییر می کنند

مغناطیسی قوی تری تولید کرد

الف) به کمک قطب نما

یا یک آهن ربا که قطب N و S آن معلوم است، قطب های آهن ربای الکتریکی ساخته شده در آزمایش صفحه قبل را تعیین کنید.

ب) در شکل روبه رو، جای پایانه های باتری را در مدار عوض می کنیم. در نتیجه جای قطب های N و S آهن ربای الکتریکی عوض می شود. از این

آزمایش چه نتیجه ای می گیرید؟ با تغییر جهت جریان قطب ها تغییر می کنند

پ) اگر به جای یک باتری از چند باتری پشت سر هم استفاده کنیم و آهن ربای الکتریکی را

در گیره های کاغذی یا براده های آهن قرار دهیم، تعداد بیشتری گیره را جذب می کند. از این آزمایش

چه نتیجه ای می گیرید؟ با افزایش مقدار جریان می توان خاصیت مغناطیسی قوی تری تولید کرد

ت) هر چه تعداد دورهای سیم پیچ بیشتر شود، آهن ربای الکتریکی براده های بیشتری را جذب می کند. از این آزمایش چه نتیجه ای می گیرید؟

هر چه تعداد دور سیم های اطراف میخ آهنی بیشتر باشد خاصیت مغناطیسی قوی تر می شود

با انجام دادن فعالیت بالا در می یابیم: در آهن ربای الکتریکی جای قطب های آهن ربای تولید شده به چه چیزی بستگی دارد؟

۱- قطب N و S آهن ربای الکتریکی به جهت جریان الکتریکی بستگی دارد.

۲- هر چه جریان گذرنده از سیم پیچ بیشتر شود، خاصیت مغناطیسی آهن ربای الکتریکی بیشتر می شود.

۳- هر چه تعداد دورهای سیم پیچ بیشتر شود، خاصیت مغناطیسی آهن ربای الکتریکی بیشتر می شود.

یک کاربرد مهم آهن ربای الکتریکی چیست؟

فعالیت



یکی از کاربردهای آهن ربا های الکتریکی،

در جرثقیل هایی است که ماشین های قراضه یا زباله های آهنی بزرگ

را بلند می کنند. در شکل روبه رو توضیح دهید: الف) چگونه این

جرثقیل ها اجسام را بلند می کنند؟ ب) وقتی بخواهند ماشین یا زباله را

رها کنند، چه عملی را انجام می دهند؟

الف) وقتی به سیم پیچی که اطراف یک هسته ی آهنی بزرگ قرار دارد جریان برق مستقیم وصل شود آهن خاصیت مغناطیسی پیدا کرده و تکه های آهن قراضه را جذب می کند

ب) وقتی جریان الکتریکی را قطع کنند هسته ی آهنی خاصیت مغناطیسی خود را از دست می دهد و آهن

های قراضه به پایین می افتند

## « موتور الکتریکی

بر اساس جاذبه و دافعه ی بین قطب های آهن ربا

آیا می دانید در ماشین لباس شویی، استوانه ای که لباس در آن قرار می گیرد، چگونه می چرخد و لباس ها شسته می شوند؟ یا در ماشین های اسباب بازی الکتریکی، چرخ ها چگونه می چرخند و ماشین حرکت می کند؟

رایج ترین کاربرد مغناطیس در زندگی ما چیست؟

یکی از رایج ترین کاربردهای علم مغناطیس در زندگی روزمره، ساخت و استفاده از موتورهای الکتریکی است. موتورهای الکتریکی در جاروبرقی، خنک کن (کولر) های آبی، خودروها و... استفاده می شوند. برای آشنایی با کارکرد موتورهای الکتریکی آزمایش زیر را انجام می دهیم.

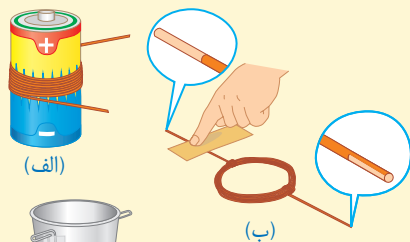
### آزمایش کنید



هدف آزمایش: ساخت موتور الکتریکی ساده را توضیح دهید

مواد و وسایل: چند متر سیم مخصوص ۵/ میلی متری لاکه، لیوان کاغذی یا پلاستیکی مقاوم، چند آهن ربا ی کوچک قوی (نئودیمیوم)، باتری بزرگ ۱/۵ ولتی، گیره کاغذی و سیم های سوسماری، دو باتری قلمی و جای باتری.

#### روش اجرا



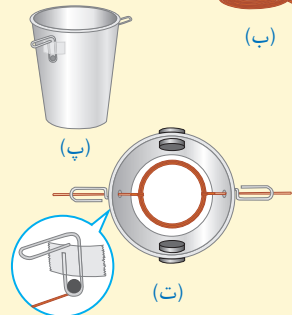
۱- همانند شکل الف توسط سیم مخصوص یک سیم پیچ درست کنید.

۲- دو طرف لیوان را با دقت سوراخ کنید و گیره های کاغذی را (همانند شکل پ) به طرفین آن بچسبانید.

۳- آهن رباها را (همانند شکل ت) در طرفین لیوان قرار دهید.

۴- سیم پیچ را در لیوان قرار دهید و سیم های دو طرف آن را طوری از سوراخ ها خارج کنید که با پایین گیره کاغذی تماس داشته باشند (در نقطه تماس با گیره، روکش یک طرف سیم به طور کامل و طرف دیگر تنها نیمی از آن تراشیده شود).

۵- یک سر سیم سوسماری را به گیره کاغذی و سر دیگر را به باتری وصل کنید و حرکت سیم پیچ را در نظر بگیرید. هم اکنون شما یک موتور الکتریکی ساخته اید. شکل آخر (ث) نمونه ساده ای از موتور الکتریکی ساخته شده توسط یک دانش آموز را نشان می دهد.



دانش آموزان عزیز ساخت این موتور را به شما توصیه میکنم زیرا علمی خوبی برای شما خواهد بود

در موتورهای الکتریکی چه تبدیل انرژی صورت می گیرد؟

در موتورهای الکتریکی، انرژی الکتریکی تبدیل به انرژی حرکتی می شود و می توان از چرخش محور برای چرخاندن قطعات دیگر استفاده کرد. به نظر شما از حرکت این سیم پیچ چه استفاده هایی می توان کرد؟ برای انواع وسایلی از قبیل مته، برشکاری فلز، آمپوه گیر، آسیا کردن، تولید حرکت، تولید باد و هزاران کار دیگر

## « تولید برق چه کاربرد هایی در زندگی ما دارد؟

ما همگی از انرژی الکتریکی استفاده می کنیم. بدون آن زندگی بسیار دشوار است. بدون این نوع انرژی، تلویزیون، رایانه، یخچال، لباس شویی، ظرف شویی و ... نمی توانند کار کنند. آزمایش زیر به شما نشان می دهد که چگونه می توان به کمک یک سیم پیچ و آهن ربا جریان الکتریکی تولید کرد.

وسيله ای بسازيد که چگونه تولید برق بوسیله ی مغناطیس را به شما نشان دهد

## آزمایش کنید



هدف آزمایش: ساخت یک مولد برق ساده

مواد و وسایل: لوله پلاستیکی (سرنگ)، سیم مخصوص نازک لاکه، لامپ کوچک LED، یک آهن ربا کوچک قوی، چسب لنت، سوکت و سیم های رابط.

روش اجرا

۱- سیم مخصوص را به دور لوله

پلاستیکی آنقدر می پیچیم تا یک سیم پیچ با حداقل ۶۰۰ الی ۱۰۰۰ دور تشکیل شود.

۲- دو سر سیم را به پایانه های LED وصل می کنیم.

۳- آهن ربا را در لوله (سرنگ) قرار می دهیم و سر لوله را می بندیم.

۴- آهن ربا را با سرعت در لوله حرکت می دهیم.

آیا لامپ روشن می شود؟ چگونه می توان نور لامپ را بیشتر کرد؟

با بکار بردن آهن ربا قویتر و بکار بردن تعداد دور سیم پیچ بیشتر و تند تر کردن حرکت آهن ربا درون سیم پیچ

بسازید



آیا می توانید توضیح دهید در این آزمایش انرژی جنبشی شما به چه انرژی هایی تبدیل شده است؟ به الکتریسیته

تحقیق کنید در یک نیروگاه برق آبی، چگونه برق تولید می شود؟

فصلیت



بوسیله ی انرژی حرکتی آب توربین آبی به حرکت در می آید سپس این توربین به یک دینام یا ژنراتور متصل است و آنرا می چرخاند در نتیجه وقتی سیم ژنراتور خطوط میدان مغناطیسی آهنربایی را قطع می کند در آن جریان الکتریکی تولید می شود