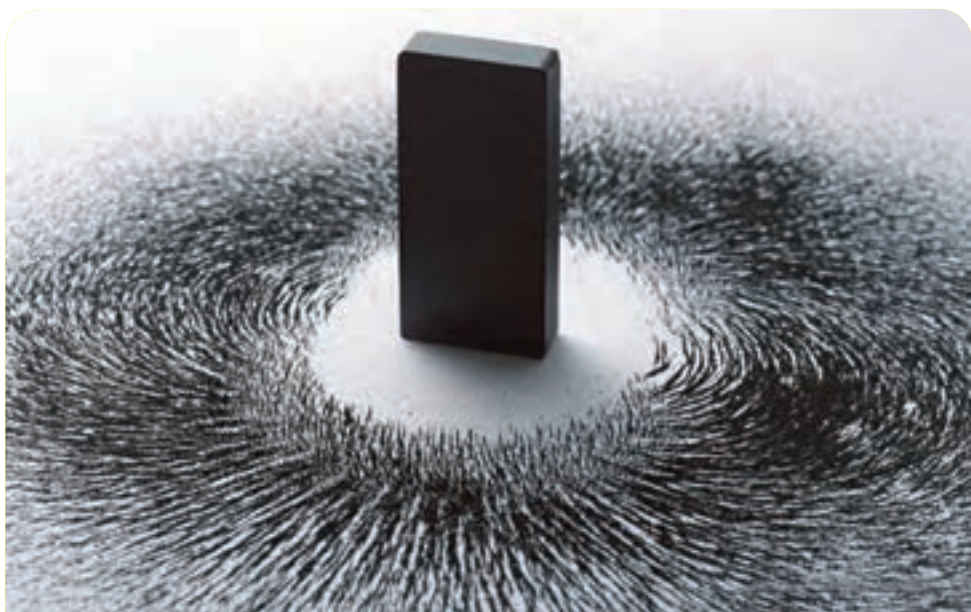


مغناطیس

فصل

۱۰



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، جراح مغز و اعصاب می تواند با حداقل آسیب به مغز، الکترودهایی در آن کار گذارد یا چشم پزشک، براده های آهن را از چشم بیمار خارج کند.

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

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.

روش‌هایی برای پیدا کردن قطب‌های یک آهن‌ربا

شکل الف)

فعالیت

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

شکل ب)

ب) به کمک یونولیت و یک آهن‌ربای تیغه‌ای کوچک و ظرف آب یک قطب‌نمای ساده بسازید (شکل ب).

قیچی، میخ، گیره کاغذی، سکه، قوطی نوشابه، پوش برگ، بطری، مداد و ...

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.



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.



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 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).



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

« 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





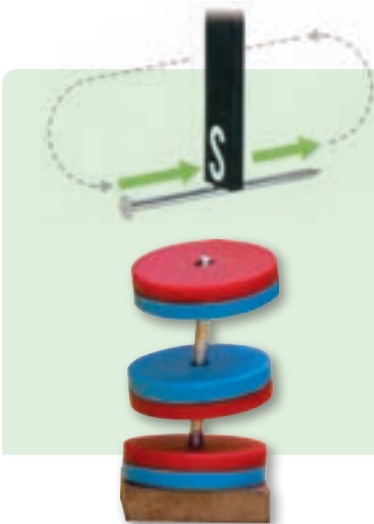
است؟ میخ اولی چگونه میخ دوم را جذب کرده است؟

اگر به آرامی میخ اول را از آهن ربا جدا کنیم، چه اتفاقی می افتد؟ آیا میخ های دیگر سر جای خود باقی می مانند یا اینکه از میخ اول جدا می شوند؟

پاسخ ۴ خط پایین تر

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 القا 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.



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.

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 ربای الکتریکی

در زندگی روزمره از آهن ربا‌های الکتریکی استفاده‌های فراوانی می‌شود. در انواع زنگ‌ها، جرتقیل‌های مغناطیسی، ساعت‌های الکتریکی و... از این نوع آهن رباها استفاده می‌شود. در دوره ابتدایی با ساخت ساده آهن ربای الکتریکی آشنا شده‌ایم. با آزمایش زیر ضمن یادآوری آن مطالب، مفاهیم جدیدی را می‌آموزیم.

آزمایش کنید



هدف آزمایش: ساخت آهن ربای 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 بپیچید.
- 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؟
- ۴- اگر کلید را باز کنید، چه اتفاقی می‌افتد؟



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



فعالیت

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؟

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؟

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؟



با انجام دادن فعالیت بالا در می یابیم:

- 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.



فعالیت

یکی از کاربردهای آهن ربا های الکتریکی،

در جرتقیل هایی است که ماشین های قراضه یا زباله های آهنی بزرگ را بلند می کنند. در شکل روبه رو توضیح دهید: الف) چگونه این جرتقیل ها اجسام را بلند می کنند؟ ب) وقتی بخواهند ماشین یا زباله را رها کنند، چه عملی را انجام می دهند؟



« موتور الکتریکی

آیا می‌دانید در ماشین لباسشویی، استوانه‌ای که لباس در آن قرار می‌گیرد، چگونه می‌چرخد و لباس‌ها شسته می‌شوند؟ یا در ماشین‌های اسباب‌بازی الکتریکی، چرخ‌ها چگونه می‌چرخند و ماشین حرکت می‌کند؟

یکی از رایج‌ترین کاربردهای علم مغناطیس در زندگی روزمره، ساخت و استفاده از موتورهای الکتریکی است. موتورهای الکتریکی در جاروبرقی، خنک‌کن (کولر^۱)‌های آبی، خودروها و... استفاده می‌شوند. برای آشنایی با کارکرد موتورهای الکتریکی آزمایش زیر را انجام می‌دهیم.

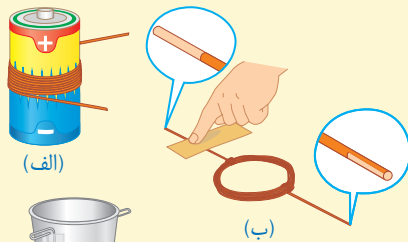
آزمایش کنید



هدف آزمایش: ساخت موتور الکتریکی ساده

مواد و وسایل: چند متر سیم مخصوص ۵/۵ میلی‌متری لاک، لیوان کاغذی یا پلاستیکی مقاوم، چند آهن‌ربای کوچک قوی (نئودیمیوم)، باتری بزرگ ۱/۵ ولتی، گیره کاغذی و سیم‌های سوسماری، دو باتری قلمی و جای باتری.

روش اجرا



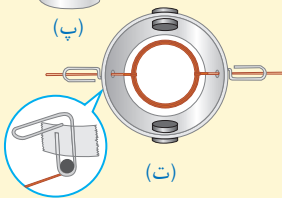
(الف)

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



(ب)

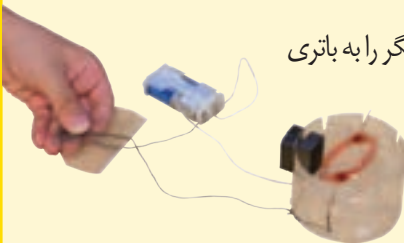
۲- دو طرف لیوان را با دقت سوراخ کنید و گیره‌های کاغذی را (همانند شکل پ) به طرفین آن بچسبانید.



(ت)

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

۴- سیم پیچ را در لیوان قرار دهید و سیم‌های دو طرف آن را طوری از سوراخ‌ها 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).



(ث)

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. هم‌اکنون شما یک موتور الکتریکی ساخته‌اید. شکل آخر (ث) نمونه ساده‌ای از موتور الکتریکی ساخته شده توسط یک دانش‌آموز را نشان می‌دهد.

در موتورهای الکتریکی، انرژی الکتریکی تبدیل به انرژی حرکتی می‌شود و می‌توان از چرخش محور برای چرخاندن قطعات دیگر استفاده کرد. به نظر شما از حرکت این سیم پیچ چه استفاده‌هایی می‌توان کرد؟

« تولید برق

ما همگی از انرژی الکتریکی استفاده می‌کنیم. بدون آن زندگی بسیار دشوار است. بدون این نوع انرژی، تلویزیون، رایانه، یخچال، لباس شویی، ظرف شویی و ... نمی‌توانند کار کنند. آزمایش زیر به شما نشان می‌دهد که چگونه می‌توان به کمک یک سیم پیچ و آهن‌ربا جریان الکتریکی تولید کرد.

آزمایش کنید



هدف آزمایش: ساخت یک مولد برق ساده

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

روش اجرا



۱- سیم مخصوص را به دور لوله

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

۲- دو سر سیم را به پایانه‌های LED وصل می‌کنیم.

۳- آهن‌ربا را در لوله (سرنگ) قرار می‌دهیم و سر لوله را می‌بندیم.

۴- آهن‌ربا را با سرعت در لوله حرکت می‌دهیم.

آیا لامپ روشن می‌شود؟ چگونه می‌توان نور لامپ را بیشتر کرد؟

با استفاده از آهن‌ربای قویتر یا بیشتر کردن سرعت حرکت یا افزایش تعداد دورهای سیم پیچ

آیا می‌توانید توضیح دهید در این آزمایش انرژی جنبشی شما به چه انرژی‌هایی تبدیل شده است؟

ابتدایه انرژی الکتریکی در سیم و سپس به انرژی گرمایی و نورانی در لامپ تبدیل می‌شود

تحقیق کنید در یک نیروگاه برق آبی، چگونه برق تولید می‌شود؟



پاسخ فعالیت