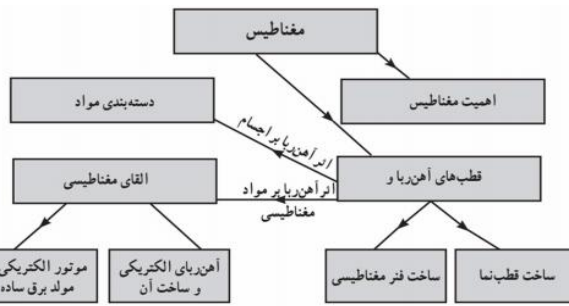




فصل ۱۰
در یک نگاه



توجه: به نوشتن نقشه مفهومی مقابل در کتاب نیاز نیست

فصل

گوشه ای از کاربرد مغناطیس
در زندگی امروزی

مغناطیس

جالب است بدانید:

اصطلاح مغناطیس از نام ماگنسیا (منطقه ای ساحلی در یونان باستان) می آید که ۲۰۰۰ سال پیش در آنجا سنگی را یافتند که تکه های آهن را به خود جذب می کرد (یعنی یک آهنربای طبیعی)

از اصول مغناطیس در طراحی و ساخت زنگ های اقیانوس ، بلندگوی گوشی ها ، رایانه ها ، درب بازکن های برقی ، آب میوه گیری ، کولر ماشین لباسشویی ، جارو برقی ، پرچ کوشن ، برقی از ابزار خودرو ، دستگاه های صوتی تصویری و ... استفاده میشود و شاید از همه مهمتر در تولید برق (ژنراتورها) از مغناطیس و آهنرباها استفاده می شود و امروزه تقریباً همه وسایل الکتریکی از همین برق تولیدی برای تامین انرژی مورد نیاز خود بهره می گیرند .

تصویر براده های آهن اطراف یک آهنربا

توجه: تهیه این تصویر تنها با یک آهنربا امکان پذیر نیست

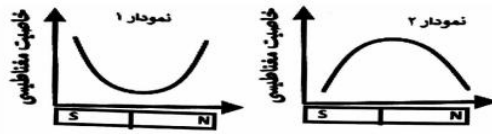


بسیاری از دانش آموزان شیفته آهنربا هستند. شاید بیشتر به این سبب که آهنربا از دور عمل می کند. به کمک آهنربا می توان میخی در نزدیکی آن را حتی وقتی یک تکه چوب بین آنها باشد به حرکت در آورد؛ به همین ترتیب، یک چشم پزشکی می تواند براده های آهن را از چشم بیمار خارج کند. در این فصل خواهیم دید که فقط آهنربا نیست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

خاصیت مغناطیسی به ویژگی آهنربا در جذب مواد مغناطیسی مثل آهن ، نیکل ، کبالت و آلیاژهای آنها مثل فولاد گفته می شود .

می دانیم آهنرباها 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 آهنرباهایی 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.

* سوال : کدام نمودار نشان دهنده میزان خاصیت مغناطیسی در طول آهنربا است ؟
توضیح دهید .



« قطب‌های آهنربا »

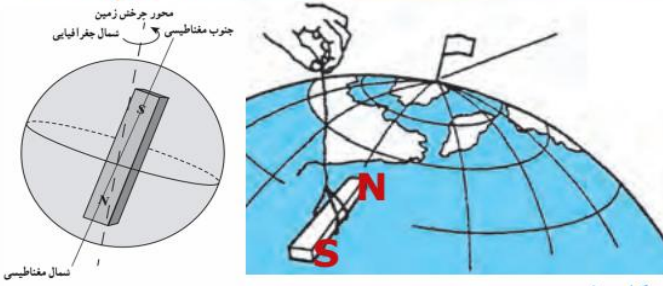
اگر آهنربا را داخل ظرف پر از براده های آهن بپندازیم ، دو قسمت از آهنربا مقدار بیشتری براده آهن جذب می کند ، به این دو قسمت که خاصیت مغناطیسی قوی تری دارند ، قطب های آهنربا می گویند

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

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.

پراچنین اتفاقی می افتد ؟

نام گذاری قطب های آهنربا



دلیل این پدیده در خاصیت مغناطیسی زمین نوشته است. می توان خاصیت مغناطیسی زمین را به صورت یک میله آهنربا فرض کرد که قطب S آن در شمال جغرافیایی و قطب N آن در جنوب جغرافیایی مانند شکل سمت چپ قرار دارند چون قطب های غیر همنام همدیگر را جذب می کنند بنابراین وقتی آهنربا را با نخ آویزان می کنیم قطب N آهنربای آویزان به سمت قطب S مغناطیسی زمین که در شمال جغرافیایی (الف) همانند شکل با قرار دارد کشیده می شود و قطب S آهنربای آویزان به سمت قطب N مغناطیسی زمین که در جنوب جغرافیایی قرار دارد متمایل می شود

فعالیت

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

مانند آنچه در شکل دیده می شود را ایجاد کرده ، سپس تیغه ای که سمت شمال جغرافیایی زمین قرار می گیرد را قطب N و تیغه ای که سمت جنوب قرار میگیرد قطب S است (شکل الف) ب) به کمک یونولیت و یک آهنربای تیغه ای

کوچک و ظرف آب یک قطب نمای ساده بسازید (شکل ب). آهنربا آزادانه همراه آب روی یونولیت فواید پرفرید و سپس در امتداد شمال - جنوب زمین فواید ایستاد .

* قطب نما هم یک آهنربای تیغه ای کوچک است که می تواند آزادانه بچرخد برای همین وقتی اطراف آن آهنربای دیگری نباشد ، قطب N آن جهت شمال جغرافیایی زمین را نشان می دهد .

* در این فعالیت می توان به جای مداد آهنربا را با نخ آویزان کرد

* آهنرباها به شکل های مختلف ساخته می شوند مانند تیغه ای، نعلی شکل ، حلقه ای و ...



شکل ب)

فعالیت

با استفاده از آهنربا و وسایل روبه‌رو، مواد را به دو دسته تقسیم بندی کنید. موادی را که جذب آهنربا می‌شوند مواد مغناطیسی و بقیه را غیر مغناطیسی بنامید. * نکته : هدف این فعالیت این است که دانش آموز پی ببرد ، آهنربا ، همه اجسام را جذب نمی کند



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

* بهتر است فعالیت با اجسام دیگری نیز انجام شود

قیچی - میخ - گیره کاغذی و ...
سکه - قوطی نوشابه - فویل آلومینیومی - مداد - بطری و ...

مواد مغناطیسی (جذب آهنربا می شوند)
مواد غیر مغناطیسی (جذب آهنربا نمی شوند)

آویزان کردن آن با نخ و استفاده از جهت های جغرافیایی

دو روش برای تشخیص قطب های یک آهنربا

استفاده از یک آهنربای دیگر با قطب های معلوم

فعالیت



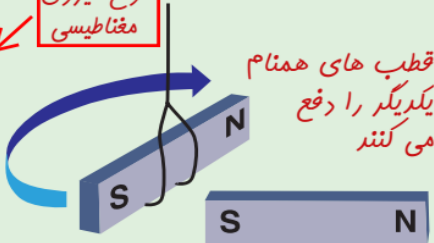
آهنربای تیغه ای را همانند شکل به وسیله نخی بیاویزید و سپس

قطب های آهنربای دیگری را به قطب های این آهنربا نزدیک کنید. مشاهده خود را برای

حالت هایی که قطب های همنام و غیر همنام آهنربا به هم نزدیک می شوند، بیان کنید.

باز به (رابطی) (بین قطب های همنام) دافعه (رانشی) (بین قطب های همنام)

انواع نیروی مغناطیسی



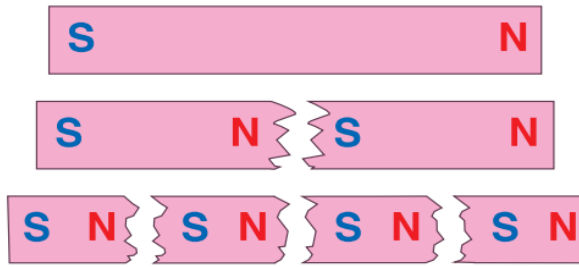
شبهت: قطب های آهنربا همانند بارهای الکتریکی یکدیگر را جذب یا دفع می کنند

مقایسه نیروی الکتریکی و نیروی مغناطیسی

تفاوت: بارهای الکتریکی را می توان از هم جدا کرد ولی قطب های مغناطیسی از هم جدا نمی شوند

با انجام دادن فعالیت بالا و آزمایش های مشابه نتیجه می گیریم، همان طور که بارهای الکتریکی همنام، یکدیگر را دفع و بارهای غیر همنام همدیگر را جذب می کنند، قطب های همنام آهنربا نیز همدیگر را دفع و قطب های غیر همنام آهنربا همدیگر را جذب می کنند. البته تفاوت بسیار مهمی بین

بیان مفهوم شکل



قطب های مغناطیسی و بارهای الکتریکی وجود دارد. بارهای الکتریکی را می توان از هم جدا کرد؛ ولی آزمایش نشان می دهد، قطب های مغناطیسی را نمی توان از هم جدا کرد. به عبارت دیگر قطب N هرگز بدون حضور قطب S وجود ندارد و بر عکس. اگر آهنربای میله ای را دو تکه کنیم، هر تکه آن یک آهنربا با دو قطب خواهد بود (شکل ۲).

« القای مغناطیسی

فعالیت



همانند شکل روبه رو

یک میخ کوچک یا سوزن ته گرد را به انتهای آهنربا نزدیک کنید تا به آهنربا بچسبند. میخ بعدی را به نوک میخ اول نزدیک کنید. این کار را برای میخ های دیگر نیز تکرار کنید. به نظر شما چگونه آهنربا، میخ اول را جذب کرده

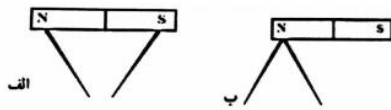
القای مغناطیسی مالش الکتریکی

روش های سافت آهنربا

* قاصدیت مغناطیسی آهنربا بر اثر ضربه های مداوم و گرما، ضعیف می شود



* سوال : در هر یک از شکل های مقابل توضیح دهید چرا در حالت الف انتهای دو سوزن به هم نزدیک اما در حالت ب دور شده اند ؟



آهنربا در میخ اول خاصیت آهنربایی را طوری القا می کند که قطب های ناهمنام میخ و آهنربا کنار هم قرار گیرند



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

اگر به آرامی میخ اول را از آهنربا جدا کنیم، چه اتفاقی می افتد؟ آیا میخ های دیگر سر جای خود باقی می مانند یا اینکه از میخ اول جدا می شوند؟ * پس از چند لفظه میخ ها از میخ اول جدا میشوند

نمونه تعیین قطب ها در روش القای مغناطیسی

آهنربا شدن میخ ها به روش القای مغناطیسی

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

نمونه سافت آهنربا به روش القای مغناطیسی

آهنربا را چند بار (هر چه تعداد دفعات مالش بیشتر باشد بهتر است) در یک جهت به میخ آهنی مالش داده ، در نتیجه این کار میخ آهنی ، تبدیل به آهنربا می شود .

نمونه سافت آهنربا به روش مالش

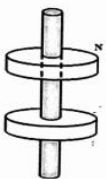


فعالیت

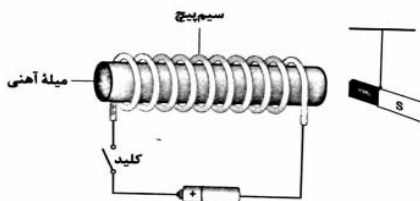
الف) همانند شکل به کمک یک آهنربای تیغه ای و یک میخ، یک آهنربا بسازید و سپس قطب های آهنربای ساخته شده را به وسیله آهنربای تیغه ای یا قطب نما تعیین کنید. تیغه ای را بذب کرد ناهمنام و اگر یکدیگر را دفع کردند ، همنام هستند

ب) به کمک میله چوبی، پایه و چند آهنربای حلقه ای، فتر مغناطیسی بسازید و درباره کاربردهای احتمالی آن فکر کنید. در مورد نقش لرزه گیر و گرفتن لرزش را دارد . همچنین در قطارهای مغناطیسی برای کاهش اصطکاک و افزایش سرعت کاربرد دارد .

* سوال : در شکل مقابل دو آهنربای حلقه ای را می بینید که روی هم قرار نمی گیرند :



الف) شکل مقابل در مجموع چه نام دارد ؟
ب) قطب های دیگر آهنربا را در شکل تعیین کنید
ج) چرا دو آهنربا روی هم قرار نمی گیرند ؟



آهنربایی که بر اثر عبور جریان برق از سیم روکش داری که به دور یک هسته آهنی پیچیده است بوجود می آید

« آهنربای الکتریکی

در زندگی روزمره از آهنرباهای الکتریکی استفاده‌های فراوانی می‌شود. در انواع زنگ‌ها، جرثقیل‌های 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.

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 کاغذ یا واشرهای آهنی

روش اجرا:

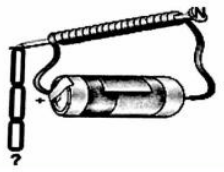
- ۱- دور میخ یا پیچ سیم مخصوص را بپیچید.
- ۲- همانند شکل مدار الکتریکی را کامل کنید و کلید را ببندید.
- ۳- میخ را به گیره‌های کاغذی یا واشرهای آهنی نزدیک کنید. چه اتفاقی می‌افتد؟ **جذب میخ می‌شوند**
- ۴- اگر کلید را باز کنید، چه اتفاقی می‌افتد؟

واشرها می‌افتند - چون میخ خاصیت آهنربایی خود را با قطع جریان برق از دست می‌دهد

* نکته: به آهنربای الکتریکی آهنربای موقتی هم می‌گویند

* آهنربا کردن آهن نرم و قلع از فولاد آسانتر است و آهنربای قوی تری خواهد بود

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.



* سوال : الف (شکل مقابل کدام روش سافت آهنربا را نشان می دهد ؟
 ب) گیره های فلزی به چه روشی تبدیل به آهنربا شده اند ؟
 ج) انتهای آفرین گیره فلزی دارای چه قطبی است ؟
 د) برای اینکه گیره های بیشتری در این زنجیره قرار بگیرند چه پیشنهاداتی دارید ؟

فعالیت



الف) به کمک قطب نما

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

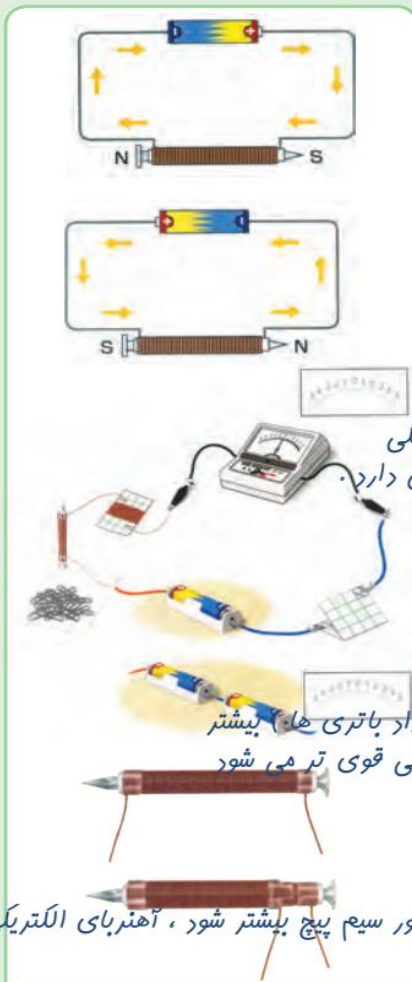
ب) در شکل روبه رو، جای پایانه های باتری را در مدار عوض می کنیم. در نتیجه جای قطب های N و S آهنربای الکتریکی عوض می شود. از این

آزمایش چه نتیجه ای می گیرید؟ جای قطب های آهنربای الکتریکی به جهت جریان الکتریکی بستگی دارد. پ) اگر به جای یک باتری از چند باتری

پشت سر هم استفاده کنیم و آهنربای 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؟ هر چه پیم پیچ در سیم پیچ (تعداد باتری ها) بیشتر شود، قاصیت مغناطیسی آهنربای الکتریکی قوی تر می شود. ت) هر چه تعداد دورهای سیم پیچ بیشتر شود، آهنربای الکتریکی براده های بیشتری را جذب

می کند. از این آزمایش چه نتیجه ای می گیرید؟ هر چه تعداد دور سیم پیچ بیشتر شود، آهنربای الکتریکی قوی تر می شود



عوامل موثر بر قاصیت مغناطیسی آهنربای الکتریکی

با انجام دادن فعالیت بالا در می یابیم:

- ۱- قطب N و S آهنربای الکتریکی به جهت جریان الکتریکی بستگی دارد.
- ۲- هر چه جریان گذرنده از سیم پیچ بیشتر شود، قاصیت مغناطیسی آهنربای الکتریکی بیشتر می شود.
- ۳- هر چه تعداد دورهای سیم پیچ بیشتر شود، قاصیت مغناطیسی آهنربای الکتریکی بیشتر می شود.

روش های قوی تر کردن آهنربای الکتریکی

نمر ۳ بودن و فالس بودن پنس هسته آهنی

فعالیت

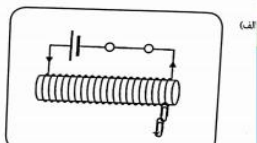
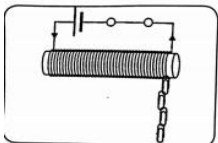


یکی از کاربردهای آهنرباهای الکتریکی،

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) با برقراری جریان برق، هسته آهنی قاصیت آهنربایی پیدا کرده و زباله های آهنی را جذب می کند و در محل رسیدن به راه سازی زباله های آهنی، جریان برق قطع شده و زباله های آهنی از هسته آهنی که قاصیت آهنربایی خود را از دست داده جدا میشوند.

ب) جریان برق را قطع کرده تا آهنربای الکتریکی قاصیت آهنربایی خود را از دست بدهد



* برداشت خود از دو شکل بالا را بنویسید



برقی کاربرد های
آهنربای الکتریکی
برقی کاربرد های
زنگ اخبار
تلفن همراه
ساعت های الکتریکی
موتور الکتریکی و ...

برقی کاربرد های
آهنربای الکتریکی

«موتور الکتریکی»

دستگاهی است که انرژی الکتریکی را به انرژی مکانیکی تبدیل می کند. در این موتور با حرکت سیم پیچ (آهنربای الکتریکی) بین دو آهنربای دائمی ، حرکت پرفشی برای پرفاندرن محور قطعات

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؟

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.

آرمیچر - موتور کولر - پنکه - دریل - ماشین لباسشویی -
ماشین های سباب بازی الکتریکی - جارو برقی - فن کامپیوترها
دستگاههای پرفنده شور بازی و ...

برقی کاربرد های
موتور الکتریکی

آزمایش کنید



هدف آزمایش: ساخت موتور الکتریکی ساده

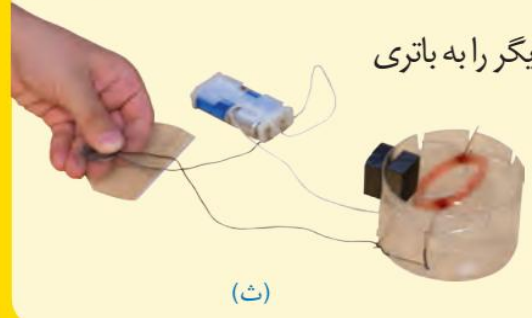
مواد و وسایل: چند متر سیم مخصوص ۵/۵ میلی متری لاکه، لیوان کاغذی یا پلاستیکی مقاوم، چند آهنربای کوچک قوی (نئودیمیوم)، باتری بزرگ ۱/۵ ولتی، گیره کاغذی و سیم های سوسماری، دو باتری قلمی و جای باتری.

روش اجرا

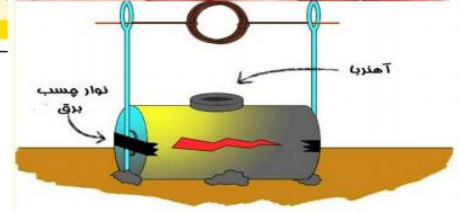


- همانند شکل الف توسط سیم مخصوص یک سیم پیچ درست کنید.
- دو طرف لیوان را با دقت سوراخ کنید و گیره های کاغذی را (همانند شکل پ) به طرفین آن بچسبانید.
- آهنرباها را (همانند شکل ت) در طرفین لیوان قرار دهید.
- سیم پیچ را در لیوان قرار دهید و سیم های دو طرف آن را طوری از سوراخ ها خارج کنید که با پایین گیره 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).

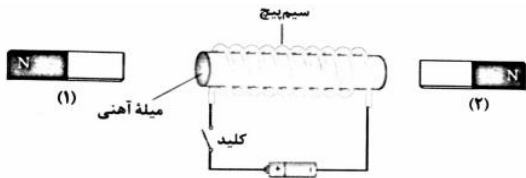
روش دیگر برای
سافت موتور
الکتریکی ساده



سوسماری را به گیره کاغذی و سر دیگر را به باتری سیم پیچ را در نظر بگیرید. هم اکنون یکی ساخته اید. شکل آخر (ت) الکتریکی ساخته شده توسط یک دهد.



* سوال : در شکل مقابل پس از بستن کلید و ایجاد جریان ، آهنربای الکتریکی درست می شود . این آهنربای الکتریکی ، آهنربای میله ای ۲ را جذب می کند . اثر آهنربای الکتریکی بر آهنربای اچگونه است ؟ علت را توضیح دهید .



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؟ تولید باد در پنکه - پخش هوای سرد در کولر - فرد کردن در پرخ گوشت - هم زدن در همزن و ...

« تولید برق » تولید الکتریسیته با آهنربا و سیم پیچ از حرکت دادن یک آهنربا داخل یک سیم پیچ ، جریان الکتریکی برق در سیم پیچ ایجاد می شود . در تمامی نیروگاههای برق توسط ژنراتورها 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 آهنربا جریان الکتریکی تولید کرد.

آزمایش کنید



هدف آزمایش: ساخت یک مولد برق ساده

مواد و وسایل: لوله پلاستیکی (سرنگ)، سیم مخصوص نازک لاک، لامپ کوچک LED، یک آهنربای 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- آهنربا را در لوله (سرنگ) قرار می دهیم و سر لوله را می بندیم.

۴- آهنربا را با سرعت در لوله حرکت می دهیم. آیا لامپ روشن می شود؟ چگونه می توان نور لامپ را بیشتر کرد؟

- * با حرکت سریعتر سرنگ
- * استفاده از آهنربای قویتر
- * افزایش تعداد دور سیم پیچ

آیا می توانید توضیح دهید در این آزمایش انرژی جنبشی شما به چه انرژی هایی تبدیل شده است؟ به انرژی الکتریکی و سپس در لامپ ، الکتریکی به نورانی و گرمایی

تحقیق کنید در یک نیروگاه برق آبی، چگونه برق تولید می شود؟ بر عهده دانش آموز

فعالیت



* توصیه به دبیران مترم: اغلب مطالب این فصل باید به صورت عملی ارائه شود و دانش آموزان باید چند وسیله را بسازند و بر اساس عملکرد وسایل ساخته شده ، از دانش آموزان ارزشیابی به عمل آید . سافت وسایل زیر در این فصل ضروریست :

* آهنربای الکتریکی * موتور الکتریکی * مولد برق ساده