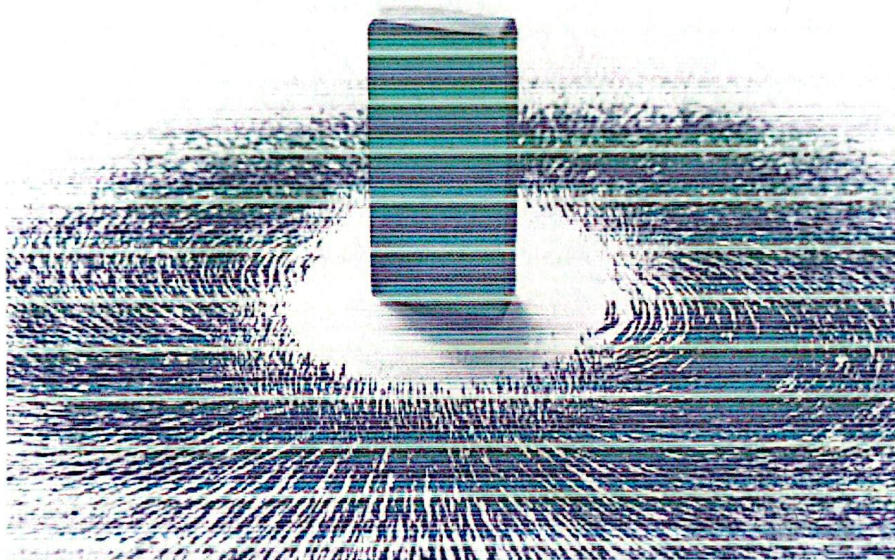


- 1- خاصیت مغناطیسی در اطراف چه اجسامی وجود دارد؟
- 2- مثال هایی از کاربرد آهن ربا نام ببرید؟

فصل

مغناطیس



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 را که در نزدیکی آهن ربا است حتی وقتی یک تکه چوب بین آنها باشد به حرکت در آورد؛ به همین ترتیب، یک چشم پزشکی می تواند براده های آهن را به کمک آهن ربا 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 الکتریکی نیز در اطراف خود خاصیت مغناطیسی ایجاد می کند. (1)

می دانیم آهن رباها آهن و برخی مواد دیگر را جذب می کنند. (2) دور تا دور در یخچال ها 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 ... براساس ویژگی های مغناطیسی کار می کنند. (2)

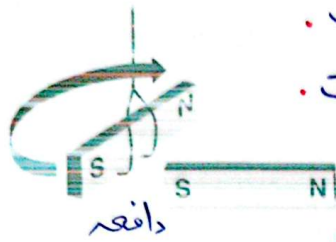
- 6- قطب های آهن را چه نیروی برهم دارد می کشد؟
- 7- تفاوت بسیار مهم قطب های مغناطیسی و بارهای الکتریکی چیست؟



آهن ربای میله ای را همانند شکل به وسیله نخ می آویزید و سپس قطب های آهن ربای دیگری را به قطب های این آهن ربا نزدیک کنید. مشاهده خود را برای حالت هایی که قطب های همنام و غیر همنام آهن رباها به هم نزدیک می شوند، بیان کنید.

1- نیروی بین قطب های همنام دافعه است.

2- نیروی بین قطب های ناهمنام جاذبه است.



6



جاذبه

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. (6) قطب های همنام دو آهن ربا نیز همدیگر را دفع و قطب های غیر همنام دو آهن ربا همدیگر را جذب می کنند (البته تفاوت بسیار مهمی بین قطب های مغناطیسی و بارهای الکتریکی وجود دارد. (7) ذره های دارای بار الکتریکی مثبت و منفی را می توان از هم جدا کرد؛ ولی آزمایش نشان می دهد، قطب های مغناطیسی N و S در یک آهن ربا را نمی توان از هم جدا کرد. به عبارت دیگر قطب N هرگز بدون حضور قطب S وجود ندارد و بر عکس. اگر آهن ربای میله ای را دو تکه کنیم، هر تکه آن هنوز هم 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 است.



شکل ۲

7

« القای مغناطیسی »



همانند شکل روبه رو

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



با نزدیک کردن آهن ربا، میدان مغناطیسی آهن ربا باعث آهن ربایی شدن سوزن های شود و قطب های ناهمنام یکدیگر را جذب می کشد.

3- قطب های آهن را چگونه مشخص می‌شوند؟

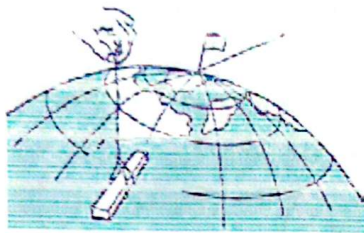
4- قطب های S و N آهن را چگونه نام گذاری می شوند؟

5- دوروش برای ساختن قطب نمایان کنید؟

« قطب‌های آهن ربا» ③

در علوم دوره ابتدای دیدیم، وقتی آهن را به ظرف گیره‌های کاغذ یا جعبه‌های کوچک نزدیک می‌کنیم، گیره‌ها یا میخ‌ها جذب آهن را می‌شوند و بیشتر گیره‌ها یا میخ‌ها به دوسر آهن را می‌چسبند.

همچنین دیدیم که اگر یک آهن ربای میله ای را با نخ آویزان کنیم، طوری که به راحتی بتواند بچرخد،



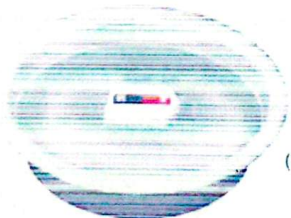
شکل (۱)

همواره یکی از قطب‌های آن تقریباً رو به شمال جغرافیایی و قطب دیگر تقریباً رو به جنوب جغرافیایی می‌ایستد. قطبی

و قطب دیگر تقریباً رو به جنوب جغرافیایی می‌ایستد. قطبی را که به سمت شمال جغرافیایی می‌ایستد، قطب شمال یا

قطب N آهن ربا و قطبی را که به سمت جنوب می ایستد،

قطب جنوب یا قطب S هنر با نام گذاری کردیم. (4)



(شکل ب)

5- الف) همانند شکل با استفاده

از خمیر بازی، مداد و آهن ربای نعلی شکل جهت های

شمال و جنوب جغرافیایی کلاس یا اتاق را پیدا کنید

(شکل الف). توجه کنید که در نزدیکی آهن ربایی که (شکل الف)

با آن آزمایش می‌کنید، آهن ربا یا جسم آهنی دیگری

وجود نداشته باشد.

۲) ب) به کمک یونولیت و یک آهن ربای تیغه ای کوچک

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



با استفاده از آهن ربا و

وسایل روبه‌رو، مواد را به دو دسته تقسیم‌بندی

کنید. موادی را که جذب آهن ربا می شوند مواد

مغناطیسی و بقیہ را غیر مغناطیسی بنامید.

قیچی، میخ،
گیره کاغذ، سکه، قوطی
نوشابه، پوش برگ،
لیوان تزیین شده، مداد و ..

مواد مغناطیسی: حقیقی، هیپ و گیره کاغذ

مواد غیر مفناطیسی : سده، قوطی نوشابه، پوش بزرگ، لیوان سسینه ای، مدار و فویل آلومینیوم

- 8- القای مغناطیسی را تعریف کنید؟
 9- سوزن ما چگونه پشت سر هم به آهن ربا و یلدرمی چسبند؟
 10- چگونه می توان باروش القای مغناطیسی سوزن های بیستری از یلدرم آکوزان کرد؟

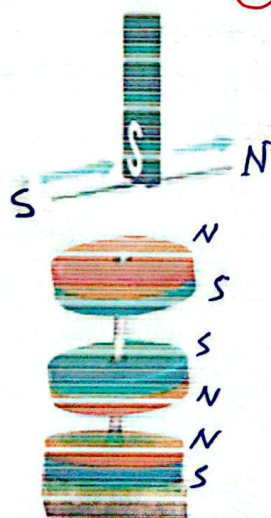


است؟ میخ اولی چگونه میخ دوم را جذب کرده
 است؟ به روش القا، یعنی بدون تماس

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

اینکه از هم جدا می شوند؟ مدت زمان کمی مانند، سپس همه میخ ها از هم جدای شوند.

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 دیال هم قرار داد: یعنی بدون تماس آهن ربا با میخ ها، 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 S آهن ربا، تبدیل به قطب N می شود و سر دورتر میخ تبدیل به قطب S. چون
 قطب های غیر همنام همدیگر را جذب می کنند، قطب N میخ جذب قطب S 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 کنار هم قرار می گیرند و به هم جذب می شوند. (9)
 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 در روش القا، با قوی تر بودن آهن ربای
 اصلی، خاصیت مغناطیسی قوی تری در میخ ها ایجاد می شود. (10)



الف) همانند شکل به کمک یک

آهن ربای میله ای و یک میخ، یک آهن ربا بسازید و سپس
 قطب های آهن ربای ساخته شده را به وسیله یک عقربه
 مغناطیسی (قطب نما) تعیین کنید.

ب) به کمک میله چوبی، پایه و چند آهن ربای
 حلقه ای، دستگاهی شبیه شکل روبه رو بسازید و
 درباره کاربردهای احتمالی آن فکر کنید.

باید قطب های همنام روبروی یلدرم

قرار گیرند، نام این وسیله فتر مغناطیسی است.

11- آهن ربای الکتریکی چه کار بردهایی دارد؟

11

« آهن ربای الکتریکی

11

در زندگی روزمره از آهن رباهای الکتریکی استفاده‌های فراوانی می‌شود (در انواع زنگ‌ها، درب‌زکن‌های درب منازل، جرثقیل‌های 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 جا باتری، سیم‌های رابط، کلید قطع و وصل، میخ یا پیچ آهنی 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 روکش دار مخصوص را ببندید.

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 (قطع) کنید، چه اتفاقی

می‌افتد؟

گیره‌های کاغذی و واشرهای آهنی افتند.

با انجام 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 ربای الکتریکی، فعالیت صفحه بعد را انجام دهید.

- 12- محل قطب های S و N آهن ربا به چه عاملی بستگی دارد؟
 13- چگونه می توان خاصیت مغناطیسی آهن ربا را بیشتر کرد؟



الف) به کمک عقربه مغناطیسی

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

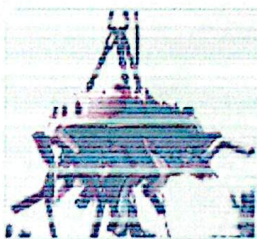
ب) در شکل روبه رو، جای پایانه های مثبت و منفی باتری را در مدار عوض می کنیم. در نتیجه جای قطب های N و S آهن ربا الکتریکی عوض می شود. از این آزمایش چه نتیجه ای می گیرید؟ با تغییر جهت جریان، قطب ها تغییر می کنند.

پ) اگر به جای یک باتری از چند باتری پشت سر هم استفاده کنیم و آهن ربا الکتریکی را در گیره های کاغذ یا براده های آهن قرار دهیم، تعداد بیشتری گیره یا براده آهن بیشتری را جذب می کند. از این آزمایش چه نتیجه ای می گیرید؟ با افزایش شدت جریان الکتریکی، می توان خاصیت مغناطیسی قوی تر تولید کرد.

ت) هرچه تعداد دورهای سیم پیچ بیشتر شود، آهن ربا الکتریکی براده های بیشتری را جذب می کند. از این آزمایش چه نتیجه ای می گیرید؟ هرچه تعداد دورهای سیم پیچ بیشتر شود، خاصیت مغناطیسی قوی تر می شود.

با انجام دادن فعالیت بالا درمی یابیم:

- 12) 1- قطب N و S آهن ربا الکتریکی به جهت جریان الکتریکی بستگی دارد. (12)
 13) 2- هرچه جریان گذرنده از سیم پیچ بیشتر شود، خاصیت مغناطیسی آهن ربا الکتریکی بیشتر می شود.
 3- هرچه تعداد دورهای سیم پیچ بیشتر شود، خاصیت مغناطیسی آهن ربا الکتریکی بیشتر می شود. (13)



یکی از کاربردهای آهن رباهای 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 بخوانند جرثقیل ماشین یا زباله را رها کند، چه عملی را انجام می دهند؟

- الف - وقتی به سیم پیچ جریان برق مستقیم وصل شود.
 ب - جریان الکتریکی را قطع می کنند.

14- رایج ترین کاربرد علم مغناطیس در زندگی روزمره چیست؟

موتور الکتریکی

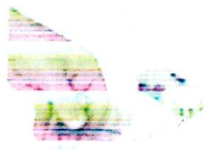
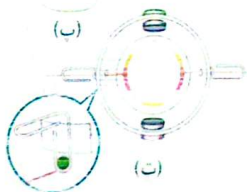
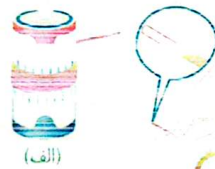
آیا می دانید در ماشین لباس شویی، مخزن استوانه ای که لباس در آن قرار می گیرد، چگونه می چرخد و لباس ها شسته می شوند؟ یا در ماشین های اسباب بازی الکتریکی، چرخ ها چگونه می چرخند و ماشین حرکت می کند؟ براساس دافع و جاذبه ی قطب های مغناطیسی یکی از رایج ترین کاربردهای علم مغناطیس در زندگی روزمره، ساخت و استفاده 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.



هدف آزمایش: ساخت موتور الکتریکی ساده

مواد و وسایل: ۳ متر سیم مسی لاکی با ضخامت ۵/۰ میلی متر، لیوان کاغذی یا پلاستیکی مقاوم، ۴ آهن ربای کوچک قوی (نئودیمیوم)، باتری بزرگ برای درست کردن سیم پیچ (مطابق شکل الف)، گیره کاغذ و دو قطعه سیم رابط به طول ۳۰ cm، دو باتری قلمی، جای باتری و کاغذ سنباده یا چاقو.

روش اجرا



(ث)



۱- همانند شکل الف توسط سیم مسی یک سیم پیچ درست کنید. سپس (مطابق شکل ب)، به کمک سنباده و یا چاقو، روکش یک سر سیم به طور کامل و سر دیگر تنها نیمی از آن تراشیده شود.

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 کاغذ تماس داشته باشند.

۵- یک سر سیم های رابط را به گیره های کاغذ و سر دیگر را به

باتری وصل کنید. 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. معمولاً برای شروع به کار موتور، لازم است سیم پیچ را انگشت حرکت دهید.

15- در موتورهای الکتریکی چه تبدیل انرژی صورت می گیرد؟

16- انرژی الکتریکی (برق) چه کاربردهایی دارد؟

15

(در موتورهای الکتریکی، انرژی الکتریکی تبدیل به انرژی حرکتی می شود و می توان از چرخش محور موتور برای چرخاندن وسیله های دیگر همچون پره های پنکه یا چرخ های خودروهای برقی استفاده کرد)

15) به نظر شما از حرکت این سیم پیچ چه استفاده های دیگری می توان کرد؟ **مته، برشکاری فلز، آبیجه گیری، تولید باد و ...**

تولید برق

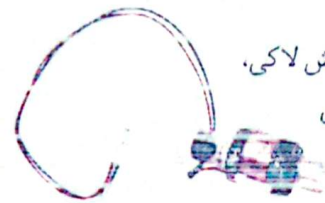
16) ما همگی از انرژی الکتریکی استفاده می کنیم. بدون آن زندگی بسیار دشوار است. بدون این نوع انرژی، تلویزیون، رایانه، یخچال، لباس شویی، ظرف شویی و ... نمی توانند کار کنند. آزمایش زیر به شما نشان می دهد که چگونه می توان به کمک یک سیم پیچ و آهن ربا جریان الکتریکی تولید کرد.



هدف آزمایش: ساخت یک مولد برق ساده

مواد و وسایل: لوله پلاستیکی (سرنگ)، سیم مسی نازک با روکش لاک، لامپ کوچک LED، یک آهن ربا با کوچک قوی که به راحتی درون لوله سرنگ جا بگیرد و جابه جا شود، چسب لنت، سنباده یا چاقو و سیم های رابط.

روش اجرا



- ۱- سیم مسی نازک را به دور لوله پلاستیکی سرنگ انقدر می پیچیم تا یک سیم پیچ با ۶۰۰ دور یا بیشتر تشکیل شود.
- ۲- دو سر سیم را با کاغذ سنباده یا چاقو می تراشیم طوری که روکش لاک سیم برداشته شود. سپس با استفاده از دو قطعه سیم رابط، دو سر سیم پیچ را به دو سر لامپ LED وصل می کنیم.
- ۳- آهن ربا را در لوله (سرنگ) قرار می دهیم و سر لوله را می بندیم.
- ۴- با تکان دادن سریع لوله، آهن ربا را با سرعت در لوله حرکت می دهیم.

لامپ روشن می شود. شما یک مولد برق ساخته اید. چگونه می توان نور لامپ را بیشتر کرد؟ با استفاده از آهن ربای قوی تر و تعداد دور سیم پیچ بیشتر و سرنج کردن حرکت آهن ربا درون سیم پیچ. آیا می توانید توضیح دهید در مولدی که در این آزمایش ساخته اید چه تبدیل انرژی هایی رخ می دهد؟

به انرژی الکتریکی



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

نتیجه تحقیق را به صورت پرده نگار به کلاس گزارش دهید. وسیله ای انرژی حرکتی آب توربین آبی

۹۶ به حرکت درمی آید سپس این توربین به یک ژنراتور وصل می شود و آن را می چرخاند در نتیجه وقتی سیم ژنراتور خطوط میدان مغناطیسی را قطع می کند در آن جریان الکتریکی تولید می شود.