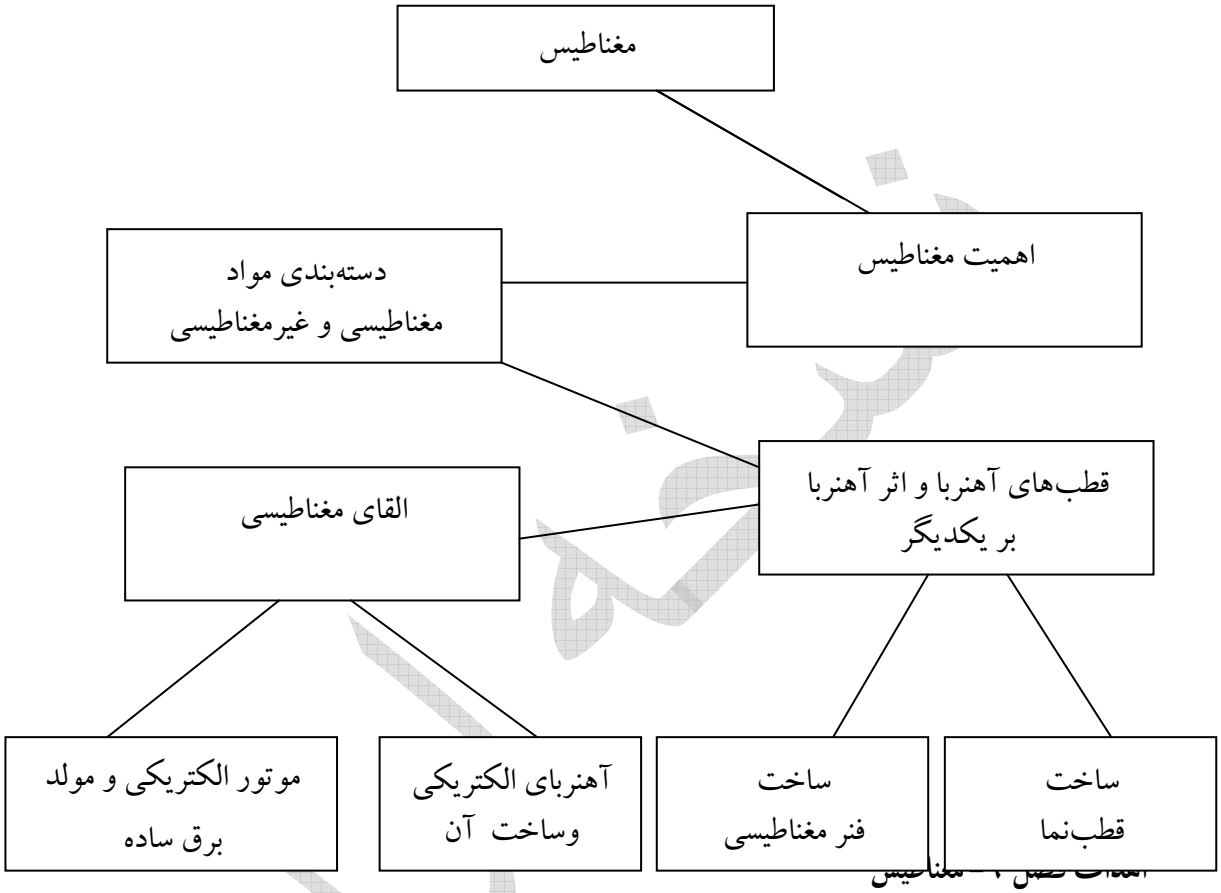
فصل ۱۰ -مغناطیس

نقشهٔ مفهومی



اهداف فصل ۱۰ - مغناطیس

۱- با اهمیت مغناطیس و مفاهیم آن در زندگی، صنعت، پزشکی و... آشنا می‌شود.

۲- به وسیله آهنربا مواد را به دو دستهٔ مغناطیسی و غیرمغناطیسی تقسیم می‌کند.

۳- می‌تواند قطب‌های آهنربا را شناسایی کرده و آن‌ها را نام‌گذاری کند.

۴- اثر قطب‌های آهنربا بریکدیگر را می‌داند.

۵- قطب نمای ساده می‌سازد و از آن برای تعیین جهت استفاده می‌کند.

۶- می‌تواند القای مغناطیسی را توضیح دهد.

۷- می‌تواند آهنربای الکتریکی بسازد و عوامل موثر بر قدرت آهنربا را تشخیص دهد و باکاربردهای آن آشنا می‌شود.

۸- بااهمیت موتور الکتریکی در صنعت و زندگی آشنا می‌شود و می‌تواند موتور الکتریکی ساده بسازد.

۹- می‌تواند با وسایل ساده، برق تولید کرده و یک لامپ کوچک را روشن کند و با تبدیلات انرژی در مولدهای برق آشنا می‌شود.

شاید هیچ چیز مهم‌تر از ایجاد انگیزه برای شروع تدریس و درگیر کردن دانش‌آموزان با موضوع درس نباشد. یکی از روش‌های مرسوم ایجاد انگیزه، مرتبط کردن موضوع درسی با زندگی روزمره دانش‌آموزان است. در ابتدای این فصل با بررسی اهمیت اصول و مفاهیم مغناطیس در زندگی و نقش آن در پزشکی، صنعت و... سعی دارد ارتباط بین موضوع درسی و زندگی را مرور کند.

پیشنهاد می‌شود قبل از شروع فصل از دانش‌آموزان بخواهیم در مورد کاربرد مغناطیس در زندگی امروزی بحث و گفت‌وگو کنند و نتیجه را به کلاس گزارش کنند.

از اصول مغناطیس در طراحی و ساخت زنگ‌های اخبار، بلندگوی گوشی‌ها، رایانه‌ها، درب بازکن‌های برقی، آب‌میوه‌گیری، کولر، لباسشویی، جاروبرقی، چرخ‌گوشت، برخی از اجزای خودرو و دستگاه‌های صوتی و تصویری استفاده می‌شود و شاید از همه مهم‌تر در تولید برق (ژنراتورها) از مغناطیس استفاده می‌شود و امروزه تقریباً همهٔ وسایل الکتریکی از همین برق تولیدی برای تأمین انرژی خود استفاده می‌کنند.

تصویر ابتدای فصل که براده‌های آهن را در اطراف یک آهنربا نشان می‌دهد، به‌منظور جلب توجه دانش‌آموزان آورده شده است.

دانش‌آموزان در کتاب علوم ششم و در فصل ورزش و نیروی(۲) تاحدودی با نیروی مغناطیسی و اثر قطب‌های آهنربا بریکدیگر آشنا شده‌اند و قطب‌های آهنربا را می‌شناسند و می‌دانند دو آهنربا بدون تماس با یکدیگر به هم نیرو وارد می‌کنند و همچنین می‌دانند آهنربا بدون تماس با میلهٔ آهنی، می‌تواند آن را جذب کند.

شاید برای شروع درس بهتر باشد در اختیار هر گروه ۲ آهنربای یکسان، تعدادی میخ کوچک، نخ و... قرار دهیم و از آن‌ها بخواهیم آزمایش‌های مختلفی را که با این وسایل می‌توانند انجام دهند را در گروه مرور کرده و

سپس در کلاس اجرا کنند. به احتمال زیاد دانش‌آموزان تشخیص قطب‌ها، نام‌گذاری قطب‌ها و اثر قطب‌های آهنربا بریکدیگر را انجام خواهند داد.

در صفحهٔ ۸۵ ، تصویر سمت چپ شکل‌های مختلف آهنربا و تصویر سمت راست نحوهٔ استفاده از آهنربا در بازیافت زباله‌های آهنی را نشان می‌دهد. توجه داریم، آهنربا؛ آهن، نیکل، کبالت و آلیاژهای آن‌ها مانند فولاد و... را جذب می‌کنند. از همین ویژگی می‌توان برای بازیافت این مواد استفاده کرد.

فعالیت بالایی صفحه ۸۵ : در این فعالیت دانش‌آموزان با استفاده از یک آهنربا ووسایل دوروبرشان مانند: کاغذ، قوطی حلبی، سکه، پاک‌کن، مداد و... ، مواد را به دو دستهٔ مغناطیسی و غیرمغناطیسی تقسیم‌بندی می‌کنند.

فعالیت پایین صفحه ۸۵ : الف) مشاهده می‌شود حتی وقتی بین یک آهنربا و میخ، مقوا، شیشه، پارچه و... قرار می‌دهیم، باز هم آهنربا میخ را جذب می‌کند. اگر بین آهنربا و میخ فویل آلومینومی یا ... قرار دهید آیا باز هم آهنربا میخ را جذب می‌کند؟ ب) آهنربا از روی دستهٔ قیچی نیز بخش فلزی قیچی که زیر روکش پلاستیکی قرار دارد را جذب می‌کند. برخی از دانش‌آموزان فکر می‌کنند که خاصیت مغناطیسی از اجسام نازک مانند کاغذ عبور می‌کند ولی از اجسام ضخیم‌تر مانند کتاب یا ورق‌های شیشه‌ای عبور نمی‌کند. این فعالیت این تصوّر را اصلاح می‌کند.

قطب‌های آهن‌ربا

در این بخش ، تعیین قطب‌های آهن‌ربا و همچنین نام‌گذاری قطب‌های آهن‌ربا، مورد نظر است. آزمایش‌های این بخش به سادگی قابل انجام است. توجه داریم، قطبی از آهنربای آویزان که به سمت شمال جغرافیایی (North) می‌ایستد، قطب N و قطبی از آهنربا که به سمت جنوب جغرافیایی (South) می‌ایستد، قطب S نام‌گذاری می‌شود. می‌توان خاصیت مغناطیسی زمین را به‌صورت یک میلهٔ آهنربا فرض کرد که قطب S آن در شمال جغرافیایی و قطب N آن در جنوب جغرافیایی قرار دارد (شکل ۱) . چون قطب‌های غیرهمنام همدیگر را جذب می کنند، وقتی آهنربا را با نخ آویزان می‌کنیم قطب N آهنربای آویزان به سمت قطب S مغناطیسی

زمین که در شمال جغرافیایی قرار دارد کشیده می‌شود و قطب S آهنربای آویزان به سمت قطب N مغناطیسی زمین که در جنوب جغرافیایی قرار دارد، متمایل می‌شود.

فعالیت پیشنهادی برای تشخیص قوی‌ترین بخش آهنربا :

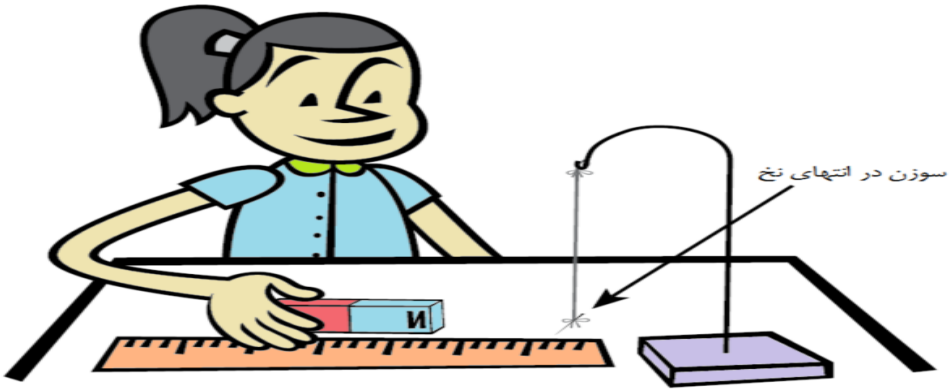
وسایل و مواد لازم: آهنربا، رخت‌آویز، سیم‌چین، خط‌کش، آشکارساز نیروی مغناطیس (سنجاق، ریسمان، رخت‌آویز و پلی استیرن یا قطعه‌ای از چوب)

آزمایش: این شکل نشان می‌دهد چگونه می‌توانید آشکارساز نیروی مغناطیسی بسازید. فاصله‌ای که آهنربا شروع به جابه‌جا کردن سنجاق می‌کند، معیاری از قدرت آهنربا است.

پیش‌بینی: فکر می‌کنید قوی‌ترین بخش آهنربا کجاست؟ یکی را علامت بزنید و سپس استدلال خود را بیان کنید).

الف) دو انتها ب) قسمت میانی پ) هر دو به یک اندازه قوی هستند.

استدلال.....



مشاهده: با انجام آزمایش و ثبت فاصله‌ای که سنجاق یا سوزن شروع به حرکت می‌کند، اطلاعات را کامل کنید.

فاصلهٔ ته آهنربا تا سنجاق ----- سانتی متر است.

فاصلهٔ وسط آهنربا با سنجاق ----- سانتی متر است.

توجه: اگر نمی‌توانید این آزمایش را انجام دهید با رسم شکل‌هایی از آزمایش، دانش‌آموزان را درگیر بحث کنید و مراحل علمی پیش‌بینی، مشاهده (انجام آزمایش) و توضیح را طی نمائید.

فعالیت بالایی صفحهٔ ۸۶ : این فعالیت بسیار ساده است، اما انجام آن بسیار مهم است. توجه کنید می‌توانیم به جای قراردادن مداد زیر آهنربای نعلی شکل، آهنربای نعلی را توسط نخی آویزان کنیم و قطب شمال و جنوب را تشخیص دهیم (قطب‌نما بسازیم).

فعالیت پایینی صفحهٔ ۸۶ : وقتی آزمایش را دانش‌آموزان انجام می‌دهند، سه اثر را باید لحاظ کنند:

الف) اثر قطب N بر قطب N آهنربای دیگر

ب) اثر قطب S برقطب S آهنربای دیگر

پ) اثر قطب N برقطب S آهنربای دیگر

نتیجهٔ این آزمایش بسیار مهم است. از این آزمایش می‌توانیم برای توضیح القای مغناطیسی استفاده کنیم. یعنی یک آهنربا یک میلهٔ آهنی را جذب نمی‌کند بلکه ابتدا در آن خاصیت مغناطیسی ایجاد می‌کند و میلهٔ آهنی تبدیل به آهنربا می‌شود و سپس آن را جذب می‌کند.

در پایین صفحهٔ ۸۶ ، مقایسه‌ای بین بارهای الکتریکی و اثر آن‌ها بریکدیگر و قطب‌های مغناطیسی و اثر آن‌ها بر هم ، صورت گرفته است و به یک تفاوت مهم اشاره شده است. این تفاوت آن است که بارهای الکتریکی مثبت یا منفی به تنهایی می‌توانند وجود داشته باشند، اما آزمایش نشان می‌دهد، قطب N هرگز بدون حضور قطب S نمی‌تواند وجود داشته باشد. شاید درگیر کردن دانش‌آموزان با شکل۴ صفحهٔ ۸۷ به دانش‌آموزان این فرصت را بدهد که خودشان به این نتیجهٔ مهم برسند.

القای مغناطیسی

در این درس از دانش‌آموزان می‌خواهیم که براساس آزمایش اثر قطب‌های آهنربا بریکدیگر، توضیح دهند چرا وقتی یک میخ را نزدیک آهنربا می‌کنیم، جذب آهنربا می‌شود؟ پاسخ به این سوال تقریباً می‌تواند ما را به اهداف درسی این بخش برساند. شکل‌های زیر به ما کمک می‌کند تا توضیح مناسبی را برای دانش‌آموزان ارائه کنیم.

جای شکل

N	S

(الف)

N	S

(ب)

(پ)

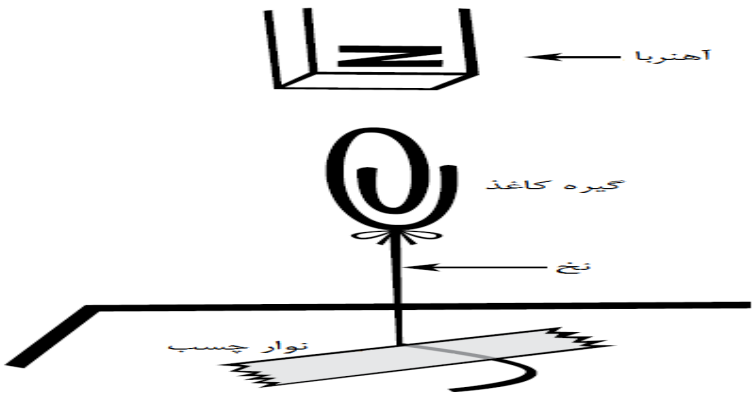
(ت)

پاراگراف پایین فعالیت صفحه ۸۷ به‌طور کامل بیان می‌کند که پدیدهٔ القای مغناطیسی چیست و علت آن را توضیح می‌دهد. این پدیده را می‌توان به کمک شکل زیر به طور کامل توضیح داد.

فعالیت پیشنهادی: چه موادی اجازه می‌هند نیروی مغناطیسی از آن‌ها عبور کند؟

وسایل و مواد لازم: آهنربا، ریسمان، گیرهٔ کاغذ، چسب نواری، تکه‌های کوچک مقوا، پلاستیک، شیشه، ورقه آلومینیومی، آهن (قوطی حلبی)، نیکل (از سکه استفاده کنید).

می‌توانید یادداشت‌ها و برخی دیگر از مواد را توسط آهن‌ربا به یخچال بچسبانید. آیا می‌دانید چه موادی می‌چسبند و چه موادی نمی‌چسبند؟



آزمایش: همانند شکل آهنربا را طوری قرار دهید که گیرهٔ کاغذ را حدود یک سانتی‌متری آهنربا نگه دارد. مواد دیگر را بین آهنربا و گیرهٔ کاغذ قرار دهید.

پیش‌بینی: موادی را که فکر می‌کنید خاصیت مغناطیسی از آن‌ها عبور می‌کند (آن‌هایی که به یخچال می‌چسبند) را علامت بزنید.

الف) مقوا ب) آلومینیوم پ) شیشه ت) پلاستیک ث) نیکل(سکّه)

با انجام آزمایش بالا مواد را به دو دسته تقسیم‌بندی کنید (موادی که اجازه می‌دهند خاصیت مغناطیسی از آن‌ها عبور کند و موادی که اجازه نمی‌دهند خاصیت مغناطیسی از آن‌ها عبور کند)

فعالیت صفحه ۸۸ : این آزمایش ها بسیار ساده، اما ارزشمند هستند. توصیه می‌شود پس از ساخت آهنربا، حتماً قطب‌های آن تعیین شوند و همچنین دانش‌آموزان در مورد کاربردهای احتمالی فنرهای مغناطیسی، طرح‌هایی را بیان کنند. لازم به یادآوری است، اگر به یک آهنربا چکش بزنید یا چندبار آن را به زمین بیندازید بخشی از قدرت خود را از دست می‌دهد. اگر آهنربا را گرم کنید نیز بخشی از قدرت و خاصیت خود را از دست می‌دهد.

آهن‌ربای الکتریکی

دانش‌آموزان در دورهٔ ابتدایی با ساخت آهنربای الکتریکی آشنا شده‌اند و احتمالاً آهنرباهای الکتریکی ساده و ضعیفی ساخته‌اند. در اینجا انتظار داریم آهنرباهای الکتریکی قوی‌تری ساخته شود و براساس قدرت آهنرباهای الکتریکی ساخته شده، دانش‌آموزان ارزشیابی شوند. ضمناً با کاربرد آهنرباهای الکتریکی آشنا شوند. پس از این مرحلهٔ عوامل تأثیرگذار بر قدرت آهنربای الکتریکی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

فعالیت بالایی صفحه ۸۹ : هدف از این فعالیت:

الف) تعیین قطب‌های آهن‌ربای الکتریکی است.

ب) وابستگی قطب‌های آهن‌ربای الکتریکی به جهت جریان الکتریکی.

پ) هرچه مقدار جریان الکتریکی گذرنده از سیم‌پیچ بیشتر شود، قدرت مغناطیسی آهنربای الکتریکی بیشتر می‌شود.

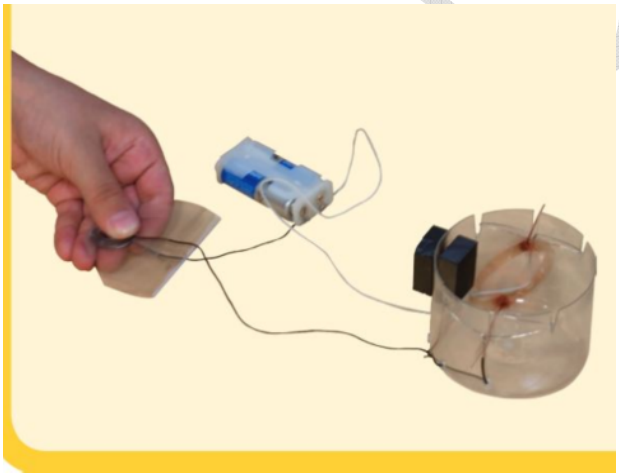
ت) هرچه تعداد دورهای سیم‌پیچ زیادتر شود، قدرت مغناطیسی آهنربای الکتریکی نیز بیشتر می‌شود.

فعالیت پایین صفحه ۸۹ : هدف این فعالیت، نشان دادن یکی از کاربردهای آهنربای الکتریکی است.

الف) ابتدا محفظه‌ای از چرتقیل که سیملوله و هستهٔ آهنی در آن قرار دارد (آهن‌ربای الکتریکی) را نزدیک زباله‌های آهنی برده و سپس کلید را زده تا آهنربای الکتریکی ایجاد شود. در این حالت آهنربای الکتریکی زباله‌های آهنی را جذب می‌کند. زباله ها را به منطقه‌ای که می‌خواهیم جابه‌جا کنیم، برده و سپس کلید را باز می‌کنیم. با باز کردن کلید خاصیت مغناطیسی آهنربای الکتریکی قطع شده و زباله‌ها رها می‌شوند.

ب) برای رها کردن زبالهٔ آهنی یا ماشین، کلید را قطع می‌کنیم. با این عمل جریان در سیملوله صفر شده و خاصیت مغناطیسی آهنربای الکتریکی از بین می‌رود و زباله یا ماشین رها می‌شود.

فعالیت پیشنهادی: می‌توان از دانش‌آموزان خواست با استفاده از ۲ عدد سرنگ بزرگ و کوچک لولهٔ سرم و آهنربای الکتریکی، یک چرتقیل الکتریکی بسازند و عملکرد آن را به نمایش بگذارند. ساخت این وسیله می‌تواند شاخص مناسبی برای ارزشیابی دانش‌آموزان باشد.



موتور الکتریکی

شاید موتور الکتریکی مهم‌ترین بخش بسیاری از وسایل ا لکتریکی باشد که در آن‌ها حرکت و چرخش وجود دارد، کولرها، یخچال‌ها، آبمیوه گیری‌ها، ماشین لباسشویی ، جاروبرقی و... دارای موتور الکتریکی هستند. در موتورهای لکتریکی، انرژی الکتریکی تبدیل انرژی مکانیکی(جنبشی) می‌شود.

آزمایش کنید صفحهٔ ۹۰ ، چگونگی ساخت موتور الکتریکی را توضیح می‌دهد. از دانش‌آموزان می‌خواهیم در گروه‌های خود حتماً موتور الکتریکی بسازند و براساس کارکرد موتور ساخته شده، از دانش‌آموزان ارزشیابی به عمل آید. توجه داشته باشید بعد از تهیه سیم‌پیچ، روکش یک طرف را به طور کامل تراش می‌دهیم و طرف دیگر را به صورت نیمه. و همچنین سعی می‌کنیم از آهنربای قوی نئودیوم یا ..... استفاده کنیم.

در موتورهای الکتریکی انرژی‌الکتریکی به انرژی جنبشی سیم‌پیچ و محور تبدیل می‌شود و معمولاً برای به حرکت در آوردن اجزای مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد. مثلاً در ماشین لباسشویی برای چرخاندن استوانه داخلی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در کولر قرقره را چرخانده و از طریق تسمه، پره‌ها چرخانده می‌شوند و ....

تولید برق

یکی از مهم‌ترین کاربردهای مغناطیس، استفاده از آن برای تولید برق و انرژی الکتریکی است. آزمایش صفحهٔ ۹۵ نشان می‌دهد چگونه می‌توان با ابزارهای بسیار ساده، انرژی مکانیکی را به انرژی الکتریکی تبدیل نمود.

توصیه می‌شود گروه‌های مختلف، این وسیله را ساخته و براساس عملکرد وسایل ساخته شده، ارزشیابی از دانش‌آموزان به عمل آید. پس از ساخت و راه‌اندازی وسیله می‌توان با حرکت‌های سریع‌تر نور بیشتری تولید کرد و یا با قرار دادن آهنرباهای قوی‌تر، نور بیشتری تولیدکرد و یا با افزایش تعداد دورها، نور بیشتری تولید نمود.

دانستنی‌ضروری

در نیروگاه‌های تولید برق، برای تولید جریان الکتریکی از مولدهای خاصی استفاده می‌شود که به آن‌ها مولدهای صنعتی جریان متناوب گویند. در مولدهای صنعتی، پیچه‌ها ساکن‌اند و آهنربای الکتریکی در آن‌ها می‌چرخد. در ایران بسامد برق تولید شده ۵۰ HZ است که این عدد نشان می‌دهد آهنربای الکتریکی در هر ثانیه، ۵۰ مرتبه به طور کامل در پیچه

می‌چرخد.

جای شکل

توصیه: اغلب مطالب

این فصل باید به صورت عملی ارائه شود و دانش‌آموزان باید چند وسیله را بسازند و براساس عملکرد وسایل ساخته شده، ارزشیابی از دانش‌آموزان به عمل آید. ساخت وسایل زیر در این فصل ضروری است:

۱) مولد برق ساده ۲) آهنربای الکتریکی 3) موتور الکتریکی

دانستنی - مغناطیس

بچه‌ها شیفتهٔ آهنربایند، بیشتر به این سبب که از دور عمل می‌کند. به کمک آهنربا می‌توان میخی در نزدیکی آن را ، حتی وقتی یک تکه چوب بین آنها باشد، به حرکت درآورد. به همین ترتیب، جراح مغز و اعصاب می‌تواند ساچمه‌ای را در بافت مغز به طرف تومورهای دور از دسترسش بفرستد، سوندی را در جایش بگذارد، یا با حداقل آسیب به بافت مغز الکترودهایی در آن کار گذارد. کاربرد آهنرباها رشدی روزافزون دارد.

اصطلاح مغناطیس از نام ماگنسیا می‌آید، منطقه‌ای ساحلی در تسالی در یونان باستان است، که یونانیان ۲۰۰۰ سال پیش آنجا سنگ‌هایی یافتند. این سنگ‌های موسوم به آهنربای طبیعی، ویژگی غیرعادی جذب قطعه‌های آهن را داشتند. چینی‌ها در قرن دوازدهم نخستین کسانی بودند که آهنربا را به صورت قطب‌نما درآوردند و برای جهت‌یابی به کار بردند.

در قرن شانزدهم، ویلیام گیلبرت ، پزشک ملکه الیزابت، با مالش دادن قطعه‌های آهن به آهنربای طبیعی، آهنربای مصنوعی ساخت و اظهار کرد که عقربه از این‌رو همواره در جهت شمال و جنوب قرار می‌گیرد که زمین ویژگی‌های مغناطیسی دارد. بعداً، در سال ۱۷۵۰، جان میچل ، فیزیک دان و منجم انگلیسی، دریافت که قطب‌های مغناطیسی از قانون عکس مجذوری پیروی می‌کنند، و شارل‌کولن نتیجه‌های او را تأیید کرد. مباحث مغناطیس و الکتریسیته تا سال ۱۸۲۰ تقریباً مستقل از هم پیش می‌رفتند تا اینکه هانس‌کریستیان ارستد فیزیک

دان دانمارکی، با نمایشی در کلاس درس نشان داد که جریان الکتریکی در قطب‌نما تأثیر می‌گذارد. او دلیل قانع‌کننده‌ای برای ارتباط مغناطیس و الکتریسیته یافت. اندکی پس از آن، آندره ماری‌آمپر فیزک‌دان فرانسوی، مطرح کرد که جریان‌های الکتریکی منشأ تمام پدیده‌های مغناطیس‌اند.

دانستنی - نیروی مغناطیسی و قطب‌های مغناطیسی

در فصل قبل دربارهٔ نیروهایی بحث کردیم که ذره‌های باردار الکتریکی به یکدیگر وارد می‌کنند. نیروی بین هر دو ذرهٔ باردار، طبق قانون کولن، به اندازهٔ بار هر ذره و فاصلهٔ بین آنها بستگی دارد. اما وقتی ذره‌های باردار نسبت به هم حرکت کنند، دیگر فقط قانون کولن در کار نیست، زیرا نیروی بین ذره‌های باردار الکتریکی به صورت پیچیده‌ای به حرکتشان هم وابسته است. متوجه می‌شویم که، علاوه‌بر نیروی الکتریکی، نیروی دیگری هم به واسطه حرکت ذره‌های باردار تولید می‌شود که آن را نیروی مغناطیسی می‌نامیم. منشأ نیروی مغناطیسی حرکت ذره‌های باردار، معمولاً الکترون، است. در واقع، نیروهای الکتریکی و مغناطیسی جنبه‌های مختلف پدیدهٔ الکترومغناطیسی‌اند.

نیروهایی که آهنرباها به هم وارد می‌کنند مانند نیروهای الکتریکی‌اند، زیرا می‌توانند بدون تماس، بسته به‌اینکه کدام سر آهنرباها به هم نزدیک باشند، هم باعث جاذبه شوند و هم دافعه. همچنین شدت برهم کنش آنها مانند نیروهای الکتریکی، به فاصلهٔ دو آهنربا بستگی دارد. درحالی‌که بار الکتریکی برای نیروهای الکتریکی بنیادی است، ناحیه‌های موسوم به قطب‌های مغناطیسی نیروهای مغناطیسی را تولید می‌کنند.

اگر به مرکز یک آهنربای میله‌ای، نخی ببندید و آن را آویزان کنید، قطب نما خواهید داشت. یک سر آن که قطب **شمال جو** نامیده می‌شود شمال و سر دیگر آن موسوم به قطب **جنوب جو** جنوب را نشان می‌دهد.

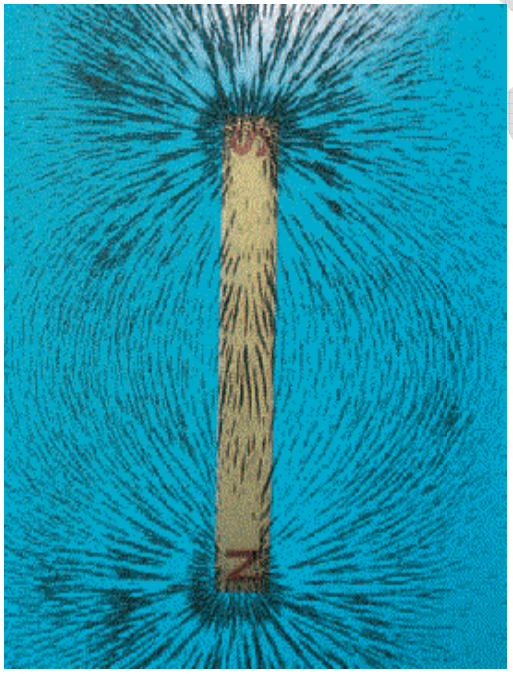
تمام آهنرباهایی که روی یخچال می‌چسبند، و در سال‌های اخیر متداول شده‌اند، نوارهای باریک قطب شمال و جنوب یک در میان دارند. این آهنرباها به‌اندازهٔ کافی قوی‌اند که ورقه‌های کاغذ را به در یخچال بچسبانند. اما بردشان بسیار کوتاه است زیرا قطب‌های شمال و جنوب آنها یکدیگر را خنثی می‌سازند. در آهنربای میله‌ای،

یک قطب شمال و یک قطب جنوب در دو سر آن قرار دارد. آهنربای نعلی معمولی صرفاً آهنربایی میله‌ای که به شکل U خم شده است و قطب‌های آن هم در دو سرش قرار دارند.

قطب‌های همنام یکدیگر را دفع و قطب‌های ناهمنام یکدیگر را جذب می‌کنند. این قاعده مانند قاعدهٔ نیروهای بین بارهای الکتریکی است، که بارهای همنام یکدیگر را دفع و بارهای ناهمنام یکدیگر را جذب می‌کنند. اما تفاوت بسیار مهمی بین قطب‌های مغناطیسی و بارهای الکتریکی وجود دارد: بارهای الکتریکی را می‌توان از هم جدا کرد، ولی قطب‌های مغناطیسی را نمی‌توان از هم جدا کرد. الکترون‌های دارای بار منفی و پروتون‌های دارای بار مثبت موجوداتی مستقل‌اند. لازم نیست همواره دسته‌ای الکترون با دسته‌ای پروتون همراه باشد، و برعکس. ما قطب شمال مغناطیسی هرگز بدون حضور قطب جنوب وجود ندارد، و برعکس.

اگر آهنربای میله ای را نصف کنید، هر نیمهٔ ان یک آهنربای کامل است. اگر باز هم آنها را نصف کنید چهار آهنربای کامل خواهید داشت. می‌توانید نصف کردن را ادامه دهید ولی هرگز یک قطب تنها نخواهید داشت. حتی وقتی ضخامت قطعهٔ شما به اندازهٔ اتم شود. دو قطب دارد، که نشان می‌دهد خود اتم هم آهنرباست.

دانستنی – میدان مغناطیسی

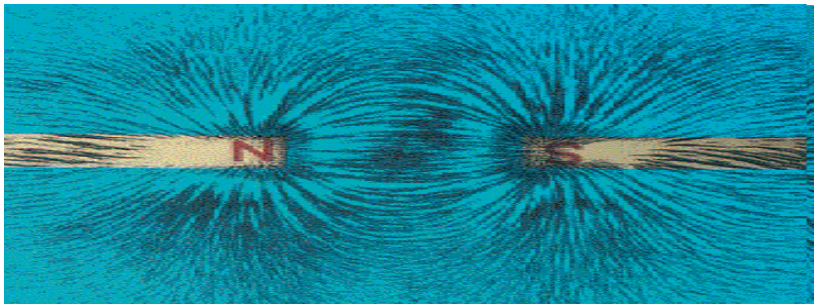


اگر مقداری برادهٔ آهن را روی ورقهٔ کاغذی بپاشید که روی آهنربایی قرار دارد، می‌بینید برادهها طرح خطهای منظمی ترسیم می‌کنند که آهنربا را احاطه کرده‌اند. فضای اطراف این آهنرباها حاوی میدان مغناطیسی است. برادهها که در امتداد خطهای میدانی قرار می‌گیرند، از یک قطب خارج می‌شوند و به قطب دیگر بازمی‌گردند، شکل میدان را آشکار می‌سازند.

منظرهٔ برادههای آهن پاشیده شده روی یک آهنربا از بالا. برادهها طرح خطهای میدان مغناطیسی فضای اطراف یک آهنربا را ترسیم می‌کنند. جالب است که خطهای میدان مغناطیسی (که برادهها آنها را نشان نمی‌دهند) در داخل آهنربا ادامه دارند و حلقه‌های بسته‌های تشکیل می‌دهند.

جهت میدان در بیرون آهنربا از قطب شمال به قطب جنوب است. هرجا که خط‌ها به هم نزدیک‌تر باشند، میدان قوی‌تر است. تراکم براده‌های آهن در قطب‌های آهنربای نشان می‌دهد که میدان در آنجا بزرگ‌تر است. اگر یک آهنربای دیگر یا قطب‌نمای کوچکی را هر کجای میدان قرار دهیم، قطب‌های آن در امتداد میدان قرار می‌گیرند.

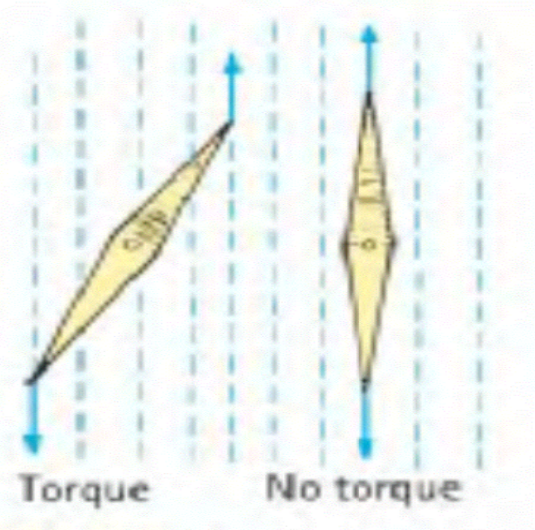
.



طرح‌های میدان مغناطیسی برای یک جفت آهنربا: قطب‌های ناهمنام نزدیک یکدیگرند.

مغناطیس و الکتریسیته رابطه‌ای تنگاتنگ دارند. درست همان‌طور که در اطراف بار الکتریکی، میدان الکتریکی وجود دارد، وقتی این‌بار حرکت کند، در اطراف آن یک میدان مغناطیسی هم به‌وجود می‌آید. ذرات باردار متحرک هم میدان الکتریکی دارند هم میدان مغناطیسی. میدان مغناطیسی به واسطهٔ حرکت بار الکتریکی به‌وجود می‌آید.

۳-۲۴



وقتی قطب‌نما در امتداد میدان مغناطیسی نباشد (چپ)، نیروهایی که در جهت مخالف برآن وارد می‌شوند یک جفت گشتاور نیرو (موسوم به جفت) تولید می‌کنند که آن را در امتداد میدان قرار می‌دهد (راست).

اگر حرکت بار الکتریکی مغناطیس تولید می‌کند، این حرکت در کجای یک آهنربای میله‌ای معمولی صورت می‌گیرد؟ پاسخ، در الکترون‌های اتم‌های تشکیل‌دهندهٔ آهنرباست. این الکترون‌ها مدام در حرکت‌اند. دو نوع حرکت الکترون در خاصیت مغناطیسی دخیل است: چرخش الکترون و حرکت مداری آن. الکترون دور محور خودش مثل فرفره می‌چرخد، همچنین دور هستهٔ اتم هم دوران می‌کند. در بیشتر آهنرباهای معمولی اسپین الکترون بیشترین سهم را در خاصیت مغناطیسی دارد.

هر الکترون چرخان یک آهنربای ریز است. یک جفت الکترون که در یک جهت بچرخند آهنربای قوی‌تری را به وجود می‌آورند. اما اگر یک جفت الکترون در جهت‌های مخالف یکدیگر بچرخند، برضد هم عمل می‌کنند و میدان‌های مغناطیسی خنثی می‌شوند. بدین‌سبب است که بیشتر مواد آهنربا نیستند. در بیشتر اتم‌ها، چون الکترون‌ها در جهت‌های مخالف می‌چرخند، میدان مختلف اثر هم را خنثی می‌سازند. با این همه، در موادی مانند آهن، نیکل، و کبالت میدان‌ها یکدیگر را کاملاً خنثی نمی‌سازند. هر اتم آهن دارای چهار الکترون با خاصیت مغناطیسی خنثی نشده است. بنابراین هر اتم آهن یک آهنربای ریز است. همین موضوع، به میزان کمتر، در مورد اتم‌های نیکل و کبالت صادق است. متداول‌ترین آهنرباها از آلیاژهای آهن، نیکل، و کبالت به نسبت‌های مختلف ساخته شده‌اند.[1]

توجه: نوار مغناطیسی روی کارت‌های اعتباری حاوی میلیون‌ها حوزهٔ مغناطیسی است که نوعی چسب صمغ آنها را به هم متصل می‌کند. داده‌ها را که به صورت دو دویی، با صفر و یک به رمز درآمده‌اند، بسامد وارون شدن‌های حوزه مشخص می‌کند. کاملاً شگفت‌انگیز است که چطور وقتی مسئول رزرو جا در هواپیما کارت شما را به ماشین می‌دهد به سرعت سرو کلهٔ اسمتان پیدا می‌شود.

دانستنی- حوزه‌های مغناطیسی

میدان مغناطیسی هر اتم آهن به اندازه‌ای قوی است که بر هم کنش اتم‌های مجاور باعث می‌شود خوشه‌های بزرگی از آنها با هم در یک امتداد قرار بگیرند. این خوشه‌های متشکل از اتم‌های همسو را **حوزه‌های مغناطیسی** می‌نامند. هر حوزه از میلیاردها اتم همسو تشکیل شده است. این حوزه‌ها میکروسکوپی‌اند (شکل .....)، و در

یک بلور آهن تعداد زیادی از آنها وجود دارند. خود حوزه‌ها نیز، مانند همسو شدن اتم‌های آهن، با یکدیگر همسو می شوند

با این همه، هر تکهٔ آهن آهنربا نیست، زیرا حوزه‌ها در آهن معمولی همسو نشده‌اند. یک میخ آهنی معمولی را در نظر بگیرید: حوزه‌ها در میخ سمتگیری کاتوره‌ای دارند. گرچه وقتی آهنربایی را به آن نزدیک کنیم، بسیاری از آنها بر اثر القا همسو می‌شوند. (گوش دادن به تیلیک تیلیک تقویت شده حوزه‌هایی که هنگام نزدیک شدن یک آهنربای قوی به آنها همسو می‌شوند با گوشی تقویت شده جالب است.) حوزه‌ها همان‌طور خود را همسو می‌کنند که بارهای الکتریکی موجود در یک ورق کاغذ در حضور میلهٔ باردار همسو می‌شوند. وقتی میخ را از آهنربا جدا کنید، حرکت گرمایی معمولی سبب می‌شود همه یا اغلب حوزه‌های میخ به آرایش کاتوره‌ای باز گردند. با وجود این، اگر میدان آهنربای دائمی بسیار قوی باشد، ممکن است میخ پس از جدا شدن از آهنربا بخشی از خاصیت مغناطیسی خود را برای همیشه حفظ کند.

منظرهٔ میکروسکوپی حوزه‌های مغناطیسی در بلور آهن. هر حوزه از میلیارها اتم آهن همسو تشکیل شده است. پیکان‌های تیره در جهت‌های مختلف نشان می‌دهند که این حوزه‌ها همسو نشده‌اند.

آهنربای دائمی را صرفاً با قرار دادن قطعه‌های آهن یا آلیاژهای آهن در میدان‌های مغناطیسی قوی می‌سازند. آلیاژهای آهن فرق می‌کنند؛ آهنربا کردن آهن نرم از فولاد آسان‌تر است. ضربه زدن به آهن حوزه‌های سرسخت را به همسو شدن ترغیب می‌کند. روش دیگر ساخت آهنربای دائمی ضربه زدن به آهن با یک آهنرباست. این ضربه زدن‌ها باعث همسویی حوزه‌ها در آهن می شود. اگر آهنربای دائمی فرو افتد یا گرم شود، برخی حوزه‌های آن از همسویی خارج می شوند و آهنربا ضعیف‌تر می شود.

نحوه ارزشیابی

عملکردی

- انجام فعالیت ها به صورت گروهی یا فردی
- تهیه گزارش از فعالیت های انجام شده به صورت پرسش و پاسخ
- شرکت در گروه به صورت فعال و هدایت گروه به سمت فعالیت بیشتر

شفاهی

- پاسخ به پرسش هایی که از طرف معلم یا اعضای گروه در کلاس مطرح می شود .

کتبی

- کوئیزهای هفتگی
- آزمون های ماهیانه
- آزمون پایانی

نسخه اولیه