

## فصل سوم: مغناطیس

«به نام خدا»

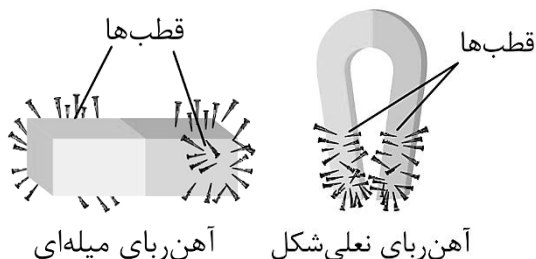


در فصل گذشته، دانستیم که بارهای الکتریکی باعث پدید آمدن، میدان و نیروی الکتریکی می‌شوند و میان آن‌ها جاذبه و دافعه وجود دارد. در این فصل خواهیم دید که مغناطیس نیز خاصیتی است که دارای میدان و نیرو است و در عین شباهت‌هایی که به بارهای الکتریکی دارد تفاوت‌های خود را داراست.

**○ مغناطیس:** آثار مغناطیسی حدود ۲۵۰۰ سال پیش در تکه‌هایی از سنگ آهن مغناطیسی شده در نزدیکی شهر باستانی مگنسیا مشاهده شد که امروزه به آن مگنتیت ( $Fe_3O_4$ ) گفته می‌شود. این آهن‌ربای طبیعی، نمونه‌ای از آهن‌رباهای دائمی است.

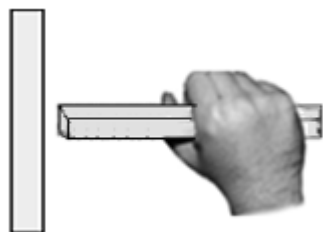
## بخش ۱: مغناطیس و قطب‌های مغناطیسی

هرگاه آهن‌ربایی را درون ظرف محتوی براده آهن فرو ببریم، براده‌های آهن به مقدار زیادی جذب ناحیه‌های خاصی از آهن‌ربا می‌شوند. این ناحیه‌ها را قطب‌های آهن‌ربا می‌نامند.



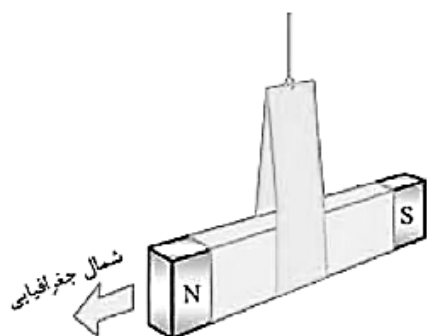
بر این اساس، در یک آهن‌ربای میله‌ای که قطب‌ها در دو طرف میله قرار دارند، ناحیه وسط آهن‌ربا خاصیت مغناطیسی ضعیف‌تری از قطب‌ها خواهد داشت و به همین علت نیز، براده کمتری جذب می‌کند.

**✪ پرسش ۱-۳ کتاب درسی** فرض کنید دو میله کاملاً مشابه، یکی از جنس آهن و دیگری آهن‌ربا در اختیار دارید. روشی را پیشنهاد کنید که با استفاده از آن و بدون استفاده از هیچ وسیله دیگر، بتوان میله‌ای را که از جنس آهن‌رباست مشخص کرد.

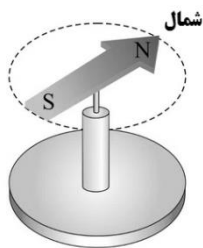


**پاسخ:** می‌دانیم که خاصیت مغناطیسی در دو سر آهن‌ربای میله‌ای قوی‌تر است، پس یکی از میله‌ها را در دست می‌گیریم و آن را به دو سر و قسمت وسط میله دوم نزدیک می‌کنیم. اگر میله‌ها در همه قسمت‌ها به‌طور یکسان به هم جذب شدند، میله‌ای که در دست داریم آهن‌رباست و اگر فقط در دو سر میله دوم جاذبه وجود دارد اما در قسمت وسط جاذبه خاصی حس نمی‌شود، پس میله‌ای که در دست داریم آهن است.

## نامگذاری قطب‌های آهن‌ربا



کره زمین، دارای قطب‌های مغناطیسی است و این ویژگی یک زمینه مناسب برای تعیین و نامگذاری قطب‌های آهن‌ربا فراهم کرده است. به این صورت که اگر یک آهن‌ربای میله‌ای یا یک جسم آهنی میله‌ای شکل (مثل میخ یا سوزن ته گرد) که توسط یک آهن‌ربا خاصیت مغناطیسی پیدا کرده را از قسمت مرکزش طوری آویزان کنیم که بتواند آزادانه بچرخد، در نهایت به علت میدان مغناطیسی کره زمین، یکی از قطب‌های آن تقریباً در جهت شمال و دیگری تقریباً در جهت جنوب جغرافیایی قرار می‌گیرد. لذا این دو قطب آهن‌ربا را به نام‌های قطب شمال (یا N) و قطب جنوب (یا S) می‌شناسند.



**عقربه مغناطیسی:** عقربه مغناطیسی یا قطب‌نما نیز مانند آنچه در قسمت قبل بیان شد عمل می‌کند عقربه قطب‌نما یک قطعه مغناطیسی و دارای قطب‌های N و S است که از قسمت مرکز روی یک پایه قرار گرفته و می‌تواند به آسانی حول این پایه گردش کند. لذا قطب‌های این عقربه در اثر میدان مغناطیسی زمین در جهتی قرار می‌گیرند که می‌توانند با تقریب خوبی، شمال و جنوب جغرافیایی را نشان دهند.

← **نکته:** قطب‌های هم‌نام آهنربا یکدیگر را دفع می‌کنند و قطب‌های ناهم‌نام یکدیگر را جذب می‌کنند. (مانند بارهای الکتریکی)

? ممکن است بگویید که پس قطب شمال آهنربا باید جذب قطب جنوب کره زمین شده باشد! اما توجه کنید که قطب شمال جغرافیایی با قطب شمال مغناطیسی فرق می‌کند و نباید این دو را با هم اشتباه بگیرید. ما تا اینجا فقط به این نکته اشاره کردیم که آن قطبی از آهنربا که در جهت شمال جغرافیایی کره زمین قرار می‌گیرد را قطب شمال آهنربا نامگذاری کرده‌اند. اما در مباحث آینده، این موضوع را کامل خواهیم کرد.

### \* دو قطبی مغناطیسی



اگر یک آهنربای میله‌ای به دو قسمت (مساوی یا نامساوی) تقسیم شود، هر قسمت آن باز هم آهنربا خواهد بود و دارای دو قطب N و S می‌باشد. و اگر باز هم هر



قسمت به دو تکه تقسیم شود، هر تکه دارای دو قطب خواهد بود. این تجربه نشان



می‌دهد که تک قطبی مغناطیسی وجود ندارد و قطب‌های مغناطیسی همواره به صورت زوج ظاهر می‌شوند.

**تفاوت بارهای الکتریکی با قطب‌های مغناطیسی:** تفاوت میان بارهای الکتریکی مثبت و منفی با قطب‌های مغناطیسی N و S در همین است که هرکدام از بارهای الکتریکی مثبت یا منفی می‌توانند به صورت مجزا و مستقل وجود داشته باشند (مثلاً می‌توانیم یک میله دارای بار مثبت داشته باشیم) اما قطب‌های مغناطیسی را نمی‌توان از هم جدا و مجزا کرد و این دو قطب همیشه با هم ظاهر می‌شوند. به عبارتی می‌توان گفت: تک‌قطبی مغناطیسی وجود ندارد.

? ممکن است شما نیز این سوال پیش آمده باشد که چرا با وجود این که دو آهنربا یکدیگر را از طرف قطب‌های هم‌نام دفع می‌کنند اما یک جسم آهنی از همه طرف به آهنربا جذب می‌شود؟! پاسخ این سوال در پدیده‌ای به نام القای مغناطیسی وجود دارد.

❖ **القای مغناطیسی:** هنگامی که یک میخ آهنی به آهنربا نزدیک می‌شود و یا هنگامی که یک سوزن آهنی با آهنربا مالش داده می‌شود، آن میخ و سوزن به طور موقت به آهنربا تبدیل می‌شوند. به این پدیده **القای مغناطیسی** می‌گویند. زیرا با نزدیک شدن جسم آهنی به آهنربا، آن قسمت از جسم که به یک قطب آهنربا نزدیکتر است، بر اثر القا به قطبی ناهم‌نام با آن تبدیل می‌شود و در نتیجه:

بین جسم آهنی و آهنربا همیشه جاذبه به وجود می‌آید (نه دافعه).

واشرهای آهنی



← در شکل مقابل، ابتدا ته میخ به قطب S آهنربا نزدیک شده و آن قسمت بر اثر القای مغناطیسی به قطب ناهم‌نام آهنربا (یعنی N) تبدیل شده به آهنربا چسبیده است. سپس اگر جسم‌های آهنی دیگر مثل واشرهای آهنی به هر قطبی از میخ نزدیک شوند، برای آن‌ها نیز شبیه همین اتفاق می‌افتد و جذب می‌شوند. (پرسش ۲-۳ کتاب درسی)