خلاصهٔ فصل ۳ فیزیک یازدهم

۳

مغناطیس

آکادمی فیزیک قرغانی

۱ مغناطیس و میدان مغناطیسی

دو سر هر آهنربا خاصیت مغناطیسی قوی‌تری دارد، این نقاط را **قطب‌های آهنربا** می‌نامند.

خطوط میدان مغناطیسی از قطب N خارج و به قطب S وارد می‌شود. در داخل آهنربا جهت خطوط میدان، برعکس است.

اگر یک جسم مغناطیسی در نزدیکی آهنربا قرار داده شود، خود تبدیل به یک آهنربا می‌شود، به این پدیده، **القای مغناطیسی** گفته می‌شود.

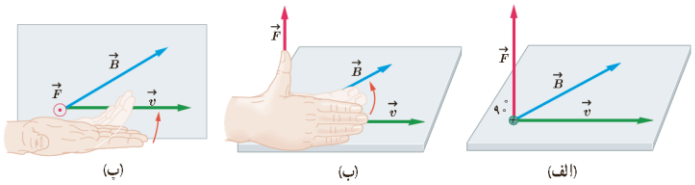
نکته در پدیدهٔ القای مغناطیسی همواره جذب وجود داشته و دفع وجود ندارد.

زمین خود یک آهنربای بسیار بزرگ است. قطب $\boldsymbol{N}$ آن تقریباً در جنوب جغرافیایی و قطب $\boldsymbol{S}$ آن نیز تقریباً در شمال جغرافیایی قرار دارد.

۲ نیروی وارد بر ذرهٔ باردار متحرک

نیروی وارد بر ذرهٔ باردار متحرک در میدان مغناطیسی از رابطهٔ زیر بدست می‌آید :

$$F_B = |q|vB\sin\theta \qquad [N]=[C][m/s][T]$$



تعیین جهت نیرو : در این حالت چهار انگشت در جهت سرعت بار بوده و کف دست جهت میدان را نشان می‌دهد (یا با خم کردن چهار انگشت، آنها را در جهت میدان قرار می‌دهیم) بدین ترتیب انگشت شست جهت نیرو را نشان می‌دهد.

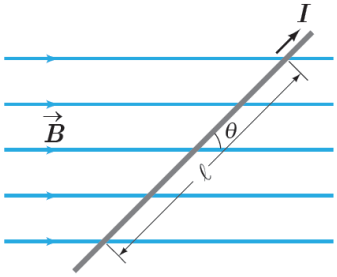
برای بار منفی، جهت بدست آمده را برعکس کنید.

نکته مسیر حرکت ذرهٔ باردار دی میدان مغناطیسی، بر روی یک دایره است که نیروی وارد بر ذره، در جهت شعاع آن و به سمت مرکز دایره است.

۳ نیروی وارد بر سیم حامل جریان

نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان از رابطهٔ زیر بدست می‌آید :

$$F_B = I\,l\,B\sin\theta \qquad [N]=[T][A][m]$$



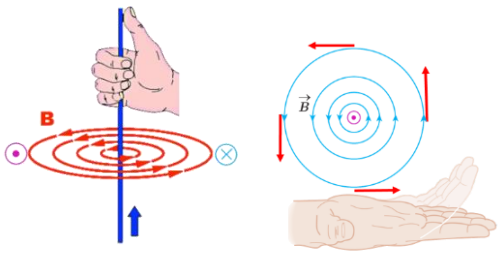
تعیین جهت نیرو : در این قاعده دست راست خود را به گونه‌ای قرار می‌دهیم که چهار انگشت در جهت جریان بوده و کف دست جهت میدان را نشان بدهد (یا با خم کردن چهار انگشت، آنها در جهت میدان قرار بدهیم) بدین ترتیب انگشت شست جهت نیرو را نشان می‌دهد

۴ میدان مغناطیسی سیم بلند حامل جریان

هر گاه سیمی حامل جریان الکتریکی باشد در اطراف خود میدان مغناطیسی ایجاد می‌کند.

این میدان با شدت جریانی که از سیم می‌گذرد ارتباط مستقیم و با فاصله از سیم نسبت عکس دارد.

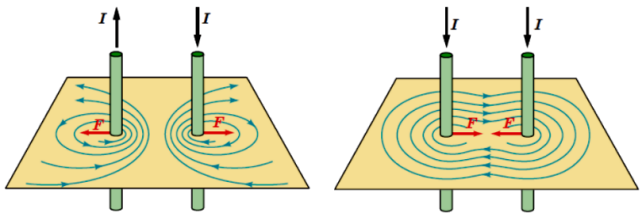
خطوط میدان مغناطیسی سیم راست حامل جریان، دوایری به مرکزیت سیم حامل جریان است.



تعیین جهت میدان : برای یافتن جهت میدان مغناطیسی ناشی از یک سیم حامل جریان کافی است شست دست راست را در جهت جریان الکتریکی قرار داده و چهار انگشت دست را حول محور شست بچرخانیم.

۵ نیروی بین سیم‌های موازی حامل جریان

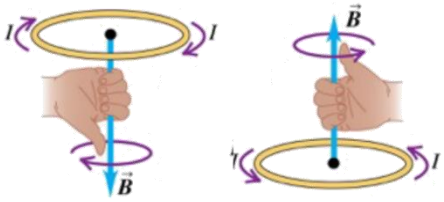
اگر جریان هر دو سیم **هم‌جهت** باشند نیرویی که سیم‌ها به یکدیگر وارد می‌کنند **جاذبه** است و اگر جریان دو سیم در **خلاف جهت** یکدیگر باشد نیروی بین آنها **دافعه** خواهد بود.



۶ میدان مغناطیسی در حلقه و پیچهٔ مسطح

میدان درون یک حلقهٔ حامل جریان ، شبیه به یک آهنربای تخت است.

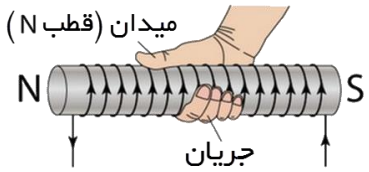
تعیین جهت میدان : چهار انگشت را در جهت جریان قرار می‌دهیم، انگشت شست، جهت میدان مغناطیسی مرکز حلقه را نشان می‌دهد.



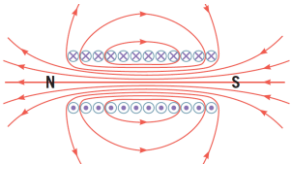
اندازهٔ میدان درون حلقه و پیچه (ویژهٔ ریاضی)

میدان درون پیچه	$B=\frac{\mu_{\circ}NI}{۲R}$	میدان درون حلقه	$B=\frac{\mu_{\circ}I}{۲R}$

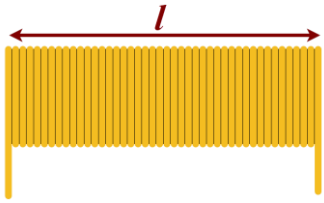
۷ میدان مغناطیسی در حلقه و پیچهٔ مسطح



سیملوله را در دست گرفته به گونه ای که چهارانگشت در جهت جریان سیم‌ها باشد، انگشت شست جهت میدان را نشان می‌دهد.



اگر قطر حلقه‌های سیملوله در مقایسه با طول آن بسیار کم باشد و حلقه‌های آن به یکدیگر نزدیک باشند، این سیملوله، سیملولهٔ آرمانی است و میدان مغناطیسی آن به دور از لبه‌ها از رابطهٔ زیر بدست می‌آید :



$$B=\frac{\mu_{\circ}NI}{l}=\mu_{\circ}nI$$

۸ ویژگی‌های مغناطیسی مواد

مواد پارامغناطیسی حوزهٔ مغناطیسی دارند، اورانیوم، پلاتین، آلومینیوم، سدیم، اکسیژن و اکسید نیتروژن

مواد دیامغناطیسی ذاتاً دو قطبی مغناطیسی ندارند، دو قطبی مغناطیسی القایی دارند، در میدان مغناطیسی دفع می‌شوند، مس، نقره، سرب، بیسموت، الکل

مواد فرومغناطیسی دو قطبی مغناطیسی دارند - فرومغناطیس نرم (آهن، کبالت و نیکل خالص، به راحتی آهنربا شده و به راحتی هم خاصیت آهنربایی خود را از دست می‌دهند) - فرومغناطیس سخت (آلیاژهای آهن مانند فولاد ، آلیاژها نیکل و کبالت ، به سختی آهنربا شده و برای آهنرباهای دائمی مناسب هستند)