

بہ نام یکتا پروردگار مہربان

جلسہ ہشتم آموزش الکترونیکی فیزیک الکتریسیته و مغناطیس

مدرس: عظیمہ ولایتی

بارم بندی :

حضور منظم در کلاس : ۲ نمره

حل تمرین : ۴ نمره

امتحان پایان ترم : ۱۴ نمره

آدرس وبسایت مدرس جهت دانلود PDF جزوات :

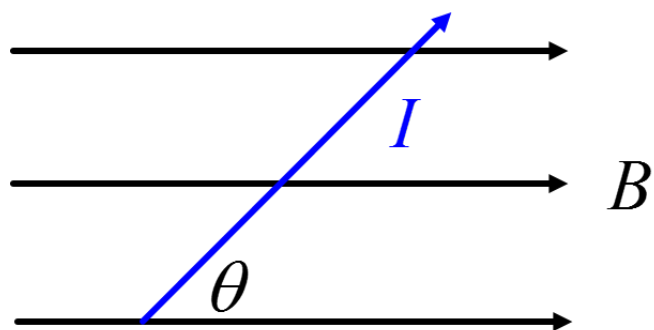
<http://velayati.professora.ir>

ارسال حل تمرین ها از طریق :

- وب سایت
- az.velayati1429@gmail.com
- @az_velayati

سیم حامل جریان الکتریکی در میدان مغناطیسی :

اگر سیم حامل جریان الکتریکی I در میدان مغناطیسی B قرار گیرد، از طرف میدان به آن نیرویی وارد می شود که از رابطه زیر به دست می آید :

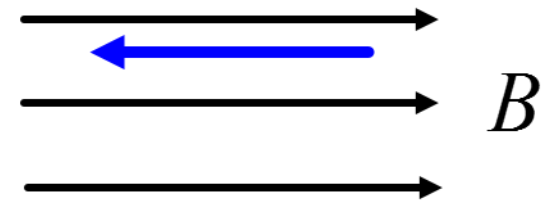
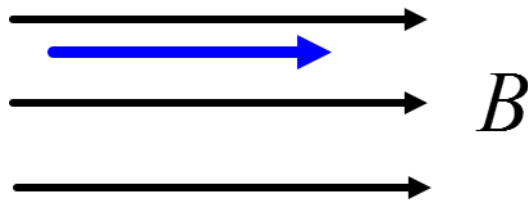


$$F = ILB \sin \theta$$

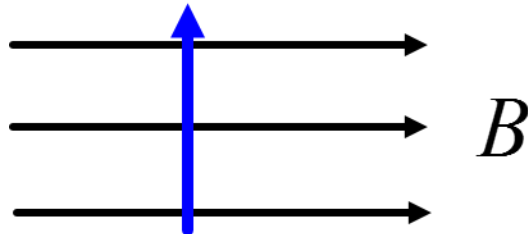
نیرو (N) جریانی الکتریکی (A) طول سیم (m) میدان مغناطیسی (T) زاویه بین جهت جریانی و میدان

برای این رابطه سه وضعیت ممکن است رخ دهد :

الف) اگر جهت جریان و میدان یکسان باشد، نیرویی به سیم وارد نمی شود.
ب) اگر جهت جریان خلاف جهت میدان باشد، وضعیت مانند قسمت الف است.



ج) اگر جهت جریان عمود بر میدان باشد، نیروی وارد بر سیم ماکزیمم مقدار خود را دارد.



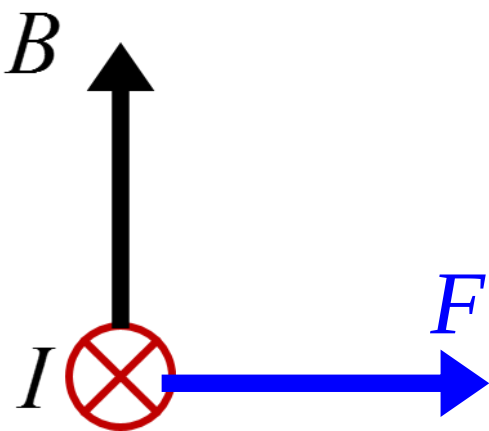
$$\theta = 90 \Rightarrow F = ILB$$

تعیین جهت نیروی وارد بر سیم :

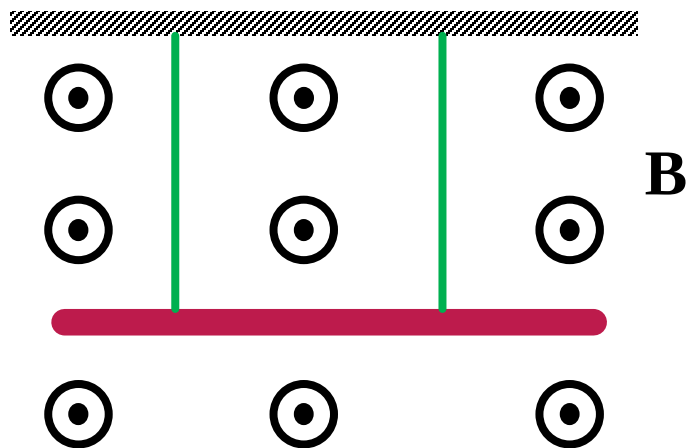
قانون دست راست :

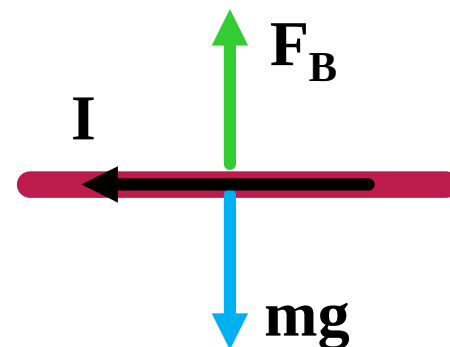
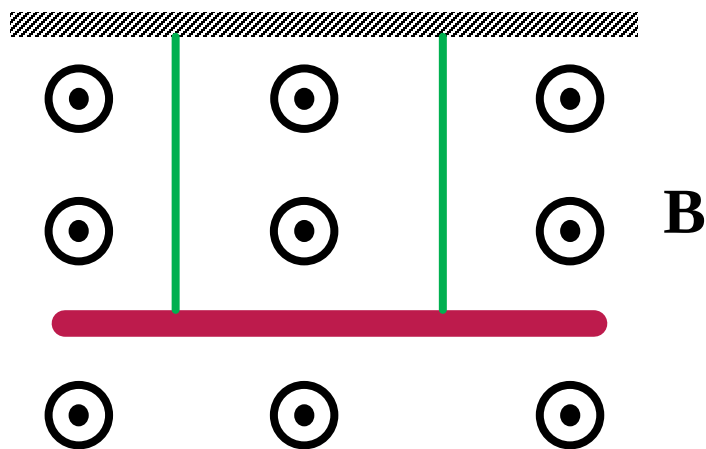
جهت نیروی مغناطیسی با کمک قانون دست راست مشخص می شود. به این صورت که چهار انگشت دست راست را در جهت جریان قرار می دهیم و طوری دست را می چرخانیم که بردار میدان از کف دستان خارج شود. در این وضعیت انگشت شست، جهت نیرو را نشان می دهد.

مثال : در شکل زیر جهت نیروی وارد بر سیم را مشخص کنید.



مثال : مطابق شکل زیر میله ای به طول 20cm و جرم 40g توسط دو نخ آویزان شده و در میدان مغناطیسی به اندازه 0.5T قرار دارد. جهت جریان به کدام سو باشد تا کشش نخ ها صفر شود؟





$$F_B = mg \Rightarrow ILB \sin \theta = mg \Rightarrow$$

$$I(20 \times 10^{-2})(0.5) \sin 90 = (40 \times 10^{-3})(10) \Rightarrow$$

$$I = \frac{400 \times 10^{-3}}{10 \times 10^{-2}} = 4A$$

جریان در میله باید به سمت چپ باشد.

میدان مغناطیسی حاصل از جریان های الکتریکی :

بار ساکن در اطراف خود میدان الکتریکی تولید می کند. اما بار متحرک علاوه بر میدان الکتریکی ، میدان مغناطیسی نیز تولید می کند.
سه مورد را بررسی خواهیم کرد :

✓ میدان مغناطیسی سیم مستقیم بلند حامل جریان الکتریکی

✓ میدان مغناطیسی حلقه ی جریان

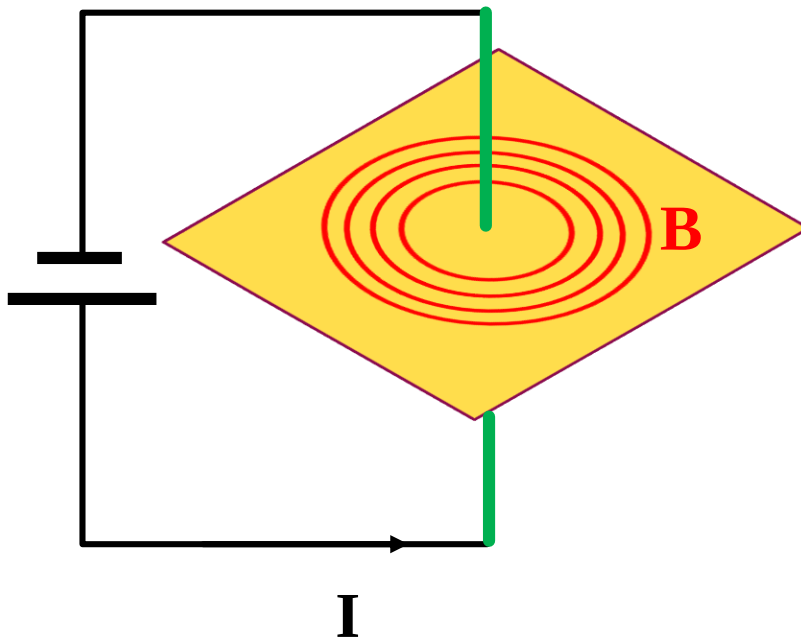
✓ میدان مغناطیسی سیملوله

میدان سیم حامل جریان :

✓ خطوط میدان در اطراف سیم، به شکل دایره هایی هستند که سیم در مرکز آنها قرار دارد.

✓ هرچه جریان بزرگتر باشد، میدان اطراف سیم قوی تر خواهد بود.

✓ هرچه از سیم فاصله بگیریم، میدان ضعیف تر می شود. (فاصله ی خطوط میدان از هم بیشتر می شود)



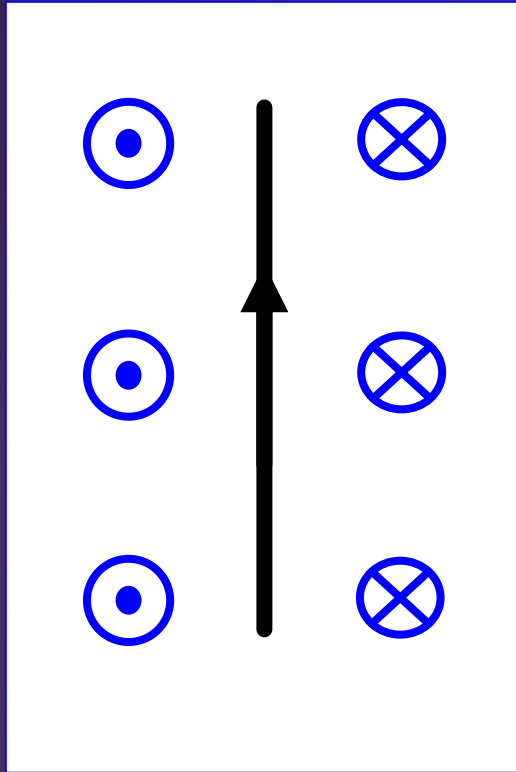
محاسبه ی میدان سیم حامل جریان :

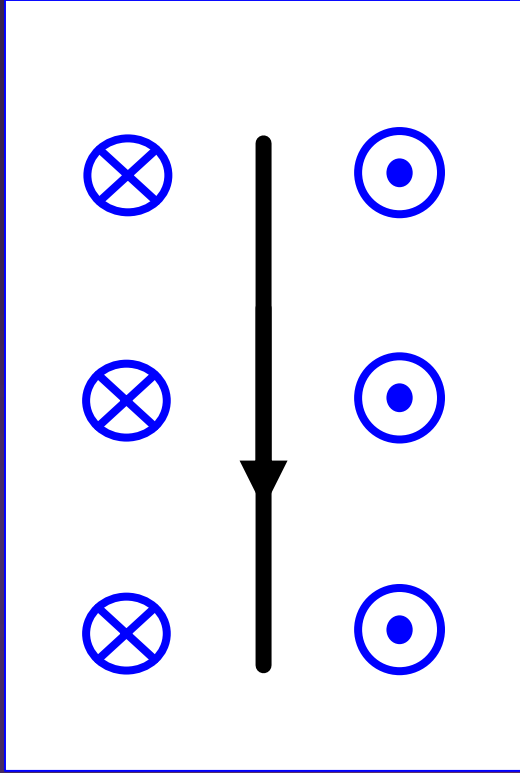
$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

$4\pi \times 10^{-7} (T.m / A)$ ↑
جریان الکتریکی (A) →
← میدان مغناطیسی (T)
فاصله از سیم (m) →

تعیین جهت میدان مغناطیسی سیم با قاعده دست راست :

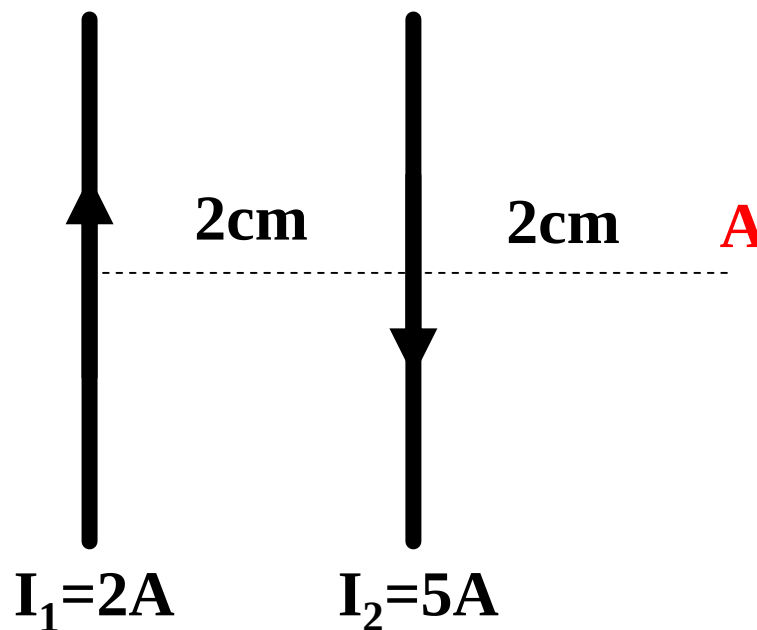
✓ انگشت شست دست راست خود را در جهت جریان قرار می دهیم،
چرخش چهار انگشت دیگر جهت میدان را نشان می دهد.

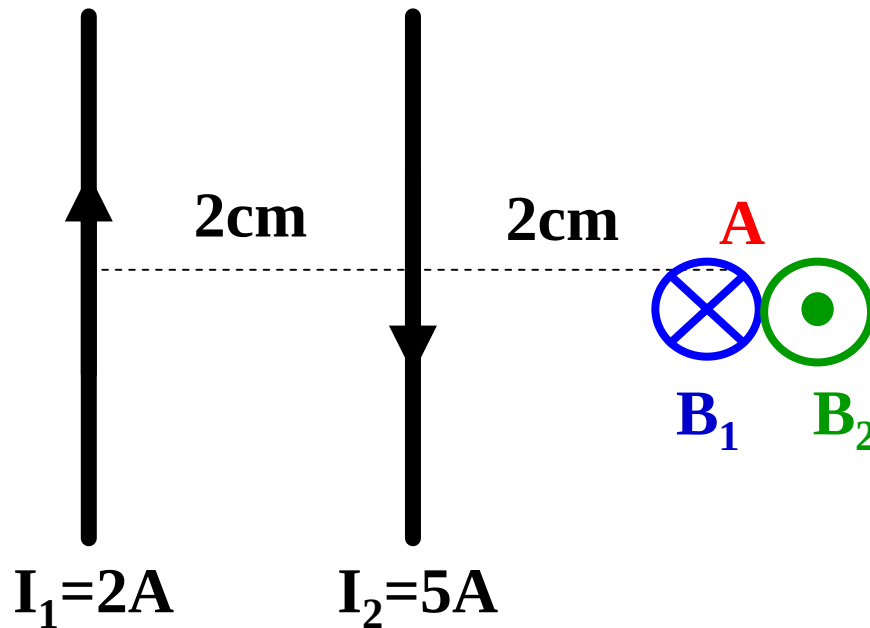




مثال :

در شکل زیر میدان مغناطیسی برآیند در نقطه ی A را محاسبه و جهت آن را مشخص کنید.





$$B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi r_1} = \frac{(4\pi \times 10^{-7})(2)}{2\pi(4 \times 10^{-2})} \Rightarrow$$

$$B_1 = 10^{-5} T$$

$$B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi r_2} = \frac{(4\pi \times 10^{-7})(5)}{2\pi(2 \times 10^{-2})} \Rightarrow$$

$$B_2 = 5 \times 10^{-5} T$$

$$\vec{B}_t = \vec{B}_2 - \vec{B}_1 = (5 \times 10^{-5}) - 10^{-5} = 4 \times 10^{-5} T \quad \odot$$

تمرین :

در شکل زیر میدان مغناطیسی برآیند در نقطه ی A را محاسبه و جهت آن را مشخص کنید.

