

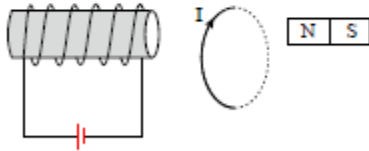
۱. کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) مواد پارامغناطیسی هرگز خاصیت مغناطیسی از خود نشان نمی‌دهند.  
 (۲) در مواد فرومغناطیس، حوزه‌های مغناطیسی در حالت عادی بایک‌دیگر هم جهت‌اند.  
 (۳) مواد فرومغناطیس نرم، به سختی خاصیت آهنربایی خود را از دست می‌دهند.  
 (۴) خاصیت مغناطیسی مواد مغناطیسی از مولکول‌های سازنده‌ی آنها نشأت می‌گیرد.

۲. با سیمی به طول  $72\text{cm}$ ، سیم‌لوله‌ای به طول  $60\text{cm}$  که شعاع هر حلقه‌ی آن  $2\text{cm}$  است، می‌سازیم و دو سر سیم‌لوله را به یک مولد با نیروی محرکه‌ی  $12$  ولت و مقاومتی درونی  $1\Omega$  وصل می‌کنیم. اگر مقاومت الکتریکی سیم‌لوله  $3\Omega$  باشد، بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت درون سیم‌لوله، چند میلی‌تسلا است؟  $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}, \pi = 3)$

- (۱)  $7,2$  (۲)  $14,4$  (۳)  $3,6$  (۴)  $1,2$

۳. در شکل زیر و به ترتیب از راست به چپ، نیروی الکترومغناطیسی بین آهنربا و حلقه‌ی حامل جریان ..... و نیروی الکترومغناطیسی بین حلقه‌ی حامل جریان و سیم‌لوله ..... می‌باشد.

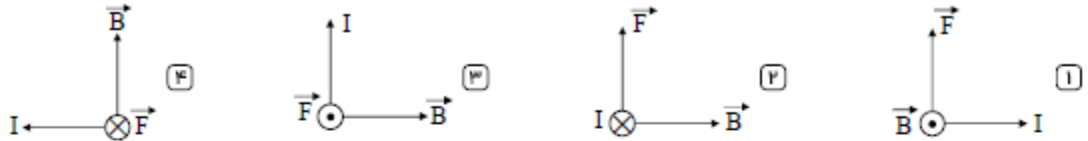


- (۱) رابشی-رابشی (۲) رابشی-ربایشی  
 (۳) رابشی-نیز رابشی (۴) رابشی-نیز رابشی

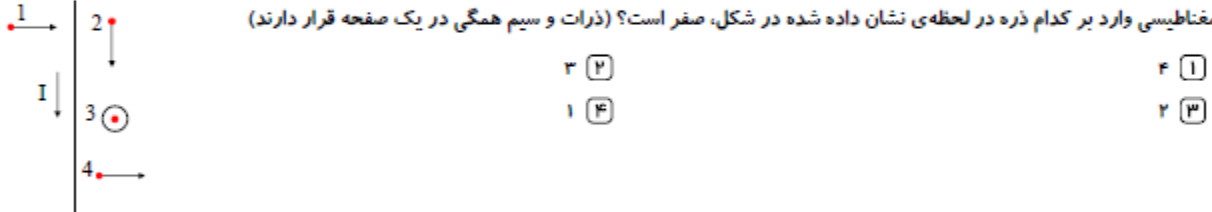
۴. خط‌های میدان مغناطیسی مسیره‌های ..... را تشکیل می‌دهند و جهت آن‌ها در ..... آهن‌ربا از قطب ..... می‌باشد.

- (۱) بازی - بیرون - به قطب S (۲) بسته‌ای - درون - S به قطب N (۳) بسته‌ای - درون - N به قطب S (۴) بازی - درون - N به قطب S

۵. در کدام یک از شکل‌های زیر، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی درست شده است؟



۶. مطابق شکل زیر، چهار ذره‌ی باردار در اطراف سیم راست، بلند و حامل جریان  $I$  در جهت‌های نشان داده شده در حال حرکت هستند. نیروی مغناطیسی وارد بر کدام ذره در لحظه‌ی نشان داده شده در شکل، صفر است؟ (ذرات و سیم همگی در یک صفحه قرار دارند)



- (۱) ۴ (۲) ۳  
 (۳) ۲ (۴) ۱

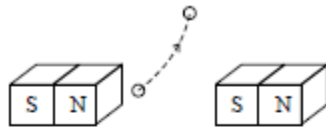
۷. کدام مقایسه درباره‌ی خواص مغناطیسی آهن خالص و فولاد درست است؟

- (۱) در فولاد حجم حوزه‌های مغناطیسی به سهولت تغییر می‌کند، ولی در آهن خالص به سختی تغییر می‌کند.  
 (۲) آهن خالص مناسب ساخت آهنربای دائمی و فولاد مناسب ساخت آهنربای غیردائمی است.  
 (۳) فولاد فرومغناطیس سخت و آهن خالص فرومغناطیس نرم است.  
 (۴) آهن و فولاد هر دو پارامغناطیس هستند.

۸. از سیمی مستقیم و بلند که  $20\text{cm}$  آن در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی  $100$  گاوس قرار دارد، جریان الکتریکی  $10$  آمپر به طرف بالا عبور می‌کند. اگر جهت میدان مغناطیسی به طرف شرق باشد، بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر سیم چند نیوتون و در کدام جهت است؟

- (۱)  $0,02$  جنوب (۲)  $0,02$  شمال (۳)  $200$  جنوب (۴)  $200$  شمال

۹. مطابق شکل زیر، یک عقربه مغناطیسی را در مسیر خط نشان داده شده جابه‌جا می‌کنیم. دو آهنربا مشابه هستند و خط نشان داده شده در انتها بر عمود منصف خط واصل دو آهنربا مماس می‌شود. عقربه مغناطیسی چگونه منحرف می‌شود؟

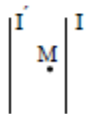


- ۱) ابتدا اندکی در جهت ساعت‌گرد منحرف می‌شود و سپس به حالت اولیه باز می‌گردد.  
 ۲) ابتدا اندکی در جهت پادساعت‌گرد منحرف می‌شود و سپس به حالت اولیه باز می‌گردد.  
 ۳) در جهت پادساعت‌گرد منحرف می‌شود و در انتها ۹۰ درجه از حالت اولیه منحرف می‌شود.  
 ۴) در این جابه‌جایی هیچ‌گاه منحرف نمی‌شود.

۱۰. در دو سیمولوله  $A$  و  $B$  دورهای سیم بدون فاصله از یکدیگر پیچیده شده‌اند و از هر دو جریان یکسان عبور می‌کند. اگر قطر سیم در سیمولوله  $A$ ، ۲ برابر قطر سیم در سیمولوله  $B$  باشد، بزرگی میدان مغناطیسی ایجاد شده در داخل سیمولوله  $A$  چند برابر سیمولوله  $B$  است؟

- ۱) ۱      ۲)  $\frac{1}{2}$       ۳) ۲      ۴)  $\frac{1}{4}$

۱۱. دو سیم موازی، مستقیم و دراز حامل جریان مطابق شکل زیر در صفحه کاغذ قرار دارند. اگر میدان مغناطیسی برآیند حاصل از جریان عبوری از این دو سیم در نقطه  $M$  صفر باشد، جهت جریان دو سیم و همچنین نوع نیروی میان آنها چگونه است؟



- ۱) خلاف جهت - دافعه      ۲) هم‌جهت - دافعه      ۳) خلاف جهت - جاذبه      ۴) هم‌جهت - جاذبه

۱۲. یک سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی  $G = 400$  در راستایی قرار دارد که با خط‌های میدان زاویه  $30^\circ$  درجه می‌سازد. اگر جریان عبوری از سیم  $5A$  باشد، نیروی  $1N$  بر آن وارد می‌شود. طول سیم چند متر است؟

- ۱) ۱      ۲) ۰٫۱      ۳) ۰٫۲      ۴) ۰٫۵

۱۳. کدام یک از گزینه‌های زیر درباره میدان مغناطیسی ناشی از یک حلقه دایره‌ای حامل جریان صحیح نیست؟

- ۱) خط‌های میدان در ناحیه داخل حلقه به هم نزدیک‌ترند.  
 ۲) در نقطه‌های روی محور حلقه، خط‌های میدان عمود بر محور حلقه است.  
 ۳) میدان مغناطیسی یک حلقه حامل جریان و یک آهنربای تخت دایره‌ای درست مانند یکدیگر است.  
 ۴) هر حلقه حامل جریان را می‌توان یک دوقطبی مغناطیسی در نظر گرفت.



۱۴. در شکل مقابل نقاط  $A, B, C, D$  و  $E$  به ترتیب از راست به چپ، چه قطب‌هایی از آهنربا هستند؟

- ۱)  $N, N, S, S, N, S$       ۲)  $S, S, N, N, S, N$   
 ۳)  $N, N, S, S, N, S$       ۴) خنثی، خنثی، خنثی، خنثی، خنثی

۱۵. الکترونی با تبدی ثابت  $2,4 \times 10^6 m/s$  درون میدان مغناطیسی یکنواختی در حال حرکت است. اندازه نیروی که از طرف میدان مغناطیسی بر این الکترون وارد می‌شود، هنگامی بیشینه است که الکترون به سمت جنوب حرکت می‌کند. اگر جهت این نیروی بیشینه رو به بالا و اندازه آن

$9,6 \times 10^{-16} N$  باشد، اندازه میدان مغناطیسی بر حسب گaus و جهت آن کدام است؟ ( $e = 1,6 \times 10^{-19} C$ )

- ۱)  $2,5 \times 10^2$  از شرق به غرب      ۲)  $2,5 \times 10^2$  از غرب به شرق      ۳)  $2,5 \times 10^2$  از غرب به شرق      ۴)  $2,5 \times 10^2$  از شرق به غرب

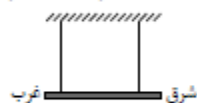
۱۶. سیم راستی به طول  $50cm$  در یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد و از آن جریان  $4$  آمپر می‌گذرد. اگر بیشینه اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم از طرف میدان برابر با  $4N$  باشد، بزرگی میدان مغناطیسی چند تسلا است؟

- ۱) ۰٫۰۲      ۲) ۰٫۰۴      ۳) ۲      ۴) ۴

۱۷. طول سیمولوله آرمانی  $A$  دو برابر طول سیمولوله آرمانی  $B$  و تعداد حلقه‌های آن نصف تعداد حلقه‌های سیمولوله  $B$  است. اگر جریانی که از این دو سیمولوله می‌گذرد برابر باشد و بزرگی میدان مغناطیسی داخل آن‌ها (دور از لبه‌ها) را با  $B_A$  و  $B_B$  نمایش دهیم، حاصل  $\frac{B_A}{B_B}$  کدام است؟

- ۱) ۴      ۲) ۲      ۳)  $\frac{1}{2}$       ۴)  $\frac{1}{4}$

۱۸. مطابق شکل زیر، سیمی به طول  $۰.۲m$  در راستای افقی شرقی - غربی در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی  $۰.۲T$  که جهت آن به طرف جنوب است، قرار گرفته و اندازه نیروی کشش هریک از ریسمان‌های عایق  $۳N$  است. جریان الکتریکی چند آمپری و به کدام سمت از سیم عبور دهیم تا نیروی کشش هریک از ریسمان‌ها  $۰.۲N$  شود؟



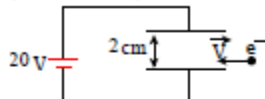
(۲)  $۰.۲۵$  به سمت شرق

(۱)  $۰.۲۵$  به سمت غرب

(۴)  $۰.۵$  به سمت شرق

(۳)  $۰.۵$  به سمت غرب

۱۹. مطابق شکل مقابل، الکترونی با سرعت افقی  $۵۰۰ \frac{m}{s}$  وارد میدان الکتریکی یکنواخت بین صفحات می‌شود. برای این که این ذره به حرکت مستقیم‌الخط و یکنواخت خود ادامه دهد، اندازه‌ی حداقل میدان مغناطیسی بر حسب تسلا که باید بین صفحات ایجاد کنیم و جهت آن کدام است؟ (از جرم الکترون صرف‌نظر کنید.)



(۲)  $۰.۲$  درون‌سو

(۱)  $۰.۵$  درون‌سو

(۴)  $۰.۲$  برون‌سو

(۳)  $۰.۵$  برون‌سو

۲۰. جهت میدان مغناطیسی درون زمین از قطب ..... به سمت قطب ..... می‌باشد.

(۱) شمال جغرافیایی، جنوب مغناطیسی (۲) شمال مغناطیسی، جنوب مغناطیسی (۳) جنوب جغرافیایی، شمال جغرافیایی (۴) جنوب مغناطیسی، شمال مغناطیسی