

۱. اگر انتهای میله‌ی مغناطیسی  $A$ ، انتهای میله‌ی مغناطیسی  $B$  را جذب و انتهای میله‌ی مغناطیسی  $C$  را دفع کند، کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد میله‌های مغناطیسی درست است؟

- (۱) میله‌ی  $B$  حتماً آهن‌ریبا است.  
 (۲) میله‌ی  $C$  آهن‌ریبا نیست.  
 (۳) میله‌ی  $B$  ممکن است آهن‌ریبا باشد.  
 (۴) میله‌ی  $A$  آهن‌ریبا نیست.

۲. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (الف) خطوط میدان مغناطیسی، خطوط بسته‌ای هستند.  
 (ب) هیچ گواهی تجربی بر وجود تک‌قطبی مغناطیسی وجود ندارد.  
 (پ) زاویه‌ی شیب مغناطیسی در تمام مناطق روی زمین یکسان است.  
 (ت) خاصیت مغناطیسی در قطب‌های آهن‌ریبا بیشتر از سایر نقاط آن است.

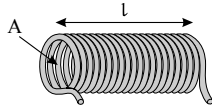
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳. دو آهن‌ریبا مطابق شکل در کنار یکدیگر قرار دارند. در نقطه‌ی  $A$  یک عقربه‌ی مغناطیسی (قطب‌نما) قرار می‌دهیم. کدام یک از گزینه‌های زیر جهت قرار گرفتن عقربه‌ی مغناطیسی را به درستی نشان می‌دهد؟



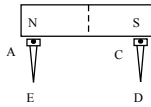
- (۱) (۲)   
 (۳) (۴)

۴. مطابق شکل، به کمک یک سیم به ضخامت  $d$  سیم‌لوله‌ای ساخته‌ایم که حلقه‌های آن کاملاً به هم چسبیده و در کنار هم در یک ردیف قرار گرفته‌اند. اگر جریان الکتریکی عبوری از سیم‌لوله  $A$  و  $1$  و میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله و دور از لبه‌ها  $G$  باشد، قطر سیمی که با آن سیم‌لوله را ساخته‌ایم ( $d$ ) چند میلی‌متر است؟ ( $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$ )



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

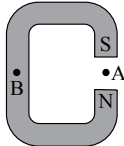
۵. مطابق شکل زیر، دو میخ آهنی به یک آهن‌ریبای میله‌ای نزدیک شده‌اند. نقاط  $A$ ،  $C$  و  $D$  به ترتیب از راست به چپ چه خاصیت مغناطیسی‌ای پیدا می‌کند؟



- (۱)  $N$  و  $N$ ،  $S$   
 (۲)  $S$  و  $N$ ،  $S$   
 (۳)  $N$  و  $S$ ،  $N$

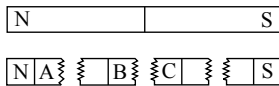
(۴) هر سه نقطه بدون خاصیت مغناطیسی هستند.

۶. تصویر مقابل، یک آهن‌ریبای  $C$  شکل را نشان می‌دهد. کدام گزینه جهت میدان مغناطیسی را در نقاط  $A$  و  $B$  به ترتیب از راست به چپ درست نشان می‌دهد؟



- (۱)  $\uparrow$  - میدان در  $B$  صفر است.  
 (۲)  $\downarrow$  - میدان در  $B$  صفر است.  
 (۳)  $\downarrow - \uparrow$   
 (۴)  $\uparrow - \downarrow$

۷. مطابق شکل، اگر یک آهن‌ریبای میله‌ای به چهار قطعه شکسته شده باشد، قسمت‌های  $A$ ،  $B$  و  $C$  به ترتیب از راست به چپ کدامند؟

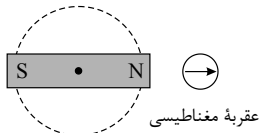


- (۱)  $N$ ، خنثی، خنثی  
 (۲)  $S$ ،  $N$ ،  $N$   
 (۳)  $S$ ، خنثی،  $N$   
 (۴)  $N$ ،  $S$ ،  $S$

۸. کدام گزینه در مورد میدان مغناطیسی زمین درست است؟

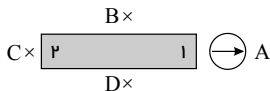
- ۱) خطوط میدان مغناطیسی روی سطح زمین همواره کاملاً به صورت افقی است.
- ۲) قطب شمال مغناطیسی دقیقاً منطبق بر قطب جنوب جغرافیایی است.
- ۳) عقربه قطب‌نما در جهت شمال واقعی جغرافیایی قرار نمی‌گیرد و تا حدودی از شمال جغرافیایی انحراف دارد.
- ۴) محور مغناطیسی زمین منطبق بر محور چرخش زمین است.

۹. در شکل مقابل، یک آهنربای میله‌ای روی سطح افقی میزی قرار دارد و یک عقربه مغناطیسی مقابل آن است. اگر آهن ربا را حول نقطه وسط آن، روی میز یک دور کامل در جهت پادساعت‌گرد بچرخانیم، عقربه مغناطیسی چند دور و در چه جهتی می‌چرخد؟



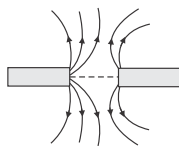
- ۱) یک دور - پادساعت‌گرد
- ۲) دو دور - پادساعت‌گرد
- ۳) یک دور - ساعت‌گرد
- ۴) دو دور - ساعت‌گرد

۱۰. در شکل، جهت عقربه مغناطیسی در نقطه A نشان داده شده است. کدام گزینه درست است؟



- ۱) قطب ۲، قطب N آهن ربا است و عقربه در نقطه D به صورت  $\odot$  قرار می‌گیرد.
- ۲) قطب ۲، قطب N آهن ربا است و عقربه در نقطه B به صورت  $\odot$  قرار می‌گیرد.
- ۳) قطب ۲، قطب S آهن ربا است و عقربه در نقطه D به صورت  $\odot$  قرار می‌گیرد.
- ۴) قطب ۲، قطب S آهن ربا است و عقربه در نقطه C به صورت  $\odot$  قرار می‌گیرد.

۱۱. در شکل زیر، خط‌های میدان مغناطیسی میان دو آهنربای میله‌ای نشان داده شده است. اگر یک عقربه مغناطیسی را در فاصله‌ای نزدیک، بالای آهنرباها و بر روی عمود منصف خط واصل دو آهنربا قرار دهیم، عقربه‌ی مغناطیسی به کدام یک از حالات زیر می‌تواند



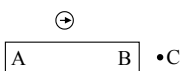
بایستد؟

- ۱)  $\nearrow$
- ۲)  $\nwarrow$
- ۳)  $\searrow$
- ۴)  $\swarrow$

۱۲. خط‌های میدان مغناطیسی مسیرهای ..... را تشکیل می‌دهند و جهت آن‌ها در ..... آهن ربا از قطب ..... می‌باشد.

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

۱۳. شکل زیر، یک آهنربای میله‌ای و یک عقربه مغناطیسی در اطراف آن را نشان می‌دهد. کدام سر آهنربا قطب N است و جهت‌گیری عقربه مغناطیسی در نقطه C چگونه است؟



- ۱) A,  $\leftarrow$
- ۲) A,  $\rightarrow$
- ۳) B,  $\leftarrow$
- ۴) B,  $\rightarrow$

۱۴. کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

- ۱) قطب شمال مغناطیسی زمین منطبق بر قطب جنوب جغرافیایی آن است.
- ۲) در قطب‌های یک آهنربا خاصیت مغناطیسی بسیار بیش‌تر از سایر نواحی آن است.
- ۳) هیچ‌گونه گواه تجربی مبنی بر وجود تک‌قطبی مغناطیسی وجود ندارد.
- ۴) خطوط میدان مغناطیسی تشکیل حلقه‌های بسته‌ای را می‌دهند که در خارج از آهنربا از قطب N خارج و به قطب S وارد می‌شوند.

۱۵. از سیمی به طول ۲۴ متر، پیچهای مسطح به شعاع ۸۰ سانتی‌متر درست کرده‌ایم. اگر از این پیچه جریان ۲ آمپر عبور کند، بزرگی

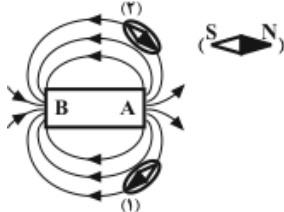
میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند گاوس می‌شود؟  $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$

- (۱) ۷٫۵ (۲) ۰٫۷۵ (۳) ۰٫۰۷۵ (۴) ۷۵

۱۶. اگر کره‌ی زمین را مانند یک آهنربای بزرگ فرض کنیم، قطب جنوب این آهنربا در کجا قرار دارد؟

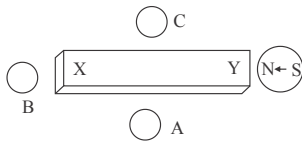
- (۱) نزدیک قطب شمال جغرافیایی (۲) نزدیک قطب جنوب جغرافیایی  
(۳) بر روی محور چرخش زمین (۴) بر روی خط استوای زمین

۱۷. در شکل مقابل قطب‌های A و B به ترتیب کدام‌اند (از راست به چپ) و کدام عقربه‌ی مغناطیسی درست قرار گرفته است؟



- (۱) S و N (۲) N و S (۱)  
(۳) S و N (۲) (۴) S و N (۲)

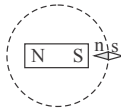
۱۸. شکل زیر، یک آهنربای میله‌ای را نشان می‌دهد که در اطراف آن ۴ عقربه‌ی مغناطیسی قرار دارند. جهت قرار گرفتن عقربه‌های



A، B، و C به ترتیب کدام است؟

- (۱) ←، → و ← (۲) ←، → و ←  
(۳) →، →، → (۴) ←، ←، ←

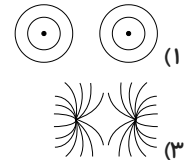
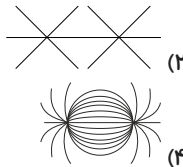
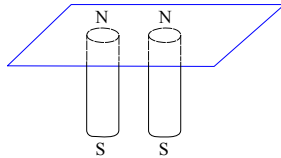
۱۹. یک آهنربای میله‌ای مطابق شکل زیر، روی یک میز قرار دارد. یک عقربه‌ی مغناطیسی که آزادانه می‌تواند حول محور قائم



بچرخد، به آرامی روی مسیر دایره‌ای شکل به دور آهنربا یک دور می‌چرخد. در این مسیر عقربه چند درجه دوران می‌کند؟

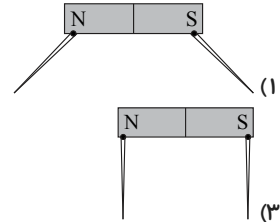
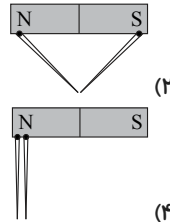
- (۱) ۱۸۰ (۲) ۲۷۰ (۳) ۳۶۰ (۴) ۷۲۰

۲۰. دو آهنربای میله‌ای را مطابق شکل، زیر یک صفحه کاغذ افقی قرار داده و روی صفحه براده‌های آهن می‌پاشیم، خطوط میدان

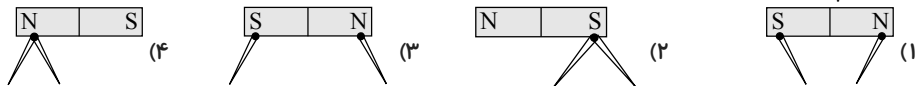


مغناطیسی به صورت کدام یک از شکل‌های زیر در می‌آید؟

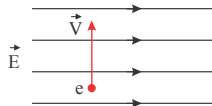
۲۱. دو سوزن فولادی به یک آهنربا متصل هستند. کدام شکل وضعیت سوزن‌ها را به درستی نمایش می‌دهد؟



۲۲. در کدام شکل زیر نحوه قرار گرفتن سوزن‌های آویزان از آهنربا نادرست نشان داده شده است؟



۲۳. شکل زیر الکترونی را هنگام عبور از میدان الکتریکی یکنواخت نشان می‌دهد. برای آنکه ذره بدون انحراف از این میدان بگذرد از میدان مغناطیسی یکنواخت استفاده شده است. میدان مغناطیسی باید ..... باشد.



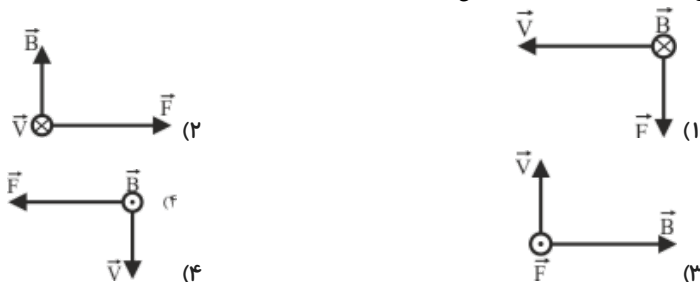
(۱) موازی راستای  $\vec{v}$  و همسو با آن

(۲) موازی راستای  $\vec{E}$  و در خلاف جهت آن

(۳) عمود بر صفحه شکل و به سمت بیرون

(۴) عمود بر صفحه شکل و به سمت داخل صفحه

۲۴. یک الکترون با سرعت  $\vec{v}$  عمود بر میدان مغناطیسی  $\vec{B}$  حرکت می‌کند و به آن نیروی  $\vec{F}$  وارد می‌شود. کدام شکل وضعیت این سه بردار را درست نشان می‌دهد؟



۲۵. الکترونی در مسیر افقی از غرب به شرق وارد میدان مغناطیسی یکنواخت افقی می‌شود که جهت آن از جنوب به شمال است. نیروی الکترومغناطیسی وارد بر الکترون در کدام جهت خواهد بود؟

(۱) شمال (۲) جنوب (۳) بالا (۴) پایین

۲۶. ذره بارداری عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی با سرعت ثابت در حرکت است. اگر دقتاً جهت میدان مغناطیسی ۹۰ درجه تغییر کند، ولی بزرگی میدان ثابت بماند، بزرگی نیروی الکترومغناطیسی وارد بر ذره چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) صفر می‌شود.

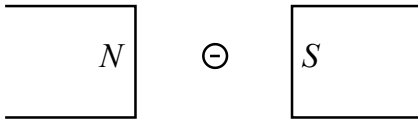
(۲) ثابت می‌ماند. (۳)  $\frac{\sqrt{F}}{2}$  اندازه قبلی می‌شود. (۴) ممکن است ثابت بماند.

۲۷. ذره‌ای به جرم ۲ میلی‌گرم با سرعت  $10^3 \frac{m}{s}$  عمود بر میدان مغناطیسی ۵۰ گاوس حرکت می‌کند. اگر بزرگی نیروی

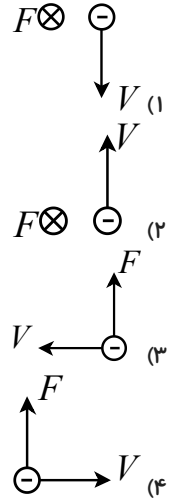
الکترومغناطیسی وارد بر آن برابر اندازه وزن ذره باشد، مقدار بار الکتریکی ذره چند میکرو کولن است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

(۱) ۲ (۲) ۶ (۳) ۴ (۴) ۸

۲۸. اگر ذره‌ای با بار منفی در بین دو قطب آهن‌ربای نشان داده شده در شکل، با سرعت  $V$  پرتاب شود، بر آن نیروی  $F$  وارد می‌شود.



کدام شکل وضعیت  $\vec{V}$ ،  $\vec{F}$  را درست نشان می‌دهد؟



۲۹. الکترونی با سرعت  $2 \times 10^6 \frac{m}{s}$  تحت زاویه‌ی  $53^\circ$  نسبت به خط‌های میدان مغناطیسی یک نواختی به بزرگی  $0.5$  تسلا در حال حرکت است.

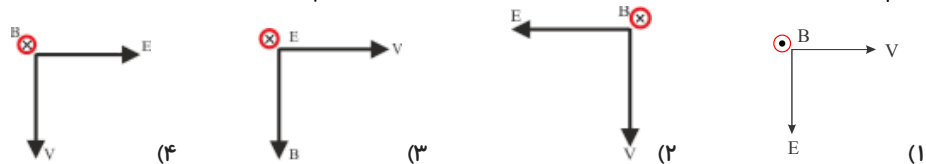
بزرگی نیروی الکترومغناطیسی وارد بر این الکترون، چند نیوتون است؟ ( $\sin 53^\circ = 0.8$ ) ( $e = 1.6 \times 10^{-19} C$ )

- (۱)  $1.6 \times 10^{-13}$  (۲)  $1.6 \times 10^{-14}$  (۳)  $1.28 \times 10^{-13}$  (۴)  $1.28 \times 10^{-14}$

۳۰. در شکل زیر، الکترونی با سرعت  $V$  در مسیری عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی در حرکت است. نیروی الکترومغناطیسی وارد بر الکترون در یک لحظه نشان داده شده است. در آن لحظه، قسمتی از مسیر حرکت الکترون در میدان کدام است؟



۳۱. یک دسته الکترون در فضایی که میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی وجود دارد، با سرعت  $V$  حرکت می‌کنند. اگر الکترون‌ها مسیر مستقیم حرکت خود را حفظ کنند، وضعیت میدان‌های  $E$ ،  $B$  و سرعت  $V$  کدام است؟



۳۲. ذره‌ای به جرم  $6 \times 10^{-31}$  کیلوگرم و بار  $4$  میلی‌کولن با سرعت  $5 \times 10^3$  متر بر ثانیه وارد میدان مغناطیسی  $\vec{B} = 0.3\vec{i} + 0.4\vec{j}$  تسلا می‌شود. اگر تنها نیروی مؤثر بر ذره نیرویی باشد که میدان مغناطیسی بر آن وارد می‌کند، اندازه‌ی شتاب ذره چند متر بر مجذور ثانیه می‌شود؟

- (۱)  $10^4$  (۲)  $\frac{5}{3} \times 10^4$  (۳)  $\frac{5}{4} \times 10^4$  (۴)  $\frac{4}{3} \times 10^4$

۳۳. ذره‌ای با بار  $200$  میکروکولن با سرعت  $\vec{V} = 2000\vec{i}$  متر بر ثانیه حرکت می‌کند و میدان مغناطیسی در این محل در SI به

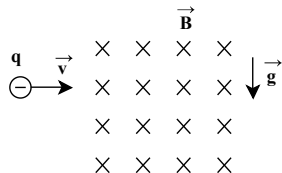
صورت  $\vec{B} = 0.5(5\vec{i} + 2\vec{j})$  است. نیرویی که میدان مغناطیسی بر این ذره وارد می‌کند چند نیوتن است؟

- (۱)  $0.2$  (۲)  $0.4$  (۳)  $0.5$  (۴)  $0.4$

۳۴. مطابق شکل زیر، ذره‌ای به جرم  $2$  گرم و بار  $2mC$  با سرعت  $10 \frac{m}{s}$  به طور افقی وارد میدان مغناطیسی یکنواخت و

درون‌سویی به بزرگی  $1$  تسلا می‌شود. اندازه‌ی میدان الکتریکی چند  $\frac{N}{C}$  و جهت آن به کدام طرف باشد تا ذره از مسیر خود

منحرف نشود؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



(۱)  $110$ ، بالا

(۲)  $100$ ، پایین

(۳)  $100$ ، بالا

(۴)  $110$ ، پایین

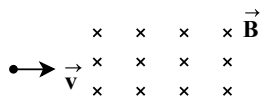
۳۵. ذره‌ای با بار الکتریکی  $2 \mu C$  و جرم  $0.1$  گرم با سرعت  $10^4 \frac{m}{s}$  وارد میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی  $0.2$  تسلا می‌شود. در صورتی که در لحظه‌ی ورود، راستای حرکت ذره با خط‌های میدان مغناطیسی زاویه‌ی  $30$  درجه بسازد، بزرگی شتاب

حاصل از نیروی الکترومغناطیسی وارد بر ذره در لحظه‌ی ورود آن به میدان، چند متر بر مجذور ثانیه می‌شود؟

- (۱)  $40$  (۲)  $0.4$  (۳)  $80$  (۴)  $0.8$

۳۶. مطابق شکل زیر، ذره‌ای باردار در یک میدان مغناطیسی یکنواخت درون‌سو، با سرعت  $\vec{V}$  پرتاب می‌شود. اگر از نیروی وزن

صرف‌نظر شود، انرژی جنبشی ذره، پس از ورود به میدان مغناطیسی چگونه تغییر خواهد کرد؟



(۱) افزایش می‌یابد.

(۲) تغییر نمی‌کند.

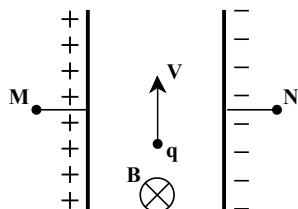
(۳) کاهش می‌یابد.

(۴) بستگی به نوع بار الکتریکی ذره دارد.

۳۷. دو صفحه‌ی رسانای بزرگ در فاصله‌ی  $10$  سانتی‌متر از هم قرار دارند و ذره‌ی باردار با سرعت  $2000$  متر بر ثانیه موازی این

دو صفحه مطابق شکل، پرتاب می‌شود. اگر یک میدان مغناطیسی یکنواخت  $B = 0.4 T$  مطابق شکل در این محل وجود داشته باشد،

اختلاف پتانسیل بین دو صفحه‌ی فلزی چند ولت باشد تا برآیند نیروهای وارد بر ذره صفر شود؟



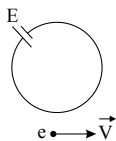
(۱)  $100$

(۲)  $120$

(۳)  $60$

۳۸. مطابق شکل، الکترونی با سرعت  $\vec{V}$  در نزدیکی یک حلقه‌ی حامل جریان در حال حرکت است. جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این

اکترون کدام است؟



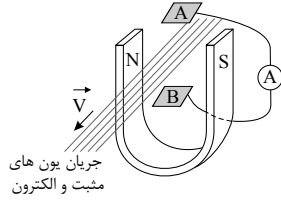
(۱)  $\uparrow$

(۲)  $\otimes$

(۳)  $\downarrow$

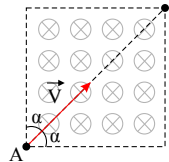
(۴)  $\odot$

۳۹. مطابق شکل، مجموعه‌ای از یون‌های مثبت و الکترون (پلاسما) را از فضای قطب‌های یک آهنربای نعلی شکل عبور می‌دهیم. دو صفحه فلزی  $A$  و  $B$  در بالا و پایین این جریان قرار دارند که از طریق یک آمپرسنج به هم وصل شده‌اند. کدام گزینه در مورد جریان عبوری از آمپرسنج درست است؟



- (۱) جریانی از  $A$  به  $B$  از آمپرسنج عبور می‌کند.
- (۲) جریانی از  $B$  به  $A$  از آمپرسنج عبور می‌کند.
- (۳) جریان عبوری از آمپرسنج متناوب است.
- (۴) هیچ جریانی از آمپرسنج عبور نمی‌کند.

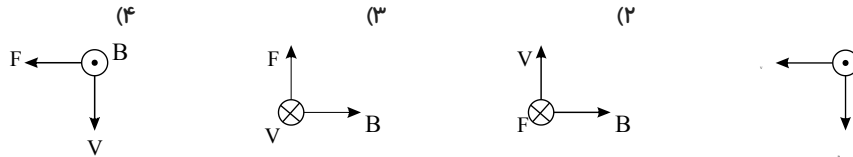
۴۰. مطابق شکل، الکترونی با تندی  $\frac{m}{s} \times 10^6$  در یک میدان مغناطیسی یکنواخت درون سو به بزرگی  $1 T$  پرتاب می‌شود. نیروی



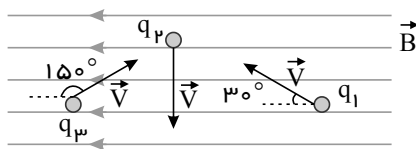
مغناطیسی وارد بر آن در نقطه  $A$  چند نیوتن است؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19} C$ )

- (۱)  $1.6 \times 10^{-24}$
- (۲)  $0.8\sqrt{2} \times 10^{-14}$
- (۳)  $1.6 \times 10^{-14}$
- (۴)  $0.8\sqrt{2} \times 10^{-24}$

۴۱. الکترونی عمود بر میدان مغناطیسی در حرکت است. در کدام گزینه، جهت بردارهای رسم شده می‌تواند درست باشد؟



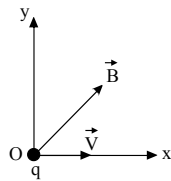
۴۲. مطابق شکل، سه ذره باردار با بارهای  $q_1 = 2nC$ ,  $q_2 = \lambda nC$  و  $q_3 = -4nC$  در میدان مغناطیسی یکنواخت  $B = 2 \text{ T}$  با تندی یکسان  $3 \frac{m}{s}$  در حرکتند و از طرف میدان مغناطیسی به هریک از ذره‌ها نیرو وارد می‌شود. نسبت اندازه بیشترین نیرو به



اندازه کمترین نیروی وارد بر این ذره‌ها کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{3}$
- (۲) ۲
- (۳)  $2\sqrt{3}$
- (۴) ۸

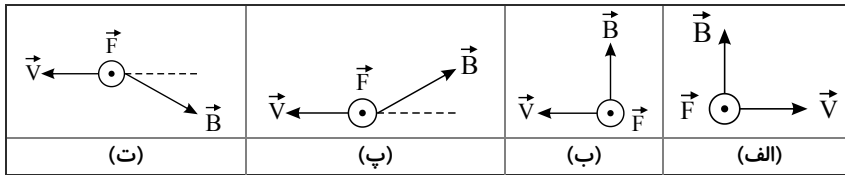
۴۳. ذره‌ای بار  $q = +4nC$  با تندی  $V = 2 \frac{m}{s}$  مطابق شکل، در میدان مغناطیسی یکنواخت  $B = B_x \vec{i} + B_y \vec{j}$  حرکت می‌کند.



اگر اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره  $8 \times 10^{-9} N$  باشد، کدام گزینه الزاماً درست است؟

- (۱)  $B_x = 0.1 T$
- (۲)  $B_y = 0.1 T$
- (۳)  $\sqrt{B_x^2 + B_y^2} = 0.1 T$
- (۴)  $\frac{B_y}{B_x} = 0.1$

۴۴. در شکل‌های زیر،  $\vec{V}$  سرعت بار مثبت و  $\vec{B}$  میدان مغناطیسی است. در چند مورد جهت نیروی  $\vec{F}$  وارد بر بار درست نشان داده شده است؟ (بردارهای  $\vec{V}$  و  $\vec{B}$  در صفحه کاغذ قرار دارند).

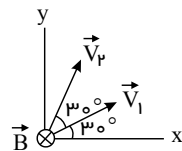


- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)  
۴ (۴)

۴۵. ذره‌ای با بار  $5pC$ ، با تندی  $4 \times 10^6 \frac{m}{s}$  موازی با سطح افقی و رو به شمال در حرکت است. یک میدان مغناطیسی  $0.2T$  که موازی سطح افقی و رو به غرب است به این ذره نیرو وارد می‌کند. اندازه و جهت نیروی مغناطیسی وارد به ذره کدام است؟ ( $pC$  یعنی  $10^{-12}C$ )

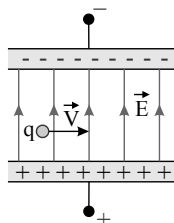
- (۱)  $4 \times 10^{-12}N$  در امتداد قائم و رو به آسمان  
(۲)  $4 \times 10^{-12}N$  در امتداد قائم و رو به زمین  
(۳)  $8 \times 10^{-12}N$  در امتداد قائم و رو به آسمان  
(۴)  $8 \times 10^{-12}N$  در امتداد قائم و رو به زمین

۴۶. مطابق شکل، ذره باردار مثبتی را یک دفعه با سرعت  $\vec{V}_1$  و دفعه دیگر با سرعت  $\vec{V}$  درون میدان مغناطیسی یکنواخت درون سویی پرتاب می‌کنیم. نیروی مغناطیسی وارد بر ذره، دفعه اول  $\vec{F}_1$  و دفعه دیگر  $\vec{F}_2$  است. اگر  $V_1 = V_2$  باشد، کدام گزینه درست است؟



- (۱)  $\vec{F}_2 = \sqrt{3} \vec{F}_1$   
(۲)  $F_2 = \sqrt{3} F_1$  ,  $\vec{F}_2 \neq \sqrt{3} \vec{F}_1$   
(۳)  $\vec{F}_2 = \vec{F}_1$   
(۴)  $F_2 = F_1$  ,  $\vec{F}_2 \neq \vec{F}_1$

۴۷. مطابق شکل، ذره‌ای با بار مثبت و تندی  $4 \times 10^4 \frac{m}{s}$  وارد فضایی می‌شود که در آن میدان‌های مغناطیسی و الکتریکی یکنواختی وجود دارد. ذره، بدون انحراف روی مسیر مستقیم حرکت می‌کند. اگر اندازه میدان الکتریکی  $100 \frac{N}{C}$  و میدان مغناطیسی بر صفحه عمود باشد، اندازه و جهت میدان مغناطیسی کدام است؟ (نیروی وزن در مقایسه با سایر نیروهای وارد بر ذره ناچیز است).



- (۱)  $20G$  و برون‌سو  
(۲)  $20G$  و درون‌سو  
(۳)  $50G$  و برون‌سو  
(۴)  $50G$  و درون‌سو

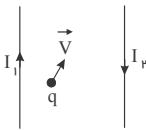
۴۸. ذره باردار مثبتی به صورت عمود وارد دو میدان مغناطیسی و الکتریکی عمود بر هم می‌شود. مقادیر این دو میدان به گونه‌ای است که می‌توانند اثر نیروهای یکدیگر را خنثی کنند. در کدام گزینه ذره باردار می‌تواند بدون انحراف عبور کند؟



۴۹. پروتونی به صورت افقی و عمود بر خطوط میدان مغناطیسی، وارد میدان مغناطیسی زمین به بزرگی  $5 \times 10^{-5} T$  می‌شود. اگر جرم هر پروتون  $1.8 \times 10^{-27}$  برابر جرم هر الکترون باشد، سرعت پروتون چند میلی‌متر بر ثانیه باشد و به کدام جهت باشد تا ذره بدون

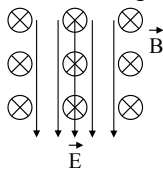
انحراف به حرکت خود ادامه دهد؟ (  $g = 10 \frac{N}{kg}$  و نسبت اندازه بار الکتریکی به جرم الکترون،  $1.1 \times 10^{-18} \frac{C}{kg}$  است.)  
 (۱) غرب (۲) شرق (۳) غرب (۴) شرق

۵۰. در شکل زیر، دو سیم نازک، بلند و موازی حامل جریان که در صفحه‌ی کاغذ قرار دارند و بار نقطه‌ای  $q < 0$  که با سرعت  $\vec{V}$  در صفحه حرکت می‌کند، نشان داده شده است. جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بار  $q$  مطابق کدام گزینه است؟



- (۱) ↖  
 (۲) ↘  
 (۳) ⊗  
 (۴) ⊙

۵۱. در شکل زیر و در قسمتی از فضا، دو میدان الکتریکی  $\vec{E}$  و مغناطیسی  $\vec{B}$  عمود برهم وجود دارند. یک ذره با بار منفی را که جرمش ناچیز است، در چه جهتی شلیک کنیم تا در لحظه‌ی ورود به فضای دو میدان، تحت تأثیر بیش‌ترین نیروی ممکن قرار گیرد؟



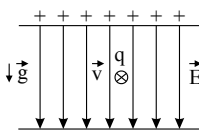
- (۱) به سمت بالای صفحه‌ی کاغذ  
 (۲) به سمت پایین صفحه‌ی کاغذ  
 (۳) به سمت راست  
 (۴) به سمت چپ

۵۲. نیروی مغناطیسی وارد بر الکترونی که در میدان مغناطیسی زمین به طور قائم از پایین به بالا حرکت می‌کند تقریباً در کدام جهت است؟

- (۱) شمال (۲) جنوب (۳) شرق (۴) غرب

۵۳. مطابق شکل زیر، در فضای یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی  $E = 10^3 \frac{N}{C}$ ، ذره‌ای به جرم  $2g$  و بار  $q = 10^{-6} C$  با

سرعت  $v = 10^3 \frac{m}{s}$  عمود بر صفحه‌ی کاغذ و درون سو حرکت می‌کند. حداقل مقدار میدان مغناطیسی  $\vec{B}$  چند گاوس و در کدام جهت

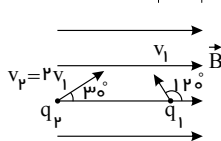


باشد تا ذره منحرف نشود؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

- (۱)  $3 \times 10^{-4}$  ←  
 (۲)  $3 \times 10^{-4}$  ←  
 (۳)  $3 \times 10^{-4}$  →  
 (۴)  $3 \times 10^{-4}$  →

۵۴. مطابق شکل زیر، اگر اندازه نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B}$  به ذرات باردار  $q_1$  و  $q_2$  که به ترتیب با

سرعت‌های  $v_1$  و  $v_2$  در حال حرکت هستند، وارد می‌شود به ترتیب برابر با  $F_1$  و  $F_2 = \frac{F_1}{2}$  باشد، حاصل  $\left| \frac{q_2}{q_1} \right|$  کدام است؟



- (۱)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$   
 (۲)  $\frac{\sqrt{3}}{4}$   
 (۳)  $\frac{2\sqrt{3}}{3}$   
 (۴)  $\frac{4\sqrt{3}}{3}$

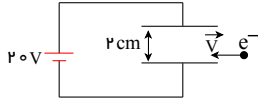
۵۵. ذره‌ای به جرم  $10^{-8} \text{ kg}$  دارای بار  $3 \mu\text{C}$  در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی  $\Delta T$  وارد می‌شود. اگر راستای حرکت ذره، عمود بر راستای خط‌های میدان مغناطیسی باشد، بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر ذره  $6 \times 10^{-5}$  نیوتون می‌شود. انرژی جنبشی ذره در لحظه ورود به میدان چند میکروژول است؟

- (۱) صفر (۲)  $0.06$  (۳)  $0.16$  (۴)  $16$

۵۶. یک الکترون در امتداد افقی به طرف شمال حرکت می‌کند. اگر در این محل یک میدان مغناطیسی در امتداد افقی و به طرف ..... برقرار باشد، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون به طرف ..... خواهد بود.

- (۱) غرب - بالا (۲) جنوب - پایین (۳) جنوب - بالا (۴) غرب - پایین

۵۷. مطابق شکل مقابل، الکترونی با سرعت افقی  $500 \frac{m}{s}$  وارد میدان الکتریکی یکنواخت بین صفحات می‌شود. برای این که این ذره به حرکت مستقیم الخط 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 صرف نظر کنید.)



- (۱)  $5$ ، درون سو (۲)  $2$ ، درون سو  
(۳)  $5$ ، برون سو (۴)  $2$ ، برون سو

۵۸. ذره‌ای به جرم  $0.2 \text{ g}$  با بار الکتریکی  $4 \mu\text{C}$  با سرعت  $200 \text{ m/s}$  به سمت مغرب و افقی حرکت می‌کند. جهت و اندازه‌ی میدان مغناطیسی (بر حسب تسلا) که قادر است مسیر ذره را در همان جهت و افقی نگه دارد کدام است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- (۱) شمال،  $0.25$  (۲) جنوب،  $0.25$  (۳) مشرق،  $0.5$  (۴) مغرب،  $2.5$

۵۹. ذره‌ای به جرم  $500 \text{ g}$  میلی گرم با سرعت  $10^3 \frac{m}{s}$  به طور عمود وارد میدان مغناطیسی یکنواخت  $4$  میلی تسلا می‌شود. اگر بار الکتریکی ذره  $50 \mu\text{C}$  باشد، شتابی که ذره تحت تأثیر میدان می‌گیرد، چند متر بر ثانیه است؟

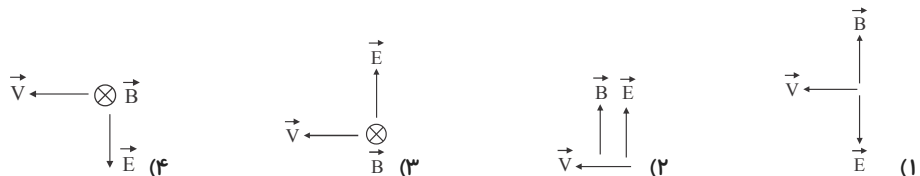
- (۱)  $40$  (۲)  $0.4$  (۳)  $20$  (۴)  $0.2$

۶۰. پروتونی تحت زاویه‌ی  $90^\circ$  نسبت به یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی  $20 \text{ mT}$  حرکت می‌کند و نیروی مغناطیسی  $1.6 \times 10^{-16} \text{ N}$  به آن وارد می‌شود. انرژی جنبشی پروتون چند الکترون ولت است؟

$$(m_p = 1.7 \times 10^{-27} \text{ kg}, e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C})$$

- (۱)  $2.5$  (۲)  $5$  (۳)  $8.5$  (۴)  $17$

۶۱. در ناحیه‌ای از فضا میدان الکتریکی  $\vec{E}$  و میدان مغناطیسی  $\vec{B}$  وجود دارند. یک الکترون با سرعت  $\vec{V}$  وارد این ناحیه می‌شود.  $\vec{E}$  و  $\vec{B}$  مطابق کدام گزینه باشند تا الکترون بتواند بدون انحراف از این ناحیه عبور کند؟ (از نیروی وزن وارد بر الکترون صرف نظر شود.)



۶۲. الکترونی با سرعت  $\vec{V} = 10^5 \vec{i} + \sqrt{3} \times 10^5 \vec{j}$  وارد میدان مغناطیسی یکنواختی به صورت  $\vec{B} = \frac{\sqrt{3}}{2} \vec{i} - \frac{1}{2} \vec{j}$  می‌گردد.

اندازه‌ی نیرویی که میدان مغناطیسی بر الکترون وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$  و اندازه‌ها در SI می‌باشد.)

- (۱) صفر (۲)  $1.6 \times 10^{-14}$  (۳)  $3.2 \times 10^{-14}$  (۴)  $3.2\sqrt{3} \times 10^{-14}$

۶۳. در یک مکان، میدان مغناطیسی یکنواخت و جهت آن رو به شمال است. اگر در این مکان ذره‌ای با بار الکتریکی مثبت و در راستای قائم رو به پایین پرتاب شود، نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی بر آن وارد می‌شود به کدام سمت خواهد شد؟

- (۱) شمال (۲) جنوب (۳) مغرب (۴) مشرق

۶۴. نیروی  $\vec{F}$  وارد بر الکترونی که در میدان مغناطیسی  $\vec{B}$  در حرکت است، در شکل نشان داده شده است. جهت سرعت الکترون کدام است؟ ( $\vec{B}$  روی صفحه و  $\vec{F}$  درون سو است).



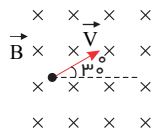
- (۱)  $\vec{V} \searrow$
- (۲)  $\vec{V} \rightarrow$
- (۳)  $\vec{V} \nearrow$

(۴) گزینه های ۲ و ۳ می توانند درست باشند.

۶۵. در قسمتی از فضا میدان های الکتریکی و مغناطیسی عمود بر هم وجود دارند. اگر بزرگی آن ها به ترتیب برابر  $\frac{N}{C} \times 10^4$  و  $4T$  باشد، یک ذره ی باردار با حداقل چه سرعتی بر حسب سرعت نور در جهت مناسب در این میدان پرتاب شود تا از مسیر خود منحرف نشود؟ (نیروی گرانشی وارد بر ذره ناچیز است و  $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ )

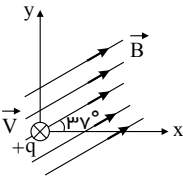
- (۱)  $\frac{1}{1000}$
- (۲)  $\frac{2}{3000}$
- (۳)  $\frac{1}{2000}$
- (۴)  $\frac{1}{4000}$

۶۶. مطابق شکل زیر، الکترونی با سرعت  $2 \times 10^8 \frac{m}{s}$  وارد میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی  $500G$  که عمود بر صفحه ی کاغذ و درون سو است، می شود. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون از طرف میدان چند نیوتون و به کدام است؟



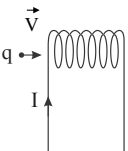
- (۱)  $1,6 \times 10^{-19}$
- (۲)  $1,6 \times 10^{-19}$
- (۳)  $0,8 \times 10^{-19}$
- (۴)  $0,8 \times 10^{-19}$

۶۷. مطابق شکل زیر، بار الکتریکی نقطه ای  $q = +10^{-5}C$  با سرعت  $V = 10^5 \frac{m}{s}$  به طور عمود بر صفحه کاغذ و به صورت درون سو، در میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B}$  به بزرگی  $10^{-3}T$  که منطبق بر صفحه کاغذ است، پرتاب می شود. در این لحظه بردار نیروی مغناطیسی وارد بر بار  $q$  بر حسب نیوتون کدام است؟ ( $\sin 37^\circ = 0,6$ )



- (۱)  $(6\vec{i} + 8\vec{j}) \times 10^{-4}$
- (۲)  $(6\vec{i} - 8\vec{j}) \times 10^{-4}$
- (۳)  $(8\vec{i} + 6\vec{j}) \times 10^{-4}$
- (۴)  $(8\vec{i} - 6\vec{j}) \times 10^{-4}$

۶۸. مطابق شکل زیر، ذره ی باردار ی منطبق بر محور سیملوله حامل جریانی پرتاب می شود. به این ذره در درون سیملوله نیروی مغناطیسی .....



- (۱) رو به بالا وارد می شود.
- (۲) رو به پایین وارد می شود.
- (۳) وارد نمی شود.
- (۴) بسته به نوع بار ذره، رو به بالا و یا رو به پایین وارد می شود.

۶۹. سیم راست طویلی که از آن جریان  $5A$  می گذرد در یک میدان مغناطیسی یکنواخت  $0,2$  تسلا قرار دارد. اگر راستای سیم با خطوط میدان زاویه ی  $30^\circ$  درجه بسازد نیرویی که از طرف میدان بر هر سانتی متر از سیم وارد می شود چند نیوتون است؟

- (۱)  $5 \times 10^{-2}$
- (۲)  $5 \times 10^{-4}$
- (۳)  $5\sqrt{3} \times 10^{-2}$
- (۴)  $5\sqrt{3} \times 10^{-4}$

۷۰. سیمی به طول  $80cm$  و حامل جریان  $20A$  که در میدان مغناطیسی  $400G$  قرار دارد و راستای سیم با میدان زاویه ی  $30^\circ$  می سازد، چند نیوتن نیرو وارد می شود؟

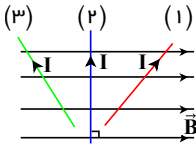
- (۱)  $0,32$
- (۲)  $3,2$
- (۳)  $0,64$
- (۴)  $6,4$

۷۱. در شکل مقابل وقتی شدت جریان ۵/۰ آمپر از سیم عبور کند، بر بخشی از آن به طول ۸۰ cm که در میدان مغناطیسی یکنواخت آهن ربا قرار دارد، نیروی ۱۶۰ نیوتن به طرف داخل صفحه کاغذ (⊗) وارد می شود. جهت جریان سیم و اندازه ی میدان مغناطیسی یکنواخت کدام است؟



- (۱)  $0.25T - \uparrow$
- (۲)  $2.5T - \downarrow$
- (۳)  $0.4T - \downarrow$
- (۴)  $0.4T - \uparrow$

۷۲. در شکل زیر، سیم راست و حامل جریان  $I$  در میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B}$  در حالت های (۱)، (۲) و (۳) قرار گرفته است. در کدام یک از این حالت ها نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم، عمود بر صفحه و درون سو می باشد؟

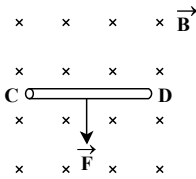


- (۱) فقط (۱)
- (۲) فقط (۲)
- (۳) فقط (۳)
- (۴) هر سه حالت

۷۳. بزرگی نیرویی که در یک میدان مغناطیسی یکنواخت بر یک سیم حامل جریان وارد می شود، برابر با ۷۰ درصد اندازه ی بیشینه نیرویی است که میدان مغناطیسی می تواند بر این سیم وارد کند، زاویه ای که سیم حامل جریان با خط های میدان مغناطیسی می سازد، تقریباً چند درجه است؟ ( $\sqrt{2} \approx 1.4$ )

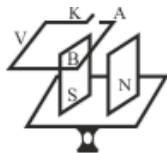
- (۱) ۴۵
- (۲) ۳۰
- (۳) ۶۰
- (۴) ۵۳

۷۴. مطابق شکل مقابل، ۲ m از سیم رسانای  $CD$  عمود بر خط های میدان مغناطیسی یکنواخت درون سویی به بزرگی  $5.0T$  قرار گرفته است. اگر بزرگی نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم برابر با  $1N$  و در جهت نشان داده شده باشد، اندازه ی جریان عبوری از سیم چند آمپر و جهت آن کدام است؟



- (۱) ۱، از  $C$  به  $D$
- (۲) ۱، از  $D$  به  $C$
- (۳) ۲، از  $C$  به  $D$
- (۴) ۲، از  $D$  به  $C$

۷۵. در شکل زیر سیم افقی  $AB$  در میدان مغناطیسی یکنواخت بین دو قطب معلق است و قبل از بستن کلید  $K$  ترازو عدد ۱۰ نیوتن را نشان می دهد. وقتی کلید  $K$  بسته شود، از سیم جریان ۲۰ آمپر می گذرد و ترازو عدد ۸ را نشان می دهد. اگر طول سیم  $AB$  برابر ۱۰ سانتی متر باشد اندازه ی میدان مغناطیسی بر حسب تسلا و جهت جریان در سیم کدام است؟



- (۱) ۰.۱ و از  $A$  به  $B$
- (۲) ۱ و از  $B$  به  $A$
- (۳) ۱ و از  $A$  به  $B$
- (۴) ۰.۱ و از  $B$  به  $A$

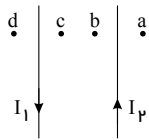
۷۶. یک سیم حامل جریان به صورت افقی و در راستای شمال غربی قرار دارد و جریان  $I$  در جهت شمال غرب از آن عبور می کند. در صورتی که سیم با همان طول در راستای شرقی - غربی قرار گیرد و جریان  $I$  به سمت غرب از آن عبور کند، نیروی وارد بر سیم از طرف میدان مغناطیسی زمین ..... و جهت آن ..... (میدان مغناطیسی زمین ثابت فرض شود).

- (۱) افزایش یافته - تغییر نمی کند.
- (۲) افزایش یافته - تغییر می کند.
- (۳) کاهش یافته - تغییر نمی کند.
- (۴) کاهش یافته - تغییر می کند.

۷۷. سیمی به جرم  $m$  در یک میدان مغناطیسی، حامل جریان الکتریکی است و نیروی مغناطیسی وارد بر سیم با وزن آن خنثی شده است. اگر جهت جریان سیم عکس و اندازه ی آن دو برابر شود، بر آئیند نیروهای وارد بر سیم چقدر است؟

- (۱) ۰
- (۲)  $mg$
- (۳)  $2mg$
- (۴)  $3mg$

۷۸. شکل مقابل، دو سیم موازی حامل جریان‌های نامساوی  $I_1$  و  $I_2$  را نشان می‌دهد. اگر  $I_1 > I_2$  باشد، میدان مغناطیسی برآیند (خالص) در کدام نقطه می‌تواند صفر باشد؟



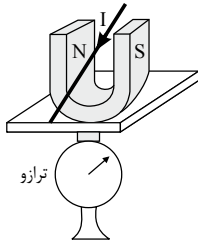
- (۲) b  
(۴) d

- (۱) a  
(۳) c

۷۹. یک سیم راست و بلند حامل جریان ۴ آمپر که عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد، در اختیار داریم. اگر نیروی مغناطیسی به بزرگی  $10^{-2} N$  از طرف میدان مغناطیسی به  $5\text{ cm}$  از این سیم وارد شود، بزرگی این میدان مغناطیسی چند گاوس است و جهت‌های بردار نیرو و بردار میدان مغناطیسی به ترتیب از راست به چپ به کدام سو می‌توانند باشند؟

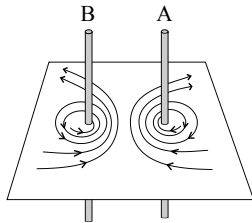
- (۱)  $10^{-2}$ ، شمال به جنوب، جنوب به شمال  
(۲)  $10^{-2}$ ، شرق به غرب، جنوب به شمال  
(۳)  $10^{-2}$ ، جنوب به شمال، شمال به جنوب  
(۴)  $10^{-2}$ ، غرب به شرق، شمال به جنوب

۸۰. در شکل مقابل، نیروی مغناطیسی وارد بر سیم، به طرف ..... و عددی که ترازو نشان می‌دهد ..... از وزن آهن‌ربا است.



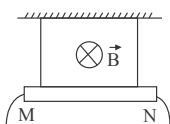
- (۱) بالا - بیش‌تر  
(۲) پایین - بیش‌تر  
(۳) بالا - کم‌تر  
(۴) پایین - کم‌تر

۸۱. خطوط میدان مغناطیسی برآیند در اطراف دو سیم حامل جریان، مطابق شکل روبه‌رو است. کدام گزینه جهت جریان در سیم‌های A و B، نیروی بین دو سیم را به ترتیب از راست به چپ به درستی نمایش می‌دهد؟



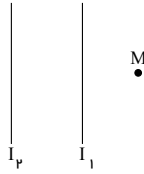
- (۱)  $\downarrow$  -  $\uparrow$  رانشی  
(۲)  $\downarrow$  -  $\uparrow$  ربایشی  
(۳)  $\uparrow$  -  $\downarrow$  رانشی  
(۴)  $\uparrow$  -  $\downarrow$  ربایشی

۸۲. مطابق شکل زیر، سیم راست MN به طول  $1\text{ m}$  توسط دو نخ سبک از سقف آویزان شده است و در میدان مغناطیسی یکنواخت درون سویی به بزرگی  $B = 0.1\text{ T}$  قرار دارد. اگر جرم هر متر سیم MN برابر با  $2\text{ g}$  باشد، جریان سیم، چند آمپر و سوی آن چگونه باشد تا نیروی کشش نخ‌ها برابر صفر شود؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



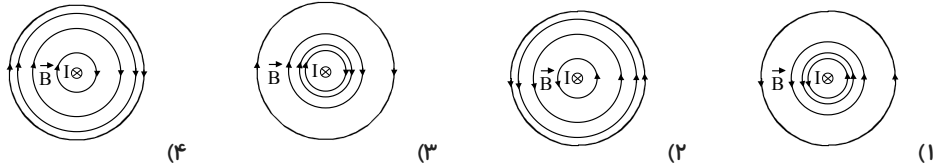
- (۱)  $0.2$ ، از N به M  
(۲)  $2$ ، از N به M  
(۳)  $0.2$ ، از M به N  
(۴)  $2$ ، از M به N

۸۳. مطابق شکل دو سیم موازی حامل جریان در فاصله  $d$  از هم قرار دارند و میدان مغناطیسی برآیند ناشی از جریان دو سیم در نقطه  $M$  صفر است. در مورد جهت جریان‌ها و نوع نیروی مغناطیسی بین دو سیم کدام عبارت درست است؟



- (۱)  $I_1$  و  $I_2$  هم‌جهت بوده و نیروی میان دو سیم جاذبه است.  
 (۲)  $I_1$  و  $I_2$  در خلاف جهت یکدیگر بوده و نیروی میان دو سیم دافعه است.  
 (۳)  $I_1$  و  $I_2$  هم‌جهت بوده و نیروی میان دو سیم دافعه است.  
 (۴)  $I_1$  و  $I_2$  در خلاف جهت یکدیگر بوده و نیروی میان دو سیم جاذبه است.

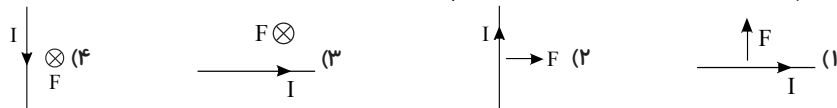
۸۴. سیم راست حامل جریان  $I$ ، عمود بر صفحه کاغذ، دارای جریانی درون‌سو است. کدام گزینه جهت و نیز آرایش خطوط میدان مغناطیسی در اطراف این سیم را به درستی نمایش می‌دهد؟



۸۵. سیمی به طول ۱ متر به گونه‌ای در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی  $0.1$  تسلا قرار گرفته است که راستای سیم با خطوط میدان زاویه  $127^\circ$  درجه می‌سازد. اگر بزرگی جریان گذرنده از سیم  $2$  آمپر باشد، بزرگی نیروی مغناطیسی‌ای که از طرف سیم به عامل بوجود آورنده میدان وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ ( $\sin 37^\circ = 0.6$ )

- (۱) صفر (۲)  $0.16$  (۳)  $0.12$  (۴)  $0.28$

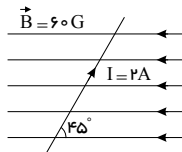
۸۶. اگر دو قطب یک آهنربای نعلی شکل در دو طرف صفحه‌ی کاغذ باشند. به طوری که قطب  $N$  زیر کاغذ و قطب  $S$  روی آن باشد. در کدام شکل جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان درست نشان داده شده است؟



۸۷. شکل زیر دو سیم بلند، موازی و حامل جریان را نشان می‌دهد که در آن  $I_1 > I_2$  است. در کدام نقطه برآیند میدان‌های مغناطیسی ناشی از این سیم‌ها می‌تواند صفر باشد؟

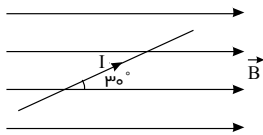


۸۸. در شکل زیر،  $40\text{ cm}$  از طول سیم حاصل جریان در میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم چند نیوتون و جهت آن کدام است؟



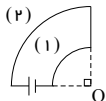
- (۱)  $24\sqrt{2}$ ، درون‌سو  
 (۲)  $24\sqrt{2}$ ، برون‌سو  
 (۳)  $24\sqrt{2} \times 10^{-4}$ ، درون‌سو  
 (۴)  $24\sqrt{2} \times 10^{-4}$ ، برون‌سو

۸۹. مطابق شکل زیر، سیمی حامل جریان  $I$ ، در یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد. اگر با ثابت بودن جریان، سیم را به اندازه  $30^\circ$  درجه در جهت پادساعتگرد در صفحه دوران دهیم، بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر واحد طول سیم تقریباً چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟ ( $\sqrt{3} \approx 1.7$ )



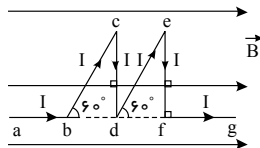
- (۱) افزایش می‌یابد.  $35$
- (۲) کاهش می‌یابد.  $35$
- (۳) افزایش می‌یابد.  $70$
- (۴) کاهش می‌یابد.  $70$

۹۰. مطابق شکل زیر، یک سیم به صورت دو ربع حلقه درآمده و به مداری متصل است و از آن جریان  $100$  آمپر عبور می‌کند. اندازه میدان مغناطیسی در نقطه  $O$  چند گاوس و در کدام جهت می‌باشد؟ ( $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$ )



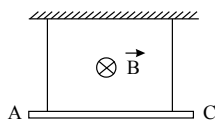
- ترتیب  $10$  و  $20$  سانتی‌متر می‌باشد.)
- (۱)  $\pi$ ، برون‌سو
  - (۲)  $\pi$ ، درون‌سو
  - (۳)  $\frac{\pi}{4}$ ، برون‌سو
  - (۴)  $\frac{\pi}{4}$ ، درون‌سو

۹۱. مطابق شکل زیر و در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی  $B = 10^{-5} T$ ، قطعه سیم  $abcdefg$  قرار دارد و از آن جریان  $I = 10 A$  می‌گذرد. برآیند نیروهای وارد بر قطعه سیم از طرف میدان مغناطیسی چند نیوتون و در چه جهتی است؟



- ( $ab = fg = 5 cm$ ,  $bc = de = 10 cm$ )
- (۱) صفر
  - (۲)  $5 \times 10^{-6}$ ، درون‌سو
  - (۳)  $5\sqrt{3} \times 10^{-6}$ ، درون‌سو
  - (۴)  $5\sqrt{3} \times 10^{-6}$ ، برون‌سو

۹۲. مطابق شکل زیر، سیم راستی توسط دو نخ به سقف متصل شده و در میدان مغناطیسی یکنواخت و درون‌سویی به بزرگی  $B = 0.1 T$  قرار دارد. اگر جرم سیم  $20 g$ ، طول آن  $1$  متر و جریان  $1$  آمپر از  $A$  به طرف  $C$  برقرار باشد، اندازه نیروی کشش هر یک از نخ‌ها چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

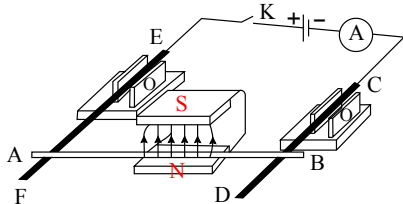


- (۱)  $0.1$
- (۲)  $0.05$
- (۳)  $0.2$
- (۴)  $0.6$

۹۳. اگر  $A$ ،  $m$  و  $N$ ، به ترتیب آمپر، متر و نیوتون باشند، یکای میدان مغناطیسی در  $SI$  کدام است؟

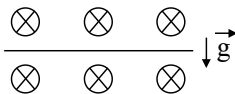
- (۱)  $N \cdot A \cdot M$
- (۲)  $\frac{N}{m \cdot A}$
- (۳)  $\frac{A}{N \cdot m}$
- (۴)  $\frac{N \cdot A}{m}$

۹۴. دو میله رسانای  $EF$  و  $CD$  که در مداری شامل مولد، آمپرسنج و کلید قطع و وصل است. توسط دو گیره عایق به صورت افقی نگه داشته شده‌اند و میله رسانای  $AB$  که از بین قطبین یک آهنربای  $U$  شکل عبور کرده روی دو میله افقی  $EF$  و  $CD$  تکیه دارد. اگر کلید  $k$  را وصل کنیم، میله  $AB$  چگونه حرکت می‌کند؟



- (۱) به سمت بیرون آهنربا می‌لغزد.
- (۲) به سمت داخل آهنربا می‌لغزد.
- (۳) به سمت بالا پرتاب می‌شود.
- (۴) به تکیه‌گاه فشرده می‌شود.

۹۵. مطابق شکل مقابل،  $50\text{ cm}$  از سیم رسانایی افقی با سطح مقطع  $2\text{ cm}^2$  و چگالی  $\frac{g}{\text{cm}^3}$  و  $9$  در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی  $10\text{ T}$  قرار گرفته است. چه جریانی بر حسب آمپر و در چه جهتی از سیم رسانا عبور کند تا سیم در حالت تعادل قرار گیرد؟



$$g = 10 \frac{N}{kg}$$

(۲)  $1.8$  - راست

(۱)  $3.6$  - راست

(۴)  $1.8$  - چپ

(۳)  $3.6$  - چپ

۹۶. سیمی مستقیم و افقی که جریان  $4\text{ A}$  از آن عبور می کند، عمود بر خط های میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی  $10\text{ G}$  قرار دارد. اگر این سیم در حال تعادل باشد، جرم واحد طول آن چند گرم بر متر است؟  $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$  و  $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

(۴)  $4$

(۳)  $4 \times 10^{-4}$

(۲)  $40$

(۱)  $4 \times 10^{-3}$

۹۷. سیم رسانای مستقیمی به طول  $l$  که حامل جریانی الکتریکی  $I$  است، در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی  $B$  قرار دارد. به گونه ای که راستای سیم با جهت بردار میدان مغناطیسی زاویه  $53^\circ$  می سازد. اگر بدون تغییر سائز مشخصات، زاویه راستای سیم با جهت بردار میدان مغناطیسی را  $21^\circ$  افزایش دهیم، بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم نسبت به حالت قبل چگونه تغییر می کند؟  $(\sin 53^\circ = 0.8)$

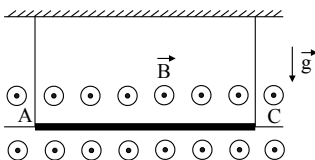
(۲)  $20$  درصد افزایش می یابد.

(۱)  $20$  درصد کاهش می یابد.

(۴)  $65$  درصد افزایش می یابد.

(۳)  $65$  درصد کاهش می یابد.

۹۸. مطابق شکل زیر، سیم  $AC$  به طول  $6\text{ cm}$  و جرم  $6$  گرم توسط دو نخ که به دو انتهای آن بسته شده اند، در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی  $4\text{ T}$  که عمود بر صفحه و برون سو می باشد، آویزان است. اندازه جریان الکتریکی عبوری از سیم چند آمپر و جهت آن به کدام سمت باشد تا نیروی کشش نخ های نگه دارنده صفر شود؟  $(g = 10 \frac{N}{kg})$  و از جرم بقیه سیم صرف نظر شود.



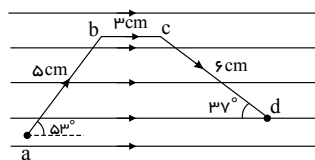
(۱)  $2.5$ ،  $A$  به  $C$

(۲)  $2.5$ ،  $A$  به  $C$

(۳)  $2.5$ ،  $C$  به  $A$

(۴)  $2.5$ ،  $C$  به  $A$

۹۹. مطابق شکل زیر، قطعه سیم  $abcd$  که حامل جریان  $10\text{ A}$  است در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی  $5\text{ T}$  قرار دارد. کدام گزینه به ترتیب بزرگی برآیند نیروهای وارد بر قطعه سیم بر حسب نیوتون و جهت آن را به درستی نشان می دهد؟



(۱)  $8.3$ ، برون سو

(۲)  $8.3$ ، درون سو

(۳)  $0.2$ ، برون سو

(۴)  $0.2$ ، درون سو

۱۰۰. در یک سیملوله اگر با ثابت ماندن همه ی عوامل، فقط شدت جریان عبوری از آن را  $4$  برابر کنیم، میدان مغناطیسی ایجاد شده در داخل آن چند برابر می شود؟

(۴)  $2$

(۳)  $4$

(۲)  $8$

(۱)  $16$

۱۰۱. اگر شعاع حلقه نصف شود و شدت جریان الکتریکی عبوری از آن دو برابر شود، بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز حلقه چند برابر می شود؟

(۴)  $8$

(۳)  $4$

(۲)  $2$

(۱)  $1$

۱۰۲. یک سیم به طول  $5$  متر را به صورت سیم پیچ تخت به قطر  $2$  سانتی متر در می آوریم. اگر از این سیم پیچ تخت شدت جریان

$5$  آمپر عبور کند، اندازه ی میدان مغناطیسی در مرکز آن چند گاوس می شود؟  $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$

(۴)  $0.125$

(۳)  $0.25$

(۲)  $0.2$

(۱)  $0.1$

۱۰۳. سیمی به طول  $2\text{ m}$  را به شکل سیم‌لوله (بدون هسته‌ی آهنی) به قطر  $5\text{ cm}$  و طول  $50\text{ cm}$  در می‌آوریم و از آن شدت جریان

$$\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}\right) \text{ چند گاوس است؟}$$

(۱)  $0.8$  (۲)  $0.16$  (۳)  $0.24$  (۴)  $0.4$

۱۰۴. از یک سیم به طول  $2\text{ m}$  متر پیچ مسطح به قطر  $1\text{ cm}$  ساخته‌ایم. اگر از این پیچ جریان الکتریکی  $2.5\text{ A}$  عبور کند،

$$\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}\right) \text{ چند گاوس است؟}$$

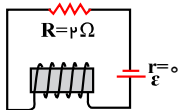
(۱)  $10$  (۲)  $2$  (۳)  $5$  (۴)  $4$

۱۰۵. دو سیم‌لوله‌ی هم‌محور و هم‌طول  $A, B$ ، دارای تعداد دورهای  $NA = 200$ ،  $NB = 300$  می‌باشند. اگر جریان  $2\text{ A}$  از سیم‌لوله‌ی  $B$  بگذرد، از سیم‌لوله‌ی  $A$  چه جریانی بر حسب آمپر عبور کند تا برابری میدان‌های مغناطیسی ناشی از جریان دو سیم‌لوله روی محور مشترک آن‌ها برابر با صفر شود؟

(۱)  $1$  (۲)  $3$  (۳)  $\frac{4}{3}$  (۴)  $2$

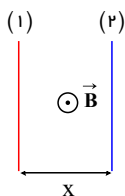
۱۰۶. در شکل زیر، توان الکتریکی مصرفی مقاومت  $R$  برابر با  $8\text{ W}$  است. اگر سیم‌لوله در هر متر  $30$  دور حلقه داشته باشد، بزرگی

$$\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}\right) \text{ چند تسلا است؟}$$



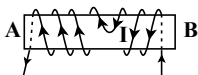
(۱)  $2.4\pi \times 10^{-5}$  (۲)  $2.4\pi \times 10^{-5}$  (۳)  $9.6\pi \times 10^{-5}$  (۴)  $9.6\pi \times 10^{-5}$

۱۰۷. مطابق شکل زیر، از دو سیم راست، موازی، نازک و بلند که در صفحه‌ی کاغذ قرار دارند، جریانهایی با بزرگی یکسان می‌گذرد. اگر در نقطه‌ی وسط این دو سیم، برابری میدان‌های مغناطیسی برون‌سو باشد، سوی جریان الکتریکی در سیم‌های (۱) و (۲) به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



- (۱) بالا، پایین (۲) پایین، بالا  
(۳) پایین، پایین (۴) بالا، بالا

۱۰۸. مطابق شکل زیر، از سیم‌پیچی که دارای هسته‌ای آهنی است، جریان  $I$  می‌گذرد. دو قطب  $A, B$  به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟



- (۱)  $S - N$  (۲)  $N - S$   
(۳)  $N - N$  (۴)  $S - S$

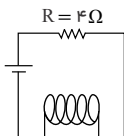
۱۰۹. سیمی به طول  $31.4$  سانتی‌متر را به صورت حلقه‌ای درآورده و از آن جریان الکتریکی به شدت  $25\text{ A}$  عبور می‌دهیم. میدان

$$\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}\right) \text{ مغناطیسی حاصل، در مرکز حلقه چند گاوس است؟}$$

- (۱)  $5$  (۲)  $10$  (۳)  $\pi$  (۴)  $2\pi$

۱۱۰. در شکل مقابل توان مصرفی مقاومت  $R$  برابر  $16\text{ W}$  است. اگر سیم لوله در هر سانتی‌متر  $4$  دور داشته باشد، میدان مغناطیسی

$$\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}\right) \text{ داخل، سیم لوله چند تسلا است؟}$$



- (۱)  $3.2\pi \times 10^{-5}$  (۲)  $3.2\pi \times 10^{-4}$   
(۳)  $1.6\pi \times 10^{-4}$  (۴)  $1.6\pi \times 10^{-4}$

۱۱۱. با سیمی به طول  $۷۲m$ ، سیملوله‌ای به طول  $۶۰cm$  که شعاع هر حلقه‌ی آن  $۲cm$  است، می‌سازیم و دو سر سیملوله را به یک مولد با نیروی محرکه‌ی  $۱۲$  ولت و مقاومتی درونی  $۱\Omega$  وصل می‌کنیم. اگر مقاومت الکتریکی سیملوله  $۳\Omega$  باشد، بزرگی میدان

$$\left(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}, \pi = 3\right)$$

$$۱) ۷,۲ \quad ۲) ۱۴,۴ \quad ۳) ۳,۶ \quad ۴) ۱,۲$$

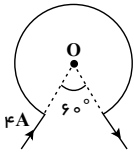
۱۱۲. سیمی به طول  $۶۰m$  را که مقاومت هر متر آن برابر با  $۲\Omega$  است، به صورت سیملوله‌ای به شعاع  $۲cm$  و طول  $۱۰cm$  در آورده و دو سر آن را به اختلاف پتانسیل  $۶۰V$  وصل می‌کنیم، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله چند گاوس می‌شود؟

$$\left(\pi = 3, \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}\right)$$

$$۱) 3 \times 10^{-3} \quad ۲) 30 \quad ۳) 3 \times 10^{-5} \quad ۴) 0,3$$

۱۱۳. مطابق شکل مقابل، از حلقه‌ی ناقصی به شعاع  $۱,۵۷cm$ ، جریان الکتریکی  $۴A$  می‌گذرد. بزرگی میدان مغناطیسی در نقطه‌ی  $O$

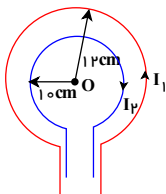
$$\left(\pi = 3,14, \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}\right)$$



$$۱) 16 \times 10^{-5} \quad ۲) \frac{4}{3} \times 10^{-4}$$

$$۳) \frac{3}{4} \times 10^{-4} \quad ۴) 1,6 \times 10^{-5}$$

۱۱۴. مطابق شکل زیر، جریان‌های  $I_1$ ،  $I_2$  در خلاف جهت یکدیگر از دو حلقه‌ی مسطح هم‌مرکز عبور می‌کنند. اگر جریان در حلقه‌ی بزرگ‌تر برابر با  $۱۰A$  باشد، چه جریانی برحسب آمپر از حلقه‌ی کوچک‌تر عبور کند تا برابندی میدان‌های مغناطیسی در مرکز مشترک آن‌ها، برابر با صفر شود؟



$$۱) \frac{100}{3}$$

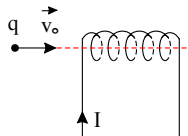
$$۲) \frac{25}{3} \quad ۳) 12 \quad ۴) 8$$

۱۱۵. یک سیملوله از سیم روکش‌داری به قطر  $۱mm$  در یک لایه کنار هم پیچیده شده است و جریان  $۲A$  از آن می‌گذرد. بزرگی

$$\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}\right)$$

$$۱) 4\pi \times 10^{-4} \quad ۲) 8\pi \times 10^{-4} \quad ۳) 4\pi \quad ۴) 8\pi$$

۱۱۶. مطابق شکل زیر، ذره‌ی باردار در امتداد محور سیملوله‌ی حامل جریانی با سرعت اولیه‌ی  $\vec{v}_0$  پرتاب می‌شود. به این ذره در درون سیملوله در چه جهتی نیروی مغناطیسی وارد می‌شود؟



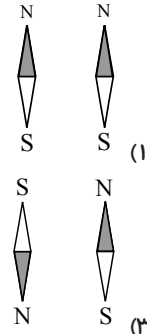
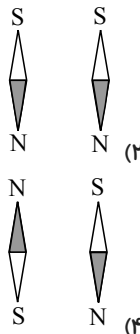
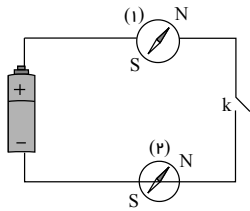
۱) رو به بالا وارد می‌شود.

۲) رو به پایین وارد می‌شود.

۳) نیرویی وارد نمی‌شود.

۴) بسته به نوع بار ذره، گزینه‌های «۱» یا «۲» می‌توانند درست باشند.

۱۱۷. در مدار شکل زیر، عقربه (۱) در روی سیم و عقربه (۲) در زیر سیم قرار دارند. با وصل نمودن کلید، عقربه‌های (۱) و (۲) به ترتیب از راست به چپ در کدام جهت قرار می‌گیرند؟

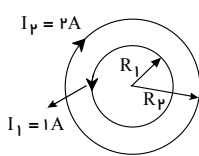


۱۱۸. با یک سیم رسانا به طول  $6m$  یک پیچۀ مسطح به شعاع  $4cm$  ساخته‌ایم. اگر جریان  $4A$  را از این پیچۀ مسطح عبور دهیم،

اندازۀ میدان مغناطیسی ایجاد شده در مرکز آن تقریباً چند گاوس است؟ ( $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$ ،  $\pi \approx 3$ )

(۱)  $7.5$  (۲)  $15$  (۳)  $7.5 \times 10^{-4}$  (۴)  $15 \times 10^{-4}$

۱۱۹. مطابق شکل، حلقۀ حامل جریان  $1A$  درون حلقۀ حامل جریان  $2A$  طوری قرار دارد که مراکز دو حلقه بر هم منطبق‌اند. اگر



میدان مغناطیسی در مرکز حلقه‌ها صفر باشد، نسبت  $\frac{R_2}{R_1}$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{2}$   
(۲)  $2$   
(۳)  $\sqrt{2}$   
(۴)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۱۲۰. یک سیم‌لوله آرمانی،  $2000$  حلقه دارد و طول آن  $50cm$  است. اگر از سیم‌لوله جریان  $2A$  بگذرد، بزرگی میدان مغناطیسی

درون سیم‌لوله چند تسلا است؟ ( $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$ ،  $32\pi \approx 100$ )

(۱)  $10^{-3}$  (۲)  $2 \times 10^{-3}$  (۳)  $3 \times 10^{-3}$  (۴)  $4 \times 10^{-3}$

۱۲۱. با دو سیم به طول‌های  $L_1$  و  $L_2 = \frac{1}{4}L_1$ ، دو پیچۀ مسطح با شعاع‌های یکسان می‌سازیم. اگر میدان مغناطیسی در مرکز پیچۀ

شماره ۲،  $10$  برابر میدان مغناطیسی در مرکز پیچۀ شماره ۱ باشد ( $B_2 = 10B_1$ )، نسبت  $\frac{I_2}{I_1}$  کدام است؟

(۱)  $10$  (۲)  $20$  (۳)  $30$  (۴)  $40$

۱۲۲. با سیمی به طول  $6m$  سیم‌لوله‌ای به طول  $2cm$  ساخته‌ایم. حلقه‌های سیم‌لوله با تقریب خوب، دایره‌هایی هم‌اندازه به شعاع  $1cm$  هستند. چه جریانی بر حسب میلی‌آمپر از سیم‌لوله بگذرد تا اندازۀ میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله و دور از لبه‌های آن  $3G$

شود؟ (سیم‌لوله را آرمانی فرض کنید و  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$  است.)

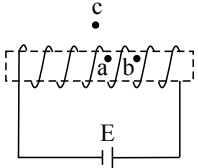
(۱)  $20$  (۲)  $35$  (۳)  $50$  (۴)  $65$

۱۲۳. با سیمی به طول  $L$ ، پیچۀ مسطحی ساخته‌ایم که شعاع هر حلقۀ آن  $6cm$  است و از آن جریان  $I$  عبور می‌کند. میدان مغناطیسی در مرکز پیچۀ  $18G$  است. اگر با همان سیم، پیچۀ مسطح دیگری به شعاع  $9cm$  بسازیم و همان جریان از پیچۀ عبور کند، میدان

مغناطیسی در مرکز پیچۀ چند گاوس می‌شود؟

(۱)  $6$  (۲)  $8$  (۳)  $10$  (۴)  $12$

۱۲۴. در کدام گزینه جهت و بزرگی میدان مغناطیسی در نقاط  $a$ ،  $b$  و  $c$  به ترتیب از راست به چپ درست نشان داده شده است؟ (سیم‌لوله را آرمانی فرض کنید.)



(۱)  $\rightarrow \leftarrow \leftarrow$   
 (۲)  $\leftarrow \rightarrow \rightarrow$   
 (۳)  $\leftarrow \rightarrow \rightarrow$   
 (۴)  $\rightarrow \leftarrow \leftarrow$

۱۲۵. با سیمی به طول  $150\text{ m}$ ، پیچۀ مسطحی دارای  $N$  حلقه با شعاع  $R$  درست کرده‌ایم. با عبور جریان  $4\text{ mA}$ ، بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچۀ  $10^{-4}\text{ T}$  می‌شود. شعاع پیچۀ ( $R$ ) چند سانتی‌متر است؟ ( $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T}\cdot\text{m}}{\text{A}}$ )

(۱)  $1,5$  (۲)  $2$  (۳)  $2,5$  (۴)  $5$

۱۲۶. اگر جریان الکتریکی عبوری از یک سیم‌لوله را به اندازه  $5A$  افزایش دهیم، بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت داخل آن و دور از لبه‌ها  $20\%$  درصد تغییر خواهد کرد. شدت جریان الکتریکی اولیه عبوری از سیم‌لوله چند آمپر بوده است؟

(۱)  $5$  (۲)  $10$  (۳)  $15$  (۴)  $25$

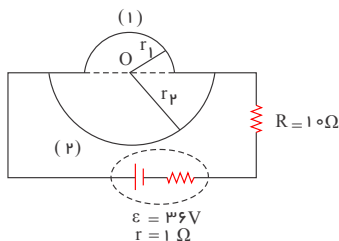
۱۲۷. برای یک دستگاه تصویربرداری پزشکی احتیاج به میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی  $1,7\text{ T}$  است. اگر برای ایجاد این میدان از سیم‌لوله‌ای استفاده کنیم که جریان  $50\text{ A}$  از آن می‌گذرد، تعداد دور سیم‌های آن در واحد طول سیم‌لوله در  $SI$  کدام است؟ ( $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T}\cdot\text{m}}{\text{A}}$ )

(۱)  $25$  (۲)  $250$  (۳)  $2500$  (۴)  $25 \times 10^3$

۱۲۸. از سیم‌لوله‌ای بدون هسته که در هر  $40$  سانتی‌متر از طول آن  $1000$  حلقه وجود دارد، جریان  $0,5\text{ A}$  می‌گذرد. بزرگی میدان مغناطیسی روی محور سیم‌لوله و به دور از لبه‌های آن چند گاوس است؟ ( $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T}\cdot\text{m}}{\text{A}}$ )

(۱)  $15 \times 10^{-4}$  (۲)  $15$  (۳)  $15 \times 10^{-2}$  (۴)  $1,5$

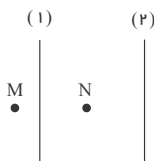
۱۲۹. در شکل زیر، مقاومت الکتریکی نیم‌حلقه‌ی (۱)، نصف مقاومت الکتریکی نیم‌حلقه‌ی (۲) است. اگر  $r_1 = 10\text{ cm}$ ،  $r_2 = 20\text{ cm}$  و مقاومت الکتریکی معادل دو نیم‌حلقه برابر با  $1\Omega$  باشد، بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز مشترک دو نیم‌حلقه (نقطه  $O$ )، چند میکروتسلا و به کدام سمت است؟



( $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T}\cdot\text{m}}{\text{A}}$ )

(۱)  $2,5\pi$ ، برون سو  
 (۲)  $2,5\pi$ ، درون سو  
 (۳)  $1,5\pi$ ، برون سو  
 (۴)  $1,5\pi$ ، درون سو

۱۳۰. مطابق شکل زیر، از دو سیم نازک، بلند و موازی (۱) و (۲) که در صفحه‌ی کاغذ قرار دارند، جریان الکتریکی عبور می‌کند. اگر بردار میدان مغناطیسی برآیند ناشی از جریان‌های این دو سیم در نقطه‌های  $M$  و  $N$  برابر و برون سو باشد، جهت جریان الکتریکی در سیم‌های (۱) و (۲) به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟



(۱) بالا - پایین  
 (۲) بالا - بالا  
 (۳) پایین - پایین  
 (۴) پایین - بالا

۱۳۱. از سیمی به طول  $628m$  پیچهای مسطح به شعاع  $10cm$  ساخته ایم.  $200$  حلقه از این پیچه در جهت عکس حلقه های دیگر پیچیده شده است. اگر جریان  $5A$  از این پیچه عبور کند، بزرگی میدان مغناطیسی برآیند در مرکز حلقه چند گاوس است؟

$$\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}\right)$$

$$6\pi \text{ (۴)} \quad 8\pi \text{ (۳)} \quad 6\pi \times 10^{-4} \text{ (۲)} \quad 8\pi \times 10^{-4} \text{ (۱)}$$

۱۳۲. از سیم رسانایی به قطر  $3$  میلی متر سیم لوله ای درست کرده ایم که حلقه های آن به هم چسبیده اند و بین حلقه ها فاصله ی وجود ندارد. اگر از سیم لوله جریان  $5A$  عبور دهیم، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیم لوله چند گاوس می شود؟

$$\left(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}\right)$$

$$2 \times 10^{-3} \text{ (۱)} \quad 20 \text{ (۲)} \quad 0.2 \text{ (۳)} \quad \text{داده ها کافی نیستند. (۴)}$$

۱۳۳. کدام یک گزینه های زیر درباره میدان مغناطیسی ناشی از یک حلقه دایره ای حامل جریان صحیح نیست؟

(۱) خط های میدان در ناحیه داخل حلقه به هم نزدیک ترند.

(۲) در نقطه های روی محور حلقه، خط های میدان عمود بر محور حلقه است.

(۳) میدان مغناطیسی یک حلقه حامل جریان و یک آهنربای تخت دایره ای درست مانند یکدیگر است.

(۴) هر حلقه حامل جریان را می توان یک دو قطبی مغناطیسی در نظر گرفت.

۱۳۴. از سیمی به طول  $10$  متر، سیم پیچ تختی به قطر  $30$  سانتی متر درست کرده ایم. اگر از این سیم پیچ شدت جریان  $3$  آمپر عبور کند، اندازه ی میدان مغناطیسی در مرکز آن چند گاوس می شود؟

$$\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}\right)$$

$$\frac{2}{3\pi} \text{ (۱)} \quad \frac{2}{3} \text{ (۲)} \quad \frac{4}{3\pi} \text{ (۳)} \quad \frac{4}{3} \text{ (۴)}$$

۱۳۵. می خواهیم با سیمی به طول  $50$  سانتی متر حلقه ای ناقص به شعاع  $10$  سانتی متر بسازیم و از آن جریانی به شدت  $I$  عبور دهیم

طوری که بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز این حلقه  $3G$  شود،  $I$  چند آمپر باید باشد؟  $(\pi = 3, \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$

$$2 \text{ (۱)} \quad 3 \text{ (۲)} \quad 4 \text{ (۳)} \quad 6 \text{ (۴)}$$

۱۳۶. از دو سیم هم طول، یک پیچه ی مسطح به قطر  $10$  سانتی متر و یک سیم لوله به قطر  $5$  سانتی متر و طول  $60$  سانتی متر ساخته ایم. جریان الکتریکی سیم لوله چند برابر جریان الکتریکی پیچه ی مسطح باشد تا اندازه ی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه و داخل سیم لوله مساوی شود؟

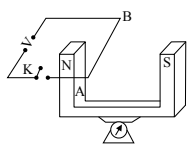
$$6 \text{ (۱)} \quad \frac{3}{2} \text{ (۲)} \quad 3 \text{ (۳)} \quad \frac{3}{4} \text{ (۴)}$$

۱۳۷. از سیمی فلزی و نازک به طول  $90$  متر پیچه ای مسطح به شعاع  $5$  سانتی متر درست می کنیم. اگر جریان گذرنده از پیچه  $25mA$

باشد، اندازه میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند گاوس خواهد بود؟  $(\pi = 3, \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$

$$9 \times 10^{-5} \text{ (۱)} \quad 9\pi \times 10^{-5} \text{ (۲)} \quad 9 \times 10^{-1} \text{ (۳)} \quad 9\pi \times 10^{-1} \text{ (۴)}$$

۱۳۸. در شکل زیر،  $50cm$  از سیم افقی  $AB$  در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی  $2$  تسلا به صورت عمود بر خطوط میدان بین دو قطب معلق است. پیش از بستن کلید، ترازو عدد  $12$  نیوتون را نشان می دهد. وقتی کلید  $k$  بسته می شود، اگر جهت جریان عبوری از سیم، از  $A$  به  $B$  و مقدار آن برابر با  $40$  آمپر باشد، عددی که ترازو نشان می دهد، چند نیوتون است؟



$$4 \text{ (۱)}$$

$$16 \text{ (۲)}$$

$$8 \text{ (۳)}$$

$$6 \text{ (۴)}$$

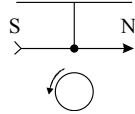
۱۳۹. از یک سیم لوله مطابق شکل جریان الکتریکی عبور می‌کند. جهت کدام تیغه‌ی مغناطیسی (قطب نما) درست رسم شده است؟

(۱) (۲) (۳) (۴)

۱۴۰. ذره‌ای با بار الکتریکی  $4\mu C$  و با سرعت اولیه  $20 \frac{m}{s}$  در راستای محور سیم‌لوله‌ای به طول  $2m$  که  $400$  دور حلقه دارد و از آن جریان  $3A$  عبور می‌کند، پرتاب می‌شود. در لحظه اول، بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره از طرف سیم‌لوله چند نانونیوتون است؟ ( $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$ )

- (۱) ۵۷۶ (۲) ۴۲۵ (۳) ۲۸۸ (۴) صفر

۱۴۱. مطابق شکل مقابل، ذره‌ای باردار با بار منفی بر روی یک قرص قرار گرفته و همراه با آن در جهت نمایش داده شده می‌چرخد. در این صورت عقربه‌ی مغناطیسی که در بالای قرص آویزان شده چگونه حرکت می‌کند؟ (قرص و عقربه‌ی مغناطیسی ابتدا در صفحه‌ی کاغذ هستند.)



- (۱) قطب N عقربه به طرف بیرون از صفحه می‌چرخد.  
 (۲) قطب N عقربه به طرف داخل صفحه می‌چرخد.  
 (۳) حول محور آویز خود نوسان می‌کند.  
 (۴) عقربه منحرف نمی‌شود.

۱۴۲. یک سیم‌لوله حامل جریان I که حلقه‌های آن به فاصله‌های یکسان از هم قرار دارند را از نقطه‌ای بریده و به دو سیم‌لوله تبدیل می‌کنیم. اگر جریان  $2I$  را از یکی از سیم‌لوله‌های جدید عبور دهیم، میدان مغناطیسی درون این سیم‌لوله نسبت به سیم‌لوله اولیه چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) تغییر نمی‌کند. (۲) ۲ برابر می‌شود.  
 (۳) نصف می‌شود. (۴) اطلاعات سوال کافی نیست.

۱۴۳. تعداد حلقه‌های پیچ مسطحی با تعداد حلقه‌های یک سیم‌لوله برابر است و از آنها جریان الکتریکی یکسان می‌گذرد. اگر میدان مغناطیسی یکنواخت ایجاد شده در داخل سیم‌لوله برابر با میدان مغناطیسی در مرکز پیچ باشد، طول سیم‌لوله چند برابر قطر پیچ است؟

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

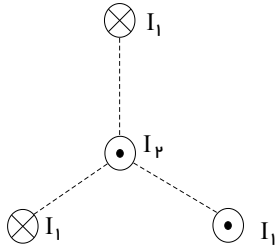
۱۴۴. در شکل مقابل، سیم طویل حامل جریان و بردار سرعت اولیه ذره باردار منفی در یک صفحه هستند. جهت نیروی وارد بر ذره باردار کدام است؟

(۱)  $\otimes$  (۲)  $\odot$   
 (۳)  $\uparrow$  (۴)  $\downarrow$

۱۴۵. در شکل روبه‌رو، توان مصرفی مقاومت  $R_1$  برابر  $24$  وات می‌باشد. اگر سیم‌لوله در هر متر  $1000$  دور حلقه داشته باشد، میدان مغناطیسی حاصل در داخل سیم‌لوله چند تسلا است؟ ( $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$ )

(۱)  $1,2\pi \times 10^{-3}$  (۲)  $1,2\pi \times 10^{-4}$   
 (۳)  $4\pi \times 10^{-4}$  (۴)  $8\pi \times 10^{-3}$

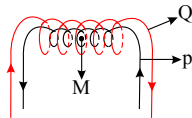
۱۴۶. سه سیم راست طویل عمود بر صفحه کاغذ از سه رأس یک مثلث متساوی الاضلاع می گذرند و حامل جریان الکتریکی هم اندازه  $I_1$  در جهت های نشان داده شده هستند. اگر سیم چهارم موازی سه سیم دیگر از مرکز مثلث بگذرد و جریان  $I_2$  از آن عبور کند، جهت برآیند نیروهای وارد بر سیم چهارم کدام خواهد بود؟



- (۱) →  
(۲) ↘  
(۳) ←  
(۴) ↙

۱۴۷. دو سیمولوله  $P$  و  $Q$  هم محورند و طول هر دو برابر  $2m$  است. تعداد دور سیمولوله  $P$  برابر با  $200$  و تعداد دور سیمولوله  $Q$  برابر با  $300$  است. اگر جریان  $2A$  از سیمولوله  $P$  و جریان  $3A$  از سیمولوله  $Q$  عبور کند، اندازه برآیند میدان مغناطیسی در

نقطه  $M$  (روی محور مشترک دو سیمولوله) چند گاوس و به کدام جهت است؟  $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$



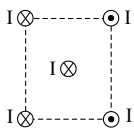
- (۱)  $30$ ، راست  
(۲)  $78$ ، راست  
(۳)  $30$ ، چپ  
(۴)  $78$ ، چپ

۱۴۸. از پیچه مسطحی به شعاع  $10$  سانتی متر که از  $250$  دور سیم نازک درست شده است، جریان  $8$  آمپر می گذرد. میدان

مغناطیسی در مرکز پیچه چند گاوس است؟  $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$

- (۱)  $0.6$  (۲)  $1.2$  (۳)  $60$  (۴)  $120$

۱۴۹. چهار سیم راست و بلند حامل جریان های مساوی و در جهت های نشان داده شده، در رأس های یک مربع شکل قرار دارند. نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم حامل جریانی که از مرکز مربع می گذرد، در کدام جهت است؟



- (۱) →  
(۲) ←  
(۳) ↓  
(۴) ↑

۱۵۰. در شکل مقابل دو سیم بلند (۱) و (۲) موازی هم در این صفحه قرار دارند و بر هم نیروی الکترومغناطیسی وارد می کنند. اگر

نیروی وارد بر هر متر سیم (۱)،  $\vec{F}_1$  و نیروی وارد بر هر متر سیم (۲)،  $\vec{F}_2$  باشد،  $\vec{F}_2$  به ترتیب از راست به چپ در چه

جهتی هستند و اندازه ی آن ها چگونه است؟

- (۱)  $F_1 = F_2$  ، ↑ ، ↓  
(۲)  $F_1 = F_2$  ، ↓ ، ↑  
(۳)  $F_1 > F_2$  ، ↑ ، ↓  
(۴)  $F_1 < F_2$  ، ↓ ، ↑

۱۵۱. با سیم روکش داری به طول  $100$  متر، پیچه ی مسطح دایره ای به شعاع  $R$  ساخته ایم. چند سانتی متر باشد تا اگر جریان

$I = 10A$  از پیچه عبور دهیم، میدان مغناطیسی در مرکز آن  $2.5 \times 10^{-3} T$  باشد؟

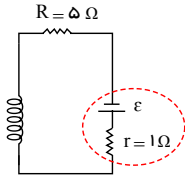
- (۱)  $20$  (۲)  $20\sqrt{2}$  (۳)  $40$  (۴)  $40\sqrt{2}$   
( $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$ )

۱۵۲. سیمی به طول  $L$  را ابتدا به صورت یک پیچه ی مسطح به شعاع  $R$  و سپس آن را به صورت یک سیمولوله به شعاع مقطع  $2R$  در می آوریم. اگر طول سیمولوله برابر  $4R$  باشد و جریان عبوری از پیچه و سیمولوله یکسان باشد، نسبت بزرگی میدان مغناطیسی روی

محور سیمولوله به بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه مسطح کدام است؟

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

۱۵۳. در مدار شکل زیر، اگر بزرگی میدان مغناطیسی روی محور اصلی سیمولوه آرمانی و دور از لبه‌های آن  $24\pi$  گاوس و در هر متر از سیمولوه ۲۰۰۰ حلقه باشد، نیروی محرکه مولد ( $\varepsilon$ ) چند ولت است؟  $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$  و از مقاومت الکتریکی سیمولوه صرف نظر می‌شود.

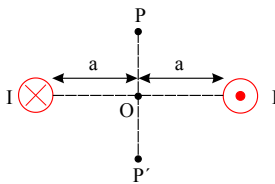


- (۱) ۱۲  
(۲)  $12 \times 10^4$   
(۳) ۱۸  
(۴)  $18 \times 10^4$

۱۵۴. میدان مغناطیسی یکنواخت درون سیمولوه‌ای به طول ۳ متر که دارای ۳۰۰ حلقه است چند برابر میدان مغناطیسی در مرکز پیچ‌های مسطحی با تعداد ۳۰۰ حلقه و به شعاع ۳۰ سانتی متر است؟ (شدت جریان در هر دو یکسان است).

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۵. مطابق شکل از دو سیم موازی بلند جریان  $I$  می‌گذرد. بزرگی میدان ناشی از دو سیم، از نقطه  $P$  تا  $P'$  چگونه تغییر می‌کند؟ (سیم‌ها عمود بر صفحه و نقطه‌ها روی صفحه اند).



- (۱) کاهش می‌یابد.  
(۲) افزایش می‌یابد.  
(۳) ابتدا افزایش، سپس کاهش می‌یابد.  
(۴) ابتدا کاهش، سپس افزایش می‌یابد.

۱۵۶. می‌خواهیم سیمولوه‌ای بدون هسته‌ی آهنی بسازیم که وقتی جریان  $2A$  از آن می‌گذرد میدان مغناطیسی  $12T$  در داخل آن

برقرار شود. در هر سانتی متر سیمولوه چند دور سیم لازم است؟  $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$

- (۱) ۲۰ (۲) ۵۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۵۰۰

۱۵۷. از سیم رسانایی به قطر  $2mm$ ، سیمولوه‌ای ساخته‌ایم که حلقه‌هایش کاملاً به هم چسبیده است و از آن جریان  $5A$  عبور می‌دهیم. اندازه‌ی میدان مغناطیسی یکنواخت درون سیمولوه و به دور از لبه‌های آن چند گاوس است؟  $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$

(۱) صفر (۲)  $3 \times 10^{-3}$  (۳) ۳۰ (۴) ۳

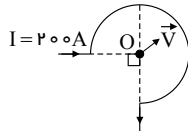
۱۵۸. با سیمی به طول  $L$  و قطر مقطع  $d$ ، سیمولوه‌ای به قطر  $D$  می‌سازیم و از آن جریان  $I$  را عبور می‌دهیم. اگر حلقه‌های سیمولوه در یک ردیف به هم چسبیده باشند، بزرگی میدان مغناطیسی حاصل روی محور اصلی سیمولوه و به دور از لبه‌های آن، کدام است؟

- (۱)  $\frac{\mu_0 I}{d}$  (۲)  $\frac{\mu_0 I}{D}$  (۳)  $\frac{\mu_0 I}{L}$  (۴)  $\frac{\mu_0 dI}{DL}$

۱۵۹. از سیمولوه‌ای که حلقه‌های آن به یک‌دیگر چسبیده‌اند، جریان الکتریکی  $5A$  را عبور می‌دهیم. اگر شعاع سطح مقطع سیم این سیمولوه برابر با  $2mm$  باشد، بزرگی میدان مغناطیسی روی محور اصلی این سیمولوه چند تسلا است؟  $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$

- (۱)  $15 \times 10^{-3}$  (۲) ۱۵ (۳) ۳۰ (۴)  $1.5 \times 10^{-3}$

۱۶۰. مطابق شکل زیر، حلقه‌ی رسانای ناقصی به شعاع  $1cm$ ، حامل جریان  $200A$  می‌باشد. اگر ذره‌ای با بار الکتریکی  $20 \mu C$  با سرعت  $400 \frac{m}{s}$  از نقطه  $O$  مرکز حلقه در جهت نشان داده شده عبور کند، اندازه‌ی نیروی مغناطیسی وارد بر ذره در هنگام عبور از



این نقطه چند نیوتون و در کدام جهت است؟  $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$

- (۱)  $7.2 \times 10^{-6}$  N، ↖  
(۲)  $7.2 \times 10^{-6}$  N، ↘  
(۳)  $2.4 \times 10^{-6}$  N، ↖  
(۴)  $2.4 \times 10^{-6}$  N، ↘

۱۶۱. سیمی به طول  $L$  را یک بار به صورت حلقه‌ای در آورده و جریان  $I$  را از آن عبور می‌دهیم که در این حالت بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز حلقه برابر با  $0.2T$  می‌شود. بار دیگر سیم را به صورت پیچ‌های مسطحی با ۴ دور سیم در آورده و جریان  $2I$  از آن عبور می‌دهیم. بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچ در این حالت چند تسلا می‌شود؟

- (۱)  $6.4$  (۲)  $1.6$  (۳)  $3.2$  (۴)  $4.8$

۱۶۲. کدام یک نادرست است؟

- (۱) در یک حوزه ی مغناطیسی دو قطبی‌ها هم جهت هستند.  
 (۲) مواد پارامغناطیس در میدان‌های بسیار قوی به طور موقت تا حدی خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند.  
 (۳) جهت میدان مغناطیسی همواره از قطب N به سمت قطب S است.  
 (۴) هر گاوس معادل  $10^{-4}$  تسلا است.

۱۶۳. کدام یک از موارد زیر در مواد فرومغناطیس و پارامغناطیس مشترک است؟

- (۱) داشتن دو قطبی‌های مغناطیسی  
 (۲) داشتن حوزه‌های مغناطیسی  
 (۳) آهن‌ربا شدن تحت تأثیر میدان مغناطیسی خارجی با هر شدت دلخواه  
 (۴) همه‌ی موارد فوق

۱۶۴. 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.

۱۶۵. کدام گزینه در مورد مواد پارامغناطیس و فرومغناطیس، درست نیست؟

- (۱) در مواد پارامغناطیس، در حالت عادی دو قطبی‌های مغناطیسی، دارای سمت‌گیری مشخص و منظم نیستند.  
 (۲) مواد پارامغناطیس، در میدان‌های قوی، خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند.  
 (۳) خاصیت مغناطیسی در مواد فرومغناطیس، در اثر جابه‌جایی مرکزهای حوزه‌های مغناطیسی ایجاد می‌شود.  
 (۴) در مواد فرومغناطیس سخت، سمت‌گیری دو قطبی‌های مغناطیسی حوزه‌ها پس از حذف میدان مغناطیسی خارجی، به سهولت تغییر می‌کند.

۱۶۶. کدام گزینه در مورد مواد پارامغناطیسی نادرست است؟

- (۱) دو قطبی مغناطیسی دارند اما حوزه‌ی مغناطیسی ندارند.  
 (۲) جهت‌گیری دو قطبی‌ها در این مواد کاملاً منظم است.  
 (۳) در یک میدان مغناطیسی خارجی، خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند.  
 (۴) با حذف میدان مغناطیسی خارجی، خاصیت مغناطیسی در آن‌ها محو می‌شود.

۱۶۷. حوزه‌های مغناطیسی در مواد ..... وجود دارد و در حضور یک میدان مغناطیسی خارجی، حجم حوزه‌های هم‌سو با میدان ..... می‌یابد.

- (۱) پارامغناطیسی - افزایش  
 (۲) پارامغناطیسی - کاهش  
 (۳) فرومغناطیسی - افزایش  
 (۴) فرومغناطیسی - کاهش

۱۶۸. توصیف زیر مربوط به کدام دسته از مواد است؟

«اتم‌های این مواد دارای دو قطبی مغناطیسی خالصی نیستند.»

- (۱) پارامغناطیس (۲) دیامغناطیس (۳) فرومغناطیس نرم (۴) فرومغناطیس سخت

۱۶۹. کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح نیست؟

- (۱) اورانیوم، پلاتین، آلومینیم، سدیم، اکسیژن و اکسید نیتروژن از جمله مواد پارامغناطیسی‌اند.
- (۲) مس، نقره، سرب و بیسموت به‌طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی‌اند.
- (۳) فولاد و آلیاژهای آهن، کبالت و نیکل به سادگی آهنربا می‌شوند.
- (۴) مواد فرومغناطیسی نرم برای ساختن آهنرباهای الکتریکی مناسب‌اند.

۱۷۰. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد خواص مغناطیسی مواد فرومغناطیس سخت، نادرست بیان شده است؟

- (۱) حجم حوزه‌های مغناطیسی در حضور میدان مغناطیسی خارجی ضعیف به سختی تغییر می‌کند.
- (۲) اگر در میدان مغناطیسی خارجی قوی قرار گیرند، حجم حوزه‌های مغناطیسی همسو با میدان افزایش می‌یابد.
- (۳) به دلیل خاصیت فرومغناطیس سخت فولاد می‌توان از آن به عنوان هسته‌ی آهنرباهای الکتریکی استفاده کرد.
- (۴) سمت‌گیری دو قطبی‌های مغناطیسی حوزه‌های مغناطیسی، پس از حذف میدان مغناطیسی خارجی قوی به سهولت تغییر نمی‌کند.

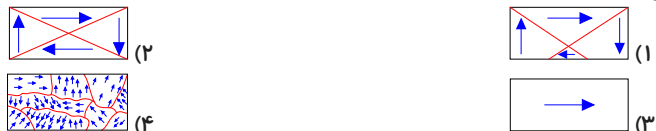
۱۷۱. مواد مغناطیسی از نوع ..... مغناطیسی ..... مانند ..... برای ساخت آهنربای دائمی مناسب هستند.

- (۱) فرو - سخت - نیکل خالص
- (۲) فرو - سخت - فولاد
- (۳) پارا - سخت - نیکل خالص
- (۴) فرو - نرم - فولاد

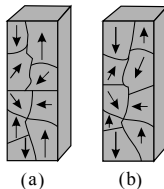
۱۷۲. کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح نیست؟

- (۱) از مواد فرومغناطیسی که حجم حوزه‌های آن به سختی در جهت میدان تغییر می‌کند، می‌توان آهنربای دائمی ساخت.
- (۲) از مواد فرومغناطیسی نرم در ساخت آهنربای الکتریکی استفاده می‌کنند.
- (۳) هر بخشی از دو قطبی‌های هم جهت را حوزه‌های مغناطیسی می‌نامند.
- (۴) در ماده‌ی فرومغناطیس، دو قطبی‌های تمام حوزه‌ها در یک جهت‌اند.

۱۷۳. کدام یک از شکل‌های زیر یک ماده فرومغناطیس را وقتی در یک میدان مغناطیسی خارجی قوی قرار گرفته است، درست نشان می‌دهد؟



۱۷۴. شکل زیر وضعیت یک ماده‌ی مغناطیسی را در دو حالت (a) و (b) نشان می‌دهد. کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) این ماده فرومغناطیس است.
- (۲) در وضعیت (b) ماده دارای خاصیت آهنربایی است.
- (۳) در وضعیت (b) ماده در یک میدان خارجی رو به پایین قرار گرفته است.
- (۴) از این ماده می‌توان برای تولید آهنربای دائمی استفاده کرد.

۱۷۵. 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.