

## پرسش‌های چهارگزینه‌ای سری اول فصل دهم

### آهن‌ربا - القای مغناطیسی

۲۳۸۲- یک میله آهنی و یک آهن‌ربای میله‌ای که از نظر ظاهر کاملاً مشابه هستند، در اختیار داریم. تنها با ملاحظه‌ی نیروی این دو بر یک دیگر کدام گزینه درباره‌ی تشخیص آهن از آهن‌ربا و تشخیص قطب‌های آهن‌ربا درست است؟  
 (۱) آهن‌ربا مشخص شده، ولی قطب‌ها مشخص نمی‌شوند.  
 (۲) آهن‌ربا و قطب‌های آن مشخص می‌شوند.  
 (۳) نه آهن‌ربا و نه قطب‌ها مشخص نمی‌شوند.  
 (۴) اظهار نظر قطعی ممکن نیست.

۲۳۸۳- اگر یک آهن‌ربای میله‌ای را مطابق شکل به سه قسمت مساوی تقسیم کنیم، مکان‌های A و B چگونه‌اند؟



(۱) مکان B قطب N است و مکان A خاصیت مغناطیسی ندارد.

(۲) مکان B قطب N و مکان A قطب S می‌باشد.

(۳) مکان B خاصیت آهن‌ربایی ندارد و مکان A قطب N می‌باشد.

(۴) هر دو مکان A و B قطب N خواهند بود.

۲۳۸۴- یک سر میله مغناطیسی A، یک سر میله مغناطیسی B را می‌رباید و یک سر میله مغناطیسی C را می‌راند. بدون انجام آزمایش دیگر کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد این میله‌ها درست است؟

(۱) میله B حتماً آهن‌رباست.

(۲) میله C آهن‌ربا نیست.

(۳) میله B ممکن است آهن‌ربا نباشد.

(۴) میله A آهن‌ربا نیست.

۲۳۸۵- وقتی یک قطب‌نما در میدان مغناطیسی قرار می‌گیرد، تیغه‌ی آن، آنقدر می‌چرخد تا راستای آن ..... بر خطوط میدان قرار بگیرد و سر ..... آن سوی میدان را نشان دهد.

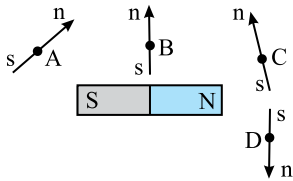
(۱) مماس - S

(۲) مماس - N

(۳) عمود - S

(۴) عمود - N

۲۳۸۶- در کدام یک از چهار نقطه‌ی A، B، C و D عقربه‌ی مغناطیسی ns جهت میدان مغناطیسی اطراف آهن‌ربای NS را درست نشان می‌دهد؟



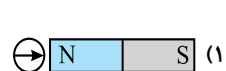
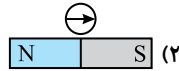
(۱) A

(۲) B

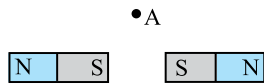
(۳) C

(۴) D

۲۳۸۷- در کدام شکل زیر، جهت عقربه‌ی مغناطیسی در مجاورت یک آهن‌ربای میله‌ای نادرست رسم شده است؟



۲۳۸۸- جهت میدان مغناطیسی در نقطه‌ی A که فقط حاصل اثر دو آهن‌ربای مشابه می‌باشد، کدام است؟



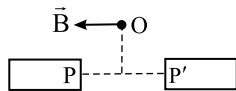
(۱) ↓

(۲) ↑

(۳) ←

(۴) →

۲۳۸۹- دو قطب از آهن‌ربای تیغه‌ای‌اند. اگر میدان مغناطیسی در نقطه‌ی O روی عمودمتصف PP' به صورت بردار B باشد، در این صورت P و P' ، به ترتیب از راست به چپ، کدام‌اند؟



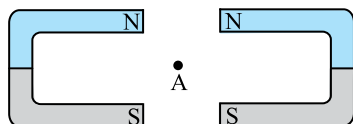
(۱) N, N

(۲) S, N

(۳) N, S

(۴) S, S

۲۳۹۰- دو آهن‌ربای نعلی شکل مشابه، مطابق شکل روبه‌رو، در کنار یک‌دیگر ثابت شده‌اند. بردار میدان مغناطیسی در نقطه‌ی A در کدام جهت است؟ (فاصله‌ی نقطه‌ی A از دو آهن‌ربا یکسان است).



(۱) ↑

(۲) ↓

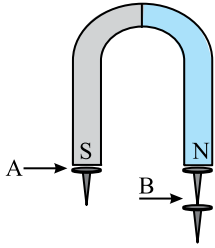
(۳) هیچ کدام

(۴) ←

۲۳۹۱- «خطوط میدان مغناطیسی خطوط بسته‌ای هستند.» این مطلب با کدام گزینه رابطه‌ی نزدیکی دارد؟

- (۱) آهن‌ربای یک قطبی وجود ندارد.  
 (۲) نیرو در راستای میدان است.  
 (۳) میدان در نزدیکی آهن‌ربا قوی است.  
 (۴) میدان مغناطیسی از همه‌ی مواد عبور می‌کند.

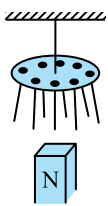
۲۳۹۲- مطابق شکل، سه میخ آهنی جذب یک آهن‌ربا شده‌اند. مکان‌های A و B به ترتیب از راست به چپ، کدام



قطب القایی میخ‌ها هستند؟

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

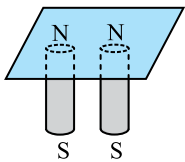
۲۳۹۳- چند سوزن فولادی از قلاب‌هایی واقع بر یک قرص برنجی آویزان شده‌اند. قطب N یک آهن‌ربای قوی را



از پایین به آرامی به سوزن‌ها نزدیک می‌کنیم. در این صورت سوزن‌ها .....

- (۱) به شدت از یک‌دیگر دور می‌شوند.  
 (۲) تغییر وضعیت نمی‌دهند.  
 (۳) ابتدا به هم نزدیک شده و سپس از هم دور می‌شوند.  
 (۴) ابتدا از هم دور شده و سپس به هم نزدیک می‌شوند.

۲۳۹۴- 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 درمی‌آید؟



(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۹۰)



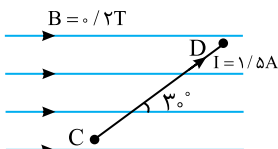
۲۳۹۵- اگر کره‌ی زمین را یک آهن‌ربای بزرگ فرض کنیم، قطب شمال این آهن‌ربا کجا خواهد بود؟

- (۱) نزدیک قطب شمال جغرافیایی  
 (۲) نزدیک قطب جنوب جغرافیایی  
 (۳) روی خط استوا  
 (۴) در ۴۵ درجه‌ی عرض جغرافیایی شمال

**نیروی وارد بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی**

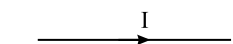
۲۳۹۶- یک قطعه سیم مسی در یک میدان مغناطیسی عمود بر خطوط میدان قرار گرفته است. هرگاه از این سیم جریان پیوسته‌ای بگذرد نیروی

- وارد از طرف میدان بر آن، .....  
 (۱) در راستای عمود بر سطح حاصل از میدان و جریان است.  
 (۲) صفر است.  
 (۳) در راستای میدان است.  
 (۴) در امتداد جریان است.



۲۳۹۷- در شکل روبه‌رو نیروی وارد بر سیم CD کدام گزینه است؟ (CD=۴m)

- (۱) ۰/۶N، درونسو  
 (۲) ۰/۶N، برونسو  
 (۳) ۰/۶√۳N، درونسو  
 (۴) ۰/۶√۳N، برونسو



۲۳۹۸- در شکل روبه‌رو سیم حامل جریان I در یک میدان مغناطیسی قرار دارد و بر آن نیروی درونسوی

F وارد می‌شود. کدام بردار، جهت میدان مغناطیسی را درست نمایش می‌دهد؟



- (۱) بردار (۱)  
 (۲) بردار (۲)  
 (۳) بردار (۳)  
 (۴) هر سه بردار

۲۳۹۹- یک سیم رسانای حامل جریان روی خط استوا، عمود بر سطح زمین قرار دارد و جریان قابل ملاحظه‌ای رو به آسمان از آن می‌گذرد.

نیروی که توسط میدان مغناطیسی زمین بر این سیم وارد می‌شود، در کدام جهت است؟

- (۱) جنوب  
 (۲) شمال  
 (۳) شرق  
 (۴) غرب

۲۴۰۰- سیمی به طول ۲m از سقف اتاقی، در راستای قائم آویزان است و جریان ۱۰ آمپری رو به پایین از آن می‌گذرد. میدان مغناطیسی زمین در محل ۵/۰ گاوس است و خطوط میدان با صفحه‌ی افقی زاویه‌ی ۳۰ درجه می‌سازد. نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم چند نیوتون و در چه جهتی است؟

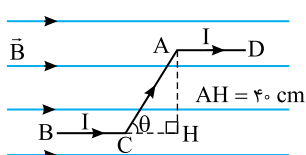
- (۱)  $5\sqrt{3} \times 10^{-4}$ ، شرق (۲)  $5\sqrt{3} \times 10^{-4}$ ، غرب (۳)  $5 \times 10^{-4}$ ، غرب (۴)  $5 \times 10^{-4}$ ، شرق

۲۴۰۱- یک سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی ۴/۰ تسلا در راستایی که با جهت میدان زاویه‌ی ۳۰ می‌سازد، قرار دارد. اگر شدت جریانی که از سیم می‌گذرد ۵ آمپر باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر هر متر از این سیم چند نیوتون است؟ (آزاد ریاضی - ۸۹)

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

۲۴۰۲- یک سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی یکنواختی در راستایی که با جهت میدان زاویه‌ی ۳۰ درجه می‌سازد، قرار دارد. اگر سیم را طوری قرار دهیم که راستایش با جهت میدان زاویه‌ی ۴۵ درجه بسازد، نیروی مغناطیسی وارد بر آن چند برابر حالت اول می‌شود؟ (آزاد تجربی - ۸۹)

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



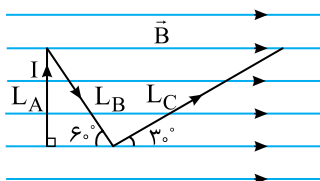
۲۴۰۳- در شکل روبه‌رو، سیم رسانایی در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی ۸/۰ تسلا قرار دارد. با عبور جریان پیوسته به شدت ۲ آمپر از سیم، نیروی وارد بر آن از طرف میدان ..... نیوتون و جهت آن ..... است.

- (۱) ۱۶/۰، درونسو (۲) ۶۴/۰، برونسو (۳) ۶۴/۰، درونسو (۴) ۱۶/۰، برونسو

۲۴۰۴- میدان مغناطیسی میان قطب‌های یک آهن‌ربای الکتریکی  $B = 0.5 T$  است که در یک فضای استوانه‌ای به شعاع  $R = 4 cm$  وجود دارد. یک سیم مستقیم حامل جریان  $I = 15 A$  از میان دو قطب و عمود بر میدان  $B$  می‌گذرد. بیش‌ترین نیروی وارد بر سیم چند نیوتون

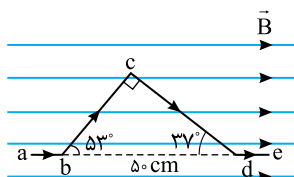
است؟

- (۱) ۳/۰ (۲) ۶/۰ (۳) صفر (۴) ۱/۲



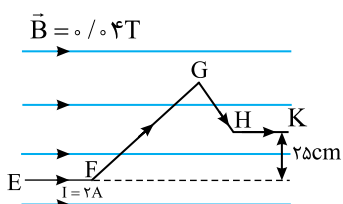
۲۴۰۵- مطابق شکل مقابل، سه سیم به طول‌های  $L_A$ ،  $L_B$  و  $L_C$  (به طوری که  $L_C > L_B > L_A$ ) در میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارند و از آن‌ها جریان  $I$  می‌گذرد. اگر نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی به آن‌ها وارد می‌شود را به ترتیب  $F_A$ ،  $F_B$  و  $F_C$  بنامیم، کدام گزینه درست است؟

- (۱)  $F_C > F_B > F_A$  (۲)  $F_C < F_B < F_A$  (۳)  $F_C = F_B = F_A$  (۴)  $F_C = F_B < F_A$



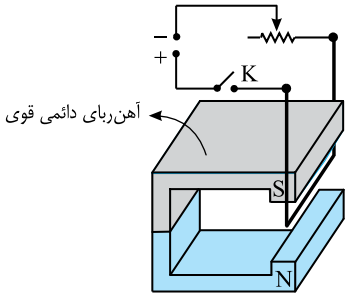
۲۴۰۶- مطابق شکل روبه‌رو، قطعه سیم abcde که حامل جریان  $I = 2 A$  است، در میدان مغناطیسی  $B = 0.4 T$  قرار دارد. کدام گزینه در مورد بزرگی و جهت برآیند نیروهای وارد بر قطعه سیم درست است؟

- (۱)  $1.92 N$  عمود بر صفحه‌ی کاغذ و به طرف داخل صفحه  
(۲)  $2.4 N$  عمود بر صفحه‌ی کاغذ و به طرف داخل صفحه  
(۳)  $2.4 N$  عمود بر صفحه‌ی کاغذ و به طرف خارج صفحه  
(۴) برآیند نیروهای وارد بر قطعه سیم صفر است.



۲۴۰۷- در شکل مقابل نیروی برآیند وارد بر سیم EFGHK چند نیوتون است؟

- (۱) ۰/۰۲ (۲) ۰/۰۴ (۳) ۰/۰۱ (۴) قابل محاسبه نیست.



۲۴۰۸- اگر در آزمایش شکل روبه‌رو، کلید K را وصل کنیم، نیروی وارد بر قسمت افقی میله‌ی U شکل به کدام سمت خواهد بود؟

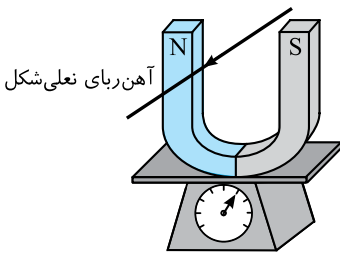
- (۱) بالا
- (۲) پایین
- (۳) چپ
- (۴) راست

۲۴۰۹- از سیمی که منطبق بر محور X ها است، شدت جریان ۴ آمپر در جهت مثبت محور می‌گذرد. اگر میدان مغناطیسی  $B = 0.2T$  در راستای محور Y ها وجود داشته باشد، بر هر سانتی‌متر از سیم چند نیوتون نیرو وارد می‌شود؟

- (۱)  $5 \times 10^{-3}$
- (۲)  $2 \times 10^{-2}$
- (۳)  $8 \times 10^{-3}$
- (۴)  $5 \times 10^{-2}$

۲۴۱۰- معادله‌ی میدان مغناطیسی یکنواختی در SI به صورت  $\vec{B} = 0.2\vec{i} + 0.3\vec{j}$  است. در آن میدان یکنواخت، از سیم راست و بلندی که منطبق بر محور X ها است، جریان الکتریکی ثابت ۲۰ آمپر می‌گذرد. اندازه‌ی نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی بر هر متر از سیم وارد می‌شود، چند نیوتون است؟

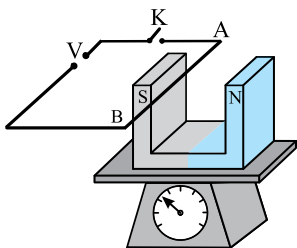
- (۱)  $3\sqrt{5}$
- (۲)  $2\sqrt{13}$
- (۳) ۴
- (۴) ۶



۲۴۱۱- در شکل مقابل، یک سیم افقی از بین قطبین یک آهن‌ربای نعلی شکل که روی نیروسنجی قرار دارد می‌گذرد. وزن آهن‌ربا W است. اگر در جهت نشان داده شده، از سیم جریان I بگذرد، نیروسنج عدد  $W'$  را نمایش می‌دهد. در این صورت کدام رابطه‌ی زیر درست خواهد بود؟

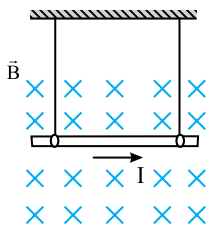
- (۱)  $W = W'$
- (۲)  $W < W'$
- (۳)  $W > W'$

(۴) اظهار نظر قطعی امکان‌پذیر نیست.



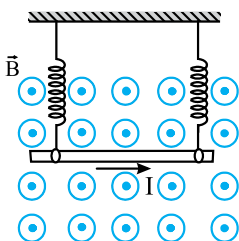
۲۴۱۲- در شکل زیر، سیم افقی AB در میدان مغناطیسی یکنواخت بین دو قطب معلق است و قبل از بستن کلید K ترازو عدد ۱۰ نیوتون را نشان می‌دهد. وقتی کلید K بسته شود، از سیم جریان ۲۰ آمپر می‌گذرد و ترازو عدد ۸ نیوتون را نشان می‌دهد. اگر طول سیم AB برابر با ۱۰ سانتی‌متر باشد، اندازه‌ی میدان مغناطیسی بر حسب تسلا و جهت جریان در سیم کدام است؟

- (۱) ۰/۰۱ و از A به B
- (۲) ۱ و از B به A
- (۳) ۱ و از A به B
- (۴) ۰/۰۱ و از B به A



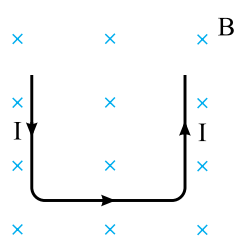
۲۴۱۳- یک میله به جرم ۱۰۰g و طول ۴۰cm، مطابق شکل از دو ریسمان سبک و همگن در یک میدان مغناطیسی یکنواخت درون‌سو با اندازه‌ی  $B = 0.4T$  آویزان است و جریان ۳A از آن می‌گذرد. نیروی کشش هر ریسمان چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$  و فاصله‌ی ریسمان‌ها از دو سر میله یکسان است.)

- (۱) ۰/۷۴
- (۲) ۰/۲۶
- (۳) ۱/۴۸
- (۴) ۰/۵۲



۲۴۱۴- یک میله به جرم ۱kg و طول ۲m مطابق شکل از دو فنر سبک و همگن و مشابه در یک میدان مغناطیسی یکنواخت برون‌سو با اندازه‌ی  $B = 0.4T$  آویزان است و جریان ۳A از آن می‌گذرد. تغییر طول هر فنر چند سانتی‌متر است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ ، فاصله‌ی فنرها از دو سر میله یکسان و ثابت هر فنر  $100 \frac{N}{m}$  است.)

- (۱) ۳/۸
- (۲) ۷/۶
- (۳) ۱۲/۴
- (۴) ۶/۲



۲۴۱۵- میله‌ی U شکل مقابل، تحت تأثیر میدان مغناطیسی یکنواخت درون‌سوی B به کدام سمت حرکت می‌کند؟

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

**نیروی وارد بر بار متحرک در میدان مغناطیسی**

۲۴۱۶- کدام گزینه درست است؟

$$(۲) \frac{\text{ثانیه}}{\text{متر} \times \text{تسلا}} = \frac{\text{نیوتون}}{\text{کولن}}$$

$$(۱) \frac{\text{متر} \times \text{تسلا}}{\text{کولن}} = \frac{\text{نیوتون}}{\text{ثانیه}}$$

$$(۴) \text{تسلا} \times \text{کولن} = \text{نیوتون} \times \text{ثانیه}$$

$$(۳) \text{متر} \times \text{تسلا} = \text{کولن} \times \text{نیوتون}$$

۲۴۱۷- بر کدام یک، میدان مغناطیسی همواره بی اثر است؟

- (۱) بار الکتریکی متحرک
- (۲) بار الکتریکی ساکن
- (۳) آهن‌ربای دائمی متحرک
- (۴) آهن‌ربای دائمی ساکن

۲۴۱۸- می‌خواهیم باریکه‌ای از الکترون را که سرعت افقی آن در جهت جنوب است، به بالا منحرف کنیم، جهت میدان مغناطیسی در کدام جهت است؟

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

۲۴۱۹- سرعت اولیه‌ی پروتونی، افقی و در جهت شمال است و در اثر عبور از میدان مغناطیسی به طرف شرق منحرف می‌شود، جهت میدان مغناطیسی کدام گزینه است؟

- (۱) به سوی غرب
- (۲) به سوی شرق
- (۳) رو به بالا
- (۴) رو به پایین

۲۴۲۰- ذره‌ای بدون تغییر سرعت از یک میدان مغناطیسی یکنواخت عبور می‌کند. ذره ..... است.

- (۱) الزاماً دارای بار الکتریکی است.
- (۲) الزاماً بدون بار الکتریکی است.
- (۳) الزاماً در امتداد خطوط میدان حرکت می‌کند.
- (۴) ممکن است باردار باشد.

۲۴۲۱- 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  $\vec{F}$  درون‌سوی است.)

(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۸۶)



$$(۲) \vec{v} \rightarrow$$

$$(۱) \vec{v} \swarrow$$

$$(۴) \text{گزینه‌های (۲) و (۳)}$$

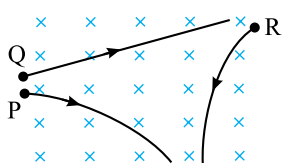
$$(۳) \vec{v} \searrow$$

۲۴۲۲- یک ذره‌ی کیهانی با بار مثبت از بالای خط استوا به‌طور عمود به سمت کره‌ی زمین در حرکت است. در آن لحظه، نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی زمین بر آن وارد می‌شود، به کدام جهت است؟

- (۱) شرق
- (۲) غرب
- (۳) شمال
- (۴) جنوب

۲۴۲۳- اگر یک دسته الکترون در راستای افقی به طرف شما بیاید، در ضمن عبور از یک میدان مغناطیسی به طرف چپ منحرف می‌شود. جهت میدان چگونه است؟

- (۱) بالا به پایین
- (۲) پایین به بالا
- (۳) چپ به راست
- (۴) راست به چپ

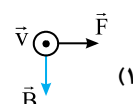
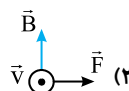
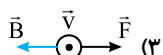
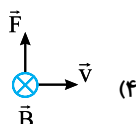


۲۴۲۴- در شکل مقابل، مسیر عبور سه ذره از یک میدان مغناطیسی در ناحیه‌ای از فضا نشان داده شده است.

نوع بار ذرات R، Q و P به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (۱) خنثی، منفی، مثبت
- (۲) خنثی، مثبت، منفی
- (۳) مثبت، خنثی، منفی
- (۴) منفی، خنثی، مثبت

۲۴۲۵- نیروی  $\vec{F}$  وارد بر الکترونی که با سرعت  $\vec{v}$  در یک میدان مغناطیسی در حال حرکت است، در شکل زیر نشان داده شده است. در این صورت کدام یک از گزینه‌ها جهت میدان مغناطیسی ( $\vec{B}$ ) را درست نشان می‌دهد؟



۲۴۲۶- اگر یک ذره ی آلفا ( ${}^4_2\text{He}$ ) با سرعت  $4 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  عمود بر میدان مغناطیسی  $5/0$  تسلا وارد میدان شود، نیروی وارد بر آن چند نیوتون خواهد بود؟ (بار الکتریکی پروتون  $1/6 \times 10^{-19}$  کولن است.)

(آزاد ریاضی - ۸۸)

- (۱)  $3/2 \times 10^{-14}$  (۲)  $6/4 \times 10^{-14}$  (۳)  $6/4 \times 10^{-15}$  (۴)  $3/2 \times 10^{-15}$

۲۴۲۷- الکترونی با سرعت  $5 \times 10^6$  متر بر ثانیه وارد میدان مغناطیسی یکنواختی به شدت  $2 \times 10^{-2}$  تسلا می‌شود. اگر راستای حرکت آن با راستای میدان مغناطیسی زاویه  $30^\circ$  درجه بسازد، نیروی وارد بر آن چند نیوتون است؟ (بار الکتریکی الکترون  $1/6 \times 10^{-19}$  کولن است.)

(آزاد ریاضی - ۹۰)

- (۱)  $8 \times 10^{-15}$  (۲)  $8\sqrt{3} \times 10^{-15}$  (۳)  $4 \times 10^{-15}$  (۴)  $4\sqrt{3} \times 10^{-15}$

۲۴۲۸- در مکانی که میدان مغناطیسی یکنواخت  $0/04$  تسلا برقرار است، ذره‌ای با بار الکتریکی  $50 \mu\text{C}$  با سرعت  $200 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به سمت مغرب در حرکت است. اگر خطوط میدان مغناطیسی افقی و جهت میدان به سمت شمال باشد، نیروی الکترومغناطیسی وارد بر ذره چند نیوتون و در کدام جهت است؟

(سراسری تجربی - ۸۵)

- (۱)  $2 \times 10^{-3}$ ، شمال (۲)  $2 \times 10^{-3}$ ، جنوب (۳)  $4 \times 10^{-4}$ ، بالا (۴)  $4 \times 10^{-4}$ ، پایین

۲۴۲۹- اگر دو ذره ی آلفا و بتا با سرعت مساوی در امتداد عمود بر یک میدان مغناطیسی یکنواخت وارد میدان شوند، چگونه انحراف پیدا می‌کنند؟

- (۱) در یک سو، آلفا کم‌تر و بتا بیش‌تر (۲) در یک سو، آلفا بیش‌تر و بتا کم‌تر  
(۳) در دو سوی مخالف، آلفا کم‌تر و بتا بیش‌تر (۴) در دو سوی مخالف، آلفا بیش‌تر و بتا کم‌تر

۲۴۳۰- میدان مغناطیسی یکنواختی در راستای قائم و جهت آن به سمت بالا و بزرگی آن برابر با  $2/0$  تسلا است. ذره‌ای با بار الکتریکی  $5 \mu\text{C}$  با سرعت  $4 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  در راستای قائم از بالا به سمت پایین وارد این میدان می‌شود. نیروی وارد بر این ذره از طرف میدان کدام است؟

- (۱)  $0/4$  نیوتون به سمت شمال (۲)  $0/4$  نیوتون به سمت جنوب  
(۳) نیرویی بر ذره وارد نمی‌شود. (۴)  $40$  نیوتون به سمت شمال

(المپیاد فیزیک ایران)

۲۴۳۱- یک ناظر نسبت به یک الکترون در حرکت است. اسباب‌های اندازه‌گیری او .....

- (۱) فقط یک میدان الکتریکی را نشان می‌دهند.  
(۲) فقط یک میدان مغناطیسی را نشان می‌دهند.  
(۳) هم میدان الکتریکی و هم میدان مغناطیسی را نشان می‌دهند.  
(۴) این‌که میدان الکتریکی یا میدان مغناطیسی را نشان دهند به سرعت ناظر بستگی دارد.

۲۴۳۲- یک الکترون در فضایی که میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی وجود دارد با سرعت  $v$  حرکت می‌کند. اگر الکترون از مسیر مستقیم خود منحرف نشود، کدام گزینه می‌تواند وضعیت درست میدان‌های  $E$ ،  $B$  و سرعت  $v$  را نشان دهد؟

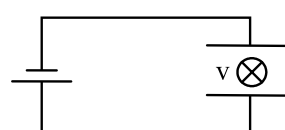


۲۴۳۳- یک باریکه‌ی الکترون با سرعت  $v$  از یک میدان مغناطیسی ( $B$ ) و یک میدان الکتریکی ( $E$ ) عمود بر هم در ناحیه‌ای از فضا می‌گذرد. راستای حرکت الکترون بر دو میدان عمود است و الکترون منحرف نمی‌شود، کدام گزینه درست است؟

- (۱)  $v = \frac{E}{B}$  (۲)  $E = \frac{v}{B}$  (۳)  $E = \frac{B}{v}$  (۴)  $E = B$

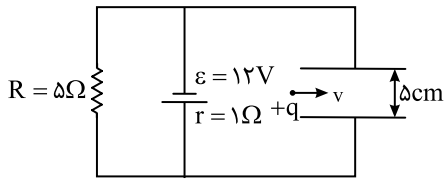
۲۴۳۴- یک ذره دارای بار مثبت با سرعت  $v$  وارد دو میدان یکنواخت و عمود بر هم مغناطیسی و الکتریکی می‌شود. بزرگی سرعت ذره در اثر نیروی دو میدان .....

- (۱) زیاد می‌شود. (۲) کم می‌شود.  
(۳) تغییر نمی‌کند. (۴) بسته به شرایط، هر سه حالت ممکن است.



۲۴۳۵- در شکل مقابل بار  $+q$  بین صفحات خازنی به صورت درونسو با سرعت  $v$  شلیک می‌شود. می‌خواهیم به کمک یک آهن‌ربای نعلی شکل از انحراف بار جلوگیری کنیم، قطب  $N$  آهن‌ربا را باید در کدام سمت خازن قرار دهیم؟

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



۲۴۳۶- در شکل روبه‌رو مجموعه در یک میدان مغناطیسی به بزرگی ۵۰۰ گاوس قرار دارد. ذره‌ای با جرم بسیار ناچیز و بار  $+q$  را با سرعت  $v$  بین دو صفحه‌ی خازن شلیک کرده‌ایم. جهت میدان مغناطیسی و سرعت  $v$  چند متر بر ثانیه باشد تا ذره منحرف نشود؟

- (۱) برونسو، ۴۰۰۰ (۲) درونسو، ۲۰۰۰ (۳) برونسو، ۲۰۰۰ (۴) درونسو، ۴۰۰۰

۲۴۳۷- اگر ذره‌ای با بار مثبت  $q$  مطابق شکل زیر عمود بر صفحه‌ی کاغذ درونسو وارد میدان الکتریکی و مغناطیسی عمود برهم شود، چگونه به حرکت خود ادامه می‌دهد؟



- (۱) به طرف بالا منحرف می‌شود. (۲) به طرف پایین منحرف می‌شود.  
(۳) بدون انحراف از میدان می‌گذرد. (۴) هر سه حالت ممکن است رخ دهد.

۲۴۳۸- ذره‌ای به جرم  $۰.۰۲$  گرم با بار الکتریکی  $-۴\mu C$  و با سرعت  $۲۰۰ \frac{m}{s}$  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؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ ) (سراسری ریاضی - ۸۵)

- (۱) شمال،  $۰/۲۵$  (۲) جنوب،  $۰/۲۵$  (۳) مشرق،  $۲/۵$  (۴) مغرب،  $۲/۵$

۲۴۳۹- ذره‌ای به جرم  $m$  و بار  $q$  با سرعت  $v$  وارد یک میدان مغناطیسی شده به طوری که  $v$  با خطوط میدان زاویه‌ی  $\alpha$  می‌سازد، انرژی جنبشی ذره چه تغییری می‌کند؟

- (۱) به اندازه‌ی  $qvB \sin \alpha$  زیاد می‌شود. (۲) به اندازه‌ی  $qvB \sin \alpha$  کاهش می‌یابد.  
(۳) تغییر نمی‌کند. (۴) به اندازه‌ی  $qvB$  افزایش می‌یابد.

۲۴۴۰- ذره‌ای با بار الکتریکی  $q$  و با سرعت  $v$  عمود بر میدان مغناطیسی  $B$  در حرکت است. اگر ناگهان جهت میدان مغناطیسی، به اندازه‌ی  $\frac{\pi}{2}$  رادیان (در همان صفحه‌ی میدان با سرعت قبلی) تغییر کند، نیروی وارد از طرف میدان بر بار چه میزان تغییر می‌کند؟

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

۲۴۴۱- ذره‌ای با جرم ناچیز و بار  $q = 4\mu C$  در جهت مثبت محور  $x$  با سرعت  $10^6 \frac{m}{s}$  در حرکت است. اگر این ذره وارد فضایی شامل دو میدان الکتریکی و مغناطیسی یکنواخت  $\vec{E} = 10^5 \vec{i}$  و  $\vec{B} = 0/1 \vec{j}$  شود، نیروی الکترومغناطیسی وارد بر ذره در لحظه‌ی ورود به این فضا چند نیوتون است؟ (یک‌ها در SI)

- (۱)  $۰/۴$  (۲)  $۰/۸$  (۳)  $۰/۲$  (۴)  $۰/۴\sqrt{2}$

۲۴۴۲- بار مثبت  $q = 2\mu C$  با سرعت  $\vec{v} = (3\vec{i} + 4\vec{j}) \times 10^5$  وارد میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B} = 0/2 \vec{i}$  می‌شود. بزرگی و جهت نیروی وارد بر بار کدام است؟ (یک‌ها در SI)

- (۱)  $۰/۱۶ N$ ، در جهت مثبت محور  $Z$  ها (۲)  $۰/۱۶ N$ ، در جهت منفی محور  $Z$  ها  
(۳)  $۰/۳۲ N$ ، در جهت مثبت محور  $X$  ها (۴) صفر

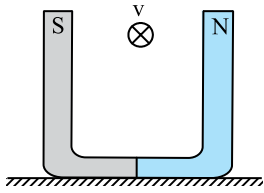
۲۴۴۳- سرعت الکترونی بر حسب متر بر ثانیه  $\vec{v} = 2 \times 10^6 \vec{i} + 7 \times 10^6 \vec{j}$  است. این الکترون وارد میدان مغناطیسی  $\vec{B} = 0/2 \vec{i} - 0/3 \vec{j}$  بر حسب تسلا می‌شود. بزرگی نیروی وارد بر الکترون بر حسب نیوتون کدام است؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-19} C$ )

- (۱)  $1/6 \times 10^{-12}$  (۲)  $3/2 \times 10^{-13}$  (۳)  $6/4 \times 10^{-14}$  (۴)  $8 \times 10^{-14}$



۲۴۴۴- ذره‌ای به جرم  $2g$  با سرعت افقی  $2 \times 10^5 \frac{m}{s}$  با بار الکتریکی  $-5\mu C$  وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت رو به شمال به بزرگی ۳۰۰ گاوس می‌شود. می‌خواهیم به کمک یک میدان الکتریکی مانع انحراف الکترون از مسیر مستقیم شویم. بزرگی و جهت میدان الکتریکی کدام است؟ (مقاومت هوا ناچیز است و  $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

- (۱)  $10^4 \frac{N}{C}$ ، رو به پایین (۲)  $10^5 \frac{N}{C}$ ، رو به پایین (۳)  $10^4 \frac{N}{C}$ ، رو به بالا (۴)  $10^5 \frac{N}{C}$ ، رو به بالا



۲۴۴۵- در شکل مقابل یک ذره با بار الکتریکی  $q$  با سرعت  $۱۰^۶ \frac{m}{s}$  از میان دهانه‌ی یک آهن‌ربای نعلی شکل  $۲۰۰$  گرمی که روی سطح افقی قرار دارد می‌گذرد. هنگام عبور ذره از میان دهانه‌ی آهن‌ربا، نیرویی که تکیه‌گاه بر آهن‌ربا وارد می‌کند،  $۱/۸$  نیوتون است. بار ذره چند کولن است؟ (میدان مغناطیسی در دهانه‌ی آهن‌ربا  $۵ \times ۱۰^{-۵} T$  است.)

(۴)  $-۴ \times ۱۰^{-۳}$

(۳)  $۴ \times ۱۰^{-۳}$

(۲)  $-۸ \times ۱۰^{-۳}$

(۱)  $۸ \times ۱۰^{-۳}$



۲۴۴۶- بار الکتریکی  $q > 0$  در یک میدان مغناطیسی یکنواخت در حال چرخش است. اگر مسیر حرکت بار  $q$  مطابق شکل باشد، جهت میدان مغناطیسی کدام است؟ (سراسری ریاضی - ۹۱)

(۲) ←

(۱) →

(۴) ⊗

(۳) ⊙

میدان حاصل از جریان در اطراف سیم راست

۲۴۴۷- از سیم راست و طولی جریان  $۲۰$  آمپر می‌گذرد. میدان مغناطیسی در فاصله‌ی  $۱۰$  سانتی‌متری از این سیم چند گاوس است؟ (سراسری ریاضی - ۹۲)

(۴)  $۴\pi \times ۱۰^{-۲}$

(۳)  $۴\pi \times ۱۰^{-۵}$

(۲)  $۴ \times ۱۰^{-۱}$

(۱)  $۴ \times ۱۰^{-۳}$

۲۴۴۸- در فاصله‌ی  $۲۰$  سانتی‌متری از یک سیم راست حامل جریان الکتریکی، میدان مغناطیسی حاصل از آن  $B_1$  است. اگر از سیم  $۳۰$  سانتی‌متر دیگر دور شویم، میدان مغناطیسی  $B_2$  می‌شود. کدام است  $\frac{B_2}{B_1}$ ؟

(۴)  $۰/۸$

(۳)  $\frac{۲}{۳}$

(۲)  $۰/۴$

(۱)  $\frac{۱}{۳}$

۲۴۴۹- بزرگی میدان مغناطیسی در فاصله‌ی  $r$  از سیم مستقیمی که از آن شدت جریان  $I$  می‌گذرد، برابر با  $B_1$  است. اگر شدت جریان نصف شود، بزرگی میدان در فاصله‌ی  $۲r$  از سیم، چند برابر حالت اول می‌شود؟

(۴)  $\frac{۱}{۴}$

(۳)  $\frac{۱}{۱۶}$

(۲)  $\frac{۱}{۸}$

(۱)  $\frac{۱}{۲}$

۲۴۵۰- یکای ثابت تراوایی مغناطیسی در خلأ ( $\mu_0$ ) در SI کدام است؟

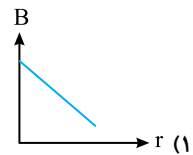
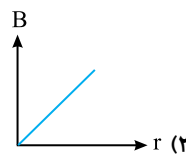
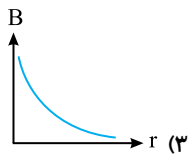
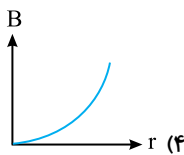
(۴)  $\frac{N}{A \times C}$

(۳)  $\frac{N \times s}{A \times m}$

(۲)  $\frac{N}{m^2}$

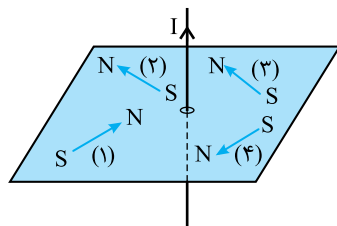
(۱)  $\frac{N}{A^2}$

۲۴۵۱- نمودار بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از سیم راست طویل حامل جریان کدام گزینه است؟



۲۴۵۲- از سیمی افقی جریانی می‌گذرد که جهت آن مستقیماً به سوی شما است. خطوط میدان مغناطیسی ناشی از جریان از دید شما ..... (۱) به سمت راست است. (۲) به سمت بالا است. (۳) ساعتگرد است. (۴) پادساعتگرد است.

۲۴۵۳- مطابق شکل، یک سیم راست حامل جریان از درون صفحه‌ای می‌گذرد و قطب‌نمایی روی این صفحه قرار دارد. کدام شکل وضعیت عقربه‌ی قطب‌نما را درست نشان می‌دهد؟



(۱) (۱)

(۲) (۲)

(۳) (۳)

(۴) (۴)

۲۴۵۴- از یک سیم راست، دراز و افقی، جریان  $I$  در سوی شمال به جنوب می‌گذرد، جهت بردار میدان مغناطیسی در نقطه‌ای دقیقاً زیر سیم در کدام جهت است؟

(۴) جنوب

(۳) شمال

(۲) غرب

(۱) شرق