

فیزیک

۱- ذره بارداری به جرم 50 g با سرعت $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در راستای عمود بر میدان مغناطیسی به بزرگی 800 گاوس پرتاب می‌شود. اندازه بار الکتریکی این

ذره چند نانو کولن باشد تا این ذره باردار، شتابی به بزرگی $6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ بگیرد؟

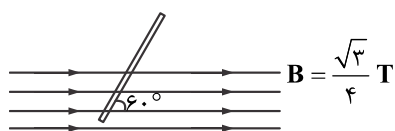
- (۱) $1/25 \times 10^{-7}$ (۲) $1/25 \times 10^{-9}$ (۳) $1/25 \times 10^{-6}$ (۴) $1/25 \times 10^{-5}$

۲- میدان مغناطیسی به بزرگی $\frac{B}{\mu_0}$ عمود بر سطح زمین و به سمت پایین مفروض است. ذره‌ای با بار $+q$ با سرعت v در جهت مغرب در این میدان مغناطیسی پرتاب می‌شود و بیشینه نیروی مغناطیسی ممکن بر آن وارد می‌شود. اگر تنها نیروی وارد بر ذره، نیروی مغناطیسی باشد. اندازه شتاب ذره چقدر است و جهت آن کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) جنوب، $\frac{2qvB}{m}$ (۲) مشرق، $\frac{qvB}{2m}$ (۳) مشرق، $\frac{2qvB}{m}$ (۴) جنوب، $\frac{qvB}{2m}$

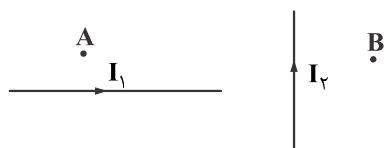
۳- در شکل روبه‌رو چه جریانی از سیم باید بگذرد تا نیروی مغناطیسی وارد بر سیم با نیروی وزن آن برابر شود؟

(چگالی طولی سیم $= \frac{1}{2} \frac{\text{kg}}{\text{m}}$ ، $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



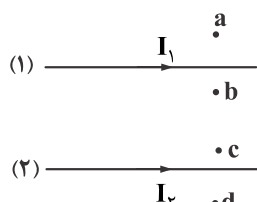
- (۱) 32 A
(۲) $32\sqrt{3} \text{ A}$
(۳) 64 A
(۴) $64\sqrt{3} \text{ A}$

۴- در شکل زیر جهت میدان‌های مغناطیسی ناشی از جریان‌های I_1 و I_2 در نقاط A و B به ترتیب کدام است؟



- (۱) \odot, \odot
(۲) \otimes, \odot
(۳) \odot, \otimes
(۴) \otimes, \otimes

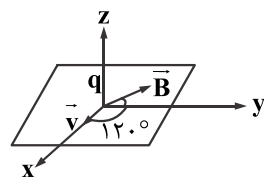
۵- در شکل زیر دو جریان I_1 و I_2 از سیم‌ها می‌گذرد. اگر جریان گذرنده از سیم (۱) بیشتر از جریان گذرنده از سیم (۲) باشد. برآیند میدان مغناطیسی در کدام نقطه می‌تواند صفر باشد؟



- (۱) a
(۲) b
(۳) c
(۴) d

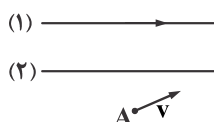
۶- در شکل زیر ذره‌ای با بار q با سرعت $40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ درون یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 200 G پرتاب می‌شود. از طرف میدان نیرویی به

اندازه $30 \mu\text{N}$ در خلاف جهت محور Zها بر آن وارد می‌شود. بار ذره کدام است؟



- (۱) $-25\sqrt{3} \mu\text{C}$
(۲) $25 \mu\text{C}$
(۳) $-25 \mu\text{C}$
(۴) $+25\sqrt{3} \mu\text{C}$

۷- در شکل زیر دو سیم بلند و موازی حامل جریان‌های مساوی I نیروی دافعه به یکدیگر وارد می‌کنند. اگر الکترونی در نقطه A با سرعت \vec{v} حرکت کند. جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این الکترون کدام است؟



- (۱) \uparrow
(۲) \nwarrow
(۳) \searrow
(۴) \downarrow

۸- پیچه مسطحی به شعاع 5 cm و شامل 100 حلقه را در نظر بگیرید که جریان 4 mA از آن می‌گذرد. اگر ذره‌ای به بار $1 \mu\text{C}$ را با تندی $2 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ طوری به مرکز پیچه مسطح پرتاب کنیم که جهت حرکت ذره با خطوط میدان مغناطیسی در مرکز پیچه زاویه 53° بسازد،

نیروی مغناطیسی که به ذره وارد می‌شود چند نانو نیوتون است؟ ($\sin 53^\circ = 4/5$ ، $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{Tm}}{\text{A}}$)

- (۱) $5/76$ (۲) $7/68$ (۳) $0/576$ (۴) $0/768$

۹- از دو سیم‌لوله A و B که طول A سه برابر طول B است جریان‌های یکسان عبور می‌کند. اگر A دارای ۹۰۰ حلقه به هم نزدیک و B دارای ۶۰۰ حلقه به هم نزدیک باشد. میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله B و دور از لبه‌ها چند برابر میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله A و دور از لبه‌هاست؟ (سیم‌لوله‌ها را آرمانی فرض کنید).

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

۱۰- ذره‌ای باردار دارای بار الکتریکی $4 \mu\text{C}$ با تندی $V = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به فضای درون سیم‌لوله‌ای آرمانی متشکل از ۱۰۰۰ حلقه نزدیک به هم و به طول

یک متر که جریان ۲۰ آمپر از آن می‌گذرد، پرتاب می‌شود. بیشینه نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره کدام است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{Tm}}{\text{A}}$)

- (۱) 0.288 N (۲) 2.88 N (۳) $0.288 \mu\text{N}$ (۴) $2.88 \mu\text{N}$

۱۱- به کمک سیمی به ضخامت d سیم‌لوله‌ای به طول L و دارای حلقه‌های به هم چسبیده ساختیم. اگر جریان الکتریکی عبوری از سیم‌لوله 30 A و میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله و دور از لبه‌ها 360 گاوس باشد. شعاع سیمی که با آن سیم‌لوله را ساختیم چند میلی‌متر است؟

($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{Tm}}{\text{A}}$)

- (۱) ۱ (۲) ۰.۵ (۳) ۲ (۴) ۰.۲

۱۲- چه تعداد از عبارات زیر صحیح‌اند؟

(آ) اتم‌های مواد دیامغناطیسی نظیر مس و نقره دارای دو قطبی مغناطیسی خالصی نیستند اما در حضور میدان خارجی دو قطبی‌های مغناطیسی در جهت میدان در این مواد القا می‌شود.

(ب) از مواد فرو مغناطیسی نرم در ساخت هسته سیم‌لوله‌ها و آهن‌ربای الکتریکی استفاده می‌شود.

(پ) اتم‌های نیکل برخلاف اتم‌های سرب به‌طور ذاتی دارای خاصیت مغناطیسی‌اند.

(ت) موادی مانند فولاد و کبالت در حضور میدان مغناطیسی به راحتی آهن‌ربا می‌شوند و با حذف میدان مغناطیسی خارجی به آسانی خاصیت آهن‌ربایی خود را از دست می‌دهند.

- (۱) آ - ب (۲) ب - پ (۳) ب - ت (۴) آ - پ

۱۳- حلقه‌ای دایره‌ای شکل عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد و شار عبوری از آن 20 Wb است. اگر این حلقه را به صورت قابی مربع شکل درآوریم و در همان میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دهیم، شار عبوری از آن چند وبر می‌شود؟ ($\pi = 3$)

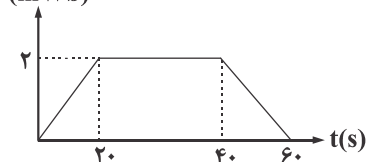
- (۱) $\frac{20}{3}$ (۲) $\frac{80}{3}$ (۳) ۲۵ (۴) ۱۵

۱۴- حلقه‌ای فلزی به شعاع 20 cm در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 0.8 T قرار دارد و خط‌های میدان، موازی با سطح حلقه‌اند. اگر حلقه حول یکی از قطرهایش که بر خط‌های میدان عمود است، به اندازه 30° دوران کند، شار مغناطیسی عبوری از آن چند واحد SI تغییر می‌کند؟ ($\pi = 3$)

- (۱) $0.48\sqrt{3}$ (۲) 0.48 (۳) 0.24 (۴) $0.24\sqrt{3}$

۱۵- نمودار تغییرات شار مغناطیسی که از یک قاب فلزی مربع شکل می‌گذرد بر حسب زمان در شکل روبه‌رو نشان داده شده است. نیروی محرکه القایی متوسط در قاب مربع شکل در 20 نانیه سوم چند ولت است؟

(mWb)



(۱) 1×10^{-4}

(۲) 1×10^{-3}

(۳) ۱

(۴) ۰.۱