

## فیزیک ۲

۱- ذره بارداری به جرم  $50 \text{ g}$  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)  $1/25 \times 10^{-5}$

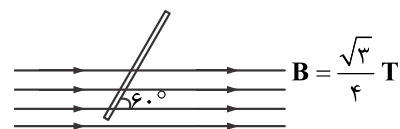
۲- میدان مغناطیسی به بزرگی  $\frac{B}{\gamma}$  عمود بر سطح زمین و به سمت پایین مفروض است. ذره‌ای با بار  $+q$  با سرعت  $v$  در جهت مغرب در این میدان

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،  $\frac{qvB}{2m}$

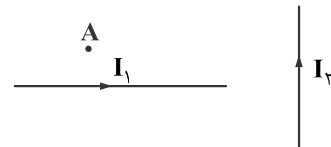
۳- در شکل روبه‌رو چه جریانی از سیم باید بگذرد تا نیروی مغناطیسی وارد بر سیم با نیروی وزن آن برابر شود؟

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



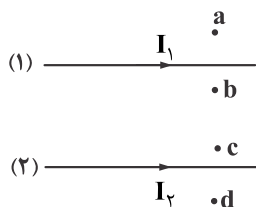
- (۱)  $32 \text{ A}$   
(۲)  $32\sqrt{3} \text{ A}$   
(۳)  $64 \text{ A}$   
(۴)  $64\sqrt{3} \text{ A}$

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)  $\otimes, \otimes$

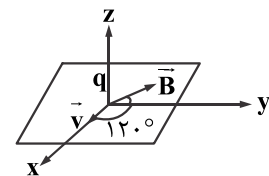
۵- در شکل زیر دو جریان  $I_1$  و  $I_2$  از سیم‌ها می‌گذرد. اگر جریان گذرنده از سیم (۱) بیشتر از جریان گذرنده از سیم (۲) باشد. برآیند میدان مغناطیسی در کدام نقطه می‌تواند صفر باشد؟



- (۱) a  
(۲) b  
(۳) c  
(۴) d

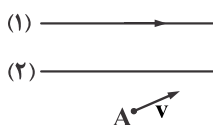
۶- در شکل زیر ذره‌ای با بار  $q$  با سرعت  $40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  درون یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی  $200 \text{ G}$  پرتاب می‌شود. از طرف میدان نیرویی به

اندازه  $30 \mu\text{N}$  در خلاف جهت محور  $z$  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)  $\leftarrow$   
(۳)  $\searrow$   
(۴)  $\downarrow$

۸- پیچه مسطحی به شعاع ۵ cm و شامل ۱۰۰ حلقه را در نظر بگیرید که جریان ۴ mA از آن می‌گذرد. اگر ذره‌ای به بار ۱ μC را با تندی  $0.2 \frac{km}{s}$  طوری به مرکز پیچه مسطح پرتاب کنیم که جهت حرکت ذره با خطوط میدان مغناطیسی در مرکز پیچه زاویه ۵۳ درجه بسازد،

نیروی مغناطیسی که به ذره وارد می‌شود چند نانو نیوتون است؟  $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{Tm}{A}, \sin 53^\circ = 0.8)$

(۱) ۵/۷۶ (۲) ۷/۶۸ (۳) ۰/۵۷۶ (۴) ۰/۷۶۸

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 ۴ μC با تندی  $V = 30 \frac{m}{s}$  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؟  $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{Tm}{A})$

(۱) ۰/۲۸۸ N (۲) ۲/۸۸ N (۳) ۰/۲۸۸ μN (۴) ۲/۸۸ μN

۱۱- به کمک سیمی به ضخامت d سیم‌لوله‌ای به طول L و دارای حلقه‌های به هم چسبیده ساختیم. اگر جریان الکتریکی عبوری از سیم‌لوله ۳۰A و میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله و دور از لبه‌ها ۳۶۰ گاوس باشد. شعاع سیمی که با آن سیم‌لوله را ساختیم چند میلی‌متر است؟

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

(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 ۲۰ Wb است. اگر این حلقه را به صورت قابی مربع شکل در آوریم و در همان میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دهیم، شار عبوری از آن چند وبر می‌شود؟  $(\pi = 3)$

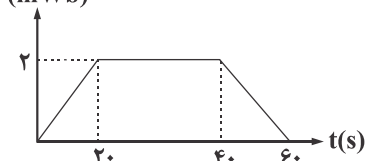
(۱)  $\frac{20}{3}$  (۲)  $\frac{80}{3}$  (۳) ۲۵ (۴) ۱۵

۱۴- حلقه‌ای فلزی به شعاع ۲۰ 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 ۳۰° 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 ۲۰ ثانیه سوم چند ولت است؟

(mWb)



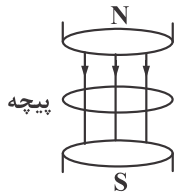
(۱)  $1 \times 10^{-4}$

(۲)  $1 \times 10^{-3}$

(۳) ۱

(۴) ۰/۱

۱۶- در شکل مقابل پیچهای شامل ۱۰۰۰ دور که مساحت هر حلقه آن  $30 \text{ cm}^2$  باشد بین قطبهای یک آهنربای الکتریکی قرار گرفته است. اگر اندازه میدان در مدت زمان  $6 \text{ ms}$  از  $15 \text{ T}$  به  $25 \text{ T}$  برسد و مقاومت پیچه  $10 \Omega$  باشد، شدت جریان القایی متوسطی که از پیچه میگذرد چند میلی آمپر است؟



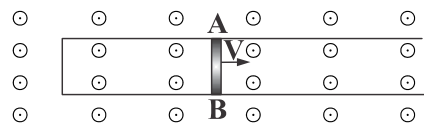
(۱)  $12/5$

(۲)  $5$

(۳)  $12/5 \times 10^{-3}$

(۴)  $5 \times 10^{-3}$

۱۷- در شکل زیر میله  $AB$  به طول  $10 \text{ cm}$  با سرعت  $30 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$  به طرف راست حرکت می کند و مدار درون میدان یکنواخت برون سویی به بزرگی  $2 \text{ T}$  قرار دارد. اگر مقاومت مدار  $2 \Omega$  باشد. جریان القایی متوسط در مدار چند آمپر و در کدام جهت است؟



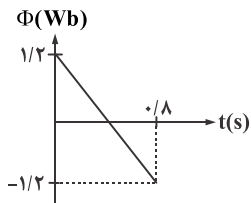
(۱)  $-3 \times 10^{-3}$  از  $B$  به  $A$

(۲)  $3 \times 10^{-3}$  از  $A$  به  $B$

(۳)  $-3 \times 10^{-3}$  از  $A$  به  $B$

(۴)  $3 \times 10^{-3}$  از  $B$  به  $A$

۱۸- نمودار مقابل، تغییرات شار مغناطیسی که از یک حلقه میگذرد را بر حسب زمان نشان می دهد. نیروی محرکه القایی در لحظه  $t = 0/6 \text{ s}$  چند ولت است؟



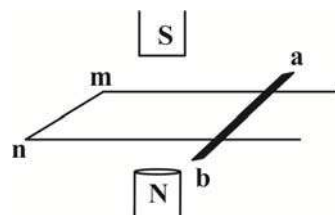
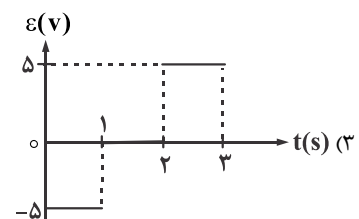
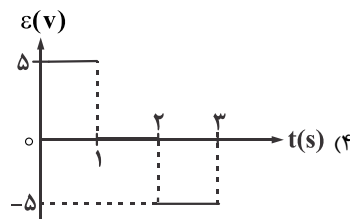
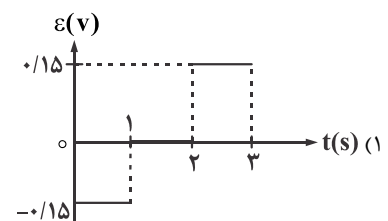
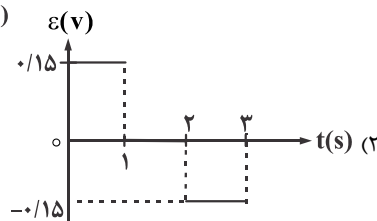
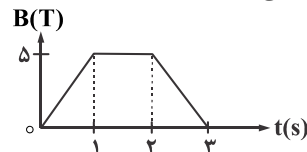
(۱)  $0/3$

(۲)  $4$

(۳)  $3$

(۴)  $0/4$

۱۹- یک حلقه به قطر  $20$  سانتی متر و مقاومت  $5 \Omega$  به طور عمود بر یک میدان مغناطیسی قرار دارد و میدان مغناطیسی مطابق شکل زیر تغییر می کند. نمودار نیروی محرکه القا شده در حلقه، کدام است؟ ( $\pi = 3$ )



۲۰- در شکل زیر میله  $ab$  چگونه حرکت داده شود تا جهت جریان القایی از  $n$  به طرف  $m$  باشد؟

(۱) به سمت راست کشیده شود.

(۲) به سمت چپ کشیده شود.

(۳) از راستای خود جلو کشیده شود.

(۴) از راستای خود عقب برده شود.