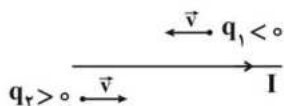


فیزیک
فصل ۳
یازدهم



۱- مطابق شکل دو ذره با بارهای الکتریکی q_1 و q_2 را با تندی یکسان v به موازات سیم حامل جریان I پرتاب می‌کنیم. در این حالت



میدان مغناطیسی ناشی از سیم حامل جریان،

(۱) بار q_1 را جذب و بار q_2 را دفع می‌کند.

(۲) بار q_1 را دفع و بار q_2 را جذب می‌کند.

(۳) هر دو بار الکتریکی q_1 و q_2 را جذب می‌کند.

(۴) هر دو بار الکتریکی q_1 و q_2 را دفع می‌کند.

۲- سیم روکش‌دار و نازکی به طول 40 m را به‌طور منظم در سرتاسر طول یک استوانه پلاستیکی و توخالی با مساحت جانبی 50

سانتی‌متر مربع می‌پیچیم. اگر میدان مغناطیسی درون سیم لوله 2 میلی‌تسلا باشد، جریان عبوری از سیم لوله چند میلی‌آمپر است؟

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

(۴) 400

(۳) 200

(۲) $0/4$

(۱) $0/2$

۳- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد خاصیت مغناطیسی مواد صحیح است؟

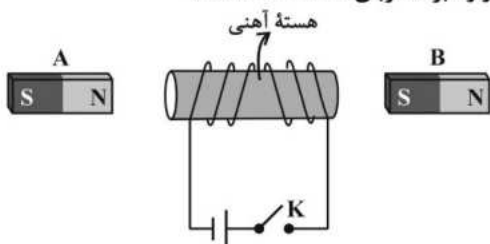
(۱) در آلیاژهای آهن، حجم حوزه‌های مغناطیسی در حضور میدان مغناطیسی خارجی به آسانی تغییر می‌کند.

(۲) در عنصر نیکل حوزه مغناطیسی وجود ندارد.

(۳) اتم‌های نقره به‌طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی هستند.

(۴) آلومینیوم و سدیم از جمله مواد دیامغناطیسی هستند.

۴- اگر مطابق شکل، کلید K را ببندیم، نیروی وارد بر آهنربای A و نیروی وارد بر آهنربای B است.



(۱) جاذبه - جاذبه

(۲) جاذبه - دافعه

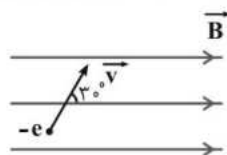
(۳) دافعه - جاذبه

(۴) دافعه - دافعه

۵- مطابق شکل زیر، الکترونی با تندی $5 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در جهت نشان داده شده وارد فضایی که شامل میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی

20 G و میدان الکتریکی است می‌شود و بدون انحراف به حرکت خود ادامه می‌دهد، اندازه میدان الکتریکی یکنواخت چند نیوتون بر کولن

و جهت آن به کدام سمت است؟ $\left(\sin 30^\circ = \frac{1}{2}\right)$ و از نیروی وزن الکترون صرف‌نظر شود.



(۱) 10^3 ، درون سو

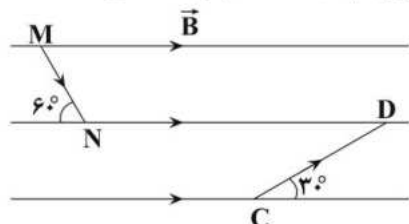
(۲) 10^3 ، برون سو

(۳) 500 ، درون سو

(۴) 500 ، برون سو

۶- مطابق شکل زیر از دو سیم CD و MN که در میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} قرار دارند، جریان‌های ثابت و یکسانی عبور می‌کند. اگر

نیروی مغناطیسی وارد بر سیم CD برابر با \vec{F}_1 و نیروی مغناطیسی وارد بر سیم MN برابر با \vec{F}_2 باشد، کدام گزینه صحیح است؟



(۱) $\vec{F}_1 = \sqrt{3}\vec{F}_2$

(۲) $\vec{F}_1 = \vec{F}_2$

(۳) $\vec{F}_1 = -\sqrt{3}\vec{F}_2$

(۴) $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$

۷- زاویه بین خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی با سطح یک قاب 53° درجه است. این زاویه را چند درجه و چگونه تغییر دهیم تا

شار مغناطیسی عبوری از قاب 25% درصد کاهش یابد؟ ($\cos 53^\circ = 0.6$)

- (۱) 16° درجه کاهش دهیم. (۲) 16° درجه افزایش دهیم.
(۳) 37° درجه کاهش دهیم. (۴) 37° درجه افزایش دهیم.

۸- جریان عبوری از سیم لوله ای به ضریب خودالقایی (القاوری) 0.02H در SI به صورت $I = 5t^2 - 10t + 20$ است. در چه

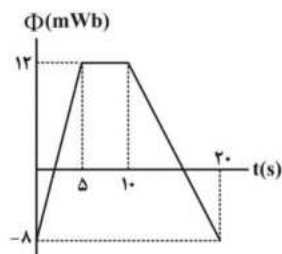
لحظه ای بر حسب ثانیه انرژی ذخیره شده در این سیم لوله 4J می شود؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹- در شکل زیر، نمودار شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه رسانا بر حسب زمان نشان داده شده است. اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه در ۲ ثانیه اول چند برابر اندازه نیروی محرکه

القایی متوسط در حلقه در ۵ ثانیه چهارم است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

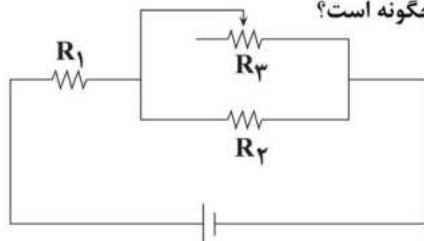


۱۰- با استفاده از سیمی به مقاومت 25Ω و طول 18m ، پیچه مسطحی به قطر 30cm می سازیم و آن را عمود بر خطوط

میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 50mT قرار می دهیم. اگر در مدت زمان 0.2s ثانیه پیچه 90° درجه حول یکی از قطرهایش دوران کند، جریان الکتریکی القا شده در آن چند میلی آمپر خواهد بود؟

- (۱) 54mA (۲) صفر (۳) $13/5\text{mA}$ (۴) 27mA

۱۱- در مدار شکل زیر، با حرکت لغزنده رنوستا به طرف راست جریان القایی در حلقه چگونه است؟



- (۱) ساعتگرد
(۲) پادساعتگرد
(۳) صفر
(۴) ابتدا ساعتگرد و سپس پادساعتگرد

۱۲- اگر جریان الکتریکی عبوری از القاگری به ضریب خودالقاوری 5mH میلی هانری، $\frac{1}{4}$ برابر شود، انرژی ذخیره شده در القاگر 150mJ میکروژول تغییر می کند. جریان الکتریکی اولیه عبوری از القاگر چند آمپر بوده است؟

- (۱) 0.2A (۲) 0.8A (۳) 2A (۴) 8A

۱۳- چه تعداد از عبارت های زیر صحیح است؟

(الف) در انتقال برق از نیروگاه ها، ابتدا از مبدل های کاهنده و در نهایت از مبدل افزایش دهنده استفاده می شود.

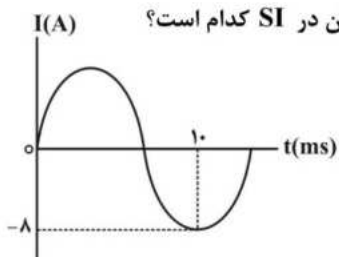
(ب) رایج ترین روش برای تولید نیروی محرکه القایی تغییر اندازه میدان مغناطیسی است.

(پ) در مولدهای صنعتی با چرخیدن پیچه ها بین آهنربای الکتریکی جریان متناوب تولید می شود.

(ت) با افزایش جریان الکتریکی عبوری از القاگر آرمانی، انرژی در القاگر ذخیره می شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴- نمودار $I-t$ یک جریان متناوب مطابق با شکل زیر است. معادله جریان بر حسب زمان آن در SI کدام است؟



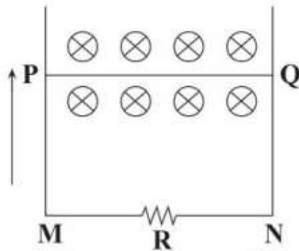
(۱) $I = 8 \sin 0.15\pi t$

(۲) $I = 8 \sin 50\pi t$

(۳) $I = 8 \sin 0.5\pi t$

(۴) $I = 8 \sin 150\pi t$

۱۵- در شکل زیر میله PQ را به سمت بالا با سرعت ثابت جابه‌جا می‌کنیم، در این صورت جهت جریان



القائی در سیم PQ از به و در مقاومت R از به است.

(۱) N, M, Q, P

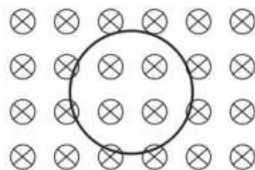
(۲) N, M, P, Q

(۳) M, N, Q, P

(۴) M, N, P, Q

۱۶- سیمی که مقاومت هر متر آن 0.4Ω اهم است را به صورت حلقه‌ای به قطر ۴ متر در آورده و مطابق شکل زیر، عمود بر میدان

مغناطیسی یکنواخت درون سو قرار داده‌ایم. اگر در مدت ۲ ثانیه میدان مغناطیسی از $3/0$ تسلا درون سو به $7/0$ تسلا برون سو



تغییر کند، جریان القایی متوسط در حلقه چند آمپر خواهد بود؟ ($\pi = 3$)

(۱) $1/25$

(۲) $0/5$

(۳) $2/5$

(۴) ۱

۱۷- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

(الف) قطب S مغناطیسی زمین در مجاورت قطب جنوب جغرافیایی قرار دارد.

(ب) محور چرخش زمین و محور مغناطیسی زمین بر یکدیگر منطبق‌اند.

(پ) قطب‌های مغناطیسی زمین بر قطب‌های جغرافیایی آن منطبق است.

(ت) شیب مغناطیسی، زاویه‌ای است که عقربه مغناطیسی در هر نقطه با سطح افق می‌سازد.

(۴) ۴

(۳) ۳

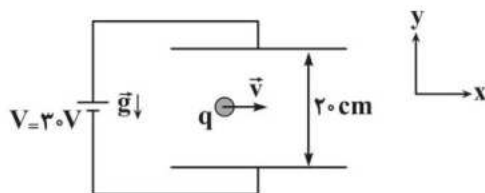
(۲) ۲

(۱) ۱

۱۸- مطابق شکل زیر، یک گلوله باردار به جرم 200 میلی‌گرم با بار الکتریکی $-5 \mu C$ و با سرعت $\vec{v} = 10^4 \frac{m}{s}$ وارد فضایی می‌شود

که میدان‌های \vec{E} و \vec{B} وجود دارد. اگر این ذره با همین سرعت و بدون تغییر مسیر از آن فضا عبور کند، اندازه میدان

مغناطیسی چند گاوس و در چه جهتی است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

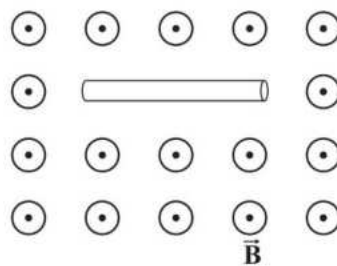


(۱) 500 - برونسو

(۲) 250 - برونسو

(۳) 500 - درونسو

(۴) 250 - درونسو



۱۹- مطابق شکل مقابل سیمی حامل جریان ثابتی به طول 40 cm و شعاع مقطع

2 mm درون میدان مغناطیسی یکنواختی به حال تعادل قرار دارد. اگر بزرگی میدان

مغناطیسی 12 گاوس باشد، اختلاف پتانسیل دو سر سیم چند ولت است؟

($g = 10 \frac{N}{kg}$)، $8/4 \frac{g}{cm^3}$ چگالی سیم، $5 \times 10^{-7} \Omega.m$ مقاومت ویژه سیم، ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۱) $1/4\pi$

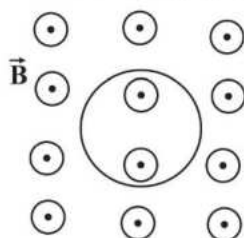
(۲) 28π

(۴) 28

(۳) 14

۲۰- مطابق شکل مقابل حلقه‌ای درون یک میدان مغناطیسی متغیر که رابطه آن با زمان در SI به صورت $B = t^2 - 5t + 6$ است،

قرار دارد. اگر در لحظه $t = 4 \text{ s}$ جهت میدان مغناطیسی درون حلقه مطابق شکل روبه‌رو باشد، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) در لحظه $t = 1 \text{ s}$ جهت جریان القائی حلقه پادساعتگرد است.

(۲) در بازه زمانی $t = 2/5 \text{ s}$ تا $t = 4 \text{ s}$ جهت جریان القائی در حلقه ابتدا ساعتگرد و

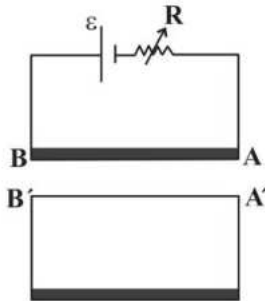
سپس پادساعتگرد است.

(۳) شار مغناطیسی عبوری از حلقه از لحظه $t = 0$ تا لحظه $t = 2 \text{ s}$ پیوسته کاهش می‌یابد.

(۴) در بازه زمانی $t = 0$ تا $t = 1 \text{ s}$ ، جهت جریان القائی فقط یک‌بار تغییر می‌کند.

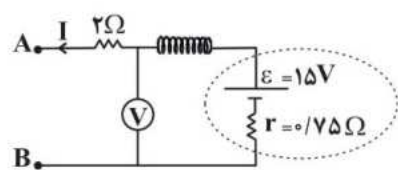
۲۱- بردار میدان مغناطیسی یکنواختی در SI به صورت $\vec{B} = -\frac{1}{2}\vec{j} + \frac{1}{8}\vec{i}$ می باشد. اگر حلقه‌ای با مساحت 500 cm^2 را عمود بر محور x قرار دهیم، بزرگی شار مغناطیسی عبوری از آن چند وبر می شود؟
 (۱) 0.04 (۲) 0.5 (۳) 0.06 (۴) صفر

۲۲- مطابق شکل روبه‌رو، اگر مقاومت R را به تدریج دهیم، جهت جریان القایی در سیم A'B' جریان سیم AB می شود و سیم‌های AB و A'B' همدیگر را می کنند.



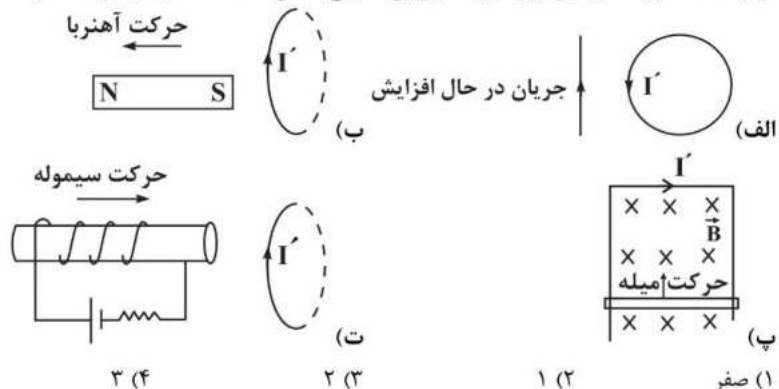
- (۱) کاهش - هم‌سو با - جذب
 (۲) کاهش - در سوی مخالف - دفع
 (۳) افزایش - هم‌سو با - دفع
 (۴) افزایش - در سوی مخالف - دفع

۲۳- در مدار شکل زیر، در هر متر از سیم‌لوله آرمانی 30° دور وجود دارد. اگر ولت‌سنج آرمانی 12 V را نشان دهد، میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله و روی محور آن چند واحد SI است؟ ($\frac{\text{T.m}}{\text{A}} = 12 \times 10^{-7}$ و $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ مقاومت سیم‌لوله ناچیز است).



- (۱) $3/6 \times 10^{-5}$
 (۲) $1/44 \times 10^{-4}$
 (۳) $1/44 \times 10^{-5}$
 (۴) $3/6 \times 10^{-6}$

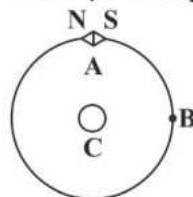
۲۴- در چه تعداد از شکل‌های زیر، جهت جریان القایی نشان داده شده (I') در حلقه یا قاب، درست رسم نشده است؟



- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

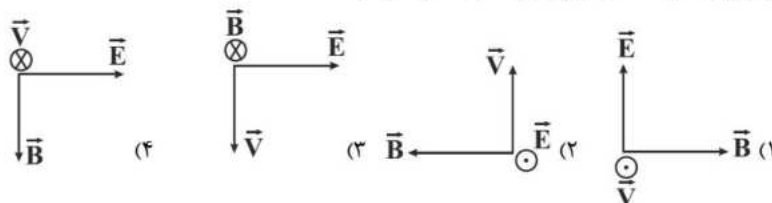
۲۵- در یک مولد جریان متناوب، قاب رسانایی در هر دقیقه 3600 دور می چرخد. اگر در لحظه t جریان عبوری از قاب بیشینه باشد، در لحظه $(t + \frac{1}{80})$ ثانیه، اندازه شار مغناطیسی عبوری از قاب رسانا و بزرگی نیروی محرکه مولد، است.
 (۱) بیشینه - بیشینه (۲) صفر - بیشینه (۳) بیشینه - صفر (۴) صفر - صفر

۲۶- مطابق شکل زیر، اگر یک عقربه مغناطیسی را مماس بر خط میدان مغناطیسی یک سیم حامل جریان از نقطه A به نقطه B منتقل کنیم، عقربه مغناطیسی چند درجه می چرخد و جریان الکتریکی در سیم C در کدام جهت است؟



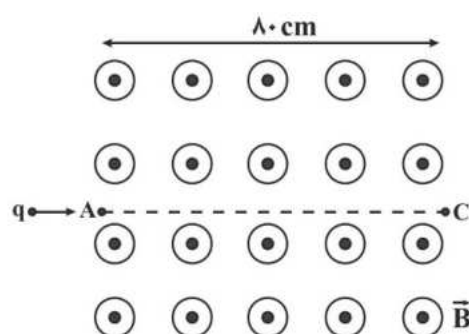
- (۱) 180° ، برون‌سو (۲) 90° ، برون‌سو
 (۳) 180° ، درون‌سو (۴) 90° ، درون‌سو

۲۷- در فضایی دو میدان الکتریکی و مغناطیسی عمود برهم وجود دارد. ذره باردار را با سرعت v در این فضا پرتاب می‌کنیم، اگر این ذره از مسیر اولیه خود منحرف نشود، جهت بردارهای سرعت، میدان الکتریکی و میدان مغناطیسی کدام یک از شکل‌های زیر می‌تواند باشد؟ (از وزن ذره صرف نظر کنید).



۲۸- ذره‌ای با بار الکتریکی $-2\mu C$ و تندی ثابت $2 \frac{m}{s}$ در امتداد محور x در حال حرکت است. این ذره وارد میدان مغناطیسی یکنواختی که معادله آن در SI به صورت $\vec{B} = -3t^2 \vec{j}$ است، می‌شود. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، اندازه نیروی وارد بر ذره $12 \times 10^{-6} N$ می‌شود؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) $1/2$ (۴) $0/6$

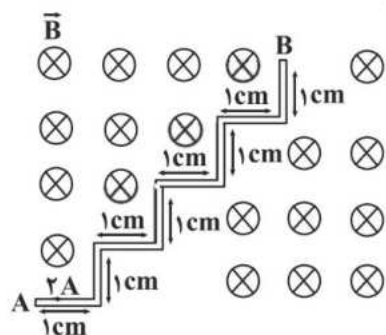


۲۹- مطابق شکل مقابل، ذره‌ای به جرم ۲ میلی‌گرم و بار الکتریکی $q = -2\mu C$ وارد میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی ۵۰۰ گaus می‌شود و با تندی ثابت مسیر A تا C را در مدت t طی می‌کند. چند میلی‌ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۱۲

۳۰- سیم راستی به طول ۵۰ cm که حامل جریان ۱۰ A می‌باشد، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی ۱۰۰ G قرار دارد. اگر جهت میدان مغناطیسی رو به شمال و جهت جریان رو به شرق باشد، نیروی وارد بر سیم از طرف میدان مغناطیسی چند نیوتون و در چه جهتی است؟

- (۱) ۰/۲۵، بالا (۲) ۰/۰۵، بالا (۳) ۰/۲۵، پایین (۴) ۰/۰۵، پایین



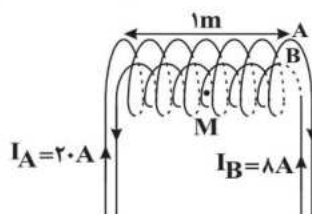
۳۱- مطابق شکل مقابل، قطعه سیم AB حامل جریان ۲ A در میدان مغناطیسی یکنواخت درون سویی به بزرگی ۰/۲ T قرار گرفته است. نیروی وارد بر این قطعه سیم چند میلی‌نیوتون است؟

- (۱) $2\sqrt{2}$ (۲) $4\sqrt{2}$ (۳) $16\sqrt{2}$ (۴) $8\sqrt{2}$

۳۲- تسلا (یکای میدان مغناطیسی) معادل با کدام است؟

- (۱) $\frac{\text{متر} \times \text{نیوتون}}{\text{آمپر}}$ (۲) $\frac{\text{متر} \times \text{نیوتون}}{\text{کولن}}$ (۳) $\frac{\text{نیوتون}}{\text{متر} \times \text{کولن}}$ (۴) $\frac{\text{نیوتون}}{\text{متر} \times \text{آمپر}}$

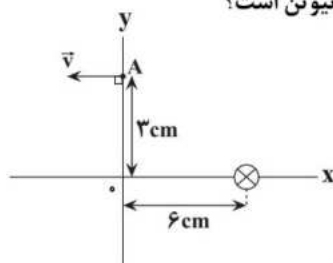
۳۳- در شکل زیر دو سیملوله هم‌محور A و B دارای طول برابر هستند. اگر تعداد دور سیملوله A برابر با ۱۰۰ و تعداد دور سیملوله B برابر ۱۲۵ باشد، بزرگی میدان مغناطیسی برآیند در نقطه M روی محور اصلی مشترک سیملوله‌ها چند گاوس و در چه جهتی



است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$

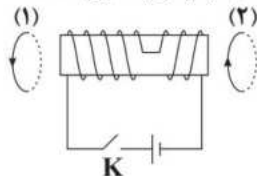
- (۱) 12π و \rightarrow
- (۲) 12π و \leftarrow
- (۳) 4π و \rightarrow
- (۴) 4π و \leftarrow

۳۴- در شکل زیر بار $q = -15\mu C$ در مبدأ زمان در جهت نشان داده شده از نقطه $A(0, 3cm)$ با تندی $25 \frac{m}{s}$ پرتاب می‌شود. اگر بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از سیم راست بلند و مستقیمی عمود بر صفحه کاغذ که از نقطه $(6cm, 0)$ عبور می‌کند، در نقطه A برابر ۲۰ گاوس باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر بار q در لحظه نشان داده شده چند میلی‌نیوتن است؟

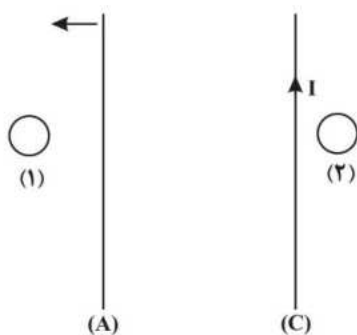


- (۱) $3\sqrt{5}$
- (۲) $\frac{3\sqrt{5}}{2}$
- (۳) $3\sqrt{5} \times 10^{-4}$
- (۴) $\frac{3\sqrt{5}}{2} \times 10^{-4}$

۳۵- مطابق شکل زیر از حلقه‌های ۱ و ۲ جریان ثابتی در جهت نشان داده شده عبور می‌کند. اگر کلید K را ببندیم. پس از گذشت زمان نسبتاً طولانی نیرویی که از طرف سیملوله به حلقه‌های (۱) و (۲) وارد می‌شود به ترتیب از راست به چپ از چه نوع است؟



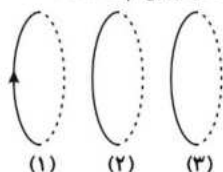
- (۱) جاذبه، جاذبه
- (۲) دافعه، دافعه
- (۳) دافعه، جاذبه
- (۴) جاذبه، دافعه



۳۶- در شکل زیر از دو سیم راست، بلند و موازی (A) و (C) جریان‌های ثابت و یکسانی عبور می‌کند. اگر نیروی مغناطیسی که دو سیم به یکدیگر وارد می‌کنند، از نوع دافعه باشد، با حرکت سیم (A) به سمت چپ، جهت جریان القایی در حلقه‌های (۱) و (۲) به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (۱) ساعتگرد، ساعتگرد
- (۲) پادساعتگرد، پادساعتگرد
- (۳) پادساعتگرد، ساعتگرد
- (۴) ساعتگرد، پادساعتگرد

۳۷- از سه حلقه (۱)، (۲) و (۳) مطابق شکل جریان‌های I_1 ، I_2 و I_3 عبور می‌کند. اگر دو حلقه (۱) و (۲) یکدیگر را جذب نمایند و دو حلقه (۲) و (۳) یکدیگر را دفع نمایند، جهت جریان I_2 جهت جریان I_1 است.

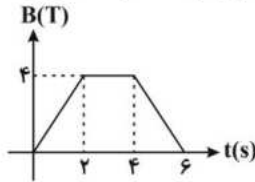


- (۱) مخالف - موافق
- (۲) موافق - مخالف
- (۳) موافق - موافق
- (۴) مخالف - مخالف

۳۸- بردار میدان مغناطیسی یکنواختی در SI به صورت $\vec{B} = \vec{i} + \sqrt{3}\vec{j}$ است. حلقه‌ای که مساحت آن $2cm^2$ است را طوری در این میدان قرار می‌دهیم که سطح آن بر محور y عمود باشد. شار مغناطیسی عبوری از حلقه چند وبر است؟

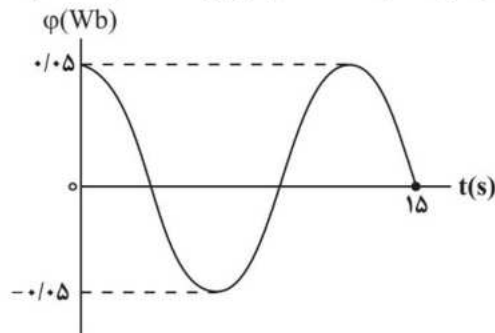
- (۱) 2×10^{-4}
- (۲) $2\sqrt{3} \times 10^{-4}$
- (۳) 4×10^{-4}
- (۴) صفر

۳۹- یک حلقه سیمی به شعاع ۲cm و مقاومت 5Ω عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} که بدون تغییر جهت اندازه آن مطابق نمودار زیر تغییر می‌کند، قرار گرفته است. در بازه زمانی $t = 4s$ تا $t = 6s$ ، بزرگی نیروی محرکه القایی در حلقه چند میلی‌ولت است؟ ($\pi = 3$)



- (۱) صفر
(۲) ۲۴
(۳) ۲/۴
(۴) ۰/۲۴

۴۰- در شکل زیر، نمودار شار مغناطیسی عبوری از پیچه‌ای ۱۲ حلقه‌ای با مساحت ثابت را که در یک میدان مغناطیسی یکنواخت می‌چرخد، نشان داده‌ایم. اگر جریان القایی متوسط عبوری از پیچه، در بازه زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 3s$ برابر $1/2A$ باشد، مقاومت پیچه چند اهم است؟



- (۱) $\frac{1}{6}$
(۲) $\frac{1}{4}$
(۳) $\frac{1}{3}$
(۴) $\frac{1}{2}$

۴۱- ذره‌ای با بار الکتریکی $-5\mu C$ و جرم ۴ میلی‌گرم با تندی $2 \times 10^4 \frac{m}{s}$ از غرب به شرق وارد میدان مغناطیسی یکنواختی می‌شود. اگر بزرگی شتاب حرکت ذره در لحظه ورود به میدان مغناطیسی $8 \frac{m}{s^2}$ و به سمت پایین باشد، اندازه میدان مغناطیسی

چند گاوس و جهت آن چگونه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

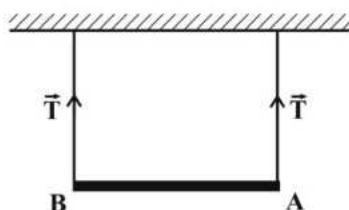
- (۱) ۸/۰ و شمال
(۲) ۸/۰ و جنوب
(۳) ۳/۲+ و شمال
(۴) ۳/۲+ و جنوب

۴۲- از یک سیم‌لوله آرمانی به طول ۶۰ سانتی‌متر جریان بیشینه ۴ آمپری عبور می‌کند. اگر اندازه میدان مغناطیسی درون آن و دور

از لبه‌ها ۲۰ گاوس باشد، تعداد دورهای سیم‌لوله کدام است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$)

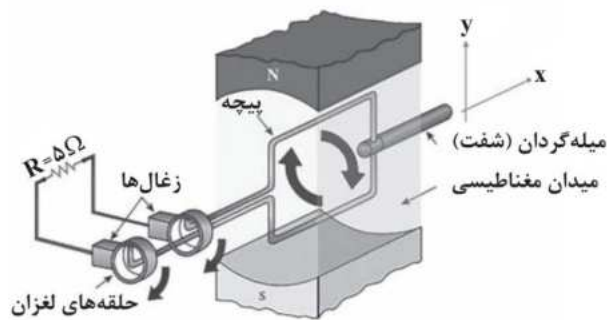
- (۱) ۲۵۰
(۲) ۹۰
(۳) ۱۵۰
(۴) ۶۰

۴۳- میله‌ای به جرم ۵۰g توسط دو نخ به سقف آویزان شده است و جریانی به بزرگی ۴A از A به طرف B در آن برقرار است. در صورتی که کشش هریک از نخ‌ها ۱۵N/۰ باشد، بزرگی میدان مغناطیسی که بر صفحه عمود است، چند تسلا است و جهت آن کدام است؟ (جرم هر متر از



میله ۱۰ گرم است و $g = 10 \frac{N}{kg}$)

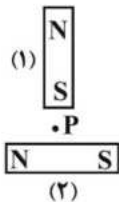
- (۱) ۰/۱، درون‌سو
(۲) ۰/۱، برون‌سو
(۳) ۰/۰۱، درون‌سو
(۴) ۰/۰۱، برون‌سو



۴۴- مطابق شکل زیر، یک مولد جریان متناوب به یک مقاومت متصل است، اگر در لحظه‌ای که میدان مغناطیسی یکنواخت موازی صفحه پیچ است جریان مولد برابر ۴ آمپر باشد، در لحظه‌ای که میدان مغناطیسی و صفحه پیچ با یکدیگر زاویه ۶۰ درجه می‌سازند، توان مصرفی در مقاومت چند وات می‌شود؟

- (۱) ۲۰
(۲) ۶۰
(۳) ۸۰
(۴) ۵۰

۴۵- در شکل مقابل میدان مغناطیسی در نقطه P تقریباً به کدام سو است؟

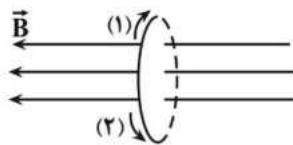


- (۱) ↙
(۲) ↘
(۳) ↗
(۴) ↖

۴۶- اگر با ثابت ماندن تعداد حلقه‌های سیملوله طول آن ۴ متر افزایش یابد، بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت در مرکز سیملوله ۲۵ درصد تغییر می‌کند. طول اولیه سیملوله چند متر بوده است؟

- (۱) ۳
(۲) ۶
(۳) ۹
(۴) ۱۲

۴۷- مطابق شکل زیر، پیچ‌های با N دور سیم عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت ۰/۴ تسلا که جهت آن از راست به چپ است، قرار دارد. اگر میدان مغناطیسی در مدت ۰/۵۵ s به ۰/۴ تسلا در خلاف جهت اولیه برسد و بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط ایجاد شده در پیچ ۱۰ ولت باشد، N و جهت جریان القایی کدام است؟ (سطح هر حلقه ۱۰ cm^۲ است.)

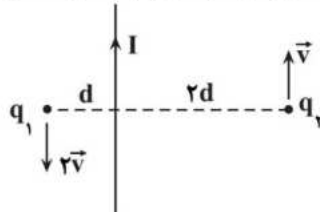


- (۱) ۶۲۵، سوی جریان (۲)
(۲) ۶۲۵، سوی جریان (۱)
(۳) ۱۲۵۰، سوی جریان (۱)
(۴) ۱۲۵۰، سوی جریان (۲)

۴۸- کدام گزینه در مورد شیب مغناطیسی درست است؟

- (۱) زاویه بین محور میدان مغناطیسی زمین و محور چرخش زمین است.
(۲) زاویه بین عقربه مغناطیسی آویزان شده با راستای قائم است.
(۳) زاویه بین عقربه مغناطیسی آویزان شده با سطح افقی است.
(۴) در بیشتر نقاط زمین برابر صفر است.

۴۹- مطابق شکل زیر، بارهای الکتریکی هم‌اندازه +q_۱ و +q_۲ به موازات سیم حامل جریان الکتریکی I به ترتیب با سرعت‌های \vec{v}_1 و \vec{v}_2 در حال حرکت‌اند. نیروهای مغناطیسی وارد بر هریک از بارها چگونه است؟



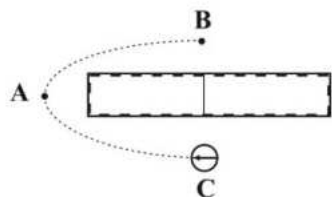
- (۱) مساوی و هم‌جهت هستند.
(۲) مساوی و در خلاف جهت یکدیگر هستند.
(۳) نیروی وارد بر بار q_۱ بزرگ‌تر بوده و هم‌جهت هستند.
(۴) نیروی وارد بر بار q_۱ کوچک‌تر بوده و در خلاف جهت هم هستند.

۵۰- سیمی به طول ۶m را به‌صورت یک سیملوله به طول ۱۰cm در آورده و از آن جریان الکتریکی ۲A عبور می‌دهیم. اگر میدان مغناطیسی درون سیملوله ۱۲ گاوس باشد، شار مغناطیسی که از هر حلقه آن می‌گذرد، چند میکرو وبر است؟

$$\left(\frac{\text{T.m}}{\text{A}} \right) \quad \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \quad \pi \text{ و میدان مغناطیسی داخل سیملوله را یکنواخت فرض کنید.}$$

- (۱) ۰/۳۶
(۲) ۱/۲
(۳) ۰/۷۲
(۴) ۱/۴۴

۵۱- شکل روبه رو یک آهنربای میله‌ای و یک عقربه مغناطیسی را در نقطه C نشان می‌دهد. با توجه به جهت‌گیری عقربه، سمت راست آهنربای میله‌ای قطب است و با انتقال عقربه از محل کنونی به نقطه A و سپس به نقطه B، چرخش عقربه برابر درجه است.



(۱) S - صفر

(۲) N - صفر

(۳) S - ۳۶۰

(۴) N - ۳۶۰

۵۲- در شکل زیر، اگر A، قطب N و B، قطب S باشند، سیم‌لوله قطب A را و قطب B را می‌کند. (I جهت جریان را در سیم نشان می‌دهد).



(۱) دفع - دفع

(۲) جذب - جذب

(۳) دفع - جذب

(۴) جذب - دفع

۵۳- ذره‌ای با بار الکتریکی q و با سرعت $\vec{v} = 200\vec{i} + v_y\vec{j} \left(\frac{m}{s}\right)$ وارد میدان مغناطیسی $\vec{B} = -0.4\vec{i} + 1.6\vec{j} (T)$ می‌شود و فقط تحت تأثیر این میدان قرار دارد. v_y چند متر بر ثانیه باشد تا مسیر حرکت ذره در میدان مغناطیسی تغییر نکند؟ (تنها نیروی مؤثر وارد بر ذره نیروی مغناطیسی است).

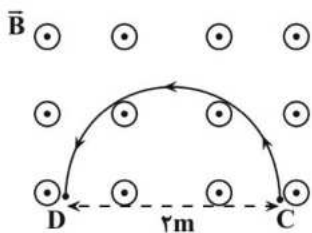
(۱) -۵۰ (۲) ۵۰ (۳) -۸۰۰ (۴) ۸۰۰

۵۴- ذره‌ای به جرم ۲ میلی‌گرم و بار الکتریکی $4\mu C$ با سرعت $10^5 \frac{m}{s}$ به‌طور افقی و به موازات سطح زمین و در جهت شمال شرقی با زاویه 30° نسبت به شمال در حال حرکت است. حداقل بزرگی میدان مغناطیسی چند گاوس و جهت آن به کدام سمت باشد تا ذره بدون انحراف به حرکت خود ادامه دهد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۱) ۵۰۰، زاویه 60° درجه با شمال بسازد. (۲) ۳۰، زاویه $0/5$ درجه با غرب بسازد.

(۳) ۵۰۰، زاویه 60° درجه با غرب بسازد. (۴) ۳۰، زاویه $0/5$ درجه با شمال بسازد.

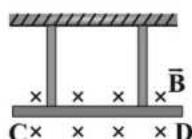
۵۵- مطابق شکل مقابل، ذره‌بارداری که تعداد الکترون‌های آن، 2×10^{14} عدد بیشتر از تعداد پروتون‌های آن است، درون میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی B پرتاب می‌شود و مسیر نیم‌دایره‌ای C تا D را در مدت $3/2 ms$ طی می‌کند. اگر اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره ۳mN باشد، B چند تسلا است؟ (از وزن ذره صرف‌نظر کنید،



$$(e = 1.6 \times 10^{-19} C \text{ و } \pi = 3)$$

(۱) ۰/۱ (۲) ۱ (۳) ۰/۰۱ (۴) ۰/۳

۵۶- در شکل مقابل، میله‌ای به جرم ۲۴۰ گرم و طول ۱۲cm به دو طناب یکسان با جرم ناچیز آویخته شده است و در یک میدان مغناطیسی یکنواخت درون سو به بزرگی $B = 0.8 T$ به‌صورت افقی به حال تعادل قرار گرفته است. اگر اندازه نیروی کشش هر

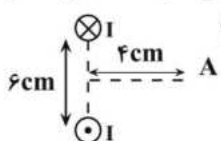


طناب $2/4 N$ باشد، جریان چند آمپر و در چه جهتی از میله عبور می‌کند؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۱) ۰.۲/۵ از D به C (۲) ۵، از D به C

(۳) ۰.۲/۵ از C به D (۴) ۵، از C به D

۵۷ - در شکل مقابل، دو سیم موازی حامل جریان‌های مساوی I و عمود بر صفحه کاغذ، قرار دارند. زاویه بین میدان‌های مغناطیسی حاصل



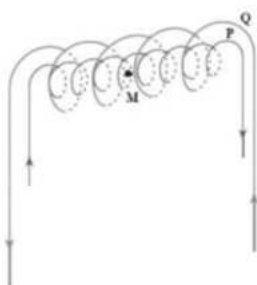
از این دو سیم، در نقطه A روی عمود منصف خط واصل بین دو سیم، چند درجه است؟ ($\tan 37^\circ = 0.75$)

- (۱) ۷۴ (۲) ۹۰
(۳) ۱۰۶ (۴) ۱۳۸

۵۸ - به کمک یک سیم رسانا به قطر 1 mm ، یک سیملوله می‌سازیم. اگر حلقه‌های سیملوله بدون فاصله و دور یک استوانه فلزی پیچیده شده باشند، با عبور جریان $2A$ از آن، میدان مغناطیسی ایجاد شده در درون سیملوله چند گaus خواهد بود؟

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

- (۱) $2/4 \times 10^{-4}$ (۲) ۲۴۰ (۳) ۲۴ (۴) ۲/۴



۵۹ - در شکل زیر، دو سیملوله P و Q هم محورند و طول برابر دارند. تعداد دور سیملوله P برابر

500 و تعداد دور سیملوله Q برابر 200 است. اگر جریان $2A$ از سیملوله Q عبور کند، از سیملوله P چه جریانی بر حسب آمپر باید عبور کند تا برآیند میدان‌های مغناطیسی ناشی از دو سیملوله در نقطه M روی محور سیملوله‌ها صفر شود؟

- (۱) $1/25$ (۲) $2/5$
(۳) $0/4$ (۴) $0/8$

۶۰ - کدام عبارت‌های زیر در مورد خصوصیات مواد مغناطیسی صحیح است؟

(الف) در حضور میدان مغناطیسی خارجی، دو قطبی‌های مغناطیسی در مواد دیامغناطیسی به گونه‌ای القاء می‌شوند که این مواد، توسط میدان مغناطیسی خارجی دفع می‌شوند.

(ب) مواد پارامغناطیسی در حضور میدان‌های مغناطیسی قوی، خاصیت مغناطیسی قوی ولی موقت پیدا می‌کنند.

(پ) حوزه‌های مغناطیسی همه مواد فرومغناطیسی، در حضور میدان مغناطیسی خارجی، به سهولت تغییر می‌کنند.

- (۱) پ (۲) الف (۳) ب و پ (۴) الف، ب و پ

۶۱ - چه تعداد از یکاهای زیر معادل یکدیگرند؟

- الف) وبر بر ثانیه (ب) ولت (پ) ژول بر کولن (ت) ژول بر ثانیه
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۲ - سیملوله‌ای از 100 حلقه چسبیده به هم تشکیل شده است. طول سیملوله 20 cm و شعاع سطح مقطع آن 4 cm است. اگر در مدت زمان 0.75 s ، جریان الکتریکی عبوری از سیم‌های این سیملوله بدون تغییر جهت $10A$ افزایش یابد، تغییر شار عبوری از سیملوله چند وبر است؟ ($\pi^2 = 10$)، $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$ و میدان مغناطیسی عبوری از سیملوله را یکنواخت و برابر با میدان مرکز سیملوله در نظر بگیرید.)

- (۱) $1/6 \times 10^{-6}$ (۲) $1/6 \times 10^{-5}$ (۳) $3/2 \times 10^{-5}$ (۴) $3/2 \times 10^{-6}$

۶۳ - قبل از انتقال توان الکتریکی از نیروگاه‌ها، از مبدل‌های و در انتهای مسیر از مبدل‌های استفاده می‌کنند تا توان الکتریکی با امنیت بیشتری به محل مصرف برسد.

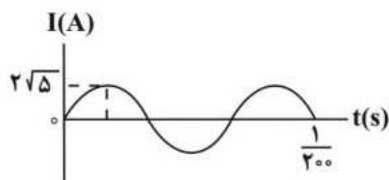
- (۱) کاهشده، افزایشده (۲) افزایشده، افزایشده (۳) افزایشده، کاهشده (۴) کاهشده، کاهشده

۶۴ - معادله شار مغناطیسی عبوری از یک پیچه که شامل 60 دور است، بر حسب زمان و در SI به صورت $\phi = 8 \times 10^{-3} \cos 200\pi t$ است.

است. اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه در بازه زمانی $t_1 = \frac{1}{400}\text{ s}$ تا $t_2 = \frac{1}{200}\text{ s}$ ، چند ولت است؟

- (۱) ۱۹۲ (۲) ۹۶ (۳) ۷۲ (۴) ۱۰۸

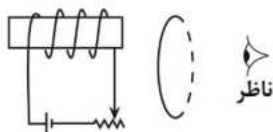
۶۵- نمودار تغییرات جریان متناوب عبوری از یک سیملوله با ضریب القاوری $4/2$ میلی هانری مطابق شکل زیر است. انرژی ذخیره



شده در سیملوله در لحظه $t = \frac{1}{3600}$ s چند میلی ژول است؟

- (۱) $2/1\sqrt{5}$ (۲) $10/5\sqrt{5}$ (۳) $5/25$ (۴) $10/5$

۶۶- در شکل زیر، ابتدا حلقه به سیملوله نزدیک می شود و سپس حلقه را ثابت نگه داشته و مقاومت رنوستا را افزایش می دهیم.



جهت جریان القایی در حلقه از دید ناظر، به ترتیب در حالت اول و دوم چگونه خواهد شد؟

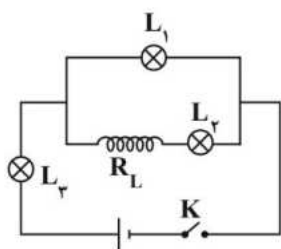
- (۱) ساعتگرد - ساعتگرد (۲) پادساعتگرد - ساعتگرد
(۳) پادساعتگرد - پادساعتگرد (۴) ساعتگرد - پادساعتگرد

۶۷- سیمی به طول 60m را به صورت یک پیچۀ مربعی شکل که 150 دور دارد، در می آوریم و آن را در میدان مغناطیسی

$4 \times 10^{-3} \text{G}$ قرار می دهیم. اگر سطح پیچه با خطهای میدان زاویه 37° درجه بسازد، شار مغناطیسی عبوری از این پیچه چند وبر است؟ ($\sin 53^\circ = 4/5$)

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

۶۸- در مدار شکل مقابل، با بستن کلید K، چه تعداد از عبارت ها درباره تغییر نور لامپ ها که مشابه هستند، درست است؟ (R_L)



مقاومت سیملوله است.)

الف) لامپ L_2 ابتدا خاموش است و به تدریج پرنور می شود.

ب) لامپ L_1 ابتدا پرنور است و سپس کم نور می شود.

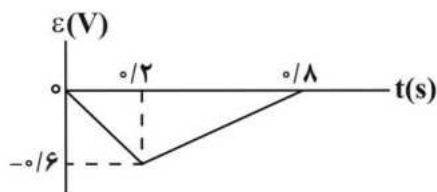
پ) پس از گذشت زمان طولانی از وصل کلید نور لامپ L_3 بیشتر

از نور لامپ L_1 و نور لامپ L_1 هم بیشتر از L_2 می شود.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۶۹- در شکل زیر، نمودار نیروی محرکه القایی بر حسب زمان برای یک حلقه رسم شده است. اگر مساحت حلقه $4 \times 10^{-2} \text{m}^2$ و عمود بر

خطوط میدان مغناطیسی قرار گرفته باشد، تغییر میدان مغناطیسی درون حلقه در بازۀ زمانی صفر تا $8/10$ چند گاوس است؟



- (۱) 3×10^{-4}

- (۲) 6×10^{-4}

- (۳) 5×10^{-4}

- (۴) $7/5 \times 10^{-4}$

۷۰- در یک مولد جریان متناوب، بیشینه جریان عبوری 10A است. اگر مساحت پیچه 200 سانتی متر مربع و بزرگی میدان مغناطیسی

یکنواخت اطراف پیچه 600 گاوس باشد، در لحظه ای که جریان عبوری از پیچه 5A است، شار عبوری از آن چند وبر است؟

- (۱) $6\sqrt{3} \times 10^{-4}$ (۲) $6\sqrt{3} \times 10^{-3}$ (۳) 6×10^{-3} (۴) $3\sqrt{3} \times 10^{-3}$

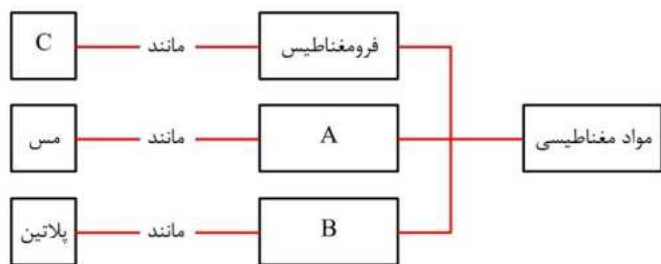


۱- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (الف) آلومینیم، پلاتین و سرب نمونه‌هایی از مواد پارامغناطیس هستند.
 (ب) برای ساخت آهنربای دائمی از مواد فرومغناطیس سخت استفاده می‌شود.
 (پ) یک ماده دیامغناطیس توسط یک آهنربای قوی، دفع می‌شود.
 (ت) با قرار گرفتن مواد پارامغناطیسی در میدان مغناطیسی خارجی، حوزه‌های مغناطیسی در جهت میدان قرار می‌گیرند.

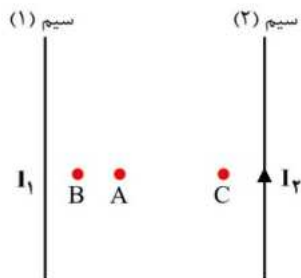
(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۲- در طرح‌وارهٔ مقابل، موارد A، B و C به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه می‌توانند صحیح باشند؟



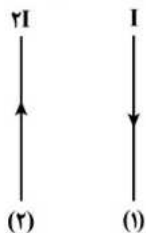
- (۱) پارامغناطیسی - دیامغناطیسی - آلومینیوم
 (۲) پارامغناطیسی - دیامغناطیسی - فولاد
 (۳) دیامغناطیسی - پارامغناطیسی - آلومینیوم
 (۴) دیامغناطیسی - پارامغناطیسی - فولاد

۳- مطابق شکل مقابل، دو سیم راست بسیار بلند موازی در نزدیکی هم قرار دارند و میدان مغناطیسی خالص در نقطهٔ A صفر است. کدام یک از عبارت‌های زیر در مورد این شکل نادرست است؟



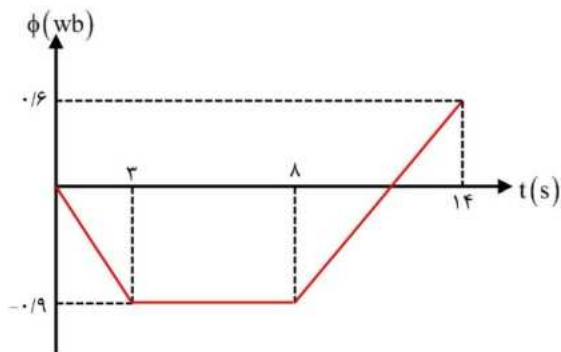
- (الف) جریان I_2 بزرگ‌تر از جریان I_1 است.
 (ب) جهت جریان دو سیم در خلاف جهت یکدیگر است.
 (ج) میدان مغناطیسی خالص در نقطهٔ برون‌سو است.
 (د) میدان مغناطیسی خالص در نقطهٔ C درون‌سو است.
 (۱) (الف)، (ب) و (د)
 (۲) فقط (ج)
 (۳) (ب)، (ج) و (د)
 (۴) (ج) و (د)

۴- مطابق شکل، دو سیم موازی ۱ و ۲ به ترتیب حامل جریان‌های I و $2I$ هستند. اگر از سیم ۱ به سمت راست حرکت کنیم، میدان مغناطیسی چگونه تغییر می‌کند؟



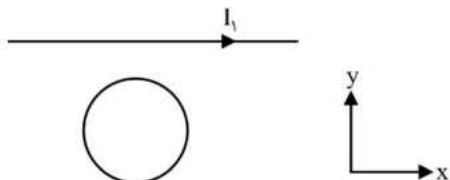
- (۱) پیوسته کاهش می‌یابد.
 (۲) ابتدا افزایش می‌یابد سپس کاهش می‌یابد.
 (۳) ابتدا کاهش می‌یابد سپس افزایش می‌یابد.
 (۴) ابتدا کاهش می‌یابد سپس افزایش می‌یابد و سپس مجدداً کاهش می‌یابد.

۵- نمودار تغییرات شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه با مقاومت الکتریکی 10Ω مطابق شکل است. اگر توان متوسط مصرفی در این حلقه در سه ثانیهٔ اول برابر P_1 و در ۳ ثانیهٔ چهارم برابر P_2 باشد، P_1 به اندازهٔ میلی‌وات از P_2 است.



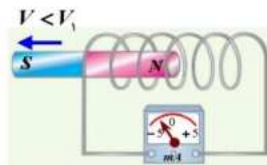
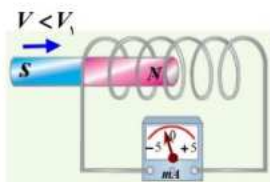
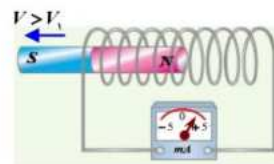
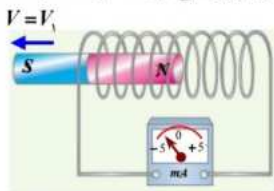
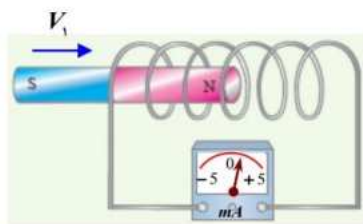
- (۱) ۲/۷۵، بیش‌تر
 (۲) ۲/۷۵، کم‌تر
 (۳) ۲/۲۵، بیش‌تر
 (۴) ۲/۲۵، کم‌تر

۶- مطابق شکل مقابل، یک حلقه فلزی در نزدیکی یک سیم راست و بلند حامل جریان الکتریکی قرار دارد. اگر حلقه در جهت محور x حرکت کند، جریان القایی در آن خواهد بود و اگر جریان سیم راست به تدریج کاهش یابد، جریان القایی در حلقه خواهد بود.



- (۱) ساعتگرد - پاد ساعتگرد
- (۲) ساعتگرد - ساعتگرد
- (۳) صفر - پاد ساعتگرد
- (۴) صفر - ساعتگرد

۷- در شکل مقابل یک آهن ربا با تندی V_1 وارد یک سیملوله می شود و عقربه ی میلی آمپرسنج در این لحظه، مقداری منحرف شده است. در مقایسه با این شکل، کدامیک از وضعیت های زیر می تواند درست باشد؟



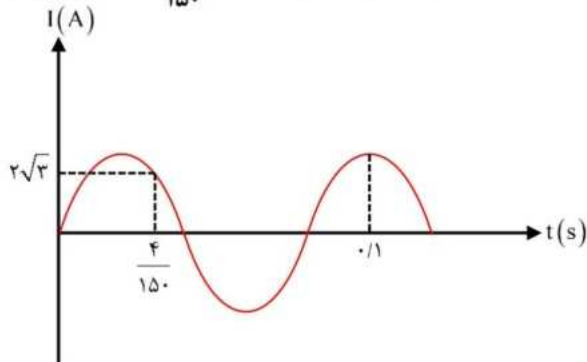
(۲)

(۱)

(۴)

(۳)

۸- نمودار تغییرات یک جریان متناوب سینوسی بر حسب زمان داده شده است. جریان الکتریکی در لحظه $t = \frac{17}{150} s$ چند آمپر است؟



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

۹- ضریب القاوری سیملوله ای به طول 40 cm که تعداد دورهای آن برابر 200 است، برابر 20 mH می باشد. اگر میدان مغناطیسی درون این سیملوله برابر 30 G باشد، انرژی ذخیره شده در این سیملوله چند ژول است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}}$)

(۴) ۱

(۳) 0.75

(۲) 0.5

(۱) 0.25

۱۰- از سیملوله ای به ضریب القاوری 0.6 H ، انرژی می گذرد که معادله آن در SI به صورت $I = 10 \sin(10\pi t)$ است. در لحظه $t = \frac{7}{3} s$ چند میلی ژول انرژی در سیملوله ذخیره شده است؟

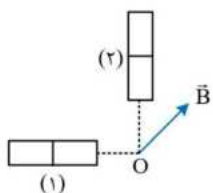
(۴) $10.5\sqrt{3}$

(۳) 22.50

(۲) 10.50

(۱) $45.0\sqrt{3}$

۱۱- مطابق شکل زیر، دو آهنربای یکسان در راستای عمود بر هم، به فاصله مساوی از نقطه O قرار دارند و بردار میدان مغناطیسی بر آیند در نقطه O برابر \vec{B} است. اگر آهنربای (۱) را در راستای افق به نقطه O نزدیک تر کنیم به گونه‌ای که میدان حاصل از آن در نقطه O، $\sqrt{3}$ برابر شود و آهنربای (۲) را 180° بچرخانیم، به ترتیب میدان مغناطیسی بر آیند در نقطه O چند برابر شده و چند درجه می‌چرخد؟



(۲) $\sqrt{2}$ و ۷۵

(۱) $\sqrt{2}$ و ۳۰

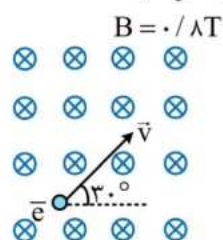
(۴) ۲ و ۷۵

(۳) ۲ و ۳۰

۱۲- ذره P با بار الکتریکی مثبت در نیم کره شمالی و ذره Q با بار الکتریکی منفی در نیم کره جنوبی در راستای افق به سمت شمال پرتاب می‌شوند. به ترتیب، جهت نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی زمین بر ذره‌های P و Q وارد می‌شود کدام‌اند؟

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

۱۳- مطابق شکل، یک الکترون با تندی $5 \times 10^4 \frac{m}{s}$ در جهت نشان داده شده درون یک میدان مغناطیسی یکنواخت با شدت $0.8 T$ پرتاب می‌شود. شتاب حرکت الکترون حاصل از میدان چند واحد SI است؟ ($m_e = 9.1 \times 10^{-31} kg$, $e = 1.6 \times 10^{-19} C$)



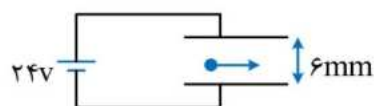
(۱) $6/4 \times 10^{15}$

(۲) $3/2 \times 10^{15}$

(۳) $3/2\sqrt{2} \times 10^{15}$

(۴) $3/2\sqrt{3} \times 10^{15}$

۱۴- در شکل زیر، ذره‌ای به جرم $1mg$ و بار الکتریکی $-1nC$ با تندی $6 \frac{km}{s}$ در جهت نشان داده شده وارد فضای بین دو صفحه رسانا می‌شود. به ترتیب اندازه میدان مغناطیسی یکنواخت موجود در بین صفحات رسانا چند تسلا و جهت آن چگونه باشد تا ذره بدون انحراف به حرکت خود ادامه دهد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



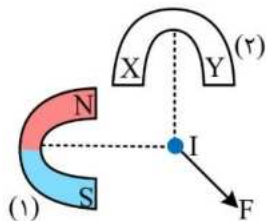
(۲) ۵/۰، برون سو

(۱) ۵/۰، درون سو

(۴) ۲، برون سو

(۳) ۱، درون سو

۱۵- مطابق شکل، دو آهنربای نعلی شکل بر روی صفحه کاغذ قرار دارند و سیم جریانی عمود بر صفحه کاغذ از محل تقاطع محورهای آنها عبور می‌کند. اگر نیروی وارد بر سیم، در جهت نشان داده شده باشد، به ترتیب قطب N آهنربای (۲) و جهت جریان سیم کدام است؟



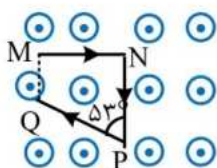
(۱) X، \odot

(۲) Y، \odot

(۳) X، \otimes

(۴) Y، \otimes

۱۶- در شکل زیر، قطعه سیم MNPQ در میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $0.5 T$ قرار دارد و جریان عبوری از سیم $2A$ است. اندازه نیروی مغناطیسی خالص وارد بر این سیم چند میلی نیوتن و به کدام جهت است؟ ($\sin 53^\circ = 4/5$, $NP = PQ = 10cm$)



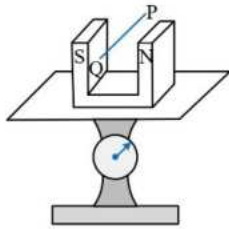
(۲) ۲۰، \leftarrow

(۱) ۲۰، \rightarrow

(۴) ۴۰، \leftarrow

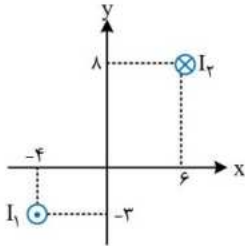
(۳) ۴۰، \rightarrow

۱۷- در شکل زیر، سیم PQ به طول ۵۰cm در میدان مغناطیسی یکنواخت بین دو قطب آهنربا به بزرگی $\frac{0}{5}T$ قرار دارد. از این سیم بار اول جریان $I_1 = 2A$ در جهت P به Q و بار دوم جریان I_2 در جهت Q به P عبور می‌دهیم. اگر اختلاف اعداد خوانده شده از ترازو ۲N باشد، جریان I_2 چند آمپر است؟



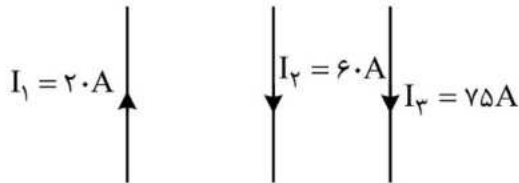
- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۴
(۴) ۵

۱۸- مطابق شکل، دو سیم حامل جریان در صفحه مختصات قرار دارند. در مبدأ مختصات، بردار میدان مغناطیسی حاصل از دو سیم با یکدیگر زاویه چند درجه می‌سازند؟ ($\sin 37^\circ = 0/6$)



- (۱) صفر
(۲) ۱۶
(۳) ۳۰
(۴) ۱۶۴

۱۹- مطابق شکل، سه سیم بلند و موازی حامل جریان در یک صفحه قرار دارند. اگر اندازه نیروی خالص وارد بر یک متر از سیم‌های (۱) و (۲) به ترتیب ۳۴ و ۴۸ میلی نیوتن باشد، نیروی وارد بر یک متر از سیم (۳) چند میلی نیوتن و جهت آن به کدام سمت است؟

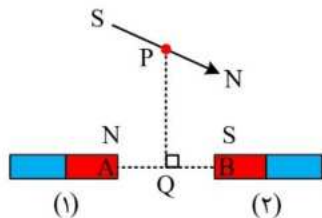


- (۱) ۱۴ ←
(۲) ۱۴ →
(۳) ۸۲ ←
(۴) ۸۲ →

۲۰- با سیم روکش‌داری یک سیم لوله آرمانی به شعاع ۱۰cm می‌سازیم. حلقه‌های سیم لوله بدون فاصله کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند و طول سیم لوله حامل $\frac{1}{5}$ طول سیم روکش‌دار به کار رفته است. به ترتیب قطر سیم روکش‌دار چند میلی متر است و با عبور جریان ۱۰A از سیم لوله، میدان مغناطیسی روی محور آن چند گاوس می‌شود؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$ و ضخامت روکش بسیار کم است).

- (۱) $2\pi, 20$ (۲) $2\pi, 10$ (۳) $4\pi, 10$ (۴) $4\pi, 20$

۲۱- در شکل زیر، میله‌های (۱) و (۲) آهنربا هستند و PQ عمود منصف پاره خط AB است و عقربه مغناطیسی در نقطه P به حالت تعادل درآمده است. با انجام کدام یک از کارهای زیر، جهت عقربه مغناطیسی در نقطه P، در راستای PQ و رو به بالا می‌شود؟

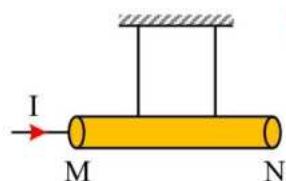


- (۱) آهنربای (۱) را اندکی به سمت چپ جابه‌جا کنیم و جای قطب‌های آهنربای (۲) را عوض کنیم.
(۲) آهنربای (۲) را اندکی به سمت چپ جابه‌جا کنیم و جای قطب‌های آهنربای (۱) را عوض کنیم.
(۳) آهنربای (۱) را اندکی به سمت راست جابه‌جا کنیم و جای قطب‌های آهنربای (۲) را عوض کنیم.
(۴) آهنربای (۲) را اندکی به سمت راست جابه‌جا کنیم و جای قطب‌های آهنربای (۱) را عوض کنیم.

۲۲- ذره‌ای با بار $-5\mu\text{C}$ و تندی $2\frac{\text{km}}{\text{s}}$ به صورت برون‌سو وارد محیطی می‌گردد که در آن میدان الکتریکی $\vec{E} = 500\vec{i} + 500\sqrt{3}\vec{j}$ و میدان مغناطیسی $\vec{B} = \sqrt{3}\vec{i} - \vec{j}$ در SI وجود دارد. در لحظه ورود ذره به محیط، اندازه برآیند نیروهایی که از طرف میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی بر ذره وارد می‌شود چند میلی‌نیوتون است؟

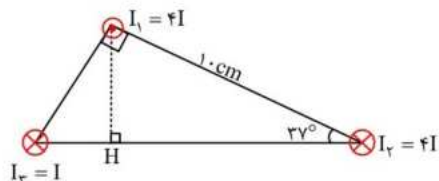
- (۱) ۵ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

۲۳- مطابق شکل زیر، میله رسانای MN در میدان مغناطیسی یکنواخت و برون‌سوی B قرار دارد و از آن جریان I در جهت M به N عبور می‌کند. اگر جهت میدان مغناطیسی بدون تغییر در اندازه آن برعکس شود، نیروی کشش هریک از نخ‌ها ۲۵ درصد کاهش می‌یابد. اندازه نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی بر سیم وارد می‌شود، چند برابر وزن سیم است؟



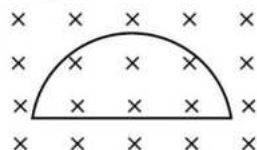
- (۱) $\frac{1}{7}$ (۲) $\frac{3}{7}$ (۳) $\frac{1}{5}$ (۴) $\frac{3}{5}$

۲۴- مطابق شکل زیر، سه سیم بلند موازی بر رأس‌های مثلث قائم‌الزاویه‌ای عمود بر صفحه قرار دارند. اگر بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از سیم (۱) در نقطه H برابر 6G باشد، بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از سه سیم در نقطه H چند گاوس است و جهت آن به کدام سمت می‌باشد؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)



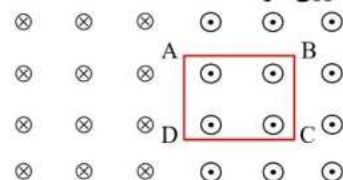
- (۱) $6/5$ (۲) $6/5$ (۳) 0.8 (۴) 0.8

۲۵- از تکه سیمی به طول 2m و مقاومت 100Ω ، یک قاب نیم‌دایره‌ای درست کرده و مطابق شکل، آن را در میدان مغناطیسی درون‌سو که بزرگی آن برابر $B = t^2 + 2t - 1$ (در SI) می‌باشد، قرار می‌دهیم. جریان الکتریکی متوسط القا شده در این قاب در ثانیه دوم چند میلی‌آمپر و در چه جهتی است؟ ($\pi = 3$)



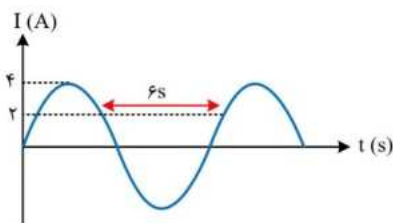
- (۱) ۱۲، ساعتگرد (۲) ۱۲، پادساعتگرد (۳) ۲۴، ساعتگرد (۴) ۲۴، پادساعتگرد

۲۶- مطابق شکل زیر، حلقه مربعی شکل را حول ضلع AD به اندازه 180° دوران می‌دهیم. جهت جریان القایی در حلقه به ترتیب چگونه است؟ (میدان مغناطیسی در سمت راست ضلع AD، برون‌سو و در سمت چپ آن درون‌سو است.)



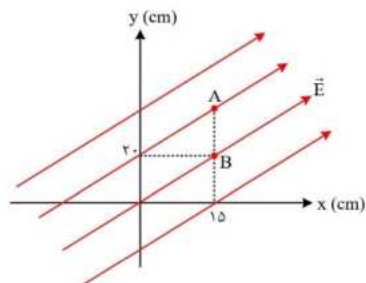
- (۱) ساعتگرد - ساعتگرد (۲) ساعتگرد - پادساعتگرد (۳) پاد ساعتگرد - ساعتگرد (۴) پاد ساعتگرد - پادساعتگرد

۲۷- نمودار جریان عبوری از پیچۀ یک مولد متناوب مطابق شکل زیر است. در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه برای نخستین بار، شار مغناطیسی عبوری از پیچۀ مولد $\frac{1}{4}$ برابر شار حداکثر است؟



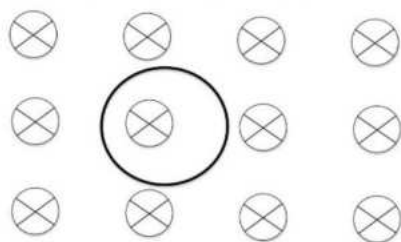
- (۱) ۱ (۲) $1/5$ (۳) ۲ (۴) $2/5$

۲۸ - در شکل زیر، میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $10^5 \frac{N}{C}$ در صفحه برقرار است. اندازه اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه A و B که درون میدان الکتریکی هستند، چند کیلو ولت است؟



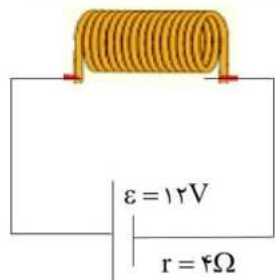
- (۱) ۱۲
(۲) ۱۴
(۳) ۱۶
(۴) ۱۸

۲۹ - از سیمی با مقاومت الکتریکی 20Ω ، حلقه‌ای به مساحت 400 cm^2 ساخته و آن را در میدان مغناطیسی یکنواختی قرار می‌دهیم. اگر بزرگی میدان در مدت دو میلی ثانیه و بدون تغییر جهت، 0.2 تسلا کاهش یابد، بزرگی جریان القایی متوسط در حلقه چند میلی آمپر و جهت آن چگونه است؟



- (۱) ۲۰ و ساعتگرد
(۲) ۲۰ و پادساعتگرد
(۳) ۲ و ساعتگرد
(۴) ۲ و پادساعتگرد

۳۰ - در شکل زیر، سیملوله از تعدادی سیم چسبیده به هم به قطر مقطع 3 mm تشکیل شده است. و ذره‌ی باردار به جرم 80 g و بار الکتریکی $q = -2mc$ به صورت درون سو با سرعت $5 \times 10^5 \frac{m}{s}$ وارد میدان مغناطیسی ناشی از سیملوله شده و با سرعت ثابت در همان جهت از میدان می‌گذرد. تعداد حلقه‌های به هم چسبیده‌ی سیملوله را چند درصد افزایش دهیم تا توان خروجی باتری تغییر نکند؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$)

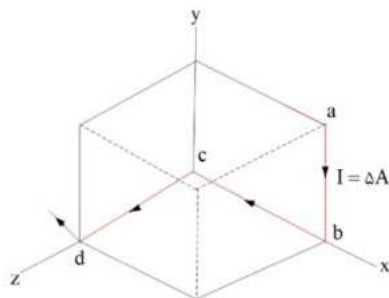


- (۱) ۳۰
(۲) ۵۰
(۳) ۳۰۰
(۴) ۵۰۰

۳۱ - معادله‌ی شار مغناطیسی گذرنده از یک حلقه بر حسب زمان به صورت $\Phi = t^2 - 5t + 6$ در SI می‌باشد. در چه لحظه یا لحظاتی جهت جریان القایی تغییر می‌کند؟

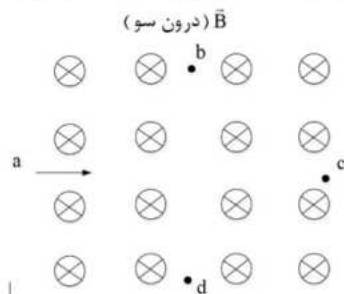
- (۱) ۲S و ۳S
(۲) فقط ۶S
(۳) ۳S و ۴S
(۴) فقط ۵S و ۶S

۳۲ - در فضای شامل میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 10^{-1} \hat{i}$ (بر حسب تسلا) سیم حامل جریان 5 A به صورت زیر در میدان مغناطیسی محکم شده است. بزرگی نیروی وارد بر سیم abcd از طرف میدان مغناطیسی \vec{B} چند نیوتون است؟ (طول هر یک از سیم‌های ab و bc و cd یکسان و برابر ۲ متر است.)



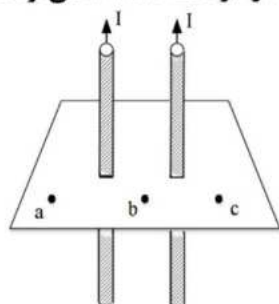
- (۱) صفر
(۲) ۲
(۳) ۱
(۴) $\sqrt{2}$

۳۳ - مطابق شکل یک پروتون، از نقطه a با انرژی جنبشی k به طور عمود وارد میدان مغناطیسی یکنواخت B شده و از یکی از نقاط b, c و d با انرژی جنبشی k_b و k_c و k_d خارج می شود. اگر تنها نیروی وارد بر آن نیروی میدان مغناطیسی باشد، کدام گزینه صحیح است؟



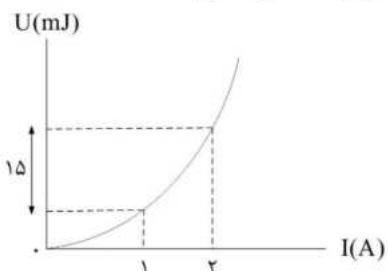
- (۱) از b خارج شده و $k_b > k_a$
- (۲) از d خارج شده و $k_d > k_a$
- (۳) از b خارج شده و $k_b = k_a$
- (۴) از d خارج شده و $k_d = k_a$

۳۴ - مطابق شکل دو سیم موازی و بلند حامل جریان نمایش داده شده اند. نیروی بین دو سیم و در نقطه می تواند میدان مغناطیسی برآیند ناشی از دو سیم، صفر شود.



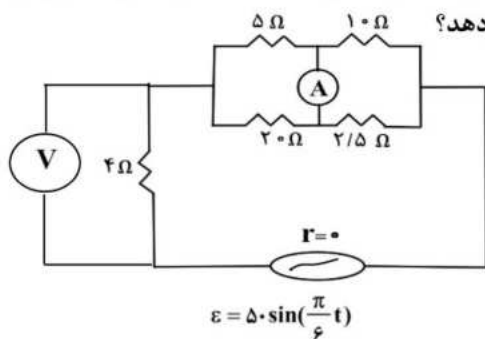
- (۱) رانشی - b
- (۲) ربایشی - b
- (۳) رانشی - a
- (۴) ربایشی - a

۳۵ - نمودار تغییرات انرژی القاگر بر حسب جریان به صورت زیر است. ضریب القاوری آن چند میلی هانری است؟



- (۱) ۱
- (۲) ۳
- (۳) ۴
- (۴) ۱۰

۳۶ - در شکل مقابل، یک مولد جریان متناوب، نیروی محرکه‌ی $\varepsilon = 50 \sin(\frac{\pi}{6}t)$ (در SI) ایجاد کرده است. عددی که ولت سنج در $t = 1s$ نشان می دهد، چند برابر عددی است که آمپرسنج در $t = 3s$ نشان می دهد؟

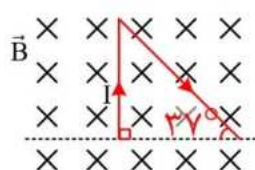


- (۱) ۵
- (۲) ۳
- (۳) $\frac{1}{5}$
- (۴) $\frac{10}{3}$

۳۷ - از مواد مس، نیکل، اورانیوم، اکسیژن، کبالت، بیسموت، سرب و سدیم به ترتیب از راست به چپ ماده در حضور میدان مغناطیسی خارجی حجم حوزه های مغناطیسی افزایش می یابد و ماده در حضور میدان مغناطیسی خارجی دوقطبی های مغناطیسی آن ها خلاف جهت میدان خارجی القا می شود؟

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

۳۸ - قطعه سیمی به طول ۸۰ cm و جرم ۴۰۰ g را به صورت شکل زیر درمی آوریم و آن را در میدان مغناطیسی یکنواخت و درون سو به بزرگی ۲ T قرار می دهیم. جریان I عبوری از قطعه سیم چند آمپر باشد تا قطعه سیم در حالت تعادل باقی بماند؟



$$(g = 10 \frac{N}{kg} \text{ و } \sin 37^\circ = 0.6)$$

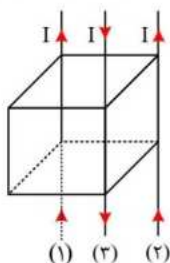
۳ (۱)

۵ (۲)

۶ (۳)

۱۰ (۴)

۳۹ - مطابق شکل زیر، سه عدد سیم نازک مستقیم بلند که از درون هریک جریان I می گذرد بر روی سه یال مکعبی ثابت شده اند. اگر اندازه میدان مغناطیسی حاصل از سیم (۱) در مرکز مکعب B باشد اندازه میدان مغناطیسی برآیند حاصل از سه سیم در مرکز مکعب چند B است؟



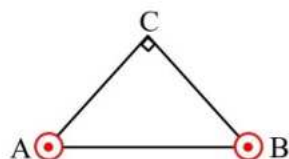
۱ (۱)

$\sqrt{3}$ (۲)

$\sqrt{5}$ (۳)

۳ (۴)

۴۰ - مطابق شکل، از رأس های A و B مثلث قائم الزاویه و متساوی الساقین ABC دو سیم بلند و موازی حامل جریان I عبور می کند. ذره ای باردار را در رأس C با تندی مشخص به صورت برون سو پرتاب می کنیم و جهت نیروی وارد بر ذره به سمت بالا است. اگر جهت جریان عبوری از یکی سیم ها را تغییر دهیم و نیروی وارد بر ذره به سمت راست شود، به ترتیب بار ذره کدام است و جهت جریان کدام یک از سیم ها تغییر داده شده است؟



(۲) مثبت، B

(۴) منفی، B

(۱) مثبت، A

(۳) منفی، A

۴۱ - سیم لوله ای به طول ۵۰ cm دارای ۴۰۰ حلقه است و از آن جریان I عبور می کند. سیم مورد استفاده در ساخت این سیم لوله، روکش دار بوده و حلقه های آن نزدیک به هم پیچیده شده اند. اگر طرفین این سیم لوله را به سمت یکدیگر فشار دهیم و حلقه های سیم لوله به یکدیگر بچسبند، میدان مغناطیسی درون آن ۲۵ درصد افزایش می یابد. قطر سیم روکش دار چند میلی متر است؟

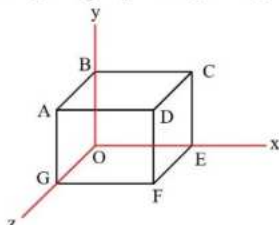
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۲ - مطابق شکل زیر، مکعبی در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B} = \vec{i} + 3\vec{j}$ بر حسب یکای SI قرار دارد. شار مغناطیسی گذرنده از سطح BGE چند برابر شار مغناطیسی گذرنده از سطح ACEG است؟



$\frac{1}{2}$ (۲)

۴ (۴)

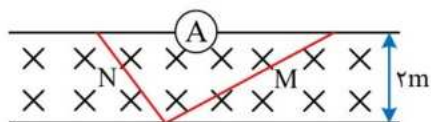
$\frac{1}{4}$ (۱)

۲ (۳)

۴۳- الکترونی با تندی $2/4 \times 10^5 \frac{m}{s}$ درون میدان مغناطیسی یکنواختی در حرکت است. اندازه نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی به الکترون وارد می‌شود هنگامی بیشینه است که الکترون به سمت جنوب حرکت کند. اگر میدان مغناطیسی $2/5 T$ و از شرق به غرب باشد، جهت میدان الکتریکی که بتواند این نیرو را خنثی کند و اندازه آن بر حسب $\frac{N}{C}$ در کدام گزینه آمده است؟

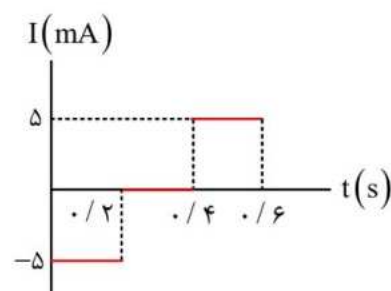
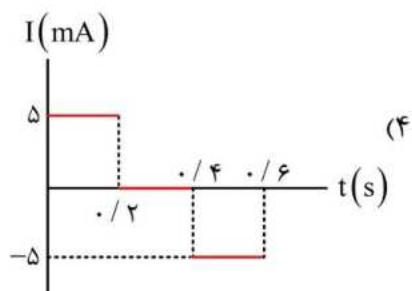
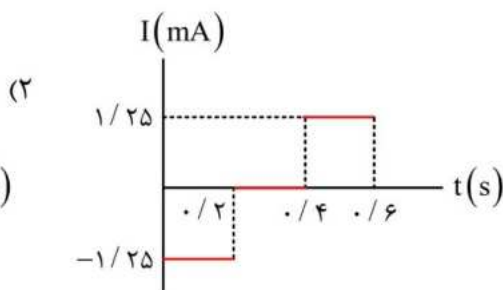
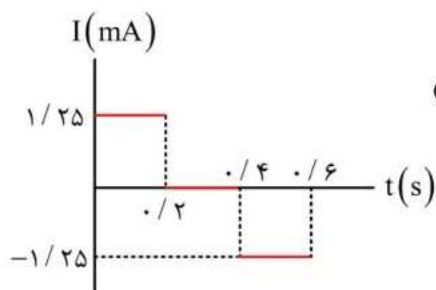
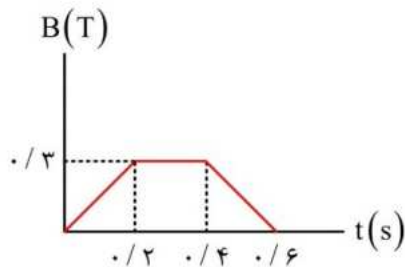
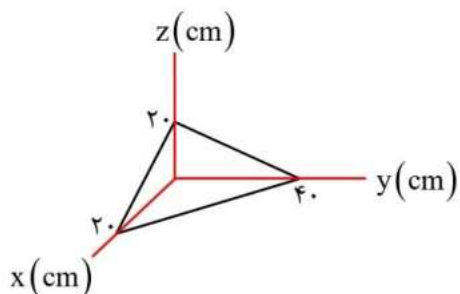
- (۱) پایین - 6×10^5
 (۲) شمال - 6×10^5
 (۳) پایین - $9/6 \times 10^{-14}$
 (۴) شمال - $9/6 \times 10^{-14}$

۴۴- در شکل زیر، دو میله فلزی M و N روی یک ریل رسانا در میدان مغناطیسی یکنواخت $1/5 T$ قرار دارند. اگر میله M با تندی $2 \frac{m}{s}$ به سمت راست و میله N با تندی $3 \frac{m}{s}$ به سمت چپ شروع به حرکت کند عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد چند آمپر است؟ (مقاومت میله‌های M و N به ترتیب ۸ و ۴ اهم است و از مقاومت ریل رسانا صرف نظر کنید).



- (۱) $0/75$
 (۲) ۱
 (۳) $1/25$
 (۴) $1/5$

۴۵- مطابق شکل، رسانایی به مقاومت 12Ω بر روی محورهای مختصات در یک میدان مغناطیسی قرار دارد. میدان مغناطیسی هم‌جهت با محور x و اندازه آن مطابق نمودار زیر تغییر می‌کند. نمودار جریان القاء شده در رسانا کدام است؟



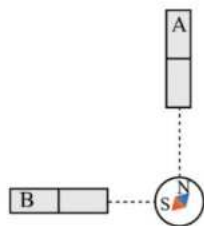
۴۶- سیم‌لوله A به شعاع مقطع ۱۰ cm و طول ۱ m دارای ۲۰۰ دور سیم است و از آن جریان $I = t^2 + 1$ در SI می‌گذرد. سیم‌لوله B به شعاع سطح مقطع ۵ cm و طول ۱ m دارای ۲۵۰ دور سیم بوده و به‌طور هم‌محور در داخل سیم‌لوله A قرار گرفته است. اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در سیم‌لوله B در ۲ ثانیه اول چند میلی‌ولت است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}, \pi^2 = 10)$

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۷- در یک مولد جریان متناوب، بین شار مغناطیسی عبوری از پیچه و نیروی محرکه القاء شده در آن کدامیک از رابطه‌های زیر همواره برقرار است؟ (ϕ_m و ε_m مقادیر بیشینه کمیت‌های متناظر خود هستند.)

$$\begin{aligned} (1) \quad \varepsilon_m \phi &= \phi_m \varepsilon \\ (2) \quad \varepsilon_m \phi + \phi_m \varepsilon &= \varepsilon_m \phi_m \\ (3) \quad \varepsilon_m^2 \phi^2 + \phi_m^2 \varepsilon^2 &= \varepsilon_m^2 \phi_m^2 \\ (4) \quad \varepsilon_m^2 \phi^2 - \phi_m^2 \varepsilon^2 &= \varepsilon_m^2 \phi_m^2 \end{aligned}$$

۴۸- مطابق شکل، دو آهنربای میله‌ای مشابه که راستای آن‌ها عمود بر هم است، در مجاورت یکدیگر قرار دارند و عقربه‌ای مغناطیسی در فاصله‌ی یکسان از دو آهنربا، به صورت نشان داده شده در شکل، جهت‌گیری کرده است. قطب‌های A و B به ترتیب از راست به چپ کدام گزینه هستند؟



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

۴۹- کدامیک از گزاره‌های زیر درباره‌ی میدان‌های مغناطیسی و قطب‌های مغناطیسی درست است؟

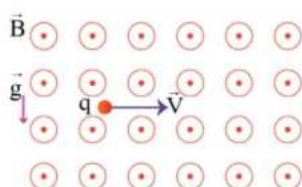
- الف- قطب‌های مغناطیسی همواره به صورت زوج ظاهر می‌شوند.
ب- جهت میدان مغناطیسی کره زمین در طول زمان ثابت نمی‌ماند.
پ- اگر یک سوزن مغناطیسی شده را از وسط آن آویزان کنیم، غالباً به صورت افقی قرار می‌گیرد. به شیب خط راستای آن، شیب مغناطیسی گفته می‌شود.
ت- خطوط میدان مغناطیسی در فواصل نزدیک به آهنربا به صورت مسیرهای بسته و در فاصله‌های دورتر به صورت مسیریایی باز هستند.

- (۱) الف و پ (۲) ب و ت (۳) پ و ت (۴) الف و ب

۵۰- دو پروتون را درون یک میدان مغناطیسی یکنواخت، با تندی‌های برابر v تحت زاویه‌های θ_1 و θ_2 با راستای میدان، پرتاب می‌کنیم. اگر بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر یکی از آن‌ها بیشینه مقدار ممکن و بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر دیگری نصف بیشینه مقدار ممکن باشد، حاصل عبارت $|\theta_1 - \theta_2|$ بر حسب درجه کدام است؟

- (۱) ۹۰ (۲) ۶۰ (۳) ۳۰ (۴) ۱۸۰

۵۱- ذره‌ای به جرم ۲۰۰ میلی‌گرم و بار الکتریکی $-2\mu C$ مطابق شکل زیر در یک میدان مغناطیسی به بزرگی $4 \times 10^{-3} T$ با تندی $4 \times 10^5 \frac{m}{s}$ پرتاب می‌شود. برای آن که این ذره از مسیر خود منحرف نگردد، نیروی چند نیوتن و در چه جهتی باید بر ذره اعمال کنیم؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) $5/2 \times 10^{-3}$ ، به سمت بالا (۲) $5/2 \times 10^{-3}$ ، به سمت پایین
(۳) $1/2 \times 10^{-3}$ ، به سمت بالا (۴) $1/2 \times 10^{-3}$ ، به سمت پایین

۵۲ - اگر بخواهیم در نقطه‌ای از سطح زمین، یک ذره باردار را با تندی معینی عمود بر میدان مغناطیسی زمین پرتاب کنیم، در کدام

نقطه شتابی که ذره تحت تأثیر نیروی میدان مغناطیسی زمین پیدا می‌کند، کمترین است؟

- (۱) قطب شمال
(۲) قطب جنوب
(۳) خط استوا
(۴) بزرگی این شتاب در تمام نقاط زمین یکسان است.

۵۳ - یک ذره باردار با بار منفی، در فضایی تحت تأثیر هم‌زمان میدان الکتریکی \vec{E} و میدان مغناطیسی \vec{B} در حال حرکت است. اگر

از نیروی وزن ذره صرف‌نظر کنیم، لزوماً در کدام یک از شکل‌های زیر، نیروهای وارد بر ذره متوازن نمی‌باشند؟ (وزن ذره ناچیز است)



۵۴ - از سیمی به طول L جریان الکتریکی ثابتی عبور داده و آن را به گونه‌ای درون یک میدان مغناطیسی قرار می‌دهیم که بیشینه

نیروی ممکن از طرف میدان مغناطیسی بر آن وارد می‌شود. اگر شدت جریان عبوری از سیم را ۳۶٪ کاهش، طول سیم را

۲۵٪ افزایش و سپس سیم را به اندازه ۶۰ درجه حول محوری عمود بر صفحه آن دوران دهیم، نیروی مغناطیسی وارد بر سیم

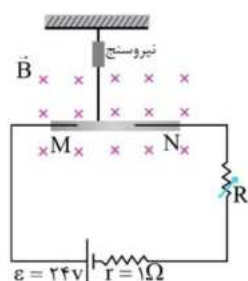
چند درصد و چگونه تغییر خواهد کرد؟ ($\sin 30^\circ = 0.5$, $\sin 60^\circ = 0.85$)

- (۱) ۳۲٪، افزایش
(۲) ۳۲٪، کاهش
(۳) ۶۰٪، افزایش
(۴) ۶۰٪، کاهش

۵۵ - تکه سیم MN به طول 50 cm ، در مداری مانند شکل روبه‌رو بسته شده و درون یک میدان مغناطیسی به بزرگی 0.4 T قرار

دارد. اگر مقدار مقاومت رئوستای R معادل 3Ω باشد، رئوستا را چند اهم و چگونه باید تغییر دهیم تا عدد نمایش داده شده

توسط نیروسنج ۴۰۰ میلی نیوتن کاهش یابد؟ (نیروسنج به مرکز جرم تکه سیم متصل است).

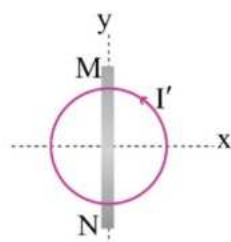


- (۱) 2Ω ، افزایش
(۲) 2Ω ، کاهش
(۳) 1Ω ، افزایش
(۴) 1Ω ، کاهش

۵۶ - سیم حامل جریان MN بدون تماس با حلقه مسطح حامل جریان بر روی آن قرار دارد. اگر نیروی وارد بر قطعه‌ای از سیم MN

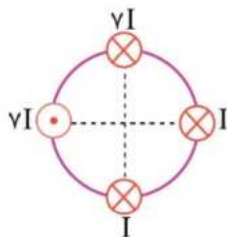
که درون حلقه قرار دارد در جهت مثبت محور x باشد، جهت جریان عبوری از سیم MN و جهت بردار میدان مغناطیسی حاصل

از حلقه در نقطه M به ترتیب از راست به چپ در چه جهتی است؟



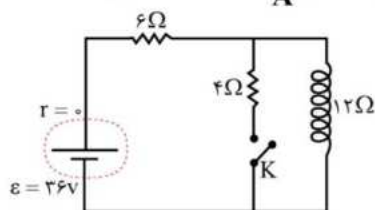
- (۱) $+y$ ، برون‌سو
(۲) $+y$ ، درون‌سو
(۳) $-y$ ، برون‌سو
(۴) $-y$ ، درون‌سو

۵۷ - مطابق شکل، چهار سیم راست، نازک و با طول بسیار بلند، روی یک دایره فرضی و عمود بر صفحه با فواصل مساوی قرار دارند. اگر بزرگی میدان مغناطیسی ناشی از سیم حامل جریان I در مرکز دایره برابر B باشد، بزرگی میدان مغناطیسی خالص حاصل از سیم‌ها در مرکز دایره چند برابر B و جهت آن به کدام سمت است؟



- (۱) $6\sqrt{2}B$ ، ↖
- (۲) $10B$ ، ↖
- (۳) $6\sqrt{2}B$ ، ↘
- (۴) $10B$ ، ↘

۵۸ - یک سیم‌لوله آرمانی به طول 144 cm که دارای 3000 دور سیم است را در مداری مانند شکل مقابل بسته‌ایم و در ابتدا کلید باز است. اگر کلید را ببندیم، بزرگی میدان مغناطیسی در درون سیم‌لوله چند درصد تغییر می‌کند؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{Tm}}{\text{A}}$)

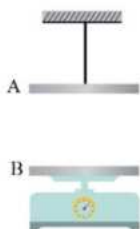


- (۱) ۱۰۰٪ افزایش می‌یابد.
- (۲) ۲۵٪ کاهش می‌یابد.
- (۳) ۵۰٪ کاهش می‌یابد.
- (۴) ۵۰٪ افزایش می‌یابد.

۵۹ - کدام یک از مواد زیر در حضور میدان‌های مغناطیسی قوی، خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می‌کند؟

- (۱) بیسموت
- (۲) فولاد
- (۳) نقره
- (۴) آلومینیوم

۶۰ - دو سیم موازی و بلند فاقد جریان الکتریکی را یکی روی یک ترازو قرار داده و دیگری را توسط نخ سبک از سقف آویزان می‌کنیم. چنانچه در این حالت جریانی به سمت راست از سیم A و جریانی به سمت چپ از سیم B عبور داده شود، بزرگی نیروی کشش نخ و عدد نشان داده شده توسط ترازو به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد
- (۲) کاهش می‌یابد - افزایش می‌یابد
- (۳) افزایش می‌یابد - افزایش می‌یابد
- (۴) کاهش می‌یابد - کاهش می‌یابد

۶۱ - کدام یک از گزینه‌های زیر، یکای شار مغناطیسی را برحسب یکاهای دیگر به درستی بیان می‌کند؟

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

۶۲ - قابی مستطیل شکل در اختیار داریم که سطح آن با خطوط یک میدان مغناطیسی یکنواخت زاویه 30° درجه می‌سازد. زاویه سطح قاب با میدان را چند درجه و چگونه تغییر دهیم تا شار عبوری از قاب، ۲۰٪ افزایش یابد؟

$$(\sin 37^\circ = 0.6, \sin 53^\circ = 0.8)$$

- (۱) ۷ درجه - افزایش
- (۲) ۲۳ درجه - افزایش
- (۳) ۷ درجه - کاهش
- (۴) ۲۳ درجه - کاهش

۶۳ - یک قاب دایره‌ای شکل شامل ۵۰۰ دور سیم عمود بر خطوط یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 200 G قرار دارد. اگر شعاع قاب با آهنگ ثابت $20 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ از 15 cm به 5 cm برسد، بزرگی نیرو محرکه القایی متوسط در قاب در این مدت زمان چند ولت است؟ ($\pi=3$)

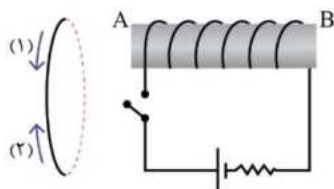
۲/۴ (۴)

۰/۶ (۳)

۰/۳ (۲)

۱/۲ (۱)

۶۴ - در شکل مقابل با بستن کلید k جهت میدان مغناطیسی در درون سیم‌لوله و جهت جریان القایی در حلقه مجاور آن به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



(۱) A به B - جهت (۱)

(۲) A به B - جهت (۲)

(۳) B به A - جهت (۱)

(۴) B به A - جهت (۲)

۶۵ - یک قاب مسطح در صفحه xoy قرار دارد و خطوط یک میدان مغناطیسی عمود بر سطح قاب، از درون آن می‌گذرد. اگر بزرگی میدان مغناطیسی برحسب زمان از رابطه $B = 2t^2 - 16t + 30$ (در SI) به‌دست بیاید، در 10 ثانیه اول، چند ثانیه جهت جریان القایی در قاب، از دید ناظری که از بالا به آن نگاه می‌کند به‌صورت پادساعتگرد خواهد بود؟ (جهت برون‌سو را به عنوان جهت مثبت در نظر بگیرید.)

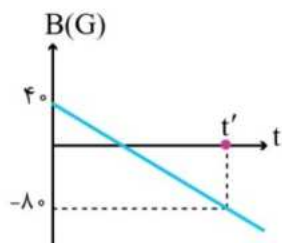
۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۶۶ - میدان مغناطیسی \vec{B} با سطح حلقه‌ای به مساحت 20 cm^2 زاویه 37° درجه می‌سازد و نمودار تغییرات بزرگی این میدان برحسب زمان مانند شکل مقابل است. بار القایی در حلقه در بازه زمانی $0 \leq t \leq t'$ چند میکروکولن است؟ (مقاومت الکتریکی حلقه را 2Ω در نظر بگیرید و $\cos 37^\circ = 0.8$)



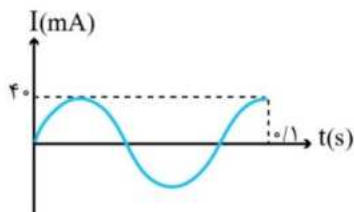
۱۲۰ (۱)

۷۲ (۲)

صفر (۳)

(۴) باید t' معلوم باشد.

۶۷ - نمودار تغییرات شدت جریان عبوری از سیم‌لوله‌ای به ضریب القاوری 500 میلی‌هائری مطابق شکل است. انرژی ذخیره‌شده در سیم‌لوله در لحظه $t = \frac{1}{75}\text{ s}$ چند میکروژول است؟



۰/۳ (۱)

۳۰۰ (۲)

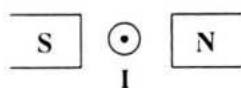
۰/۱ (۳)

۱۰۰ (۴)



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

۱- جهت نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان در شکل زیر، به کدام سو است؟



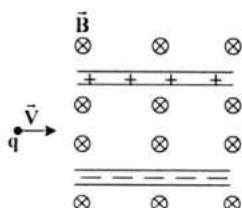
(۲) ↑
(۴) ←

(۱) ↓
(۳) →

۲- در شکل زیر، ذره‌ای با جرم ناچیز که بار خالص آن مثبت است، با سرعت \vec{V} در امتداد محور x وارد فضای می‌شود

که در آن میدان‌های الکتریکی \vec{E} و مغناطیسی \vec{B} وجود دارد. اندازه این میدان‌ها برابر $E = 500 \frac{N}{C}$ و

$B = 0.2 T$ است. اندازه سرعت ذره چند متر بر ثانیه باشد تا در همان امتداد محور x به حرکت خود ادامه دهد؟



(۱) 4×10^5

(۲) 2.5×10^5

(۳) 4×10^4

(۴) 2.5×10^4

۳- کدام یک از موارد زیر درباره مواد مغناطیسی صحیح است؟

(۱) آلیاژهای کبالت، مواد فرومغناطیس نرم هستند.

(۲) آلیاژهای نیکل، مواد فرومغناطیس سخت هستند.

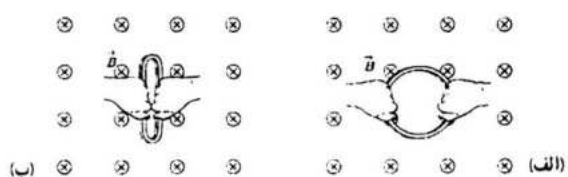
(۳) نیکل و کبالت، مواد فرومغناطیس سخت هستند.

(۴) آهن، ماده فرومغناطیس سخت و فولاد، فرومغناطیس نرم است.

۴- مطابق شکل الف، حلقه‌ای به مساحت 50 cm^2 درون یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $0.3 T$ قرار

دارد. اگر $0.2 s$ طول بکشد که وضعیت حلقه مانند شکل (ب) شود که مساحتش 10 cm^2 است، نیروی محرکه

متوسط القا شده در این مدت چند ولت است؟



(۱) 6×10^{-5}

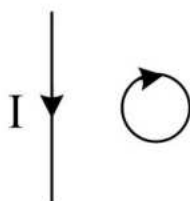
(۲) 1.2×10^{-4}

(۳) 1.2×10^{-4}

(۴) 6×10^{-4}

۵- جهت جریان القایی در یک حلقه رسانا که در مجاورت یک سیم راست حامل جریان قرار دارد، مطابق شکل زیر

است. با کدام یک از روش‌های زیر، چنین جریانی القا می‌شود؟



(۱) دور کردن حلقه از سیم

(۲) حرکت حلقه به موازات سیم

(۳) کاهش جریان سیم راست

(۴) افزایش جریان سیم راست

۶- معادله جریان - زمان یک مولد جریان متناوب در SI به صورت $I = 0.4 \sin 100\pi t$ است. در بازه زمانی $t = 0$ تا

$t = \frac{1}{200} s$ چند بار جهت جریان عوض می‌شود؟

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

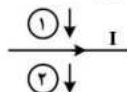
(۱) ۱

۷- ذره‌ای به جرم 50 g با تندی $2 \times 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به طور عمود وارد میدان مغناطیسی یکنواخت 0.5 T می‌شود. اگر بار

ذره $10\text{ }\mu\text{C}$ باشد، شتابی که ذره تحت تأثیر نیروی مغناطیسی می‌گیرد، چند متر بر مجذور ثانیه است؟

- (۱) 0.2 (۲) 2 (۳) 0.2 (۴) 20

۸- مطابق شکل، از سیم راستی جریان الکتریکی I عبور می‌کند و در همان صفحه دو حلقه فلزی در جهت نشان داده شده حرکت می‌کنند، جریان‌های الکتریکی القایی در حلقه‌های ۱ و ۲ به ترتیب در کدام جهت ایجاد می‌شوند؟



(۱) ساعتگرد - پاد ساعتگرد

(۲) پاد ساعتگرد - ساعتگرد

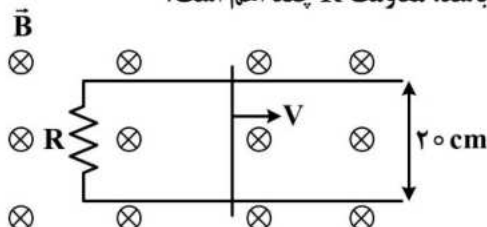
(۳) پاد ساعتگرد - پاد ساعتگرد

۹- ضریب القاوری یک القاگر چند میلی‌هائری باشد تا بتواند $3/6\text{ kJ}$ انرژی الکتریکی را در پیچه حامل جریان 200 A ذخیره کند؟

- (۱) 18 (۲) 36 (۳) 180 (۴) 360

۱۰- در شکل زیر، میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 0.4\text{ T}$ است و میله رسانا با سرعت $v = 25 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ در حرکت

است. اگر جریان القایی عبوری از مقاومت R برابر 40 میلی‌آمپر باشد، مقاومت R چند اهم است؟



(۱) 0.4

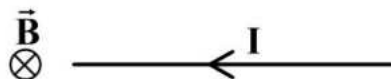
(۲) 0.5

(۳) 0.4

(۴) 0.5

۱۱- سیم مستقیمی به طول 2 m حامل جریان 1.5 A از شرق به غرب است. اندازه میدان مغناطیسی زمین در محل این

سیم 0.5 G و جهت آن از جنوب به شمال است. نیروی مغناطیسی وارد بر سیم چند نیوتون و در چه جهتی است؟



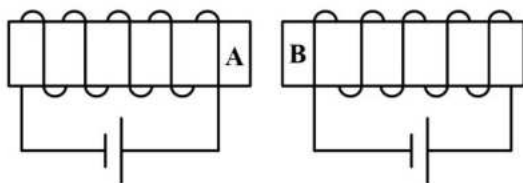
(۱) 1.5×10^{-4} ↓

(۲) 1.5×10^{-4} ↑

(۳) 1.5 ↓

(۴) 1.5 ↑

۱۲- مطابق شکل دو سیملوله با هسته آهنی کنار یکدیگر قرار دارند. قطب‌های A و B به ترتیب کدام‌اند؟



(۱) N, S

(۲) S, N

(۳) N, N

(۴) S, S

۱۳- از یک سیملوله جریان 0.5 A عبور می‌کند و بزرگی میدان مغناطیسی داخل آن 6 G است. در هر سانتی‌متر این

سیملوله چند دور سیم وجود دارد؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$ و سیملوله هسته ندارد.

- (۱) 1 (۲) 2 (۳) 10 (۴) 20

۱۴- معادله شار مغناطیسی گذرنده از یک حلقه در SI به صورت $\phi = 4t^2 - 8t$ است. بزرگی نیروی محرکه متوسط

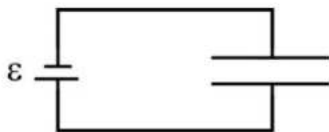
القاشده در بازه زمانی $t_1 = 0.5\text{ s}$ تا $t_2 = 1.5\text{ s}$ چند ولت است؟

- (۱) 4 (۲) 2 (۳) 1 (۴) صفر

۱۵- مطابق شکل زیر، الکترونی با تندی $2 \times 10^5 \frac{m}{s}$ به داخل فضای بین دو صفحه باردار عمود بر صفحه رو به

شمال شلیک شده است و به علت وجود یک میدان مغناطیسی به اندازه $2mT$ بدون انحراف از این فضا عبور کرده است. اگر فاصله بین دو صفحه برابر $20mm$ باشد، بیشترین اختلاف پتانسیل دو سر باتری آرمانی چند ولت است؟ (تاثیر میدان مغناطیسی زمین و نیروی گرانشی وارد بر الکترون

ناچیز فرض شده است.)



(۱) ۸

(۲) ۴

(۳) ۸/۰

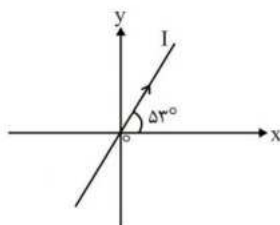
(۴) ۴/۰

۱۶- مطابق شکل، سیم مستقیم و بلندی حامل جریان $2A$ منطبق بر صفحه xoy قرار گرفته است. اگر میدان

مغناطیسی ایجاد شده در فضایی که سیم از آن عبور می‌کند در SI به صورت

$\vec{B} = (\Delta \vec{i} + 10 \vec{j}) \times 10^{-3}$ باشد، به هر متر از این سیم چند میلی نیوتون نیروی

الکترومغناطیسی و در چه جهتی اثر می‌کند؟ ($\sin 37^\circ = 0/6$)



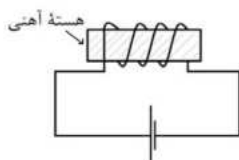
(۱) ۴ - برون سو

(۲) ۲۰ - برون سو

(۳) ۴ - درون سو

(۴) ۲۰ - درون سو

۱۷- در مدار شکل زیر، جریان ثابتی از سیملوله می‌گذرد. اگر هسته آهنی را از سیملوله خارج کنیم، شدت جریان در مدار:



(۱) افزایش یافته و به مقدار اولیه بازمی‌گردد.

(۲) ثابت می‌ماند.

(۳) ابتدا کاهش یافته، سپس به مقدار اولیه بازمی‌گردد.

(۴) ابتدا کاهش یافته، سپس به همان حال می‌ماند.

۱۸- پیچه مسطحی دارای 400 حلقه به مساحت $100cm^2$ است. اگر پیچه طوری قرار بگیرد که سطح آن بر محور x

عمود باشد و میدان مغناطیسی در محل پیچه و در SI به صورت $\vec{B} = (30 \sin 20 \pi t) \vec{i} + (40 \cos 20 \pi t) \vec{j}$

تغییر کند، بزرگی نیروی محرکه القایی در مدت $\frac{1}{60}$ ثانیه در پیچه چند کیلوولت است؟

(۱) $7/2$

(۲) $3/6$

(۳) $0/6$

(۴) $3/6\sqrt{3}$

۱۹- انرژی ذخیره شده در القاگری به ضریب القاوری $0/4H$ ، برابر $7/2J$ است. جریانی که از القاگر می‌گذرد چند

آمپر است؟

(۱) ۲

(۲) ۶

(۳) $0/6$

(۴) ۴

۲۰- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) برای انتقال توان الکتریکی در فاصله‌های دور، از ولتاژهای بالا و جریان‌های کم استفاده می‌کنیم.

(ب) از مزیت‌های مهم توزیع توان الکتریکی ac بر dc ، تغییر ولتاژ راحت است.

(پ) انرژی ذخیره شده در القاگر حامل جریان را می‌توان هنگام کاهش جریان، آزاد کرد.

(ت) در مولدهای صنعتی پیچه‌ها متحرک و آهن‌رباها ساکن هستند.

(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۱

۲۱- پیچه رسانایی با ۴۰۰ دور، مساحت 300cm^2 و مقاومت الکتریکی 40Ω ، عمود بر محور y قرار دارد و میدان مغناطیسی $\vec{B}_1 = +1/5\vec{i} - 3/6\vec{j}$ (میلی تسلا) از این پیچه می‌گذرد. اگر در مدت زمان Δt ، فقط میدان مغناطیسی عبوری از پیچه به صورت $\vec{B}_2 = 1/6\vec{i} + 1/2\vec{j}$ (میلی تسلا) تغییر کند، اندازه بار الکتریکی القایی عبوری از پیچه، چند میلی‌کولن است؟

- (۱) $7/2$ (۲) $14/4$ (۳) $0/72$ (۴) $1/44$

۲۲- بیشینه نیروی محرکه القایی متناوب عبوری از پیچه‌ای با مقاومت 80Ω ، برابر $160\sqrt{3}\text{V}$ است. در لحظه‌ای که بزرگی جریان عبوری از پیچه، $\sqrt{3}\text{A}$ است، به ترتیب نسبت $\left| \frac{\mathcal{E}}{\mathcal{E}_{\max}} \right|$ و زاویه‌ای که سطح پیچه با خطوط میدان مغناطیسی می‌سازد، کدام است؟

- (۱) $30^\circ, \frac{\sqrt{3}}{2}$ (۲) $30^\circ, \frac{1}{2}$ (۳) $60^\circ, \frac{1}{2}$ (۴) $60^\circ, \frac{\sqrt{3}}{2}$

۲۳- دو حلقه هم مرکز به شعاع‌های 10cm و 5cm که در هر یک جریان 5A آمپر جاری است، عمود بر هم قرار دارند. بزرگی میدان مغناطیسی حاصل در مرکز حلقه‌ها چند تسلا است؟

- (۱) 9×10^{-6} (۲) 3×10^{-6} (۳) $3\sqrt{5} \times 10^{-6}$ (۴) $2\sqrt{3} \times 10^{-6}$

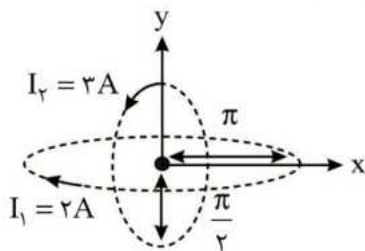
۲۴- معادله مکان- زمان متحرکی بر روی محور x حرکت می‌کند به صورت $x = 3\cos\pi t + 5t^2 - 7$ است. بردار مکان آغازین متحرک در SI کدام است؟

- (۱) $-7\vec{i}$ (۲) $-4\vec{i}$ (۳) $2\vec{j}$ (۴) $4\vec{j}$

۲۵- سیم‌لوله‌ای به سطح مقطع 50 سانتیمتر مربع شامل 1000 دور سیم با مقاومت 25Ω در یک میدان مغناطیسی که با آهنگ $0/16$ تسلا بر ثانیه تغییر می‌کند، عمود بر خطوط میدان قرار دارد جریان القایی در سیم‌لوله چند میلی‌آمپر است؟

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

۲۶- مطابق شکل، دو حلقه دایره‌ای به شعاع πcm و $\frac{\pi}{2}\text{cm}$ که محور اولی منطبق بر محور x ها و محور دومی منطبق بر محور y ها است و جریان $I_1 = 2\text{A}$ و $I_2 = 3\text{A}$ مطابق شکل در آنها جریان دارد. میدان بر حسب تسلا در مرکز حلقه‌ها که بر مبداء مختصات منطبق است، کدام مورد است؟

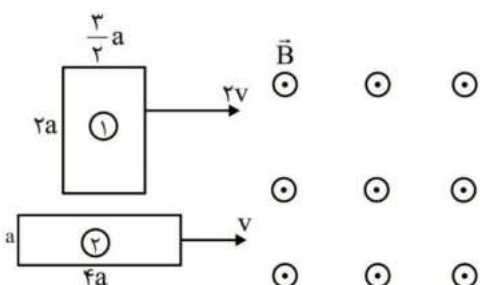


- (۱) $(4\vec{i} + 3\vec{j}) \times 10^{-5}$
(۲) $(12\vec{i} - 4\vec{j}) \times 10^{-5}$
(۳) $(4\vec{i} - 12\vec{j}) \times 10^{-5}$
(۴) $(2\vec{i} + 5\vec{j}) \times 10^{-5}$

۲۷- سطح یک پیچه مسطح با N دور سیم بر خطوط میدان مغناطیسی عمود است. مساحت هر دور سیم 400 سانتی‌متر مربع و مقاومت آن $0/05$ اهم است و دو سر سیم پیچ به هم وصل شده‌اند. اگر در مدت 2s میدان مغناطیسی از 8T به $1/8\text{T}$ برونسو تغییر کند، جریان متوسط عبوری از پیچه در این مدت چند آمپر است؟

- (۱) $1/4$ (۲) $1/3$ (۳) $5/2$ (۴) $1/04$

- ۲۸- الکترونی به جرم m را با سرعت v در میدان مغناطیسی زمین به صورت افقی پرتاب می‌کنیم. اگر میدان مغناطیسی زمین در صفحه‌ای افقی و رو به سمت شمال باشد، چه تعداد از جهت‌های مطرح شده زیر می‌تواند جهت پرتاب الکترون باشد تا این الکترون بدون انحراف بر مسیری مستقیم و افقی به حرکت خود ادامه دهد؟
- | | | | | |
|-----------|--------------|--------------|---------|--------------|
| (الف) شرق | (ب) شمال شرق | (پ) شمال غرب | (ت) غرب | (ث) جنوب غرب |
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) | |

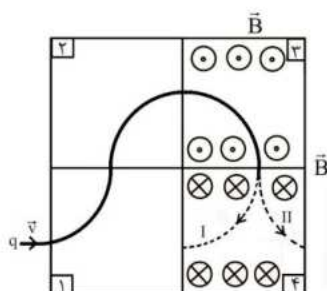


- ۲۹- مطابق شکل دو پیچه رسانای مستطیل شکل (۱) و (۲) با تعداد دورهای به ترتیب ۲۰۰ و ۳۰۰، با سرعت‌های ثابت وارد میدان مغناطیسی یکنواخت برون‌سویی می‌شوند. در لحظه‌هایی که خطوط میدان مغناطیسی عبوری تنها از قسمتی از پیچه‌ها عبور می‌کند، نسبت بزرگی نیروی محرکه القایی در پیچه (۱) به بزرگی نیروی محرکه القایی در پیچه (۲) کدام است؟

- | | |
|-------|-------|
| ۴ (۱) | ۲ (۲) |
| ۳ (۳) | ۲ (۴) |

۳۰- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) کاهش سرعت نزدیک شدن یک آهنربا به یک حلقه رسانا در امتداد محور حلقه، تأثیری در اندازه نیروی محرکه القایی در حلقه ندارد.
- (۲) تعداد دورهای یک پیچه رسانا، در اندازه شار مغناطیسی عبوری از آن تأثیری ندارد.
- (۳) خاصیت مغناطیسی آهنربای میله‌ای در وسط آن کمترین و در قطب‌ها بیشترین است.
- (۴) خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت باید مستقیم، موازی و هم‌فاصله باشد.

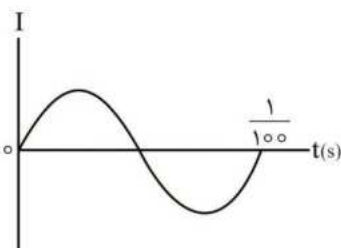


- ۳۱- مطابق شکل یک بار الکتریکی از چهار قسمت از فضا که در آنها میدان مغناطیسی یکنواخت درون‌سو و برون‌سو برقرار است، عبور می‌کند. به ترتیب مسیر حرکت در قسمت (۴) کدام مسیر I یا II است و جهت میدان مغناطیسی در قسمت (۱) کدام است؟

- | | |
|-------------------|-----------------|
| (۱) I، \otimes | (۲) I، \odot |
| (۳) II، \otimes | (۴) II، \odot |

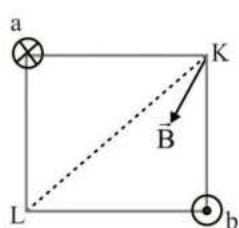
۳۲- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) برای اندازه‌گیری میدان مغناطیسی مغز انسان از مغناطیس سنج‌های بسیار حساس به نام اسکویید استفاده می‌شود.
- (۲) در مس و نقره دو قطبی مغناطیسی ذاتی وجود ندارد و در نتیجه این دو ماده مغناطیس‌پذیر نیستند.
- (۳) هر گاه جریان عبوری از یک القاگر تغییر کند، انرژی مغناطیسی درون میدان مغناطیسی القاگر ذخیره می‌شود.
- (۴) در انتقال توان برای فاصله‌های دور تا حد امکان از ولتاژ بالاتر و جریان پایین‌تر استفاده می‌کنند.

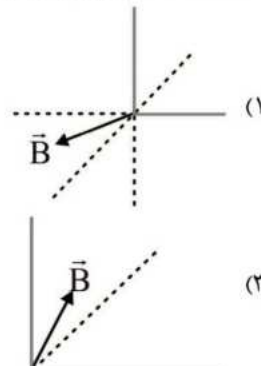
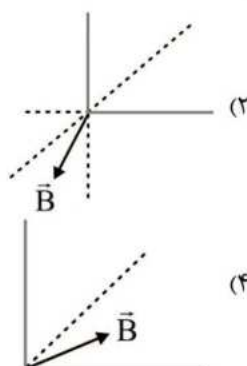


- ۳۳- نمودار تغییرات جریان القایی برحسب زمان برای حلقه رسانای بسته‌ای به صورت مقابل است. اگر حداکثر شار مغناطیسی عبوری از حلقه 24 mWb باشد، در لحظه $t = \frac{1}{300} \text{ s}$ بزرگی شار مغناطیسی عبوری از حلقه چند میلی وبر است؟

- | | |
|--------|------------------|
| ۱۲ (۲) | ۱۲ (۱) |
| ۲۴ (۴) | $12\sqrt{3}$ (۳) |



۳۴- دو سیم بسیار بلند حامل جریان a و b روی دو رأس از یک مربع قرار دارند. بردار میدان مغناطیسی خالص این دو سیم در رأس K از مربع به صورت مقابل است. بردار میدان مغناطیسی خالص این دو سیم در رأس L از این مربع به کدام صورت است؟ (\otimes) جریانی درون سو و (\odot) جریانی برون سو است.



۳۵- مواد مانند در حضور میدان مغناطیسی قوی، خاصیت مغناطیسی موقت پیدا می کند.

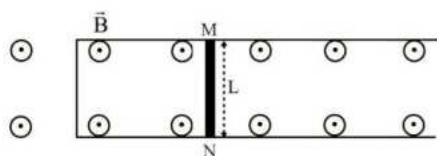
(۲) دیامغناطیسی، آلومینیوم

(۱) دیامغناطیسی، نقره

(۴) پارامغناطیسی، آلومینیوم

(۳) پارامغناطیسی، نقره

۳۶- مطابق شکل مقابل، میله رسانایی به طول $L = 25\text{cm}$ و مقاومت الکتریکی 200Ω با تندی ثابت v روی یک رسانای U شکل بدون مقاومت الکتریکی در حال حرکت است. اگر $B = 0.4\text{T}$ باشد، جریان الکتریکی 2mA در جهت N به M القا می شود. v چند متر بر ثانیه و در کدام جهت است؟

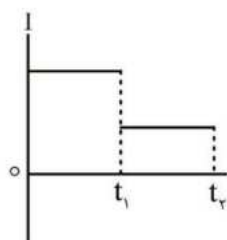


(۱) 0.4m/s ، سمت چپ

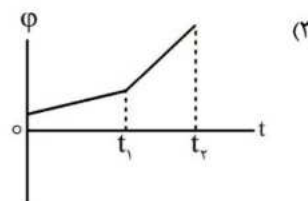
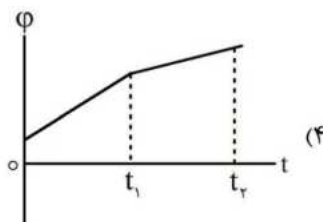
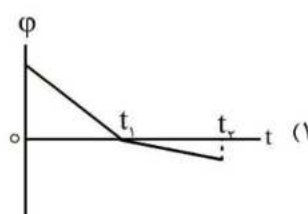
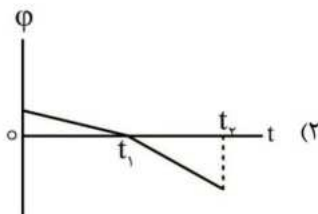
(۲) 0.4m/s ، سمت راست

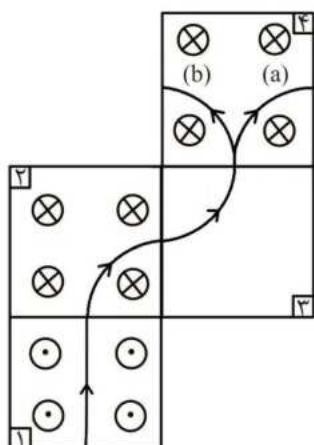
(۳) 4m/s ، سمت چپ

(۴) 4m/s ، سمت راست



۳۷- نمودار تغییرات جریان القایی عبوری بر حسب زمان از یک حلقه رسانای بسته با مقاومت الکتریکی ثابت به صورت مقابل است. کدام گزینه می تواند نشان دهنده نمودار تغییرات شار مغناطیسی عمودی بر حسب زمان باشد؟





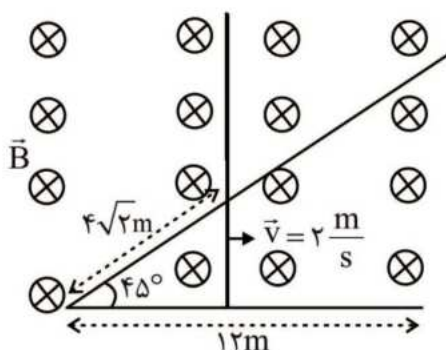
۳۸- شکل مقابل مسیر حرکت یک ذره باردار با جرم ناچیز را در ۴ ناحیه از فضا در یک صفحه افقی نشان می‌دهد. در هر کدام از این ناحیه‌ها میدان‌های مغناطیسی یکنواخت عمود بر صفحه کاغذ و رو به درون صفحه (⊗) یا رو به بیرون صفحه (⊙) وجود دارد. اگر در ناحیه (۱) میدان الکتریکی یکنواختی برقرار باشد، جهت میدان الکتریکی در ناحیه (۱) و جهت حرکت ذره در ناحیه (۴) کدام است؟

(۱) a, \rightarrow

(۲) b, \rightarrow

(۳) a, \leftarrow

(۴) b, \leftarrow



۳۹- مطابق شکل، میله‌ای رسانا روی یک ریل با سرعت ثابت در حال حرکت به سمت راست در یک میدان مغناطیسی یکنواخت عمود بر صفحه کاغذ و رو به درون به بزرگی $6T$ است. نیروی محرکه القایی متوسط در رسانای بسته میان لحظه مقابل تا لحظه‌ای که میله به انتها ریل برسد، چند ولت است و جهت جریان القایی در رسانای بسته در چه جهتی است؟

(۱) $9/6$ ، پادساعتگرد

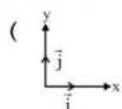
(۲) $6/4$ ، پادساعتگرد

(۳) $9/6$ ، ساعتگرد

(۴) $6/4$ ، ساعتگرد

۴۰- بردار میدان مغناطیسی یکنواختی بر حسب گاوس به صورت $\vec{B} = 16\hat{i} - 12\hat{j}$ است. از سیم راستی جریان $5A$ در جهت محور x می‌گذرد. بزرگی شتابی که $20cm$ از طول این سیم که دارای $40g$ است در اثر نیروی

وارد از طرف میدان مغناطیسی می‌گیرد چند نیوتن بر کیلوگرم است؟



(۱) $3/0$

(۲) $4/0$

(۳) $5/0$

(۴) $1/0$

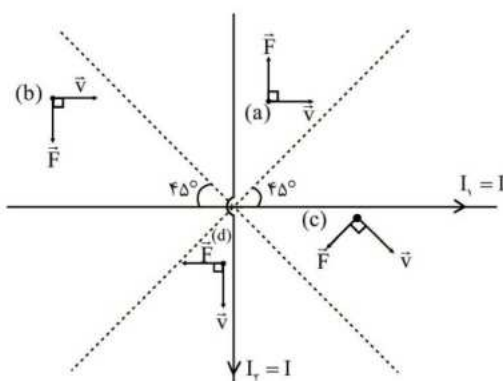
۴۱- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در مس و نقره دو قطبی مغناطیسی ذاتی وجود ندارد که باعث می‌شود این دو ماده مغناطیس‌ناپذیر باشند.

(۲) رایج‌ترین روش تغییر شار و تولید جریان القایی تغییر زاویه میان \vec{B} و خط عمود بر سطح حلقه رسانای بسته است.

(۳) هر گاه جریان عبوری از یک القاگر تغییر کند، انرژی مغناطیسی درون میدان مغناطیسی القاگر ذخیره می‌شود.

(۴) در انتقال برق نیروگاه‌ها، ابتدا از مبدل‌های افزایشنده و در پایان از مبدل‌های کاهشنده استفاده می‌کنند.



۴۲- مطابق شکل دو سیم بسیار بلند حامل جریان‌های الکتریکی

هم اندازه هستند. در چه تعداد از ۴ مورد نشان داده شده،

جهت بردار نیروی الکترومغناطیسی وارد بر ذره باردار

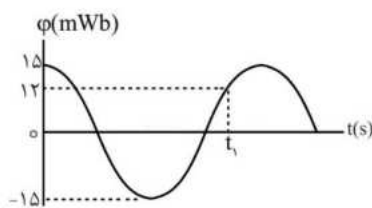
متحرک با بار مثبت درست است؟

(۱) ۳

(۲) ۲

(۳) ۱

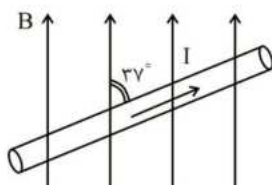
(۴) هر چهار مورد نادرست است.



۴۳- نمودار تغییرات شار مغناطیسی بر حسب زمان برای یک جریان متناوب به صورت مقابل است. در لحظه $t = 0$ ، پیچه افقی است و میدان مغناطیسی عمود بر سطح پیچه و برون سو است. اگر حداکثر جریان الکتریکی عبوری از پیچه 25mA باشد، در لحظه t_1 اندازه جریان الکتریکی عبوری از پیچه چند میلی آمپر و جهت جریان القایی در آن به کدام سو است؟

- (۱) ۱۵، ساعتگرد (۲) ۲۰، ساعتگرد (۳) ۱۵، پادساعتگرد (۴) ۲۰، پادساعتگرد

۴۴- در شکل زیر به طولی از سیم حامل جریان 2A در میدان مغناطیسی 1500G نیروی 0.36N وارد می شود. طول سیم در میدان مغناطیسی چند سانتی متر است؟



- (۱) ۴۰
(۲) ۳۵
(۳) ۲۰
(۴) ۱۵

۴۵- سیمی به طول ۱۵ متر حامل جریان الکتریکی $6/4\text{A}$ از شرق به غرب است. اندازه میدان مغناطیسی زمین در محل سیم 400G و جهت آن از جنوب به شمال فرض می شود. نیروی وارد بر سیم از طرف میدان مغناطیسی چند نیوتن است؟

- (۱) $4/83$ (۲) $3/48$ (۳) $4/38$ (۴) $3/84$

۴۶- سیملوله ای به طول 50cm دارای N حلقه نزدیک به هم حامل جریان الکتریکی 3A است. اگر اندازه میدان مغناطیسی در داخل سیملوله و نزدیک به محور آن برابر 720G باشد، تعداد حلقه های سیملوله کدام است؟

$$(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}) \quad (\pi = 3)$$

- (۱) ۱۰۰۰۰ (۲) ۷۵۰۰ (۳) ۵۰۰۰ (۴) ۲۵۰۰

۴۷- پیچه ای شامل ۱۰۰ دور با حلقه هایی به مساحت 20cm^2 به طور عمود در میدان مغناطیسی 0.5T قرار دارند. اگر در مدت 0.2s اندازه میدان مغناطیسی به 0.2T کاهش یابد، نیروی محرکه القایی متوسط ایجاد شده در پیچه چند ولت است؟

- (۱) $4/5$ (۲) ۳ (۳) $7/5$ (۴) ۶

۴۸- جریان الکتریکی عبوری از یک القاگر 200A و انرژی ذخیره شده در آن $2/5\text{kWh}$ است. ضریب القاوری آن چند هانری است؟

- (۱) 3×10^2 (۲) $1/5 \times 10^2$ (۳) $2/5 \times 10^2$ (۴) $4/5 \times 10^2$

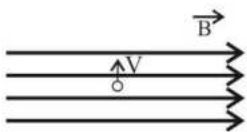
۴۹- از سیملوله ای آرمانی شامل ۴۰۰ حلقه نزدیک به هم و طول ۲۴ سانتی متر، چند آمپر جریان عبور دهیم تا بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله و نزدیک محور اصلی آن برابر 50 گاوس شود؟ ($\pi = 3$)

- (۱) $1/25$ (۲) $2/5$ (۳) $3/75$ (۴) $4/2$

۵۰- انرژی ذخیره شده در یک القاگر $1/44 \times 10^5\text{J}$ و ضریب القاوری آن $1/8 \times 10^2\text{H}$ است. جریان عبوری از القاگر، چند آمپر است؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۶۰ (۳) ۷۵ (۴) ۴۰

۵۱- ذره‌ای به جرم ۵ گرم حامل بار الکتریکی به اندازه $20 \mu\text{C}$ میکروکولن، مطابق شکل وارد میدان مغناطیسی B می‌شود. اگر ذره با سرعت $200 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به‌طور عمود از میدان عبور کند، اندازه میدان الکتریکی چند تسلا باشد تا



نیروی وارد بر ذره، وزن آن را خنثی کند؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{Lg}})$

- (۱) ۳۷/۵ (۲) ۱۲/۵ (۳) ۲۵ (۴) ۵۰

۵۲- از سیم‌لوله‌ای آرمانی با ۳۰۰ حلقه نزدیک به هم، جریان ۳/۲ آمپر عبور می‌کند. اگر اندازه میدان مغناطیسی در نقطه‌ای درون سیم‌لوله و دور از لبه‌های آن 80 G باشد، طول سیم‌لوله چند سانتی‌متر است؟

$$(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}) / (\pi = 3/14)$$

- (۱) ۷/۵ (۲) ۱۲/۵ (۳) ۱۵ (۴) ۲۵

۵۳- ذره‌ای با تندی V و بار الکتریکی ۴- میکروکولن از میدان الکتریکی 240 Gauss به‌صورتی عبور می‌کند که با خطوط میدان مغناطیسی زاویه 30° درجه بسازد. اگر اندازه نیروی مغناطیسی وارد به ذره $33/2 \times 10^{-6}$ نیوتن باشد، سرعت ذره حدوداً چند متر بر ثانیه است؟

$$(\sin 30^\circ = \cos 60^\circ = \frac{1}{2}, \cos 30^\circ = \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2})$$

- (۱) ۹۶۰ (۲) ۶۹۰ (۳) ۳۴۵ (۴) ۴۸۰

۵۴- سیم‌لوله‌ای آرمانی به طول ۵ سانتی‌متر دارای ۳۲۰ حلقه نزدیک به هم است. جریان عبوری از سیم‌لوله چند آمپر باشد تا بزرگی میدان مغناطیسی در نقطه‌ای درون سیم‌لوله و دور از لبه‌ها برابر 240 Gauss شود؟

$$(\mu_0 = 12/5 \times 10^{-7} \frac{\text{Tm}}{\text{A}})$$

- (۱) ۱/۵ (۲) ۴/۵ (۳) ۳ (۴) ۶

۵۵- سیم حامل جریان به طول ۴ متر در میدان مغناطیسی 600 Gauss در راستایی قرار دارد که عمود بر جهت میدان است. جریان عبوری از سیم چند آمپر باشد تا نیروی وارد از طرف میدان به سیم برابر ۶ نیوتن باشد؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۳۶ (۳) ۱۸ (۴) ۵۲

۵۶- سیمی به طول ۲m و حامل جریان 20 A منطبق بر محور y ها است. میدان مغناطیسی یکنواخت $0/4 \text{ SI}$ چه نیرویی بر این سیم وارد می‌کند؟

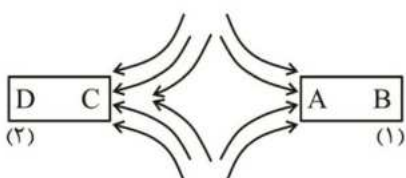
- (۱) ۱۶ (۲) ۱۲ (۳) $4\sqrt{52}$ (۴) $\sqrt{52}$

۵۷- خطوط میدان مغناطیسی خطوط بسته‌ای هستند. در کدام یک از گزینه‌های داده شده این مفهوم بیان شده است؟

(۱) نزدیک آهنربا، میدان قوی است. (۲) نیرو در راستای میدان است.

(۳) میدان مغناطیسی از همه مواد عبور می‌کند. (۴) آهنربای یک قطبی وجود ندارد.

۵۸- خط‌های میدان مغناطیسی بین دو آهنربا مطابق شکل زیر در نظر گرفته شده است؛ نام قطب‌ها در A و C را معلوم کنید.



(۱) قسمت A و قسمت C هر دو قطب N و آهنربای (۱) ضعیف‌تر

(۲) قسمت A و قسمت C هر دو قطب S و آهنربای (۱) ضعیف‌تر

(۳) قسمت A قطب N و قسمت C قطب S و آهنربای (۱) قوی‌تر

(۴) قسمت A قطب S و قسمت C قطب N و آهنربای (۱) ضعیف‌تر

۵۹- نیروی وارد از طرف میدان مغناطیسی نسبت به سیم حامل جریان و راستای میدان مغناطیسی چه وضعیتی دارد؟

- (۱) در راستای جریان بوده و بر راستای میدان مغناطیسی عمود است.
- (۲) هم بر راستای جریان و هم بر راستای میدان مغناطیسی عمود است.
- (۳) بر راستای جریان عمود و در راستای میدان مغناطیسی است.
- (۴) عمود بر راستای جریان و با راستای میدان زاویه بین صفر تا 90° درجه را دارد.

۶۰- یک ذره باردار با سرعت $\frac{m}{s} \times 10^6 \times 8$ وارد میدان مغناطیسی درون سو به شدت $4T$ می شود و هنگام عبور از

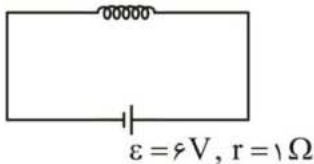
میدان، مسیری را مطابق شکل می پیماید. اگر نیروی وارده از طرف میدان به ذره $8N$ باشد، اندازه بار الکتریکی و نوع بار ذره به ترتیب کدام است؟



- (۱) $2.5 \mu C$ و منفی
- (۲) $2.5 \mu C$ و مثبت
- (۳) $2.5 \mu C$ و مثبت
- (۴) $1.5 \mu C$ و منفی

۶۱- سیملوله ای شامل 400 حلقه و طول 20 cm مطابق شکل به مولد متصل شده است. اگر مقاومت الکتریکی

سیملوله 15Ω باشد، میدان در داخل سیملوله چند تسلا است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$



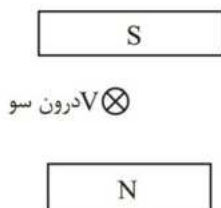
- (۱) 480π
- (۲) $480\pi \times 10^{-5}$
- (۳) 240π
- (۴) $240\pi \times 10^{-5}$

۶۲- کدام یک از عبارتهای داده شده درست است؟

- (۱) دو قطبیهای مغناطیسی مواد فرومغناطیس نرم دارای سمت گیری مشخص و منظمی نیستند.
- (۲) دو قطبیهای مغناطیسی مواد پارامغناطیس دارای سمت گیری مشخص و منظمی نیستند.
- (۳) از فرومغناطیس نرم برای ساختن آهنرباهای دائمی استفاده می شود.
- (۴) از پارامغناطیس برای ساختن آهنرباهای دائمی استفاده می شود.

۶۳- در شکل زیر، یک الکترون در حال عبور از بین قطبهای آهنربای مغناطیسی است. جهت نیروی مغناطیسی که به

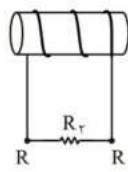
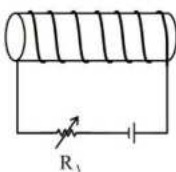
الکترون وارد می شود، کدام است؟



- (۱) \rightarrow
- (۲) \leftarrow
- (۳) \uparrow
- (۴) \downarrow

۶۴- اگر مقاومت رئوستا (R_1) را با آهنگ ثابتی کاهش دهیم؛ جریان القایی در مدار (۲) و در داخل مقاومت R_2 در

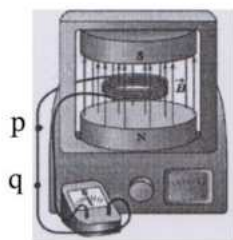
چه جهتی است و چگونه تغییر می کند؟



- (۲) از a به b : در حال افزایش
- (۴) از b به a : در حال افزایش

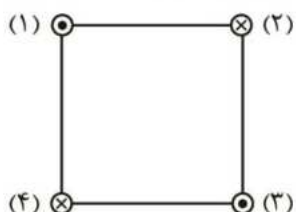
- (۱) از a به b : در حال کاهش
- (۳) از b به a : در حال کاهش

۶۵- در شکل زیر در پیچه‌ای با ۴۰۰ دور و سطح 50 cm^2 به‌طور عمود بر میدان مغناطیسی قرار دارد، اگر میدان مغناطیسی در مدت 0.02 s از 0.4 T رو به بالا به 0.6 T رو به پایین تغییر کند، جریان الکتریکی متوسط چند آمپر و در چه جهتی در بخش pq برقرار می‌شود؟



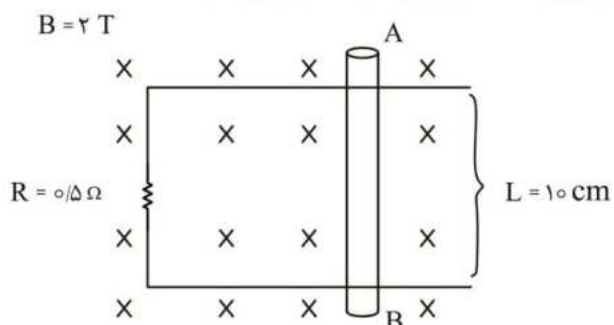
- (۱) 5 از p به q
 (۲) 5 از p به q و سپس از q به p
 (۳) 4 از p به q
 (۴) 4 از p به q و سپس از q به p

۶۶- ۴ سیم روی رأس‌های یک مربع عمود بر صفحه کاغذ قرار دارند. نیروی برآیند وارد بر سیم ۲ را \vec{F}_2 و نیروی برآیند وارد بر سیم ۴ را \vec{F}_4 می‌نامیم. کدام گزینه درست است؟ (شدت جریان هر ۴ سیم یکسان است)



- (۱) $\vec{F}_2 = \vec{F}_4$
 (۲) $\vec{F}_2 = -\vec{F}_4$
 (۳) $\vec{F}_2 = \sqrt{2} \vec{F}_4$
 (۴) $\vec{F}_4 = -\sqrt{2} \vec{F}_2$

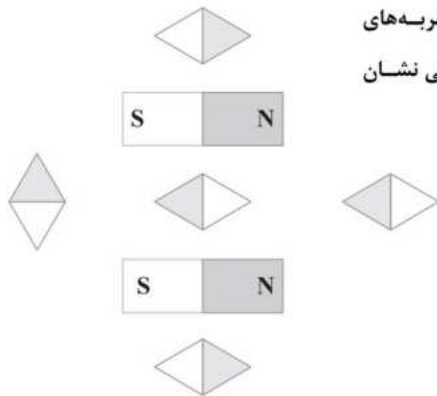
۶۷- میله AB با چه سرعتی و در چه جهتی حرکت کند تا جریان $3A$ در آن از A به B برقرار شود؟



- (۱) $\rightarrow, 2/5$
 (۲) $\rightarrow, 7/5$
 (۳) $\leftarrow, 2/5$
 (۴) $\leftarrow, 7/5$



۱ - مطابق شکل، دو آهنربای میله‌ای در نزدیکی هم قرار گرفته‌اند. چه تعداد از عقربه‌های مغناطیسی نشان داده شده، جهت میدان مغناطیسی در اطراف آهنرباها را به درستی نشان می‌دهند؟ (S N)



(۱) صفر

(۲) ۱

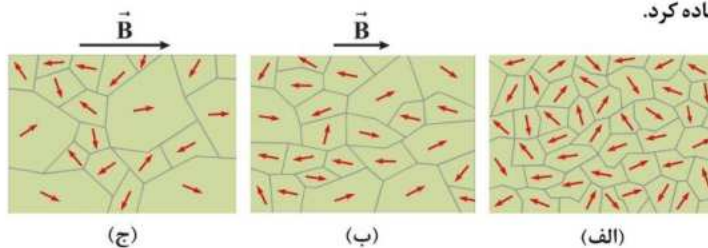
(۳) ۲

(۴) ۳

۲ - شکل‌های (الف)، (ب) و (ج) وضعیت قرارگیری دوقطبی‌های مغناطیسی در یک ماده را به ترتیب در شرایط عدم وجود میدان مغناطیسی خارجی، بلافاصله پس از ایجاد میدان مغناطیسی خارجی ضعیف و بلافاصله پس از ایجاد میدان مغناطیسی خارجی قوی نشان می‌دهد. کدام یک از عبارت‌های زیر در مورد آن صحیح است؟
(الف) این ماده می‌تواند کبالت خالص باشد.

(ب) از این ماده می‌توان در ساخت آهنربای موقت استفاده کرد.

(ج) این ماده می‌تواند فولاد باشد.



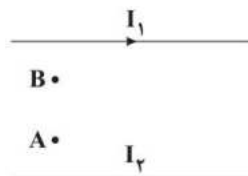
(۱) فقط «الف»

(۲) فقط «ج»

(۳) «الف» و «ب»

(۴) «ب» و «ج»

۳ - مطابق شکل، از دو سیم راست موازی و بلند، جریان‌های الکتریکی عبور می‌کند. اگر میدان مغناطیسی در نقطه B برابر صفر باشد، کدام گزینه درست است؟



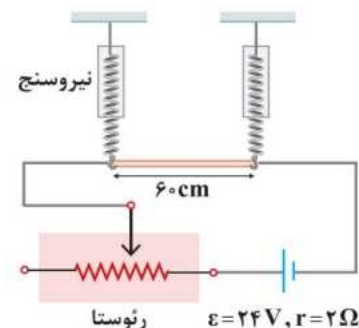
(۱) I_2 در خلاف جهت I_1 است و جهت میدان مغناطیسی برآیند در نقطه A درون‌سو است.

(۲) I_2 در خلاف جهت I_1 است و جهت میدان مغناطیسی برآیند در نقطه A برون‌سو است.

(۳) I_2 در جهت I_1 است و جهت میدان مغناطیسی برآیند در نقطه A درون‌سو است.

(۴) I_2 در جهت I_1 است و جهت میدان مغناطیسی برآیند در نقطه A برون‌سو است.

۴ - در شکل زیر، یک سیم رسانا به طول ۶۰ cm از دو نیروسنج فنی مشابه آویخته شده است. اگر مقاومت رئوستا برابر ۶ اهم باشد، نیروسنج‌ها عدد صفر را نشان می‌دهند. مقاومت رئوستا را به چند اهم برسانیم تا هر یک از نیروسنج‌ها با نیرویی به اندازه ۱/۱ میلی‌نیوتون کشیده شوند؟
(میدان مغناطیسی در اطراف سیم، در راستای عمود بر صفحه و برابر ۲ G است.)



(۱) ۱۶

(۲) ۱۸

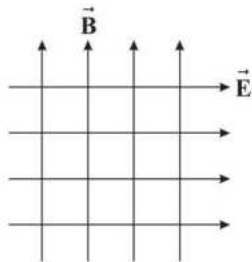
(۳) ۱۰

(۴) ۱۲

۵- با سیمی آهنی به طول ۳۰ متر و شعاع سطح مقطع 0.5 mm ، یک سیملوله آرمانی به طول 25 cm ساخته ایم که قطر هر حلقه آن برابر 5 cm است. اگر این سیملوله را به اختلاف پتانسیل الکتریکی 20 ولت وصل کنیم، بزرگی میدان مغناطیسی داخل سیملوله چند واحد SI می شود؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$ و $\pi = 3$ ، $\rho_{\text{آهن}} = 10^{-7} \Omega.m$)

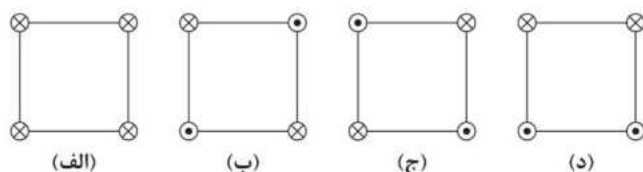
- (۱) $4/8 \times 10^{-3}$ (۲) $4/8 \times 10^{-4}$ (۳) $9/6 \times 10^{-3}$ (۴) $9/6 \times 10^{-4}$

۶- در شکل زیر، خطوط میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E} به بزرگی $2000 \frac{\text{V}}{\text{m}}$ و میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} به بزرگی 500 G نشان داده شده اند. اگر یک ذره آلفا با تندی $3 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در خلاف جهت میدان الکتریکی پرتاب شود، اندازه شتاب آن چند واحد SI خواهد بود؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ، جرم ذره آلفا برابر $6/4 \times 10^{-27} \text{ kg}$ و اندازه بار الکتریکی آن، ۲ برابر اندازه بار الکتریکی یک الکترون فرض شود و اثر وزن ناچیز است).



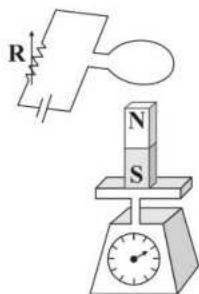
- (۱) $2/5 \times 10^{11}$
(۲) $1/25 \times 10^{11}$
(۳) $2/5 \times 10^{12}$
(۴) $1/25 \times 10^{12}$

۷- شکل های زیر، چهار آرایش را نشان می دهند که در آن سیم های بلند و موازی حامل جریان I ، در جهت عمود بر صفحه در رأس های مربع های مشابه قرار گرفته اند. در چه تعداد از این شکل ها، میدان مغناطیسی خالص در مرکز مربع صفر نیست؟



- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) ۳

۸- در شکل زیر، یک آهنربا روی یک ترازو قرار داشته و در بالای آن حلقه حامل جریانی قرار دارد. عددی که ترازو در این حالت نشان می دهد از وزن آهنربا است و با کاهش مقاومت R ، این عدد



- (۱) بیشتر - کم تر می شود.
(۲) بیشتر - بیشتر می شود.
(۳) کم تر - بیشتر می شود.
(۴) کم تر - کم تر می شود.

۹- از سیملوله ای آرمانی به طول 40 cm که دارای 200 حلقه سیم است، جریان الکتریکی 2 A می گذرد. اگر الکترونی با انرژی جنبشی $J = 2 \times 10^{-22}$ در جهت عمود بر میدان مغناطیسی سیملوله حرکت کند، چند نیوتون نیرو از طرف میدان مغناطیسی سیملوله به آن وارد می شود؟ ($m_e = 10^{-30} \text{ kg}$ و $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ، $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$)

- (۱) $1/92 \times 10^{-18}$ (۲) $3/84 \times 10^{-18}$ (۳) $1/92 \sqrt{2} \times 10^{-18}$ (۴) $3/84 \sqrt{2} \times 10^{-18}$

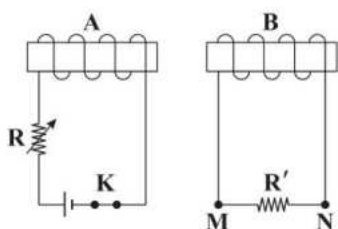
۱۰- بردار میدان مغناطیسی یکنواختی در SI به صورت $\vec{B} = 0.09\vec{i} - 0.12\vec{j}$ است. اگر سیم راستی که حامل جریان ۵ آمپر در خلاف جهت \vec{i} است، در این میدان قرار داشته باشد، به ترتیب به هر متر از این سیم چند نیوتون نیروی مغناطیسی وارد می‌شود و جهت نیرو به کدام



- (۱) 0.06 - \odot (۲) 0.06 - \otimes (۳) 0.45 - \odot (۴) 0.45 - \otimes

۱۱- یک قاب رسانای مستطیلی شکل عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی قرار گرفته است. اگر این قاب به گونه‌ای دوران یابد که شار مغناطیسی گذرنده از آن ۱۵ درصد کم شود، زاویه بین سطح این قاب و خطوط میدان چند درجه می‌شود؟ ($\sqrt{2} \approx 1/4$, $\sqrt{3} \approx 1/7$)

- (۱) 30° (۲) 45° (۳) 60° (۴) 90°



۱۲- با انجام دادن کدام یک از اقدامات زیر، جریان القایی در مقاومت R' از M به N است؟

الف) افزایش مقاومت R

ب) باز کردن کلید K

ج) حرکت دادن سیم‌لوله A به سمت راست

د) حرکت دادن سیم‌لوله B به سمت راست

- (۱) «الف» و «ب» (۲) «ب» و «د» (۳) «الف» و «ج» (۴) فقط «ج»

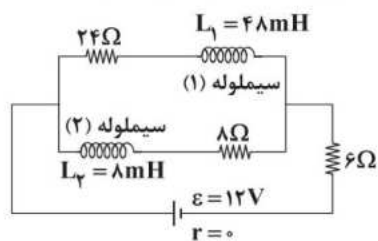
۱۳- مطابق شکل، یک حلقه رسانای دایره‌ای شکل به شعاع 10cm که عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} به بزرگی 0.2T قرار دارد را از دو طرف می‌کشیم تا مساحت آن در مدت زمان 0.1s به اندازه ۲۰ درصد تغییر کند. نیروی محرکه القایی متوسط در این حلقه چند ولت



است و جهت جریان القایی در آن چگونه است؟

- (۱) 0.004 - ساعتگرد
(۲) 0.004 - پادساعتگرد
(۳) 0.004π - ساعتگرد
(۴) 0.004π - پادساعتگرد

۱۴- در مدار زیر پس از گذشت زمانی طولانی، انرژی ذخیره شده در سیم‌لوله آرمانی (۱)، میلی ژول از انرژی ذخیره شده در



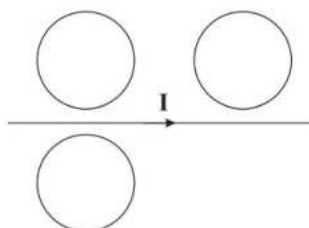
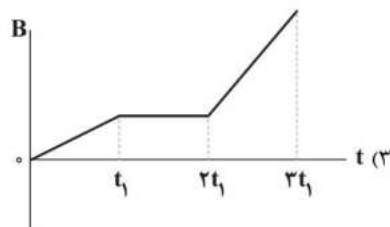
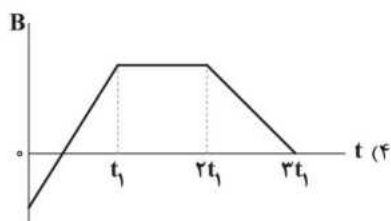
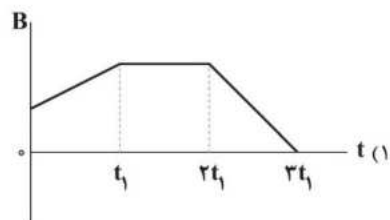
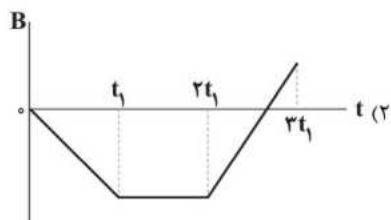
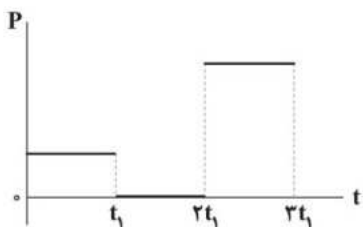
سیم‌لوله آرمانی (۲) است.

- (۱) 0.75 - کم‌تر
(۲) 0.75 - بیشتر
(۳) $1/5$ - کم‌تر
(۴) $1/5$ - بیشتر

۱۵- در یک مولد جریان متناوب از حلقه‌ای رسانا با مساحت 50cm^2 استفاده شده است که درون میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} به بزرگی 0.1T می‌چرخد. در لحظه‌ای که شار مغناطیسی عبوری از این حلقه برابر با 3mWb است، اندازه نیروی محرکه القایی در حلقه چه کسری از حداکثر مقدار آن است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) $\frac{3}{5}$ (۴) $\frac{4}{5}$

۱۶- حلقه‌ای رسانا عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد که شدت آن میدان با گذشت زمان تغییر می‌کند. اگر نمودار آهنگ تولید انرژی گرمایی برحسب زمان در این حلقه مطابق شکل باشد، نمودار تغییرات میدان مغناطیسی برحسب زمان به کدام صورت نمی‌تواند باشد؟



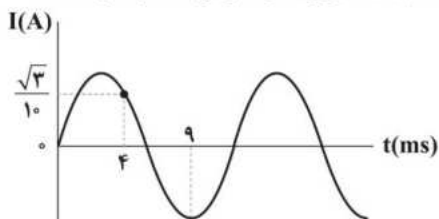
۱۷- مطابق شکل، سه حلقه رسانا در نزدیکی سیم راست حامل جریان الکتریکی قرار دارند. اگر جریان سیم راست به تدریج افزایش یابد، جهت جریان القایی در حلقه ساعتگرد خواهد بود و اگر سیم راست به تدریج پایین بیاید، جهت جریان القایی در حلقه پادساعتگرد خواهد بود.

- (۱) ۲-۲ (۲) ۳-۱ (۳) ۳-۲ (۴) ۲-۱

۱۸- چه تعداد از یکاهای زیر، می‌توانند یکای شار مغناطیسی باشند؟

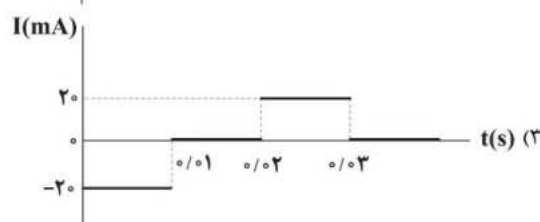
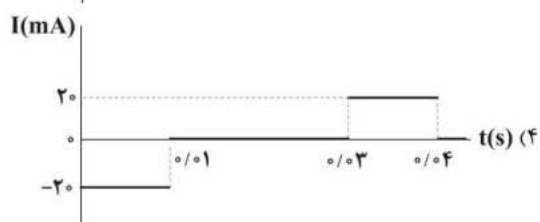
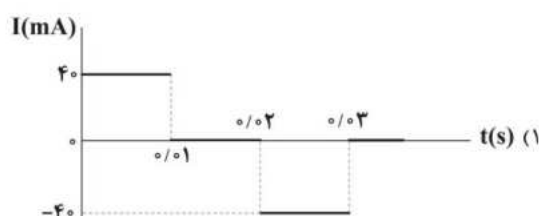
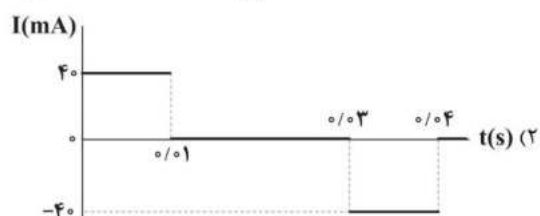
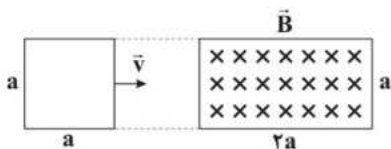
- (الف) مترمربع \times تسلا (ب) ثانیه \times ولت (ج) ژول آمپر (د) مترمربع \times کیلوگرم مربع ثانیه \times آمپر
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹- نمودار تغییرات یک جریان متناوب سینوسی در حلقه‌ای رسانا با مقاومت 4Ω مطابق شکل است. بیشینه نیروی محرکه در این حلقه چند ولت است؟



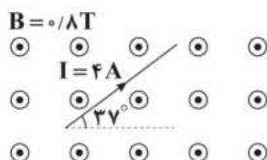
- (۱) $2/0$
(۲) $4/0$
(۳) $8/0$
(۴) 1

۲۰- یک قاب فلزی مربع شکلی به ضلع $a = 0.1\text{m}$ مطابق شکل، با تندی ثابت $v = 10\frac{\text{m}}{\text{s}}$ وارد ناحیه‌ای با میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} به بزرگی 0.4 T تسلا شده و از آن خارج می‌گردد. ناحیه‌ای که میدان مغناطیسی در آن غیرصفر است، مستطیلی به ابعاد a و $2a$ است. اگر مقاومت الکتریکی حلقه برابر 10Ω باشد، نمودار تغییرات جریان الکتریکی القایی در قاب برحسب زمان در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (جهت مثبت مثلثاتی، جهت جریان مثبت است و $t = 0$ زمان رسیدن حلقه به ابتدای ناحیه است.)



۲۱- مطابق شکل، در ناحیه‌ای از صفحه، میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} به بزرگی 0.8 T در جهت عمود بر صفحه وجود دارد و یک سیم بلند و مستقیم حامل جریان الکتریکی 4 A درون این میدان قرار دارد. بر هر سانتی‌متر از این سیم، چند نیوتون نیروی مغناطیسی وارد

می‌شود؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)

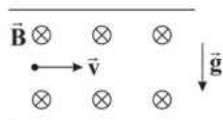


- (۱) 0.192
(۲) 0.256
(۳) 0.32
(۴) 0.384

۲۲ - مطابق شکل، ذره‌ای به جرم 2 g و بار $10\text{ }\mu\text{C}$ با سرعت $\vec{v} = 400 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ وارد میدان مغناطیسی یکنواخت درونسوی \vec{B} به بزرگی 10^5 G و

میدان الکتریکی یکنواخت رو به بالایی به بزرگی $2 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ می‌شود. در لحظه ورود، اندازه شتاب حرکت ذره چند متر بر مجذور ثانیه است؟

($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و از نیروی مقاومت هوا صرف نظر کنید.)



(۱) صفر

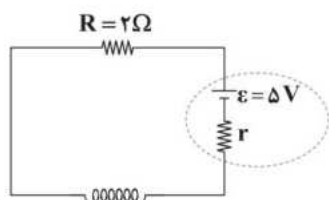
(۲) ۲۰

(۳) ۳۰

(۴) ۴۰

۲۳ - در مدار شکل زیر، سیم‌لوله دارای ۱۰۰۰ دور حلقه در یک متر است و اندازه میدان مغناطیسی درون آن برابر با ۲۴ گاوس می‌باشد. مقاومت درونی

باتری چند اهم است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$ و سیم‌لوله را آرمانی در نظر بگیرید.)



(۱) ۲

(۲) ۱

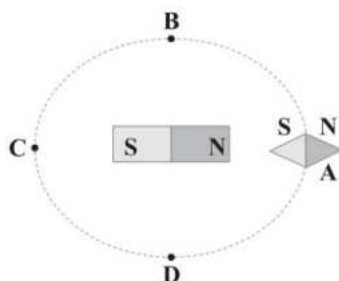
(۳) ۳/۵

(۴) ۵/۵

۲۴ - مطابق شکل، یک آهنربای میله‌ای روی یک میز قرار دارد. یک عقربه مغناطیسی که آزادانه می‌تواند حول محور قائم بچرخد، به آرامی روی

مسیر دایره‌ای شکل به دور آهنربا می‌چرخد. اگر در جابه‌جایی از A تا C، عقربه α درجه دوران کند و در جابه‌جایی از B تا D، β درجه دوران

کند، حاصل $\alpha - \beta$ برابر چند درجه است؟



(۱) صفر

(۲) ۹۰

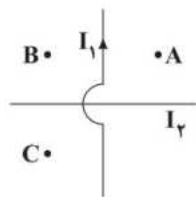
(۳) ۱۸۰

(۴) ۴۵

۲۵ - مطابق شکل، سه نقطه A، B و C و دو سیم بلند و مستقیم حامل جریان‌های I_1 و I_2 در صفحه قرار گرفته‌اند. اگر برابری میدان‌های

مغناطیسی ناشی از دو سیم در نقطه A عمود بر صفحه کاغذ و به سمت بیرون باشد. جهت برابری میدان‌های مغناطیسی ناشی از دو سیم در

نقاط B و C به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟ (فاصله نقاط A، B و C از هر دو سیم به یک اندازه است.)



(۱) درونسو - درونسو

(۲) درونسو - برونسو

(۳) برونسو - برونسو

(۴) برونسو - درونسو

۲۶ - سطح حلقه‌های پیچیده‌ای که دارای N حلقه است، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی که اندازه آن 20 G است، قرار دارد. این میدان

مغناطیسی در مدت زمان 40 ms تغییر می‌کند و به 40 G در خلاف جهت اولیه می‌رسد. اگر قطر سطح مقطع هر حلقه پیچیده برابر با 20 cm

باشد، بزرگی جریان القایی متوسط در پیچ، چند میلی‌آمپر است؟ ($\pi \approx 3$ و مقاومت هر حلقه سیم برابر $0.06\text{ }\Omega$ است.)

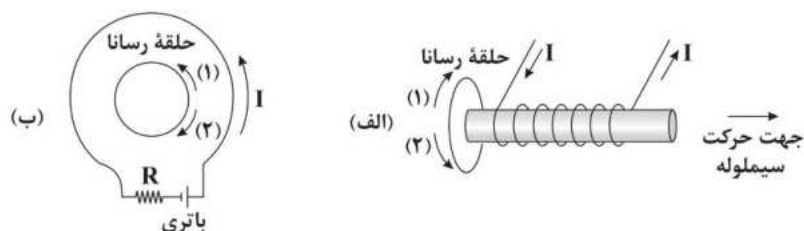
(۴) ۲۵

(۳) ۲/۵

(۲) ۷۵

(۱) ۷/۵

۲۷ - با توجه به شکل‌های نشان داده‌شده، اگر در شکل (الف) سیم‌لوله حامل جریان را به سمت راست و در شکل (ب) دمای مقاومت فلزی R را بدون تغییر دمای سایر اجزاء، مقدار قابل‌توجهی افزایش دهیم، جهت جریان القایی در حلقه‌های رسانای شکل‌های (الف) و (ب) به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



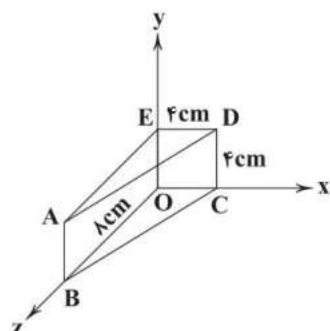
(۱) ۲ - ۲

(۲) ۱ - ۱

(۳) ۱ - ۲

(۴) ۲ - ۱

۲۸ - اگر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 3 T در جهت محور x وجود داشته باشد، شار مغناطیسی عبوری از سطح ABCD برابر چند میلی‌وبر است؟



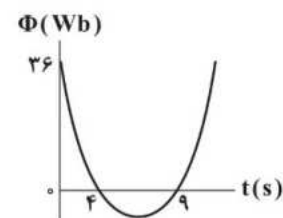
(۱) صفر

(۲) 0.96

(۳) $1/28$

(۴) 0.32

۲۹ - مطابق شکل، نمودار تغییرات شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه رسانا برحسب زمان به صورت یک سهمی است. بزرگی نیرو محرکه القایی متوسط در حلقه در ثانیه سوم، چند ولت است؟



(۱) ۱۰

(۲) ۸

(۳) ۱۴

(۴) ۳۰

۳۰ - جریان متناوبی که بیشینه آن 2 A و دوره آن 2 s است، از یک رسانای $5 \text{ }\Omega$ اهمی می‌گذرد. اولین لحظه‌ای که در آن جریان بیشینه است، برحسب ثانیه کدام است؟ در این لحظه نیروی محرکه القایی در رسانا چند ولت است؟ (جریان الکتریکی در لحظه $t = 0$ برابر صفر است.)

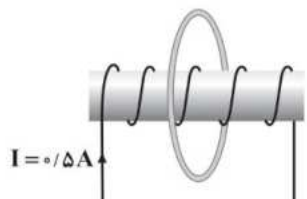
(۱) $10 - 0.5$

(۲) $2 - 0.5$

(۳) $10 - 1$

(۴) $2 - 1$

۳۱ - مطابق شکل، یک حلقه حامل جریان و یک سیم‌لوله دارای هسته پلاستیکی به طول 10 cm که دارای 5 دور سیم است، به گونه‌ای قرار گرفته‌اند که محور حلقه منطبق بر محور سیم‌لوله باشد. اگر میدان مغناطیسی خالص در مرکز حلقه برابر 5 G باشد، اندازه میدان مغناطیسی حاصل از جریان حلقه در مرکز آن چند گاوس است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$)



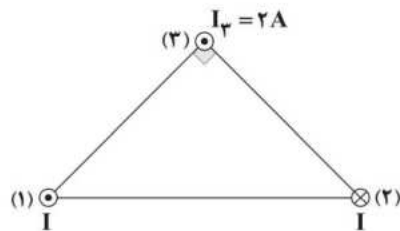
(۱) فقط ۲

(۲) ۲ یا ۸

(۳) ۴ یا ۸

(۴) فقط ۴

۳۲ - مطابق شکل، سه سیم راست و بلند حامل جریان الکتریکی در رأس‌های یک مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین قرار دارند. اگر بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از جریان سیم (۱) در محل سیم (۳) برابر با 5 T باشد، بردار نیروی مغناطیسی خالص وارد بر هر متر از سیم (۳) در SI در کدام گزینه به درستی آمده است؟



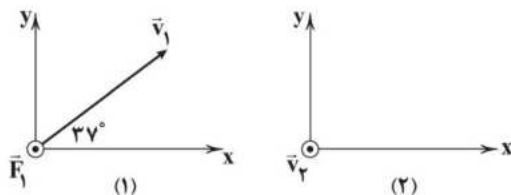
(۱) $\frac{\sqrt{2}}{2} \vec{i}$

(۲) $-\frac{\sqrt{2}}{2} \vec{i}$

(۳) $\sqrt{2} \vec{i}$

(۴) $-\sqrt{2} \vec{i}$

۳۳ - مطابق شکل (۱)، ذره باردار با بار $q = +2 \mu\text{C}$ در میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} با سرعت \vec{v}_1 در حال حرکت می‌باشد. بر این ذره باردار از طرف میدان مغناطیسی، نیروی بیشینه و برونسوی \vec{F}_1 وارد می‌شود. مطابق شکل (۲) اگر همین ذره در میدان \vec{B} با سرعت $v_2 = 800 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و در جهت برونسوی در حال حرکت باشد، به آن نیرویی به بزرگی $F_2 = 40 \text{ N}$ وارد می‌شود. بردار \vec{B} برحسب تسلا در کدام گزینه به درستی آمده



است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)

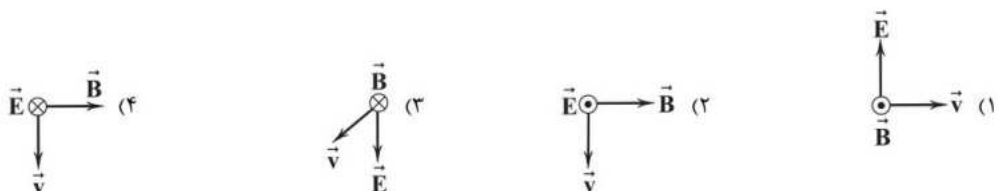
(۱) $(15 \times 10^{-3}) \vec{i} - (2 \times 10^{-4}) \vec{j}$

(۲) $(-15 \times 10^{-3}) \vec{i} + (2 \times 10^{-4}) \vec{j}$

(۳) $(2 \times 10^{-4}) \vec{i} - (15 \times 10^{-3}) \vec{j}$

(۴) $(-2 \times 10^{-4}) \vec{i} + (15 \times 10^{-3}) \vec{j}$

۳۴ - ذره ای با بار مثبت q و جرم ناچیز وارد دو میدان مغناطیسی و الکتریکی می‌گردد. در کدام شکل بیشترین نیرو به ذره وارد می‌شود؟



۳۵ - یک قاب رسانای مستطیلی شکل با مساحت 50 cm^2 و مقاومت 9Ω ، شامل N حلقه است. این قاب، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 900 G قرار دارد. این قاب 18° می‌چرخد تا دوباره عمود بر خطوط میدان قرار بگیرد. اگر بار القایی شارش‌شده در قاب 60 mC باشد، تعداد حلقه‌های این قاب برابر با کدام گزینه است؟

(۴) ۱۲۰۰

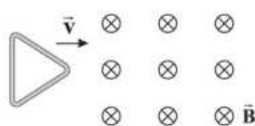
(۳) ۶۰۰

(۲) ۱۲۰

(۱) ۶۰

۳۶ - مطابق شکل، یک قاب رسانا به شکل مثلث با سرعت ثابت، وارد میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} می‌شود. از لحظه ورود ابتدای قاب به میدان

تا لحظه‌ای که تمام قاب به طور کامل در میدان قرار می‌گیرد، کدام گزینه در ارتباط با اندازه جریان القایی در قاب، درست است؟



(۱) مقدار ثابتی است.

(۲) افزایش می‌یابد.

(۳) کاهش می‌یابد.

(۴) صفر است.

۳۷ - یک مولد جریان متناوب به یک مقاومت متصل است. در لحظه‌ای که شار مغناطیسی گذرنده از پیچۀ مولد، نصف مقدار حداکثر شار

مغناطیسی است، شدت جریان القایی در پیچۀ چه کسری از مقدار حداکثر خود می‌باشد؟

(۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

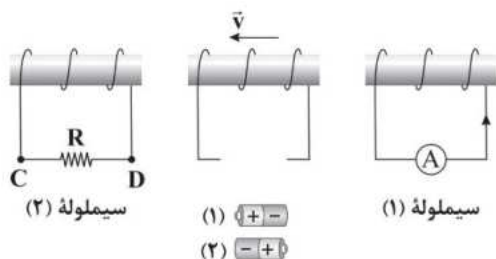
(۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۲) $\frac{1}{3}$

(۱) $\frac{1}{2}$

۳۸ - مطابق شکل، با حرکت سیملوله وسط به سمت چپ، در سیملوله (۱) جریان القایی در جهت نشان داده‌شده ایجاد می‌شود. در این صورت

باتری در کدام وضعیت به سیملوله وسط متصل است و جریان القایی از مقاومت R در کدام جهت عبور می‌کند؟



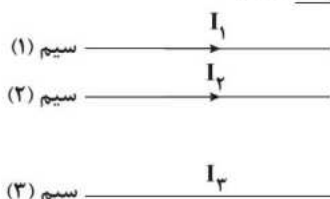
(۱) وضعیت (۲) - از C به D

(۲) وضعیت (۲) - از D به C

(۳) وضعیت (۱) - از C به D

(۴) وضعیت (۱) - از D به C

۳۹ - در شکل زیر، برای نیروهای مغناطیسی وارد بر سیم (۲)، صفر است. کدام یک از عبارات زیر نادرست است؟



(الف) جهت جریان I_3 به سمت راست است.

(ب) سیم‌های (۱) و (۳) با نیروی مغناطیسی یک‌دیگر را جذب می‌کنند.

(ج) برای نیروهای مغناطیسی وارد بر سیم (۳) به سمت بالا است.

(د) جریان I_1 بزرگ‌تر از جریان I_3 است.

(۴) فقط «ج»

(۳) «ب» و «ج»

(۲) «الف» و «د»

(۱) فقط «د»

۴۰ - در مکانی، میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 4 mT برقرار است و خطوط این میدان، افقی و به سمت شمال هستند. اگر در این مکان،

الکترونی با تندی $3 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سمت غرب حرکت کند، شتاب وارد بر آن چند واحد SI و در چه جهتی خواهد بود؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

$m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ و از نیروی وزن صرف‌نظر کنید.)

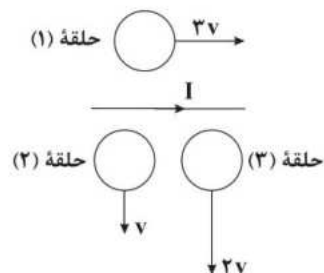
(۲) 1.92×10^{14} - پایین

(۱) 1.92×10^{14} - بالا

(۴) 1.92×10^{15} - پایین

(۳) 1.92×10^{15} - بالا

۴۱ - مطابق شکل زیر، سه حلقه فلزی کاملاً یکسان در نزدیکی سیم راست و بلند حامل جریانی قرار دارند و با تندی‌های متفاوت، در جهت‌های نشان داده شده حرکت می‌کنند. اگر اندازه نیروی محرکه القایی در حلقه‌های (۱)، (۲) و (۳) به ترتیب \mathcal{E}_1 ، \mathcal{E}_2 و \mathcal{E}_3 باشد، کدام مقایسه صحیح است؟



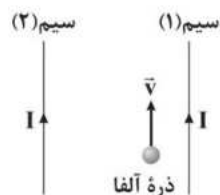
(۱) $\mathcal{E}_1 < \mathcal{E}_2 < \mathcal{E}_3$

(۲) $\mathcal{E}_1 > \mathcal{E}_2 > \mathcal{E}_3$

(۳) $\mathcal{E}_3 > \mathcal{E}_1 > \mathcal{E}_2$

(۴) $\mathcal{E}_1 = \mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_3$

۴۲ - مطابق شکل، یک ذره آلفا بین دو سیم راست و بلند حامل جریان الکتریکی در جهت نشان داده شده پرتاب شده است. جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره در لحظه نشان داده شده کدام است؟



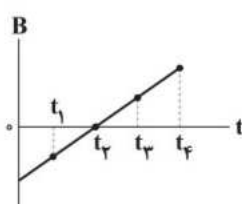
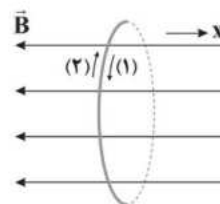
(۲) →

(۴) ⊙

(۱) ←

(۳) ⊗

۴۳ - شکل زیر، حلقه‌ای رسانا که عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت B قرار گرفته است را در لحظه $t=0$ نشان می‌دهد و میدان مغناطیسی مطابق نمودار داده شده تغییر می‌کند. جهت جریان القایی در این حلقه در لحظات t_1 و t_3 به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟ (جهت مثبت میدان را در جهت محور x در نظر بگیرید.)



(۱) ۲ - ۱

(۲) ۱ - ۱

(۳) ۱ - ۲

(۴) ۲ - ۲

۴۴ - تمام کمیت‌های مطرح شده در کدام گزینه، فرعی و برداری هستند؟

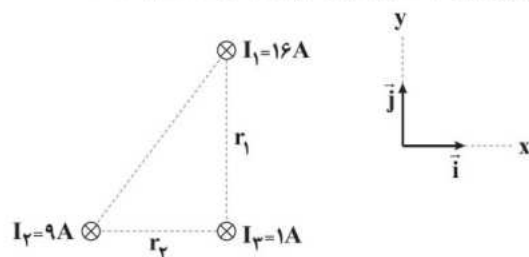
(۱) میدان مغناطیسی - میدان الکتریکی - تکانه - سرعت

(۲) توان - فشار - نیرو - بسامد

(۳) شار مغناطیسی - ضریب القاوری سیملوله - انرژی ریدبرگ - ظرفیت خازن

(۴) طول موج - اختلاف پتانسیل الکتریکی - انرژی بستگی هسته - ولتاژ

۴۵ - مطابق شکل زیر، سه سیم راست موازی و حامل جریان، ثابت شده‌اند. اندازه میدان مغناطیسی حاصل از سیم‌های (۱) و (۲) در محل سیم (۳) به ترتیب $8 \times 10^{-5} \text{ T}$ و $6 \times 10^{-5} \text{ T}$ است. بردار برآیند نیروهای مغناطیسی وارد بر 20° سانتی‌متر از سیم (۳) در SI کدام است؟



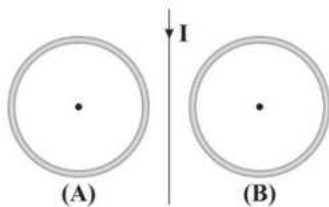
(۱) $-2/56 \times 10^{-4} \vec{i} + 1/8 \times 10^{-4} \vec{j}$

(۲) $2/56 \times 10^{-4} \vec{i} + 1/8 \times 10^{-4} \vec{j}$

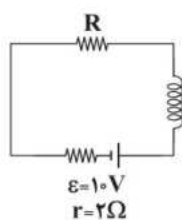
(۳) $-1/2 \times 10^{-5} \vec{i} + 1/6 \times 10^{-5} \vec{j}$

(۴) $1/2 \times 10^{-5} \vec{i} - 1/6 \times 10^{-5} \vec{j}$

۴۶- در شکل زیر، جهت جریان در حلقه‌های A و B به ترتیب از راست به چپ چگونه باشد تا میدان مغناطیسی برآیند در مرکز حلقه‌ها بتواند صفر شود؟ (میدان مغناطیسی هر حلقه را در خارج از آن ناچیز فرض کنید).



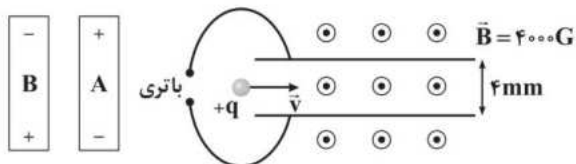
- (۱) ساعتگرد - ساعتگرد
- (۲) ساعتگرد - پادساعتگرد
- (۳) پادساعتگرد - ساعتگرد
- (۴) پادساعتگرد - پادساعتگرد



۴۷- در مدار شکل مقابل، سیم‌لوله‌ای آرمانی و بدون مقاومت به طول ۲ متر که در هر متر از آن ۱۰۰۰ حلقه وجود دارد، در یک مدار الکتریکی قرار گرفته است، اگر بعد از گذشت زمان طولانی، اندازه میدان مغناطیسی داخل سیم‌لوله (دور از لبه‌ها) برابر با 30 G باشد، مقاومت الکتریکی R چند اهم است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$

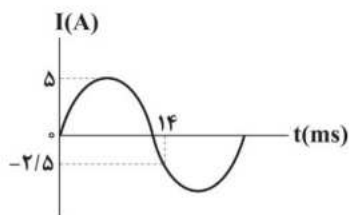
- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۴۸- در شکل زیر، کدام باتری و با چه ولتاژی بر حسب ولت را در مدار قرار دهیم تا اگر ذره‌ای با جرم ناچیز و با تندی $10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در جهت نشان داده شده وارد فضای بین دو صفحه و میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} به بزرگی 4000 Gauss شود، بدون انحراف به حرکت خود ادامه دهد؟



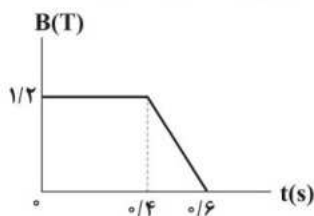
- (۱) باتری A - ۱/۶
- (۲) باتری B - ۱۶
- (۳) باتری B - ۱/۶
- (۴) باتری A - ۱۶

۴۹- نمودار جریان عبوری از یک القاگر بر حسب زمان، مطابق شکل زیر است. اگر ضریب القاوری این القاگر ۱۲ میلی‌هنری باشد، انرژی ذخیره شده در آن در لحظه $t = 3\text{ ms}$ چند میلی‌ژول است؟



- (۱) ۷۵
- (۲) ۳۰
- (۳) ۵۰
- (۴) ۱۰۰

۵۰- نمودار شکل زیر، تغییرات بزرگی یک میدان مغناطیسی که بر سطح پیچیده‌ای به مساحت 40 cm^2 عمود است را بر حسب زمان نشان می‌دهد. اگر بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در این پیچه از لحظه $t_1 = 0/44\text{ s}$ تا لحظه $t_2 = 0/54\text{ s}$ برابر ۳ ولت باشد، این پیچه شامل چند دور حلقه است؟



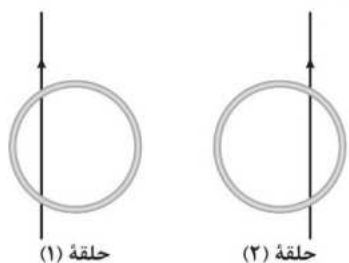
- (۱) ۲۵
- (۲) ۵۰
- (۳) ۱۲۵
- (۴) ۲۵۰

۵۱- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) ضریب القاوری سیم‌لوله به عواملی همچون تعداد دور، طول و جریان آن بستگی دارد.
- (۲) در مولدهای صنعتی جریان متناوب، پیچه‌ها ساکن هستند و آهنربای الکتریکی در آن‌ها می‌چرخد.
- (۳) برای انتقال توان الکتریکی در فاصله‌های دور، باید از ولتاژهای پایین و جریان‌های بالا استفاده کرد.
- (۴) هنگام عبور جریان الکتریکی پایا از یک القاگر آرمانی، انرژی به آن وارد می‌شود.

۵۲ - در هر یک از شکل‌های نشان داده شده، یک حلقه فلزی در نزدیکی یک سیم بلند و راست حامل جریان قرار دارد. با افزایش جریان عبوری

از سیم راست حامل جریان، جهت جریان القایی در حلقه‌های (۱) و (۲) به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟



(۱) ساعتگرد - پادساعتگرد

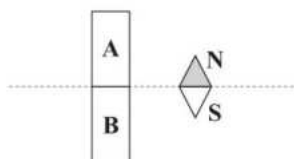
(۲) ساعتگرد - ساعتگرد

(۳) پادساعتگرد - پادساعتگرد

(۴) پادساعتگرد - ساعتگرد

۵۳ - وضعیت قرارگیری عقربه مغناطیسی در مجاورت یک آهنربا به صورت نشان داده شده است. قطب A از آهنربا، بوده و وضعیت عقربه

مغناطیسی در نقطه M به صورت است.



(۲) S , N

(۱) N , N

(۴) S , S

(۳) N , S

M

۵۴ - با عبور جریان ۵ آمپری از یک سیملوله آرمانی بدون هسته، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله برابر ۱/۲ میلی تسلا می‌شود. در هر متر

از این سیملوله، چند دور سیم وجود دارد؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$, $\pi = 3$)

(۴) ۵۰۰

(۳) ۴۰۰

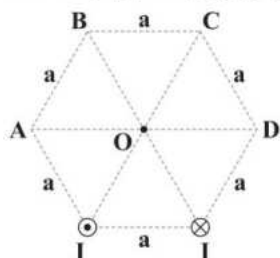
(۲) ۲۰۰

(۱) ۱۰۰

۵۵ - شکل زیر، مقطع دو سیم موازی و بلند حامل جریان الکتریکی را نشان می‌دهد که عمود بر صفحه‌اند. یک سیم با جریان درون سو و با جریان

مناسب را در کدام یک از رئوس شش ضلعی منتظم نشان داده قرار دهیم برآیند میدان‌های مغناطیسی حاصل از جریان سه سیم در نقطه O

برابر صفر شود؟



(۱) A

(۲) B

(۳) C

(۴) D

۵۶ - سیمی حامل جریان الکتریکی ۶A به گونه‌ای در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B} = 5\vec{i} + 12\vec{j}$ در دستگاه SI قرار گرفته است، که بیشترین نیروی

ممکن به آن وارد شود. اگر این سیم در راستای محور x قرار گیرد، نیروی وارد بر هر سانتی‌متر از آن از طرف میدان \vec{B} چند برابر می‌شود؟

(۴) $\frac{5}{12}$

(۳) $\frac{6}{13}$

(۲) $\frac{5}{13}$

(۱) $\frac{12}{13}$

۵۷ - در شکل زیر، جهت نیروی وارد بر ذره آلفا در لحظه نشان داده شده کدام است؟ (ذره α از جنس هسته هلیوم است.)

N

$\odot \vec{v}$

S

(۱) به سمت چپ و عمود بر بردار سرعت

(۲) به سمت راست و عمود بر بردار سرعت

(۳) به طرف بالا و عمود بر بردار سرعت

(۴) به طرف پایین و عمود بر بردار سرعت

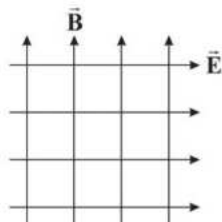
۵۸- در شکل زیر، میدان الکتریکی \vec{E} به بزرگی $2000 \frac{V}{m}$ و میدان مغناطیسی \vec{B} به بزرگی $500 G$ نشان داده شده‌اند. اگر یک ذره آلفا با

تندی $3 \times 10^5 \frac{m}{s}$ در خلاف جهت میدان الکتریکی پرتاب شود، اندازه شتاب آن چند برابر حالتی است که این ذره با همان تندی در خلاف

جهت میدان مغناطیسی پرتاب شود؟

($e = 1.6 \times 10^{-19} C$ ، α از جنس هسته اتم هلیوم است، یعنی از دو پروتون و دو نوترون تشکیل شده است، جرم ذره آلفا برابر 6.4×10^{-27}

فرض شود و از وزن آن صرف نظر کنید).



۱/۲۵ (۱)

۰/۸ (۲)

۱/۲ (۳)

۱ (۴)

۵۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد خاصیت مغناطیسی مواد نادرست است؟

الف) با قرار دادن مواد فرومغناطیسی نرم درون میدان مغناطیسی خارجی قوی، حجم حوزه‌های مغناطیسی آن‌ها به مقدار مختصری در راستای خط‌های میدان مغناطیسی تغییر می‌کند.

ب) حضور میدان مغناطیسی خارجی قوی، می‌تواند سبب القای دوقطبی‌های مغناطیسی در سوی میدان خارجی، در سرب شود.

ج) اتم‌های مس، نقره و بیسموت دارای دوقطبی مغناطیسی خالصی نیستند.

۴) صفر

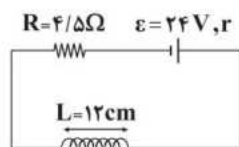
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۰- در شکل زیر، اگر بزرگی میدان مغناطیسی روی محور سیم‌لوله برابر با 80 گاوس و سیم‌لوله دارای 200 حلقه باشد، با صرف نظر کردن از

مقاومت سیم‌لوله، افت پتانسیل درون باتری چند ولت است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$ و افت پتانسیل در باتری برابر با مقدار Ir است.)



۶ (۱)

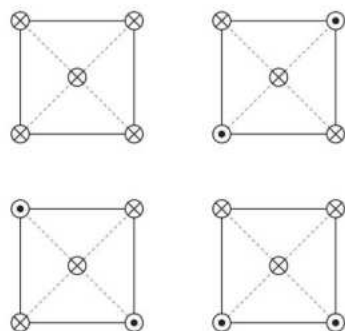
۴ (۲)

۲ (۳)

۱/۵ (۴)

۶۱- شکل‌های زیر، چهار آرایش را نشان می‌دهند که در آن سیم‌های بلند و موازی حامل جریان I ، در جهت عمود بر صفحه در رأس‌های

مربع‌های مشابه قرار گرفته‌اند. در چه تعداد از این شکل‌ها، سیم قرار گرفته در مرکز مربع در حالت تعادل قرار ندارد؟



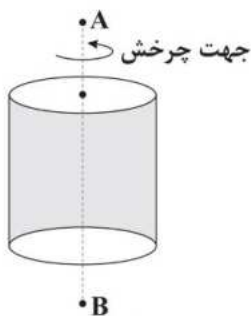
۱) صفر

۱ (۲)

۲ (۳)

۳ (۴)

۶۲ - مطابق شکل زیر، یک استوانهٔ فلزی که دارای بار الکتریکی مثبت است، با تندی ثابت حول محور خود می‌چرخد. کدام گزینه در این باره صحیح است؟



(۱) جهت میدان مغناطیسی در نقطهٔ A به سمت پایین است.

(۲) در نقطهٔ B میدان مغناطیسی ایجاد نمی‌شود.

(۳) هر چه تندی چرخش استوانه بیشتر باشد، شدت میدان مغناطیسی در نقطهٔ A بیشتر می‌شود.

(۴) جهت میدان مغناطیسی در A به سمت چپ است.

۶۳ - پیچه‌ای شامل ۲۰۰ حلقه و با مساحت 2cm^2 عمود بر خطوط یک میدان مغناطیسی قرار دارد. اگر در مدتی که بزرگی میدان مغناطیسی

از ۲G به ۱G می‌رسد، بار الکتریکی $5\mu\text{C}$ در پیچه شارش پیدا کند، مقاومت الکتریکی این پیچه چند اهم است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۸ (۳) ۲ (۴) ۴

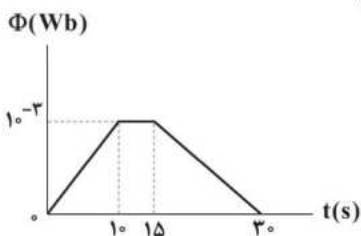
۶۴ - سیملوله‌ای آرمانی به طول ۱۰۰cm از ۱۰۰ حلقهٔ نزدیک به هم با شعاع مقطع ۵cm تشکیل شده است. اگر در مدت زمان ۰/۴s، جریان

عبوری از سیملوله ۸A افزایش پیدا کند، تغییر شار عبوری از هر حلقهٔ سیملوله چند وبر است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}, \pi^2 = 10)$

- (۱) 32×10^{-8} (۲) -32×10^{-8} (۳) 8×10^{-6} (۴) -8×10^{-6}

۶۵ - نمودار تغییرات شار مغناطیسی عبوری از حلقه‌ای برحسب زمان، مطابق شکل زیر است. اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی متوسط در حلقه در بازهٔ

زمانی صفر تا ۲۰ ثانیه، چند برابر اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی متوسط در حلقه در ثانیهٔ دوم است؟



(۱) $\frac{1}{3}$

(۲) ۳

(۳) ۹

(۴) $\frac{1}{9}$

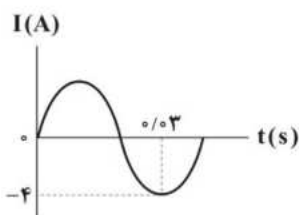
۶۶ - معادلهٔ شار مغناطیسی عبوری از یک حلقهٔ رسانا که حول قطر خود به صورت یکنواخت در حال دوران است، در SI به صورت

$\Phi = 4 \times 10^{-3} \cos(200\pi t)$ است. اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی متوسط در حلقه و نحوهٔ تغییرات اندازهٔ جریان الکتریکی القایی ایجادشده در

آن در بازهٔ زمانی $t_1 = \frac{1}{400}\text{s}$ تا $t_2 = \frac{3}{400}\text{s}$ به ترتیب در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟

- (۱) ۱/۶V - در حال کاهش (۲) ۳/۲V - در حال کاهش (۳) ۱/۶V - در حال افزایش (۴) ۳/۲V - در حال افزایش

۶۷ - نمودار جریان الکتریکی متناوب عبوری از رسانایی برحسب زمان، مطابق شکل زیر است. در لحظهٔ $t = \frac{1}{150}\text{s}$ ، جریان عبوری از این رسانا چند



آمپر است؟

(۱) صفر

(۲) ۲

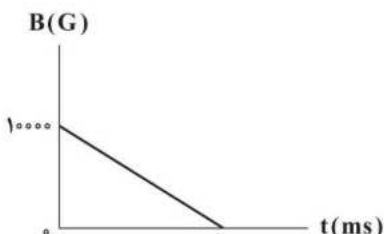
(۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۴) $2\sqrt{3}$

۶۸ - پیچه‌ای دارای ۲۰۰ حلقه و شعاع هر حلقه آن ۱۰cm است و به صورتی در یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار گرفته است که خط‌های

میدان، عمود بر سطح حلقه‌های پیچه‌اند. اگر نمودار تغییرات بزرگی میدان برحسب زمان، مطابق شکل زیر باشد، اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی

متوسط در پیچه در بازهٔ زمانی $t_1 = 10\text{ms}$ تا $t_2 = 20\text{ms}$ چند ولت است؟ $(\pi = 3)$



(۱) ۴۰

(۲) ۳۰

(۳) ۶۰

(۴) ۱۲۰

۶۹ - معادله جریان الکتریکی گذرنده از یک القاگر برحسب زمان در SI به صورت $I = -2t^2 + 20t + 9$ است. در کدام یک از لحظه‌های زیر، انرژی ذخیره شده در القاگر در حال کاهش است؟

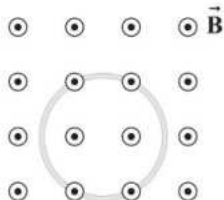
$t = 6\text{ s}$ (۴)

$t = 4\text{ s}$ (۳)

$t = 3\text{ s}$ (۲)

$t = 1\text{ s}$ (۱)

۷۰ - مطابق شکل زیر، حلقه‌ای عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} قرار گرفته است و معادله شار مغناطیسی گذرنده از این حلقه در SI به صورت $\Phi = -2t^2 + 10t$ می‌باشد. اگر در لحظه $t = 0$ میدان مغناطیسی، برون‌سو باشد، در لحظه $t = 3\text{ s}$ جهت جریان القایی در حلقه و علامت نیروی محرکه القایی در آن به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟



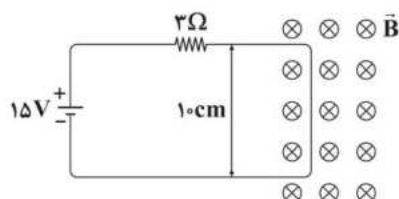
(۱) ساعتگرد - مثبت

(۲) پادساعتگرد - مثبت

(۳) ساعتگرد - منفی

(۴) پادساعتگرد - منفی

۷۱ - مطابق شکل زیر، یک مدار از سمت راست خود در میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} به بزرگی 50 mT قرار دارد. بزرگی و جهت نیروی خالص وارد بر این قسمت از مدار چند نیوتون و چگونه است؟



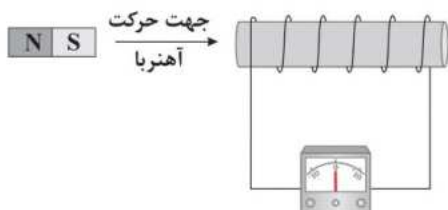
(۱) $2/5 \times 10^{-2}$ - چپ

(۲) $2/5 \times 10^{-3}$ - راست

(۳) $2/5 \times 10^{-2}$ - راست

(۴) $2/5 \times 10^{-3}$ - چپ

۷۲ - مطابق شکل زیر، آهنربایی را وارد یک سیم‌لوله می‌کنیم. چه تعداد از عوامل زیر در اندازه نیرو محرکه القایی متوسط در سیم‌لوله مؤثر است؟



(الف) سرعت حرکت آهنربا

(ب) مساحت هر حلقه سیم‌لوله

(ج) تعداد دورهای سیم‌لوله

(د) جنس سیم حلقه‌ها

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۷۳ - چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(الف) شیب مغناطیسی در نقاط مختلف کره زمین، یکسان است.

(ب) هنگامی که یک ماده پارامغناطیسی در یک میدان مغناطیسی خارجی ضعیف قرار می‌گیرد، دو قطبی‌های مغناطیسی آن به طور قابل توجهی در راستای خطوط میدان مغناطیسی منظم می‌شوند.

(ج) سدیم و پلاتین، پارامغناطیس هستند و سرب و بیسموت، دیامغناطیس می‌باشند.

(د) مواد فرومغناطیسی نرم مانند آهن و نیکل با این‌که دارای حوزه‌های مغناطیسی نمی‌باشند، اما با حضور در میدان مغناطیسی خارجی به آسانی دارای خاصیت مغناطیسی می‌شوند.

(ه) اتم‌های مواد دیامغناطیسی به صورت ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی هستند، ولی حضور میدان مغناطیسی خارجی می‌تواند سبب القای دو قطبی‌های مغناطیسی درون آن‌ها در خلاف جهت میدان خارجی شود.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۷۴ - ذره‌ای با بار الکتریکی $1/6 \times 10^{-18}\text{ C}$ و با انرژی جنبشی $5 \times 10^{-19}\text{ J}$ ، به صورت عمود وارد میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 100 G می‌شود. اگر اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره برابر $1/6 \times 10^{-14}\text{ N}$ باشد، جرم این ذره برابر چند نانوگرم است؟

2×10^{-27} (۴)

2×10^{-18} (۳)

10^{-27} (۲)

10^{-18} (۱)

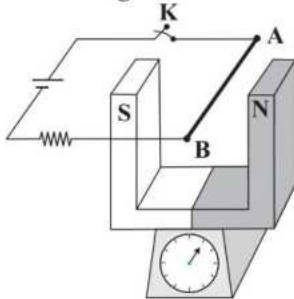
۷۵- سیمی با جریان $6A$ بر روی محور y در میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} قرار دارد. در گزینه‌های زیر چهار بردار برای \vec{B} در دستگاه SI بیان

شده است. در کدام گزینه اندازه نیروی وارد شده به سیم حامل جریان از طرف میدان \vec{B} بیشتر از سایر گزینه‌ها است؟

(۱) $\vec{B} = 12\vec{j}$ (۲) $\vec{B} = 8\vec{i}$ (۳) $\vec{B} = 4\vec{i} + 6\vec{j}$ (۴) $\vec{B} = -9\vec{i} + \vec{j}$

۷۶- در شکل زیر، یک آهن‌ریا به جرم $500g$ روی یک ترازو قرار گرفته است و بزرگی میدان مغناطیسی بین دو قطب آن برابر 0.1 تسلا است. اگر با وصل

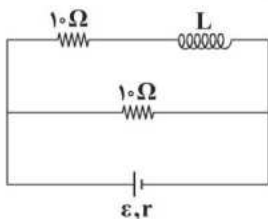
کردن کلید K ، در سیم AB به طول 2 متر، جریان 5 آمپر ایجاد شود، در این حالت ترازو چه عددی را برحسب نیوتون نشان می‌دهد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) ۴
(۲) ۵
(۳) ۶
(۴) ۶/۵

۷۷- سیمولهای آرمانی به طول $20cm$ که دارای 100 حلقه است در مداری مطابق شکل زیر قرار گرفته است. اگر پس از گذشت مدت زمان

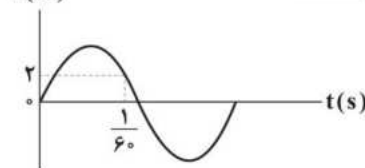
طولانی، بزرگی میدان مغناطیسی روی محور سیمولها $18G$ باشد، توان خروجی باتری چند وات است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$)



- (۱) ۱۲۰
(۲) ۱۵۰
(۳) ۱۸۰
(۴) مقادیر ε و r باید مشخص باشد.

۷۸- نمودار جریان تولیدی در مولد متناوبی برحسب زمان، مطابق شکل زیر است. اگر زمان تناوب در این مولد $\frac{1}{45}$ ثانیه باشد و این جریان از

رسانایی با مقاومت 20Ω عبور کند، بیشینه اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر این رسانا چند ولت است؟

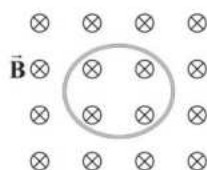


- (۱) ۸۰
(۲) $4\sqrt{3}$
(۳) $\frac{8\sqrt{3}}{3}$
(۴) ۱۲۰

۷۹- مطابق شکل زیر، پیچهای با مقاومت 10Ω که دارای 400 حلقه با مساحت $50cm^2$ است را عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی که

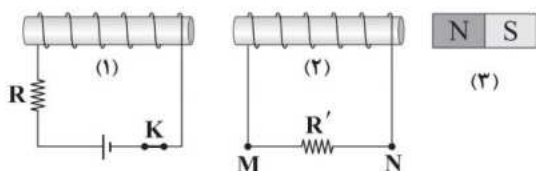
اندازه آن $0.8T$ و جهت آن به سمت درون صفحه است، قرار می‌دهیم. اگر میدان مغناطیسی در مدت $0.1s$ تغییر کرده و به $0.8T$ تسلا

در خلاف جهت اولیه برسد، بار الکتریکی جاری شده در پیچه چند میکروکولن و جهت جریان القایی چگونه است؟



- (۱) ۱۶۰۰۰ - ساعتگرد
(۲) ۱۶۰۰۰ - پادساعتگرد
(۳) ۳۲۰۰۰ - ساعتگرد
(۴) ۳۲۰۰۰ - پادساعتگرد

۸۰- با انجام دادن کدام یک از اقدامات زیر، جهت جریان القایی در مقاومت R' از M به N است؟



(الف) کاهش دمای مقاومت R

(ب) باز کردن کلید K

(ج) حرکت دادن آهن ربای (۳) به سمت چپ

(د) حرکت دادن سیملوله (۱) به سمت راست

(۴) فقط «ج»

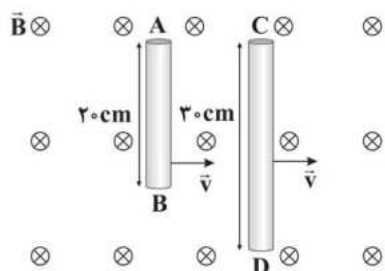
(۳) «الف» و «ج»

(۲) «ب» و «د»

(۱) «الف» و «د»

۸۱- مطابق شکل زیر، دو میله فلزی با سرعت ثابت و یکسان $\frac{1}{8} \frac{m}{s}$ در راستای عمود بر خطوط یک میدان مغناطیسی یکنواخت به

بزرگی $2000 G$ در جهت نشان داده شده حرکت می کنند. اگر پتانسیل الکتریکی نقاط B و D یکسان باشد، $V_A - V_C$ چند میلی ولت است؟



(۱) ۷۲

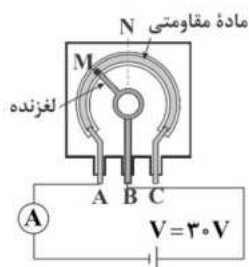
(۲) -۷۲

(۳) ۳۶

(۴) -۳۶

۸۲- در شکل زیر، مقاومت الکتریکی کل پتانسیومتر برابر 300Ω است. اگر طول کمان MN برابر $\frac{1}{9}$ طول کل ماده مقاومتی باشد، با حرکت

لغزنده از نقطه M تا نقطه N ، جریان عبوری از آمپرسنج چند آمپر و چگونه تغییر می کند؟ (نقطه N وسط ماده مقاومتی است.)



(۱) $0/3$ - کاهش

(۲) $0/1$ - کاهش

(۳) $0/1$ - افزایش

(۴) $0/3$ - افزایش

۸۳- چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟

(الف) قطب N یک عقربه مغناطیسی توسط قطب جنوب جغرافیایی زمین جذب می شود.

(ب) زاویه ای را که محور چرخش زمین و محور مغناطیسی زمین با هم می سازند، شیب مغناطیسی می نامند.

(ج) نیروی وارد بر یک الکترون متحرک در یک میدان مغناطیسی در جهت میدان و عمود بر مسیر حرکت آن است.

(د) میدان مغناطیسی باعث تغییر تندی حرکت ذره باردار هنگام عبور از میدان می شود.

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) صفر

(۳) ۳

۸۴- میله فلزی مستقیمی را از یک سر آویخته ایم به طوری که بر میدان مغناطیسی زمین عمود است. برای این که در اثر حرکت میله در میدان مغناطیسی

زمین، انتهای پایینی میله نسبت به انتهای بالایی آن پتانسیل الکتریکی بیشتری پیدا کند، باید میله را به کدام سمت حرکت دهیم؟

(۲) جنوب

(۱) شمال

(۴) غرب

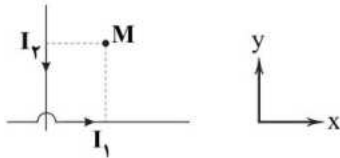
(۳) شرق

۸۵- ذره باردار $q = 2e$ با سرعت $\vec{v} = 2 \times 10^5 \left(\frac{m}{s}\right) \vec{i} + \sqrt{2} \times 10^5 \left(\frac{m}{s}\right) \vec{j}$ وارد میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B} = \frac{\sqrt{2}}{2} \vec{i} + \vec{j}$ در SI می‌شود. اندازه

نیروی که میدان مغناطیسی بر ذره وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

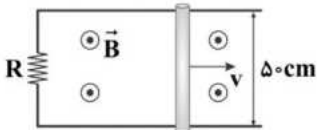
- (۱) $19/2 \times 10^{-14}$ (۲) $1/6 \times 10^{-14}$ (۳) $3/2 \times 10^{-14}$ (۴) $9/6 \times 10^{-14}$

۸۶- در شکل زیر، دو سیم مستقیم و بلند، حامل جریان‌های I_1 و I_2 هستند و نقطه M در صفحه دو سیم قرار دارد. اگر الکترونی از نقطه M در خلاف جهت محور x شروع به حرکت کند، نیروی وارد بر آن در کدام جهت قرار می‌گیرد؟



- (۱) خلاف جهت محور y
(۲) عمود بر صفحه کاغذ و به سمت داخل
(۳) در جهت محور y
(۴) عمود بر صفحه کاغذ به سمت خارج

۸۷- در شکل زیر، رسانای U شکل به مقاومت $R = 5 \Omega$ در میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} به بزرگی $0.5 T$ قرار دارد و میله رسانایی بین دو بازوی آن قرار دارد و مداری را تشکیل می‌دهد. میله با تندی ثابت v به سمت راست حرکت می‌کند. اگر توان گرمایی ایجاد شده در مقاومت برابر $5 mW$ باشد، آهنگ تغییر سطح ایجاد شده چند متر مربع بر ثانیه است؟



- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۰.۵
(۴) ۰.۲۵

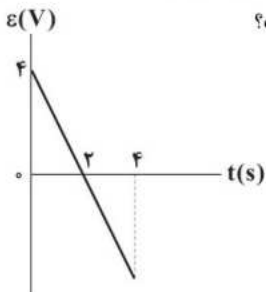
۸۸- از سیم‌لوله‌ای به ضریب القاوری $0.2 H$ به ضریب القاوری $0.2 H$ عبور می‌کند که معادله آن در SI به صورت $I = 2/5 \sin(100\pi t)$ است. بیشینه انرژی ذخیره شده در میدان مغناطیسی این سیم‌لوله چند میلی‌ژول است؟

- (۱) $37/5$ (۲) $3/75$ (۳) $62/5$ (۴) $6/25$

۸۹- ضریب القاوری یک القاگر به کدام یک از عوامل زیر بستگی دارد؟

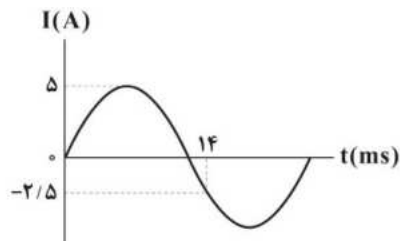
- (۱) جریان عبوری از القاگر
(۲) جنس هسته داخل القاگر
(۳) توان مصرفی القاگر
(۴) نیروی محرکه القایی دو سر القاگر

۹۰- شکل زیر، نمودار نیروی محرکه القایی بر حسب زمان را در یک حلقه رسانا که در میدان مغناطیسی یکنواختی قرار گرفته است، نشان می‌دهد. بزرگی تغییرات شار مغناطیسی گذرنده از این حلقه بین دو لحظه $t_1 = 1s$ و $t_2 = 4s$ چند وبر است؟



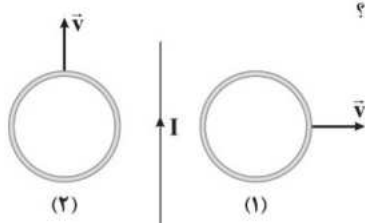
- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۵

۹۱- مطابق شکل زیر، جریان عبوری از یک القاگر به صورت سینوسی تغییر می‌کند. اگر ضریب القاوری آن 12 هانری باشد، انرژی ذخیره شده در این القاگر در لحظه $t = 3 ms$ چند ژول است؟



- (۱) ۷۵
(۲) ۳۰
(۳) ۵۰
(۴) ۱۰۰

۹۲- مطابق شکل زیر، دو حلقه رسانا در مجاورت یک سیم نازک، مستقیم و بلند که حامل جریان ثابت I است، قرار دارند. این دو حلقه با سرعت‌های ثابت و یکسان در جهت‌های نشان داده شده حرکت می‌کنند. کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) جریان القایی در حلقه (۱) ساعتگرد و جریان القایی در حلقه (۲) پادساعتگرد است.
(۲) جریان القایی در حلقه (۱) ساعتگرد است، ولی جریانی در حلقه (۲) القا نمی‌شود.
(۳) جریان القایی در حلقه (۱) پادساعتگرد و جریان القایی در حلقه (۲) ساعتگرد است.
(۴) جریان القایی در حلقه (۱) پادساعتگرد است، ولی جریانی در حلقه (۲) القا نمی‌شود.

۹۳- در شکل زیر، عقربه قطب‌نما در نزدیکی آهنربا و در تعادل است. ابتدا عقربه را حول آهنربا 18° پادساعتگرد چرخانده و سپس آهنربا

- را 90° پادساعتگرد نسبت به مرکز آن می‌چرخانیم. عقربه در کل چند درجه و در چه جهتی می‌چرخد؟
- S → N
- (۱) ۴۵۰ - ساعتگرد (۲) ۵۴۰ - پادساعتگرد
- (۳) ۲۷۰ - ساعتگرد (۴) ۲۷۰ - پادساعتگرد

۹۴- مطابق شکل زیر، ذره‌ای به جرم 200g با بار الکتریکی $20\mu\text{C}$ وارد فضایی می‌شود که در آن میدان‌های یکنواخت الکتریکی \vec{E} و مغناطیسی \vec{B} وجود دارند. اگر بزرگی نیروی برآیند وارد بر ذره در لحظه نشان داده شده 15N باشد، کدام یک از عبارات‌های زیر می‌تواند بیان درستی از بردار میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E} باشد؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- الف) $\vec{E} = 2/5 \times 10^5 \hat{j} (\frac{\text{N}}{\text{C}})$ ب) $\vec{E} = -2/5 \times 10^5 \hat{j} (\frac{\text{N}}{\text{C}})$ ج) $\vec{E} = -11/5 \times 10^5 \hat{j} (\frac{\text{N}}{\text{C}})$ د) $\vec{E} = 3/5 \times 10^5 \hat{j} (\frac{\text{N}}{\text{C}})$
- (۱) فقط «الف» (۲) «ب» و «د» (۳) «ج» و «د» (۴) فقط «ج»
- سطح زمین

۹۵- با سیم روکش‌دار بلندی به قطر 2mm و طول 3m سیملوله‌ای آرمانی به شعاع 10cm ساخته‌ایم و جریان الکتریکی 5A از آن

می‌گذرانیم. بیشینه میدان مغناطیسی درون این سیملوله چند گاوس است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$, $\pi = 3$)

- (۱) ۳۰ (۲) ۳ (۳) ۰/۰۳ (۴) 3×10^{-3}

۹۶- پیچ‌های شامل ۲۰۰ دور سیم به مقاومت کل 10Ω که مساحت هر حلقه آن 25cm^2 است، عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} که بزرگی

آن مطابق شکل زیر تغییر می‌کند، قرار دارد. بزرگی جریان القایی متوسط در این پیچ در بازه زمانی $t = 0$ تا $t = 4\text{ms}$ چند آمپر است؟

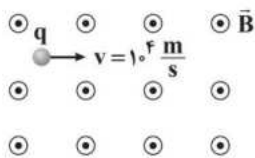


۹۷- جریان متناوبی که بیشینه آن 60mA و دوره آن $\frac{1}{50}\text{s}$ است، از یک سیم مسی به طول 10m و با سطح مقطع 2mm^2 می‌گذرد. در لحظه

$t = 7/5\text{ms}$ ، ولتاژ دو سر سیم چند ولت است؟ ($\rho_{\text{مس}} = 2 \times 10^{-8} \Omega.\text{m}$)

- (۱) صفر (۲) ۰/۰۶ (۳) $0/003\sqrt{2}$ (۴) $0/003\sqrt{3}$

۹۸- مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = 2\mu\text{C}$ و جرم 3g را در جهت نشان داده شده عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} به بزرگی 300G پرتاب می‌کنیم. در لحظه نشان داده شده، شتابی که ذره تحت تأثیر نیروی مغناطیسی در این فضا می‌گیرد، در چه جهتی و بزرگی آن چند متر بر مربع ثانیه است؟



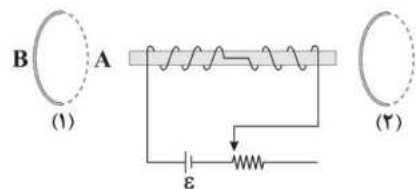
(۲) \uparrow و 2000

(۱) \uparrow و 0.2

(۴) \downarrow و 2000

(۳) \downarrow و 0.2

۹۹- در آهنربای الکتریکی شکل زیر، لغزنده رئوس را به تدریج به سمت راست حرکت می‌دهیم. قطب S حلقه (۱) و جهت میدان مغناطیسی



القایی داخل حلقه (۲) در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟

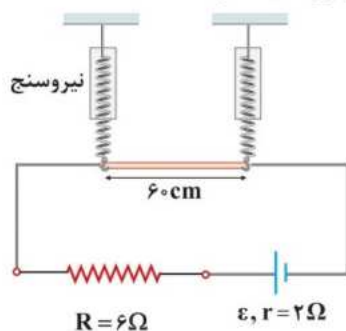
(۱) A و \rightarrow

(۲) A و \leftarrow

(۳) B و \rightarrow

(۴) B و \leftarrow

۱۰۰- در شکل زیر، یک سیم رسانای بدون مقاومت به طول 6cm درون میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} به بزرگی $T = 2 \times 10^{-4}$ که عمود بر صفحه است، از دو نیروسنج فنری مشابه آویخته شده است. اگر نیروی محرکه باتری برابر 24V باشد، نیروسنج‌ها عدد صفر را نشان می‌دهند. نیروی محرکه باتری را به چند ولت برسانیم تا هر یک از نیروسنج‌ها با نیرویی به اندازه 0.1 میلی نیوتون کشیده شوند؟



(۱) $\frac{32}{3}$

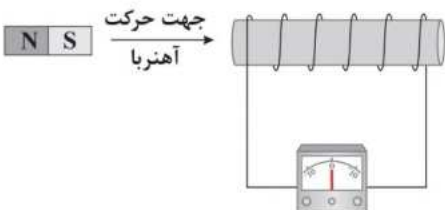
(۲) $\frac{16}{3}$

(۳) ۱۶

(۴) ۱۲

۱۰۱- مطابق شکل زیر، آهنربایی را وارد یک سیملوله می‌کنیم. چه تعداد از عوامل زیر در اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در سیملوله مؤثر است؟

الف) سرعت حرکت آهنربا ب) مساحت هر حلقه سیملوله ج) تعداد دورهای سیملوله د) جنس سیم حلقه‌ها



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

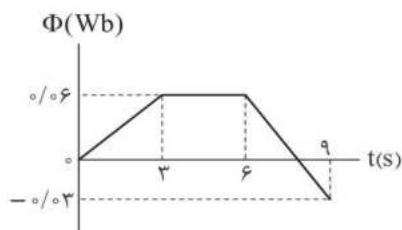
(۴) ۴

آزمون‌های سراسر
گاج

۱- سیمی به طول 300 m را به صورت پیچه مسطح دایره‌ای شکل درآورده و آن را در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 8 T طوری قرار می‌دهیم که سطح پیچه عمود بر خطوط میدان مغناطیسی باشد. اگر در مدت 24 s پیچه را بچرخانیم تا زاویه بین میدان با سطح پیچه 18° تغییر کند، در آن نیروی محرکه متوسط 100 V القا خواهد شد. پیچه دارای چند حلقه است؟ ($\pi \approx 3$)

- (۱) 200 (۲) 300 (۳) 400 (۴) 500

۲- نمودار تغییرات شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه بر حسب زمان، مطابق شکل زیر است. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه در بازه زمانی ۲ تا ۷ ثانیه چند میلی‌ولت است؟

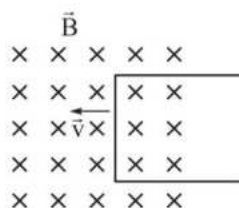


- (۱) 0.02
(۲) 2
(۳) 0.04
(۴) 4

۳- پیچه مسطحی با مقاومت الکتریکی $2\ \Omega$ در میدان مغناطیسی یکنواختی در حال چرخش است و رابطه‌های تغییرات شار عبوری و جریان القایی در پیچه در SI به ترتیب $\Phi = 0.06 \cos \theta$ و $I = 3 \sin \theta$ است. در لحظه‌ای که شار عبوری از پیچه 0.02 Wb باشد، اندازه نیروی محرکه القایی چند ولت است؟ (θ زاویه بین خط عمود بر سطح پیچه و خطوط میدان است).

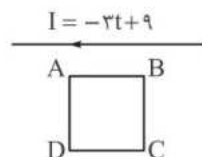
- (۱) $\sqrt{2}$ (۲) $2\sqrt{2}$ (۳) $4\sqrt{2}$ (۴) $6\sqrt{2}$

۴- در شکل زیر، یک حلقهٔ رسانای مستطیل شکل که مقاومت الکتریکی آن $6\ \Omega$ است، با تندی ثابت وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت می‌شود به طوری که جریان القایی متوسط در آن 20 A است. در هنگام ورود حلقه به میدان، جریان الکتریکی القایی در کدام جهت است و شار مغناطیسی در هر میلی ثانیه چند وبر افزایش می‌یابد؟



- (۱) ساعتگرد، 120
(۲) ساعتگرد، 0.12
(۳) پادساعتگرد، 120
(۴) پادساعتگرد، 0.12

۵- مطابق شکل، حلقهٔ رسانای ABCD مجاور سیم راست بلندی قرار دارد که حامل جریان متغیر با معادلهٔ $I = -3t + 9$ (جریان بر حسب آمپر و زمان بر حسب ثانیه) است. اگر در لحظهٔ $t = 0$ جریان در سیم راست به سمت چپ باشد، در بازهٔ زمانی ۲ s تا ۴ s جهت جریان القایی در حلقه کدام است؟ (سیم و حلقه در یک صفحه قرار دارند).

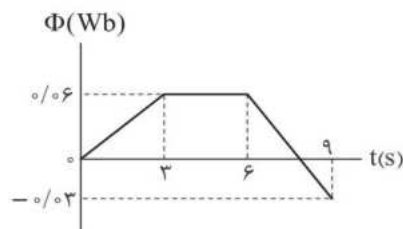


- (۱) همواره پادساعتگرد
(۲) ابتدا ساعتگرد و سپس پادساعتگرد
(۳) همواره ساعتگرد
(۴) ابتدا پادساعتگرد و سپس ساعتگرد

۱- سیمی به طول 300 m را به صورت پیچه مسطح دایره‌ای شکل درآورده و آن را در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 8 T طوری قرار می‌دهیم که سطح پیچه عمود بر خطوط میدان مغناطیسی باشد. اگر در مدت 24 s پیچه را بچرخانیم تا زاویه بین میدان با سطح پیچه 18° تغییر کند، در آن نیروی محرکه متوسط 100 V القا خواهد شد. پیچه دارای چند حلقه است؟ ($\pi \approx 3$)

- (۱) ۲۰۰ (۲) ۳۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۵۰۰

۲- نمودار تغییرات شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه بر حسب زمان، مطابق شکل زیر است. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه در بازه زمانی ۲ تا ۷ ثانیه چند میلی‌ولت است؟

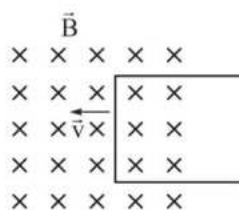


- (۱) ۰/۰۰۲
(۲) ۲
(۳) ۰/۰۰۴
(۴) ۴

۳- پیچه مسطحی با مقاومت الکتریکی $2\ \Omega$ در میدان مغناطیسی یکنواختی در حال چرخش است و رابطه‌های تغییرات شار عبوری و جریان القایی در پیچه در SI به ترتیب $\Phi = 0.06 \cos \theta$ و $I = 3 \sin \theta$ است. در لحظه‌ای که شار عبوری از پیچه 0.02 Wb باشد، اندازه نیروی محرکه القایی چند ولت است؟ (θ زاویه بین خط عمود بر سطح پیچه و خطوط میدان است).

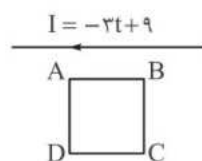
- (۱) $\sqrt{2}$ (۲) $2\sqrt{2}$ (۳) $4\sqrt{2}$ (۴) $6\sqrt{2}$

۴- در شکل زیر، یک حلقه رسانای مستطیل شکل که مقاومت الکتریکی آن $6\ \Omega$ است، با تندی ثابت وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت می‌شود به طوری که جریان القایی متوسط در آن 20 A است. در هنگام ورود حلقه به میدان، جریان الکتریکی القایی در کدام جهت است و شار مغناطیسی در هر میلی ثانیه چند وبر افزایش می‌یابد؟



- (۱) ساعتگرد، 120
(۲) ساعتگرد، $0/12$
(۳) پادساعتگرد، 120
(۴) پادساعتگرد، $0/12$

۵- مطابق شکل، حلقه رسانای ABCD مجاور سیم راست بلندی قرار دارد که حامل جریان متغیر با معادله $I = -3t + 9$ (جریان بر حسب آمپر و زمان بر حسب ثانیه) است. اگر در لحظه $t = 0$ جریان در سیم راست به سمت چپ باشد، در بازه زمانی ۲ s تا ۴ s جهت جریان القایی در حلقه کدام است؟ (سیم و حلقه در یک صفحه قرار دارند).

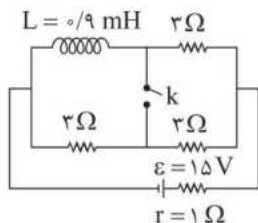


- (۱) همواره پادساعتگرد
(۲) ابتدا ساعتگرد و سپس پادساعتگرد
(۳) همواره ساعتگرد
(۴) ابتدا پادساعتگرد و سپس ساعتگرد

۶- کدام رابطه بین یکاهای «وبر» و «هانری» درست است؟

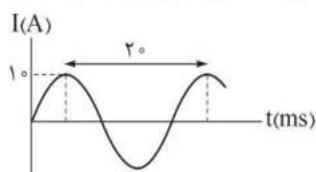
(۱) $\frac{\text{هانری}}{\text{وبر}} = \text{آمپر}$ (۲) $\frac{\text{وبر}}{\text{هانری}} = \text{آمپر}$ (۳) $\frac{\text{هانری}}{\text{وبر}} = \text{ولت}$ (۴) $\frac{\text{وبر}}{\text{هانری}} = \text{ولت}$

۷- در مدار شکل زیر، با وصل کردن کلید k ، انرژی ذخیره شده در القاگر آرمانی چه قدر و چگونه تغییر خواهد کرد؟ (مقاومت الکتریکی القاگر ناچیز است.)



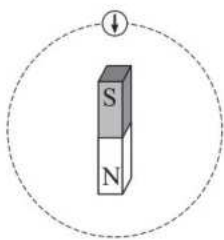
- (۱) 5 mJ کاهش می یابد.
 (۲) $11/2 \text{ mJ}$ افزایش می یابد.
 (۳) $16/2 \text{ mJ}$ کاهش می یابد.
 (۴) $9/5 \text{ mJ}$ افزایش می یابد.

۸- شکل زیر، نمودار جریان متناوبی بر حسب زمان را نشان می دهد که از یک رسانای 5 اهمی می گذرد. در لحظه



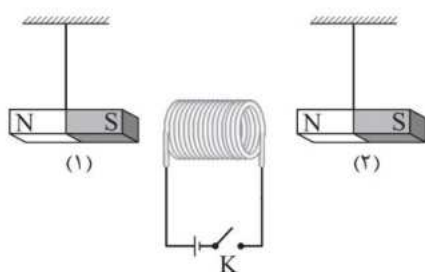
$t = \frac{1}{400} \text{ s}$ اندازه اختلاف پتانسیل دو سر این رسانا چند ولت است؟

- (۱) 5° (۲) $25\sqrt{2}$ (۳) $50\sqrt{2}$ (۴) 25



۹- یک آهنربا و یک عقربه مغناطیسی مطابق شکل مقابل، روی یک میز قرار دارند. اگر عقربه مغناطیسی را به آرامی بر روی مسیر دایره ای نشان داده شده در شکل در جهت ساعتگرد یک دور کامل بچرخانیم، عقربه مغناطیسی آن چند درجه و در چه جهتی می چرخد؟

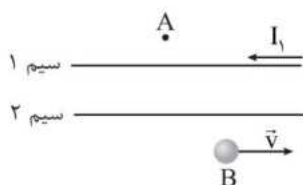
- (۱) 36° ، ساعتگرد (۲) 72° ، ساعتگرد
 (۳) 36° ، پادساعتگرد (۴) 72° ، پادساعتگرد



۱۰- در شکل مقابل پس از وصل کلید K ، آهنرباهای میله ای (۱) و (۲) به ترتیب به کدام سمت منحرف می شوند؟

- (۱) راست، راست (۲) چپ، چپ
 (۳) چپ، راست (۴) راست، چپ

۱۱- در شکل زیر دو سیم موازی و بلند، حامل جریان الکتریکی هستند. اگر میدان مغناطیسی برآیند حاصل از سیم ها در نقطه A صفر باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر الکترونی که در جهت نشان داده شده، از نقطه B عبور می کند، در کدام جهت است؟

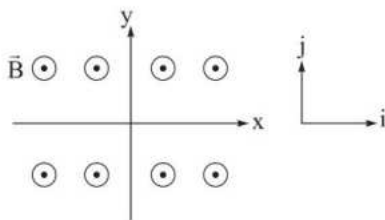


- (۱) \otimes (۲) \odot
 (۳) \downarrow (۴) \uparrow

۱۲- به کمک یک سیم روکش دار، سیم لوله ای ساخته ایم که حلقه های آن بدون هیچ فاصله ای کنار هم هستند. با عبور جریان 3 A از آن، میدان مغناطیسی به بزرگی 18 G داخل آن ایجاد می شود. قطر سیم چند میلی متر است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$ و ضخامت روکش سیم ناچیز است.

- (۱) $1/0$ (۲) $2/0$ (۳) $3/2$ (۴) $4/2$

۱۳- در شکل زیر، الکترونی درون میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 18 G که جهت آن عمود بر صفحه به سمت بیرون است، حرکت می کند. در لحظه ای که سرعت الکترون برابر $\vec{v} = (2 \times 10^5 \text{ m/s}) \hat{i}$ است، شتاب ناشی از میدان مغناطیسی آن بر حسب متر بر مربع ثانیه کدام است؟ $(e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ و جرم الکترون $9 \times 10^{-31} \text{ kg}$ است).



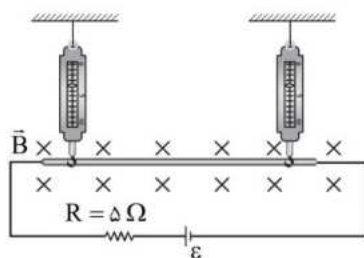
(۱) $(6/4 \times 10^{13}) \hat{j}$

(۲) $(-6/4 \times 10^{13}) \hat{j}$

(۳) $(6/4 \times 10^{17}) \hat{j}$

(۴) $(-6/4 \times 10^{17}) \hat{j}$

۱۴- در شکل زیر، میله رسانایی به طول 50 cm ، با مقاومت الکتریکی ناچیز، درون میدان مغناطیسی یکنواخت و درون سوی \vec{B} به بزرگی 500 G از دو نیروسنج آویزان است و هر کدام از نیروسنج ها، مقدار 2 N را نشان می دهند. اگر با عوض شدن جهت باتری آرمانی، مقداری که هر نیروسنج نشان می دهد 6 N افزایش یابد، نیروی محرکه باتری چند ولت است؟



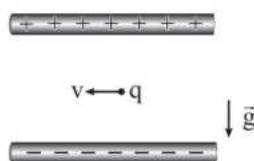
(۱) 24

(۲) 60

(۳) 120

(۴) 180

۱۵- در شکل زیر، ذره ای به جرم $1/2\text{ g}$ و بار الکتریکی -250 nC با تندی ثابت $8 \times 10^3 \text{ m/s}$ در میدان های الکتریکی و مغناطیسی یکنواخت در مسیری افقی در حال حرکت است. در این ناحیه، اگر اندازه میدان الکتریکی یکنواخت $5 \times 10^4 \text{ N/C}$ باشد، میدان مغناطیسی یکنواخت چند تسلا و در چه جهتی است؟ $(g = 10 \text{ N/kg})$



(۱) $0.25 \otimes$

(۲) $0.25 \odot$

(۳) $0.1/25 \otimes$

(۴) $0.1/25 \odot$

- ۱۶- عبارت‌های «الف»، «ب»، «پ» و «ت» به ترتیب از راست به چپ دربارهٔ کدام‌یک از مواد مغناطیسی، درست است؟
- الف) هیچ‌یک از اتم‌های این مواد، دارای دوقطبی مغناطیسی خالص نیستند.
- ب) با حضور این مواد در میدان مغناطیسی خارجی، در آن‌ها، دوقطبی‌های مغناطیسی، در خلاف جهت میدان خارجی القا می‌شود.
- پ) در این مواد، دوقطبی‌های مغناطیسی در ناحیه‌هایی به نام حوزهٔ مغناطیسی، هم‌سو هستند.
- ت) این مواد برای ساخت هستهٔ پیچه‌ها، سیم‌لوله‌ها و آهنرباهای الکتریکی مناسب هستند.
- (۱) پارامغناطیسی - دیامغناطیسی - فرومغناطیسی نرم - فرومغناطیسی سخت
- (۲) دیامغناطیسی - پارامغناطیسی - فرومغناطیسی سخت - فرومغناطیسی نرم
- (۳) دیامغناطیسی - دیامغناطیسی - فرومغناطیسی نرم - فرومغناطیسی سخت
- (۴) دیامغناطیسی - دیامغناطیسی - فرومغناطیسی سخت - فرومغناطیسی نرم