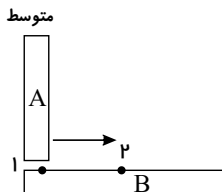


فصل سوم : مغناطیس و القای الکترومغناطیسی

مغناطیس و قطب های مغناطیسی - میدان مغناطیسی - میدان مغناطیسی زمین - میدان مغناطیسی	۱
یکنواخت	
نیروی مغناطیسی وارد بر ذره ی باردار متحرک در میدان مغناطیسی	۳
نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان	۱۲
میدان مغناطیسی اطراف سیم راست حامل جریان	۲۱
میدان ناشی از حلقه و سیملوله	۲۵
ویژگی های مغناطیسی مواد	۳۱
القای الکترومغناطیس	۳۲
پدیده القای الکترومغناطیسی - شار مغناطیسی	۳۲
قانون القای الکترومغناطیسی فاراده	۳۴
قانون لنز	۵۲
القاگرها - خود القاوری - ضریب القاوری - انرژی ذخیره شده در القاگر	۵۳
جریان متناوب - مبدل ها	۵۶

مغناطیس و قطب های مغناطیسی - میدان مغناطیسی - میدان مغناطیسی زمین - میدان مغناطیسی یکنواخت

۱. مطابق شکل مقابل، میله A را به صورت عمود، از نقطه ۱ تا نقطه ۲ روی میله B می کشیم. در نقطه ۱ جاذبه میان دو میله زیاد بوده و با حرکت به سمت نقطه ۲، نیروی جاذبه میان دو میله کاهش می یابد؛ در این صورت الزاماً



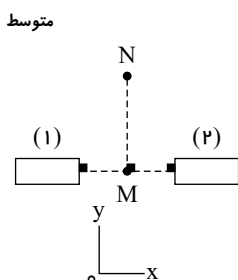
۱) میله A آهنربا است و میله B آهنربا نیست.

۲) میله B آهنربا است و میله A آهنربا نیست.

۳) هر دو میله آهنربا هستند.

۴) میله B آهنرباست، ولی در مورد میله A نمی توان نظر داد.

۲. دو قطب ناهمنام دو آهنربای تیغه ای (۱) و (۲) در مقابل یکدیگر قرار گرفته و آهنرباها ثابت نگاه داشته شده اند. آهنربای (۲) قویتر از آهنربای (۱) است. بردار میدان مغناطیسی بر آیند در نقطه M برابر $\vec{B} = 0.4\vec{i}$ است. کدام گزینه می تواند بیانگر بردار میدان مغناطیسی در نقطه N باشد؟ (پاره خط $\overline{MN}$ عمود منصف خط واصل دو قطب دو آهنربا است).



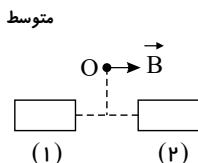
۱) $\vec{B}_N = -0.3\vec{i} + \vec{j}$

۲) $\vec{B}_N = 0.4\vec{i} - \vec{j}$

۳) $\vec{B}_N = -0.3\vec{i} + 0.1\vec{j}$

۴) $\vec{B}_N = 0.3\vec{i} - 0.1\vec{j}$

۳. میدان مغناطیسی بر آیند در نقطه O روی عمود منصف فاصله دو آهنربا مطابق شکل زیر است. اگر آهنربای (۲) به گونه ای بچرخد که محل قطب های آن جابه جا شود، میدان مغناطیسی بر آیند در O به کدام سمت خواهد بود؟



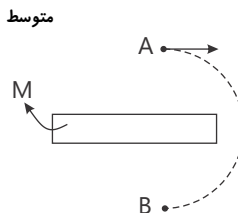
۲) ↑

۴) ↓

۱) →

۳) ←

۴. در شکل زیر، یک عقربه مغناطیسی در بالای یک آهنربا در نقطه A نشان داده شده است. در این صورت سر M آهنربا نشان دهنده قطب آهنربا است و اگر عقربه مغناطیسی در مسیر نیم دایره ای نشان داده شده از نقطه A تا نقطه B به آرامی جابه جا شود، در طی این حرکت، عقربه مغناطیسی درجه می چرخد.



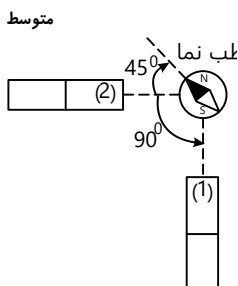
۲) $180^\circ, S$

۴) $360^\circ, S$

۱) $180^\circ, N$

۳) $360^\circ, N$

۵. مطابق شکل زیر، دو آهنربای مشابه با قطب های نامعلوم را در راستای عمود برهم قرار داده ایم. باتوجه به جهت قطب نما، قطب های (۱) و (۲) به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



۲) N, S

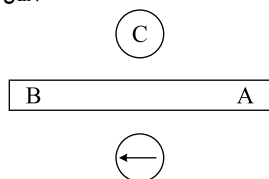
۴) S, S

۱) S, N

۳) N, N

۶. مطابق شکل یک آهنربای میله‌ای و دو عقربه مغناطیسی در صفحه قرار دارند. قطب A از آهنربای میله‌ای قطب مغناطیسی و جهت عقربه مغناطیسی C است.

آسان



$\rightarrow, N$ ۲

$\rightarrow, S$ ۴

$\leftarrow, N$ ۱

$\leftarrow, S$ ۳

۷. چند مورد از موارد زیر درست است؟

آسان

الف) اگر یک سوزن ته‌گرد مغناطیسی شده را بر سطح آب شناور سازیم؛ قطب N آن در جهت میدان مغناطیسی زمین قرار خواهد گرفت.

ب) عقربه مغناطیسی قطب‌نما در هر نقطه، در جهت خطوط میدان مغناطیسی زمین در آن نقطه قرار می‌گیرد.

ج) اگر میخی را در امتداد محور یک آهنربای میله‌ای از آن دور کنیم، در سمت نزدیک‌تر به آهنربا، قطب همانم و در سمت دورتر قطب ناهمانم القا می‌شود.

۰ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۸. چه تعداد از موارد زیر درباره میدان مغناطیسی زمین درست است؟

آسان

الف) قطب‌های مغناطیسی و جغرافیایی زمین کاملاً بر هم منطبق نیستند و فاصله نسبتاً زیادی از هم دارند.

ب) جهت میدان مغناطیسی زمین در بازه‌های زمانی نامنظم به طور کامل وارون می‌شود.

پ) در مناطق نزدیک خط استوا جهت میدان مغناطیسی زمین تقریباً به سمت شمال جغرافیایی است.

ت) خطوط میدان مغناطیسی زمین در تمام نقاط موازی سطح زمین است.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۹. اگر آهن‌ربای نشان داده‌شده در شکل از وسط بشکند، چند مورد از موارد زیر درست است؟

آسان



الف) در نقاط A و B قطب‌های مغناطیسی نخواهیم داشت.

ب) دو قسمت از محل شکسته‌شده همدیگر را جذب خواهند کرد.

ج) در A قطب N و در B قطب S پدید می‌آید.

۰ ۴

۳ ۳

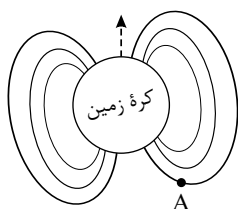
۲ ۲

۱ ۱

۱۰. شکل زیر، طرح ساده‌ای از میدان مغناطیسی زمین را نشان می‌دهد. جهت بردار میدان مغناطیسی در نقطه A به کدام سمت است؟

آسان

قطب شمال جغرافیایی



↙ ۲

↘ ۴

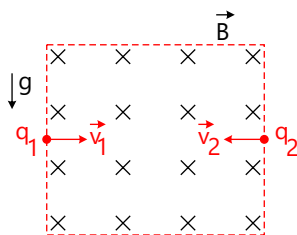
↗ ۱

↖ ۳

نیروی مغناطیسی وارد بر ذره ی باردار متحرک در میدان مغناطیسی

۱۱. مطابق شکل دو ذره باردار با جرم‌ها و بارهای: ($m_2 = 4m_1$, $q_2 = 4q_1 < 0$) مطابق شکل در $t = t_1$ به‌طور افقی و عمود بر خطوط میدان مغناطیسی به درون، میدان مغناطیسی پرتاب می‌شوند. اگر در لحظه پرتاب، شتاب ذرات $\vec{a}_1$ و $\vec{a}_2$ باشد، کدام گزینه درمورد مقایسه بزرگی a_2 و a_1 درست است؟ ($v_2 = 2v_1$)

سخت



۱) $a_2 > 2a_1$

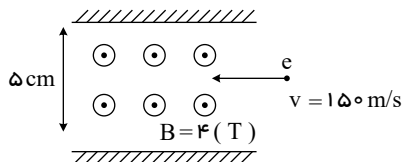
۲) $a_1 < a_2 < 2a_1$

۳) $0 < a_2 < a_1$

۴) a_1 و a_2 قابل قیاس با اطلاعات داده شده نیستند.

۱۲. مطابق شکل الکترونی به‌صورت عمودی وارد یک میدان مغناطیسی برون‌سو می‌شود. برای اینکه ذره به حرکت یکنواخت خود ادامه دهد؛ از دو صفحه رسانای موازی باردار به فاصله 5 cm استفاده می‌کنیم که بین آنها میدان الکتریکی یکنواخت ایجاد می‌شود. اختلاف پتانسیل بین دو صفحه ولت و صفحه مثبت است؟

سخت



۲) ۳۰ - بالایی

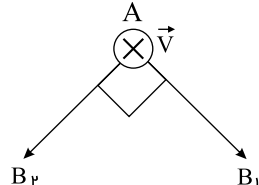
۴) ۳۰ - پایینی

۱) ۲۰ - بالایی

۳) ۲۰ - پایینی

۱۳. ذره‌ای با بار $1.0\text{ }\mu\text{C}$ و تندی $200 \frac{m}{s}$ به‌صورت عمود بر صفحه کاغذ و درون‌سو از نقطه A که در آن میدان مغناطیسی به دو مؤلفه عمود بر هم تجزیه شده که هر یک $\sqrt{2}T$ است، عبور می‌کند. در لحظه عبور از این نقطه اندازه و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره کدام است؟

سخت



۲) $\leftarrow, 8 \times 10^{-3}$

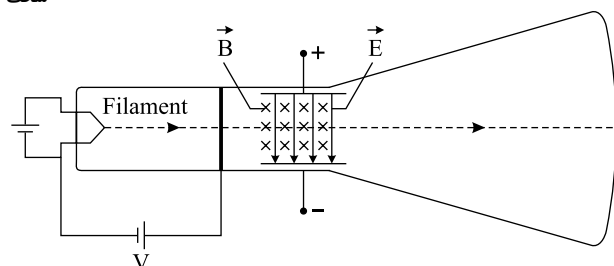
۴) $\rightarrow, 8 \times 10^{-3}$

۱) $\leftarrow, 4 \times 10^{-3}$

۳) $\rightarrow, 4 \times 10^{-3}$

۱۴. مطابق شکل الکترون‌های جداشده از فیلامنت تحت ولتاژ $V = 10000\text{ v}$ از حال سکون شتاب می‌گیرند و سپس وارد فضای یک میدان مغناطیسی B و الکتریکی E عمود بر هم می‌شوند. اگر الکترون‌ها بدون انحراف از این فضا عبور کنند و بردار سرعت آنها بر این میدان‌ها عمود باشد، نسبت $\frac{E}{B}$

سخت



چند $\frac{MV}{m \cdot T}$ است؟ ($\frac{e}{m_e} = 1.8 \times 10^{11} \frac{C}{kg}$) (از نیروی وزن الکترون صرف‌نظر شود).

۱) ۳۲

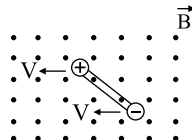
۲) ۲۶٫۵

۳) ۱۸٫۸

۴) ۶۰

۱۵. یک دوقطبی الکتریکی که مطابق شکل، در یک لحظه دارای تندی v به طرف چپ است، در یک میدان مغناطیسی برون‌سوی یکنواخت نمایش داده شده است. در این صورت کدام گزینه درمورد این دوقطبی در این لحظه صحیح است؟

سخت



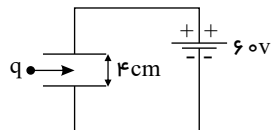
۱) نیروی خالص وارد بر آن به طرف چپ و ساعتگرد می‌چرخد.

۲) نیروی خالص وارد بر آن به طرف چپ و پادساعتگرد می‌چرخد.

۳) نیروی خالص وارد بر آن به طرف چپ و گشتاور صفر دارد.

۴) نیروی خالص وارد بر آن صفر و ساعتگرد می‌چرخد.

۱۶. مطابق شکل داده شده، بار $q < 0$ با سرعت 250 m/s وارد میدان الکتریکی یکنواخت بین صفحات می‌شود. برای این که این ذره به حرکت در مسیر مستقیم خود و با سرعت ثابت ادامه دهد، بایستی میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ را بین صفحات خازن ایجاد کنیم. اگر نیروی وزن ذره باردار ۳ برابر نیروی الکتریکی وارد بر ذره باردار باشد، کدام گزینه در مورد مقدار و جهت میدان مغناطیسی $\vec{B}$ درست است؟

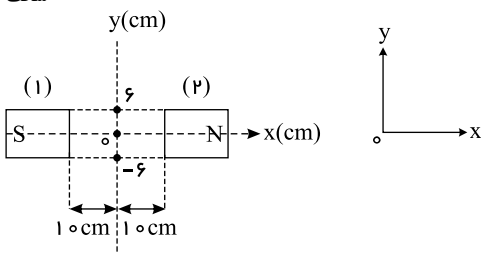


- (۱) $12T$ ، برون سو
(۲) $24T$ ، برون سو
(۳) حداقل $24T$ ، جهت قابل تعیین کردن نیست
(۴) حداقل $12T$ ، جهت قابل تعیین کردن نیست.

۱۷. بار $q = 40 \mu\text{C}$ با سرعت $\vec{v} = -40 \hat{i} \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$ و جرم $20g$ وارد یک میدان مغناطیسی افقی و یکنواخت $\vec{B}$ که عمود بر راستای حرکت بار q است، می‌شود. شتاب جاذبه در محل، $\vec{g} = -10 \hat{j} \left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)$ است. جهت و اندازه میدان مغناطیسی مطابق با کدام گزینه باشد تا شتاب ذره در لحظه ورود به میدان برابر $\vec{a} = -3\vec{g}$ باشد؟

- (۱) برون سو، $3.75T$
(۲) درون سو، $3.75T$
(۳) برون سو، $5T$
(۴) درون سو، $5T$

۱۸. دو آهنربای تیغه‌ای باریک، با ابعاد هندسی مشابه بر روی صفحه کاغذ و منطبق بر صفحه محورها XOY ، به شکل متقارن نسبت به محور Y ، مطابق شکل ثابت نگاه داشته شده‌اند؛ به بار $q < 0$ در لحظه‌ای که با تندی $\vec{v} = 2\hat{i}$ از نقطه $C \left(\begin{smallmatrix} -2\text{cm} \\ 1\text{cm} \end{smallmatrix} \right)$ عبور می‌کند از طرف میدان مغناطیسی برآیند حاصل از میدان‌های دو آهنربا، نیرویی وارد نمی‌شود. کدام گزینه در مورد نیروی مغناطیسی برآیند وارد بر ذره باردار با بار $q < 0$ در لحظه‌ای که از مکان $D \left(\begin{smallmatrix} -2\text{cm} \\ -1\text{cm} \end{smallmatrix} \right)$ با سرعت $\vec{v} = -\hat{i} - \hat{j}$ عبور می‌کند، درست است؟



- (۱) $\otimes \vec{F}$
(۲) $\odot \vec{F}$
(۳) $\nearrow \vec{F}$
(۴) $\vec{F} = \vec{0}$

۱۹. بار $q = -4 \mu\text{C}$ با سرعت $\vec{v} = 2 \times 10^5 \hat{j}$ وارد فضایی می‌شود که در آن فضا دو میدان الکتریکی: $\vec{E} = 10^5 \hat{i}$ و مغناطیسی $\vec{B} = 2\hat{i}$ توأم باهم حضور دارند. اگر نیروی وزن این ذره باردار در مقایسه با نیروهای دیگر صرف نظر شود، بزرگی نیروی خالص وارد بر این ذره، در لحظه ورود به فضا شامل این دو میدان چند نیوتون است؟ (تمامی مقادیر در SI داده شده‌اند).

- (۱) 0.56
(۲) 0.24
(۳) $\frac{2\sqrt{29}}{25}$
(۴) $\frac{4\sqrt{29}}{25}$

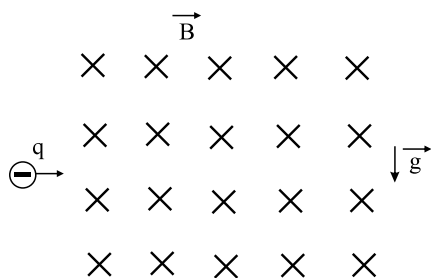
۲۰. الکترونی با سرعت $\vec{v} = 5 \times 10^4 \hat{i} + 10 \times 10^4 \hat{j}$ وارد میدان مغناطیسی $\vec{B} = 0.3\hat{i} - 0.4\hat{j}$ می‌شود. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون چند نیوتن است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ و تمام واحدها در SI هستند).

- (۱) صفر
(۲) 8×10^{-15}
(۳) 16×10^{-15}
(۴) 48×10^{-15}

۲۱. ذره‌ای به جرم $1g$ با بار $10 \mu\text{C}$ و تندی 50 m/s ، در راستای جنوب به شمال و درون یک میدان الکتریکی قائم در حال حرکت است. اگر جهت میدان الکتریکی از بالا به پایین بوده و بزرگی آن 80 N/C باشد، جهت و حداقل اندازه مغناطیسی بر حسب تسلا که سبب می‌شود این ذره مسیر افقی اولیه حرکت خود را حفظ کند، کدام است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- (۱) 36 ، غرب به شرق
(۲) 4 ، غرب به شرق
(۳) 36 ، شرق به غرب
(۴) 4 ، شرق به غرب

۲۲. مطابق شکل زیر ذره‌ای به جرم 10 گرم و بار $8mC$ با سرعتی به بزرگی 1500 m/s به‌طور افقی و عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت و درون‌سویی به بزرگی 0.2 تسلا می‌شود. برای این که ذره از مسیر مستقیم خود منحرف نشود میدان الکتریکی $\vec{E}$ را اعمال می‌کنیم. از طرف این میدان به بار الکتریکی ساکن $4mC$ دیگری که در این فضا قرار دارد، چند نیوتون و در کدام جهت نیرو وارد می‌شود؟ ($g = 10\text{ N/kg}$) متوسط



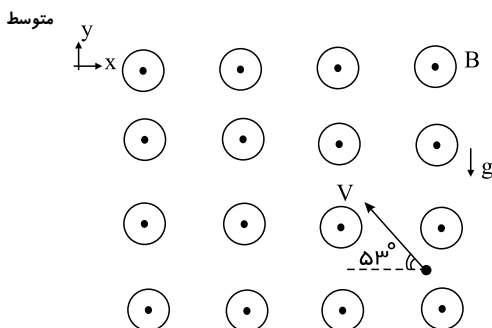
۱) ۸، بالا

۲) ۸، پایین

۳) ۱٫۲۵، بالا

۴) ۱٫۲۵، پایین

۲۳. ذره باردار به جرم 12 گرم و بار $2mC$ با تندی 500 متر بر ثانیه ، مطابق شکل، عمود بر خطوط میدان مغناطیسی برون سوی یکنواختی به بزرگی 0.2 تسلا، وارد میدان می‌شود. کدام گزینه در مورد شتاب حرکت این ذره، در لحظه نمایش داده شده و در SI درست است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$) متوسط



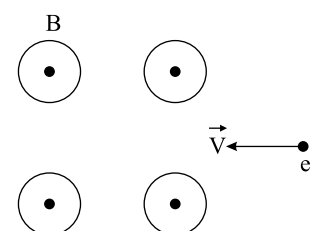
$\vec{a} = \frac{40}{3}\vec{i} + 10\vec{j}$ ۴

$\vec{a} = -\frac{40}{3}\vec{i}$ ۳

$\vec{a} = -\frac{40}{3}\vec{i} - 20\vec{j}$ ۲

$\vec{a} = \frac{40}{3}\vec{i}$ ۱

۲۴. مطابق شکل زیر الکترونی که از جرم آن صرف‌نظر می‌کنیم با تندی $1000 \frac{m}{s}$ وارد فضایی می‌شود که میدان الکتریکی E و میدان مغناطیسی B وجود دارد. اگر اندازه میدان مغناطیسی 5000 G باشد، اندازه (SI) و جهت میدان الکتریکی کدام باشد که ذره بدون انحراف به حرکت خود ادامه دهد؟ متوسط



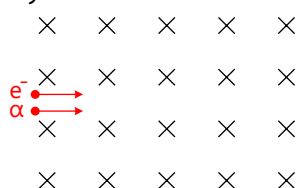
۱) ۵۰۰، رو به بالا

۲) 5×10^6 ، رو به پایین

۳) ۵۰۰، رو به پایین

۴) 5×10^6 ، رو به بالا

۲۵. مطابق شکل یک الکترون و یک ذره آلفا (هسته اتم هلیوم) با تندی‌های یکسان به‌طور عمود بر خطوط یک میدان مغناطیسی یکنواخت وارد فضای میدان می‌شوند. از لحظه ورود تا خروج از فضای میدان، کار انجام شده توسط میدان مغناطیسی روی الکترون برابر W_1 و روی ذره آلفا برابر W_2 است. کدام گزینه در مورد مقایسه W_2 و W_1 درست است؟ متوسط



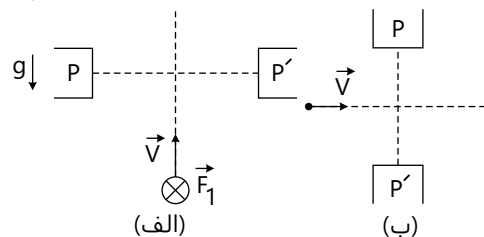
۱) $W_2 = W_1$

۲) $W_2 > W_1$

۳) $W_2 < W_1$

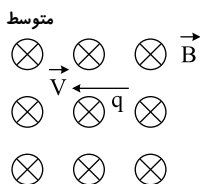
۴) بستگی به طول مسیر حرکت هر ذره در میدان مغناطیسی دارد.

۲۶. در شکل‌های داده شده، P و P' دو قطب از دو آهنربای تیغه‌ای با قدرت مشابه هستند. در شکل (الف)، اگر الکترونی در راستای خط عمودمنصف PP' به سمت بالا پرتاب شود، در لحظه نشان داده شده، نیروی مغناطیسی درون‌سوی $\vec{F}_1$ به آن وارد می‌شود. اگر مطابق شکل (ب) پروتونی در راستای خط عمودمنصف همان دو تیغه آهنربایی پرتاب شود، نیروی مغناطیسی $\vec{F}_2$ به آن وارد می‌شود. کدام گزینه می‌تواند نشان‌دهنده بردار $\vec{F}_2$ در این لحظه باشد؟



- (۱) $\vec{F}_2 \odot$
(۲) $\vec{F}_2 \uparrow$
(۳) $\vec{F}_2 \otimes$
(۴) $\vec{F}_2 \downarrow$

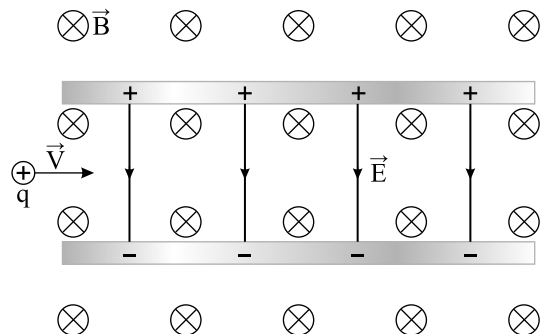
۲۷. ذره‌ای دارای بار الکتریکی $+3\mu C$ با سرعت افقی $2 \times 10^4 \frac{m}{s}$ عمود بر راستای میدان مغناطیسی درون‌سوی یکنواختی با بزرگی 100 گaus به سمت غرب شروع به حرکت می‌کند. بزرگی و جهت میدان الکتریکی لازم برای اینکه ذره از مسیر خود منحرف نشود، کدام است؟ (از وزن ذره صرف‌نظر شود)



- (۲) $\frac{N}{C}$ ، به سمت پایین
(۴) $\frac{N}{C}$ ، به سمت بالا

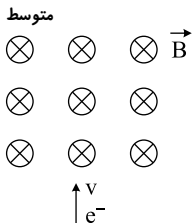
- (۱) $\frac{N}{C}$ ، به سمت پایین
(۳) $\frac{N}{C}$ ، به سمت بالا

۲۸. مطابق شکل ذره‌ای به وزن ناچیز با بار $q = 2\mu C$ با تندی $v = 5.4 \times 10^4 \frac{m}{s}$ وارد فضای یک میدان مغناطیسی و الکتریکی یکنواخت $E = 1 \times 10^4 \frac{N}{C}$ و $B = 0.5T$ می‌شود. اندازه نیروی خالص وارد بر ذره بلافاصله بعد از ورود به این فضا چند میلی‌نیوتون است؟



- (۱) ۷۴
(۲) ۳۴
(۳) ۴۸
(۴) ۸۶

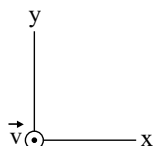
۲۹. مطابق شکل یک الکترون وارد فضایی شامل دو میدان الکتریکی و مغناطیسی یکنواخت شده و بدون انحراف از این فضا عبور می‌کند. اگر میدان مغناطیسی عمود بر صفحه به طرف داخل صفحه باشد، جهت میدان الکتریکی به طرف و اگر به جای الکترون، یک یون مثبت این فضا را در همان جهت بدون انحراف بپیماید، میدان الکتریکی به طرف است.



- (۲) چپ - راست
(۴) راست - چپ

- (۱) چپ - چپ
(۳) راست - راست

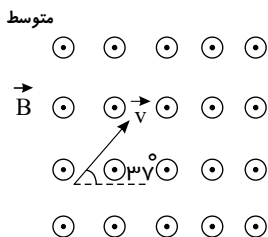
۳۰. مطابق شکل داده شده، بار الکتریکی نقطه‌ای $q < 0$ با سرعت $\vec{v}$ به‌طور عمود بر صفحه کاغذ و به‌صورت برون‌سو، در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ ، پرتاب می‌شود. اگر بردار نیروی الکترومغناطیسی وارد بر بار q در این لحظه به‌صورت: $(SI) \vec{F} = (4\vec{i} - 3\vec{j}) \times 10^{-6}$ باشد، کدام گزینه متوسط می‌تواند در مورد بردار $\vec{B}$ درست باشد؟ ($\vec{B}$ منطبق بر صفحه کاغذ می‌باشد).



- (۲) $\vec{B} = B_x \vec{i} + \frac{4}{3} B_y \vec{j}$
(۴) $\vec{B} = B_x \vec{i} + \frac{3}{4} B_y \vec{j}$

- (۱) $\vec{B} = B_x \vec{i} - \frac{3}{4} B_y \vec{j}$
(۳) $\vec{B} = B_x \vec{i} - \frac{4}{3} B_y \vec{j}$

۳۱. مطابق شکل زیر، بار الکتریکی نقطه‌ای مثبت 5 میکروکولنی با تندی $10^4 \frac{m}{s}$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $100 G$ در جهت نشان داده شده، حرکت می‌کند. اندازه نیروی وارد بر این بار نقطه‌ای در لحظه نشان داده شده، چند نیوتون و در کدام جهت است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)



۱) 6×10^{-4} ↘

۲) 6×10^{-4} ↖

۳) 10^{-3} ↘

۴) 10^{-3} ↖

۳۲. ذره‌ای به جرم $1 mg$ با بار الکتریکی $10 \mu C$ با تندی $10^3 m/s$ در راستای افقی از جنوب به شمال در حرکت است. بزرگی و جهت کم‌ترین میدان مغناطیسی بر حسب گaus که سبب می‌شود این ذره مسیر افقی حرکت خود را حفظ کند، کدام است؟ ($g = 10 m/s^2$)

متوسط

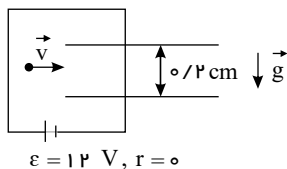
۱) 10^{-3} به شرق

۲) 10^{-3} به غرب

۳) 10^{-3} به شرق

۴) 10^{-3} به غرب

۳۳. مطابق شکل زیر، بار الکتریکی $q = -4 \mu C$ به جرم $2g$ با تندی $10 \frac{km}{s}$ به صورت افقی در فضای بین دو صفحه خازن تخت افقی پرتاب می‌شود. جهت و بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت عمود بر صفحه بر حسب تسلا مطابق با کدام گزینه باشد تا بردار سرعت اولیه ذره تغییر نکند؟ متوسط ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



۱) برونسو، ۱

۲) برونسو، ۱

۳) درونسو، ۱

۴) درونسو، ۱

۳۴. ذره‌ای با بار $q = -10 \mu C$ با سرعت $\vec{v} = 45\hat{i} + 60\hat{j}$ (بر حسب $\frac{m}{s}$) وارد میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B} = 0.2\hat{i}$ (بر حسب تسلا) می‌شود. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره چند نیوتون است؟ متوسط

۱) 1.2×10^{-3}

۲) 0.9×10^{-3}

۳) 1.5×10^{-3}

۴) 1.5×10^{-3}

۳۵. بار الکتریکی $2 \mu C$ با سرعت $\vec{v} = (3\hat{i} + 4\hat{j}) \times 10^6$ وارد میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B} = (6 \times 10^{-3})\hat{j}$ می‌شود. اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره باردار از طرف میدان مغناطیسی چند نیوتون است؟ (تمام واحدها در SI هستند.) متوسط

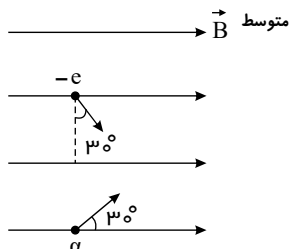
۱) 1.8×10^{-2}

۲) 6×10^{-2}

۳) 3.6×10^{-2}

۴) 7.2×10^{-2}

۳۶. مطابق شکل زیر، یک ذره آلفا و یک الکترون در یک میدان مغناطیسی یکنواخت در حال حرکت هستند. چنانچه تندی حرکت دو ذره برابر باشند، اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره آلفا چند برابر اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون است؟ (اندازه بار الکتریکی ذره آلفا، دو برابر اندازه بار الکتریکی الکترون است.) متوسط



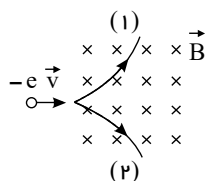
۱) ۱

۲) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

۳) $\frac{1}{2}$

۴) $2\sqrt{3}$

۳۷. مطابق شکل زیر، الکترونی با تندی اولیه v وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت درونسو می‌شود. الکترون از مسیر و با تندی از میدان خارج می‌شود. متوسط



۱) $v, (1)$

۲) $v, (2)$

۳) $v, (1)$ بیشتر از

۴) $v, (2)$ بیشتر از

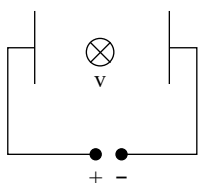
۳۸. ذره‌ای به جرم ۱ گرم و بار الکتریکی $1 \mu C$ با تندی 10^5 متر بر ثانیه، در جهت شمال به جنوب به‌طور عمود وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت افقی می‌شود. بزرگی میدان مغناطیسی برحسب گاوس و جهت آن مطابق با کدام گزینه باشد تا این ذره بدون انحراف از میدان مغناطیسی خارج شود؟
(متوسط)

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

- ۱) غرب ۲) شرق ۳) غرب ۴) شرق

۳۹. مطابق شکل زیر، الکترونی با تندی $10^3 \frac{m}{s}$ عمود بر صفحه کاغذ و درون سو، وارد میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه خازن به بزرگی $500 \frac{N}{C}$ می‌شود. کمترین بزرگی میدان مغناطیسی چند تسلا و به کدام سمت باشد تا الکترون بدون انحراف به مسیر مستقیم خود ادامه دهد؟ (از نیروی وزن صرف‌نظر کنید).

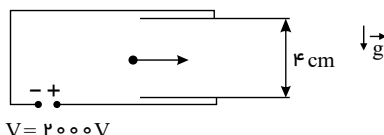
متوسط



- ۱) ۰٫۲ پائین ۲) ۰٫۱۲۵ بالا ۳) ۰٫۲ بالا ۴) ۰٫۱۲۵ پایین

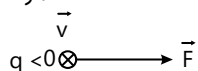
۴۰. مطابق شکل زیر، ذره بارداری به جرم $5mg$ و بار $1nC$ با تندی $10^6 \frac{m}{s}$ در راستای افق فضای بین دو صفحه باردار پرتاب می‌شود. کمینه بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت چند گاوس و در کدام جهت باشد تا ذره باردار بدون انحراف از فضای بین صفحات عبور کند؟
(متوسط)

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



- ۱) ۰٫۱ درون سو ۲) ۰٫۱ درون سو ۳) ۰٫۱ برون سو ۴) ۰٫۱ برون سو

۴۱. شکل زیر نیروی مغناطیسی وارد بر ذره‌ای که به صورت عمود وارد میدان مغناطیسی یکنواختی شده است را نشان می‌دهد. اگر ذره دیگری وارد همین میدان شود، کدام گزینه زیر جهت بردارهای $\vec{F}$ و $\vec{v}$ را به درستی نشان نمی‌دهد؟
(متوسط)

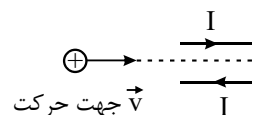


- ۱) $\vec{v}$ to the right, $\vec{F}$ to the right, $q < 0$ ۲) $\vec{v}$ to the left, $\vec{F}$ to the left, $q > 0$ ۳) $\vec{v}$ to the left, $\vec{F}$ to the right, $q > 0$ ۴) $\vec{v}$ to the right, $\vec{F}$ to the right, $q > 0$

۴۲. ذره بارداری به جرم $2mg$ و بار الکتریکی $3.2 \mu C$ تحت زاویه 90° نسبت به یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $50mT$ حرکت می‌کند و نیروی مغناطیسی $10^{-5} N$ به آن وارد می‌شود. انرژی جنبشی ذره چند میلی ژول است؟
(متوسط)

- ۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۳۰ ۴) ۴۰

۴۳. مطابق شکل ذره‌ای با بار مثبت در مسیر نشان داده شده در حال حرکت است. هنگامی که دو سمت مسیر، دو سیم حامل جریان‌های برابر I قرار گیرد، مسیر حرکت ذره مطابق کدام گزینه خواهد بود؟
(متوسط)



- ۱) Up ۲) Down ۳) Up and right ۴) Down and right

۴۴. الکترونی را با سرعت V در میدان مغناطیسی زمین به صورت افقی پرتاب می‌کنیم. جهت پرتاب الکترون کدام سمت باشد، تا مسیر حرکت الکترون به سمت بالا باشد؟
(متوسط)

- ۱) شمال ۲) جنوب ۳) شرق ۴) غرب

۴۵. ذره‌ای به جرم $2mg$ و بار الکتریکی $5nC$ با تندی $4000m/s$ در جهت افقی غرب به شرق وارد میدان مغناطیسی یکنواختی می‌شود. بزرگی میدان مغناطیسی حداقل چند گاوس و جهت آن چگونه باشد تا ذره باردار بدون انحراف به حرکت خود ادامه دهد؟
(متوسط)

- ۱) ۱ و در جهت شمال ۲) ۱ و در جهت غرب ۳) ۱۰ و در جهت شمال ۴) ۱۰ و در جهت جنوب

۴۶. ذره A دارای بار $q_A = 10 \mu C$ و تندی 30 متر بر ثانیه در جهتی حرکت می‌کند که با خط‌های یک میدان مغناطیسی یکنواخت، زاویه 60° درجه می‌سازد. ذره B دارای $q_B = 5nC$ عمود بر راستای حرکت ذره A و با تندی 10 متر بر ثانیه به گونه‌ای حرکت می‌کند که بردارهای سرعت A و B و بردار میدان در یک صفحه قرار می‌گیرند، بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر ذره A چند برابر بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر ذره B است؟ متوسط

- ۱) $6000\sqrt{3}$ ۲) $6\sqrt{3}$ ۳) $2000\sqrt{3}$ ۴) $2\sqrt{3}$

۴۷. ذره‌ای با جرم ناچیز و بار مثبت، با تندی $10^6 \frac{m}{s}$ در راستای افقی و از راست به چپ، در فضای بین دو صفحه خازن بارداری که بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات آن برابر با $4000 \frac{V}{m}$ است، حرکت می‌کند. کمینه بزرگی میدان مغناطیسی چند گاوس و جهت آن به کدام سمت باشد تا ذره از مسیر خود منحرف نشود؟ متوسط

۱) 40 ، درون سو

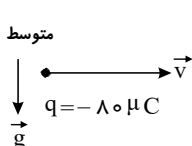
۲) 40 ، برون سو

۳) 4 ، درون سو

۴) 4 ، برون سو

+++++

۴۸. مطابق شکل زیر، ذره بارداری به جرم $5g$ و بار الکتریکی $-80 \mu C$ در داخل میدان مغناطیسی یکنواختی با سرعت $2500 \frac{m}{s}$ به صورت افقی و عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی حرکت می‌کند. بزرگی میدان مغناطیسی چند گاوس و جهت آن چگونه باشد تا جهت حرکت ذره ثابت بماند؟ متوسط



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

۲) 2500 ، درون سو

۱) 2500 ، برون سو

۴) 250 ، برون سو

۳) 250 ، درون سو

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

۴) 16

۳) 0.16

۲) 0.06

۱) صفر

۵۰. ذره‌ای به جرم $5mg$ و بار $q = -20 \mu C$ از غرب به شرق با تندی $2 \times 10^3 \frac{m}{s}$ وارد فضایی می‌شود که در آن میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی یکنواختی وجود دارند. بزرگی میدان مغناطیسی 5 تسلا و جهت آن رو به شمال و بزرگی میدان الکتریکی $10^3 \frac{N}{C}$ و جهت آن روبه بالا است. در لحظه ورود ذره بزرگی شتاب ذره بر حسب متر بر مجذور ثانیه و جهت آن مطابق با کدام گزینه است؟ (از وزن ذره صرف نظر کنید). متوسط

۴) 8 ، پایین

۳) 8×10^3 ، پایین

۲) 8×10^3 ، بالا

۱) صفر

۵۱. ذره‌ای با بار الکتریکی $-80 \mu C$ و جرم $10g$ درون میدان مغناطیسی یکنواختی با تندی $5000 \frac{m}{s}$ در راستای افق از شرق به غرب در حال حرکت است. کم‌ترین اندازه میدان مغناطیسی بر حسب تسلا و جهت آن چگونه باشد تا راستای حرکت ذره تغییر نکند؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$ متوسط

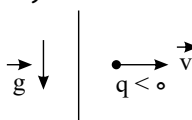
۴) 0.25 ، از جنوب به شمال

۳) 0.4 ، از غرب به شرق

۲) 0.25 ، از شمال به جنوب

۱) 0.4 ، از شمال به جنوب

۵۲. بار الکتریکی $q < 0$ در جهت نشان داده بدون انحراف در حال حرکت است. جهت جریان عبوری از سیم به سمت و بزرگی آن در حال است. متوسط



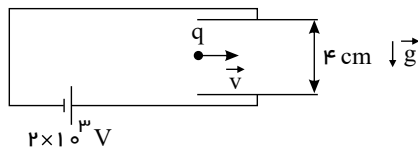
۲) بالا، کاهش

۱) پایین، افزایش

۴) بالا، افزایش

۳) پایین، کاهش

۵۳. مطابق شکل زیر، ذره باردار به جرم $5mg$ و بار $1nC$ با تندی افقی $10^6 \frac{m}{s}$ در فضای بین دو صفحه باردار پرتاب می‌شود. کمینه بزرگی میدان مغناطیسی چند گاوس و در کدام جهت باشد تا ذره باردار بدون انحراف از فضای بین صفحات عبور کند؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



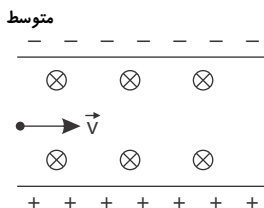
(۲) 10^3 ، درون سو

(۴) 10^3 ، برون سو

(۱) 10^3 ، درون سو

(۳) 10^3 ، برون سو

۵۴. مطابق شکل زیر، ذره‌ای به جرم $2g$ و بار $10 \mu C$ با تندی افقی $400 \frac{m}{s}$ وارد میدان مغناطیسی یکنواخت درون‌سویی به بزرگی $10^5 G$ و میدان الکتریکی یکنواخت رو به بالایی به بزرگی $2 \times 10^3 \frac{N}{C}$ می‌شود. در لحظه ورود، اندازه شتاب حرکت ذره چند متر بر مجذور ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



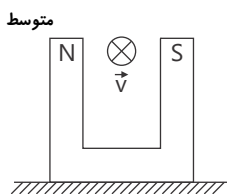
(۱) صفر

(۲) ۲۰

(۳) ۳۰

(۴) ۴۰

۵۵. مطابق شکل زیر، آهنربایی به وزن $2N$ روی سطح افقی قرار دارد و بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت بین دو قطب آن برابر با $5G$ است. اگر بار الکتریکی $2 \times 10^{-3} C$ با تندی $10^6 \frac{m}{s}$ بین دو قطب آهنربا و عمود بر صفحه کاغذ به طرف داخل صفحه پرتاب شود، در لحظه پرتاب بزرگی نیرویی که سطح افقی بر آهنربا وارد می‌کند، چند نیوتون خواهد شد؟



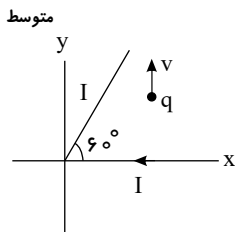
(۲) ۱٫۹

(۴) ۱٫۹۹

(۱) ۲٫۱

(۳) ۲٫۱۱

۵۶. در شکل زیر بار نقطه‌ای و مثبت q در جهت نشان داده شده حرکت می‌کند. نیروی مغناطیسی وارد بر آن با جهت مثبت محور x چه زاویه‌ای می‌سازد؟



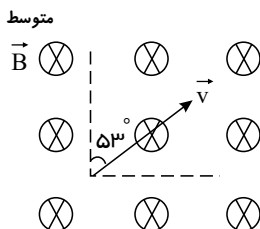
(۲) 60°

(۴) 180°

(۱) صفر

(۳) 30°

۵۷. مطابق شکل زیر، بار الکتریکی $2 \mu C$ با تندی $3 \times 10^5 m/s$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $200 G$ در جهت نشان داده شده حرکت می‌کند. اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره در لحظه نشان داده شده در SI کدام است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)



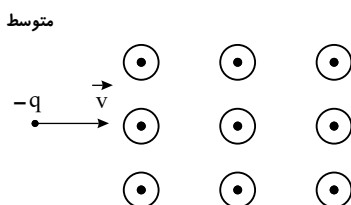
(۱) 7.2×10^{-3}

(۲) 9.6×10^{-3}

(۳) 1.2×10^{-2}

(۴) 9×10^{-3}

۵۸. ذره باردار با بار $q = -10 \mu C$ با تندی $4 \times 10^5 \frac{m}{s}$ مطابق شکل زیر، وارد میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $200 G$ می‌شود. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر ذره چند نیوتن و مسیر حرکت آن چگونه خواهد شد؟ (از وزن ذره صرف نظر کنید.)



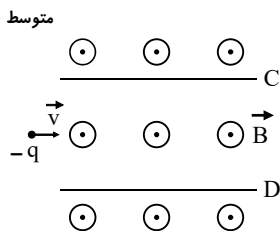
(۲) ۰.۰۰۸ و ↺

(۴) ۰.۰۰۸ و ↻

(۱) ۰.۰۰۴ و ↺

(۳) ۰.۰۰۴ و ↻

۵۹. مطابق شکل زیر، یک ذره باردار منفی با جرم ناچیز و تندی $10^4 \times \frac{m}{s}$ ، در امتداد محور x وارد فضای بین دو صفحه رسانای C و D که بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت آن 0.2 میلی تسلا است، می شود. برای اینکه ذره بدون انحراف به مسیر خود ادامه دهد، علامت بار صفحه D چیست و اندازه میدان الکتریکی بین دو صفحه C و D چند $\frac{N}{C}$ است؟



۱) مثبت، 500

۲) منفی، 500

۳) مثبت، 0.5

۴) منفی، 0.5

۶۰. ذره باردار $q = 2\mu C$ در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $G = 300$ با تندی $10^3 \frac{m}{s}$ پرتاب شده است. اگر راستای سرعت ذره با خطوط میدان مغناطیسی زاویه 45° بسازد، بزرگی نیروی وارد بر ذره چند نیوتون است؟

آسان

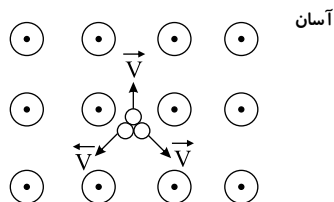
۱) $3\sqrt{3} \times 10^{-4}$

۲) $2\sqrt{2} \times 10^{-4}$

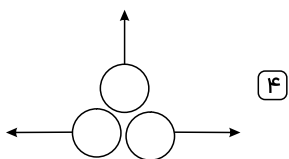
۳) 3×10^{-5}

۴) $3\sqrt{2} \times 10^{-5}$

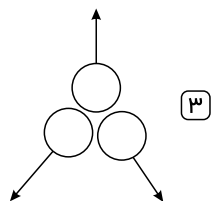
۶۱. در یک میدان مغناطیسی برون سو یک ذره با بار منفی در اثر یک انفجار به سه قسمت با بارهای منفی تقسیم می شود. کدام گزینه مسیر حرکت این ذرات را به درستی نشان می دهد؟



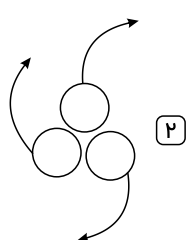
آسان



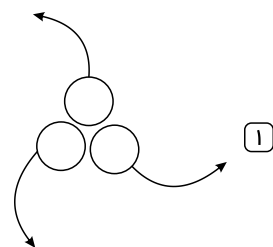
۱



۲



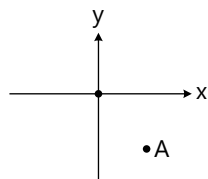
۳



۴

۶۲. در شکل داده شده اگر بار q در مبدأ مختصات قرار گیرد، بردار میدان الکتریکی در A به صورت: $\vec{E} = -2\vec{i} + 1\vec{j}$ (SI) می باشد. اگر در همین فضا یک میدان مغناطیسی یکنواخت با بردار: $\vec{B} = -0.2\vec{j}$ (SI) ایجاد کرده و بار q را با سرعت $\vec{v} = 2\vec{i} + 3\vec{j}$ (SI) در همین فضا پرتاب می کنیم، کدام گزینه جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این بار را درست نشان می دهد؟

آسان



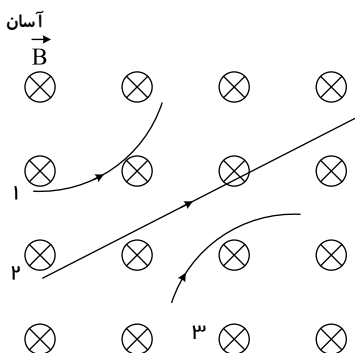
۱) $\otimes$

۲) $\nwarrow$

۳) $\odot$

۴) $\nearrow$

۶۳. در شکل زیر، به ترتیب از راست به چپ، نوع بار ذرات ۱، ۲ و ۳ کدام است؟



۱) منفی - خنثی - مثبت

۲) مثبت - خنثی - منفی

۳) مثبت - منفی - منفی

۴) منفی - منفی - مثبت

۶۴. الکترونی در میدان مغناطیسی زمین که افقی فرض می شود، در جهت غرب به شرق در حال حرکت است. جهت نیروی مغناطیسی وارد بر آن کدام است؟

آسان

۱) به سمت شمال

۲) به سمت جنوب

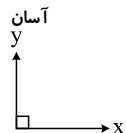
۳) رو به بالا

۴) رو به پایین

۶۵. یک الکترون به طور عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت $5 \times 10^{-5} \text{ T}$ تسلا که افقی و رو به جنوب است، در لحظه‌ای که با تندی $10^5 \frac{m}{s}$ به طرف غرب در حرکت است، وارد میدان می‌شود. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر آن در این لحظه چند نیوتون و جهت آن کدام است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$) آسان

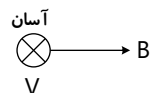
- (۱) 8×10^{-15} ، بالا (۲) 8×10^{-15} ، پایین (۳) 8×10^{-14} ، بالا (۴) 8×10^{-14} ، پایین

۶۶. ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -10^{-3} \mu\text{C}$ با سرعت $\vec{v} = -240 \hat{i} (\frac{m}{s})$ در دستگاه مختصات زیر عمود بر میدان مغناطیسی پرتاب می‌شود. اگر نیروی $\vec{F} = 0.12 \hat{j} (N)$ بر آن اثر کند، میدان مغناطیسی آن چند تسلا و در چه جهتی می‌باشد؟



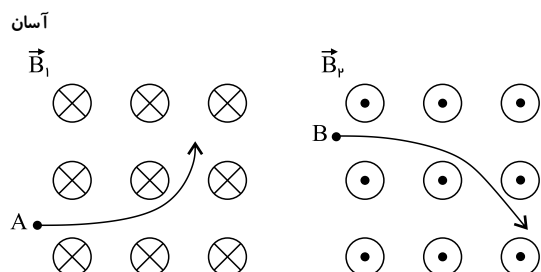
- (۱) 0.5 ، درون‌سو (۲) 2 ، برون‌سو (۳) 0.5 ، برون‌سو (۴) 2 ، درون‌سو

۶۷. الکترونی با تندی $v = 2 \times 10^3 \frac{m}{s}$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت B به اندازه 1000 G مطابق شکل زیر در حرکت است. در این لحظه نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون چند نیوتون و در کدام جهت است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)



- (۱) 3.2×10^{-17} و $\uparrow$ (۲) 3.2×10^{-13} و $\uparrow$ (۳) 3.2×10^{-17} و $\downarrow$ (۴) 3.2×10^{-13} و $\downarrow$

۶۸. دو ذره A و B هنگام عبور از میدان‌های مغناطیسی B_1 و B_2 مسیریایی مطابق شکل زیر می‌پیمایند. نوع بار ذرات در کدام گزینه به درستی آمده است؟

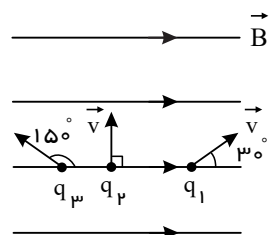


- (۱) ذره A مثبت و B منفی (۲) هر دو ذره A و B مثبت (۳) هر دو ذره A و B منفی (۴) ذره A منفی و B مثبت

۶۹. بار الکتریکی نقطه‌ای $q = 20 \text{ mC}$ با بردار سرعت $\vec{v} = 3 \times 10^3 \hat{i} + 3 \times 10^3 \hat{j}$ در واحد SI وارد میدان مغناطیسی یکنواختی با بردار $\vec{B} = 0.4 \hat{j}$ تسلا می‌شود. اندازه نیروی وارد بر این بار الکتریکی چند نیوتون است؟ آسان

- (۱) 2.4 (۲) 1.2 (۳) 4.8 (۴) صفر

۷۰. مطابق شکل زیر، سه ذره باردار مشابه با تندی یکسان درون یک میدان مغناطیسی پرتاب می‌شوند. اگر بزرگی نیروی وارد بر آن‌ها F_1 ، F_2 و F_3 باشد، کدام گزینه ارتباط بین این سه نیرو را به درستی نشان می‌دهد؟ آسان



- (۱) $F_1 = F_2 = F_3$ (۲) $F_2 > F_1 = F_3$ (۳) $F_2 > F_3 > F_1$ (۴) $F_2 > F_1 > F_3$

۷۱. در کدام یک از شکل‌های زیر، جهت نیروی وارد بر الکترون متحرک در یک میدان مغناطیسی به درستی رسم شده است؟ آسان

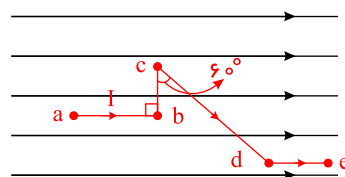
- (۱) $\vec{v}$ to the right, $\vec{B}$ into page, $\vec{F}$ to the left (۲) $\vec{v}$ to the right, $\vec{B}$ into page, $\vec{F}$ to the right (۳) $\vec{v}$ to the right, $\vec{B}$ into page, $\vec{F}$ up (۴) $\vec{v}$ up, $\vec{B}$ into page, $\vec{F}$ to the right

نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان

۷۲. یک گaus (یکای غیر SI میدان مغناطیسی)، برابر با کدام گزینه است؟ سخت

- (۱) $\frac{g}{10 A \cdot s^2}$ (۲) $\frac{kg}{A \cdot s^2}$ (۳) $10^{-4} \frac{N}{A \cdot s^2}$ (۴) $10^{-3} T$

۷۳. مطابق شکل زیر، قطعه سیم $abcde$ در یک میدان مغناطیسی یکنواختی به شدت 5 تسلا قرار دارد. اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر این قطعه سیم در صورتی که جریان $4A$ از آن عبور کند چند نیوتون و جهت آن چگونه است؟ ($l_{ab} = l_{bc} = l_{de} = 40cm, l_{cd} = 100cm$)



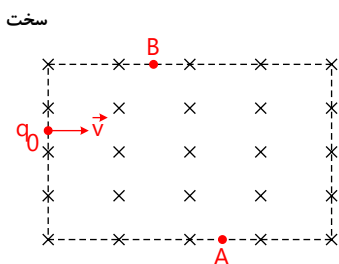
۲. برون سو

۴. درون سو

۱. برون سو

۳. درون سو

۷۴. در شکل مقابل ذره باردار به جرم ناچیز و بار $q_0 = 1.6 \times 10^{-19} e$ ، عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی، به درون میدان پرتاب شده و در نهایت از نقطه A از میدان مغناطیسی خارج می‌شود. برای اینکه ذره اگر از همین مکان و با همان سرعت و مشابه قبل به درون میدان پرتاب شود، و از نقطه B از میدان خارج شود، بار q را به آن اضافه می‌کنیم. کدام گزینه می‌تواند باشد؟ (از نیروی وزن در مقایسه با نیروی مغناطیسی صرف نظر کنیم)



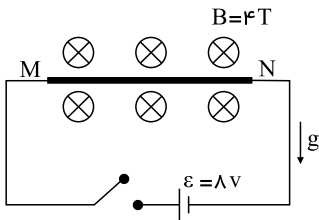
۱. -1.25

۲. -0.75

۳. $+1.25$

۴. $+0.75$

۷۵. مطابق شکل، سیم راستی به جرم $10g$ و طول $50cm$ و مقاومت 40Ω در راستای غرب - شرق در یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد. وقتی کلید وصل شود، بزرگی نیروی خالص وارد بر سیم در SI چقدر و در چه جهتی است؟ ($g = 10 \frac{m}{m^2}$)



۴. 50 روبه پایین

۳. 50 روبه بالا

۲. 30 روبه پایین

۱. 30 روبه بالا

۷۶. حاصل کدام گزینه، معادل با یکای یک کمیته اصلی است؟

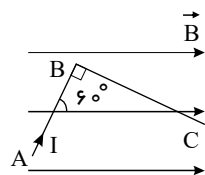
۴. $\frac{\text{گرمای ویژه} \times \text{دما}}{\text{شتاب}}$

۳. $\frac{\text{انرژی}}{\text{میدان مغناطیسی} \times \text{مسافت}}$

۲. $\frac{\text{نیرو}}{\text{میدان مغناطیسی}}$

۱. $\frac{\text{نیرو}}{\text{تندی}}$

۷۷. در شکل زیر، دو قطعه سیم عمود بر هم AB و BC به طول‌های $10cm$ و $20cm$ که به‌طور متوالی به یکدیگر متصل هستند، درون یک میدان مغناطیسی یکنواخت با بزرگی $50G$ قرار دارند و از آن‌ها جریان الکتریکی $10A$ عبور می‌کند. اندازه نیروی مغناطیسی خالص وارد بر این مجموعه سیم، چند نیوتون است؟



۴. صفر

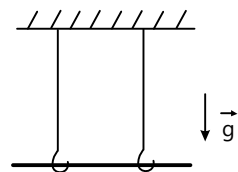
۳. $\frac{\sqrt{7}}{40}$

۲. $\frac{2 - \sqrt{3}}{40}$

۱. $\frac{2 + \sqrt{3}}{40}$

۷۸. در شکل زیر دو طناب کاملاً مشابه میله‌ای به طول $۲m$ را نگه‌داشته‌اند. اگر بخواهیم تنها از یک طناب و حضور میدان مغناطیسی درون‌سوی $۱۰G$ برای معلق ماندن میله استفاده کنیم، چه جریانی و در چه جهتی از آن عبور می‌کند؟ (جرم هر متر از میله ۴ گرم، $g = ۱۰ \frac{N}{kg}$ و نیروی کششی در طناب در هر دو حالت ثابت است.)

سخت



- (۱) $۲A$ به سمت راست
(۲) $۲A$ به سمت چپ
(۳) $۲۰A$ به سمت راست
(۴) $۲۰A$ به سمت چپ

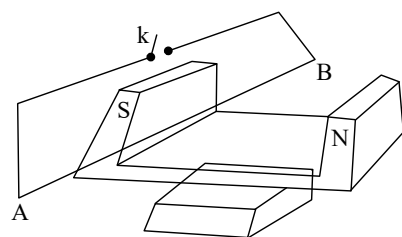
۷۹. سه مقاومت ۲ ، ۳ و ۶ اهمی به همراه مقدار کافی سیم رسانا بدون مقاومت و یک باتری ۲۴ ولتی ($r = ۱\Omega$) در اختیار داریم. اگر راستای سیم با خطوط میدانی با بزرگی $۱۳۹۹G$ بتواند زاویه‌ای بین ۶۰ تا ۱۵۰ درجه بسازد، حداکثر نیروی مغناطیسی وارد بر واحد طول سیم به حداقل مقدار آن کدام است؟

سخت

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

۸۰. مطابق شکل زیر، سیم AB بین قطب‌های یک آهنربای نعلی شکل قرار گرفته است. وقتی کلید k باز است، ترازو عدد $F_۱$ و وقتی کلید k را ببندیم، جریان I از سیم عبور کرده و ترازو عدد $F_۲$ را نمایش می‌دهد. کدام گزینه، مقایسه‌ی درستی بین عددهای $F_۱$ و $F_۲$ را نشان می‌دهد؟

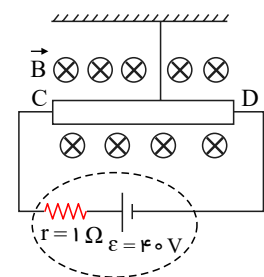
سخت



- (۱) اگر جهت جریان از A به B باشد، $F_۱ > F_۲$ است.
(۲) اگر جهت جریان از B به A باشد، $F_۲ > F_۱$ است.
(۳) اگر جهت جریان از A به B باشد، $F_۲ > F_۱$ است.
(۴) به جهت جریان بستگی ندارد و همواره $F_۲ > F_۱$ است.

۸۱. مطابق شکل زیر، میله‌ی رسانای CD به طول $۲۰cm$ به‌طور کامل در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ به بزرگی $۰.۲T$ از نخ سبکی آویخته شده و در حال تعادل قرار دارد و نیروی کشش نخ T است. اگر بدون تغییر در اندازه‌ی میدان، جهت آن برعکس شود، اندازه‌ی نیروی کشش نخ چگونه تغییر می‌کند؟ (مقاومت الکتریکی میله ۳Ω است.)

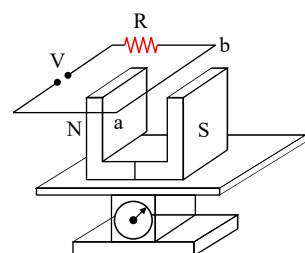
سخت



- (۱) ۸×۱۰^{-۲} نیوتن افزایش می‌یابد.
(۲) تغییر نمی‌کند.
(۳) ۸×۱۰^{-۲} نیوتن کاهش می‌یابد.
(۴) ۸×۱۰^{-۱} نیوتن افزایش می‌یابد.

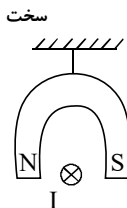
۸۲. مطابق شکل زیر، یک آهنربای نعلی شکل به جرم $۴۰۰g$ بر روی کفه‌ی یک ترازوی حساس قرار دارد. سیم ab را میان دو قطب آهنربا، با بزرگی میدان مغناطیسی $۸T$ و عمود بر خط‌های آن قرار می‌دهیم. اگر $۴۰cm$ از سیم در فضای میدان مغناطیسی آهنربا قرار داشته باشد، اندازه‌ی جریان گذرنده از سیم ab چند آمپر و در چه جهتی باشد تا ترازو عدد صفر را نشان دهد؟ ($g = ۱۰ \frac{N}{kg}$)

سخت



- (۱) ۱۲.۵ از a به b
(۲) ۱۲.۵ از b به a
(۳) ۱.۲۵ از a به b
(۴) ۱.۲۵ از b به a

۸۳. در شکل مقابل یک آهنربای U شکل از یک نخ سبک آویزان است و از سیمی عمود بر صفحه کاغذ جریان عبور می‌کند. در این حالت نیروی کشش از وزن آهنربا است و در صورتی که شدت جریان عبوری از سیم افزایش یابد، نیروی کشش نخ می‌یابد.



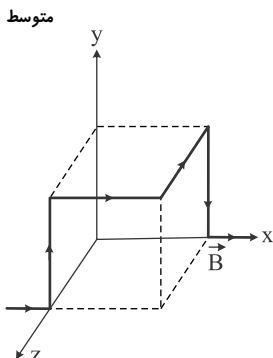
۱ بیش‌تر، کاهش

۲ بیش‌تر، افزایش

۳ کم‌تر، افزایش

۴ کم‌تر، کاهش

۸۴. مطابق شکل در فضای یک میدان مغناطیسی یکنواخت B در جهت مثبت محور x ، سیمی حامل جریان i بر چهار یال مکعبی به ضلع l منطبق است. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم چند ilB است؟



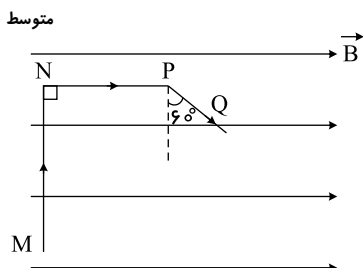
۱ ۲

۲ ۰

۱ ۱

۳ $\sqrt{2}$

۸۵. در شکل زیر، سیم $MNPQ$ حامل جریان $20A$ است. برآیند نیروهای وارد بر سیم حامل جریان از طرف میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $500G$ چند نیوتون و در چه جهتی است؟ ($\overline{MN} = 20cm, \overline{NP} = 15cm, \overline{PQ} = 10cm$)



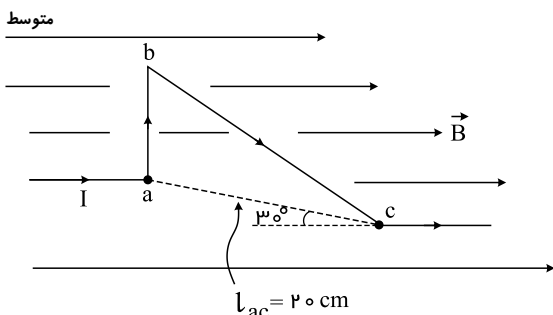
۱ ۰٫۶۵ و درون‌سو

۲ ۰٫۱۵ و درون‌سو

۳ ۰٫۶۵ و برون‌سو

۴ ۰٫۱۵ و برون‌سو

۸۶. نیروی خالص وارد بر سیم خمیده حامل جریان $20A$ آمپری abc از طرف میدان مغناطیسی یکنواخت $500G$ شکل زیر چند نیوتون و در کدام جهت است؟



۱ صفر

۲ ۰٫۱ و ↗

۳ ۰٫۱ و ⊙

۴ $\sqrt{3}$ و ↗

۸۷. یک سیم حامل جریان در راستای شرق به غرب است و جریانی از آن به سمت شرق می‌گذرد. سیم در یک میدان مغناطیسی که رو به شمال است، قرار دارد. بزرگی میدان مغناطیسی را ۲ برابر کرده و جهت آن را تغییر داده و رو به جنوب و جریان عبوری از سیم را $\frac{1}{4}$ برابر می‌کنیم. جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم از به تغییر و مقدار آن پیدا می‌کند.

متوسط

۱ پایین - بالا - ۵۰ درصد افزایش

۲ بالا - پایین - ۷۵ درصد افزایش

۳ بالا - پایین - ۵۰ درصد کاهش

۴ پایین - بالا - ۷۵ درصد کاهش

۸۸. سیم رسانای حامل جریان به طول 50 cm و جرم 40 g را در میدان مغناطیسی افقی و یکنواختی به بزرگی 0.4 T عمود بر خطوط میدان قرار می‌دهیم. اگر جهت جریان در سیم از جنوب به شمال باشد، برای این که سیم در حال تعادل باشد، باید چه جریانی بر حسب آمپر از سیم بگذرد و جهت میدان مغناطیسی کدام باشد؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

متوسط

(۴) ۲۰، غرب به شرق

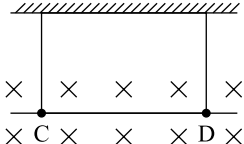
(۳) ۴۰، شرق به غرب

(۲) ۴۰، غرب به شرق

(۱) ۲۰، شرق به غرب

۸۹. مطابق شکل، سیم افقی CD با جرم 150 گرم و طول 50 cm در میدان مغناطیسی یکنواخت درون‌سوی 40 تسلا قرار دارد. جریان چند آمپر و جهت آن به کدام سمت باشد تا وزن سیم در فاصله CD با نیروی مغناطیسی وارد بر آن خنثی شود؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

متوسط



(۲) ۲٫۵ از D به C

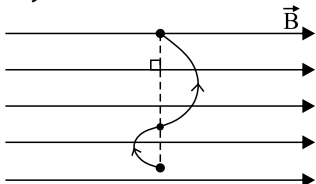
(۱) ۲٫۵ از C به D

(۴) ۷٫۵ از D به C

(۳) ۷٫۵ از C به D

۹۰. مطابق شکل زیر سیمی به طول 35π متر را به صورت دو نیم‌دایره کوچک و بزرگ درآورده و آن را در میدان مغناطیسی یکنواخت (100 mT) قرار می‌دهیم. اگر از سیم جریان 2 آمپر عبور دهیم، مقدار اختلاف نیروی وارد بر دو قطعه سیم چند نیوتون است؟ (شعاع نیم‌دایره بزرگ ۴ برابر نیم‌دایره کوچک است.)

متوسط



(۲) ۴٫۲

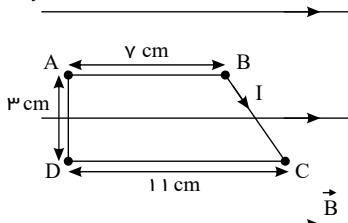
(۱) صفر

(۴) ۸٫۴

(۳) ۱۴

۹۱. مطابق شکل زیر، یک سیم مسی را به شکل یک دوزنقه درآورده‌ایم و آن را به طور کامل درون میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 0.5 T قرار می‌دهیم. اگر جریان الکتریکی عبوری از سیم برابر با 2 A باشد، به ترتیب از راست به چپ اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر قسمت BC و اندازه نیروی مغناطیسی خالص وارد بر کل دوزنقه، چند نیوتون می‌باشد؟

متوسط



(۱) ۰٫۰۰۳ و صفر

(۲) ۰٫۰۰۳ و صفر

(۳) ۰٫۰۰۳ و ۰٫۰۰۵

(۴) ۰٫۰۰۳ و ۰٫۰۰۵

۹۲. به یک متر از سیم A که حامل جریان 2 آمپر می‌باشد، توسط میدان مغناطیسی که خطوط آن با امتداد سیم زاویه 30° درجه می‌سازد، نیروی یک نیوتون وارد می‌شود. اگر از سیم B که موازی با جهت نیروی وارد بر سیم A است، جریان 5 آمپر عبور کند، چند نیوتون نیرو از طرف میدان به واحد طول سیم B وارد می‌شود؟

متوسط

(۴) ۵

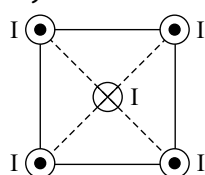
(۳) ۶

(۲) ۸

(۱) صفر

۹۳. مطابق شکل زیر، چهار سیم راست، مستقیم، بلند و حامل جریان برون‌سوی I عمود بر صفحه کاغذ در چهار رأس مربع و یک سیم راست، مستقیم و حامل جریان درون‌سوی I عمود بر صفحه کاغذ در مرکز مربع قرار گرفته‌اند. اندازه نیرویی که از طرف هر سیم واقع در رأس‌های مربع به سیم واقع در مرکز وارد می‌شود، برابر با F است. اگر جهت جریان عبوری از سه رأس مربع برعکس شود، اندازه نیروی خالص واقع بر سیم مرکزی چند F تغییر می‌کند؟

متوسط



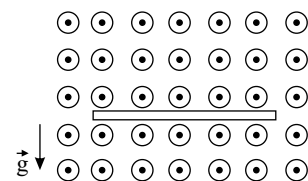
(۲) ۱

(۱) صفر

(۴) ۳

(۳) ۲

۹۴. مطابق شکل زیر، یک سیم رسانای افقی با چگالی $6 \frac{g}{cm^3}$ و شعاع مقطع $2mm$ در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 400 گاوس در حال تعادل قرار دارد. جهت و بزرگی جریان عبوری از سیم بر حسب آمپر، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ $(\pi = 3, g = 10 \frac{N}{kg})$



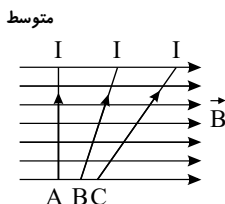
۱ چپ، ۶

۲ راست، ۶

۳ چپ، ۱۸

۴ راست، ۱۸

۹۵. اندازه نیروی وارد بر طولهای مشخص شده از کدام یک از سیمهای زیر که همگی حامل جریانهای مساوی بوده و در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ قرار گرفته اند، بیشینه است؟



۲ B

۱ A

۴ اندازه نیروی وارد بر هر سه سیم یکسان است.

۳ C

۹۶. سیمی مستقیم و افقی که جریان $4A$ از آن عبور می کند، عمود بر خطهای میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $100G$ قرار دارد. اگر این سیم در حال تعادل باشد، جرم واحد طول آن چند گرم بر متر است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

متوسط

۴ ۴

۳ 4×10^{-4}

۲ ۴۰

۱ 4×10^{-3}

۹۷. سیم راستی به طول $50cm$ که حامل جریان $4A$ می باشد، عمود بر خطهای میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $200G$ قرار دارد. اگر جهت میدان مغناطیسی روبه شمال و جهت جریان رو به شرق باشد، نیروی وارد بر سیم چند نیوتن و در چه جهتی است؟

متوسط

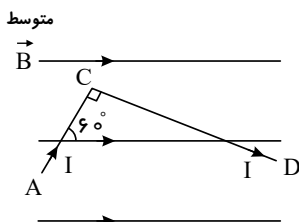
۴ $0,04$ پایین

۳ 4 پایین

۲ $0,04$ بالا

۱ 4 بالا

۹۸. در شکل زیر، دو قطعه سیم عمود بر هم $\overline{AC}$ و $\overline{CD}$ به طولهای $10cm$ و $20cm$ که به طور متوالی به یکدیگر متصل هستند، درون میدان مغناطیسی یکنواخت با بزرگی $500G$ قرار دارند و از آنها جریان الکتریکی $10A$ عبور می کند. اندازه نیروی مغناطیسی خالص وارد بر این مجموعه سیم چند نیوتن است؟



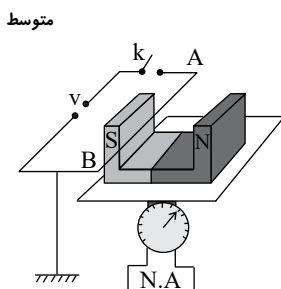
۲ $\frac{2 + \sqrt{3}}{40}$

۱ صفر

۴ $\frac{\sqrt{7}}{40}$

۳ $\frac{2 - \sqrt{3}}{40}$

۹۹. در شکل زیر، قبل از بستن کلید، ترازو عدد $12N$ را نشان می دهد. با بستن کلید از سیم افقی AB در میدان مغناطیسی یکنواخت جریان $20A$ می گذرد. اگر پس از بستن کلید ترازو عدد $10N$ را نشان دهد و طول سیم AB برابر $10cm$ باشد، اندازه میدان مغناطیسی یکنواخت بر حسب تسلا و جریان در سیم کدام است؟ (راستای سیم بر راستای بردار میدان مغناطیسی عمود است.)



۱ $0,01$ از A به B

۲ 1 از A به B

۳ 1 از B به A

۴ $0,01$ از B به A

۱۰۰. یک سیم حامل جریان در راستای شرقی و غربی به طول 50 cm و جرم 200 g توسط دو نخ سبک به سقف آویزان است و در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 10 T قرار دارد. اگر جهت میدان مغناطیسی از جنوب به شمال باشد، اندازهٔ جریان سیم چند آمپر و در کدام جهت باشد تا نیروی کشش هر نخ 10 نیوتن باشد؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

متوسط

- ۱) $1,6$ به سمت شرق ۲) $1,6$ به سمت غرب ۳) $3,6$ به سمت شرق ۴) $3,6$ به سمت غرب

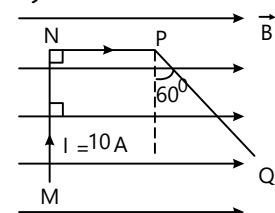
۱۰۱. سیم طویل و مستقیمی که از آن جریان 20 A عبور می‌کند، در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B} = 0,18\vec{i} + 0,24\vec{j}$ تسلا قرار دارد. بیشینهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر هر متر از این سیم چند نیوتن است؟

متوسط

- ۱) $3,6$ ۲) 6 ۳) $4,8$ ۴) 8

۱۰۲. مطابق شکل زیر، قطعه سیم $MNPQ$ را در میدان یکنواخت $\vec{B}$ به بزرگی 2 T قرار می‌دهیم. اگر برایند نیروهایی که بر این قطعه سیم وارد می‌شود، صفر باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر به ترتیب از راست به چپ می‌تواند اندازهٔ قطعه‌های MN ، NP ، و PQ را بر حسب متر به درستی بیان کند؟ (قطعه سیم $MNPQ$ یک جسم همگن و یکنواخت است.)

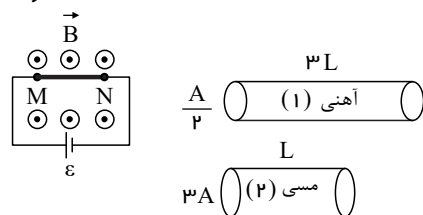
متوسط



- ۱) $5, 3, 4$ ۲) $6, 4, 3$ ۳) $2, 5, 2$ ۴) $5, 3, 2$

۱۰۳. در مدار شکل زیر، هر بار یکی از سیم‌های مسی و آهنی را به جای سیم MN قرار می‌دهیم. اگر ولتاژ دو سر باتری مدار و بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ ثابت بماند، بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر سیم مسی چند برابر بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر سیم آهنی است؟ (مقاومت ویژه آهن، 6 برابر مقاومت ویژه مس است.)

متوسط



- ۱) $\frac{1}{36}$ ۲) 36 ۳) 108 ۴) $\frac{1}{108}$

۱۰۴. اندازهٔ میدان مغناطیسی یکنواختی 400 mT و جهت آن افقی و رو به شرق است. درون این میدان مغناطیسی، سیمی فلزی به چگالی 5 g/cm^3 و قطر مقطع 4 mm بدون تکیه‌گاه به حالت تعادل قرار دارد. حداقل جریانی الکتریکی عبوری از این سیم چند آمپر و در کدام جهت است؟ ($g = 10\text{ N/kg}$, $\pi = 3$)

متوسط

- ۱) 6 ، جنوب ۲) $1,5$ ، جنوب ۳) 6 ، شمال ۴) $1,5$ ، شمال

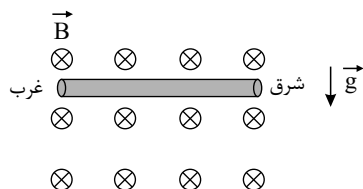
۱۰۵. جریانی به شدت 4 آمپر از یک سیم مسی مستقیم و افقی که جرم واحد طول آن 20 گرم در هر متر است، عبور می‌کند. حداقل بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت پیرامون سیم چند تسلا باشد تا سیم معلق بماند؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

متوسط

- ۱) 50 ۲) $0,02$ ۳) $0,05$ ۴) 20

۱۰۶. مطابق شکل زیر، سیمی به صورت افقی در راستای شرق - غرب درون میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 50 گaus در حالت تعادل قرار دارد. اگر چگالی سیم $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و قطر مقطع آن $0,5\text{ mm}$ باشد، جریانی عبوری از این سیم چند آمپر و در چه جهتی است؟ ($\pi = 3$, $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

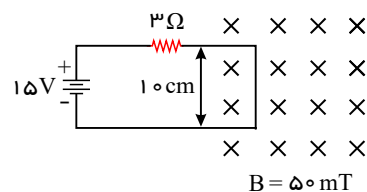
متوسط



- ۱) 3 ، به سمت شرق ۲) 3 ، به سمت غرب ۳) 6 ، به سمت شرق ۴) 6 ، به سمت غرب

۱۰۷. مطابق شکل زیر، یک مدار از سمت راست خود در یک میدان مغناطیسی به بزرگی 5 mT قرار دارد. بزرگی نیروی مغناطیسی خالص وارد بر این قسمت از مدار برحسب نیوتون چند و جهت آن به کدام سمت است؟

متوسط



۱) صفر

۲) 25×10^{-2} ، راست

۳) 25×10^{-2} ، راست

۴) 25×10^{-2} ، چپ

۱۰۸. L سانتی‌متر از سیم راست یکنواخت رسانایی را که جرم واحد طول آن $\frac{3}{cm} g$ بوده و حامل جریان $5A$ است، درون یک میدان مغناطیسی

متوسط

یکنواخت قرار می‌دهیم. حداقل اندازه میدان مغناطیسی چند گاوس باشد تا سیم با شتاب $20 \frac{m}{s^2}$ حرکت کند؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۴) 6×10^3

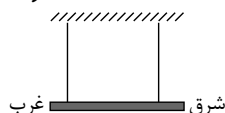
۳) 18×10^3

۲) 0.6

۱) 1.8

۱۰۹. مطابق شکل زیر، سیمی به طول $2m$ در راستای افقی شرقی - غربی در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $2T$ که جهت آن به طرف جنوب است، قرار گرفته و اندازه نیروی کشش هریک از ریسمان‌های عایق $3N$ است. جریان الکتریکی چند آمپری و به کدام سمت از سیم عبور دهیم تا نیروی کشش هریک از ریسمان‌ها $2N$ شود؟

متوسط



۲) 2.5 ، به سمت شرق

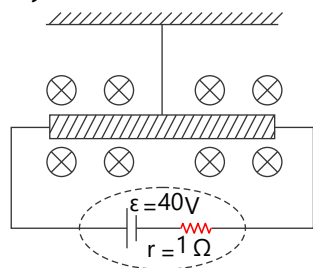
۴) 5 ، به سمت شرق

۱) 2.5 ، به سمت غرب

۳) 5 ، به سمت غرب

۱۱۰. مطابق شکل زیر، میله رسانایی به طول $20cm$ و مقاومت الکتریکی 3Ω از نخ سبکی آویخته شده و به‌طور افقی در میدان مغناطیسی یکنواخت درون سویی به بزرگی $2T$ در حال تعادل قرار دارد. اگر بدون تغییر در اندازه میدان، جهت آن برعکس شود، اندازه نیروی کشش نخ چگونه تغییر می‌کند؟

متوسط



۱) تغییری نمی‌کند.

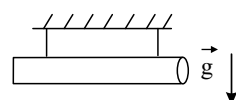
۲) 8×10^{-2} نیوتون افزایش می‌یابد.

۳) 8×10^{-2} نیوتون کاهش می‌یابد.

۴) 8×10^{-1} نیوتون افزایش می‌یابد.

۱۱۱. مطابق شکل زیر، سیمی به طول $2m$ بدون جریان الکتریکی، در راستای شرقی - غربی در یک میدان مغناطیسی یکنواخت و برون‌سو به بزرگی $2T$ تسلا در حال تعادل قرار گرفته است. در این حالت بزرگی نیرویی که هر یک از نیروسنج‌ها نشان می‌دهند، برابر با $3N$ است. جریان الکتریکی چند آمپری و به کدام سمت از این سیم در حال تعادل عبور دهیم تا اندازه نیرویی که هر یک از نیروسنج‌ها نشان می‌دهند برابر $2N$ شود؟

متوسط



۲) 2.5 ، به راست

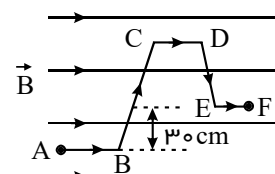
۴) 5 ، به راست

۱) 2.5 ، به چپ

۳) 5 ، به چپ

۱۱۲. در شکل زیر، سیم رسانای $ABCDEF$ در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $9T$ قرار دارد. با عبور جریان $3A$ از سیم، نیروی وارد بر آن از طرف میدان نیوتن و جهت آن است.

متوسط



۲) 81 - درون‌سو

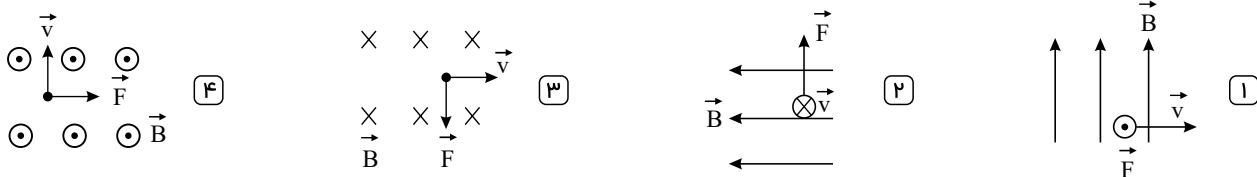
۴) 81 - درون‌سو

۱) 81 - برون‌سو

۳) 81 - برون‌سو

متوسط

۱۱۳. در کدام یک از گزینه‌های زیر، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذرهٔ باردار منفی درست نشان داده شده است؟



۱۱۴. سیم راستی موازی سطح افقی (از شرق به غرب) قرار دارد و سیم تحت اثر میدان مغناطیسی زمین که افقی فرض می‌شود، قرار دارد. جهت جریان در سیم باید به کدام طرف باشد تا نیروی مغناطیسی وارد بر آن از طرف زمین، به طرف پایین باشد؟

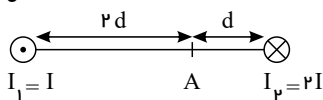
آسان

۱) غرب ۲) شرق

۳) در هر صورت نیرو رو به پایین است. ۴) در هر صورت نیرویی به آن وارد نمی‌شود.

۱۱۵. مطابق شکل زیر، دو سیم راست، بلند و موازی حامل جریان، بر صفحهٔ کاغذ عمودند. میدان مغناطیسی ناشی از جریان دو سیم در نقطهٔ A به کدام جهت است؟

آسان



۱) → ۲) ← ۳) ↑ ۴) ↓

۱۱۶. یک سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی یکنواختی، در راستایی که با جهت میدان زاویهٔ 37° می‌سازد، قرار دارد. اگر این سیم را طوری قرار دهیم که راستای سیم با جهت میدان زاویهٔ 30° بسازد، اندازهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر آن چند برابر حالت اول می‌شود؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$)

آسان

۱) $\frac{5\sqrt{3}}{8}$ ۲) $\frac{5\sqrt{3}}{6}$ ۳) $\frac{5}{6}$ ۴) $\frac{5}{8}$

۱۱۷. مطابق شکل مقابل سیمی به طول $0.2m$ در راستای شرقی - غربی در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $0.2T$ که جهت آن به طرف جنوب است، قرار گرفته و اندازهٔ نیروی کشش هر یک از ریسمان‌ها $3N$ است. جریان الکتریکی چند آمپری و به کدام سمت از سیم عبور دهیم تا نیروی کشش هر یک از ریسمان‌ها $2N$ شود؟

آسان



۱) $0.5A$ به سمت غرب ۲) $0.5A$ به سمت شرق ۳) $5A$ به سمت غرب ۴) $5A$ به سمت شرق

۱۱۸. در کدام یک از گزینه‌های زیر جهت میدان مغناطیسی که عمود بر راستای سیم است، با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟ ($\vec{F}$ نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان الکتریکی (I) است.)

آسان



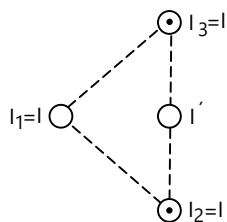
۱۱۹. یک سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $40G$ در راستایی قرار دارد که با خط‌های میدان زاویهٔ 30° درجه می‌سازد. اگر جریان عبوری از سیم $5A$ باشد، نیروی $1N$ بر آن وارد می‌شود. طول سیم چند متر است؟

آسان

۱) ۱ ۲) 0.1 ۳) 0.2 ۴) 0.5

میدان مغناطیسی اطراف سیم راست حامل جریان

۱۲۰. سه سیم بلند و موازی، هریک حامل جریان عمود بر صفحه قرار دارند. نقطه تلاقی سیم‌ها با صفحه یک مثلث متساوی‌الاضلاع را تشکیل می‌دهد. سیمی حامل جریان I' از وسط قاعده مثلث و موازی با سیم‌های دیگر عبور کرده است. اگر نیروی مغناطیسی برآیند ناشی از سه سیم دیگر بر سیم حامل جریان I_1 برابر صفر باشد، به ترتیب از راست به چپ جهت جریان‌های I_1 و I' کدام است؟



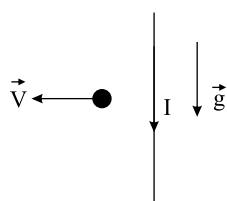
۱) درون‌سو، درون‌سو

۲) برون‌سو، برون‌سو

۳) درون‌سو، درون‌سو یا برون‌سو

۴) برون‌سو، درون‌سو یا برون‌سو

۱۲۱. ذره‌ای به جرم m و بار q در جهت نشان داده شده بدون انحراف در حال حرکت است. این ذره دارای بار است و بزرگی جریان الکتریکی گذرنده از سیم در حال است.



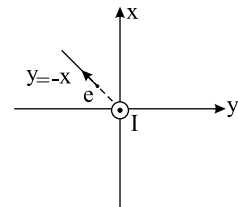
۱) منفی، کاهش

۲) منفی، افزایش

۳) مثبت، کاهش

۴) مثبت، افزایش

۱۲۲. مطابق شکل زیر، الکترونی بر روی خط $y = x$ در صفحه xoy در جهت نشان داده شده در حال حرکت است. اگر یک سیم راست و بلند حامل جریان الکتریکی I در مبدأ مختصات و عمود بر صفحه کاغذ وجود داشته باشد و جهت آن برون‌سو باشد، در لحظه نمایش داده شده راستا و جهت نیروی وارد بر الکترون از طرف میدان مغناطیسی حاصل از سیم کدام خواهد بود؟



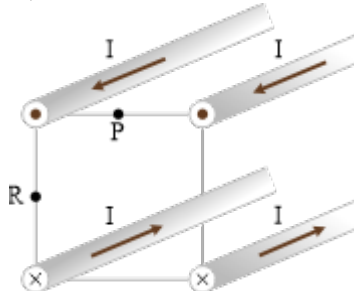
۱) در جهت خط $y = x$

۲) عمود بر صفحه xoy و به صورت درون‌سو

۳) عمود بر صفحه xoy و به صورت برون‌سو

۴) در جهت خط $y = -x$

۱۲۳. مطابق شکل چهار سیم حامل جریان‌های مساوی در جهت‌های نشان داده شده بر رئوس یک مربع قرار گرفته‌اند. میدان مغناطیسی برآیند در نقطه P (وسط ضلع) در چه جهتی است؟



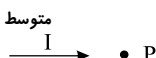
۱) →

۲) ←

۳) ↑

۴) ↓

۱۲۴. یک جزء بسیار کوچک از یک سیم با جریان I در اختیار داریم. جهت میدان مغناطیسی تولیدشده توسط این جزء بسیار کوچک در نقطه P (در شکل داده شده) صحیح است؟



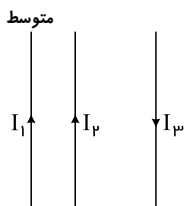
۱) به طرف راست

۲) به طرف بالای صفحه

۳) درون‌سو

۴) هیچ میدان مغناطیسی توسط این جزء در نقطه P ایجاد نمی‌شود.

۱۲۵. در شکل زیر میدان مغناطیسی حاصل از سیم‌های حامل جریان I_1 و I_2 در محل قرار گرفتن سیم (۳) به ترتیب $1T$ و $2T$ است. اگر



$I_3 = 1A$ باشد، نیروی وارد بر ۵ متر از سیم (۳) چند نیوتون و در چه جهتی است؟

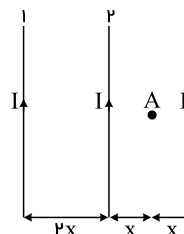
۱) $15N \rightarrow$

۲) $15N \leftarrow$

۳) $5N \rightarrow$

۴) $5N \leftarrow$

۱۲۶. شکل مقابل چند سیم موازی حامل جریان را نشان می‌دهد. میدان مغناطیسی کل حاصل از آنها در نقطه A ، در کدام جهت است؟



۱) $\otimes$

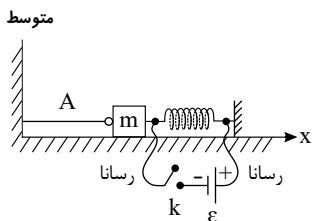
۲) $\odot$

۳) $\rightarrow$

۴) $\leftarrow$

۱۲۷. جسمی به جرم m بر روی یک سطح صیقلی قرار گرفته و از یک طرف توسط یک سیملوله (ساخته شده از سیم نازک رسانای انعطاف‌پذیر) و از طرف دیگر توسط یک نخ نازک که به تکیه‌گاهی متصل است، کشیده شده و در حالت سکون قرار دارد. نیروی کشش در نقطه A در SI به صورت:

است. $\vec{T}'_A = -3\vec{i}$ اگر کلید k بسته شود کدام گزینه می‌تواند در مورد نیروی کشش نخ در نقطه A در وضعیت جدید، درست باشد؟ (القای مغناطیسی در A صفر است)



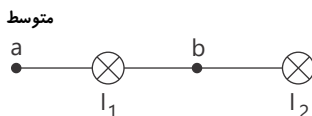
۱) $\vec{T}'_A = -3\vec{i}$

۲) $\vec{T}'_A = \vec{0}$

۳) $\vec{T}'_A = -5\vec{i}$

۴) گزینه‌های (۱) و (۲) می‌تواند صحیح باشد.

۱۲۸. در شکل زیر، جهت میدان مغناطیسی خالص ناشی از جریان در سیم‌های موازی، بلند و حامل جریان‌های مساوی I_1 و I_2 در نقطه‌های a و b به ترتیب از راست به چپ مطابق با کدام گزینه است؟ (نقطه b در فاصله مساوی از دو سیم قرار دارد).



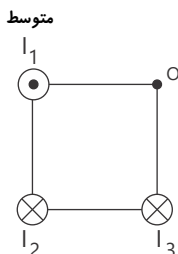
۱) $\downarrow$ - صفر

۲) $\uparrow$ - صفر

۳) $\downarrow \uparrow$

۴) $\uparrow \downarrow$

۱۲۹. مطابق شکل زیر، سه سیم راست، بلند و موازی حامل جریان در جهت‌های مشخص شده، در سه رأس یک مربع ثابت شده‌اند. اگر $I_1 = I_3$ و بزرگی میدان مغناطیسی ناشی از جریان I_2 در نقطه O ، برابر بزرگی میدان مغناطیسی ناشی از جریان I_1 در نقطه O باشد، جهت عقربه مغناطیسی قرار گرفته در نقطه O مطابق با کدام گزینه خواهد بود؟



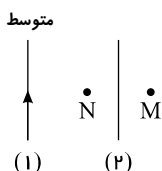
۱) $\rightarrow$

۲) $\swarrow$

۳) $\downarrow$

۴) $\searrow$

۱۳۰. مطابق شکل زیر از دو سیم موازی، جریان‌های ثابتی می‌گذرد. اگر بردار میدان مغناطیسی برآیند حاصل از دو سیم در نقاط M و N یکسان باشد، جهت میدان مغناطیسی در نقطه M و نوع نیرویی که دو سیم به یکدیگر وارد می‌کنند، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (نقاط M و N در فاصله



یکسان از سیم (۲) قرار دارند).

۱) برونسو، جاذبه

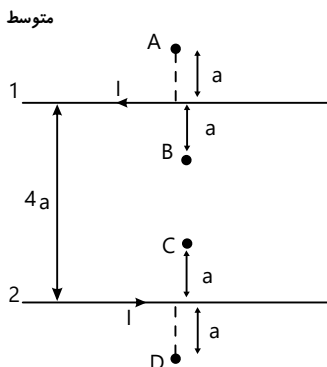
۲) درونسو، دافعه

۳) برونسو، دافعه

۴) درونسو، جاذبه

۱۳۱. در شکل زیر جریان عبوری از سیم‌های موازی (۱) و (۲)، هم‌اندازه ولی در جهت مخالف است. در کدام گزینه، درستی بین اندازه میدان‌های

مغناطیسی خالص (B) در نقاط A, B, C و D انجام شده است؟



۱) $B_A = B_D > B_B = B_C$

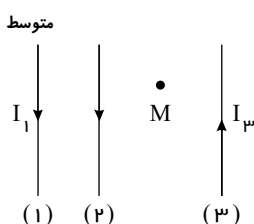
۲) $B_A > B_B > B_C > B_D$

۳) $B_D > B_C > B_B > B_A$

۴) $B_C = B_B > B_A = B_D$

۱۳۲. مطابق شکل زیر، سه سیم راست، بلند و موازی حامل جریان، در صفحه کاغذ قرار دارند. اگر بزرگی میدان مغناطیسی ناشی از جریان سیم‌های (۱) و (۳) در نقطه M به ترتیب $0.07T$ و $0.02T$ باشد، جهت جریان سیم (۲) و اندازه میدان مغناطیسی حاصل از آن باید چند تسلا باشد تا میدان

مغناطیسی برآیند نقطه M صفر گردد؟



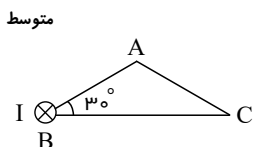
۱) به سمت بالا، 0.05

۲) به سمت پایین، 0.05

۳) به سمت پایین، 0.09

۴) به سمت بالا، 0.09

۱۳۳. مطابق شکل زیر، جریان الکتریکی درون سوی I، عمود بر صفحه از رأس B واقع در مثلث ABC می‌گذرد. با جابه‌جایی این سیم به وسط ضلع BC، جهت بردار میدان مغناطیسی این سیم در رأس A چند درجه تغییر می‌کند؟ ($\overline{AB} = \overline{AC}$)



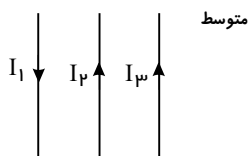
۲) ۴۵

۱) ۳۰

۴) ۹۰

۳) ۶۰

۱۳۴. در شکل روبه‌رو، سه سیم نازک و بسیار بلند حامل جریان در یک صفحه قرار دارند. برآیند نیروهای وارد بر کدام سیم می‌تواند صفر شود؟



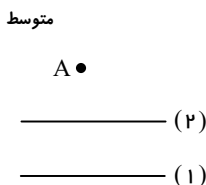
۱) I_1

۲) I_2

۳) I_3

۴) هر ۳ سیم

۱۳۵. از دو سیم راست و موازی بسیار بلند در شکل زیر جریان‌های مساوی می‌گذرد. اگر در نقطه A میدان مغناطیسی برآیند ناشی از جریان‌های عبوری از سیم‌های (۱) و (۲) درون‌سو باشد، جهت جریان سیم الزاماً است.



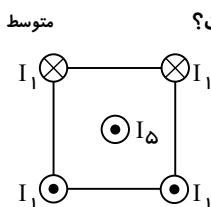
۲) (۲) - به سمت راست

۱) (۱) - به سمت چپ

۴) (۲) - به سمت چپ

۳) (۱) - به سمت راست

۱۳۶. مطابق شکل زیر، چهار سیم بلند حامل جریان، عمود بر صفحه کاغذ در چهار رأس یک مربع به ضلع a ثابت شده‌اند و از هر کدام از آن‌ها جریان I_1 می‌گذرد. جهت نیروی مغناطیسی برآیند وارد بر سیم حامل جریانی که در مرکز مربع قرار گرفته، از طرف چهار سیم دیگر کدام است؟



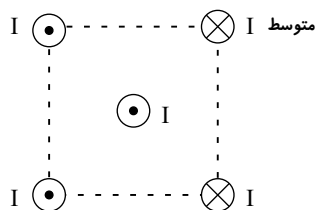
۲) →

۱) ←

۴) ↓

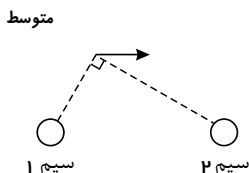
۳) ↑

۱۳۷. مطابق شکل زیر، چهار سیم راست، بلند و حامل جریان‌های مساوی، در جهت‌های نشان داده شده، در رأس‌های یک مربع و عمود بر صفحه کاغذ قرار دارند. نیروی مغناطیسی برآیند وارد بر سیم حامل جریانی که از مرکز مربع می‌گذرد، در کدام جهت است؟



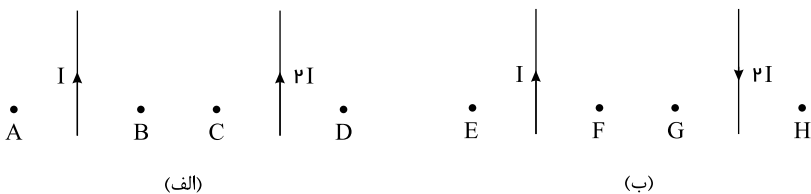
- متوسط
☐ ۱
☐ ۲
☐ ۳
☐ ۴

۱۳۸. برآیند میدان‌های مغناطیسی ناشی از دو سیم بلند و موازی حامل جریان که بر صفحه عمود هستند، در نقطه‌ای از صفحه مطابق شکل زیر است. جهت جریان سیم‌های ۱ و ۲ به ترتیب از راست به چپ مطابق با کدام گزینه است؟



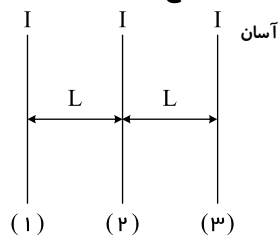
- متوسط
☐ ۱
☐ ۲
☐ ۳
☐ ۴

۱۳۹. در شکل‌های الف و ب سیم‌های راست و بلند و موازی حامل جریان نشان داده شده‌اند. در هر یک از شکل‌ها، میدان مغناطیسی برآیند در کدام نقطه می‌تواند صفر باشد؟



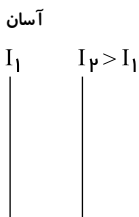
- آسان
☐ ۱
☐ ۲
☐ ۳
☐ ۴

۱۴۰. مطابق شکل زیر، از سه سیم راست و موازی که در یک صفحه قرار دارند، جریان‌های مساوی و همسو می‌گذرد. کدام گزینه صحیح است؟



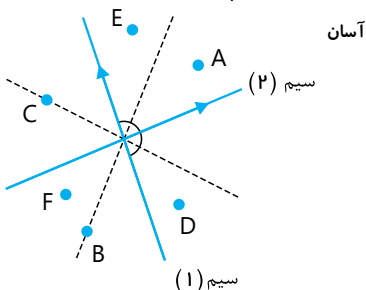
- آسان
☐ ۱
☐ ۲
☐ ۳
☐ ۴

۱۴۱. مطابق شکل دو سیم راست و موازی حامل جریان در مجاورت هم قرار گرفته‌اند، بزرگی نیرویی که میدان مغناطیسی حاصل از هریک از سیم‌ها بر دیگری وارد می‌کند، به ترتیب F_{12} و F_{21} هستند، کدام گزینه در مورد این نیروها صحیح است؟



- آسان
☐ ۱
☐ ۲
☐ ۳
☐ ۴

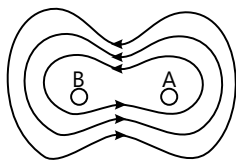
۱۴۲. مطابق شکل زیر دو سیم بلند حامل جریان الکتریکی هم‌اندازه به صورت عمود بر هم قرار دارند و نیمساز زوایای بین سیم‌ها نیز به صورت خط چین رسم شده است. کدام عبارت صحیح می‌باشد؟



- آسان
☐ ۱
☐ ۲
☐ ۳
☐ ۴

۱۴۳. شکل زیر، خطوط میدان مغناطیسی اطراف دو سیم راست و بلند حامل جریان A و B را که عمود بر صفحه کاغذند، نشان می‌دهد. در این صورت، جهت جریان عبوری از سیم‌های A و B و نیروی بین سیم چگونه است؟

آسان



۱) $\otimes$ و $\otimes$ و رابشی

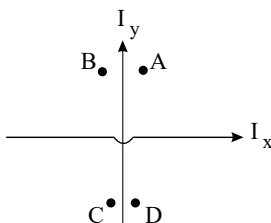
۲) $\odot$ و $\odot$ و رابشی

۳) $\otimes$ و $\odot$ و رانشی

۴) $\odot$ و $\otimes$ و رانشی

۱۴۴. مطابق شکل زیر، دو سیم حامل جریان I_x و I_y تشکیل محور مختصات داده‌اند. در کدام نقطه امکان صفر شدن برایندهای مغناطیسی وجود دارد؟

آسان



۱) D, A

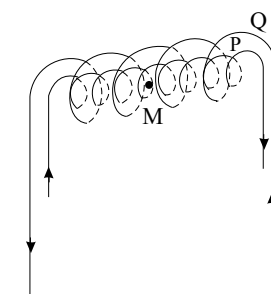
۲) C, B

۳) C, A

۴) D, B

میدان ناشی از حلقه و سیملوله

۱۴۵. در شکل زیر، دو سیملوله آرمانی P و Q هم‌محور و دارای طول یکسان ۲۵ سانتی‌متر هستند. اگر تعداد دور سیملوله P برابر با ۲۰۰ دور، تعداد دور سیملوله Q برابر با ۱۵۰ دور و جریان عبوری از آن ۲ آمپر در جهت نشان داده شده باشد، جریان عبوری از سیملوله P در جهت نشان داده شده چند آمپر باشد، تا بزرگی میدان مغناطیسی خالص در نقطه M (روی محور مشترک سیملوله‌ها) برابر با ۴٫۸ گاوس شود؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$ سخت



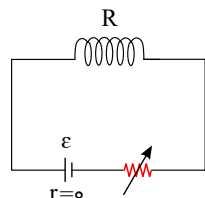
۱) ۱

۲) ۲

۳) ۱٫۵

۴) گزینه‌های ۱ و ۲ صحیح هستند.

۱۴۶. در شکل زیر مقاومت الکتریکی سیملوله آرمانی برابر R و بزرگی میدان مغناطیسی درون آن در نقطه‌ای دور از لبه‌های آن B است. اگر در ابتدا رئوستا روی مقاومت $R_p = 2R$ تنظیم شده باشد، مقاومت رئوستا را چند درصد و چگونه تغییر دهیم تا بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله در نقطه‌ای دور از لبه‌های آن $\frac{B}{4}$ افزایش یابد؟ سخت



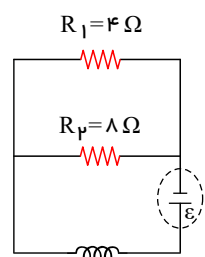
۱) ۳۰ درصد، کاهش

۲) ۳۰ درصد، افزایش

۳) ۲۰ درصد، کاهش

۴) ۲۰ درصد، افزایش

۱۴۷. در مدار شکل زیر، اگر توان الکتریکی مصرفی در مقاومت R_1 برابر با $64W$ باشد، بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت داخل سیملوله که طول آن $40cm$ و دارای ۲۰۰۰ حلقه است، برابر با چند میلی‌تسلا می‌باشد؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$ سخت



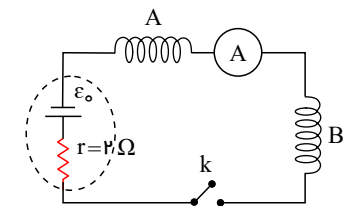
۱) 2π

۲) 6π

۳) 12π

۴) 4π

۱۴۸. در مدار شکل زیر، سیم به کار رفته در ساخت سیملوله های A و B دارای سطح مقطع و جنس یکسانی بوده، طول و شعاع سطح مقطع سیملوله مسی A به ترتیب 3 و $\frac{3}{4}$ برابر طول و شعاع سطح مقطع سیملوله مسی B و مقاومت الکتریکی سیملوله A برابر 18Ω است. با بستن کلید k ، بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت درون سیملوله A ، دو برابر بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت درون سیملوله B می شود. اگر در این حالت آمپرسنج ایده آل $2A$ را نشان دهد، نیروی محرکه باتری چند ولت است؟



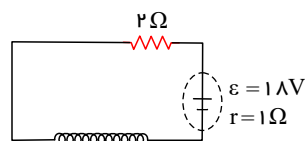
۴۲ (۱)

۴۴ (۲)

۴۶ (۳)

۴۸ (۴)

۱۴۹. در مدار الکتریکی شکل زیر، توان الکتریکی مصرفی در مقاومت 2 اهمی پس از ثابت شدن جریان الکتریکی، 32 وات است. اگر سیملوله آرمانی مدار در هر نیم متر دارای 30 حلقه باشد، بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر ذره با بار $q = 2\mu C$ که با تندی 200 m/s از داخل سیملوله و عمود بر محور آن عبور می کند، چند پیکونیوتن است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$, $\pi = 3$)



صفر (۲)

1.152×10^{-7} (۱)

1.152×10^5 (۴)

5.76×10^4 (۳)

۱۵۰. سیملوله ای را به گونه ای می کشیم که فاصله حلقه ها به طور یکنواخت زیاد شده و طول سیملوله دو برابر شود. اگر سیملوله جدید را از وسط نصف کنیم و یک قسمت آن را به همان اختلاف پتانسیل اولیه وصل کنیم، میدان مغناطیسی داخل سیملوله و دور از لبه های آن نسبت به حالت اولیه چند برابر می شود؟

$\frac{1}{4}$ (۴)

$\frac{1}{2}$ (۳)

2 (۲)

1 (۱)

۱۵۱. اگر از دو سیملوله هم طول و هم محور P و Q به ترتیب جریان های هم سوی I_P و I_Q بگذرد، بزرگی میدان مغناطیسی برآیند در مرکز مشترک دو سیملوله 300 گاوس می شود و اگر جهت جریان در سیملوله P تغییر کند، اندازه میدان مغناطیسی برآیند برابر 100 گاوس و جهتش وارون می شود. اگر تعداد دورهای سیملوله P ، 1.5 برابر تعداد دورهای سیملوله Q باشد، $\frac{I_P}{I_Q}$ کدام است؟

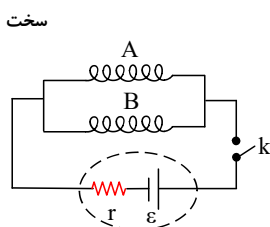
$\frac{2}{3}$ (۴)

$\frac{3}{2}$ (۳)

$\frac{4}{3}$ (۲)

$\frac{3}{5}$ (۱)

۱۵۲. در مدار شکل زیر، جنس و قطر مقطع سیم به کار رفته در ساخت سیملوله های A و B یکسان و سیم های سازنده سیملوله در یک ردیف در کنار هم و به یکدیگر چسبیده اند. طول و شعاع سطح مقطع سیملوله A به ترتیب 2 و $\frac{1}{3}$ برابر طول و شعاع سطح مقطع سیملوله مسی B و مقاومت الکتریکی سیملوله A برابر R است. با بستن کلید k ، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله A چند برابر سیملوله B خواهد شد؟ (هر دو سیملوله آرمانی هستند).



$\frac{3}{2}$ (۲)

$\frac{2}{3}$ (۱)

$\frac{1}{6}$ (۴)

6 (۳)

۱۵۳. با یک سیم به قطر 3 میلی متر، سیملوله ای ساخته ایم. اگر از این سیملوله، جریان 4 آمپر عبور کند، بزرگی میدان مغناطیسی ایجاد شده روی محور سیملوله چند گاوس است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{Tm}{A}$ و حلقه ها در سیملوله به هم چسبیده اند).

$\frac{16}{\pi}$ (۴)

$\frac{16}{\pi} \times 10^{-4}$ (۳)

16 (۲)

16×10^{-4} (۱)

۱۵۴. سیم‌لوله‌ای آرمانی به طول ۱ متر و قطر ۳ سانتی‌متر در ۵ لایه و هر لایه دارای ۲۰۰ دور، حامل جریان ۴ آمپر است. میدان مغناطیسی حاصل از این سیم‌لوله در داخل آن چند میلی‌تسلا است؟ $(\mu_0 = 12.5 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$

متوسط

۱ (۴)

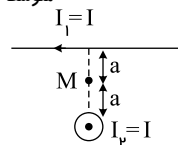
۱٫۷ (۳)

۵ (۲)

۲٫۵ (۱)

۱۵۵. در شکل زیر، اندازه میدان مغناطیسی ناشی از سیم (۱) در نقطه M برابر ۲ گاوس می‌باشد. اندازه برآیند میدان‌های مغناطیسی ناشی از دو سیم بلند (۱) و (۲) در نقطه M برابر چند گاوس می‌شود؟

متوسط



۲ (۲)

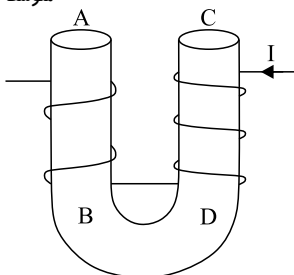
۰ (۱)

۴ (۴)

۲√۲ (۳)

۱۵۶. شکل روبه‌رو یک میله آهنی را نشان می‌دهد که به شکل U درآورده و دور آن سیم روکش‌دار پیچیده‌ایم. قطب‌های A, B, C, D به ترتیب کدام گزینه است؟

متوسط



S, N, N, S (۱)

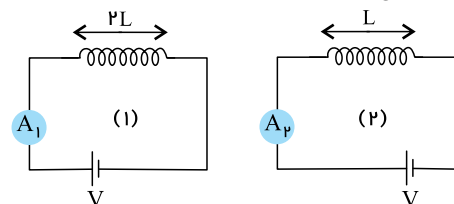
N, S, N, S (۲)

N, S, S, N (۳)

S, N, S, N (۴)

۱۵۷. مطابق شکل دو سیم‌لوله آرمانی ۱ و ۲ در مدارهای جداگانه‌ای بسته شده‌اند و تعداد دورهای آنها به ترتیب ۱۰۰ و ۴۰۰ حلقه است. آمپرسنج‌های ۱ و ۲ به ترتیب A و ۵A را نشان می‌دهند. میدان مغناطیسی در مرکز سیم‌لوله دوم چند برابر میدان مغناطیسی در مرکز سیم‌لوله اول است؟

متوسط



۱/۴ (۲)

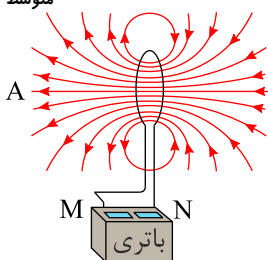
۱ (۱)

۲ (۴)

۴ (۳)

۱۵۸. شکل مقابل جهت خطوط میدان مغناطیسی حلقه حامل جریان را نشان می‌دهد. جهت جریان در حلقه از دید ناظر A و قطب‌های M و N به ترتیب هستند.

متوسط



۱ ساعتگرد - مثبت - منفی

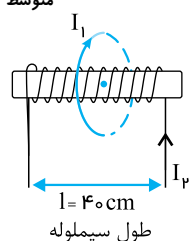
۲ ساعتگرد - منفی - مثبت

۳ پادساعتگرد - مثبت - منفی

۴ پادساعتگرد - منفی - مثبت

۱۵۹. مطابق شکل زیر از حلقه‌ای به شعاع ۱۰cm که مرکز آن بر محور اصلی سیم‌لوله منطبق است، جریانی به شدت ۱۴A در جهت نشان داده‌شده می‌گذرد. اگر تعداد حلقه‌های سیم‌لوله ۱۵۰ باشد و جریان ۲A، $I =$ مطابق شکل از آن بگذرد، میدان مغناطیسی خالص در مرکز حلقه چند تسلا است؟

متوسط



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

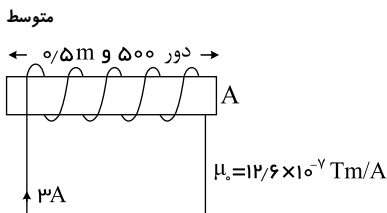
۱ $2\pi \times 10^{-6}$ ، به سمت راست

۲ $58\pi \times 10^{-6}$ ، به سمت چپ

۳ $2\pi \times 10^{-6}$ ، به سمت چپ

۴ $58\pi \times 10^{-6}$ ، به سمت راست

۱۶۰. در سیملوله نشان داده شده در شکل، بزرگی میدان مغناطیسی درون آن چند تسلا و قطب A کدام است؟



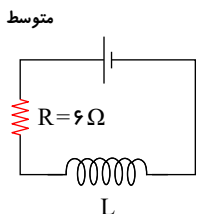
۲ $A, 4,68 \times 10^{-3}$

۴ $N, 4,68 \times 10^{-3}$

۱ $S, 3,78 \times 10^{-3}$

۳ $N, 3,78 \times 10^{-3}$

۱۶۱. در مدار شکل زیر، توان مصرفی مقاومت R ، ۲۴ وات است. اگر سیملوله در هر متر ۶۰ دور حلقه داشته باشد، بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز



سیملوله چند گاوس است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$ و مقاومت الکتریکی سیملوله ناچیز است.

۲ $0,48\pi$

۴ $0,16\pi$

۱ $0,96\pi$

۳ $0,24\pi$

۱۶۲. یک سیملوله به طول ۲ متر از سیمی به قطر مقطع ۴mm ساخته شده است. اگر دورهای سیم بدون فاصله کنار هم پیچیده شده باشند، با عبور

جریان A ۲۰ از سیملوله، اندازه میدان مغناطیسی در نقطه‌ای درون سیملوله و دور از لبه‌های آن چند تسلا می‌شود؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$

متوسط

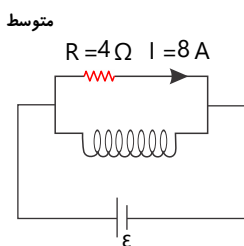
۴ $2\pi \times 10^{-4}$

۳ $4\pi \times 10^{-4}$

۲ $2\pi \times 10^{-3}$

۱ $4\pi \times 10^{-3}$

۱۶۳. در مدار شکل زیر، مقاومت سیملوله آرمانی 8Ω و در هر نیم‌متر آن، ۲۰۰ دور سیم پیچیده شده است. بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت داخل



سیملوله و به دور از لبه‌های آن چند گاوس است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$

۲ $6,4\pi$

۴ 64π

۱ $3,2\pi$

۳ $12,8\pi$

۱۶۴. سیم روکش‌دار یک سیملوله آرمانی را باز کرده و با آن سیملوله آرمانی دیگری می‌سازیم که شعاع حلقه‌های آن نصف شعاع حلقه‌های سیملوله قبلی

است. اگر جریان عبوری از سیملوله جدید n برابر قبلی باشد، بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت داخل سیملوله جدید ۳ برابر حالت قبل می‌شود. n کدام

است؟ (در هر دو سیملوله، حلقه‌ها به هم چسبیده‌اند).

متوسط

۴ ۱۲

۳ ۲

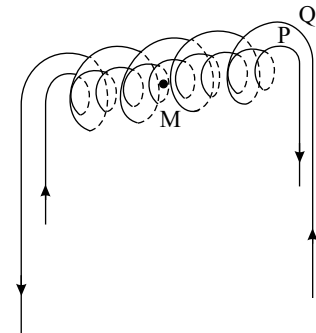
۲ ۶

۱ ۳

۱۶۵. در شکل مقابل طول سیملوله آرمانی Q ، ۲۰ درصد بیش‌تر از طول سیملوله آرمانی P است و تعداد دورهای سیملوله P ، ۴۰ درصد بیش‌تر از

تعداد دورهای سیملوله Q است، نسبت جریان عبوری از سیملوله Q به سیملوله P کدام گزینه باشد تا بزرگی برایند میدان مغناطیسی ناشی از دو سیملوله

در نقطه M برابر صفر باشد؟



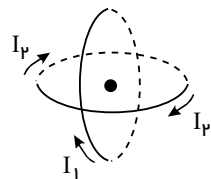
۱ $\frac{7}{6}$

۲ $\frac{25}{42}$

۳ $\frac{42}{25}$

۴ $\frac{6}{7}$

۱۶۶. مطابق شکل زیر دو حلقه مشابه عمود بر هم طوری قرار دارند که مرکز آن‌ها بر هم منطبق است. اگر شعاع هر یک از حلقه‌ها 2cm و جریان گذرنده از حلقه اول 3mA و از حلقه دوم 4mA باشد بزرگی (برحسب تسلا) و جهت میدان مغناطیسی برآیند ناشی از جریان عبوری از حلقه‌ها در مرکز مشترک آن‌ها کدام است؟ (μ_0 تراوایی مغناطیسی خلأ در SI است).



(۲) $\swarrow, \frac{3\mu_0}{2}\sqrt{2}$

(۱) $\swarrow, \frac{5\mu_0}{4}$

(۴) $\swarrow, \frac{5\mu_0}{4}$

(۳) $\swarrow, \frac{3\mu_0}{2}\sqrt{2}$

۱۶۷. با استفاده از سیم طولی، سیمولوله‌ای ۲۰۰ حلقه‌ای که حلقه‌های آن در یک ردیف به‌طور فشرده در کنار هم قرار گرفته‌اند، ساخته‌ایم. اگر از سیمولوله جریان 10A عبور دهیم، اندازه میدان مغناطیسی روی محور سیمولوله $8 \times 10^{-3}\text{T}$ می‌شود. قطر سیم چند میلی‌متر است؟

متوسط

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

(۴) $0,75$

(۳) $0,5$

(۲) $1,5$

(۱) 1

۱۶۸. سیمولوله‌ای از سیم روکش‌داری به قطر π میلی‌متر که حلقه‌های آن در یک لایه در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند، تشکیل شده است. اگر از این سیمولوله جریان $0,2\text{A}$ بگذرد، بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت روی محور سیمولوله چند گاوس است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}}$)

متوسط

(۴) 8

(۳) $0,8$

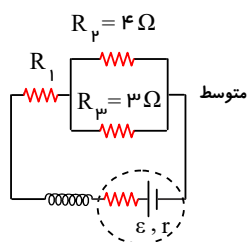
(۲) $0,08$

(۱) $0,008$

۱۶۹.

سیمی به ضخامت ۱ میلی‌متر را به صورت سیمولوله‌ای آرمانی با حلقه‌های کاملاً فشرده درآورده و آن را مطابق شکل زیر در مدار الکتریکی قرار داده‌ایم. اگر اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_p برابر با ۱۲ ولت باشد، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیمولوله و به دور از لبه‌ها چند گاوس است؟ (از مقاومت سیم

ها و سیمولوله صرف نظر کنید و $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}}$)



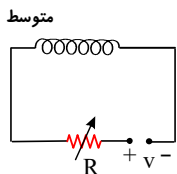
(۱) $8,4 \times 10^{-3}$

(۲) 84

(۳) $3,6 \times 10^{-3}$

(۴) 36

۱۷۰. در مدار شکل زیر، اگر با تغییر مقاومت رئوستا، جریان عبوری از مدار از 2A به 3A برسد، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیمولوله آرمانی به طول $15,7$ سانتی‌متر، ۱۲ گاوس افزایش می‌یابد. تعداد دور سیمولوله کدام است؟ ($\pi = 3,14, \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}}$)



(۲) 150

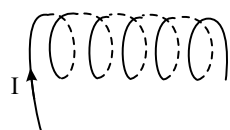
(۱) 75

(۴) 600

(۳) 300

۱۷۱. در سیمولوله زیر و با ثابت ماندن طول سیمی که سیمولوله از آن ساخته شده است، برای آن که جهت میدان مغناطیسی در داخل آن قرینه و بزرگی آن نصف شود باید شعاع مقطع سیمولوله شود و تغییر کند. (طول سیمولوله و بزرگی جریان عبوری از آن ثابت است).

متوسط



(۲) دو برابر، جهت جریان

(۱) دو برابر، راستای سیمولوله

(۴) نصف، جهت جریان

(۳) نصف، راستای سیمولوله

۱۷۲. با ۲۰ سانتی‌متر سیم رسانا، حلقه‌ای دایره‌ای ساخته‌ایم. اگر از این حلقه شدت جریان ثابت 10 آمپر بگذرد، بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز حلقه چند گاوس است؟ ($\pi^2 \simeq 10$ و $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}}$)

متوسط

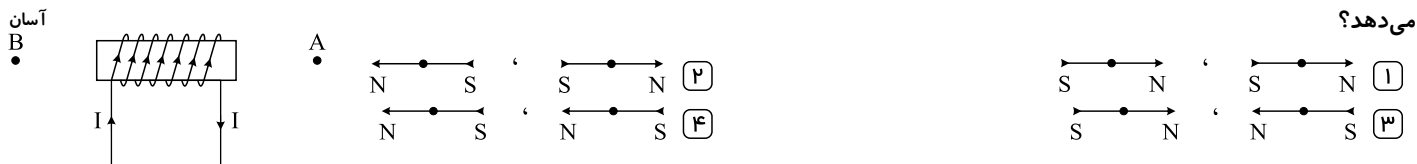
(۴) 20

(۳) 10

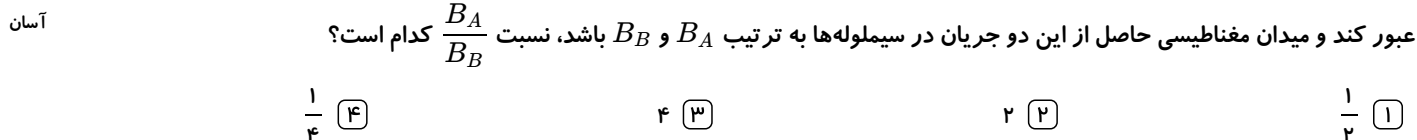
(۲) 2

(۱) $0,2$

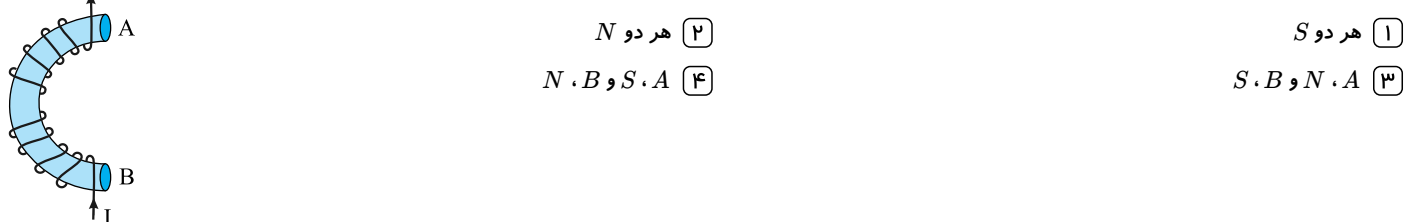
۱۷۳. در شکل زیر اگر در نقاط A و B عقربه مغناطیسی قرار دهیم، کدام گزینه جهت عقربه‌های مغناطیسی در این نقاط را از راست به چپ درست نشان می‌دهد؟



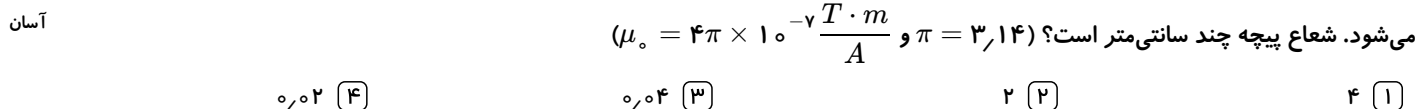
۱۷۴. طول سیمولۀ A چهار برابر طول سیمولۀ B و تعداد حلقه‌های آن دو برابر تعداد حلقه‌های B است. اگر شدت جریان یکسانی از این دو سیمولۀ عبور کند و میدان مغناطیسی حاصل از این دو جریان در سیمولۀها به ترتیب B_A و B_B باشد، نسبت $\frac{B_A}{B_B}$ کدام است؟



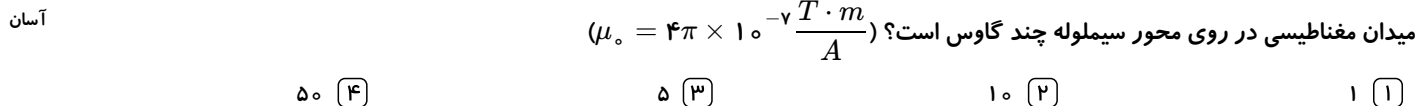
۱۷۵. قطب‌های A و B در کدام گزینه درست بیان شده است؟



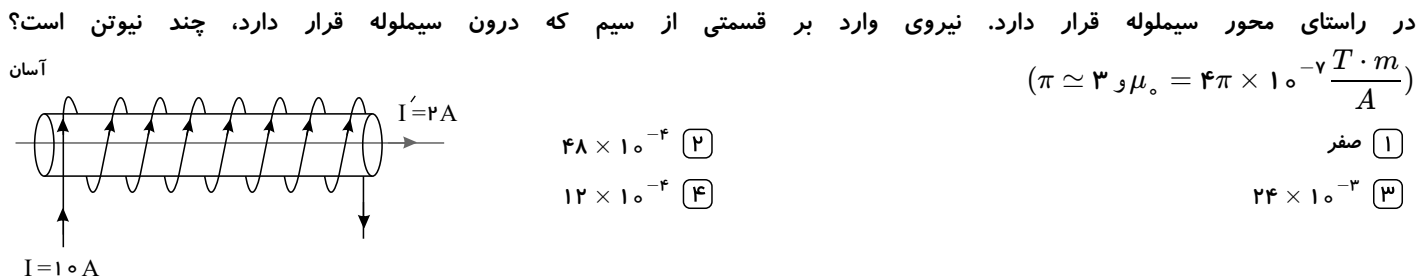
۱۷۶. از سیمی به طول 314 cm پیچۀ مسطحی می‌سازیم. اگر جریان 2 A از پیچۀ عبور کند، بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچۀ برابر با $5\pi G$ می‌شود. شعاع پیچۀ چند سانتی‌متر است؟ ($\pi = 3.14$ و $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$)



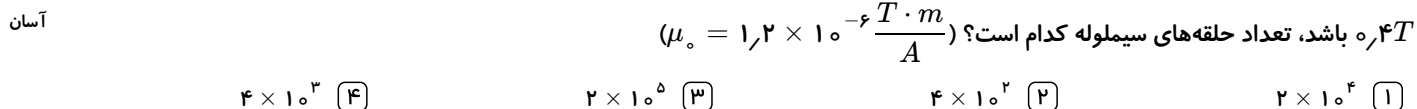
۱۷۷. از سیم نازکی به طول 15 m سیمولۀای به شعاع مقطع 2 cm درست می‌کنیم. اگر طول سیمولۀ 3 cm باشد و از آن جریان 2 A عبور کند، بزرگی میدان مغناطیسی در روی محور سیمولۀ چند گاوس است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$)



۱۷۸. مطابق شکل زیر، روی محور سیمولۀای به طول 2 cm که حامل جریان 10 A بوده و تعداد حلقه‌های آن 200 است، سیم راستی حامل جریان 2 A در راستای محور سیمولۀ قرار دارد. نیروی وارد بر قسمتی از سیم که درون سیمولۀ قرار دارد، چند نیوتن است؟

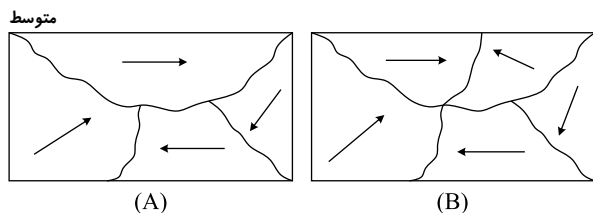


۱۷۹. قطر سطح مقطع یک سیمولۀ آرمانی 3 cm و طول آن 3 cm است. اگر جریان عبوری از سیمولۀ 5 A و بزرگی میدان مغناطیسی درون سیمولۀ 4 T باشد، تعداد حلقه‌های سیمولۀ کدام است؟ ($\mu_0 = 1.2 \times 10^{-6} \frac{T \cdot m}{A}$)



ویژگی های مغناطیسی مواد

۱۸۰. در شکل (A) ساختار مغناطیسی ماده ای در حضور میدان مغناطیسی نشان داده شده است و در شکل (B) بدون حضور میدان نمایش داده می شود. این ماده کدام یک از گزینه های زیر می تواند باشد؟



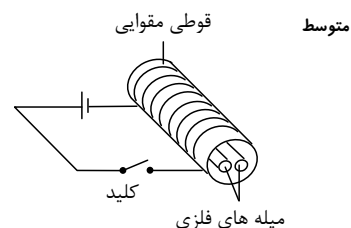
۲ کبالت

۴ پلاتین

۱ مس

۳ آلومینیوم

۱۸۱. مطابق شکل زیر، دو میله فلزی بلند از جنس آلیاژ آهن، نیکل و کبالت درون سیملوله ای که دور یک لوله مقوایی پیچیده شده است، قرار دارند. ابتدا کلید را می بندیم و جریان از سیملوله عبور می کند، سپس کلید را باز می کنیم. چه تغییری در فاصله میله ها ایجاد می شود؟ (میدان حاصل از سیملوله به اندازه کافی بزرگ است).



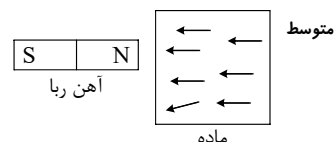
۱ میله ها ابتدا از یکدیگر دور می شوند و سپس به محل اولیه باز می گردند.

۲ میله ها ابتدا به یکدیگر نزدیک می شوند و سپس به محل اولیه بازمی گردند.

۳ میله ها از یکدیگر دور می شوند و برای مدتی در همان حالت باقی می ماند.

۴ تغییری ایجاد نمی شود.

۱۸۲. مطابق شکل زیر، وقتی یک آهنربای قوی را به یک ماده نزدیک می کنیم، دوقطبی های مغناطیسی آن به صورت زیر جهت گیری می کنند. این ماده مغناطیسی از کدام نوع می تواند باشد؟



۲ دیامغناطیسی

۴ فرومغناطیسی سخت

۱ پارامغناطیسی

۳ فرومغناطیسی نرم

۱۸۳. چه تعداد از موارد زیر غلط است؟

(الف) مواد پارامغناطیسی، دارای حوزه های مغناطیسی هستند.

(ب) همه فلزات، فرومغناطیس هستند.

(پ) از آلومینیوم می توان به عنوان هسته سیملوله استفاده کرد.

(ت) فولاد، نیکل و کبالت جزو مواد فرومغناطیسی نرم هستند.

(ث) کوچک ترین ذرات سازنده مواد مغناطیسی، اتم ها یا مولکول ها، مانند دوقطبی های مغناطیسی رفتار می کنند.

۴ همه موارد

۱ ۳

۲ ۳

۱ ۴

۱۸۴. کدام یک از عبارات زیر در مورد ویژگی های مغناطیسی مواد، نادرست است؟

۱ اتم های مواد پارامغناطیسی خاصیت مغناطیسی ندارند.

۲ مواد پارامغناطیسی در حضور میدان های مغناطیسی قوی، خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می کنند.

۳ دوقطبی های مغناطیسی در مواد فرومغناطیس، حتی در نبود میدان خارجی، در حوزه های مغناطیسی همسو هستند.

۴ از مواد فرومغناطیس نرم در ساخت هسته پیچیده ها و سیملوله ها استفاده می شود.

۱۸۵. اتم های مواد به طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی اند. با وجود این، حضور میدان مغناطیسی خارجی می تواند سبب القای دو قطبی های مغناطیسی با میدان خارجی در این مواد شود.

آسان

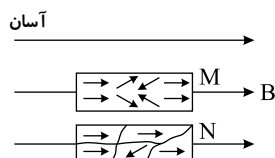
۴ دیامغناطیس - خلاف جهت

۳ پارامغناطیس - خلاف جهت

۲ پارامغناطیس - هم جهت

۱ دیامغناطیس - هم جهت

۱۸۶. مطابق شکل، دو جسم در یک میدان مغناطیسی خارجی قوی قرار دارند و دوقطبی های مغناطیسی آنها نشان داده شده است. با توجه به شکل، جسم M می تواند و جسم N می تواند باشد.



۲ پارامغناطیس - فرومغناطیس

۴ پارامغناطیس - دیامغناطیس

۱ دیامغناطیس - فرومغناطیس

۳ فرومغناطیس نرم - پارامغناطیس

۱۸۷. از موارد زیر، چند مورد نادرست است؟

آسان

الف) هم در پارامغناطیس ها و هم در فرومغناطیس ها، مولکول ها خاصیت مغناطیسی دارند.

ب) منگنز و نیکل دو فلز پارامغناطیسی هستند.

پ) در ساخت آهن ربای دائمی، هرچه آهن خالص تر باشد، مناسب تر است.

ت) مولکول های مواد دیامغناطیس در شرایط عادی فاقد خاصیت مغناطیسی هستند. در حضور میدان مغناطیسی خارجی قطبیده شده و در جهت میدان مغناطیسی خارجی در آن قطب های مغناطیسی ایجاد می شود.

۴ [۴]

۳ [۳]

۲ [۲]

۱ [۱]

۱۸۸. گزاره های زیر به ترتیب از راست به چپ به مواد کدام گزینه مربوط هستند؟

آسان

الف - خاصیت مغناطیسی در این ماده به سختی ایجاد می شود و موقتی است.

ب - هیچ یک از اتم های این ماده، دارای دو قطبی مغناطیسی نیستند.

پ - از این ماده برای ساخت آهنربای دائمی استفاده می شود.

۴ [۴] سدیم، بیسموت، فولاد

۳ [۳] اورانیوم، نقره، کبالت

۲ [۲] اکسیژن، مس، آهن

۱ [۱] مس، پلاتین، آهن

۱۸۹. قرار گرفتن کدام یک از مواد مغناطیسی در میدان خارجی سبب القای دو قطبی های مغناطیسی در خلاف سوی میدان خارجی در آن می شود؟

آسان

۴ [۴] فرومغناطیسی سخت

۳ [۳] فرومغناطیسی نرم

۲ [۲] دیامغناطیسی

۱ [۱] پارامغناطیسی

۱۹۰. کدام یک از گزینه های زیر در مورد ویژگی های مغناطیسی مواد صحیح است؟

آسان

۱) مواد پارامغناطیسی فاقد خاصیت مغناطیسی اند.

۲) موارد دیامغناطیسی در حضور میدان های مغناطیسی قوی، تبدیل به آهنربای دائمی می شوند.

۳) از مواد پارامغناطیسی برای ساخت آهنربای الکتریکی استفاده می شود.

۴) موارد فرومغناطیسی نرم پس از حذف میدان مغناطیسی خارجی خاصیت آهنربایی خود را به آسانی از دست می دهند.

آسان

۱۹۱. کدام گزینه درباره آلیاژهای نیکل و کبالت درست است؟

۱) دو قطبی های مغناطیسی وابسته به آن ها، به طور کاتوره ای سمت گیری کرده اند.

۲) از آن ها در ساخت هسته پیچها و سیملوله ها استفاده می شود.

۳) اتم های آن ها به طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی اند.

۴) برای ساختن آهنرباهای دائمی مناسب اند.

آسان

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

۲ [۲] داشتن حوزه های مغناطیسی

۱ [۱] داشتن دو قطبی های مغناطیسی

۴ [۴] همه موارد فوق

۳ [۳] آهنربا شدن تحت تأثیر میدان خارجی با هر شدت دلخواه

القای الکترومغناطیس - پدیده القای الکترومغناطیسی - شار مغناطیسی

۱۹۳. حلقه ای به مساحت 200 cm^2 درون میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $B = 0.02 \text{ T}$ قرار دارد و خطوط میدان با سطح حلقه زاویه 60°

درجه می سازند. می خواهیم با تغییر میدان یا زاویه سطح حلقه با خطوط میدان و یا هر دو شار عبوری از حلقه را افزایش دهیم. در اثر کدام تغییر افزایش شار بیشتری ایجاد می شود؟

متوسط

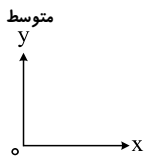
۱) زاویه سطح حلقه با خطوط میدان را 50% کاهش می دهیم.

۲) زاویه سطح حلقه با خطوط میدان را 50% افزایش می دهیم.

۳) بدون تغییر جهت دادن میدان، بزرگی میدان را ۲ برابر می کنیم.

۴) زاویه سطح حلقه با خطوط میدان را 15° کاهش می دهیم و بزرگی میدان را 1.5 برابر می کنیم.

۱۹۴. بردار میدان مغناطیسی یکنواختی در SI به صورت $\vec{B} = 0.3\vec{i} + 0.4\vec{j}$ است و حلقه‌ای به مساحت 100cm^2 به گونه‌ای در میدان قرار گرفته که نیم‌خط عمود بر سطح در صفحه $x - y$ بوده و با سوی مثبت محور x زاویه 16° می‌سازد. شار مغناطیسی گذرنده از حلقه چند میلی وبر می‌تواند باشد؟
($\sin 53^\circ = \cos 37^\circ = 0.8$)



۱٫۵ (۲)

۵ (۴)

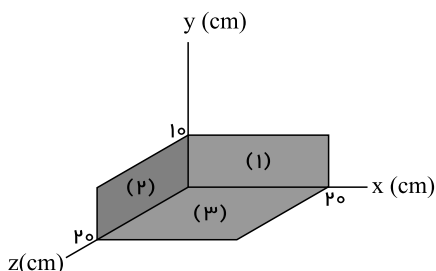
۱ (۱)

۴ (۳)

متوسط

۱۹۵. مطابق شکل، سه صفحه (۱)، (۲) و (۳) در میدان مغناطیسی یکنواخت

$\vec{B} = 10\vec{i} + 20\vec{j}$ (در SI) قرار دارند. شار مغناطیسی عبوری از کدام صفحه بیشتر از بقیه است؟



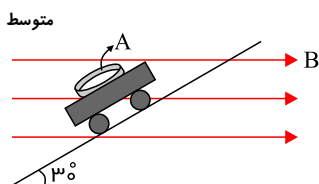
(۲) و (۱) (۴)

(۳) (۳)

(۲) (۲)

(۱) (۱)

۱۹۶. مطابق شکل یک حلقه رسانا با سطح مقطع A ، بر روی سطح یک گاری اسباب‌بازی که در امتداد یک سطح شیب‌دار بدون اصطکاک، در میدان مغناطیسی یکنواخت B ، به پایین می‌لغزد، قرار دارد. شار مغناطیسی گذرنده از حلقه کدام است؟ (سطح حلقه کاملاً روی سطح گاری قرار گرفته است.)



۱) صفر

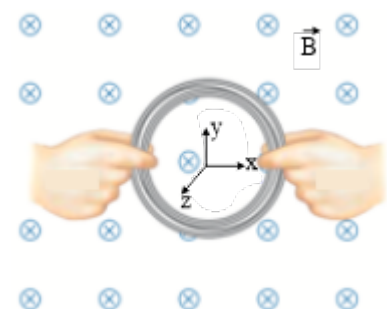
۲) $B \cdot A \cdot \cos 30^\circ$

۳) $B \cdot A \cdot \cos 60^\circ$

۴) $B \cdot A$

آسان

۱۹۷. در شکل زیر، حلقه را حول کدام یک از محورهای x ، y یا z دوران دهیم تا شار مغناطیسی عبوری از آن تغییر نکند؟



۱) x

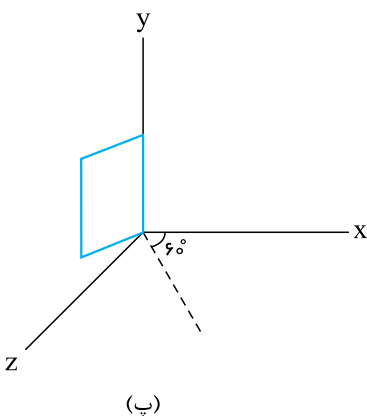
۲) y

۳) z

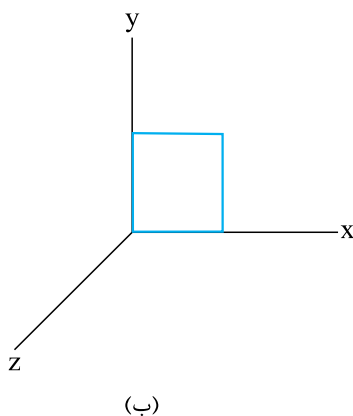
۴) در هر صورت در حین دوران شار مغناطیسی عبوری تغییر می‌کند.

۱۹۸. در محیطی میدان مغناطیسی یکنواخت در امتداد محور x ها برقرار است. قابی را مطابق شکل‌های داده‌شده در دستگاه مختصات فرض می‌کنیم. در کدام حالت، اندازه شار عبوری از قاب، کمترین مقدار است؟

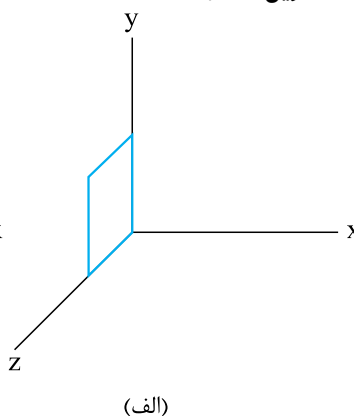
آسان



(پ)



(ب)



(الف)

۱) الف

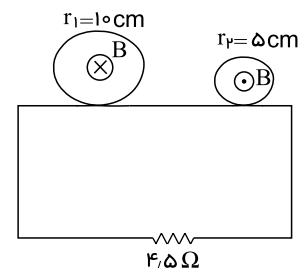
۲) ب

۳) پ

۴) در هر سه حالت یکسان است.

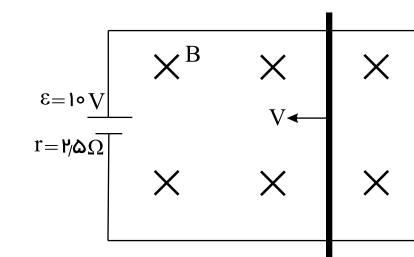
قانون القای الکترومغناطیسی فاراده

۱۹۹. در مدار زیر، میدان مغناطیسی مطابق شکل از درون حلقه‌ها عبور می‌دهیم و آهنگ تغییر این میدان $20 \frac{T}{s}$ است. مقدار جریان عبوری از مقاومت $4/5$ اهمی چند آمپر است؟ ($\pi = 3$) و مقاومت حلقه‌ها ناچیز است و میزان درون‌سوی حلقه یکسان است.



- ۱) ۰٫۱
۲) ۰٫۲
۳) ۰٫۳
۴) ۰٫۴

۲۰۰. در شکل مقابل، میلهٔ رسانای AB دارای طول 10 cm و مقاومت 1Ω است. اگر این میله در جهت نشان داده‌شده و با سرعت $50 \frac{m}{s}$ درون میدان $B = 5000 \text{ G}$ به‌صورت یکنواخت حرکت کند، شدت جریان عبوری از مدار چند آمپر خواهد بود؟

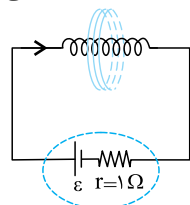


- ۱) ۵
۲) ۲
۳) ۱
۴) ۶

۲۰۱. معادلهٔ نیم‌خط عمود بر قابی مستطیلی شکل به ابعاد $30 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$ که در میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 3400 G قرار دارد، به‌صورت $5y - 3x + 15 = 0$ است. اگر بردار میدان مغناطیسی در جهت مثبت محور x ‌ها باشد، بزرگی شار عبوری از قاب چند وبر است؟

- ۱) $0.006\sqrt{34}$ ۲) $6\sqrt{34}$ ۳) $0.006\sqrt{17}$ ۴) $6\sqrt{17}$

۲۰۲. سیم‌لوله‌ای به طول 20 cm و شعاع 4 cm که دارای 10 حلقه می‌باشد، در مداری مطابق شکل قرار گرفته است. اگر نیروی محرکهٔ باتری در مدت 1 ثانیه از 5 ولت، به 30 ولت برسد، شدت جریان متوسط القاشده در پیچه‌ای که سیم‌لوله درون آن قرار گرفته است و با آن هم‌مرکز است، با فرض عدم وجود میدان در فضای خارج از سیم‌لوله چند میلی‌آمپر است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$, $\pi^2 \simeq 10$) (شعاع پیچه 10 cm و مقاومت سیم‌لوله و پیچه به‌ترتیب 4 و 0.5 اهم است و پیچه 100 حلقه دارد).

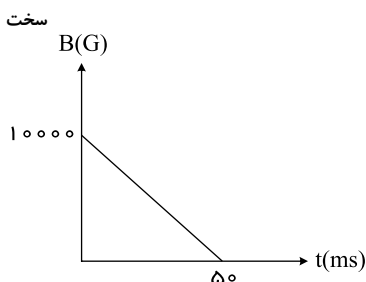


- ۱) ۰٫۶۴ ۲) ۰٫۳۲
۳) ۰٫۹۶ ۴) ۰٫۸۶

۲۰۳. شعاع حلقه‌ای که سطح آن عمود بر یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد 3 cm می‌باشد. اگر مقاومت الکتریکی کل حلقه $7.2 \times 10^{-4} \Omega$ باشد و در اثر تغییر میدان، جریان متوسطی به اندازهٔ 0.75 A در حلقه القا شود، آهنگ تغییرات میدان مغناطیسی در SI برابر کدام گزینه است؟ ($\pi \simeq 3$)

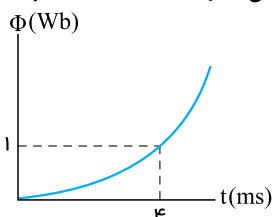
- ۱) ۰٫۰۲ ۲) ۰٫۲ ۳) ۰٫۰۱ ۴) ۰٫۱

۲۰۴. پیچهای دارای ۲۰۰ حلقه و شعاع هر حلقه آن 10 cm است و طوری در یک میدان مغناطیسی قرار گرفته است که خطهای میدان عمود بر سطح حلقه‌های پیچه‌اند. اگر نمودار تغییرات میدان بر حسب زمان به صورت شکل زیر باشد، نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه در بازه 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

۲۰۵. نمودار شار مغناطیسی بر حسب زمان یک سهمی است که رأس آن از مبدأ مختصات می‌گذرد. نیروی محرکه القایی متوسط در ثانیه اول چند کیلوولت است؟



- (۲) ۵۸٫۲
(۴) ۱۰۴

- (۱) ۶۲٫۵
(۳) ۱۲۸

۲۰۶. پیچهای رسانا دارای ۱۰۰ حلقه است و شار مغناطیسی ۵۰۰ گاوس از آن می‌گذرد. اگر دو سر پیچه به هم متصل شده و مداری با مقاومت الکتریکی 10Ω تشکیل دهد و شار مغناطیسی عبوری از پیچه با آهنگ ثابتی کاهش یافته تا به صفر برسد، بار الکتریکی شارش شده در مدار در این مدت چند کولن است؟

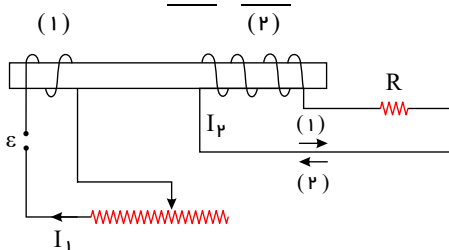
(۴) ۵

(۳) ۲٫۵

(۲) ۰٫۵

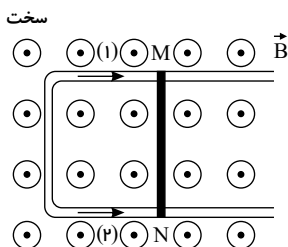
(۱) ۱

۲۰۷. شکل روبه‌رو در $t = 0$ رسم شده است. جریان I_1 در SI برابر با: $I_1 = 2t - 6$ می‌باشد. کدام گزینه در مورد مقدار و جهت جریان القایی سخت I_2 در سیم‌لوله سمت راست صحیح است؟



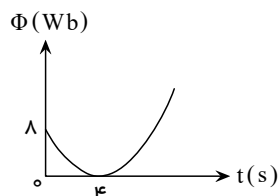
- (۱) ابتدا کاهش، سپس افزایش می‌یابد - ابتدا در جهت (۱) و سپس در جهت (۲) است.
(۲) ثابت است، پیوسته در جهت (۱)
(۳) پیوسته افزایش می‌یابد - ابتدا در جهت (۲) سپس در جهت (۱) است.
(۴) ثابت است - پیوسته در جهت (۲)

۲۰۸. مطابق شکل زیر، سیم MN با مقاومت 2Ω بر روی قاب مستطیل شکلی با تندی ثابت در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $B = 1.6 \times 10^{-2}\text{ T}$ که عمود بر سطح قاب است، به سمت راست حرکت می‌کند. اگر مساحت قاب با آهنگ $1.5 \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$ افزایش یابد، جریان القایی در سیم چند میلی آمپر و در کدام جهت است؟



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

۲۰۹. نمودار شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه بر حسب زمان به صورت سهمی زیر است. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در دو ثانیه سوم چند ولت است؟



- (۲) ۱
(۴) ۴

- (۱) ۰٫۵
(۳) ۲

۲۱۰. سطح حلقه‌ای به شعاع 20 cm که سیمی مسی با شعاع سطح مقطع 2 mm و مقاومت ویژه $1.7 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ ساخته شده است، بر خط‌های میدان مغناطیسی یکنواختی عمود است. اگر بزرگی میدان مغناطیسی عبوری از حلقه بدون تغییر جهت به اندازه 5.1 T تغییر کند، چند کولن بار الکتریکی در اثر القا در این حلقه شارش می‌یابد؟ ($\pi = 3$)

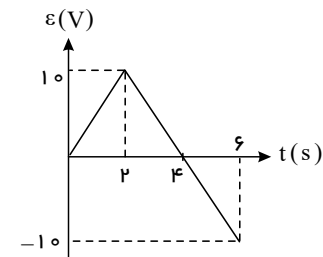
۳۶۰ (۴)

۳۶ (۳)

۱۲۰ (۲)

۱۲ (۱)

۲۱۱. نمودار تغییرات نیروی محرکه القایی که از یک حلقه می‌گذرد بر حسب زمان مطابق شکل زیر رسم شده است؛ بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در بازه زمانی صفر تا 6 s در SI کدام است؟



$\frac{5}{2}$ (۲)

۵ (۱)

$\frac{5}{4}$ (۴)

$\frac{5}{3}$ (۳)

۲۱۲. معادله شار گذرنده از حلقه‌ای در SI به صورت $\phi = t^2 - 3t + 1$ است. نیروی محرکه القایی متوسط حلقه در دو ثانیه دوم چند برابر نیروی محرکه القایی متوسط آن در دو ثانیه اول است؟

-۳ (۴)

-۲ (۳)

+۳ (۲)

+۲ (۱)

۲۱۳. میدان مغناطیسی بین قطب‌های یک آهنربای الکتریکی که خط‌های آن بر سطح پیچه‌ای با 100 دور حلقه و مساحت 200 cm^2 عمود است، با زمان تغییر می‌کند. در یک بازه زمانی مشخص این میدان مغناطیسی از 0.28 T درون سو به 0.12 T برون سو می‌رسد. مقدار بار الکتریکی القایی شارش شده در این پیچه چند کولن است؟ (مقاومت الکتریکی پیچه را 20Ω در نظر بگیرید.)

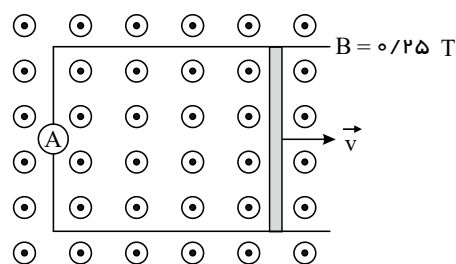
0.08 (۴)

0.04 (۳)

0.8 (۲)

0.4 (۱)

۲۱۴. یک میله رسانا با مقاومت واحد طول $2 \frac{\Omega}{m}$ را مطابق شکل روی یک قاب بدون مقاومت از حال سکون با شتاب $0.8 \frac{m}{s^2}$ به طرف راست به حرکت درمی‌آوریم. آمپرسنج ایده‌آل موجود در قاب 3 s پس از شروع حرکت میله چند آمپر را نشان خواهد داد؟



0.6 (۱)

0.2 (۲)

0.3 (۳)

0.1 (۴)

۲۱۵. پیچه مسطحی به قطر مقطع 40 cm درون میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 0.2 T قرار دارد. اگر قطر پیچه و تعداد دورهای آن نصف و زاویه بین خط‌های میدان مغناطیسی و خط عمود بر سطح پیچه دو برابر شود و همین‌طور اندازه میدان مغناطیسی یکنواخت عبوری از پیچه 20% درصد کاهش یابد، شار عبوری از پیچه $\frac{\sqrt{3}}{15}$ برابر می‌شود. شار نهایی عبوری از این پیچه چند میلی‌وبر است؟ ($\pi = 3$)

$0.6\sqrt{3}$ (۴)

0.06 (۳)

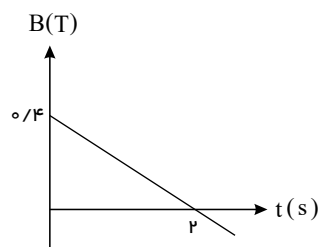
$1.2\sqrt{3}$ (۲)

0.24 (۱)

۲۱۶. حلقه‌ای به قطر 4cm در میدان مغناطیسی متغیر B قرار دارد. اگر سطح حلقه عمود بر فاصله خطوط میدان باشد، نیروی محرکه القایی متوسط در

حلقه بین لحظات $t = 1\text{s}$ تا $t = 3\text{s}$ چند میلی‌ولت است؟ ($\pi = 3$)

سخت



۴٫۸ [۱]

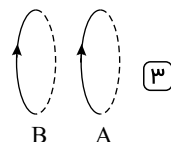
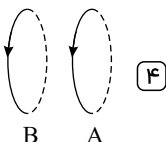
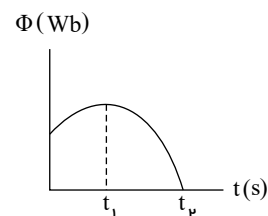
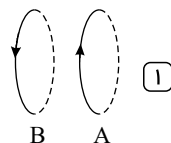
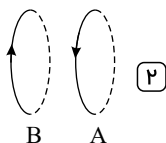
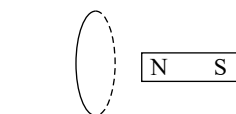
۰٫۲۴ [۲]

۲٫۴ [۳]

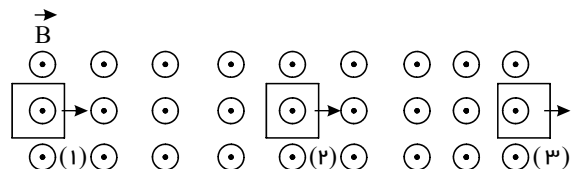
۰٫۴۸ [۴]

۲۱۷. شکل زیر، یک حلقه مسی عمود بر صفحه کاغذ را در مقابل یک آهنربای تیغه‌ای نشان می‌دهد که آهنربا می‌تواند در راستای محور مغناطیسی خود نسبت به حلقه جابه‌جا شود. نمودار مقدار شار عبوری از این حلقه بر حسب زمان، در شکل نشان داده شده است. اگر در هر گزینه، شکل‌های A و B به ترتیب جهت‌های جریان القایی از لحظه صفر تا t_1 و از t_1 تا t_2 درون حلقه نشان بدهند، کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند درست باشد؟

سخت



۲۱۸. مطابق شکل زیر حلقه‌ای رسانا وارد میدان مغناطیسی یکنواخت برون‌سویی شده و سپس از آن خارج می‌شود. به ترتیب از راست به چپ در کدام حالت شار عبوری از حلقه بیشینه و در کدام حالت جهت جریان القایی در حلقه، ساعتگرد است؟



سخت

۳٫۲ [۱]

۱٫۲ [۲]

۱٫۱ [۳]

۳٫۳ [۴]

۲۱۹. سطح پیچیده مسطح دایره‌شکلی به مساحت 64π را عمود بر خط‌های میدان قرار می‌دهیم و شار گذرنده از آن برابر Φ می‌شود. اگر همین پیچه را به صورت یک قاب مربعی در بیاوریم و به همان صورت داخل همان میدان قرار دهیم، شار گذرنده از آن چقدر خواهد شد؟

متوسط

$\frac{\pi}{4}\phi$ [۴]

$\frac{\pi}{2}\phi$ [۳]

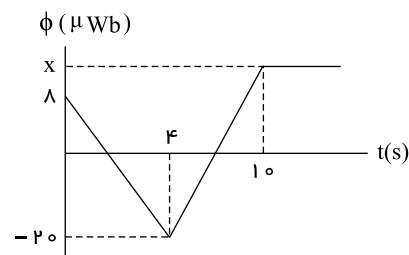
$\pi\phi$ [۲]

ϕ [۱]

۲۲۰. نمودار شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه رسانا بر حسب زمان نشان داده شده است. اگر اندازه نیروی محرکه القایی در سه ثانیه اول $\frac{6}{5}$ برابر

متوسط

اندازه نیروی محرکه القایی در دو ثانیه سوم باشد، مقدار x چند میکرو وبر است؟



۱۰ [۱]

۱۲ [۲]

۱۵ [۳]

۱۶ [۴]

۲۲۱. سطح پیچیده مسطح به مساحت 3cm^2 و مقاومت 4Ω عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 2T قرار دارد. اگر این میدان در مدت 6ms به 8T برسد، جریان عبوری از پیچه چند میلی‌آمپر خواهد بود؟ (پیچه دارای ۱۰ حلقه است.)

متوسط

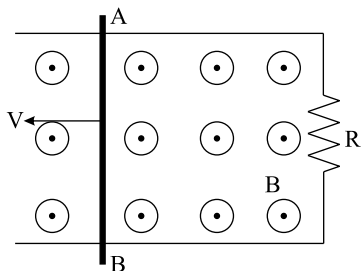
۲۵ [۴]

۷٫۵ [۳]

۲٫۵ [۲]

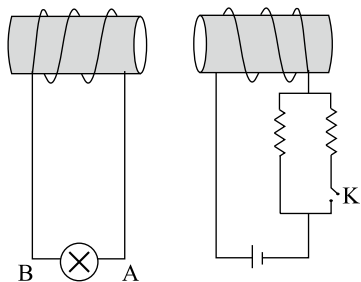
۷۵ [۱]

۲۲۲. مطابق شکل، میله AB در لحظه $t = 0$ با شتاب $\frac{4}{s^2} m$ از حال سکون به سمت چپ شروع به حرکت می‌کند. اگر طول میله 10 cm و میدان مغناطیسی $5G$ باشد، به ترتیب اندازه نیروی محرکه القایی در حلقه در مدت $5s$ چند ولت و جهت جریان القایی در مقاومت R به کدام سمت است؟ متوسط



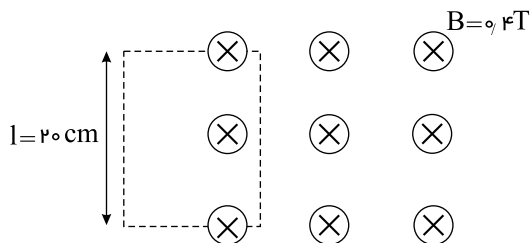
- ۱ $\downarrow, 10^{-3}$
۲ $\downarrow, 2 \times 10^{-3}$
۳ $\uparrow, 10^{-3}$
۴ $\uparrow, 2 \times 10^{-3}$

۲۲۳. در شکل زیر، با باز کردن کلید k ، جهت جریان القایی عبوری از لامپ از لامپ است و با گذشت زمان نور لامپ متوسط



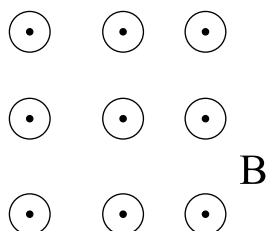
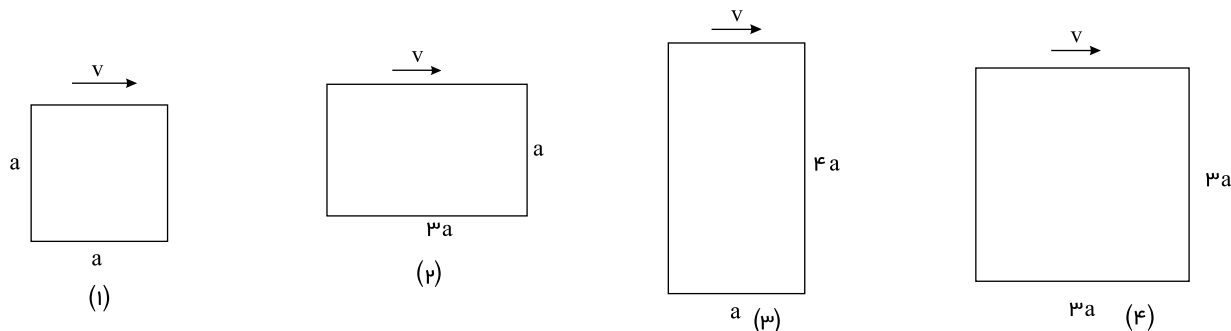
- ۱ A به B ، کاهش می‌یابد.
۲ B به A ، کاهش می‌یابد.
۳ A به B ، ثابت می‌ماند.
۴ B به A ، ثابت می‌ماند.

۲۲۴. مطابق شکل زیر، نیمی از یک حلقه فلزی مربعی شکل به طول ضلع 20 cm در داخل یک میدان مغناطیسی یکنواخت با بزرگی $4T$ قرار دارد. اگر این حلقه با سرعت $1 \frac{cm}{s}$ عمود بر خطوط میدان به درون میدان هل داده شود به طوری که کاملاً درون آن قرار گیرد، شار گذرنده از حلقه در هر ثانیه چند وبر افزایش می‌یابد؟ متوسط



- ۱ 10^{-4}
۲ 2×10^{-4}
۳ 4×10^{-4}
۴ 8×10^{-4}

۲۲۵. مطابق شکل زیر، چهار حلقه سیم با سرعت یکسان و ثابت به ترتیب وارد یک میدان مغناطیسی برون سو می شوند. نیروی محرکه القایی در کدام حلقه بیشتر است؟



متوسط

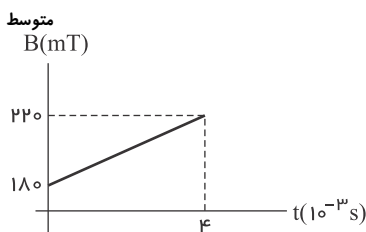
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۲۶. پیچه‌ای شامل ۲۰۰ دور سیم به مقاومت 10Ω که مساحت هر حلقه آن 25cm^2 است، عمود بر یک میدان مغناطیسی یکنواخت متغیر با زمان قرار دارد. بزرگی جریان القایی متوسط در این پیچه در بازه زمانی صفر تا 4ms چند آمپر است؟



۱٫۰ (۱)

۰٫۵۰ (۲)

۱٫۵ (۳)

۰ (۴)

۲۲۷. شار مغناطیسی عبوری از پیچه‌ای شامل ۵۰ حلقه با گذشت زمان طبق رابطه $\varphi = t^2 - 4t$ در SI تغییر می کند. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در بازه $t_1 = 0$ تا لحظه‌ای که نیروی محرکه القایی صفر می شود، چند ولت است؟

متوسط

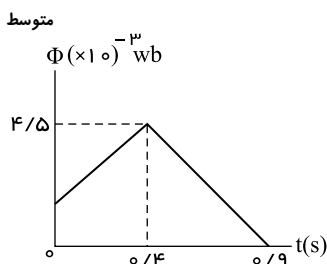
۲۰۰ (۴)

۱۰۰ (۳)

۷۵ (۲)

۵۰ (۱)

۲۲۸. پیچه‌ای رسانا شامل ۷۲۰ حلقه و مقاومت الکتریکی 40Ω است. با توجه به نمودار روبه‌رو که مربوط به شار عبوری از این پیچه است، اگر اندازه نیروی محرکه القایی متوسط، در بازه زمانی $0.9\text{s} \leq t \leq 0.4\text{s}$ ، ۸۰ درصد بیشتر از اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در 0.4s ثانیه اول باشد، جریان الکتریکی القایی متوسط در 0.9s ثانیه اول چند میلی آمپر است؟



۲۰ (۱)

۵۰ (۲)

۴۰ (۳)

۱۰۰ (۴)

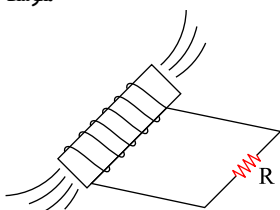
۲۲۹. از زیر یک بالگرد (هلی کوپتر) یک سیم فلزی بلندی به صورت قائم آویزان است. بالگرد با سرعت ثابت به سمت شرق به طور افقی در پرواز است. کدام گزینه درباره پتانسیل الکتریکی نقاط بالا و پایین سیم فلزی صحیح است؟ (میدان مغناطیسی زمین را افقی فرض کنید).

متوسط

- ۱) پتانسیل الکتریکی بالای سیم بیشتر از پایین آن است، چون میدان مغناطیسی زمین از بالا به پایین می باشد.
- ۲) پتانسیل الکتریکی بالای سیم بیشتر از پایین آن است، چون جهت میدان مغناطیسی زمین از جنوب به شمال جغرافیایی می باشد.
- ۳) پتانسیل الکتریکی بالای سیم کمتر از پایین آن است، چون جهت میدان مغناطیسی زمین از بالا به پایین می باشد.
- ۴) پتانسیل الکتریکی بالای سیم کمتر از پایین آن است، چون جهت میدان مغناطیسی زمین از جنوب به شمال جغرافیایی می باشد.

۲۳۰. سیملوله ای که ۵۰۰ دور حلقه دارد به یک مقاومت بسته شده و مقاومت کل مدار 5Ω بوده و در یک میدان مغناطیسی متغیر قرار دارد. اگر معادله شار مغناطیسی گذرنده از سیملوله $\varphi = (t^2 + 10^{-3}) \times 10^{-3}$ واحد SI باشد، نیروی محرکه القایی متوسط ایجاد شده در مدار چند ولت و شدت جریان متوسط مدار بین دو لحظه $t = 3s$ تا $t = 5s$ چند آمپر است؟

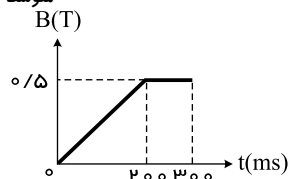
متوسط



- ۱) $\frac{4}{500}$ و $\frac{8}{100}$
- ۲) 0.2 و 4
- ۳) 0.8 و 4
- ۴) $\frac{8}{100}$ و $\frac{8}{100}$

۲۳۱. نمودار تغییر میدان مغناطیسی بر حسب زمان مربوط به پیچه ای که دارای ۴۰۰ حلقه و مساحت هر حلقه آن $50cm^2$ می باشد، مطابق شکل است، نمودار نیروی محرکه الکتریکی بر حسب زمان کدام است؟ (میدان بر سطح پیچه عمود است)

متوسط



- ۱)
- ۲)
- ۳)
- ۴)

۲۳۲. پیچه ای با ۱۰۰۰ حلقه و مساحت $50cm^2$ و مقاومت الکتریکی 10Ω اهم، عمود بر خط های میدان مغناطیسی یکنواخت $0.4T$ قرار دارد. اگر در مدت 0.1 ثانیه، پیچه به گونه ای دوران کند که سطح پیچه، موازی خط های میدان قرار گیرد، بزرگی جریان القایی متوسط در پیچه چند آمپر است؟ متوسط

- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) ۳
- ۴) ۴

۲۳۳. از پیچه رسانایی که شامل N حلقه است. میدان مغناطیسی متغیری به صورت عمود از آن عبور می کند. چنانچه اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در ۲ ثانیه اول با اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در ۲ ثانیه پنجم برابر باشد، معادله این میدان مغناطیسی بر حسب زمان در SI کدام می تواند باشد؟

متوسط

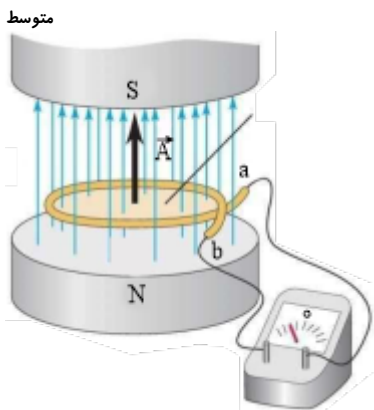
- ۱) $B = 2t^2 - 10t + 3$
- ۲) $B = -2t^2 - 20t + 5$
- ۳) $B = 2t^2 + 10t + 1$
- ۴) $B = -2t^2 + 20t + 9$

۲۳۴. حلقه ای دایره ای شکل متصل به یک میلی آمپرسنج که از سیمی به طول $60cm$ و مقاومت 2Ω ساخته شده است، عمود بر میدان مغناطیسی $500G$ قرار دارد. اگر در مدت $0.45s$ میدان مغناطیسی را به $200G$ در جهت مخالف رسانده، توأمان با کشیدن از دو طرف حلقه، مساحت آن را نصف کنیم، جریان الکتریکی متوسط عبوری از آن در این مدت چند میلی آمپر می شود؟ ($\pi \simeq 3$)

متوسط

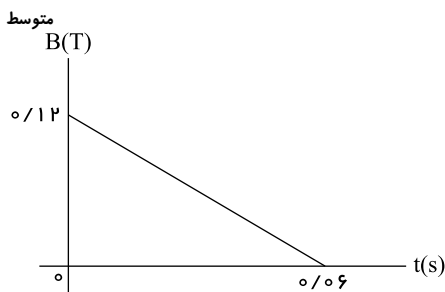
- ۱) 0.2
- ۲) 20
- ۳) 0.13
- ۴) 13

۲۳۵. مطابق شکل حلقه‌ای را در یک میدان مغناطیسی یکنواخت که جهت آن ثابت اما بزرگی آن متغیر است، عمود بر خط‌های میدان قرار می‌دهیم. مقاومت مجموعه اجزای مدار ۵ اهم و مساحت حلقه ۰٫۱۲ مترمربع است. اگر میدان مغناطیسی با آهنگ ثابت ۰٫۲ تسلا بر ثانیه تغییر کند، در مدت ۱۰ ثانیه چند میکروکولن بار از مدار شارش می‌کند؟



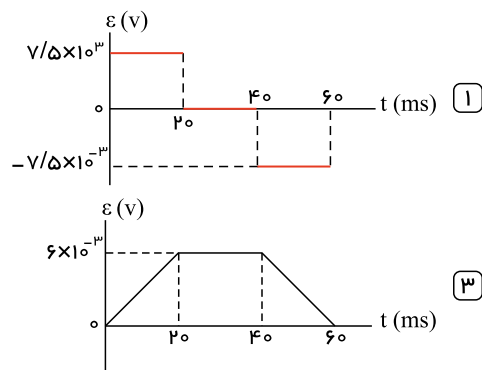
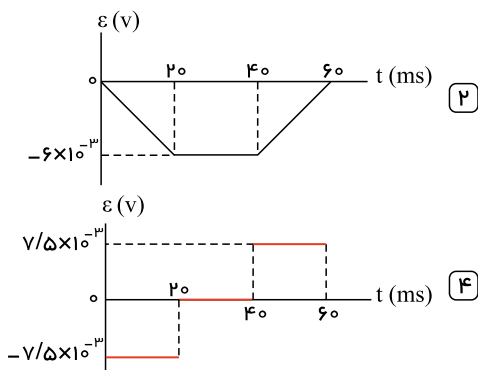
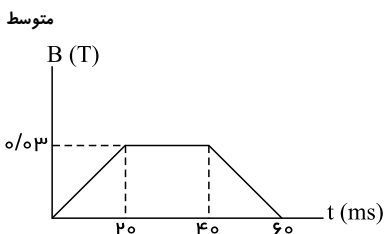
- ۱) ۱۲۰۰
۲) ۲۴۰
۳) ۴۸۰
۴) ۵۲۰

۲۳۶. حلقه‌ای به مساحت ۰٫۳ مترمربع در میدان مغناطیسی متغیر B به گونه‌ای قرار دارد که سطح حلقه بر خط‌های میدان عمود است و نمودار تغییرات میدان برحسب زمان مطابق شکل است. نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه بین دو لحظه $t_1 = ۰٫۰۲s$ و $t_2 = ۰٫۰۴s$ چند ولت و بزرگی تغییر شار مغناطیسی عبوری از آن در این مدت چند وبر است؟



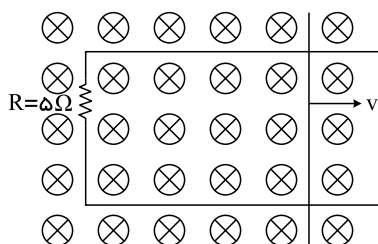
- ۱) ۲ و 4×10^{-2}
۲) 6×10^{-2} و 6×10^{-4}
۳) 1.2×10^{-2} و 2.4×10^{-3}
۴) 6×10^{-2} و 1.2×10^{-3}

۲۳۷. نمودار تغییرات میدان مغناطیسی برحسب زمان در یک محیط به صورت شکل زیر است. اگر حلقه‌ای به مساحت 5 cm^2 عمود بر خط‌های این میدان قرار داشته باشد، کدام گزینه نمودار نیروی محرکه القاشده در این حلقه برحسب زمان را نشان می‌دهد؟



۲۳۸. مطابق شکل، سیم رسانای U شکلی با مقاومت الکتریکی 5Ω ، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت $0.2T$ قرار دارد. در مدتی که لغزندهٔ رسانا به طول $25cm$ با تندی ثابت، به اندازهٔ $10cm$ روی سیم به طرف راست می‌لغزد، چند کولن بار الکتریکی از R می‌گذرد؟ (از مقاومت الکتریکی لغزنده صرف نظر کنید)

متوسط



2×10^{-3} (۴)

5×10^{-4} (۳)

2×10^{-4} (۲)

10^{-3} (۱)

۲۳۹. معادلهٔ شار مغناطیسی عبوری از سیملوله‌ای با 800 دور سیم و مقاومت الکتریکی 10Ω ، شامل 800 دور سیم در SI به صورت $\varphi = 4 \times 10^{-3} \cos(100\pi t)$ است. در بازهٔ زمانی $t_1 = \frac{1}{200}s$ تا $t_2 = \frac{1}{150}s$ ، بزرگی جریان متوسط القایی در سیملوله چند آمپر است؟

متوسط

۶۴ (۴)

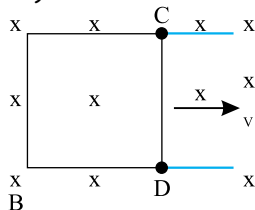
۹۶ (۳)

۳۲ (۲)

۱۶ (۱)

۲۴۰. مطابق شکل میله CD به طول $80cm$ روی دو ضلع قاب مستطیلی که به صورت ریل هستند، می‌تواند در داخل میدان مغناطیسی با شدت $200G$ با تندی $50 \frac{cm}{s}$ در جهت نشان داده شده حرکت کند، با توجه به اینکه مقاومت قاب (2Ω) می‌باشد، جریان عبوری از سیم CD چند میلی‌آمپر و در چه جهتی است؟

متوسط



۴ و از C به D (۱)

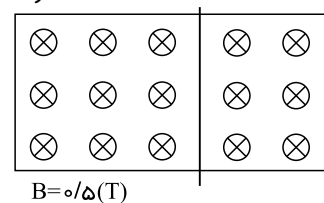
۲۰۰ و از D به C (۲)

۲ و از C به D (۳)

۴ و از D به C (۴)

۲۴۱. در شکل زیر با حرکت میله به سمت راست مساحت مدار بسته با آهنگ $1 \frac{m^2}{s}$ افزایش می‌یابد. اندازه نیروی محرکه القایی در مدار چند ولت است؟

متوسط



۵ (۱)

۰.۵ (۲)

۰.۲ (۳)

۰.۰۵ (۴)

۲۴۲. یک پیچۀ تولیدکنندهٔ ولتاژ متغیر شامل 500 حلقه است. اگر شار عبوری از هر حلقهٔ آن برحسب زمان در SI به صورت $\Phi = 10^{-3}(-t^2 + 8t + 4)$ باشد، جریان متوسطی که این مولد از یک مقاومت 8Ω می‌گذرد در بازهٔ زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 10s$ عبور می‌دهد، چند آمپر است؟

متوسط

۰.۲۵ (۴)

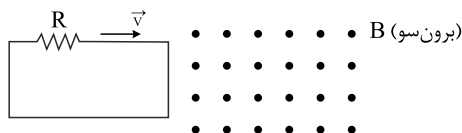
۱ (۳)

۴ (۲)

۸ (۱)

۲۴۳. مطابق شکل توسط یک سیم رسانا، مستطیلی ساخته‌ایم که به‌طور یکنواخت، وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت شده، سپس از آن خارج می‌شود. جهت جریان القایی عبوری از مقاومت R ، در مدت زمان ورود به میدان از و هنگام خروج از میدان از است.

متوسط



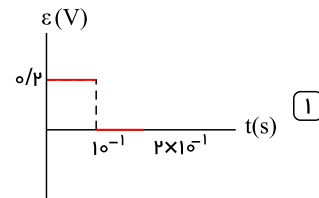
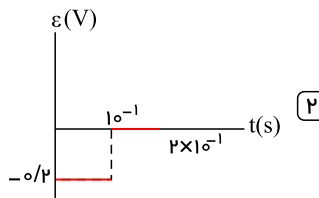
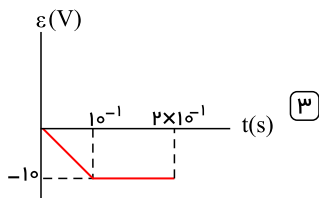
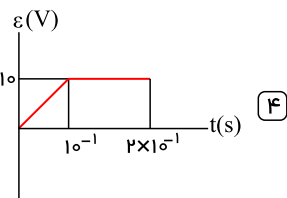
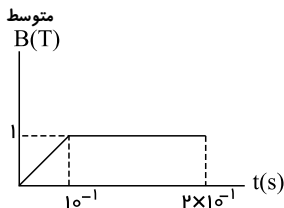
چپ به راست - چپ به راست (۴)

راست به چپ - راست به چپ (۳)

چپ به راست - راست به چپ (۲)

راست به چپ - چپ به راست (۱)

۲۴۴. حلقه‌ای به مساحت 200 cm^2 به‌طور عمود بر میدان مغناطیسی قرار دارد و نمودار میدان مغناطیسی برحسب زمان آن مطابق شکل زیر است. نمودار نیروی محرکه القایی - زمان در حلقه کدام گزینه می‌باشد؟



۲۴۵. سطح پیچۀ مسطح رسانایی با 20 دور و مساحت 100 cm^2 و مقاومت الکتریکی 5 اهم عمود بر محور y ها و در میدان مغناطیسی $\vec{B} = -6\vec{i} + 8\vec{j}$ (در SI) قرار دارد. اگر در مدت زمان $2 \times 10^{-2} \text{ s}$ پیچه را حول محور x ، 180° بچرخانیم، مقدار جریان الکتریکی القایی متوسط در آن چند آمپر است؟

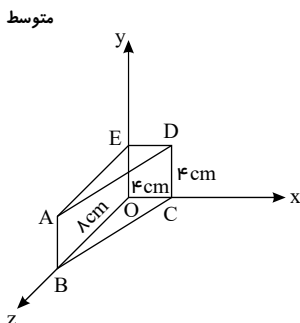
(۱) ۲۴

(۲) ۳۲

(۳) ۴۰

(۴) ۱۶۰

۲۴۶. در شکل زیر اگر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $3T$ در جهت محور x وجود داشته باشد، شار مغناطیسی عبوری از سطح $ABCD$ برابر با چند میلی‌وبر است؟



(۱) صفر

(۲) ۰٫۹۶

(۳) ۱٫۲۸

(۴) ۰٫۳۲

۲۴۷. سطح پیچۀ مسطحی به شعاع 5 cm که شامل 1000 دور حلقه است، عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی متغیری قرار دارد که در مدت 1 s از 40 G تغییر جهت داده و به $4T$ در جهت مخالف می‌رسد. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط پیچه برابر با چند ولت است؟ ($\pi = 3$)

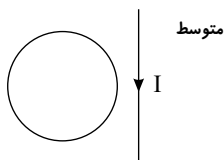
(۱) ۱۲

(۲) ۹

(۳) ۶

(۴) ۴٫۵

۲۴۸. مطابق شکل زیر، یک حلقهٔ رسانا در مجاورت یک سیم حامل جریان در صفحهٔ کاغذ قرار گرفته است. با ایجاد کدام تغییرات، جهت جریان القایی در حلقه پادساعتگرد خواهد بود؟



(الف) کاهش جریان سیم

(ب) افزایش جریان سیم

(پ) دور کردن حلقه از سیم

(ت) نزدیک کردن حلقه به سیم

(۱) الف و پ

(۲) ب و ت

(۳) الف و ت

(۴) ب و پ

۲۴۹. سطح پیچۀ‌ای به قطر 8 cm شامل 200 دور سیم، عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 1500 گaus قرار دارد. در مدت زمان 4 ثانیه پیچه طوری می‌چرخد که سطح پیچه موازی با خطوط میدان مغناطیسی شود. اگر مقاومت پیچه 2 اهم باشد، به‌ترتیب از راست به چپ، آهنگ تغییر شار مغناطیسی و اندازهٔ جریان القایی متوسط عبوری از پیچه در SI کدام است؟ ($\pi = 3$)

(۱) 0.36 و 1.8×10^{-4}

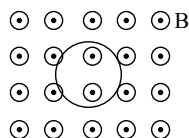
(۲) 0.18 و 1.8×10^{-4}

(۳) 0.36 و 1.8

(۴) 1.8 و 1.8×10^{-4}

۲۵۰. شکل زیر، سطح حلقه‌ای را عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد. اگر معادله میدان مغناطیسی برحسب زمان به صورت $B = t^2 - 3t + 2$ (در SI) باشد، جهت جریان القایی در حلقه از لحظه $t = 0$ تا لحظه $t = 5s$ چند ثانیه پادساعتگرد خواهد بود؟ (راستای میدان مغناطیسی ثابت است).

متوسط



۰٫۵ (۲)

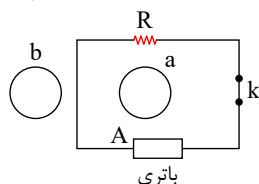
۳٫۵ (۱)

۱٫۵ (۴)

۱ (۳)

۲۵۱. در مدار شکل زیر، در لحظه باز کردن کلید k جهت جریان القایی، در حلقه a ساعتگرد است، در این صورت A پایانه باتری و جریان القایی در حلقه b در این لحظه است.

متوسط



(۲) منفی، ساعتگرد

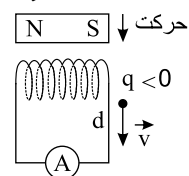
(۱) مثبت، ساعتگرد

(۴) منفی، پادساعتگرد

(۳) مثبت، پادساعتگرد

۲۵۲. در شکل زیر، مدت زمانی که آهن‌ربا در حال نزدیک شدن به سیملوله است، بار الکتریکی $q < 0$ با سرعت ثابت $\vec{v}$ در نزدیکی سیم و در محل نشان داده شده در حال حرکت است. کدام گزینه در مورد نیروی مغناطیسی وارد بر این بار از طرف سیم d درست است؟

متوسط



(۲) $\vec{F} \leftarrow$

(۱) $\vec{F} \otimes$

(۴) $\vec{F} \rightarrow$

(۳) $\vec{F} \odot$

۲۵۳. معادله شار مغناطیسی عبوری از پیچ‌ای برحسب زمان در SI به صورت $\Phi = 4t^2 + t + 3$ است. اگر مقاومت الکتریکی پیچه برابر با 10Ω و جریان القایی متوسط عبوری از آن در بازه زمانی صفر تا $5s$ برابر $4/2A$ باشد، تعداد حلقه‌های پیچه کدام است؟

متوسط

۱۰ (۴)

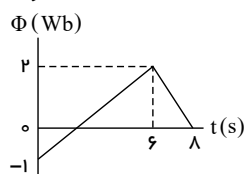
۲۰ (۳)

۲ (۲)

۵ (۱)

۲۵۴. نمودار تغییرات شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه، برحسب زمان مطابق شکل زیر است. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در بازه زمانی $1s$ تا $7s$ چند ولت است؟

متوسط



۲ (۲)

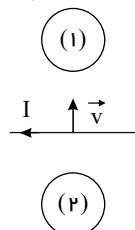
(۱) $\frac{1}{4}$

(۴) $\frac{3}{4}$

(۳) $\frac{1}{2}$

۲۵۵. در شکل مقابل، اگر سیم دراز حامل جریان I را به طرف بالا حرکت دهیم، جهت جریان القایی در حلقه‌های (۱) و (۲) به ترتیب از راست به چپ، چگونه است؟

متوسط



(۱) ساعتگرد - پادساعتگرد

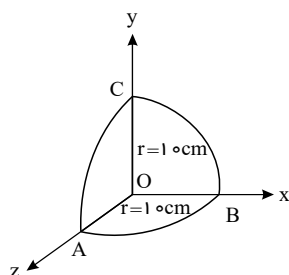
(۲) پادساعتگرد - ساعتگرد

(۳) ساعتگرد - ساعتگرد

(۴) پادساعتگرد - پادساعتگرد

۲۵۶. در شکل زیر، در صورتی که بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت برابر با 20 G و جهت آن در امتداد محور z ها باشد، شار مغناطیسی گذرنده از سطح کروی چند وبر است؟ (شعاع سطح کروی را 10 cm در نظر بگیرید و $\pi \simeq 3$)

متوسط



۱ 3×10^{-4}

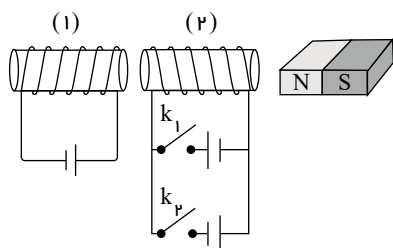
۲ 1.5×10^{-4}

۳ 0.75×10^{-4}

۴ 0.25×10^{-4}

۲۵۷. در شکل زیر، بعد از بستن کلید سیملوله (۲)، سیملوله (۱) را جذب می کند و در این حالت آهنربا می شود.

متوسط



۱ k_1 - جذب

۲ k_1 - دفع

۳ k_2 - جذب

۴ k_2 - دفع

۲۵۸. پیچهای با 100 دور، عمود بر یک میدان مغناطیسی به بزرگی 100 G قرار دارد. اگر این حلقه کشیده شود و در مدت 0.5 ثانیه مساحت آن 20 درصد کاهش یابد، نیروی محرکه القایی متوسطی برابر با 80 mV در آن القا می شود. مساحت اولیه این حلقه بر حسب سانتی متر مربع کدام است؟

متوسط

۴ 200

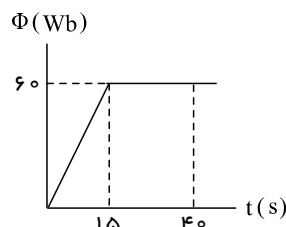
۳ 20

۲ 500

۱ 50

۲۵۹. نمودار شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه رسانا بر حسب زمان به صورت زیر است. اگر مقاومت الکتریکی حلقه رسانا 40Ω باشد، جریان متوسط عبوری از حلقه در بازه زمانی 5 تا 20 ثانیه برابر چند آمپر است؟

متوسط



۲ $\frac{6}{5}$

۴ $\frac{1}{15}$

۱ $\frac{1}{5}$

۳ $\frac{6}{15}$

۲۶۰. سیم رسانایی به مقاومت 10Ω را به صورت حلقه ای به شعاع 10 cm در می آوریم و سطح آن را عمود بر خط های میدان مغناطیسی یکنواختی قرار می دهیم. اگر اندازه میدان بدون تغییر جهت با آهنگ $10\frac{T}{s}$ تغییر کند، آهنگ انرژی تولید شده در این حلقه چند میلی وات است؟ ($\pi^2 = 10$)

متوسط

۴ 10^{-2}

۳ 10^{-3}

۲ 10^{-4}

۱ 10^{-5}

۲۶۱. پیچهای شامل 1000 حلقه درون میدان مغناطیسی یکنواختی طوری قرار دارد که خطوط میدان مغناطیسی با سطح پیچه، زاویه 30° درجه می سازند. اگر بزرگی میدان مغناطیسی برابر 10^{-2} باشد، اندازه آهنگ تغییر مساحت پیچه چند متر مربع بر ثانیه باشد تا محرکه القایی به اندازه 2×10^{-2} ولت در آن ایجاد شود؟

متوسط

۴ $\frac{4\sqrt{3}}{3} \times 10^{-3}$

۳ 4×10^{-3}

۲ $\frac{4\sqrt{3}}{3}$

۱ 4

۲۶۲. سطح قاب مربع شکلی با طول ضلع 1 m و مقاومت 10Ω که دارای 20 حلقه است، موازی خط های میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 1 G قرار گرفته است. سطح این قاب چند درجه بچرخد تا بار $100\mu\text{C}$ از آن عبور کند؟

متوسط

۴ 90

۳ 60

۲ 45

۱ 30

۲۶۳. معادله شار مغناطیسی عبوری از پیچه‌ای مسطح در SI به صورت $\Phi = (4t^2 + t + 3) \times 10^{-3}$ است. اگر مقاومت الکتریکی پیچه برابر با 10Ω و جریان الکتریکی متوسط القا شده در آن بازه زمانی صفر تا $5s$ برابر با $2A$ باشد، تعداد حلقه‌های پیچه کدام است؟
متوسط

۲۰۰۰ (۴)

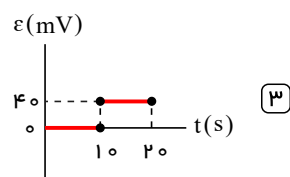
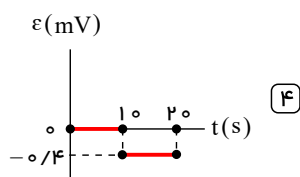
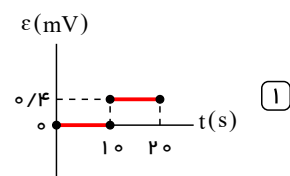
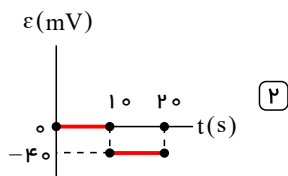
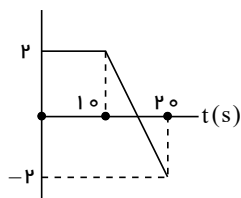
۲۰۰ (۳)

۱۰۰۰ (۲)

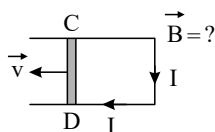
۱۰۰ (۱)

۲۶۴. نمودار شار مغناطیسی گذرنده از یک حلقه بر حسب زمان، به صورت شکل مقابل است. کدام گزینه نمودار نیروی محرکه القایی ایجاد شده در حلقه در بازه زمانی صفر تا $2s$ را به درستی نشان می‌دهد؟
متوسط

$\Phi (Wb \times 10^{-3})$



۲۶۵. در شکل زیر یک حلقه درون یک میدان مغناطیسی یکنواخت عمود بر صفحه قرار گرفته است. اگر میله DC به طول $25cm$ با تندی ثابت $2 \frac{m}{s}$ به سمت چپ حرکت کند، جریان القایی متوسط ساعتگردی برابر $2A$ در حلقه ایجاد می‌شود. بزرگی میدان مغناطیسی بر حسب تسلا و جهت آن کدام است؟ (مقاومت کل حلقه برابر 2Ω است).
متوسط



$\otimes, 4$ (۲)

$\otimes, 8$ (۱)

$\odot, 4$ (۴)

$\odot, 8$ (۳)

۲۶۶. یکای تسلا معادل کدام گزینه است؟
متوسط

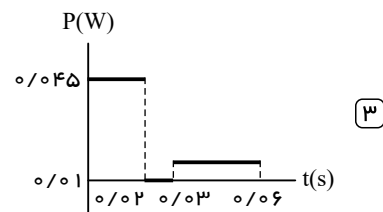
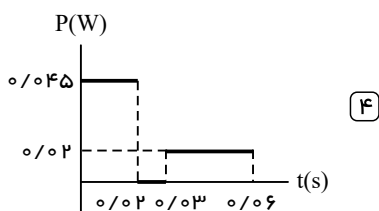
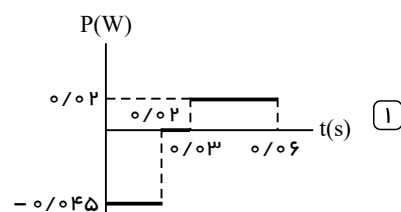
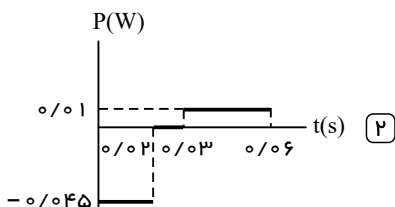
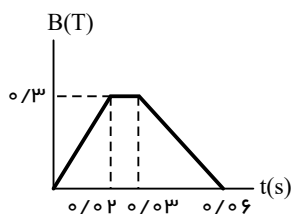
$\frac{\text{ژول}}{\text{آمپر} \times \text{متر مربع}}$ (۴)

$\frac{\text{ژول}}{\text{ولت} \times \text{متر مربع}}$ (۳)

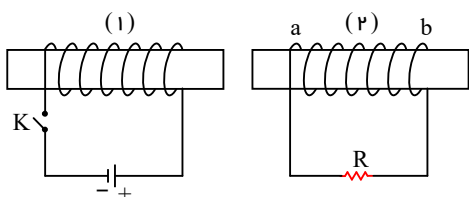
$\frac{\text{ولت}}{\text{ژول} \times \text{متر مربع}}$ (۲)

$\frac{\text{ولت}}{\text{ژول} \times \text{آمپر}}$ (۱)

۲۶۷. نمودار تغییرات مغناطیسی بر حسب زمان پیرامون یک حلقه دایره‌ای شکل به شعاع 1 cm و مقاومت 5Ω مطابق شکل زیر است. اگر میدان مغناطیسی بر سطح حلقه عمود باشد، نمودار آهنگ تولید انرژی تولیدی بر حسب زمان در این حلقه کدام است؟ ($\pi^2 = 10$) متوسط



۲۶۸. در شکل زیر، جهت جریان القایی در مقاومت R در لحظه قطع و وصل کلید K ، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ متوسط



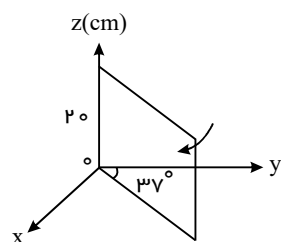
(۱) $a \rightarrow b, b \rightarrow a$

(۲) $b \rightarrow a, a \rightarrow b$

(۳) $b \rightarrow a, b \rightarrow a$

(۴) $a \rightarrow b, a \rightarrow b$

۲۶۹. قاب مربع شکلی درون میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B} = (0.5T)\hat{i}$ قرار دارد. قاب حول ضلعی که منطبق بر محور z است در جهت نشان داده شده دوران می‌کند. طوری که زاویه‌اش با محور y به اندازه 16° درجه افزایش می‌یابد. شار مغناطیسی گذرنده از قاب چند میلی وبر و چگونه تغییر می‌کند؟ متوسط



$$(\sin 37^\circ = 0.6)$$

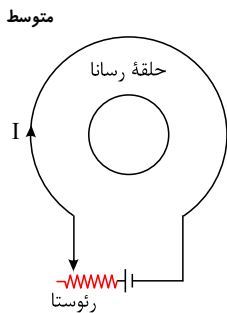
(۱) ۴، کاهش

(۲) ۴، افزایش

(۳) 4×10^{-3} ، کاهش

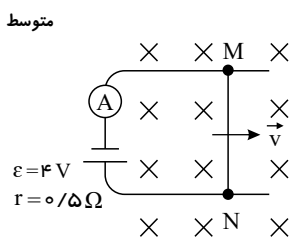
(۴) 4×10^{-3} ، افزایش

۲۷۰. در مدار نشان داده شده در شکل زیر، وقتی لغزندهٔ رؤستا را به طرف چپ حرکت دهیم، بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز حلقهٔ رسانا در $0.3s$ از $40G$ به $22G$ می‌رسد. اگر شعاع حلقهٔ رسانا 20 سانتی‌متر باشد، بزرگی نیروی محرکهٔ القایی متوسط چند میلی‌ولت و جهت جریان القایی ناشی از آن چگونه است؟ ($\pi = 3$)



- ۱) ۷۲، ساعتگرد
۲) ۷٫۲، ساعتگرد
۳) ۳۶، پادساعتگرد
۴) ۳٫۶، پادساعتگرد

۲۷۱. مطابق شکل زیر، میلهٔ رسانای MN به طول $25cm$ که دارای مقاومت الکتریکی 1Ω است، در میدان مغناطیسی یکنواخت و درون سویی به بزرگی $4T$ و با سرعت ثابت $5\frac{m}{s}$ و عمود بر خطوط میدان حرکت می‌کند. اندازهٔ شدت جریانی که آمپرسنج ایده‌آل در مدت حرکت سیم نشان می‌دهد، چند آمپر است؟



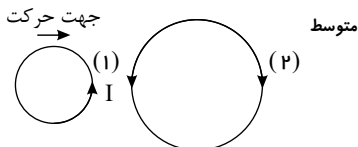
- ۱) ۰٫۵
۲) $\frac{8}{3}$
۳) $\frac{3}{8}$
۴) ۳

۲۷۲. معادلهٔ شار مغناطیسی عبوری از پیچه‌ای مسطح در SI به صورت $\Phi = 4t^2 + t + 3$ است. اگر مقاومت الکتریکی پیچه برابر با 10Ω و جریان الکتریکی متوسط القا شده در آن در بازهٔ زمانی صفر تا $5s$ برابر با $4.2A$ باشد، تعداد حلقه‌های پیچه کدام است؟



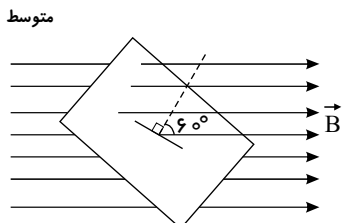
- ۱) ۱
۲) ۲
۳) ۴
۴) ۸

۲۷۳. در شکل زیر، هر دو حلقهٔ رسانا در صفحهٔ کاغذ قرار دارند. اگر حلقهٔ کوچک حامل جریان در جهت حرکت نشان داده شده، وارد حلقهٔ بزرگتر شود و از سمت دیگر آن خارج گردد، جهت جریان القایی در حلقهٔ بزرگتر قبل از ورود حلقهٔ کوچکتر به آن و بعد از خروج حلقهٔ کوچکتر از آن، به ترتیب از راست به چپ در کدام جهت است؟



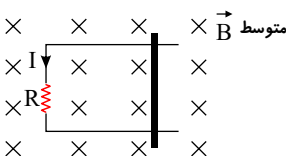
- ۱) ۱، ۱
۲) ۲، ۲
۳) ۲، ۱
۴) ۱، ۲

۲۷۴. مطابق شکل زیر، قاب رسانایی در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 10^4G قرار دارد. در مدت 10 میلی‌ثانیه حلقه در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت به اندازهٔ 180 درجه می‌چرخد. اگر مقاومت حلقه 5Ω و مساحت سطح آن $20cm^2$ باشد، جریان القایی متوسط که از قاب می‌گذرد، در این مدت چند آمپر است؟



- ۱) 2×10^{-3}
۲) 2×10^{-2}
۳) 4×10^{-2}
۴) 4×10^{-3}

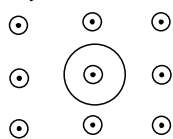
۲۷۵. در شکل زیر، اگر سطح قاب بر راستای خط‌های میدان مغناطیسی عمود باشد، میلهٔ رسانا را در چه جهتی و چگونه حرکت دهیم تا جریان القایی ثابتی در جهت نشان داده شده در مدار ایجاد گردد؟ (از نیروهای اصطکاک صرف نظر شود.)



- ۱) راست، تندی ثابت
۲) راست، شتاب ثابت
۳) چپ، تندی ثابت
۴) چپ، شتاب ثابت

۲۷۶. مطابق شکل زیر یک حلقهٔ رسانا درون میدان مغناطیسی یکنواخت برون‌سوی $\vec{B}$ قرار گرفته است. اگر میدان مغناطیسی به صورت پیوسته و یکنواخت تغییر کرده و به مقدار $-\vec{B}$ برسد، جهت جریان القایی در حلقهٔ رسانا چگونه خواهد بود؟

متوسط



(۲) ابتدا پادساعتگرد و سپس ساعتگرد

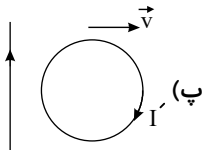
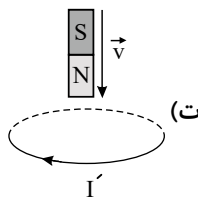
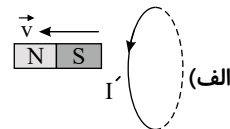
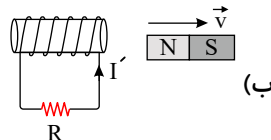
(۱) ابتدا ساعتگرد و سپس پادساعتگرد

(۴) همواره پادساعتگرد

(۳) همواره ساعتگرد

۲۷۷. در چند مورد جهت جریان القایی I' در حلقه و سیم‌لوله درست رسم شده است؟

متوسط



(۴) صفر

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۲۷۸. حلقه‌ای به مساحت 200 cm^2 عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی که معادلهٔ آن در SI به صورت $B = t^2 + 2t$ است، قرار دارد. اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی متوسطی که در بازهٔ زمانی $t_1 = 1 \text{ s}$ تا $t_2 = 3 \text{ s}$ در این حلقه ایجاد می‌شود، چند ولت است؟

متوسط

(۴) ۰٫۱۸

(۳) ۰٫۱۲

(۲) ۰٫۳۶

(۱) ۰٫۲۴

۲۷۹. سیمی به طول 20 cm را به صورت یک حلقهٔ دایره‌ای شکل درمی‌آوریم و آن را در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 4 T قرار می‌دهیم به طوری که سطح حلقه با خطوط میدان زاویهٔ 30° درجه می‌سازد. شار گذرنده از این حلقه چند وبر است؟ $(\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2})$

متوسط

(۴) $\frac{1}{500\pi}$

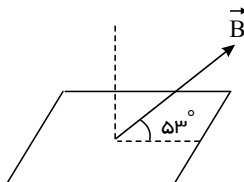
(۳) $\frac{\sqrt{3}}{500\pi}$

(۲) $\frac{1}{1000\pi}$

(۱) $\frac{\sqrt{3}}{1000\pi}$

۲۸۰. مطابق شکل، قابی مربعی شکل به ضلع 10 cm ، در فضای میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B} = 0.3\vec{i} + 0.4\vec{j}$ (واحد SI) قرار گرفته است. شار مغناطیسی عبوری از این حلقه چند وبر است؟ $(\cos 37^\circ = 0.8, \cos 53^\circ = 0.6)$

متوسط



(۲) 5.6×10^{-4}

(۱) 4.2×10^{-4}

(۴) 4×10^{-4}

(۳) 3×10^{-4}

۲۸۱. سطح پیچیده‌ای مسطح شامل 1000 حلقه و مساحت 25 cm^2 به صورت عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد. در ابتدا اندازهٔ میدان برابر با 4 T است که در مدت 0.2 s اندازهٔ میدان مغناطیسی به 8 T و در خلاف جهت اولیه می‌رسد. اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی متوسط ایجاد شده در پیچچه چند ولت خواهد شد؟

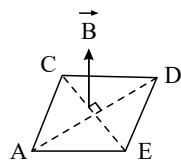
متوسط

(۴) ۲۰

(۳) ۱۵

(۲) ۱۰

(۱) ۵



۲۸۲. مطابق شکل زیر، حلقه مربع شکلی عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی که اندازه آن $1T$ است، قرار دارد. اگر مساحت حلقه $0.5m^2$ بوده و در مدت $0.5s$ به اندازه 90° درجه حول یکی از قطرهایش بچرخد، اندازه نیروی محرکه القایی متوسط القا شده در حلقه چند ولت می‌شود؟

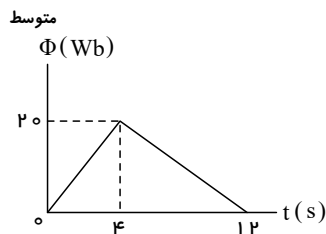
صفر (۴)

0.25 (۳)

0.1 (۲)

0.01 (۱)

۲۸۳. نمودار تغییرات شار مغناطیسی عبوری از حلقه‌ای به صورت شکل زیر است. اندازه بار الکتریکی جابه‌جا شده در مرحله اول (صفر تا $4s$) چند برابر اندازه بار الکتریکی جابه‌جا شده در مرحله دوم ($4s$ تا $12s$) است؟



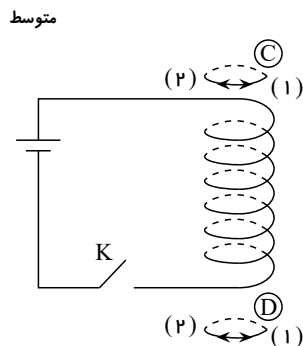
۱ (۲)

۳ (۴)

$\frac{1}{2}$ (۱)

۲ (۳)

۲۸۴. مطابق شکل، دو حلقه فلزی نازک و سبک بالا و پایین سیم لوله و در نزدیکی آن قرار دارند. در لحظه وصل کلید K جهت جریان القایی در حلقه‌های C و D به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



$2, 2$ (۱)

$1, 2$ (۲)

$1, 1$ (۳)

$2, 1$ (۴)

۲۸۵. سطح حلقه‌ای به شعاع $10cm$ شامل 100 دور سیم و مقاومت الکتریکی 10Ω ، عمود بر خط‌های یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد. اگر طی یک مدت زمان معین، بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت بدون تغییر جهت از $3T$ به $5T$ برسد، اندازه بار القایی در حلقه چند میلی کولن است؟ ($\pi = 3$)

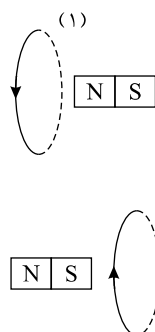
12 (۴)

12×10^{-3} (۳)

6 (۲)

6×10^{-3} (۱)

۲۸۶. دو حلقه و دو آهن‌ربا مطابق شکل قرار دارند. اگر جهت جریان القایی در حلقه‌ها مطابق شکل باشد، جهت حرکت آهن‌ربای (۱) و (۲) به ترتیب کدام است؟



۱ شرق - غرب

۲ شرق - شرق

۳ غرب - شرق

۴ غرب - غرب

۲۸۷. حلقه رسانی بسته‌ای به مقاومت $R = 7\Omega$ در میدان مغناطیسی قرار دارد و معادله شار مغناطیسی گذرنده از آن به صورت $\phi = 5t^2 + at + 1$ می‌باشد. اگر بزرگی جریان القایی متوسط آن در سه ثانیه اول $3(A)$ باشد، مقدار a کدام گزینه می‌تواند باشد؟ (همه یکاها در SI هستند).

آسان

36 (۴)

6 (۳)

5 (۲)

صفر (۱)

۲۸۸. پیچه‌ای به مساحت $100cm^2$ عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت به شدت $200G$ قرار دارد. اگر در مدت 10 میلی‌ثانیه میدان مغناطیسی به $3 \times 10^{-2}T$ در جهت برعکس اولیه برسد، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط ایجاد شده در پیچه چند ولت است؟

آسان

10^{-5} (۴)

5×10^{-5} (۳)

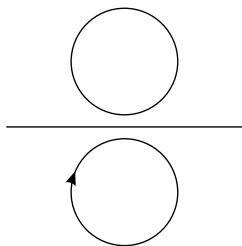
5×10^{-2} (۲)

10^{-2} (۱)

۲۸۹. مطابق شکل زیر هر حلقه در طرفین یک سیم راست حامل جریان در صفحه کاغذ قرار دارد. اگر جهت جریان القایی در حلقه پایین ساعتگرد باشد، کدام یک از گزینه‌ها می‌تواند عبارت زیر را به درستی تکمیل کند؟

«جریان عبوری از سیم راست به سمت و در حال و جهت جریان القایی در حلقه بالایی است.»

آسان



۱ چپ، کاهش، ساعتگرد

۲ چپ، کاهش، پادساعتگرد

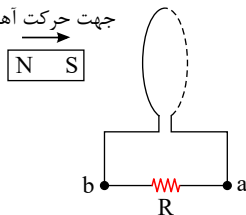
۳ راست، کاهش، پادساعتگرد

۴ چپ، افزایش، ساعتگرد

۲۹۰. مطابق شکل زیر، آهنربایی وارد حلقهٔ رسانایی از مداری شده و به طور کامل از آن عبور می‌کند. کدام گزینه دربارهٔ جهت جریان القایی در مقاومت R درست است؟

آسان

جهت حرکت آهنربا



۱ همواره از a به b

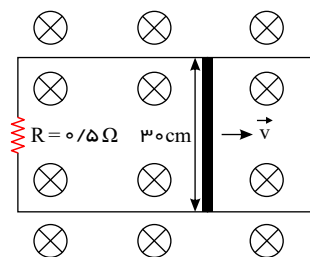
۲ همواره از b به a

۳ ابتدا از a به b و سپس از b به a

۴ ابتدا از b به a و سپس از a به b

۲۹۱. مطابق شکل زیر، سطح رسانای U شکلی، عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی یکنواخت درون سویی به بزرگی $G = 2000$ قرار دارد. اگر میلهٔ رسانایی به طول 30 cm روی آن با تندی $4 \frac{m}{s}$ به سمت راست حرکت کند، اندازهٔ جریان القایی متوسط در حلقه برحسب آمپر و جهت آن، مطابق با کدام گزینه است؟

آسان



۱ 24 mA ، پادساعتگرد

۲ 24 mA ، ساعتگرد

۳ 48 mA ، پادساعتگرد

۴ 48 mA ، ساعتگرد

۲۹۲. سطح پیچهٔ مسطح دایره‌ای شکلی به شعاع 10 cm ، عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $4/0\text{ T}$ تسلا قرار دارد. چنانچه در مدت 0.5 s ، پیچه را حول محوری که عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی است، 180° درجه بچرخانیم، نیروی محرکهٔ القایی متوسطی به بزرگی 12 V در پیچه ایجاد می‌گردد. این پیچه دارای چند دور است؟ ($\pi \simeq 3$)

آسان

۴ ۲۰۰

۳ ۱۰۰

۲ ۵۰

۱ ۲۵

۲۹۳. در پیچه ای مقاومت هر حلقه، 2Ω است و شدت جریان متوسط القایی در آن 9 A است. اندازهٔ آهنگ تغییر شار مغناطیسی عبوری از این پیچه چند وبر بر ثانیه است؟

آسان

۴ ۱۲

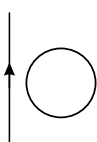
۳ ۹

۲ ۱۸

۱ ۲

۲۹۴. در شکل زیر، حلقهٔ رسانا و سیم راست در یک صفحه قرار دارند. اگر حلقه را کنیم و یا شدت جریان I را دهیم، جریان القایی در حلقه ساعتگرد خواهد شد. (به ترتیب از راست به چپ)

آسان



۲ از سیم دور - افزایش

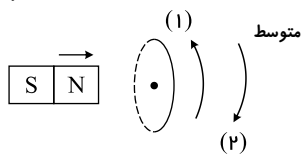
۴ به سیم نزدیک - افزایش

۱ از سیم دور - کاهش

۳ به سیم نزدیک - کاهش

قانون لنز

۲۹۵. مطابق شکل زیر، یک آهنربا وارد یک حلقه رسانا شده و از آن خارج می‌شود. کدام گزینه جهت جریان القایی در حلقه را به ترتیب از راست به چپ در هنگام ورود و خروج آهنربا به درستی نشان می‌دهد؟



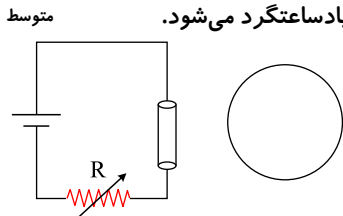
(۱) و (۲) □

(۱) و (۱) □

(۲) و (۲) □

(۲) و (۱) □

۲۹۶. در شکل زیر، حلقهٔ رسانا و سیم راست در یک صفحه قرار دارند. اگر حلقه از سیم راست دور شود، جهت جریان القایی درون حلقه می‌باشد و اگر با ثابت ماندن حلقه، مقاومت متغیر یابد، جهت جریان القایی درون حلقه، پادساعتگرد می‌شود.



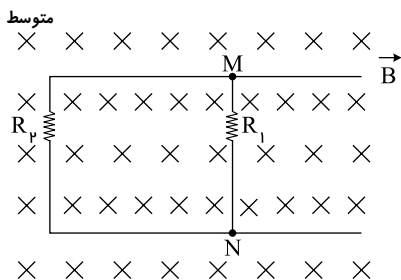
۱ □ پادساعتگرد - افزایش

۲ □ ساعتگرد - افزایش

۳ □ ساعتگرد - کاهش

۴ □ پادساعتگرد - کاهش

۲۹۷. مطابق شکل زیر، رسانای U شکل درون یک میدان مغناطیسی یکنواخت B که عمود بر صفحه است، قرار دارد. اگر با حرکت میله MN در صفحه، رابطهٔ پتانسیل الکتریکی بین نقاط M و N به صورت $V_N > V_M$ باشد، جهت حرکت میله و جهت جریان القایی در حلقهٔ بسته به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



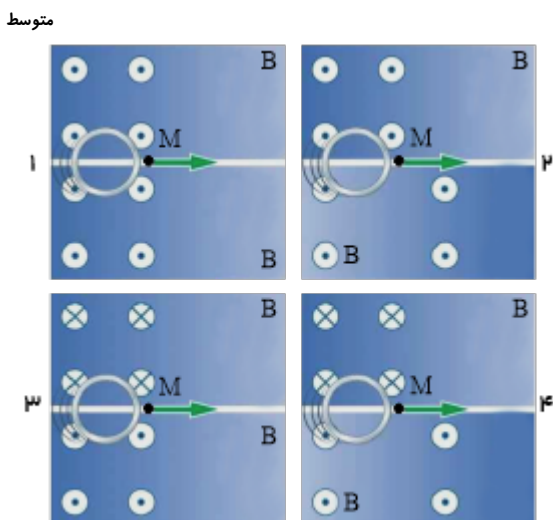
۱ □ راست، پادساعتگرد

۲ □ راست، ساعتگرد

۳ □ چپ، پادساعتگرد

۴ □ چپ، ساعتگرد

۲۹۸. در هر ۴ تصویر نشان داده‌شده در شکل، حلقهٔ رسانا در جفت میدان‌های مغناطیسی B به سمت راست حرکت داده می‌شود. با توجه به کاهش یا افزایش میدان‌ها در امتداد حرکت حلقه (از لحظه‌ای که مرکز حلقه از نقطهٔ M می‌گذرد)، در کدام تصویر جهت جریان القایی در حلقه ساعتگرد است؟



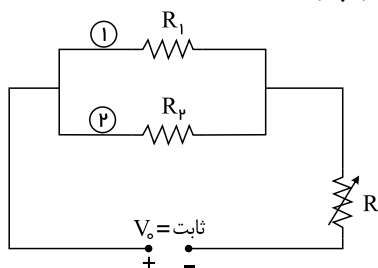
۱ □

۲ □

۳ □

۴ □

۲۹۹. از دو سیم بسیار بلند با مقاومت‌های R_1 و R_2 که $R_2 < R_1$ است، در مداری مطابق شکل با اختلاف پتانسیل ثابت استفاده کرده‌ایم. در مدتی که مقاومت متغیر R به‌طور یکنواخت افزایش می‌یابد، جهت جریان القایی در حلقه‌های (۱) و (۲) به‌ترتیب از راست به چپ چگونه است؟ متوسط



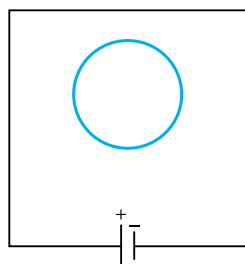
(۴) پادساعتگرد - ساعتگرد

(۳) پادساعتگرد - پادساعتگرد

(۲) ساعتگرد - پادساعتگرد

(۱) ساعتگرد - ساعتگرد

۳۰۰. در شکل مقابل جریان القایی ایجادشده در حلقه است و میدان ناشی از جریان القایی در اطراف حلقه است. متوسط



ولتاژ منبع در حال افزایش

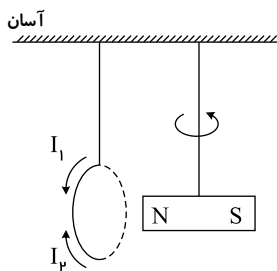
(۱) ساعتگرد - درون‌سو

(۲) ساعتگرد - برون‌سو

(۳) پادساعتگرد - درون‌سو

(۴) پادساعتگرد - برون‌سو

۳۰۱. مطابق شکل یک آهن‌ربا از گرانیگاهش توسط نخ آویزان است و یک حلقهٔ رسانای قوی (با رسانایی زیاد) در مقابل آن قرار دارد که توسط سیم عایقی از سقف آویزان است. در لحظه‌ای که شکل نشان می‌دهد محور آهن‌ربا بر محور حلقه منطبق است، آهن‌ربا را می‌چرخانیم. جهت جریان در حلقه بعد از شروع چرخش تا زمانی که ۹۰ درجه بچرخد، کدام است؟ آسان



(۱) I_1

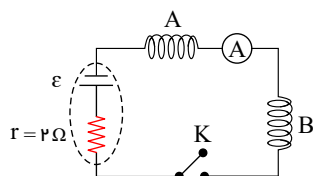
(۲) I_2

(۳) ابتدا I_1 سپس I_2

(۴) ابتدا I_2 سپس I_1

القاگرها - خود القاوری - ضریب القاوری - انرژی ذخیره شده در القاگر

۳۰۲. در مدار شکل زیر، طول، شعاع سطح مقطع سیملولهٔ مسی A و شعاع سیم سازندهٔ آن به‌ترتیب ۳، $\frac{3}{2}$ و $\frac{3}{2}$ برابر طول، شعاع سطح مقطع سیملولهٔ مسی B و شعاع سیم سازندهٔ آن است و مقاومت الکتریکی سیملولهٔ A برابر با 12Ω می‌باشد. با بستن کلید K ، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملولهٔ A ، ۲ برابر بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملولهٔ B می‌شود. اگر در این حالت آمپرسنج ایده‌آل $2A$ را نشان دهد، نیروی محرکهٔ باتری چند ولت است؟ سخت



(۲) ۳۴

(۴) ۳۶

(۱) ۳۰

(۳) ۴۶

۳۰۳. سیم رسانایی به طول $30m$ را به‌صورت سیملولهٔ بدون هسته‌ای به طول $5m$ و شعاع مقطع $5cm$ درآورده‌ایم اگر ضریب القاوری سیملوله 0.18 میلی‌هانری و بزرگی میدان مغناطیسی روی محور اصلی سیملوله $9.6G$ باشد. انرژی ذخیره‌شده در سیملوله چند میلی‌ژول می‌شود؟ سخت

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

(۴) ۷۲

(۳) ۰.۷۲

(۲) ۱۴۴

(۱) ۱.۴۴

۳۰۴. جریان و سطح مقطع سیمولوه (۱) به ترتیب ۳ و ۶ برابر جریان و سطح مقطع سیمولوه (۲) است. اگر طول سیمولوه (۱) و (۲) به ترتیب 30 cm و 20 cm باشد و انرژی ذخیره شده در آنها با هم برابر باشد، نسبت N_1 به N_2 چند است؟ (N = تعداد دور)

متوسط

۱ (۴)

۶ (۳)

$\frac{1}{2}$ (۲)

$\frac{1}{4}$ (۱)

۳۰۵. در مدار شکل زیر، اگر از مقاومت اهمی سیم سازنده سیمولوه صرف نظر کنیم، نسبت انرژی ذخیره شده در سیمولوه به انرژی مصرف شده در مقاومت الکتریکی R_1 ، کدام است؟ (جریان الکتریکی در مدار به مقدار ثابت خود رسیده است).

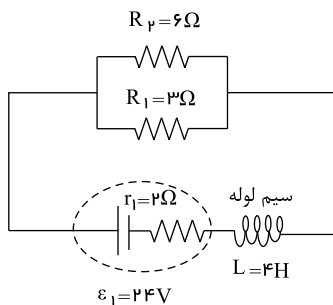
متوسط

۰٫۷۵ (۱)

۱٫۵ (۲)

۳ (۳)

۶ (۴)



۳۰۶. اگر جریان عبوری از القاگر را ۲۰ درصد افزایش دهیم، انرژی ذخیره شده در القاگر ۸٫۸ ژول تغییر می کند. اگر ضریب القاوری این القاگر 4 mH باشد، جریان عبوری اولیه از آن چند آمپر بوده است؟

متوسط

۱۲۰ (۴)

۱۰۰ (۳)

۸۰ (۲)

۵۰ (۱)

۳۰۷. از سیمی به طول ۴ متر، مقاومت ویژه $2 \times 10^{-6} \Omega \cdot m$ و سطح مقطع 2 mm^2 ، سیمولوه ای به ضریب القاوری 50 میلی هانری ساخته ایم و آن را در یک مدار شامل یک مولد با نیروی محرکه 12 V و مقاومت درونی 1Ω اهم قرار می دهیم. انرژی الکترومغناطیسی ذخیره شده در سیمولوه چند ژول است؟

متوسط

$1,2 \times 10^{-2}$ (۴)

6×10^{-2} (۳)

$2,88 \times 10^{-1}$ (۲)

$1,44 \times 10^{-1}$ (۱)

۳۰۸. در مدار مقابل، مقاومت الکتریکی القاگر برابر با صفر و انرژی ذخیره شده در آن 8 J می باشد. چه تعداد از کلیدها را ببندیم تا انرژی ذخیره شده در القاگر، 35 J کاهش یابد؟

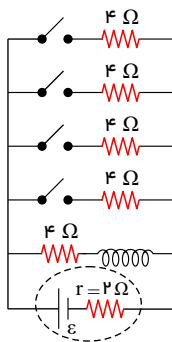
متوسط

۲ (۲)

۴ (۴)

۱ (۱)

۳ (۳)



۳۰۹. ضریب القاوری یک القاگر $0,12$ هانری است. اگر جریان عبوری از آن ۲ آمپر افزایش یابد، انرژی ذخیره شده در آن 600 میلی ژول تغییر می کند. انرژی ذخیره شده در القاگر در حالت اول چند میلی ژول است؟

متوسط

۱۳۵ (۴)

۰٫۲۴ (۳)

۵۴۰ (۲)

۲۴۰ (۱)

۳۱۰. ویژگی ساختمانی سه القاگر A ، B و C به صورت زیر نمایش داده شده است. اگر جریان عبوری از این سه القاگر یکسان باشد، به ترتیب از راست به چپ، بیشترین و کمترین انرژی ذخیره شده، مربوط به کدام القاگرها است؟ (N : تعداد دورهای القاگر، r : شعاع قاعده القاگر و ℓ : طول القاگر است).

متوسط

$$A \begin{cases} N = 25 \\ r = 6\text{ cm} \\ \ell = 15\text{ cm} \end{cases} \quad B \begin{cases} N = 20 \\ r = 8\text{ cm} \\ \ell = 16\text{ cm} \end{cases} \quad C \begin{cases} N = 18 \\ r = 5\text{ cm} \\ \ell = 10\text{ cm} \end{cases}$$

C و A (۴)

B و A (۳)

A و B (۲)

C و B (۱)

۳۱۱. انرژی ذخیره شده در یک سیملوله آرمانی بدون هسته U است. اگر طول سیملوله را نصف و تعداد دور حلقه‌های آن را ۲ برابر کنیم، انرژی ذخیره شده در القاگر چند U می‌شود؟ (جریان عبوری از سیملوله ثابت است).

متوسط

۸ (۴)

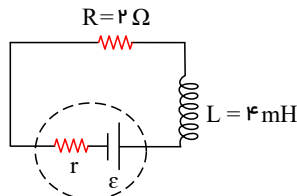
۴ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۱۲. در مدار شکل زیر، اگر پس از ثابت شدن جریان الکتریکی، توان مصرفی مقاومت برابر ۳۲ وات باشد، انرژی ذخیره شده در القاگر چند ژول است؟

متوسط



۳۲ (۱)

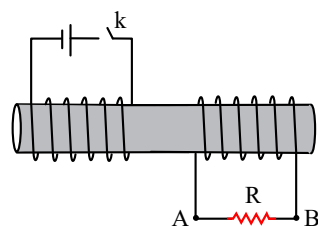
3.2×10^{-2} (۲)

۱۶ (۳)

1.6×10^{-2} (۴)

۳۱۳. در مداری مطابق شکل زیر، بلافاصله بعد از بستن کلید k ، جریان در مقاومت R و مدت زیادی بعد از بستن کلید، بلافاصله بعد از باز کردن کلید k ، جریان در مقاومت R است.

متوسط



(۱) از A به B ، از A به B

(۲) از A به B ، از B به A

(۳) از B به A ، از B به A

(۴) از B به A ، از A به B

۳۱۴. کدام گزینه در مورد القاگر صحیح است؟

متوسط

(۱) ضریب القاوری به تعداد دور، طول، سطح مقطع و جریان عبوری از القاگر بستگی دارد.

(۲) انرژی زمانی وارد القاگر می‌شود که جریان ورودی به آن در حالت پایا باشد.

(۳) تغییر جریان در یک القاگر سبب القای نیروی محرکه‌ای در آن می‌شود که اثر خود - القاوری نامیده می‌شود.

(۴) انرژی ذخیره شده در القاگر، هنگام کاهش جریان تلف می‌شود.

۳۱۵. جریان عبوری از یک القاگر $A = 1$ است. هنگامی که جریان عبوری از آن ۳۰ درصد افزایش می‌یابد، انرژی ذخیره شده در آن 34.5 میلی‌ژول افزایش پیدا می‌کند. ضریب القاوری آن چند میلی‌هانری است؟

متوسط

۴ (۴)

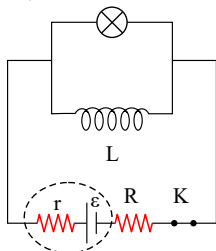
۲ (۳)

۱ (۲)

0.5 (۱)

۳۱۶. در مدار شکل زیر مقاومت القاگر برابر با صفر است. اگر کلید K را باز کنیم، نور لامپ چگونه تغییر می‌کند؟

متوسط



(۱) خاموش می‌ماند.

(۲) روشن می‌شود و روشن می‌ماند.

(۳) روشن می‌شود و به تدریج خاموش می‌شود.

(۴) به تدریج روشن و فوراً خاموش می‌شود.

۳۱۷. ضریب القاوری یک القاگر که حامل جریان I است، برابر 40 میلی‌هانری و انرژی ذخیره شده در آن 80 ژول است. جریان را چند آمپر تغییر دهیم تا انرژی ذخیره شده در این القاگر 10 ژول افزایش یابد؟

متوسط

$\frac{1}{2}$ (۴)

۱ (۳)

۳ (۲)

۷ (۱)

۳۱۸. انرژی ذخیره شده در یک القاگر به ضریب القاوری 40 هانری که از آن جریان $A = 20$ عبور می‌کند، چند ثانیه می‌تواند یک لامپ با توان مصرفی $50 W$ را روشن نگه دارد؟

متوسط

320 (۴)

640 (۳)

160 (۲)

32 (۱)

۳۱۹. اگر جریان عبوری از یک القاگر $2A$ افزایش یابد، تغییرات انرژی ذخیره شده در آن $\frac{5}{4}$ مقدار اولیه می شود. جریان اولیه عبوری از القاگر چند آمپر است؟

متوسط

۱٫۵ (۴)

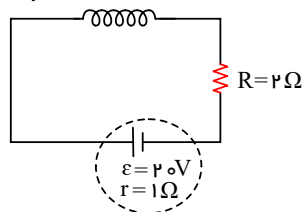
۶ (۳)

۲ (۲)

۴ (۱)

۳۲۰. مطابق شکل زیر، سیملوله ای با ضریب القاوری $4H$ و مقاومت 5Ω در مدار قرار دارد. پس از گذشت مدت زمان طولانی انرژی ذخیره شده در سیملوله چند ژول است؟

متوسط



۱٫۲۵ (۲)

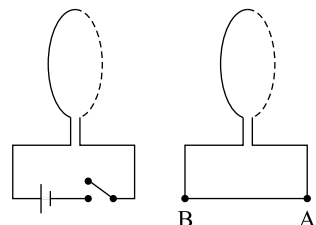
۳٫۲ (۱)

$\frac{80}{9}$ (۴)

۱۲٫۵ (۳)

۳۲۱. در شکل زیر، پس از وصل کلید، جریان در حلقه سمت چپ چگونه تغییر می کند و جهت جریان القایی در حلقه سمت راست چگونه است؟

آسان



۱) کاهش - از A به B

۲) کاهش - از B به A

۳) افزایش - از A به B

۴) افزایش - از B به A

۳۲۲. ضریب القاوری یک القاگر که انرژی الکتریکی $2kWh$ را در پیچۀ حامل جریان $200A$ ذخیره می کند، چند هانری است؟

آسان

۹ (۴)

۱۸ (۳)

۳۶ (۲)

۷۲ (۱)

۳۲۳. اگر جریان گذرنده از القاگری ۷۵ درصد کاهش یابد، تغییرات انرژی ذخیره شده در القاگر چند برابر انرژی ذخیره شده اولیه است؟

آسان

۱۵ (۴)

۳ (۳)

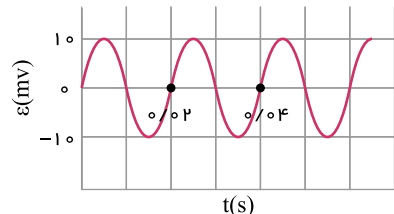
$-\frac{3}{4}$ (۲)

$-\frac{15}{16}$ (۱)

جریان متناوب - مبدل ها

۳۲۴. در شکل، نمودار نیروی محرکه بر حسب زمان را برای پیچۀ ای به مقاومت ۵ اهم که به طور یکنواخت در یک میدان مغناطیسی یکنواخت می چرخد، مشاهده می کنید. جریان عبوری از پیچه در $t = 2,5ms$ چند میلی آمپر است؟

سخت



$\sqrt{2}$ (۲)

۲ (۱)

$\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۴)

$\sqrt{3}$ (۳)

۳۲۵. معادله شار مغناطیسی عبوری از یک پیچه که شامل ۲۰ حلقه است در SI به صورت $\phi = 4 \times 10^{-3} \cos(200\pi t)$ است. میدان مغناطیسی خارجی ثابت و عمود بر سطح پیچه و برون سو است. اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه و نحوه تغییرات جریان الکتریکی القایی ایجاد شده در آن، در بازه زمانی $t_1 = \frac{1}{200} s$ تا $t_2 = \frac{3}{400} s$ کدام است؟ (پیچه حول یکی از محورهای خود به طور یکنواخت در حال دوران است).

سخت

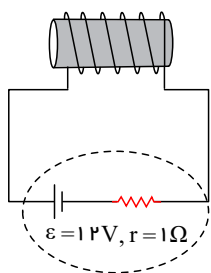
۶۴V، در حال افزایش (۴)

۳۲V، در حال افزایش (۳)

۶۴V، در حال کاهش (۲)

۳۲V، در حال کاهش (۱)

۳۲۶. مطابق شکل زیر، القاگری که دارای سیم‌هایی با مقاومت الکتریکی 4Ω می‌باشد، به مولد متصل شده است. اگر با نصف کردن طول القاگر، ضریب القاوری آن نصف شود، انرژی ذخیره شده در آن چند برابر می‌شود؟ (از مقاومت الکتریکی سیم‌های رابط صرف نظر کنید).



$\frac{25}{9}$ (۲)

۸ (۴)

$\frac{25}{18}$ (۱)

۴ (۳)

۳۲۷. معادله نیروی محرکه القایی پیچ‌های با مقاومت 10Ω اهم به صورت $\varepsilon = 20 \sin \pi t$ (در SI) می‌باشد. در یک بازه زمانی دلخواه یک ثانیه‌ای، اندازه حداکثر تغییرات جریان القایی در این پیچ‌ها چند واحد SI است؟

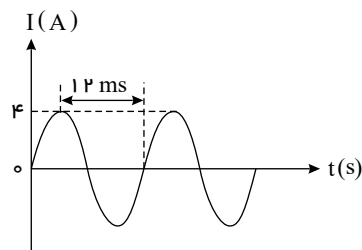
۴ (۴)

۴۰ (۳)

۲۰ (۲)

۲ (۱)

۳۲۸. شکل زیر، نمودار جریان متناوبی را نشان می‌دهد که از یک رسانای ۵ اهمی می‌گذرد. در لحظه $t = 12ms$ ، اندازه نیروی محرکه القایی چند ولت است و در چه لحظه‌ای بر حسب میلی‌ثانیه، جریان برای اولین بار در رسانا بیشینه می‌شود؟



۳، صفر (۱)

۴، صفر (۲)

۳، ۲۰ (۳)

۴، ۲۰ (۴)

۳۲۹. از سیم‌لوله‌ای به ضریب القاوری 20 میلی‌هانری جریان متناوبی می‌گذرد که معادله آن در SI به صورت $I = 6 \sin(10\pi t)$ است. در لحظه $t = \frac{19}{60}s$ انرژی ذخیره شده در سیم‌لوله چند میلی‌ژول است و تا این مدت چند بار جهت جریان عبوری از سیم‌لوله تغییر کرده است؟

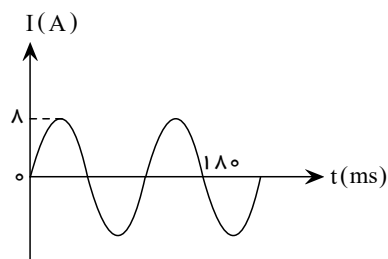
۲۷۰، سه بار (۴)

۲۷۰، دو بار (۳)

۹۰، سه بار (۲)

۹۰، دو بار (۱)

۳۳۰. شکل زیر، نمودار جریان متناوبی را نشان می‌دهد که از یک رسانای ۵ اهمی می‌گذرد. در چه لحظه‌ای بر حسب میلی‌ثانیه، جریان برای اولین بار نصف بیشینه آن می‌شود؟



۵ (۱)

۱۰ (۲)

۲۰ (۳)

۳۰ (۴)

۳۳۱. شکل زیر نحوه انتقال برق از نیروگاه تا مصرف‌کننده را توسط سیم‌های انتقال نشان می‌دهد. برای کاهش اتلاف انرژی طی انتقال، یک مبدل بعد از نیروگاه قرار می‌دهند تا ولتاژ یابد. همچنین یک مبدل قبل از مصرف‌کننده قرار می‌دهند که باعث جریان می‌شود.



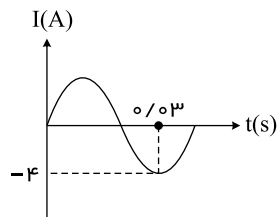
کاهنده - افزایش (۲)

افزاینده - افزایش (۴)

کاهنده - کاهش (۱)

افزاینده - افزایش (۳)

۳۳۲. نمودار جریان الکتریکی متناوب عبوری از رسانایی بر حسب زمان مطابق شکل است، در لحظه $t = \frac{1}{15} s$ ، جریان بر حسب آمپر کدام است؟ متوسط



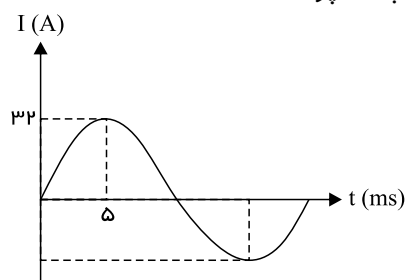
۲ (۲)

$2\sqrt{3}$ (۴)

۰ (۱)

$\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۳)

۳۳۳. نمودار جریان بر حسب زمان برای یک جریان متناوب مطابق شکل است. جریان در لحظه $t = 2.5 ms$ چند آمپر است؟ متوسط



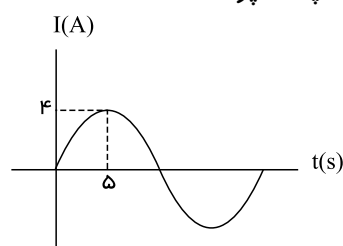
۳۲ (۱)

۱۶ (۲)

$16\sqrt{2}$ (۳)

صفر (۴)

۳۳۴. اگر نمودار جریان متناوب سینوسی بر حسب زمان به شکل زیر باشد، جریان عبوری از مولد در لحظه $t = 2.5 s$ چند آمپر است؟ متوسط



۱ (۱)

۲ (۲)

$2\sqrt{2}$ (۳)

$2\sqrt{3}$ (۴)

۳۳۵. معادله شار مغناطیسی عبوری از حلقه‌های رسانا به صورت $\phi = \phi_m \cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right)$ است. در بازه زمانی‌ای که شار مغناطیسی از $(-\phi_m)$ به صفر می‌رسد، جریان القایی در حلقه رسانا چگونه تغییر می‌کند؟ متوسط

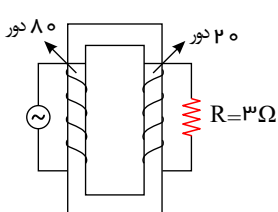
(۴) از صفر به $(-I_m)$ می‌رسد.

(۳) از صفر به I_m می‌رسد.

(۲) از $(-I_m)$ به صفر می‌رسد.

(۱) از I_m به صفر می‌رسد.

۳۳۶. اگر در مبدل آرمانی شکل زیر، بیشینه ولتاژ دو سر مولد برابر با $12V$ باشد، بیشینه توان مصرفی مقاومت چند وات است؟ متوسط



۳ (۲)

۹ (۴)

۱٫۵ (۱)

۶ (۳)

۳۳۷. معادله شار مغناطیسی گذرنده از سطح یک حلقه در SI به صورت $\Phi = 0.5 \cos(40\pi t)$ است. دومین بار در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه مقدار جریان به بیشترین مقدار خود می‌رسد و در هر دقیقه چند بار جهت جریان عوض می‌شود؟ متوسط

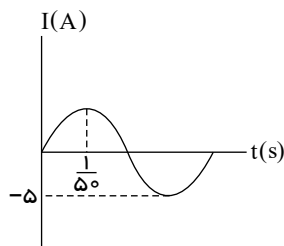
2400 و $\frac{3}{80}$ (۴)

2400 و $\frac{1}{6}$ (۳)

1200 و $\frac{3}{80}$ (۲)

1200 و $\frac{1}{6}$ (۱)

۳۳۸. نمودار جریان الکتریکی القایی در پیچه‌ای مسطح با مقاومت الکتریکی 2Ω که حول یکی از قطره‌های عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی یکنواختی است، به طور یکنواخت می‌چرخد، مطابق شکل زیر است. در لحظه $t = \frac{1}{150} s$ ، اندازه نیروی محرکه القایی در پیچه چند ولت است؟ متوسط



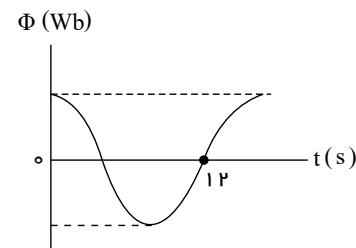
۲٫۵ (۱)

۵ (۲)

۱۰ (۳)

۲۰ (۴)

۳۳۹. شکل زیر، نمودار تغییرات شار عبوری از یک پیچه را برحسب زمان نشان می‌دهد. اگر بیشینه شار مغناطیسی عبوری از آن $18 mWb$ باشد، معادله شار عبوری از پیچه در SI کدام است؟ متوسط



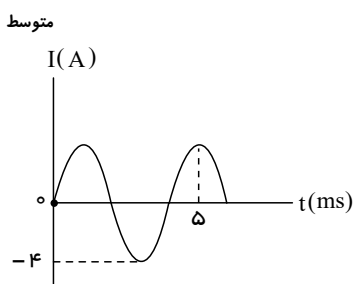
$1,8 \times 10^{-2} \sin(\frac{\pi}{\lambda} t)$ (۲)

$1,8 \times 10^{-2} \cos(\frac{\pi}{\lambda} t)$ (۱)

$18 \sin(\frac{\pi}{\lambda} t)$ (۴)

$18 \cos(\frac{\pi}{\lambda} t)$ (۳)

۳۴۰. نمودار جریان متناوب یک مولد برحسب زمان به صورت شکل زیر است. کدام گزینه معادله این جریان متناوب را در SI به درستی نشان می‌دهد؟ متوسط



$I = 4 \sin(\frac{\pi}{2} t)$ (۱)

$I = -4 \sin(2\pi t)$ (۲)

$I = 4 \sin(500\pi t)$ (۳)

$I = 4 \sin(\frac{\pi}{500} t)$ (۴)

۳۴۱. جریان متناوبی که بیشینه آن $4A$ و دوره آن $0,1 s$ است، از یک رسانای اهمی می‌گذرد. با فرض آنکه در $t = 0$ شار عبوری از این رسانا بیشینه باشد، اولین لحظه‌ای برحسب ثانیه که بزرگی جریان متناوب به بیشینه مقدار خود می‌رسد و جریان عبوری از رسانای اهمی برحسب آمپر در لحظه متوسط

$t = \frac{1}{800} s$ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

$2\sqrt{2}, \frac{1}{400}$ (۴)

$2, \frac{1}{400}$ (۳)

$2\sqrt{2}, \frac{1}{200}$ (۲)

$2, \frac{1}{200}$ (۱)

۳۴۲. بیشینه جریان متناوبی که از یک حلقه رسانا به مقاومت 20Ω می‌گذرد برابر با $0,5A$ است. اگر این حلقه در مدت 2 ثانیه، 100 دور بچرخد، در لحظه $\frac{1}{600}$ ثانیه، اندازه نیروی محرکه القایی در حلقه چند ولت است؟ متوسط

۵ (۴)

$5\sqrt{2}$ (۳)

$5\sqrt{3}$ (۲)

$10\sqrt{3}$ (۱)

۳۴۳. یک مولد جریان متناوب به دو سر یک مقاومت متصل است. در لحظه‌ای که شار گذرنده از سیم‌پیچ مولد نصف مقدار حداکثر شار است، اندازه شدت جریان گذرنده از مقاومت چه کسری از مقدار حداکثر خود را دارد؟ متوسط

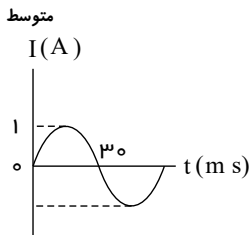
$\frac{3}{4}$ (۴)

$\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۳)

$\frac{1}{2}$ (۲)

$\frac{1}{3}$ (۱)

۳۴۴. شکل زیر نمودار جریان متناوب سینوسی عبوری از مقاومت $R = 10 \Omega$ را نشان می‌دهد. توان مصرفی در این مقاومت در لحظه $t = 10 \text{ ms}$ برابر با چند وات است؟



۲٫۵ (۲)

۷٫۵ (۱)

۵ (۴)

۱۰ (۳)

۳۴۵. معادله جریان متناوب عبوری از پیچ‌ای در SI به صورت $I = 0.4 \sin(200\pi t)$ است. این پیچ در هر 10 ثانیه چند دور کامل می‌چرخد و در چه لحظه‌ای بعد از $t = 0$ بر حسب ثانیه برای اولین بار جریان عبوری از پیچ صفر می‌شود؟

متوسط

$\frac{1}{1000}, 10000$ (۴)

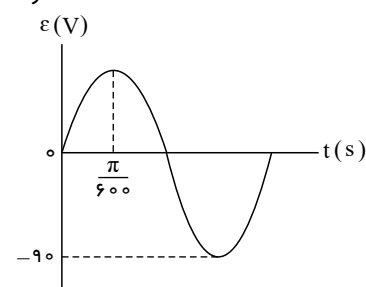
$\frac{1}{100}, 100$ (۳)

$\frac{1}{200}, 10000$ (۲)

$\frac{1}{200}, 100$ (۱)

۳۴۶. نمودار تغییرات ولتاژ دو سر یک مولد تولید جریان متناوب بر حسب زمان به صورت شکل زیر است. این مولد را به پیچ ورودی یک مبدل می‌بندیم. اگر تعداد دورهای پیچ ثانویه در این مبدل 40% بیشتر از تعداد دورهای پیچ اولیه باشد، ولتاژ خروجی مبدل در لحظه $t = \frac{\pi}{360} \text{ s}$ چند ولت

متوسط



$63\sqrt{3}$ (۱)

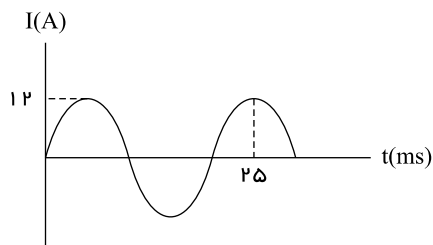
۶۳ (۲)

$126\sqrt{3}$ (۳)

۱۲۶ (۴)

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

آسان



$I = 25 \sin(70\pi t)$ (۲)

$I = 12 \sin(100\pi t)$ (۱)

$I = 25 \sin(70t)$ (۴)

$I = 12 \sin(100t)$ (۳)

۳۴۸. هنگام انتقال انرژی الکتریکی از نیروگاه تا محل مصرف توسط کابل‌های انتقال، برای کاهش انرژی تلف‌شده، بهتر است که جریان عبوری از کابل‌ها و ولتاژ باشد.

آسان

کم - زیاد (۴)

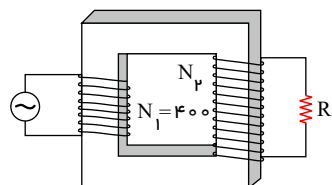
زیاد - کم (۳)

زیاد - زیاد (۲)

کم - کم (۱)

۳۴۹. در مبدل آرمانی زیر، بیشینه توان مصرفی مقاومت $R = 5 \Omega$ برابر با 20 W است. اگر معادله نیروی محرکه ورودی در SI به صورت $\varepsilon = 5 \sin 100t$ باشد، تعداد دورهای پیچ ثانویه چند دور است؟

آسان



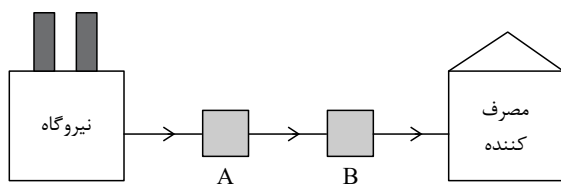
۲۰۰ (۲)

۸۰۰۰ (۱)

۸۰۰ (۴)

۴۰۰ (۳)

۳۵۰. شکل زیر، به طور نمادین فرایند انتقال برق از نیروگاه تا مصرف کننده توسط سیم های انتقال را نشان می دهد. برای کاهش اتلاف انرژی در طی انتقال، مبدل را بعد از نیروگاه قرار می دهند تا جریان الکتریکی یابد و قبل از مصرف کننده، مبدل را قرار می دهند. آسان



۱ افزایش A - کاهش B - کاهش

۲ افزایش A - افزایش B - کاهش

۳ کاهش A - کاهش B - افزایش

۴ کاهش A - افزایش B - افزایش