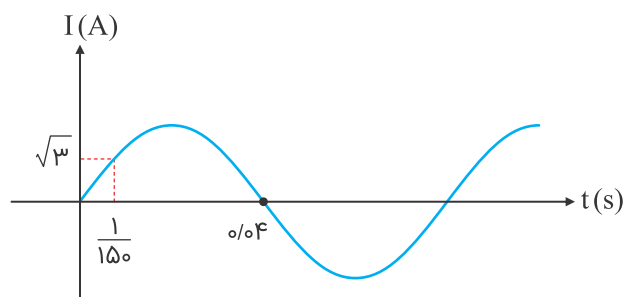
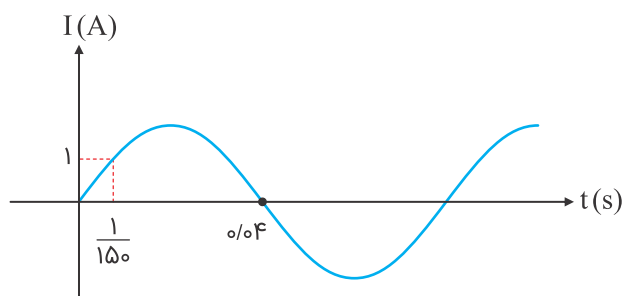


معادله شار گذرنده از حلقه رسانایی در SI به صورت $\Phi = 0.02 \cos 50\pi t$ است. اگر بیشینه جریان گذرنده از حلقه ۲ آمپر باشد، نمودار جریان گذرنده از حلقه برحسب زمان، کدام است؟

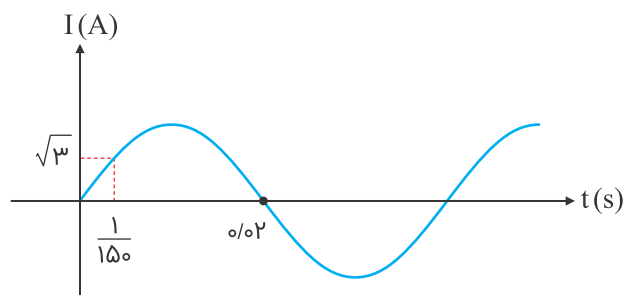
(۱)



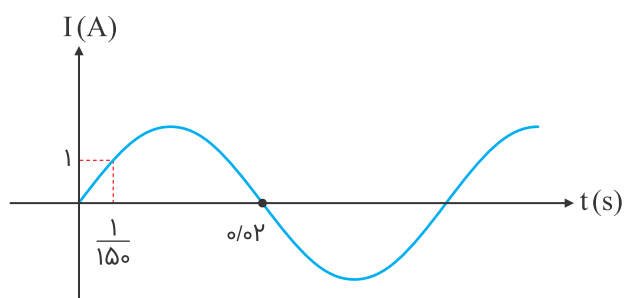
(۲)



(۳)

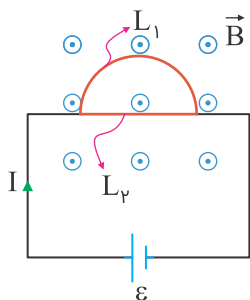


(۴)



۵

مطابق شکل زیر دو سیم همجنس l_1 و l_2 به ترتیب دارای مقاومت R_1 و R_2 با سطح مقطع یکسان در مداری که به یک مولد متصل است قرار دارند. اگر میدان مغناطیسی در محل این دو قطعه سیم یکنواخت باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر سیم l_1 چند برابر نیروی مغناطیسی وارد بر سیم l_2 است؟ (قطعه سیم l_1 به شکل نیم‌دایره‌ای به شعاع r است)



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

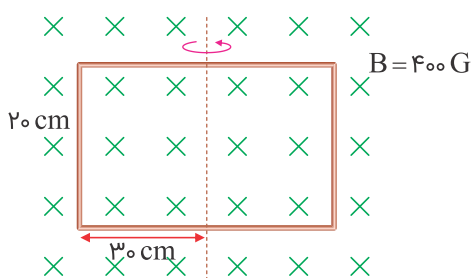
۶

کدام یک از یکاهای زیر معادل با "ولت × ثانیه" است؟

- (۱) تسلا × مترمربع
- (۲) کولن
- (۳) آمپر
- (۴) اهم × ثانیه

۷

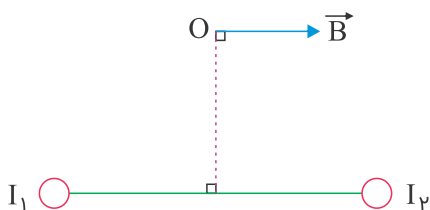
یک قاب رسانای مستطیلی مطابق شکل حول محور خود در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 400 G می‌چرخد. اگر در لحظه $t = 0$ ، میدان بر سطح قاب عمود بوده و قاب در هر ثانیه 30 بار حول محور خود بچرخد، معادله شار گذرنده از این قاب برحسب زمان در SI کدام است؟



- (۱) $\Phi = 4/8 \times 10^{-3} \sin 60\pi t$
- (۲) $\Phi = 4/8 \times 10^{-3} \cos 60\pi t$
- (۳) $\Phi = 2/4 \times 10^{-3} \sin 30\pi t$
- (۴) $\Phi = 2/4 \times 10^{-3} \cos 30\pi t$

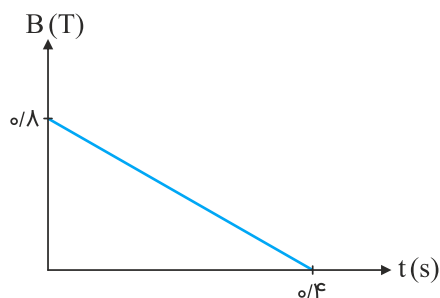
۸

بردار میدان مغناطیسی برآیند حاصل از دو سیم حامل جریان I_1 و I_2 در نقطه O که روی عمودمنصف خط واصل دو سیم قرار دارد در شکل زیر داده شده است. کدام گزینه جهت جریان I_1 و مقایسه مقدار این دو جریان را به‌درستی بیان کرده است؟



- (۱) $I_1 = I_2$ برون‌سو،
- (۲) $I_1 < I_2$ برون‌سو،
- (۳) $I_1 = I_2$ درون‌سو،
- (۴) $I_1 < I_2$ درون‌سو،

نمودار میدان مغناطیسی عبوری از حلقه‌ای به مساحت 20 cm^2 که عمود بر خطوط میدان می‌باشد، مطابق شکل زیر است. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در بازه زمانی $(0/25 \text{ s}, 0/05 \text{ s})$ چند میلی‌ولت است؟



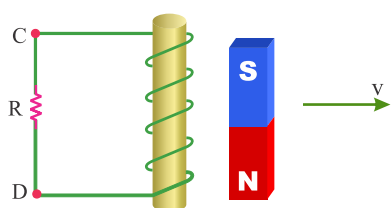
(۱) ۴

(۲) ۸

(۳) ۴۰

(۴) ۸۰

در شکل زیر آهنربا را مطابق شکل، با سرعت ثابت از سیم‌لوله دور می‌کنیم. کدام گزینه درباره جریان القایی در مقاومت R درست است؟



(۱) جهت جریان از C به D است.

(۲) جهت جریان از D به C است.

(۳) جریانی به وجود نمی‌آید.

(۴) جهت جریان را نمی‌توان تشخیص داد.

الکترونی با سرعت $5 \times 10^6 \text{ m/s}$ در راستایی که با میدان مغناطیسی یکنواخت 100 گاوسی زاویه 30° می‌سازد، وارد میدان می‌شود. نیروی وارد بر بار از طرف میدان مغناطیسی چند نیوتون است؟
($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

(۲) 4×10^{-11} (۱) 4×10^{-7} (۴) 4×10^{-15} (۳) 4×10^{-14}

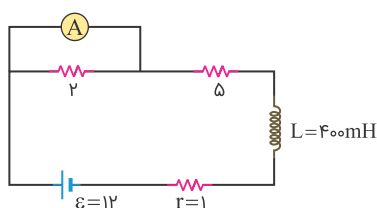
ذره‌ای با بار الکتریکی $-2 \mu\text{C}$ و جرم 1 ng در ناحیه‌ای که اندازه میدان مغناطیسی زمین $5/0 \text{ G}$ و جهت آن روبه شمال است در مسیری مستقیم و بدون انحراف در حال حرکت است. حداقل تندی ذره چند متر بر ثانیه و جهت حرکت آن کدام است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$) و به ذره نیروی دیگری وارد نمی‌شود)

(۲) 100 ، از شرق به غرب(۱) 10 ، از شرق به غرب(۴) 100 ، از غرب به شرق(۳) 10 ، از غرب به شرق

یک پروتون و یک الکترون مطابق شکل زیر در یک میدان مغناطیسی یکنواخت برون سو با سرعت‌های قرینه به طرف بالا و پایین پرتاب می‌شوند. کدام شکل مسیر حرکت آن‌ها را به طور تقریبی، صحیح‌تر نشان می‌دهد؟



در مدار شکل زیر، انرژی ذخیره شده در القاگر چند میلی ژول است؟



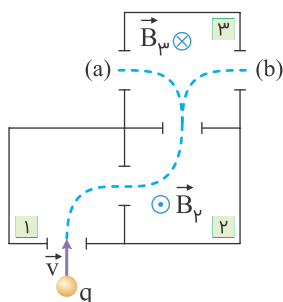
(۱) ۴۵۰

(۲) ۹۰۰

(۳) ۸۰۰

(۴) ۱۶۰۰

مطابق شکل زیر بار الکتریکی q از سه ناحیه از فضا که در آن‌ها میدان مغناطیسی یکنواخت برون سو یا درون سو برقرار است عبور می‌کند. جهت میدان مغناطیسی در ناحیه (۱) و مسیر حرکت بار در ناحیه (۳) کدام است؟



(۱) برون سو - a

(۲) برون سو - b

(۳) درون سو - a

(۴) درون سو - b

سطح حلقه‌های پیچ‌های که دارای ۱۰۰۰ حلقه و مقاومت 4Ω است، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به اندازه 0.04 T است، میدان مغناطیسی در مدت 0.02 s تغییر می‌کند و به 0.04 T در خلاف جهت اولیه می‌رسد. اگر مساحت هر حلقه پیچه 50 cm^2 باشد، در این مدت چند میکروکولن الکتریسیته در قاب جریان می‌یابد؟

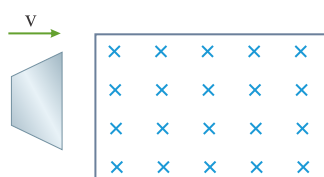
(۲) 10^{+5}

(۱) 5×10^{-1}

(۴) 5×10^6

(۳) ۸

مطابق شکل زیر، سیمی به شکل دوزنقه با سرعت ثابت v وارد یک ناحیه که میدان مغناطیسی در آن یکنواخت و عمود بر دوزنقه است، می‌شود. تا قبل از اینکه دوزنقه به طور کامل وارد این ناحیه شود، جریان القایی در دوزنقه بوده و مقدار آن



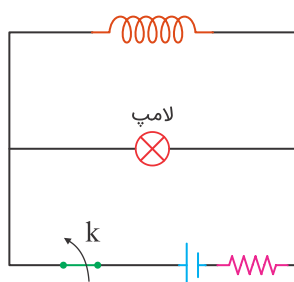
(۱) ساعتگرد - افزایش می‌یابد

(۲) ساعتگرد - کاهش می‌یابد

(۳) پادساعتگرد - افزایش می‌یابد

(۴) پادساعتگرد - کاهش می‌یابد

در مداری مطابق شکل زیر، اگر کلید K باز شود، نور لامپ چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) به تدریج خاموش می‌شود.

(۲) ابتدا کم و به تدریج زیاد می‌شود تا به مقدار قبلی برسد.

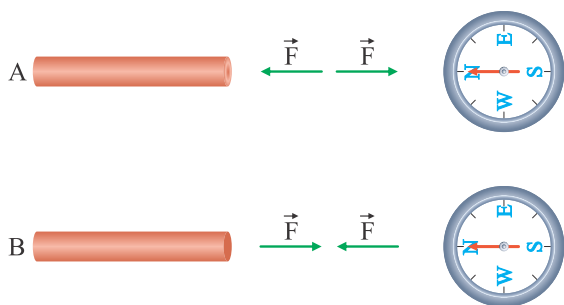
(۳) ابتدا زیاد شده و سپس به تدریج به مقدار قبلی خود می‌رسد.

(۴) ناگهان خاموش می‌شود.

با استفاده از سیمی به طول ۱۲ متر دو سیملوله تقریباً هم‌طول با شعاع‌های $r_1 = 1\text{ cm}$ و $r_2 = 2\text{ cm}$ می‌سازیم. اگر جریان الکتریکی عبوری از دو سیملوله یکسان باشد، اندازه میدان مغناطیسی داخل سیملوله (۲) چند برابر سیملوله (۱) است؟ ($\pi \simeq 3$)

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

میله‌های A و B را به قطب N یک عقربه مغناطیسی نزدیک می‌کنیم. مشاهده می‌شود سری از A که به N نزدیک شده آن را دفع کرده و سری از B که به N نزدیک شد، آن را جذب می‌کند. کدام گزینه قطب‌های مغناطیسی میله‌ها را به درستی نشان می‌دهد؟



(۱) $\begin{matrix} B & A \\ N & S \end{matrix}$ و $\begin{matrix} S & N \\ S & N \end{matrix}$

(۲) $\begin{matrix} B & A \\ S & N \end{matrix}$ و $\begin{matrix} S & N \\ S & N \end{matrix}$

(۳) $\begin{matrix} B \\ N & S \end{matrix}$ و در مورد A چیزی نمی‌توان گفت

(۴) $\begin{matrix} A \\ S & N \end{matrix}$ و در مورد B چیزی نمی‌توان گفت

سه سیم مستقیم حامل جریان مطابق شکل در صفحه عمود بر صفحه کاغذ قرار دارند. اگر اندازه میدان مغناطیسی حاصل از سیم (۲) در محل سیم‌های (۱) و (۳) به ترتیب 200 G و 100 G باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر یک متر از سیم (۲) از طرف سیم‌های (۱) و (۳) چند نیوتون و در چه جهتی است؟



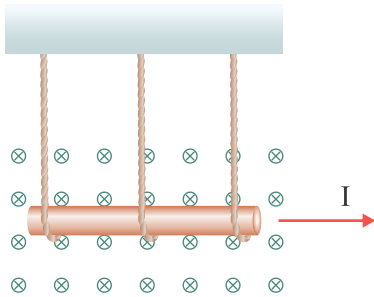
(۱) 0.05 ، راست

(۲) 0.07 ، چپ

(۳) 0.01 ، چپ

(۴) 0.07 ، راست

مطابق شکل سیم راست و حامل جریان 0.25 آمپر عمود بر میدان مغناطیسی درون سوی ۴ تسلا قرار دارد و توسط سه نخ مشابه و سبک به سقف آویخته شده و کشش هریک از نخ‌ها 0.5 نیوتون است. اگر طول سیم 50 cm باشد، کدام تغییر باعث می‌شود که کشش هریک از نخ‌ها برابر با $1/5$ نیوتون شود؟ ($g = 10\text{ N/kg}$)



(۱) جهت جریان سیم عکس شده و اندازه آن ۳ برابر شود.

(۲) جهت جریان سیم عکس شده و اندازه آن ۶ برابر شود.

(۳) جهت میدان مغناطیسی عکس شده و اندازه آن ۵ برابر شود.

(۴) هم جهت میدان و هم جهت جریان عوض شوند.

طول یک سیملوله آرمانی 50 cm است. اگر جریان عبوری از سیملوله از 2 A به 4 A برسد، بزرگی میدان مغناطیسی درون آن از 8 G به 16 G می‌رسد. تعداد دورهای سیملوله کدام است؟ ($\mu_0 = 12/5 \times 10^{-7}\text{ T.m/A}$)

(۲) ۱۶۰

(۱) ۸۰

(۴) ۱۶۰۰۰

(۳) ۸۰۰۰

معادله نیروی محرکه القایی دو سر مقاومت R به صورت $\varepsilon = 10 \sin 100\pi t$ است. اگر $R = 12\ \Omega$ باشد در لحظه $t = \frac{1}{6}\text{ s}$ اندازه جریان گذرنده از مقاومت چند آمپر است؟

(۲) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

(۱) $\sqrt{3}$

(۴) ۳

(۳) $\frac{1}{3}$

۲۵

سیملوله‌ای از یک ردیف سیم روکش‌دار به قطر مقطع 4 cm و حلقه‌های به هم چسبیده تشکیل شده است. جریان چند آمپری از سیم عبور کند تا اندازه میدان مغناطیسی داخل سیملوله $5\pi\text{ G}$ گاوس باشد؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\text{ T.m/A}$)

(۲) 0.5 (۱) 0.25 (۴) 5 (۳) 2.5

۲۶

مهم‌ترین مزیت جریان متناوب بر جریان مستقیم آن است که برای توزیع توان در مسافت‌های طولانی، افزایش و کاهش ac ساده‌تر از dc است که برای این تغییرات از استفاده می‌شود.

(۲) ولتاژ - ژنراتور

(۱) ولتاژ - مبدل

(۴) جریان - مبدل

(۳) جریان - ژنراتور

۲۷

از سیمی به قطر 4 mm و طول L ، سیملوله‌ای به قطر 20 cm ساخته‌ایم. اگر حلقه‌ها بدون فاصله از یکدیگر پیچیده شده باشند و از آن‌ها جریان 2 A عبور دهیم، شار مغناطیسی عبوری از حلقه‌های سیملوله چند میکروبر است؟ ($\pi^2 \simeq 10$ ، $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\text{ T.m}$)

(۲) 20π (۱) 2π (۴) 20 (۳) 2

۲۸

یک سیم رسانا که حامل جریان I است در میدان مغناطیسی یکنواختی به‌طور معلق قرار گرفته است. اگر از سیمی با همان جنس و همان طول ولی سطح مقطع متفاوت استفاده کنیم و همان جریان I را از آن عبور دهیم، سیم شتاب 5 m/s^2 رو به بالا خواهد گرفت. سطح مقطع سیم جدید نسبت به سیم اولیه ($g = 10\text{ m/s}^2$)

(۲) حدوداً ۳۳ درصد بیشتر است.

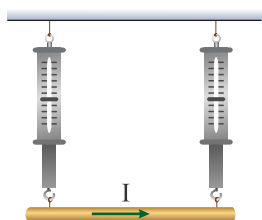
(۱) حدوداً ۳۳ درصد کمتر است.

(۴) حدوداً ۲۵ درصد بیشتر است.

(۳) حدوداً ۲۵ درصد کمتر است.

۲۹

در شکل زیر از سیمی به طول ۲ متر و جرم 10 گرم ، جریان الکتریکی 5 A می‌گذرد. اگر نیروسنج‌ها هر کدام 0.02 نیوتن را نشان بدهند، جهت میدان مغناطیسی و اندازه آن کدام است؟

(۱) 6 T ، $\otimes$ (۲) 6 T ، $\odot$ (۳) 600 G ، $\otimes$ (۴) 600 G ، $\odot$

دو فلز A و B وقتی در یک میدان مغناطیسی قرار می‌گیرند، حجم حوزه‌های مغناطیسی فلز A به‌سختی تغییر می‌کند و پس از حذف میدان خارجی به حالت اول برنمی‌گردد و در فلز B نیز، حجم حوزه‌ها به‌سختی تغییر می‌کند ولی پس از حذف میدان خارجی به حالت اول برمی‌گردد. A و B به ترتیب کدام‌اند؟

(۱) پارامغناطیس و فرومغناطیس سخت

(۲) فرومغناطیس سخت و پارامغناطیس

(۳) فرومغناطیس سخت و فرومغناطیس نرم

(۴) فرومغناطیس نرم و پارامغناطیس