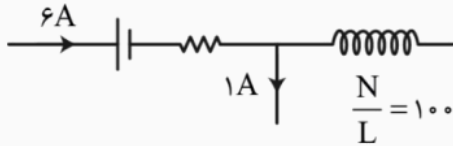


۱

در شکل مقابل میدان مغناطیسی سیملوله روی محور آن چند گاوس است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$

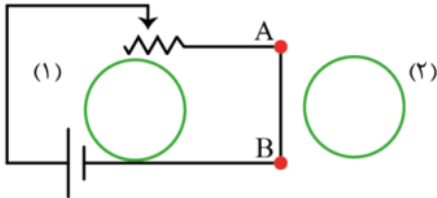


- (۱) 2π
 (۲) 4π
 (۳) $10^{-4}\pi$
 (۴) $10^{-2}\pi$

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۲

در شکل مقابل، با حرکت شاخه رنوستا به سمت چپ، جریان القایی در حلقه (۱) و حلقه (۲) به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

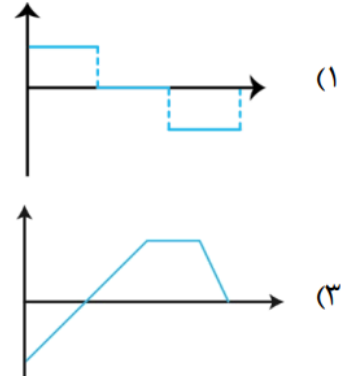
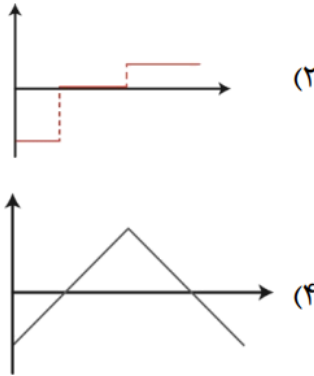
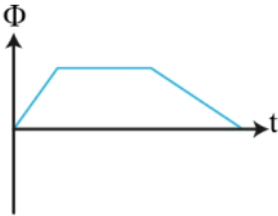


- (۱) ساعتگرد - ساعتگرد
 (۲) ساعتگرد - پادساعتگرد
 (۳) پادساعتگرد - پادساعتگرد
 (۴) پادساعتگرد - ساعتگرد

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳

با توجه به نمودار $\Phi - t$ مقابل کدام گزینه برای نمودار $\varepsilon - t$ درست است؟



(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۴

در یک مولد جریان متناوب در مدت $\frac{1}{400}$ ثانیه برای اولین بار جریان القایی از صفر به ۵ آمپر که بیشترین مقدار جریان است، می‌رسد. معادله جریان متناوب کدام است؟

(۱) $I = 5 \sin 200 \pi t$ (۲) $I = 10 \sin 200 \pi t$ (۳) $I = 5 \sin 100 \pi t$ (۴) $I = 10 \sin 100 \pi t$

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۵

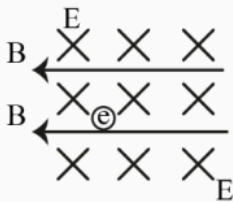
طبق قانون القای فاراده تغییر بار الکتریکی در یک حلقه رسانا به مقاومت R وقتی میدان عمود بر حلقه قرینه می‌شود کدام است؟

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

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۶

با توجه به شکل مقابل یک e (الکترون) را در چه جهتی پرتاب کنیم تا نیروی وارد بر آن بیشینه شود؟ (از نیروی وزن وارد بر الکترون صرف نظر شود.)

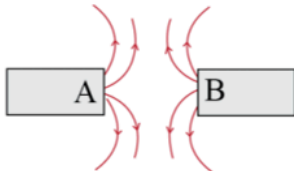


- (۱) ←
(۲) ↑
(۳) →
(۴) ↓

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۷

خطوط میدان مغناطیسی در اطراف دو آهنربای میله‌ای، مطابق شکل است. در این شکل، A قطب است و دو آهنربا با نیروی مغناطیسی یکدیگر را می‌کنند.

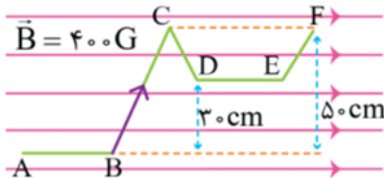


- (۱) N، جذب
(۲) N، دفع
(۳) S، جذب
(۴) S، دفع

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۸

در شکل روبه‌رو جریان سیم ABCDEF برابر $3A$ می‌باشد. برآیند نیروهای وارد بر کل سیم چند نیوتون و در کدام جهت است؟



- (۱) 0.06 - درون سو
(۲) 0.06 - برون سو
(۳) 0.36 - درون سو
(۴) صفر

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۹

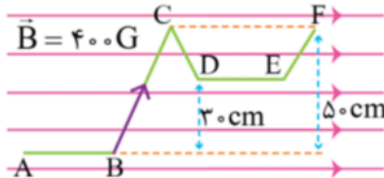
سیم راستی که حامل جریان الکتریکی $3/5 A$ است منطبق بر محور y قرار گرفته است. اگر میدان مغناطیسی یکنواخت 4 گاوس در راستای محور x در اطراف سیم وجود داشته باشد، بر هر متر از سیم چند میلی‌نیوتون نیروی مغناطیسی وارد می‌شود؟

- (۱) $1/4$ (۲) 14 (۳) 7 (۴) 0.7

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۱۰

در شکل روبه‌رو جریان سیم ABCDEF برابر $3A$ می‌باشد. برآیند نیروهای وارد بر کل سیم چند نیوتون و در کدام جهت است؟

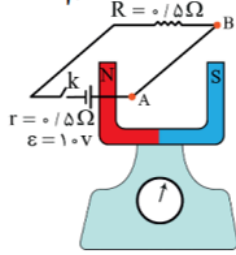


- (۱) 0.06 - درون سو
(۲) 0.06 - برون سو
(۳) 0.36 - درون سو
(۴) صفر

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۱۱

در شکل مقابل وقتی کلید مدار بسته می شود عدد نیروسنج نیوتون می شود. (طول سیم AB ، $\frac{2}{10}$ متر و میدان مغناطیسی آهنربا در محل سیم AB ، 5000 G است)

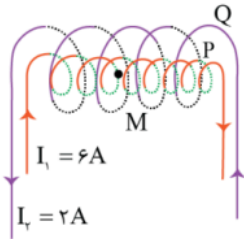


- (۱) ۱، بیشتر
- (۲) ۰/۵، کمتر
- (۳) ۱، کمتر
- (۴) ۰/۵، بیشتر

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۲

در شکل زیر، دو سیم لوله P و Q هم محورند و طول هر دو برابر 90 cm است. اگر تعداد حلقه های سیم لوله های P و Q به ترتیب 270 و 450 باشد و الکترونی با تندی $5 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در جهت عمود بر محور سیم لوله ها در نقطه M پرتاب شود، بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون در لحظه پرتاب چند نیوتون می شود؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$ ، $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)



- (۱) $1/536 \times 10^{-17}$
- (۲) $1/536 \times 10^{-19}$
- (۳) $7/68 \times 10^{-17}$
- (۴) $7/68 \times 10^{-19}$

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۳

سیم لوله ای آرمانی به مقاومت R را با یک باتری با نیروی محرکه ε و مقاومت داخلی r موازی بسته ایم. اگر این سیم لوله را به ۵ قسمت مساوی تقسیم کرده و یکی از این پنج سیم لوله را با همین باتری موازی ببندیم، اندازه میدان مغناطیسی داخل سیم لوله ۲۵ درصد افزایش می یابد. نسبت $\frac{R}{r}$ کدام است؟

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

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۴

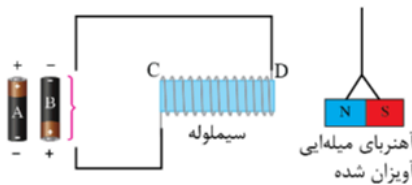
الکترونی به جرم m با تندی v در جهت شرق وارد میدان های الکتریکی و مغناطیسی یکنواخت $\vec{E}$ و $\vec{B}$ می شود. اگر $\vec{B}$ به طرف شمال باشد، جهت و اندازه $\vec{E}$ چگونه باشد تا الکترون منحرف نشود؟ (از نیروی وزن صرف نظر کنید.)

- (۱) به طرف بالا، $v|\vec{B}|$
- (۲) به طرف پایین، $v|\vec{B}|$
- (۳) به طرف پایین، $\frac{|\vec{B}|}{v}$
- (۴) به طرف بالا، $\frac{|\vec{B}|}{v}$

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۱۵

چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد شکل زیر صحیح است؟



الف) با قرار دادن باتری A در مدار، آهنربای میله‌ای به سمت چپ منحرف می‌شود.

ب) با قرار دادن باتری B در مدار، قطب C سیملوله به قطب S مغناطیسی تبدیل می‌شود.

ج) اگر در حالی که یکی از باتری‌ها در مدار قرار دارد، یک هسته آهنی را درون سیملوله قرار دهیم، میزان انحراف آهنربای میله‌ای بیشتر خواهد شد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۶

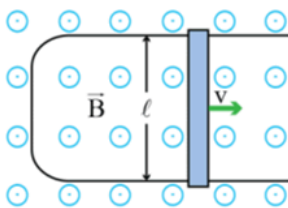
سیمی به طول ۱۲۰ متر را به صورت پیچه مسطحی که ۴۰۰ دور دارد درآورده و آن را در میدان مغناطیسی یکنواخت 0.4 T قرار می‌دهیم به طوری که سطح پیچه با خط‌های میدان زاویه 37° درجه می‌سازد. شار مغناطیسی عبوری از پیچه چند وبر است؟ ($\pi = 3$, $\cos 37^\circ = 0.8$)

(۱) $1/8 \times 10^{-3}$ (۲) $2/4 \times 10^{-3}$ (۳) 3×10^{-4} (۴) $7/2 \times 10^{-1}$

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۷

در شکل مقابل، در مسیر رسانایی، میله‌ای فلزی به طول 20 cm با تندی $20\frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سمت راست در حرکت است. اگر اندازه میدان مغناطیسی یکنواخت 300 گاوس باشد، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط (برحسب ولت) و جهت جریان القایی کدام است؟

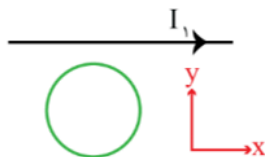


(۱) 0.24 ، ساعتگرد
(۲) 0.24 ، پادساعتگرد
(۳) 0.12 ، ساعتگرد
(۴) 0.12 ، پادساعتگرد

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۱۸

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



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

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۹

یک قاب مربعی شکل به ضلع 2 cm را طوری در میدان مغناطیسی قرار می‌دهیم که سطح قاب با خط‌های میدان زاویه ثابت 53° بسازد، اگر در مدت 0.1 ms بزرگی میدان مغناطیسی عبوری از قاب به اندازه 800 G افزایش یابد، اندازه نیروی محرکه‌ی القایی متوسط ایجاد شده در قاب در این مدت چند ولت می‌شود؟ ($\cos 53^\circ = 0.6$)

(۱) $1/28$ (۲) $2/56$ (۳) 0.128 (۴) 0.256

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۲۰

سطح پیچه مسطحی به مقاومت الکتریکی 5Ω که دارای ۱۰۰ دور حلقه است و مساحت هر حلقه آن 200cm^2 است عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد. اندازه آهنگ تغییرات میدان مغناطیسی چند میلی‌تسلا بر ثانیه باشد تا جریان 0.01 آمپر در پیچه القا شود؟

- (۱) $2/5$ (۲) 25 (۳) 5 (۴) 50

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۱

چند مورد از عبارات زیر صحیح است؟

الف) در یک القاگر آرمانی، حین عبور جریان پایا، انرژی وارد یا خارج نمی‌شود.

ب) اگر جریان عبوری از القاگر کاهش یابد انرژی آزاد می‌شود.

ج) اگر القاگر آرمانی نباشد، حین عبور جریان پایا، انرژی گرمایی در آن تولید می‌شود.

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) صفر (۴) ۳

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۲۲

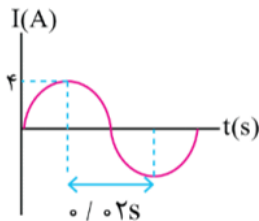
از سیم‌لوله‌ای به ضریب القاوری 0.06 هانری، جریان متناوبی می‌گذرد که معادله آن در SI به صورت $I = 10 \sin(10\pi t)$ است. در لحظه $t = \frac{1}{30}\text{s}$ چند میلی‌ژول انرژی در سیم‌لوله ذخیره شده است؟

- (۱) $450\sqrt{3}$ (۲) 1050 (۳) 2250 (۴) $1050\sqrt{3}$

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۳

نمودار جریان متناوب گذرنده از یک مقاومت برحسب زمان، به صورت مقابل است. جریان عبوری از این مقاومت در لحظه $t = \frac{1}{30}\text{s}$ چند آمپر است؟



- (۱) ۲
(۲) $2\sqrt{3}$
(۳) $2\sqrt{2}$
(۴) 0.16

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۴

اگر حلقه‌ای مربعی شکل را به صورت حلقه‌ای دایره‌ای درآورده و در هر دو حالت سطح آن‌ها را عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی یکنواخت یکسانی قرار دهیم، شار مغناطیسی عبوری از حلقه دایره‌ای، چند برابر شار گذرنده از حلقه مربعی خواهد شد؟ ($\pi = 3$)، طول سیم سازنده حلقه‌های مربعی و دایره‌ای یکسان است.

- (۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{36}{100}$ (۳) $\frac{6}{5}$ (۴) $\frac{4}{3}$

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۵

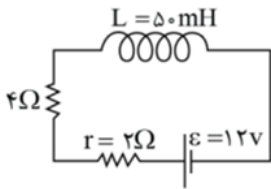
سطح پیچه مسطحی با ۲۰۰ حلقه که مساحت هر یک از حلقه‌های آن 50cm^2 است عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 0.5T قرار دارد. اندازه میدان با آهنگ ثابتی تغییر کرده و به 0.25T در همان جهت می‌رسد. اگر مقاومت پیچه 15Ω باشد، طی این مدت چند کولن بار در پیچه شارش شده است؟

- (۱) 0.25 (۲) $2/5$ (۳) 0.5 (۴) 5

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۶

در مدار مقابل، مقاومت الکتریکی القاگر ناچیز است. اگر ضریب القاوری القاگر برابر 50mH باشد، پس از گذشت مدت زمان طولانی، چند ژول انرژی در القاگر ذخیره می شود؟

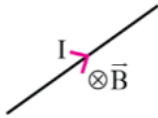


- (۱) ۰/۱
(۲) ۰/۲
(۳) ۰/۲۲۵
(۴) ۰/۴۵

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۲۷

در شکل مقابل، سیم حامل جریانی در میدان مغناطیسی یکنواخت و درون سو قرار دارد. نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم در کدام گزینه به درستی رسم شده است؟



- (۱) $\rightarrow$
(۲) $\leftarrow$
(۳) $\nwarrow$
(۴) $\searrow$

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۸

سیملوله‌ای بدون هسته و به طول 50cm از 200 دور سیم تشکیل شده است و جریان 4A از آن می‌گذرد. اگر الکترون با تندی $5 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در جهت عمود بر میدان سیملوله به درون آن پرتاب شود، نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون در لحظه ورود به میدان سیملوله چند نیوتون می‌شود؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19}\text{C}$ و $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}}$)

- (۱) $1/92 \times 10^{-15}$ (۲) $1/536 \times 10^{-15}$ (۳) $1/92 \times 10^{-16}$ (۴) $1/536 \times 10^{-16}$

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۹

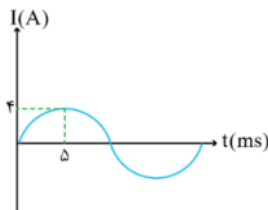
با سیمی به طول 60cm ، حلقه‌ای می‌سازیم و آن را عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت با شدت 0.2T قرار می‌دهیم. شار گذرنده از این حلقه چند میلی وبر است؟ ($\pi \approx 3$)

- (۱) ۰/۶ (۲) 6×10^{-4} (۳) ۰/۳ (۴) 3×10^{-4}

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳۰

جریان متناوبی از یک رسانا به مقاومت 5Ω اهم عبور می‌کند. اگر نمودار مقابل، نحوه تغییرات این جریان بر حسب زمان را نشان دهد، در لحظه $\frac{3}{4}\text{s}$ ، نیروی محرکه القایی چند ولت خواهد بود؟



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

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳۱

چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح است؟

- الف: هیچ گواه تجربی بر وجود تک قطبی مغناطیسی وجود ندارد. قطبهای مغناطیسی همواره به صورت زوج ظاهر می شوند.
- ب: میدان مغناطیسی، کمیتی فرعی و برداری است که یکای آن در SI، تسلا است.
- ج: بردار میدان مغناطیسی در هر نقطه از فضای پیرامون یک آهنربا در جهتی است که وقتی عقربه مغناطیسی در آن نقطه قرار می گیرد، قطب N عقربه آن جهت را نشان می دهد.
- د: خطوط میدان مغناطیسی، خطوط بسته ای هستند.
- ه: خطوط میدان مغناطیسی در خارج از آهنربا از قطب N خارج و به قطب S وارد می شوند.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۳۲

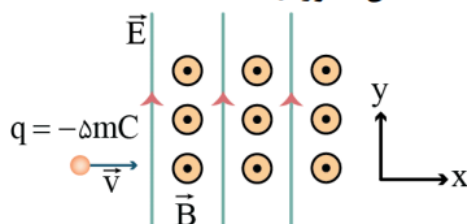
یکای فرعی میدان مغناطیسی بر حسب یکاهای اصلی کدام گزینه است؟

(۱) $\frac{\text{kg.m}}{\text{A.s}^2}$ (۲) $\frac{\text{kg}}{\text{A.s}^2}$ (۳) $\frac{\text{kg.m}^2}{\text{A.s}^2}$ (۴) $\frac{\text{m}}{\text{A.s}^2}$

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳۳

- در شکل زیر، ذره باردار به جرم ۵۰ گرم و بار -5mC وارد میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ به بزرگی $\frac{200}{\text{C}} \text{N}$ و میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ به بزرگی 0.1 T می شود. اندازه سرعت ذره چند متر بر ثانیه باشد تا به محض ورود به میدانهای فوق، شتاب آن $\frac{m}{s^2}$ ۶ و رو به پایین باشد؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ، جهت شتاب گرانش $\vec{g}$ رو به پایین و در جهت عکس محور y ها است.)

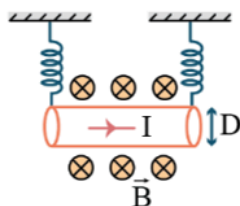


- (۱) ۲۴۰۰
(۲) ۹۶۰۰
(۳) ۲۰۰۰
(۴) ۱۲۰۰

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۳۴

- مطابق شکل زیر، سیم حامل جریان I به چگالی ρ و قطر مقطع D توسط دو فنر که به دو انتهای سیم وصل هستند، از سقف آویزان شده و در میدان مغناطیسی درون سوی B قرار دارد. اگر از طرف سیم بر فنرها نیرویی وارد نشود، کدام رابطه زیر برای محاسبه چگالی سیم صحیح است؟



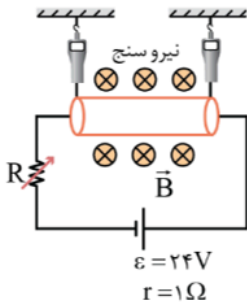
(۱) $\rho = \frac{IB}{\pi D^2 g}$ (۲) $\rho = \frac{IB}{\pi D^2 g}$
(۳) $\rho = \frac{4IB}{\pi D^2 g}$ (۴) $\rho = \frac{4IB}{\pi D^2 g}$

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳۵

سیم راستی به طول یک متر و جرم ۱۰۰ گرم توسط دو نیروسنج که از دو انتهای آن به سقف آویزان شده است، در میدان مغناطیسی یکنواخت درون سو با اندازه $0/5$ تسلا قرار دارد. مقاومت R چند اهم باشد تا هر یک از نیروسنج‌ها ۲ نیوتون را نشان

دهند؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

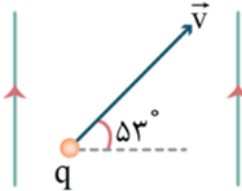


- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۳۶

در شکل زیر، ذره بارداری با بار $q = 5mC$ در میدان مغناطیسی حاصل از سیم‌های راست حامل جریان I_1 و I_2 با سرعت $2 \times 10^4 \frac{m}{s}$ در جهت نشان داده شده در حال حرکت است. اگر اندازه میدان مغناطیسی حاصل از سیم‌های حامل جریان در مکان ذره برابر $B_1 = 0/6T$ و $B_2 = 0/2T$ باشد، نیروی وارد بر ذره باردار در این لحظه چند نیوتون و در چه جهتی است؟

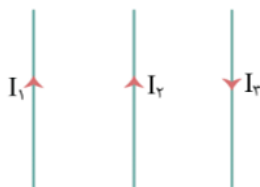


- (۱) 40 ، ↖
(۲) 40 ، ↘
(۳) 32 ، ↖
(۴) 32 ، ↘

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳۷

در شکل زیر، جهت نیروی برآیند وارد بر سیم حامل جریان I_2 از طرف سیم‌های حامل جریان I_1 و I_3 به کدام جهت است؟

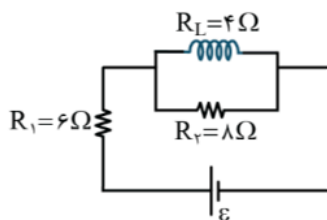


- (۱) →
(۲) ←
(۳) ⊗
(۴) ⊙

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۳۸

در شکل زیر، سیم‌لوله‌ای به طول $50cm$ که دارای ۲۰۰ حلقه است، درون مداری قرار دارد. اگر پس از گذشت زمان طولانی، میدان مغناطیسی یکنواخت درون سیم‌لوله حامل جریان برابر $T = 9/6 \times 10^{-4}$ باشد، توان مصرفی در مقاومت R_1 چند وات خواهد بود؟



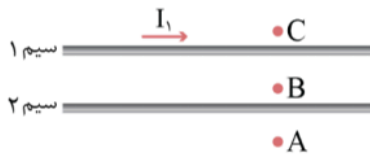
($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$)

- (۱) ۵۴
(۲) ۲۱۶
(۳) ۱۰۸
(۴) ۱۳/۵

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۳۹

شکل زیر، دو سیم موازی و بلند حامل جریان را نشان می‌دهد. اگر میدان مغناطیسی برآیند حاصل از این سیم‌ها در نقطه A صفر باشد، جهت میدان مغناطیسی برآیند در نقاط B و C به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟

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

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۴۰

چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

الف: اتم‌های مواد پارامغناطیسی خاصیت مغناطیسی ندارند به همین دلیل جذب آهنربا نمی‌شوند.

ب: چون اتم‌های مواد دیامغناطیسی به طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی هستند، حضور میدان مغناطیسی خارجی نمی‌تواند در مواد دیامغناطیسی دوقطبی‌های مغناطیسی القا کند.

ج: مواد فرومغناطیسی علاوه بر داشتن دوقطبی‌های مغناطیسی، حوزه مغناطیسی نیز دارند.

د: مواد فرومغناطیسی نرم برای ساخت آهنرباهای غیردائم و مواد فرومغناطیسی سخت برای ساختن آهنرباهای دائمی مناسب هستند.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۴۱

با سیمی به طول ۸۰ سانتی‌متر حلقه‌ای مربعی شکل می‌سازیم و آن را در میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 400 G به گونه‌ای قرار می‌دهیم که خطوط میدان با سطح حلقه زاویه 30° بسازند، در این صورت شار مغناطیسی گذرنده از حلقه چند میکروبر خواهد بود؟

(۴) 8×10^{-4}

(۳) ۸۰۰

(۲) ۸

(۱) 8×10^{-4}

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۴۲

اگر شار مغناطیسی گذرنده از حلقه‌ای به مساحت A که مقاومت آن R می‌باشد، طبق رابطه $\phi = xR + yA$ داده شود، یکای x.y برحسب یکاهای اصلی کدام است؟

(۴) $\frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2}$ (۳) $\frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$ (۲) $\frac{\text{kg}}{\text{m}}$ (۱) $\frac{\text{kg}}{\text{s}}$

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۴۳

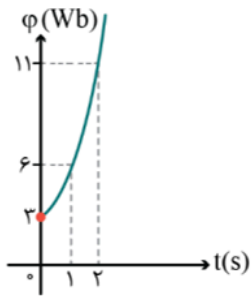
با سیمی به طول L قاب مربعی شکلی به ضلع a ساخته‌ایم و آن را در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی B به صورتی قرار داده‌ایم که شار مغناطیسی عبوری از آن بیشینه باشد. میدان مغناطیسی با چه آهنگی تغییر کند تا نیروی محرکه القایی متوسطی به اندازه $\mathcal{E}$ تولید شود؟

(۴) $\frac{4\mathcal{E}}{L}$ (۳) $\frac{4\mathcal{E}}{L^2}$ (۲) $\frac{16\mathcal{E}}{L}$ (۱) $\frac{16\mathcal{E}}{L^2}$

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۴۴

نمودار شار مغناطیسی گذرنده از یک حلقهٔ رسانا بر حسب زمان به صورت سهمی شکل مقابل است. اگر مقاومت الکتریکی حلقه 2Ω باشد، بزرگی جریان القایی متوسط در حلقه در دو ثانیهٔ اول چند آمپر است؟



(۱) ۱

(۲) ۲

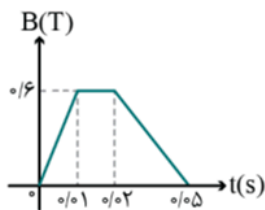
(۳) ۳

(۴) ۶

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۴۵

نمودار تغییرات بزرگی میدان مغناطیسی بر حسب زمان که بر یک حلقهٔ دایره‌ای شکل به شعاع 20 cm و مقاومت 5Ω عمود است، مطابق شکل زیر است. توان مصرفی در مقاومت این حلقه در بازه زمانی 0.2 s تا 0.5 s چند وات است؟ ($\pi = 3$) در نظر گرفته شود

(۱) $2/304$

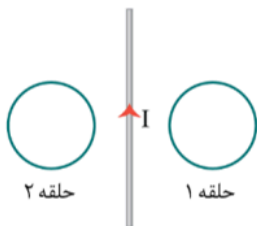
(۲) ۶

(۳) $5/76$ (۴) $1/152$

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۴۶

در شکل زیر، اگر جریان عبوری از سیم راست در حال افزایش باشد، جهت جریان القایی در حلقه‌های (۱) و (۲) به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



(۱) ساعتگرد - ساعتگرد

(۲) ساعتگرد - پادساعتگرد

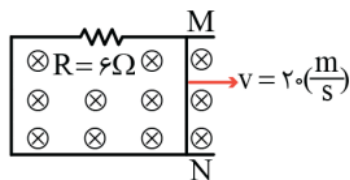
(۳) پادساعتگرد - ساعتگرد

(۴) پادساعتگرد - پادساعتگرد

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۴۷

در شکل زیر، اگر میلهٔ MN به طول 0.5 m با سرعت $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سمت راست حرکت کند. جریان الکتریکی گذرنده از مقاومت R چند آمپر خواهد شد؟ (میدان مغناطیسی درون سو به اندازهٔ 1 T در فضا وجود دارد)



(۱) ۶

(۲) $\frac{5}{3}$

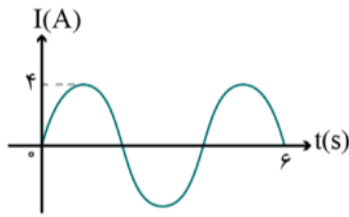
(۳) ۱۰

(۴) $\frac{10}{3}$

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۴۸

اگر نمودار جریان متناوب عبوری از مقاومت $R = 2\Omega$ به شکل زیر باشد، توان مصرفی در مقاومت R در لحظه $t = \frac{1}{4}$ s چند وات خواهد بود؟



- خواهد بود؟
- (۱) ۴
(۲) ۸
(۳) ۱۶
(۴) ۳۲

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۴۹

در یک مولد جریان متناوب که در آن $\varepsilon_{\max} = 10\text{ V}$ و $\phi_{\max} = 2\text{ Wb}$ می باشد، در لحظه ای که نیروی محرکه القایی تولید شده ۸ ولت می باشد، شار مغناطیسی گذرنده از حلقه چند وبر خواهد بود؟

- (۱) $1/2$ (۲) $1/6$ (۳) ۲ (۴) $2/4$

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۵۰

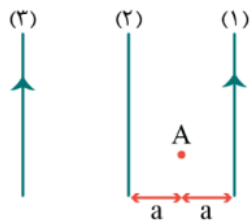
جریان عبوری از سیملوله ای به ضریب القاوی 0.02 H در SI به صورت $I = t^2 - 6t + 10$ است. اگر پس از لحظه $t = 0$ ، در لحظه t_1 انرژی ذخیره شده در القاگر کمترین مقدار ممکن و در لحظه t_2 انرژی ذخیره شده در آن 1 J باشد، $t_2 - t_1$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۶ (۴) ۹

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۵۱

در شکل زیر، سه سیم دارای جریان الکتریکی هم اندازه نشان داده شده است. اگر در فضایی بین دو سیم (۲) و (۳) میدان مغناطیسی خالص حاصل از سه سیم صفر شود، آن گاه چه تعداد از عبارت های زیر، درست است؟



الف: میدان مغناطیسی خالص در نقطه A، درون سوا است.
ب: بین سیم های (۲) و (۳) نیروی دافعه به وجود می آید.
ج: اگر الکترونی را از نقطه B به سمت راست شلیک کنیم، نیروی مغناطیسی رو به بالا به آن وارد می شود.

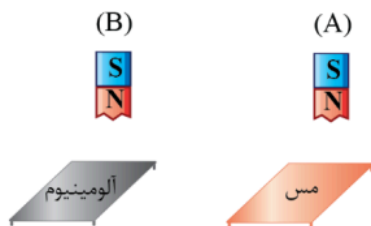
د: نیروی مغناطیسی خالص وارد شده بر سیم (۱) به سمت راست است.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۵۲

در شکل زیر، دو صفحه مسی و آلومینیومی بر روی سطح افقی ثابت شده اند. اگر در شرایط خلأ دو آهنربای بسیار قوی و کاملاً مشابه A و B را از ارتفاع یکسانی از بالای این دو صفحه رها کنیم، کدام اتفاق رخ می دهد؟

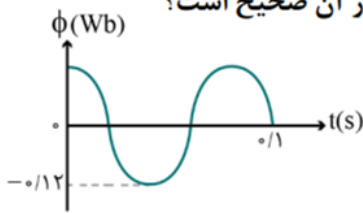


- (۱) آهنربای A با تندی کمتری نسبت به آهنربای B به سطح برخورد می کند.
(۲) هر دو آهنربا با تندی یکسان به سطح برخورد می کنند.
(۳) انرژی مکانیکی آهنربای B کاهش می یابد.
(۴) انرژی مکانیکی آهنربای A ثابت می ماند.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۵۳

از درون هر حلقه یک پیچه، که شامل ۲۰ حلقه است، شار مغناطیسی متغیری مطابق نمودار نشان داده شده به صورت عمود عبور می کند و در مبدأ زمان، میدان مغناطیسی عبوری از درون حلقه، برون سو می باشد. اگر به ترتیب در لحظات t_1 و t_2 ، اندازه شار مغناطیسی برای دومین و چهارمین بار 0.06 Wb شده باشد، در بازه زمانی $t_1 \leq t \leq t_2$ ، اندازه نیروی محرکه متوسط القایی ایجاد شده در پیچه چند ولت است و کدام عبارت در مورد جریان القایی ایجاد شده در آن صحیح است؟



(۱) ۴۵ - اندازه جریان القایی، یک بار بیشینه می شود.

(۲) ۴۵ - جریان القایی دو بار صفر می شود.

(۳) ۶۰ - جریان القایی دو بار صفر می شود.

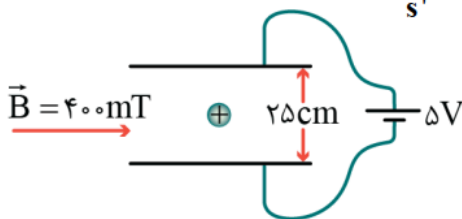
(۴) ۶۰ - اندازه جریان القایی، یک بار بیشینه می شود.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۵۴

ذره باردار مثبتی که نسبت بار به جرم آن $2 \frac{\text{mC}}{\text{g}}$ است را مطابق شکل در آزمایشی (آزمایش اول) با سرعت v به صورت برون سو در فضای بین دو صفحه رسانای موازی شلیک می کنیم و بار تحت تأثیر نیروهای وزن، الکتریکی و مغناطیسی در لحظه شلیک، شتاب رو به پایین می گیرد. در آزمایش دیگر (آزمایش دوم)، ابتدا فاصله بین دو صفحه را به $12/5 \text{ cm}$ رسانده و سپس همان بار الکتریکی را با سرعت $2v$ به صورت درون سو در فضای بین دو صفحه شلیک می کنیم. اگر اختلاف اندازه شتابی که این بار

الکتریکی در دو آزمایش می گیرد برابر با $52 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ شود، v چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



(۱) ۲

(۲) ۴

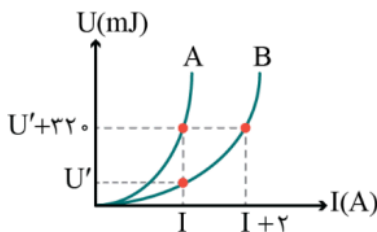
(۳) ۵

(۴) ۱۰

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۵۵

برای دو القاگر، نمودار انرژی ذخیره شده بر حسب جریان الکتریکی رسم شده است. اگر ضریب القاوری B برابر 40 mH باشد، ضریب القاوری القاگر A چند میلی هانری است؟



(۱) $\frac{1000}{9}$

(۲) $\frac{1000}{3}$

(۳) $\frac{500}{3}$

(۴) $\frac{500}{9}$

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۵۶

C و L به ترتیب ضریب القاوری، ظرفیت خازن و شار مغناطیسی می‌باشند. اگر $LC = \alpha$ و $\frac{\phi}{L} = \beta$ باشد، یکای کمیت $\frac{\alpha}{\beta}$

برحسب یکاهای اصلی کدام است؟

$$\frac{s^2}{A} \quad (۴)$$

$$\frac{A}{s^2} \quad (۳)$$

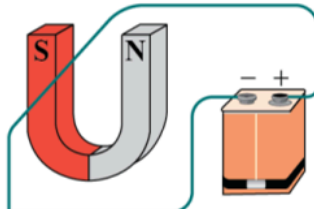
$$\frac{s}{A} \quad (۲)$$

$$\frac{A}{s} \quad (۱)$$

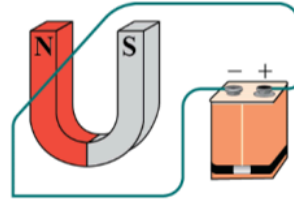
(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۵۷

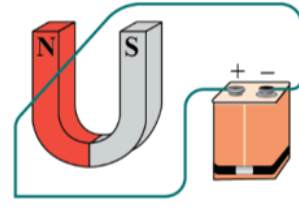
در چه تعداد از شکل‌های زیر، نیروی مغناطیسی وارد بر قسمتی از سیم که بین آهنربا قرار دارد، به سمت بالا است؟



(الف)



(ب)



(ج)

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

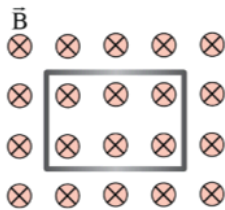
(۱) صفر

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۵۸

در شکل زیر، حلقهٔ رسانایی به مساحت 600 cm^2 و مقاومت 3Ω ، عمود بر میدان مغناطیسی 100 گاوس قرار دارد. اگر میدان مغناطیسی در مدت زمان یک میلی‌ثانیه تغییر کرده به 100 گاوس در خلاف جهت اولیه برسد، در این مدت، جریان القایی متوسط

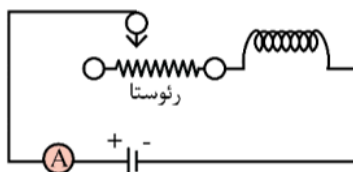
در حلقه چند آمپر و در چه جهتی است؟

(۱) $1/2$ ، پادساعتگرد(۲) $1/2$ ، ابتدا ساعتگرد و سپس پادساعتگرد(۳) $0/4$ ، ابتدا ساعتگرد و سپس پادساعتگرد(۴) $0/4$ ، ساعتگرد

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۵۹

در شکل زیر، سیم‌لوله دارای 200 حلقه و طولش 16 cm است. اگر میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله برابر 60 گاوس و ضریب القاوری سیم‌لوله برابر $0/1 \text{ H}$ باشد، انرژی ذخیره شده در سیم‌لوله (القاگر) چند میلی‌ژول است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$)

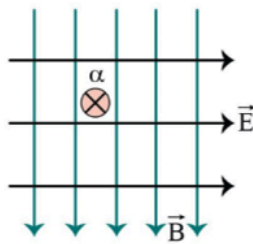
(۱) $0/4$ (۲) $0/8$ (۳) $1/6$

(۴) ۴

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۶۰

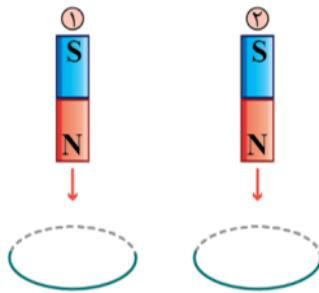
در شکل زیر، یک ذره α به صورت درون سو وارد میدان های مغناطیسی و الکتریکی یکنواخت می شود. در این لحظه، نیروی مغناطیسی و الکتریکی وارد بر این ذره به ترتیب از راست به چپ در کدام جهت است؟

(۱) $\rightarrow$ ، $\leftarrow$ (۲) $\rightarrow$ ، $\rightarrow$ (۳) $\leftarrow$ ، $\leftarrow$ (۴) $\leftarrow$ ، $\rightarrow$

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۶۱

دو آهنربای میله ای مشابه را مطابق شکل، به طور قائم از ارتفاع معینی نزدیک به سطح زمین به طور همزمان رها می کنیم به طوری که در حین سقوط آهنربای شماره (۱) از حلقه ای رسانا و آهنربای شماره (۲) از حلقه ای نارسنا عبور می کند. اگر سطح زمین در محل برخورد آهنرباها نرم باشد، کدام گزینه درست است؟ (تأثیر میدان مغناطیسی زمین روی آهنرباها را نادیده بگیرید)



(۱) مقدار فرورفتگی در زمین و همچنین زمان رسیدن به سطح زمین، در آهنربای شماره (۱) نسبت به آهنربای شماره (۲) بیشتر است.

(۲) مقدار فرورفتگی در زمین و همچنین زمان رسیدن به سطح زمین، در آهنربای شماره (۲) نسبت به آهنربای شماره (۱) بیشتر است.

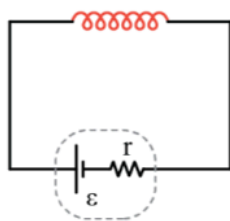
(۳) مقدار فرورفتگی در زمین در آهنربای شماره (۲) بیشتر از آهنربای شماره (۱) است اما زمان رسیدن به سطح زمین در آهنربای شماره (۱) بیشتر از آهنربای شماره (۲) است.

(۴) مقدار فرورفتگی در زمین در آهنربای شماره (۱) بیشتر از آهنربای شماره (۲) است اما زمان رسیدن به سطح زمین در آهنربای شماره (۲) بیشتر از آهنربای شماره (۱) است.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۶۲

در مدار زیر، با سیمی به طول ۵۴cm، یک سیملوله به طول ۶cm که شعاع هر حلقه آن ۳mm است، ساخته ایم. ضریب القاوری (خودالقایی) سیملوله ۰/۰۴H و انرژی ذخیره شده در آن ۰/۰۸J می باشد. اگر ذره ای با بار الکتریکی ۲μC و تندی $3 \times 10^3 \frac{m}{s}$ به طور عمود بر محور سیملوله وارد فضای درون سیملوله شود، بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره چند میلی نیوتون خواهد بود؟ ($\pi = 3$) ، $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$



(۱) ۳۶

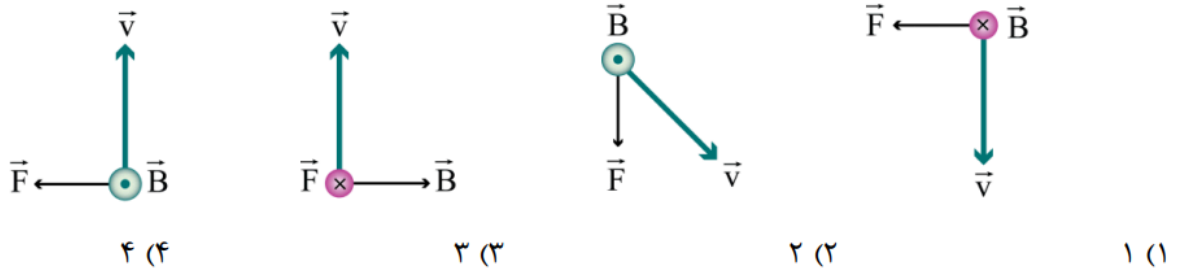
(۲) 63×10^{-3} (۳) 72×10^{-3}

(۴) ۷۲

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۶۳

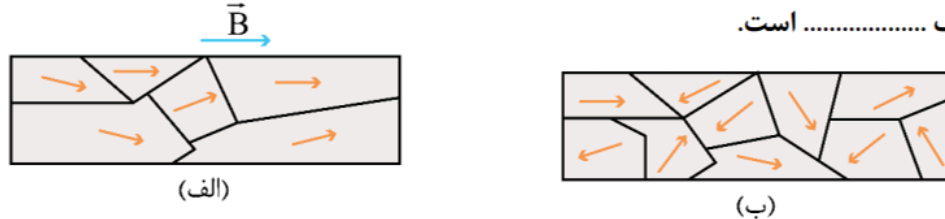
در چه تعداد از شکل‌های زیر، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر یک ذره آلفا به درستی رسم شده است؟



(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۶۴

شکل (الف) یک ماده را درون میدان خارجی $\vec{B}$ نشان می‌دهد. شکل (ب) همان ماده را بلافاصله پس از حذف میدان $\vec{B}$ نشان می‌دهد. این ماده یک است.



(۱) دیامغناطیس (۲) پارامغناطیس (۳) فرومغناطیس نرم (۴) فرومغناطیس سخت

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۶۵

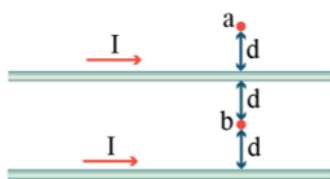
معادله شار-زمان عبوری از یک پیچه که شامل ۸۰ حلقه است، در SI به صورت $\varphi = t^2 + 4t - 1$ است. اگر این پیچه از سیمی به طول ۵m که مساحت سطح مقطع آن 25cm^2 است ساخته شده باشد، اندازه بار الکتریکی شارش شده در پیچه در بازه زمانی $t_1 = 1\text{s}$ تا $t_2 = 4\text{s}$ چند کولن است؟ (مقاومت ویژه سیم $2 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{m}$ است.)

(۱) ۵/۴ (۲) ۵۴۰۰ (۳) ۲/۷ (۴) ۲۷۰۰

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۶۶

جهت میدان مغناطیسی برابند (خالص) ناشی از سیم‌های موازی و بلند حامل جریان در هر یک از نقطه‌های a و b به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

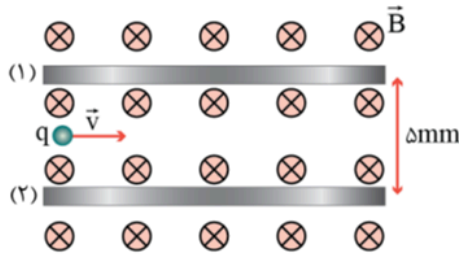


- (۱) $\otimes, \odot$
 (۲) $\odot$ ، میدان در نقطه b صفر است.
 (۳) $\otimes, \otimes$
 (۴) $\otimes$ ، میدان در نقطه b صفر است.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۶۷

مطابق شکل، ذره‌ای باردار با تندی $v = 20 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ وارد فضای بین دو صفحه رسانای بزرگ و باردار می‌شود. اگر در فضای بین دو صفحه، میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 200 \text{ G}$ در جهت نشان داده شده برقرار باشد و ذره بدون انحراف در مسیر مستقیم به حرکت خود ادامه دهد، پتانسیل الکتریکی صفحه (۱)، ولت از پتانسیل الکتریکی صفحه (۲) است. (نیروی وزن ناچیز است.)



(۱) - بیش تر

(۲) - کم تر

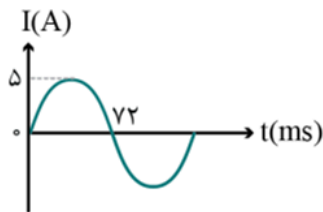
(۳) - ۲ - کم تر

(۴) - ۲ - بیش تر

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۶۸

نمودار جریان عبوری از یک القاگر بر حسب زمان، مطابق شکل زیر است. اگر ضریب القاوری این القاگر ۱۶ میلی‌هانری باشد، در چه لحظه‌ای پس از $t=0$ ، برای اولین بار انرژی ذخیره شده در سیملوله برابر 100 mJ می‌شود؟



(۱) ۱۸ ms

(۲) ۳۶ ms

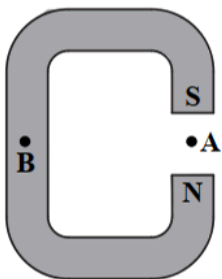
(۳) ۱۲ ms

(۴) ۲۴ ms

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۶۹

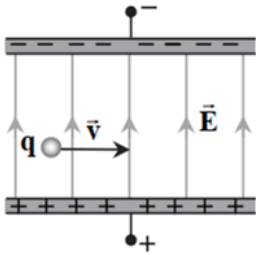
تصویر داده شده، یک آهن‌ربای C شکل را نشان می‌دهد. کدام گزینه جهت میدان مغناطیسی را در نقاط A و B به ترتیب از راست به چپ درست نشان می‌دهد؟

(۱) $\uparrow$ - میدان در B صفر است.(۲) $\downarrow$ - میدان در B صفر است.(۳) $\downarrow \rightarrow \uparrow$ (۴) $\uparrow \rightarrow \downarrow$

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۷۰

مطابق شکل، ذره‌ای با بار مثبت و تندی $2 \times 10^4 \frac{m}{s}$ وارد فضایی می‌شود که در آن میدان‌های مغناطیسی و الکتریکی یکنواختی وجود دارد. ذره بدون انحراف روی مسیر مستقیم حرکت می‌کند. اگر اندازه میدان الکتریکی $100 \frac{N}{C}$ و میدان مغناطیسی بر صفحه عمود باشد، اندازه و جهت میدان مغناطیسی کدام است؟ (نیروی وزن ذره در مقایسه با سایر نیروهای وارد بر ذره ناچیز است).

(۱) $20G$ و برون‌سو(۲) $20G$ و درون‌سو(۳) $50G$ و برون‌سو(۴) $50G$ و درون‌سو

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۷۱

در هر سانتی‌متر از یک سیم‌لوله آرمانی، 40 حلقه وجود دارد. به‌ازای $1A$ افزایش جریان، میدان مغناطیسی در داخل این سیم‌لوله (دور از لبه‌ها) به‌اندازه ΔB اضافه می‌شود. ΔB چند گاوس است؟ ($\mu_0 = 12/5 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$)

(۴) ۱۰۰

(۳) ۸۰

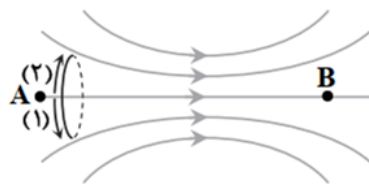
(۲) ۵۰

(۱) ۴۰

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۷۲

یک حلقه فلزی را مطابق شکل از نقطه A تا نقطه B درون یک میدان مغناطیسی غیریکنواخت، با تندی ثابت حرکت می‌دهیم. جهت جریان القایی در آن (به‌ترتیب از راست به چپ) ابتدا در جهت و سپس در جهت است.



(۱) (۱)، (۱)

(۲) (۲)، (۲)

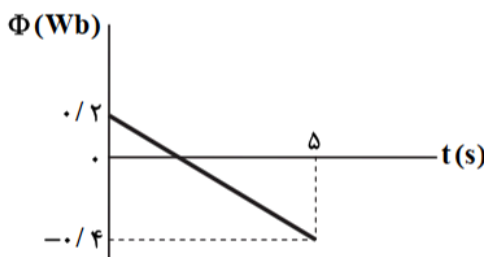
(۳) (۱)، (۲)

(۴) (۲)، (۱)

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۷۳

نمودار شار مغناطیسی- زمان برای پیچ‌ای شامل 500 حلقه، مطابق شکل روبه‌رو است. نیروی محرکه القایی متوسط ایجاد شده در پیچ، در بازه زمانی صفر تا $5s$ چند ولت است؟



(۱) ۲۰

(۲) ۴۰

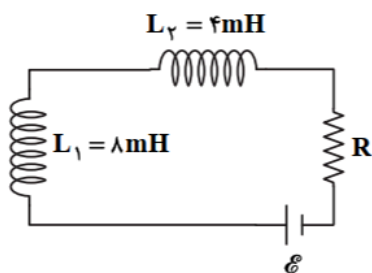
(۳) ۵۰

(۴) ۶۰

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

دو القاگر مطابق شکل، در یک مدار قرار گرفته‌اند. انرژی ذخیره‌شده در القاگر شماره (۲) چند برابر انرژی ذخیره‌شده در القاگر شماره (۱) است؟ (از اثر القای متقابل دو القاگر صرف‌نظر کنید).

۷۴



۴ (۱)

۲ (۲)

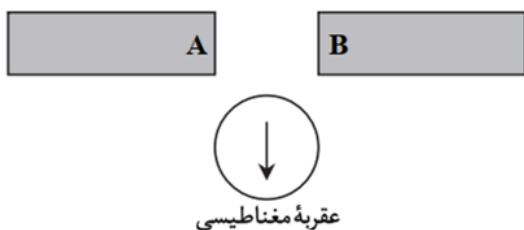
$\frac{1}{2}$ (۳)

$\frac{1}{4}$ (۴)

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

دو آهن‌ربای میله‌ای مطابق شکل، روبه‌روی هم قرار دارند. کدام گزینه قطب‌های A و B را به ترتیب از راست به چپ به‌درستی نشان می‌دهد؟

۷۵



N, N (۱)

S, N (۲)

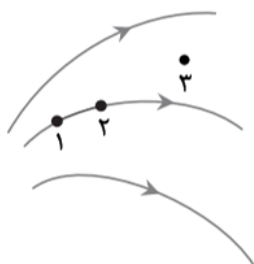
N, S (۳)

S, S (۴)

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

شکل روبه‌رو، خط‌های یک میدان مغناطیسی را در ناحیه‌ای از فضا نشان می‌دهد. کدام گزینه در مورد مقایسه اندازه میدان مغناطیسی در نقاط ۱، ۲ و ۳ درست است؟

۷۶



$B_1 > B_2 > B_3 = 0$ (۱)

$B_2 > B_1 > B_3 = 0$ (۲)

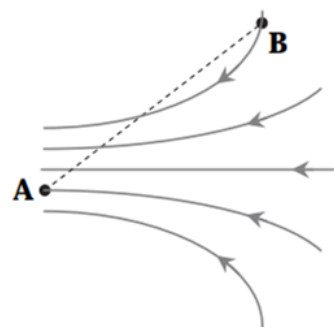
$B_1 > B_2 > B_3$ (۳)

$B_3 > B_2 > B_1$ (۴)

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

خطوط میدان مغناطیسی در ناحیه‌ای از فضا مطابق شکل روبه‌رو است. اگر یک قطب‌نما را روی مسیر خط‌چین، از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا کنیم، عقربه قطب‌نما در جهت می‌چرخد.

۷۷



۱۸۰°، ساعت‌گرد (۱)

۱۸۰°، پادساعت‌گرد (۲)

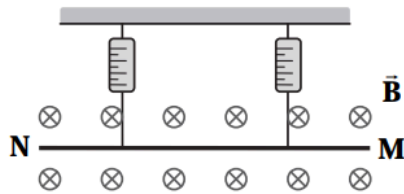
۹۰°، ساعت‌گرد (۳)

۹۰°، پادساعت‌گرد (۴)

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

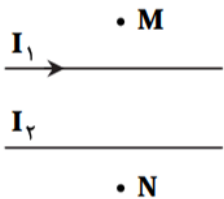
۷۸

شکل روبه‌رو، سیمی به طول ۸۰cm و جرم ۸۰۰g را در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به‌بزرگی $T/۸$ نشان می‌دهد که به‌کمک دو نیروسنج از سقف آویزان شده است. جریان چند آمپر و در کدام جهت از سیم عبور نماید تا نیروسنج‌ها عدد صفر را نشان دهند؟ ($g = ۱۰\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۱) $۱۲/۵$ از M به N (۲) $۱۲/۵$ از N به M (۳) ۸ از M به N (۴) ۸ از N به M

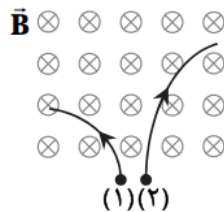
(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

دو سیم بسیار بلند حامل جریان مطابق شکل، به‌طور موازی کنار هم قرار دارند. اگر میدان مغناطیسی در نقطه M صفر باشد، جهت میدان مغناطیسی در نقطه N به کدام سمت است؟

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

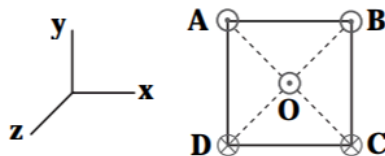
(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

دو ذرهٔ باردار با جرم و تندی یکسان وارد میدان مغناطیسی یکنواخت و درون‌سوی $\vec{B}$ می‌شوند و مسیر حرکت ذره‌ها مطابق شکل است. کدام گزینه در مورد بار الکتریکی این ذره‌ها درست است؟

(۱) $|q_1| > |q_2|$, $q_2 < 0$, $q_1 > 0$ (۲) $|q_1| < |q_2|$, $q_2 < 0$, $q_1 > 0$ (۳) $|q_1| > |q_2|$, $q_2 > 0$, $q_1 < 0$ (۴) $|q_1| < |q_2|$, $q_2 > 0$, $q_1 < 0$

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

مطابق شکل ۵ سیم راست حامل جریان‌های برابر عمود بر صفحهٔ کاغذ از رئوس و مرکز یک مربع می‌گذرند. اگر بزرگی نیروی مغناطیسی‌ای که هریک از سیم‌های A, B, C و D بر واحد طول سیم گذرنده از نقطهٔ O وارد می‌کنند ۲۰N باشد، برآیند نیروهای مغناطیسی وارد بر واحد طول سیم گذرنده از نقطهٔ O بر حسب نیوتون کدام است؟

(۱) $۴۰\sqrt{۲}\vec{i}$ (۲) $۴۰\sqrt{۲}\vec{j}$ (۳) $-۲۰\sqrt{۲}\vec{i}$ (۴) $۲۰\sqrt{۲}\vec{j}$

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

در یک سیم‌لولهٔ آرمانی حامل جریان، حلقه‌ها را کمی از هم دورتر می‌کنیم تا به طول سیم‌لوله ۵ سانتی‌متر اضافه شود. اگر اندازهٔ میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله و دور از لبه‌ها ۱۰ درصد کاهش یابد، طول اولیهٔ سیم‌لوله چند سانتی‌متر است؟

(۴) ۹۰

(۳) ۵۰

(۲) ۴۵

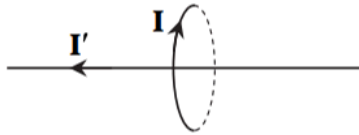
(۱) ۲۵

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۸۲

۸۳

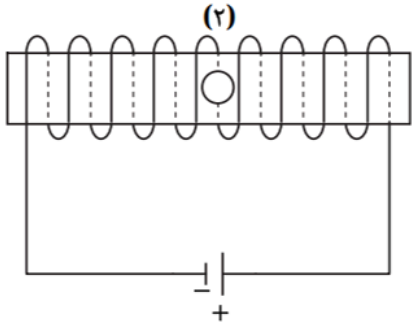
- شکل روبه‌رو یک حلقه دایره‌ای حامل جریان I را نشان می‌دهد که یک سیم مستقیم حامل جریان I' در امتداد محور آن قرار دارد. کدام گزینه در مورد نیرویی که از طرف حلقه بر سیم وارد می‌شود درست است؟
- (۱) جهت نیروی وارد بر سیم به طرف بالای صفحه است.
 - (۲) جهت نیروی وارد بر سیم به طرف پایین صفحه است.
 - (۳) بر سمت راست سیم نیرویی درون سو و بر سمت چپ سیم نیرویی برون سو وارد می‌شود.
 - (۴) بر سیم نیرویی وارد نمی‌شود.



(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۸۴

- در شکل زیر، آهن‌ربای دائمی در کنار سیم‌لوله قرار دارد و نیروی بین آن‌ها رانشی (دافعه) است. عقربه مغناطیسی (۱) را در نزدیکی آهن‌ربای دائمی و عقربه مغناطیسی (۲) را درون سیم‌لوله می‌گذاریم. کدام گزینه جهت‌گیری عقربه‌های (۱) و (۲) را به ترتیب از راست به چپ نشان می‌دهد؟



- (۱) $\rightarrow$, $\rightarrow$
- (۲) $\leftarrow$, $\rightarrow$
- (۳) $\leftarrow$, $\leftarrow$
- (۴) $\rightarrow$, $\leftarrow$

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

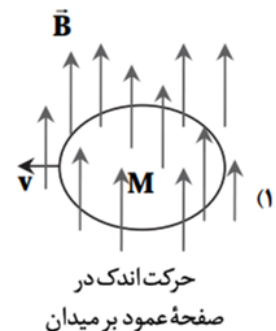
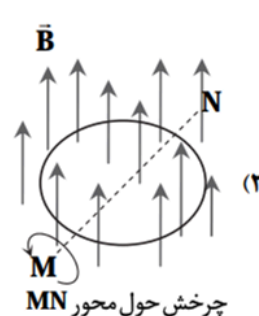
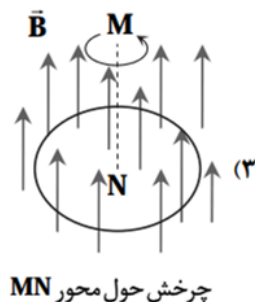
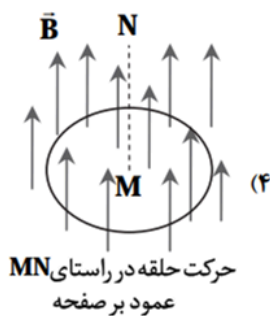
۸۵

- مواد در حضور میدان مغناطیسی، به راحتی خاصیت مغناطیسی (آهن‌ربایی) موقت پیدا می‌کنند؛ اما به راحتی نیز این خاصیت را از دست می‌دهند و مواد دارای دوقطبی مغناطیسی خالصی نیستند.
- (۱) فرومغناطیسی نرم - دیامغناطیسی
 - (۲) فرومغناطیسی سخت - دیامغناطیسی
 - (۳) پارامغناطیسی - پارامغناطیسی
 - (۴) دیامغناطیسی - پارامغناطیسی

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۸۶

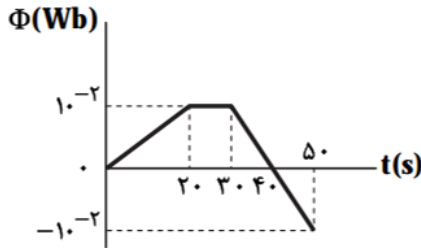
- یک حلقه رسانا عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ قرار دارد. در کدام گزینه پدیده القای الکترومغناطیسی در حلقه صورت می‌گیرد؟



(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۸۷

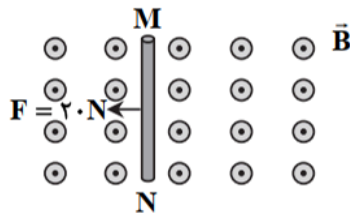
نمودار تغییرات شار مغناطیسی که از یک حلقه می‌گذرد، بر حسب زمان مطابق شکل روبه‌رو است. اندازه نیروی محرکه القایی در لحظات $t_1 = 10\text{ s}$ و $t_2 = 40\text{ s}$ به ترتیب از راست به چپ چند ولت است؟

(۱) 5×10^{-4} ، صفر(۲) $2/5 \times 10^{-4}$ ، صفر(۳) 5×10^{-4} ، 10^{-3} (۴) $2/5 \times 10^{-4}$ ، 10^{-3}

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۸۸

مطابق شکل، نیروی مغناطیسی وارد بر سیم MN در میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 0.4\text{ T}$ برابر 20 N است. اگر جریان عبوری از سیم ۲۵ آمپر باشد، جهت جریان و طول سیم کدام است؟



(۱) از M به N - ۲ متر

(۲) از M به N - ۰.۸ متر

(۳) از N به M - ۲ متر

(۴) از N به M - ۰.۸ متر

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۸۹

با سیمی به قطر مقطع 2 mm ، یک سیم‌لوله آرمانی درست کرده‌ایم؛ به‌طوری که حلقه‌های آن کاملاً به هم چسبیده و در کنار هم قرار دارند. اگر جریان عبوری از سیم‌لوله 500 mA باشد، بزرگی میدان مغناطیسی روی محور آن (دور از لبه‌ها) چند تسلا است؟

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

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

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۹۰

کدام‌یک از مواد زیر برای ساختن آهن‌ربای دائمی مناسب است؟

(۴) فرومغناطیسی سخت

(۳) فرومغناطیسی نرم

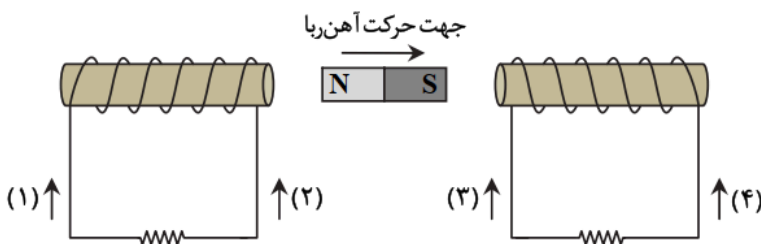
(۲) دیامغناطیسی

(۱) پارامغناطیسی

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۹۱

در شکل روبه‌رو، اگر آهن‌ربا در جهت نشان داده شده حرکت کند، جهت جریان‌های القایی در دو سیم‌پیچ کدام می‌شود؟



(۱) و (۳)

(۱) و (۴)

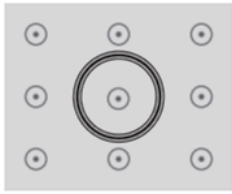
(۲) و (۳)

(۲) و (۴)

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۹۲

مطابق شکل، پیچه‌ای با مساحت 40 cm^2 و شامل ۵۰۰ دور سیم در میدان مغناطیسی یکنواخت 0.2 T قرار دارد. در مدت 0.1 s ، پیچه را حول قطری از آن به اندازه 18° می‌چرخانیم (پیچه را پشت و رو می‌کنیم). اگر مقاومت پیچه 4Ω باشد، اندازه جریان القایی متوسط در آن چند آمپر است؟



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۴

(۴) ۸

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۹۳

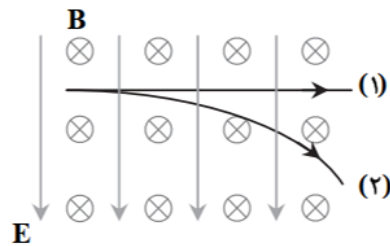
معادله جریان برحسب زمان برای یک مولد جریان متناوب برحسب یکاهای SI به صورت $I = 4 \sin 100\pi t$ است. دوره تناوب جریان برابر با T و اولین لحظه‌ای که شار گذرنده از پیچه صفر می‌شود، t_1 است. T و t_1 به ترتیب از راست به چپ برحسب ثانیه کدام است؟

(۱) 0.01 ، 0.02 (۲) 0.02 ، 0.005 (۳) 0.01 ، 0.01 (۴) 0.01 ، 0.005

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۹۴

دو ذره باردار q_1 و q_2 ، مطابق شکل وارد محیطی شامل میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی یکنواخت با بزرگی‌های E و B می‌شوند. اگر تندی این ذرات به ترتیب v_1 و v_2 باشد، کدام گزینه درست است؟ (از اثر وزن ذره چشم‌پوشی کنید).



(۱) $v_1 = \frac{E}{B}$ و q_1 الزاماً مثبت است.

(۲) اگر $q_2 > 0$ باشد، $v_2 > \frac{E}{B}$ است.

(۳) $v_1 = \frac{E}{B}$ و q_1 الزاماً منفی است.

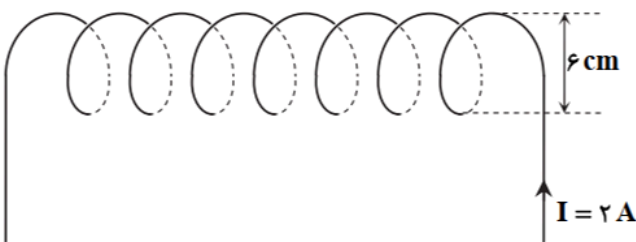
(۴) اگر $q_2 < 0$ باشد، $v_2 > \frac{E}{B}$ است.

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۹۵

از یک سیم‌لوله آرمانی به طول 50 cm که 100 حلقه به قطر 6 cm دارد، جریان $I = 2 \text{ A}$ می‌گذرد. بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز

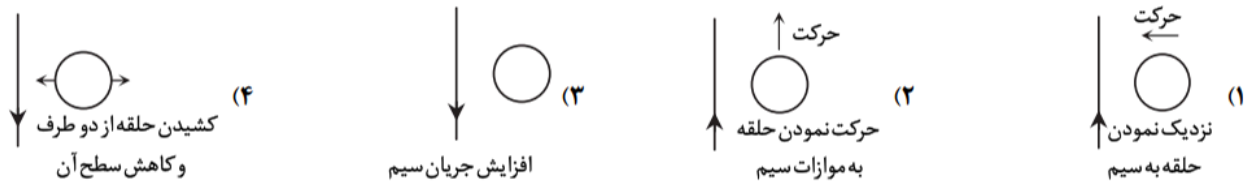
سیم‌لوله (روی محور آن) چند گاوس است؟ ($\mu_0 = 12/5 \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}}$)

(۱) 0.25 (۲) 0.5 (۳) 2.5 (۴) 5

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۹۶

در هر شکل یک حلقهٔ رسانا در کنار یک سیم راست حامل جریان قرار دارد. در کدام گزینه جهت جریان القایی در حلقه ساعت گرد است؟



(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۹۷

پیچه‌ای شامل ۲۰۰ دور حلقه که مساحت هر حلقه آن 20 cm^2 است طوری در یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد که سطح پیچه بر خطوط میدان عمود است. در مدت چند میلی ثانیه، باید اندازهٔ میدان مغناطیسی را 0.5 T افزایش دهیم تا بزرگی نیروی محرکهٔ القایی متوسط در پیچه 10 V شود؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲ (۳) ۴۰ (۴) ۴

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۹۸

پیچهٔ جریان متناوبی در هر ۱۰ ثانیه ۵۰۰ دور می‌چرخد و جریان القایی در آن به‌طور سینوسی بین -2 A تا $+2 \text{ A}$ تغییر می‌کند. کدام گزینه، معادلهٔ جریان بر حسب زمان را در این پیچه بر حسب یکای SI درست نشان می‌دهد؟

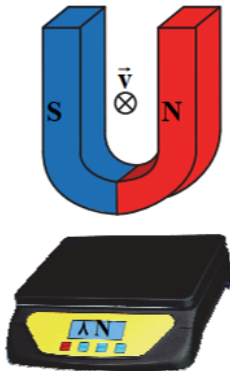
- (۱) $I = 4 \sin 100 \pi t$ (۲) $I = 4 \sin 1000 \pi t$ (۳) $I = 2 \sin 100 \pi t$ (۴) $I = 2 \sin 1000 \pi t$

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۹۹

بار الکتریکی $+q$ با تندی $10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ بین یک آهن‌ربای نعلی شکل به جرم 600 g ، به‌طور عمود بر خطوط میدان مغناطیسی با بزرگی 1 T پرتاب می‌شود. آهن‌ربا روی ترازوی شکل روبه‌رو قرار دارد که عدد ۸ نیوتون را نمایش می‌دهد. بار الکتریکی q چند میکروکولن است؟

$$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$



(۱) ۲۰

(۲) ۴۰

(۳) ۳۰

(۴) ۶۰

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۰۰

بار الکتریکی $q = -50 \text{ mC}$ موازی سطح زمین با تندی $10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سمت غرب پرتاب می‌شود. اگر میدان مغناطیسی زمین 4 G باشد، اندازه و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بار q کدام است؟

- (۱) 3 N ، به سمت بالا (۲) 4 N ، به سمت پایین
- (۳) 3 N ، به سمت پایین (۴) 4 N ، به سمت بالا

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

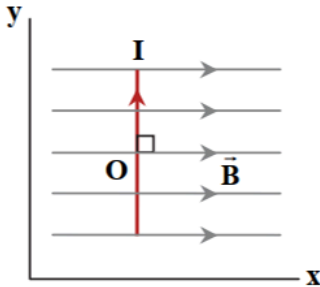
۱۰۱

کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) وقتی عقربه مغناطیسی در یک میدان مغناطیسی قرار می‌گیرد، قطب N آن مماس بر خطوط میدان و هم‌جهت با میدان جهت‌گیری می‌کند.
 (۲) هیچ گواه تجربی بر وجود تک‌قطبی مغناطیسی وجود ندارد.
 (۳) قطب جنوب مغناطیسی زمین در نزدیکی قطب جنوب جغرافیایی آن قرار دارد و کاملاً بر آن منطبق نیست.
 (۴) به زاویه‌ای که خطوط میدان مغناطیسی زمین با راستای افق زمین می‌سازند، شیب مغناطیسی می‌گویند.

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

یک سیم رسانای حامل جریان الکتریکی I را مطابق شکل از لحظه نشان داده شده ($t = 0$) در صفحه $x-y$ حول نقطه O دوران می‌دهیم؛ به‌طوری که هر ۲۴ ثانیه یک دوران کامل به‌طور یکنواخت انجام دهد. اگر میدان مغناطیسی یکنواخت موازی محور X برقرار باشد، بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر سیم در لحظه $t = ۵۲۶\text{ s}$ چند برابر بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر آن در لحظه $t = ۷۰\text{ s}$ است؟



۱ (۱)

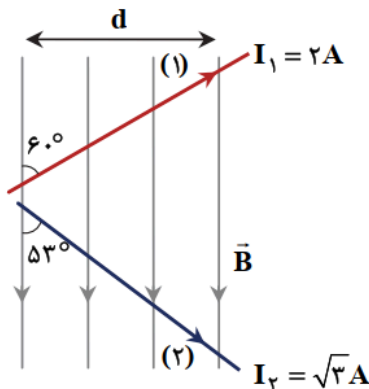
۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

قسمتی از دو سیم رسانای بسیار بلند حامل جریان الکتریکی مطابق شکل درون میدان مغناطیسی یکنواخت محدودی با عرض d قرار دارد. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر سیم (۱) چند برابر بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر سیم (۲) است؟ ($\sin ۵۳^\circ = ۰/۸$)

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

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۰۴

کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) اتم‌های مواد دپامغناطیسی ذاتاً فاقد خاصیت مغناطیسی هستند.
 (۲) مواد پارامغناطیسی برخلاف مواد فرومغناطیسی، دارای دو قطبی‌های مغناطیسی نیستند.
 (۳) فولاد نمونه‌ای از ماده فرومغناطیسی سخت است.
 (۴) مواد فرومغناطیسی دارای حوزه‌های مغناطیسی هستند.

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۱۰۵

شکل مقابل حلقه حامل جریانی را نشان می‌دهد. جهت میدان مغناطیسی ناشی از آن در مرکز حلقه به صورت برون سو (⊙) است. به ترتیب از راست به چپ، جهت جریان الکتریکی در حلقه به چه صورتی است و جهت میدان مغناطیسی حاصل از حلقه در نقطه M کدام است؟



- (۱) ساعت‌گرد- درون سو (⊗)
- (۲) پادساعت‌گرد- برون سو (⊙)
- (۳) ساعت‌گرد- برون سو (⊙)
- (۴) پادساعت‌گرد- درون سو (⊗)

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۱۰۶

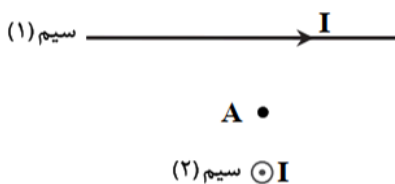
با سیم روکش دار بلندی به قطر ۲ mm و طول ۶۰ m سیم لوله‌ای به شعاع ۲۰ cm ساخته‌ایم؛ به طوری که حلقه‌های آن کاملاً به هم چسبیده‌اند. اگر جریان الکتریکی ۲ A از سیم لوله عبور کند، میدان مغناطیسی درون سیم لوله و دور از لبه‌ها چند گاوس می‌شود؟ ($\pi = 3$ و $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$)

- ۳ (۱) ۶ (۲) ۹ (۳) ۱۲ (۴)

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۰۷

در شکل مقابل، دو سیم بسیار بلند (۱) و (۲) حامل جریان‌های یکسان I در فاصله یکسانی از نقطه A قرار دارند. اگر بزرگی میدان مغناطیسی سیم (۱) در نقطه A برابر با $2 \times 10^{-3} T$ باشد، بزرگی میدان مغناطیسی برآیند در نقطه A در SI کدام است؟

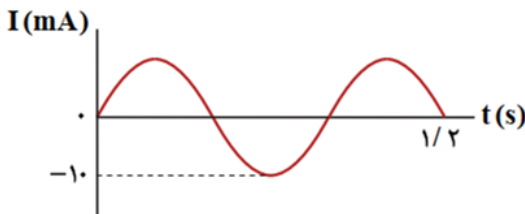


- (۱) 4×10^{-3}
- (۲) $4\sqrt{2} \times 10^{-3}$
- (۳) $2\sqrt{2} \times 10^{-3}$
- (۴) 1×10^{-3}

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۰۸

نمودار جریان الکتریکی عبوری از یک رسانا بر حسب زمان مطابق شکل است. در لحظه $t = \frac{1}{15} s$ ، جریان الکتریکی عبوری از این رسانا چند میلی آمپر است؟

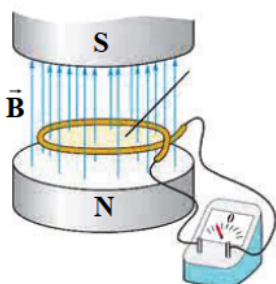


- (۱) صفر
- (۲) ۵
- (۳) $5\sqrt{2}$
- (۴) $5\sqrt{3}$

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۰۹

در شکل زیر میدان مغناطیسی بین قطب‌های آهن ربای الکتریکی که بر سطح حلقه با مساحت 200 cm^2 عمود است، با زمان تغییر می‌کند و در مدت $0.5 s$ از $0.4 T$ روبه پایین به $0.1 T$ روبه بالا می‌رسد. اگر در این مدت جریان القایی متوسط ۲ mA در حلقه به وجود آید، مقاومت الکتریکی حلقه چند اهم است؟



- (۱) ۲۰
- (۲) ۴۰
- (۳) ۲
- (۴) ۴

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۱۰

مطابق شکل، میدان مغناطیسی یکنواخت درون سو که از حلقهٔ رسانایی عبور می‌کند، در لحظهٔ $t = 0$ نمایش داده شده است. اگر میدان مغناطیسی عبوری از حلقه در SI، با رابطهٔ $B = t^2 - 3t + 2$ تغییر کند، در بازهٔ زمانی $t_1 = \frac{1}{3}$ s تا $t_2 = 1$ s، به ترتیب از راست به چپ، نحوهٔ تغییرات اندازهٔ شار مغناطیسی عبوری از حلقه چگونه است و جهت جریان القایی در آن به چه صورت است؟



(۱) ابتدا کاهش و سپس افزایش - ساعت گرد

(۲) ابتدا کاهش و سپس افزایش - پادساعت گرد

(۳) پیوسته کاهش - ساعت گرد

(۴) پیوسته کاهش - پادساعت گرد

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۱۱

جریان عبوری از یک القاگر آرمانی باعث ذخیرهٔ انرژی مغناطیسی در آن می‌شود. اگر جریان عبوری از القاگر 2 mA افزایش یابد، انرژی القاگر $35\text{ }\mu\text{J}$ بیشتر می‌شود. اگر جریان عبوری از القاگر 2 mA کاهش یابد، انرژی القاگر $25\text{ }\mu\text{J}$ کاهش می‌یابد. ضریب القاوری القاگر چند هانری است؟

۳۵ (۴)

۳۵۰ (۳)

۲۵ (۲)

۲۵۰ (۱)

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۱۲

پیچهٔ مسطحی به مساحت 20 m^2 درون میدان مغناطیسی به بزرگی $1/7$ تسلا در حال دوران است و در اثر چرخش آن، جریانی متناوب در پیچه ایجاد می‌شود. اگر در لحظهٔ t_1 جریان عبوری از پیچه $\frac{A}{17}$ جریان بیشینه باشد، در آن لحظه شار مغناطیسی عبوری از پیچه چند وبر است؟

۱۲۰ (۴)

۹۰ (۳)

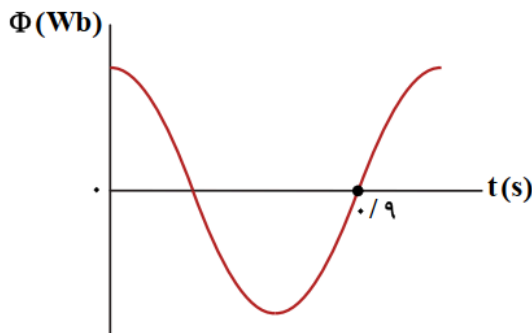
۶۰ (۲)

۳۰ (۱)

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۱۳

نمودار شار مغناطیسی عبوری از یک القاگر بر حسب زمان که جریان متناوب با بیشینهٔ 12 mA تولید می‌کند، به صورت شکل زیر است. در $t = 0/2\text{ s}$ انرژی ذخیره شده در القاگر با ضریب القاوری 500 میلی‌هانری چند میکروژول است؟



۲۹ (۱)

۲۷ (۲)

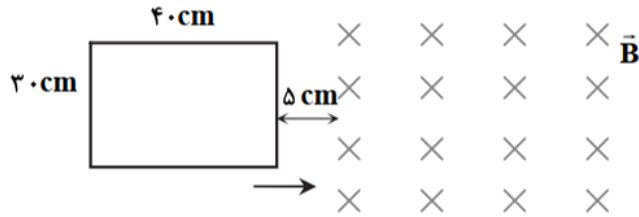
۳۶ (۳)

۲۸ (۴)

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۱۴

مطابق شکل، یک میدان مغناطیسی یکنواخت با بزرگی 40 میلی تسلا به صورت درون سو وجود دارد. یک سیم که به صورت یک قاب مستطیل شکل با ابعاد $40\text{ cm} \times 30\text{ cm}$ در آمده، در نزدیکی این میدان قرار دارد. قاب از حال سکون با شتاب ثابت $a = 4 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$ از فاصله مشخص شده در شکل در لحظه $t = 0$ شروع به حرکت می کند. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه در 2 ثانیه سوم پس از شروع حرکت، چند ولت است؟



(۱) 62×10^{-5}

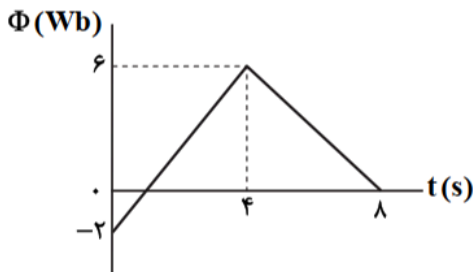
(۲) 43×10^{-5}

(۳) 78×10^{-5}

(۴) 68×10^{-5}

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

نمودار شار مغناطیسی عبوری از یک پیچه شامل 100 حلقه بر حسب زمان به صورت شکل مقابل است. نیروی محرکه القایی متوسط ایجاد شده در حلقه در 3 ثانیه دوم چند ولت است؟



(۱) $\frac{200}{3}$

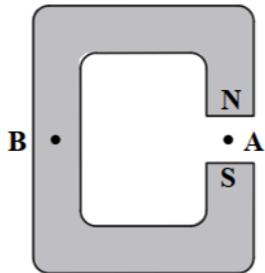
(۲) $\frac{100}{3}$

(۳) 100

(۴) $\frac{50}{3}$

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

شکل روبه رو، یک آهن ربای C شکل را نشان می دهد. جهت میدان مغناطیسی در نقطه A و در نقطه B است.



(۱) به سمت پایین - به سمت بالا

(۲) به سمت پایین - صفر

(۳) به سمت بالا - به سمت پایین

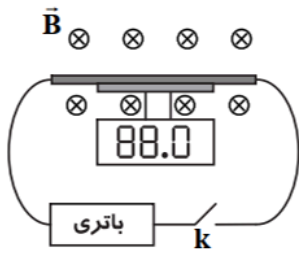
(۴) صفر - به سمت بالا

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۱۱۶

۱۱۷

مطابق شکل، میلهٔ رسانای نازکی به طول 0.5 m روی یک ترازوی دیجیتالی قرار دارد. با بستن کلید k ، جریان 12 A از میله عبور می‌کند و عددی که ترازو نشان می‌دهد، به اندازهٔ وزن حاصل از $3/0\text{ g}$ گرم از میله کمتر می‌شود. اندازهٔ میدان مغناطیسی درون سو در محل آزمایش تسلا و قطب‌های باتری به صورت است. ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



- (۱) 4×10^{-4} تسلا
(۲) 5×10^{-4} تسلا
(۳) 4×10^{-4} تسلا
(۴) 5×10^{-4} تسلا

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۱۸

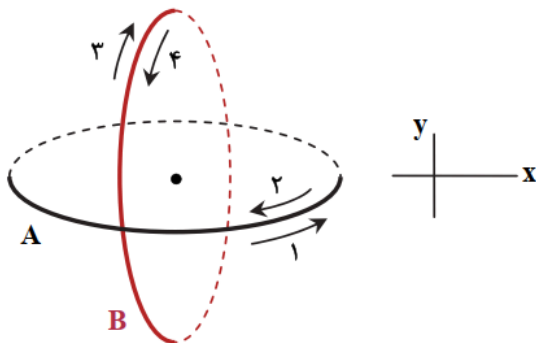
یک سیم‌لولهٔ آرمانی بدون هسته و به طول 40 cm شامل 500 دور حلقه است. هنگامی که این سیم‌لوله را به اختلاف پتانسیل 30 V ولت وصل می‌کنیم، درون سیم‌لوله میدان مغناطیسی با بزرگی $4/5 \times 10^{-3}\text{ T}$ ایجاد می‌شود. مقاومت الکتریکی این سیم‌لوله چند اهم است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}}$)

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۰

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۱۹

دو حلقهٔ عمود بر هم حامل جریان به صورت شکل زیر گرفته‌اند. اگر بردار میدان مغناطیسی خالص در مرکز حلقه‌ها در SI به صورت $\vec{B} = \vec{i} - 2\vec{j}$ باشد، جهت جریان حلقه‌های A و B به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



- (۱) ۳-۱
(۲) ۳-۲
(۳) ۴-۱
(۴) ۴-۲

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۲۰

چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- الف) مواد پارامغناطیسی در حضور میدان مغناطیسی قوی خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می‌کنند.
ب) اگر جریان عبوری از یک القاگر در حال افزایش باشد، انرژی ذخیره شده در القاگر افزایش می‌یابد.
پ) در مولدهای صنعتی جریان متناوب، پیچ‌ها ساکن‌اند و آهن‌رباها می‌چرخند.
ت) برای انتقال توان الکتریکی در فاصله‌های دور تا جایی که ممکن است از ولتاژ بالا و جریان کم استفاده می‌کنند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۲۱

با سیمی به مقاومت 10Ω یک پیچه مسطح دارای 50 حلقه ساخته‌ایم. اگر شار مغناطیسی گذرنده از پیچه برحسب زمان در SI به صورت

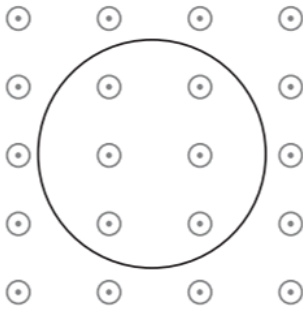
$$\Phi = (2t^2 - 6t) \times 10^{-3} \text{ باشد، اندازه بار خالص عبوری از پیچه در بازه زمانی } 0 \text{ تا } 2 \text{ s، چند کولن است؟}$$

- (۱) $0/01$ (۲) $0/02$ (۳) $0/04$ (۴) $0/05$

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۲۲

سیمی که مقاومت هر متر آن $0/2\Omega$ است را به صورت حلقه‌ای با شعاع 2m در آورده و مانند شکل در یک میدان مغناطیسی برون سو قرار داده‌ایم. اگر در مدت $0/5\text{s}$ میدان مغناطیسی را از $0/2\text{T}$ برون سو به $0/8\text{T}$ درون سو تغییر دهیم، جریان القایی متوسط در حلقه چند آمپر خواهد بود؟ ($\pi = 3$)



(۱) ۵

(۲) ۶

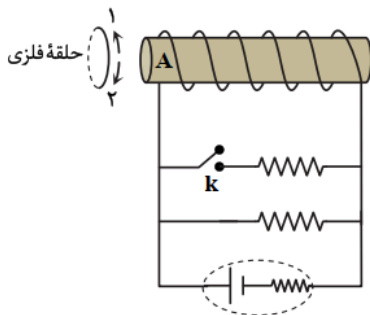
(۳) ۱۰

(۴) ۱۲

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۲۳

در شکل روبه‌رو، القاگر غیر آرمانی است. در لحظه وصل نمودن کلید k ، جریان القایی در حلقه فلزی در جهت بوده و انتهای سمت چپ القاگر (انتهای A) قطب است.

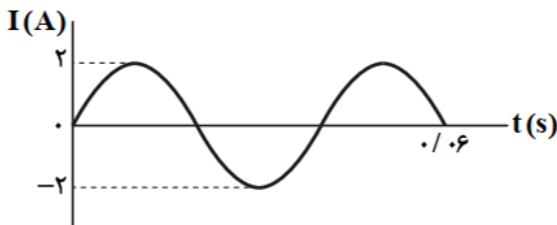
(۱) $S, 2$ (۲) $N, 2$ (۳) $S, 1$ (۴) $N, 1$

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۲۴

اگر نمودار جریان متناوب عبوری از یک القاگر با ضریب القاوری 2mH برحسب زمان مطابق شکل زیر باشد، انرژی ذخیره شده در القاگر در

$$\text{لحظه } t = \frac{1}{150} \text{ s چند میلی ژول است؟}$$



(۱) ۱

(۲) ۲

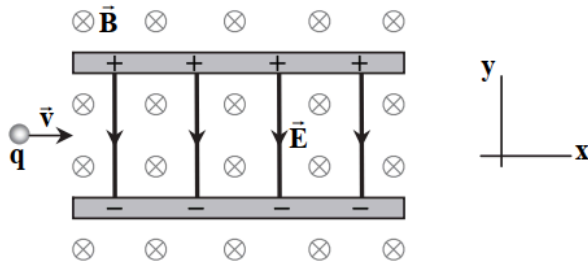
(۳) ۳

(۴) ۴

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۲۵

مطابق شکل، یک ذره باردار منفی با جرم ناچیز، با سرعت $\vec{v}$ در امتداد محور x وارد فضایی می‌شود که میدان‌های یکنواخت $\vec{B}$ و $\vec{E}$ وجود دارد. اندازه این میدان‌ها برابر با $B = 0.5 \text{ T}$ و $E = 200 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ است. تندی ذره الزاماً مطابق با کدام گزینه باید باشد تا به سمت بالای صفحه منحرف شود؟

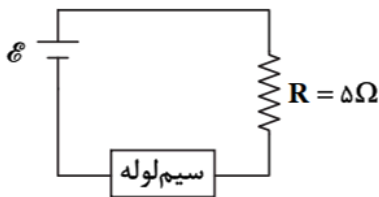


- (۱) کمتر از $100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ (۲) بیشتر از $100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
(۳) کمتر از $400 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ (۴) بیشتر از $400 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۲۶

در مدار داده‌شده، توان مصرفی مقاومت R برابر با ۴۵ وات است. اگر سیم‌لوله در هر متر ۵۰ دور حلقه داشته باشد، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله (دور از لبه‌ها) چند گاوس است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$ ، سیم‌لوله و باتری آرمانی هستند).

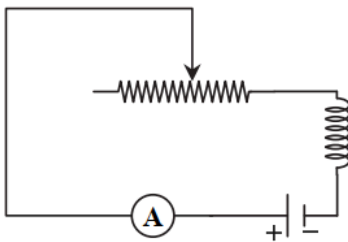


- (۱) 0.8 (۲) $1/2$
(۳) $1/8$ (۴) $2/4$

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۲۷

شکل روبه‌رو مداری را نشان می‌دهد که در آن القاگر، باتری، آمپرسنج و رئوستا به صورت متوالی بسته شده‌اند. در یک بازه زمانی مقاومت رئوستا را کاهش می‌دهیم. کدام گزینه در مورد اثر خود- القاوری و انرژی القاگر در این بازه زمانی درست است؟

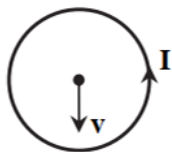


- (۱) اثر خود- القاوری با افزایش جریان مخالفت می‌کند و انرژی القاگر کاهش می‌یابد.
(۲) اثر خود- القاوری با افزایش جریان مخالفت می‌کند و انرژی القاگر افزایش می‌یابد.
(۳) اثر خود- القاوری بروز نمی‌کند و انرژی القاگر کاهش می‌یابد.
(۴) اثر خود- القاوری بروز نمی‌کند و انرژی القاگر افزایش می‌یابد.

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۲۸

الکترونی مطابق شکل با تندی v از مرکز یک حلقه حامل جریان عبور می‌کند. نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون در کدام جهت است؟



- (۱) $\rightarrow$ (۲) $\leftarrow$
(۳) $\odot$ (۴) $\otimes$

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

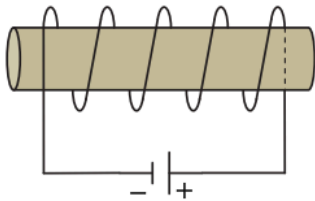
۱۲۹

در شکل روبه‌رو، سیم‌لوله آرمانی دارای ۸۰۰ دور و طول ۸۰ cm و حامل جریان ۱۰ A است. شار مغناطیسی که از هر حلقه آن می‌گذرد، چند میلی وِبِر است؟ (سطح مقطع سیم‌لوله

$$۱۰\text{ cm}^2 \text{ است، } \pi = ۳ \text{ و } \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}}$$

$$(۱) \quad ۰/۰۶ \quad (۲) \quad ۰/۰۱۲$$

$$(۳) \quad ۰/۰۰۱۲ \quad (۴) \quad ۰/۰۰۶$$



(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۳۰

اگر جریان القاگری آرمانی با ضریب القاوری ۵ H از ۱۰ A به صفر برسد، کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد آن می‌تواند درست باشد؟

(۱) ۲۵ J انرژی که قبلاً توسط القاگر ذخیره شده است، به مدار داده می‌شود.

(۲) ۲۵ J انرژی در القاگر ذخیره می‌شود.

(۳) ۵۰ J انرژی که قبلاً توسط القاگر ذخیره شده است، به مدار داده می‌شود.

(۴) ۵۰ J انرژی در القاگر ذخیره می‌شود.

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۳۱

حداقل چه طولی از یک سیم (برحسب متر) حامل جریان ۱۰ A باید در میدان مغناطیسی $B = ۴۰۰۰ \text{ G}$ قرار گیرد تا نیرویی برابر با ۵ N از طرف میدان مغناطیسی بر آن وارد شود؟

$$(۱) \quad ۰/۷۵ \quad (۲) \quad ۱ \quad (۳) \quad ۱/۲۵ \quad (۴) \quad ۱/۵$$

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۳۲

حلقهٔ رسانایی به مساحت ۱۰۰ cm^2 مانند شکل «الف» در یک میدان مغناطیسی

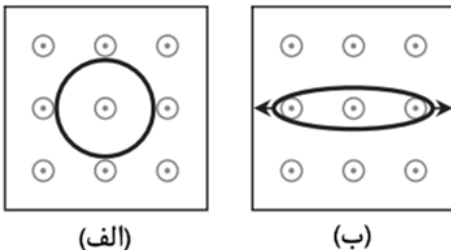
یکنواخت و برون‌سو با بزرگی $۰/۵ \text{ T}$ قرار دارد. چنانچه در مدت $۰/۰۲ \text{ s}$ حلقه را از

دو طرف بکشیم تا مساحت آن به ۴۰ cm^2 برسد (شکل «ب»)، بزرگی نیروی محرکهٔ

متوسط القا شده در حلقه و جهت جریان القایی در آن مطابق کدام گزینه است؟

(۱) $۰/۱۵ \text{ V}$ ، پادساعت‌گرد (۲) $۰/۱۵ \text{ V}$ ، ساعت‌گرد

(۳) $۰/۳۵ \text{ V}$ ، پادساعت‌گرد (۴) $۰/۳۵ \text{ V}$ ، ساعت‌گرد



(الف)

(ب)

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۳۳

سیم‌لوله‌ای آرمانی در هر سانتی‌متر از طول خود ۴۰ حلقه سیم دارد. با عبور جریان از این سیم‌لوله، میدان مغناطیسی یکنواختی با بزرگی

$۰/۰۲۴ \text{ T}$ در درون آن ایجاد شده است. اگر ضریب القاوری سیم‌لوله $۰/۲ \text{ H}$ باشد، انرژی مغناطیسی ذخیره شده در آن چند ژول است؟

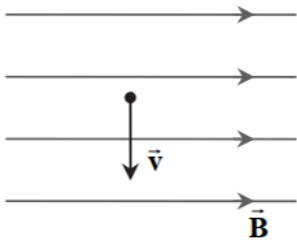
$$(\pi = ۳ \text{ و } \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}})$$

$$(۱) \quad ۰/۹ \quad (۲) \quad ۱/۶ \quad (۳) \quad ۲/۵ \quad (۴) \quad ۳/۶$$

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۳۴

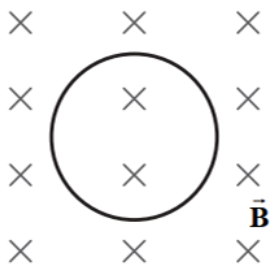
پروتونی با تندی $5 \times 10^3 \frac{m}{s}$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $16/7 \mu T$ مطابق شکل زیر حرکت می‌کند. اگر تنها نیروی وارد بر پروتون نیروی مغناطیسی باشد، شتاب حرکت آن چند متر بر مربع ثانیه و در چه جهتی است؟ ($m_p = 1/67 \times 10^{-27} kg$ و $e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

(۱) 8×10^7 ، برون‌سو ($\odot$)(۲) 8×10^7 ، درون‌سو ($\otimes$)(۳) 8×10^6 ، برون‌سو ($\odot$)(۴) 8×10^6 ، درون‌سو ($\otimes$)

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۳۵

مطابق شکل حلقهٔ رسانایی به قطر $20 cm$ و مقاومت 2Ω در یک میدان مغناطیسی یکنواخت درون‌سو به بزرگی $0/8 T$ قرار دارد. اگر در مدت $0/15$ جهت میدان مغناطیسی 180° تغییر کند، بزرگی و جهت جریان القایی در حلقه کدام است؟ ($\pi = 3$)

(۱) $24 A$ ، ساعتگرد(۲) $24 A$ ، پادساعتگرد(۳) $4 A$ ، ساعتگرد(۴) $4 A$ ، پادساعتگرد

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۳۶

در مولد جریان متناوب در بازهٔ زمانی که شار مغناطیسی عبوری از پیچه مثبت و در حال کاهش است، جریان الکتریکی و بزرگی آن در حال است. جاهای خالی به ترتیب با کدام گزینه به درستی کامل می‌شوند؟

(۱) مثبت - افزایش (۲) مثبت - کاهش (۳) منفی - افزایش (۴) منفی - کاهش

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۳۷

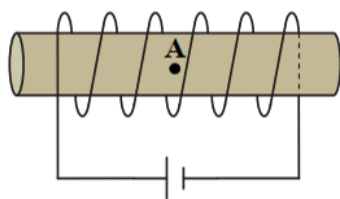
ذره‌ای با بار $q = 10 \mu C$ و با تندی $10^5 \frac{m}{s}$ یک بار در جهت محور X و بار دیگر در جهت محور Y در یک میدان مغناطیسی یکنواخت پرتاب می‌شود و نیروی مغناطیسی وارد بر آن در هر دو بار $1 N$ است و در جهت محور Z وارد می‌شود. بزرگی میدان مغناطیسی چند تسلا است؟

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

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۳۸

سیم‌لولهٔ آرمانی شکل زیر دارای ۱۰۰۰ حلقه و طول $30 cm$ است و از آن جریان $25 A$ عبور می‌کند. میدان مغناطیسی یکنواخت درون آن چند گاوس است و قطب S عقربهٔ مغناطیسی واقع در نقطهٔ A در درون سیم‌لوله به کدام طرف می‌ایستد؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$)



(۱) ۱۰۰، راست

(۲) ۱۰۰، چپ

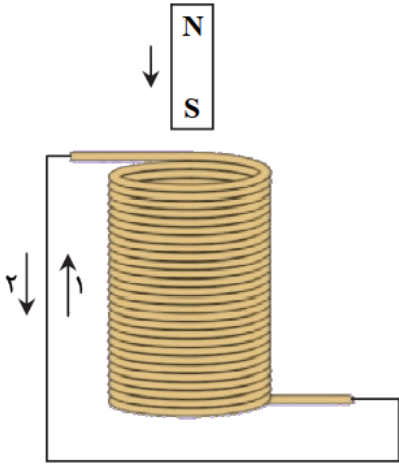
(۳) ۱۰۰۰، راست

(۴) ۱۰۰۰، چپ

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۳۹

در شکل زیر، آهنربای میله‌ای از بالای یک سیم‌لوله رها می‌شود تا ضمن سقوط از درون سیم‌لوله عبور کند و از طرف دیگر آن خارج شود. هنگام ورود و هنگام خروج آهنربا، جهت جریان القایی در سیم‌لوله به ترتیب از راست به چپ، به کدام صورت است؟



(۱) ۱ و ۱

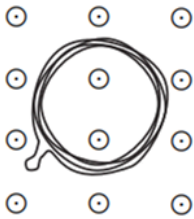
(۲) ۲ و ۲

(۳) ۲ و ۱

(۴) ۱ و ۲

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

پیچه‌ای دارای ۲۰۰ دور مانند شکل روی صفحه کاغذ درون یک میدان مغناطیسی یکنواخت برون‌سو با بزرگی 0.9 T قرار دارد. اگر در مدت 0.04 s میدان مغناطیسی را به 0.7 T و با جهت درون‌سو تغییر دهیم، جریان القایی متوسط چند آمپر در آن القا می‌شود؟ (مقاومت پیچه 2Ω و مساحت سطح آن 50 cm^2 است.)



(۱) ۲

(۲) $2/5$

(۳) ۲۰

(۴) ۲۵

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

یک پروتون در نقطه A و یک الکترون در نقطه B با تندی v در جهت نشان داده شده حرکت می‌کنند. نیروی مغناطیسی وارد بر پروتون و الکترون، به ترتیب از راست به چپ، در کدام جهت است؟

(۱) $\otimes$ و $\otimes$ (۲) $\odot$ و $\odot$ (۳) $\otimes$ و $\odot$ (۴) $\odot$ و $\otimes$

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۱۴۲

پیچه‌ای دارای ۱۰۰ دور سیم به‌طور عمود در میدان مغناطیسی یکنواخت 0.2 T قرار دارد. مقاومت پیچه 5Ω و مساحت سطح آن 100 cm^2 است. اگر در مدت 0.4 s پیچه را 90° حول یک قطر آن بچرخانیم، بزرگی جریان القایی متوسط در آن و جهت جریان کدام است؟

(۱) 0.5 A ، ساعت‌گرد (۲) 0.5 A ، پادساعت‌گرد(۳) 1 A ، ساعت‌گرد (۴) 1 A ، پادساعت‌گرد

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۴۳

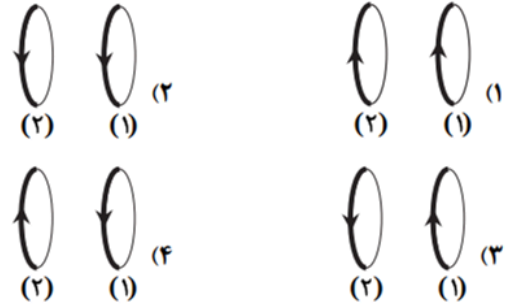
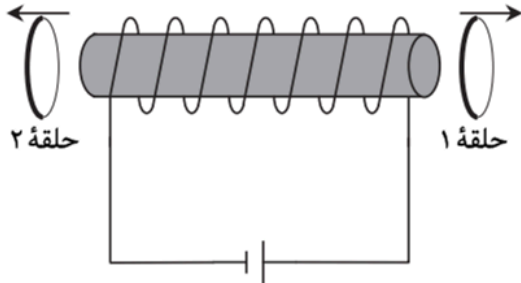
جریان متناوبی با معادله $I = 20 \sin 40\pi t$ در SI، از یک القاگر آرمانی با ضریب القاوری $H/50$ می‌گذرد. در لحظه $t = \frac{1}{48}$ s، انرژی ذخیره‌شده در القاگر ژول است و اندکی پس از این لحظه انرژی آن می‌یابد.

(۱) ۲۵، کاهش (۲) ۲۵، افزایش (۳) ۷۵، کاهش (۴) ۷۵، افزایش

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۴۴

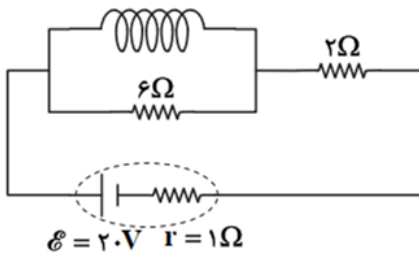
در شکل روبه‌رو، وقتی دو حلقهٔ رسانای (۱) و (۲) را از سیم‌لوله دور کنیم، جهت جریان القایی در حلقه‌ها مطابق کدام گزینه است؟



(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۴۵

در مدار شکل زیر، مقاومت سیم‌لوله 3Ω است و در هر سانی‌متر از طول آن ۵ دور حلقه وجود دارد. بزرگی میدان مغناطیسی روی محور سیم‌لوله و درون آن چند گاوس است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$)



(۱) ۳۲

(۲) ۱۶

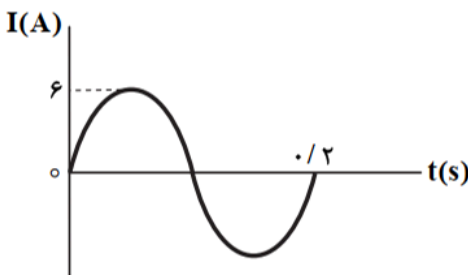
(۳) ۸

(۴) ۴

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۴۶

شکل روبه‌رو، نمودار جریان متناوب گذرنده از یک القاگر آرمانی با ضریب القاوری $H/40$ را برحسب زمان نشان می‌دهد. انرژی ذخیره‌شده در القاگر در لحظه $t = \frac{1}{6}$ s برحسب ژول کدام است؟



(۱) ۰/۶

(۲) ۱/۲

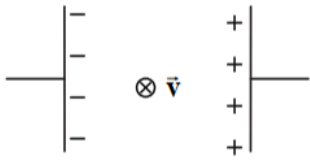
(۳) ۱/۸

(۴) ۲/۴

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۴۷

یک ذره باردار مطابق شکل با تندی $4 \times 10^5 \frac{m}{s}$ به طور درون سو از میان یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $8000 \frac{V}{m}$ عبور می کند. یک میدان مغناطیسی یکنواخت حداقل با بزرگی چند گاوس و چه جهتی می تواند مانع انحراف ذره باردار شود؟

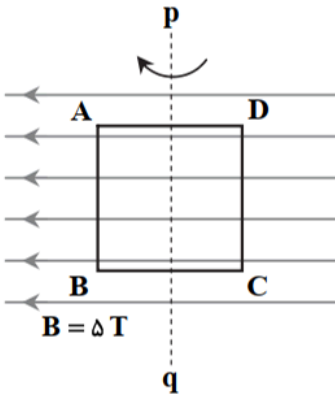


- (۱) ۲۰، ↓
(۲) ۲۰، ↑
(۳) ۲۰۰، ↓
(۴) ۲۰۰، ↑

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۴۸

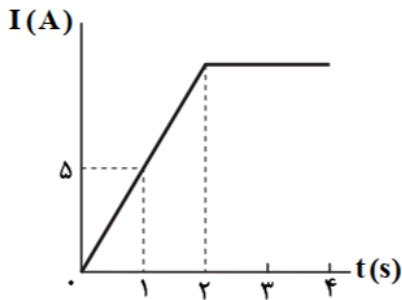
سیمي رسانا به طول 80 cm و مقاومت 0.5Ω را به صورت حلقه مربع ABCD در آورده و مانند شکل، در یک میدان مغناطیسی یکنواخت 5 T قرار داده ایم. اگر حلقه در مدت 0.2 s حول محور pq به اندازه 150° در جهت نشان داده شده دوران کند، بزرگی جریان القایی متوسط در حلقه چند آمپر است و چه جهتی در قطعه AB دارد؟ (در شروع دوران قطعه AB به طرف داخل صفحه و قطعه DC به طرف بیرون صفحه حرکت می کند.)

(۱) 10 A - ابتدا از A به B و سپس از B به A(۲) 10 A - ابتدا از B به A و سپس از A به B(۳) 1 A - همواره از A به B(۴) 1 A - همواره از B به A

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۴۹

نمودار جریان عبوری از یک القاگر با ضریب القاوری 8 H بر حسب زمان مانند شکل زیر است. در بازه زمانی $t_1 = 1 \text{ s}$ تا $t_2 = 3 \text{ s}$ ، چند ژول به انرژی القاگر افزوده می شود؟



(۱) ۱۰

(۲) ۲۰

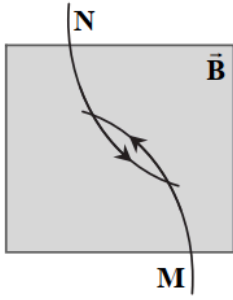
(۳) ۳۰

(۴) ۴۰

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۵۰

مطابق شکل، دو ذره باردار M و N از درون یک میدان مغناطیسی عمود بر صفحه عبور می کنند. اگر بار ذره M منفی باشد، جهت میدان $\vec{B}$ و نوع بار ذره N کدام است؟



(۱) برون سو - منفی

(۲) برون سو - مثبت

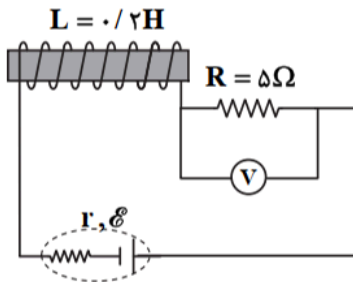
(۳) درون سو - منفی

(۴) درون سو - مثبت

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۵۱

در مدار روبهرو، انرژی ذخیره شده در القاگر 40 J است. ولت سنج آرمانی چند ولت را نشان می دهد؟



(۱) ۶۰

(۲) ۱۰۰

(۳) ۱۴۰

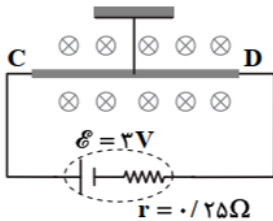
(۴) ۱۸۰

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۵۲

مطابق شکل، سیم راست CD به طول 50 cm و مقاومت ویژه $1/7 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 0.25 T توسط نخ سبکی که به وسط آن بسته شده است، از سقف آویزان و در حال تعادل است. نیروی کشش نخ چند نیوتون است؟ (مساحت سطح مقطع سیم

0.17 mm^2 ، چگالی خطی جرم سیم $2\frac{\text{g}}{\text{cm}}$ و $10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$ است.)



(۱) ۰/۲۵

(۲) ۰/۴

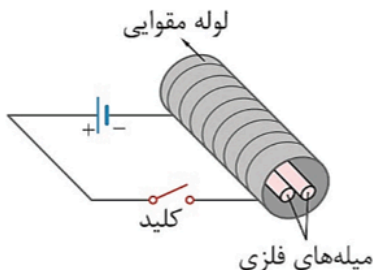
(۳) ۰/۵

(۴) ۰/۶

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۵۳

مطابق شکل دو میله فلزی درون سیملوله ای قرار گرفته اند. با وصل و قطع کلید دو میله از هم دور و به هم نزدیک می شوند. کدام یک از ویژگی های زیر مربوط به میله ها می باشد؟



(الف) هنگام قطع کلید، دو قطبی های مغناطیسی جهت گیری کاتوره ای دارند.

(ب) برهم کنش های قوی بین دو قطبی های مغناطیسی در حوزه های مغناطیسی وجود دارد.

(پ) در حضور میدان های مغناطیسی قوی خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می کنند.

(ت) در ساخت هسته پیچیده ها می توان از این مواد استفاده کرد.

(۲) ب و پ

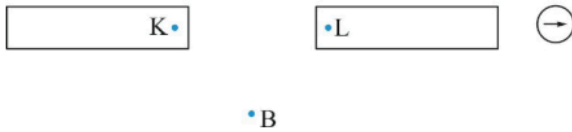
(۱) الف و پ

(۴) الف و ت

(۳) ب و ت

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

در شکل زیر دو آهنربای میله‌ای در نزدیکی هم قرار دارند و یک عقربه مغناطیسی در مجاورت آنها جهت میدان مغناطیسی را نشان می‌دهد. اگر یک عقربه مغناطیسی دیگری را از نقطه A تا نقطه B روی خط راست جابه‌جا کنیم جهت آن تقریباً 180° تغییر خواهد کرد. قطب‌های K و L به ترتیب کدامند؟



(1) S و N

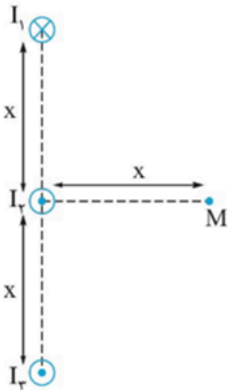
(2) N و S

(3) N و N

(4) S و S

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

سه سیم راست حامل جریان مطابق شکل عمود بر صفحه قرار گرفته‌اند. اگر بزرگی میدان مغناطیسی هر یک از سیم‌ها در نقطه M برابر B باشد، بزرگی میدان مغناطیسی خالص در نقطه M چند برابر B است؟



(1) 3

(2) $\sqrt{2} - 1$ (3) $\sqrt{3}$ (4) $\sqrt{2} + 1$

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

از سیمی به طول L، سیم‌لوله‌ای که طول آن $1/2m$ کمتر از طول سیم و شعاع آن ۴cm است، ساخته شده است. با عبور جریان $7/2A$ از سیم‌لوله، بزرگی میدان مغناطیسی درون آن 54° گاوس می‌شود. تعداد دورهای سیم‌لوله کدام است؟

$$(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}, \pi \approx 3)$$

(4) 40

(3) 30

(2) 20

(1) 15

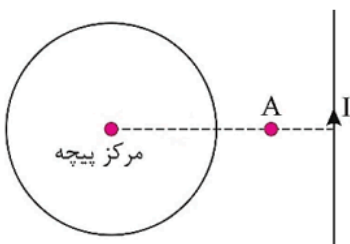
(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

از سیم‌لوله‌ای که سیم‌های آن دارای قطر 1mm هستند و بدون فاصله کنار هم پیچیده شده‌اند جریان $3A$ عبور می‌کند، بزرگی میدان مغناطیسی روی محور سیم‌لوله بر حسب گاوس کدام است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$

(4) 12π (3) $1/2\pi$ (2) 6π (1) $0/6\pi$

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

مطابق شکل، سیم راست حامل جریان I در نزدیکی پیچه مسطح قرار گرفته است. اگر بردار میدان مغناطیسی در مرکز پیچه صفر باشد، جهت جریان در پیچه و جهت میدان مغناطیسی برایند در نقطه A کدام است؟



(1) ساعت‌گرد - درونسو

(2) پادساعت‌گرد - برونسو

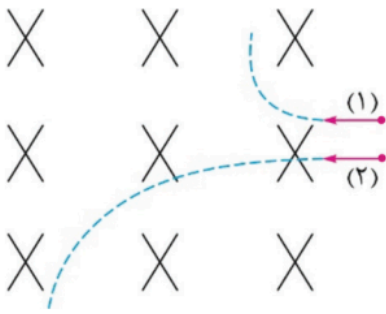
(3) ساعت‌گرد - برونسو

(4) پادساعت‌گرد - درونسو

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۱۵۹

دو ذره هم جرم (۱) و (۲) با بردار سرعت‌های یکسان در میدان مغناطیسی یکنواختی پرتاب می‌شوند. با توجه به مسیر حرکت ذرات، کدام گزینه درست است؟ (از نیروی گرانش چشم‌پوشی کنید.)



$$(۱) \quad |q_1| > |q_2| \text{ و } q_2 > 0, q_1 < 0$$

$$(۲) \quad |q_1| > |q_2| \text{ و } q_2 < 0, q_1 > 0$$

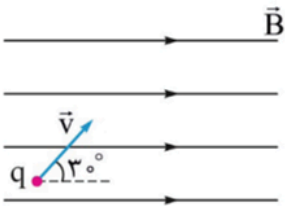
$$(۳) \quad |q_1| < |q_2| \text{ و } q_2 > 0, q_1 < 0$$

$$(۴) \quad |q_1| > |q_2| \text{ و } q_2 < 0, q_1 > 0$$

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۶۰

ذره‌ای به جرم ۱ میلی‌گرم، با تندی اولیه $10^3 \frac{m}{s}$ با زاویه 30° نسبت به خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی با شدت $0.5 T$ وارد فضای میدان می‌شود. اگر بار ذره $-2 \mu C$ باشد، تندی ذره پس از یک ثانیه حرکت درون میدان، به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟ (از نیروی وزن صرف نظر شود و $\sin 30^\circ = 0.5$ است.)



$$(۱) \quad 500$$

$$(۲) \quad 1000$$

$$(۳) \quad 1500$$

$$(۴) \quad 2000$$

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۱۶۱

هواپیمایی که بدنه آن در اثر مالش با ابرها دارای بار الکتریکی $-100 \mu C$ شده است، در ناحیه‌ای از نیم‌کره شمالی زمین که شیب مغناطیسی 30° (به سمت پایین) و شدت میدان مغناطیسی 0.4 گاوس دارد، با تندی ثابت $200 \frac{m}{s}$ در راستای افقی در جهت غرب در پرواز است. مقدار و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بدنه هواپیما از طرف میدان مغناطیسی زمین کدام است؟

$$(۱) \quad 4 \times 10^{-7} \text{ نیوتون، بین جهت‌های جنوب و پایین}$$

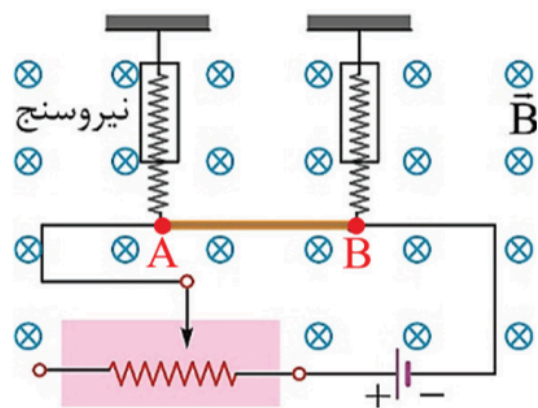
$$(۲) \quad 4 \times 10^{-7} \text{ نیوتون، بین جهت‌های شمال و بالا}$$

$$(۳) \quad 8 \times 10^{-7} \text{ نیوتون، بین جهت‌های جنوب و پایین}$$

$$(۴) \quad 8 \times 10^{-7} \text{ نیوتون، بین جهت‌های شمال و بالا}$$

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

سیم $AB = 2\text{m}$ به جرم 20g حامل جریان 5A مطابق شکل زیر از دو نیروسنج آویزان است و به موازات سطح زمین در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ قرار دارد. در این حالت نیروسنج‌ها صفر را نشان می‌دهند. اگر جای قطب‌های باتری را عوض کنیم (معکوس در مدار قرار دهیم) و بزرگی میدان مغناطیسی را بدون تغییر جهت 100G افزایش دهیم مجموع اعدادی که دو



نیروسنج نشان می‌دهند چند نیوتن است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) $0/3$
- (۲) $0/5$
- (۳) $0/7$
- (۴) $0/9$

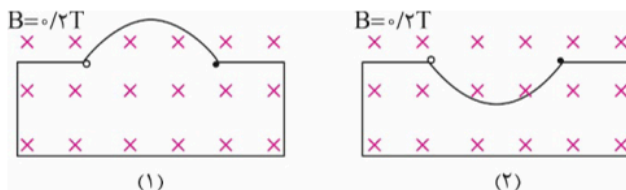
(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

حلقه‌ای دایره‌ای به قطر 20cm درون میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $4 \times 10^2\text{G}$ به گونه‌ای قرار دارد که خطوط میدان با سطح حلقه زاویه 37° می‌سازند. شار مغناطیسی عبوری از حلقه چند میلی وبر است؟ ($\pi = 3, \sin 37^\circ = 0/6$)

- (۱) $7/2 \times 10^{-1}$
- (۲) $7/2$
- (۳) $9/6$
- (۴) $9/6 \times 10^{-1}$

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

مطابق شکل در مدت $0/2$ ثانیه نیم حلقه به شعاع 10cm از وضعیت (۱) به وضعیت (۲) درمی‌آید. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در این مدار چند ولت است؟ ($\pi \simeq 3$)



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

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

نمودار تغییرات میدان مغناطیسی عبوری از یک پیچه با N دور که عمود بر خطوط میدان مغناطیسی است به صورت شکل زیر است. جریان القایی متوسط در بازه زمانی $(0/1\text{s}, 2/7\text{s})$ در SI چند آمپر است؟ (مساحت هر حلقه از پیچه 200cm^2 و مقاومت هر حلقه $0/02\Omega$ است.)



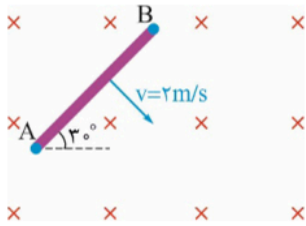
- (۱) $0/5$
- (۲) 1
- (۳) 2
- (۴) 4

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۶۶

مطابق شکل میله‌ای فلزی با سرعت ثابت $2 \frac{m}{s}$ در حال حرکت درون میدان مغناطیسی یکنواختی است. اگر بزرگی میدان

مغناطیسی $4T$ باشد، کدام گزینه دربارهٔ اختلاف پتانسیل دو سر میله درست است؟ (طول میله $20cm$ است)



$$V_B - V_A = 0.8V \quad (1)$$

$$V_A - V_B = 0.8V \quad (2)$$

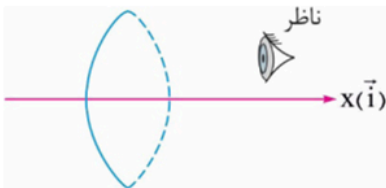
$$V_B - V_A = 0.16V \quad (3)$$

$$V_A - V_B = 0.16V \quad (4)$$

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۶۷

در ناحیه‌ای از فضا میدان مغناطیسی به معادله $\vec{B} = (-2t + 4)\vec{i}$ برقرار است. در این ناحیه یک حلقه مطابق شکل که محور x ها بر سطح آن عمود است قرار دارد. از دید ناظری که سمت راست حلقه قرار دارد، جهت جریان القایی در حلقه در بازهٔ زمانی $(1s, 3s)$ به کدام صورت است؟



(۱) ساعتگرد

(۲) پادساعتگرد

(۳) ابتدا ساعتگرد سپس پاد ساعتگرد

(۴) ابتدا پادساعتگرد سپس ساعتگرد

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۶۸

مطابق شکل میلهٔ رسانای AB روی رسانای U شکل قرار دارد. این میله با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ از حال سکون شروع به حرکت به

سمت راست می‌کند. بار القایی در حلقه در نیم‌ثانیهٔ اول چند کولن است؟ (مقاومت میلهٔ AB برابر 5Ω و مقاومت رسانای U شکل ناچیز است.)



$$0.1 \quad (1)$$

$$0.2 \quad (2)$$

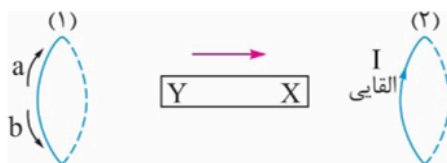
$$0.5 \quad (3)$$

$$0.8 \quad (4)$$

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۶۹

مطابق شکل آهنربایی در بین دو حلقه در حال حرکت به سمت راست است. در لحظهٔ نشان داده شده، جهت جریان القایی در حلقه (۲) به صورت نشان داده شده است. در این لحظه جهت جریان القایی در حلقه (۱) و قطب Y آهنربا کدام است؟



$S-(a) \quad (1)$

$N-(a) \quad (2)$

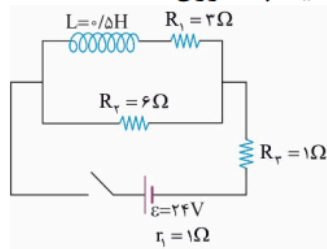
$N-(b) \quad (3)$

$S-(b) \quad (4)$

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۷۰

در مدار مقابل اختلاف انرژی ذخیره شده در القاگر در لحظه‌ی وصل کلید و لحظاتی پس از وصل کلید چند ژول است؟

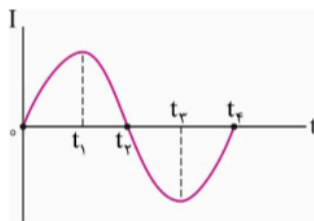


- (۱) صفر
(۲) ۲
(۳) ۴
(۴) ۱۰

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۷۱

نمودار مقابل، مربوط به تغییرات جریان القایی در یک پیچ‌های جریان متناوب است. در کدام لحظات سطح حلقه موازی خطوط میدان است؟

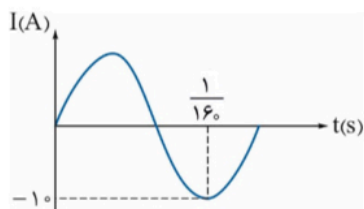


- (۱) t_2, t_4
(۲) t_1, t_3
(۳) t_2, t_4
(۴) t_1, t_3

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۷۲

نمودار تغییرات جریان متناوب سینوسی به صورت شکل زیر است، توان مصرفی مقاومت $300\text{m}\Omega$ در لحظه $\frac{1}{1440}$ ثانیه چند وات است؟



- (۱) ۱۰۰
(۲) ۷/۵
(۳) ۷۵
(۴) ۱۰

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۷۳

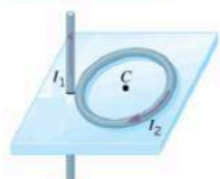
در کدام یک از شکل‌های زیر بزرگی میدان مغناطیسی برآیند سیم و حلقه در مرکز حلقه بیشینه است؟



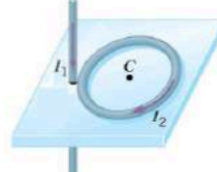
(۲)



(۱)



(۴)

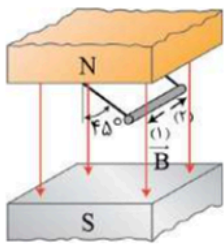


(۳)

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۷۴ مطابق شکل میله‌ای به طول 20 cm و جرم 8 g توسط دو نخ آویزان است و با عبور جریان از آن در یک میدان مغناطیسی به

بزرگی 5 T به حالت تعادل قرار گرفته است. جریان عبوری از سیم چند آمپر و در چه جهتی است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



(۱) $8 - (1)$

(۲) $8 - (2)$

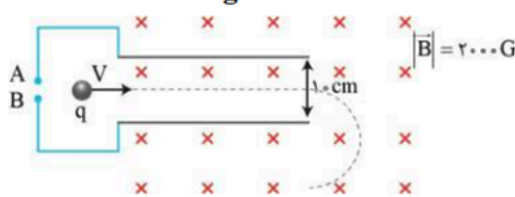
(۳) $8\sqrt{2} - (1)$

(۴) $8\sqrt{2} - (2)$

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۷۵ مطابق شکل یک ذره به جرم ناچیز از فضای بین دو صفحه با سرعت ثابت $\vec{v} = (10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}}) \hat{i}$ عبور می‌کند و پس از عبور از این

ناحیه در مسیر خط‌چین منحرف می‌شود. $V_A - V_B$ چند ولت است؟ (خط‌چین مسیر حرکت ذره است و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



(۱) $+200$

(۲) -200

(۳) $+20$

(۴) -20

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۷۶ سیمی از جنس نیکروم به طول 20 m و مساحت مقطع 2 mm^2 را به شکل یک پیچه مسطح به شعاع 10 cm درمی‌آوریم و آن را عمود بر

میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B} = (0/0.3\text{ T}) \hat{i}$ قرار می‌دهیم. اگر این حلقه را در مدت 1 میلی‌ثانیه 90° حول یکی از قطرهایش بچرخانیم،

جریان القایی متوسطی که در این مدت از پیچه می‌گذرد چند آمپر است؟ (مقاومت ویژه نیکروم $10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$ است.)

(۴) 30

(۳) 10

(۲) 3

(۱) 1

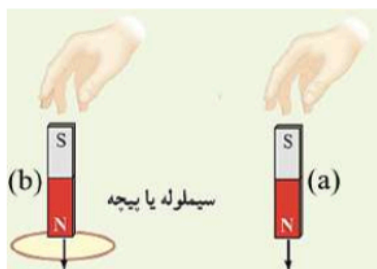
(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۷۷ دو آهنربای میله‌ای مشابه a و b را مطابق شکل، به طور قائم از ارتفاع معینی نزدیک سطح زمین رها می‌کنیم. به طوری که

یکی از آنها از حلقه رسانایی عبور می‌کند. اگر سطح زمین در محل برخورد آهنرباها نرم باشد به ترتیب از راست به چپ،

مقدار فرو رفتگی کدام آهنربا بیشتر است و کدام آهنربا سریعتر به زمین برخورد می‌کند؟ (تأثیر میدان مغناطیسی زمین روی

آهنرباها را نادیده بگیرید.)



(۱) (a) ، (a)

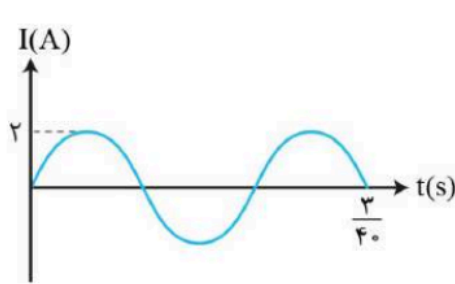
(۲) (a) ، (b)

(۳) (a) ، (b)

(۴) (b) ، (b)

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

نمودار جریان عبوری از یک القاگر با ضریب القاوری 2H به صورت نمودار سینوسی زیر است. انرژی ذخیره شده در القاگر

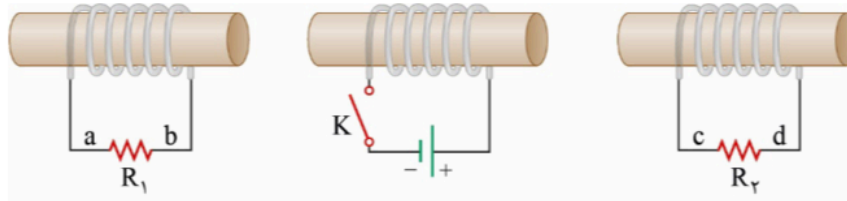


در لحظه $t = \frac{7}{120}\text{s}$ چند میلی ژول است؟

- (۱) ۳
(۲) ۳۰
(۳) ۱
(۴) ۱۰

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

در مدار نشان داده شده در شکل زیر جهت جریان القایی در مقاومت های R_1 و R_2 در لحظه بستن کلید k به ترتیب مطابق کدام گزینه است؟



- (۱) از a به b - از c به d
(۲) از b به a - از d به c
(۳) از a به b - از d به c
(۴) از b به a - از c به d

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

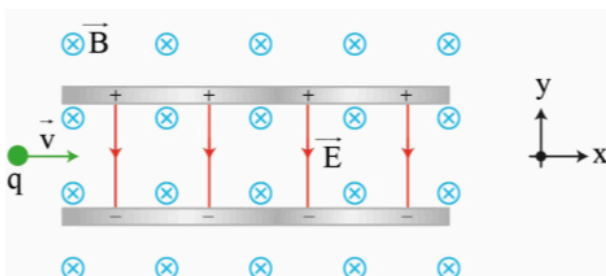
سیمی به طول 120cm و مقاومت 2Ω را به صورت حلقه مربع شکل درآورده و آن را مطابق شکل در میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 8000G قرار داده ایم. اگر حلقه را در مدت 2s از میدان مغناطیسی خارج کنیم، جریان چند آمپر و در چه جهتی در آن القا می شود؟



- (۱) $3/6$ ، ساعتگرد
(۲) $3/6$ ، پادساعتگرد
(۳) $1/8$ ، ساعتگرد
(۴) $1/8$ ، پادساعتگرد

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

در شکل زیر ذره باردار با جرم ناچیز و با سرعت $\vec{v}$ در امتداد محور x وارد فضایی می شود که میدان های یکنواخت $\vec{E}$ و $\vec{B}$ وجود دارد. اندازه این میدان ها برابر $E = 500 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ و $B = 2\text{T}$ است. تندی ذره و نوع بار آن کدام گزینه باشد تا با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه دهد؟



- (۱) $100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ، فقط مثبت
(۲) $100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ، مثبت یا منفی
(۳) $2500 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ، فقط مثبت
(۴) $2500 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ، مثبت یا منفی

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۸۲

ضریب القاوری یک القاگر به شکل سیملوله $2H$ است. هنگامی که جریان I از آن عبور می‌کند، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله $60G$ و انرژی ذخیره شده در آن $400mJ$ است. در هر سانتی‌متر از طول سیملوله چند دور سیم پیچیده شده است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$

۲۵۰ (۴)

۱۲۵ (۳)

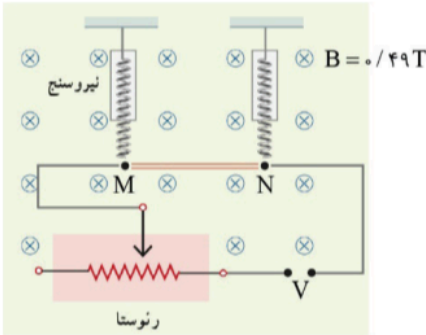
۲۵ (۲)

۱۲/۵ (۱)

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۸۳

در مدار شکل زیر جریان عبوری از سیم $2A$ است. اگر نیروسنج‌ها عدد صفر را نشان دهند، چگالی خطی سیم در SI و جهت جریان عبوری از سیم کدام است؟ $(g = 9/8 \frac{N}{kg})$



(۱) از M به N

(۲) از M به N

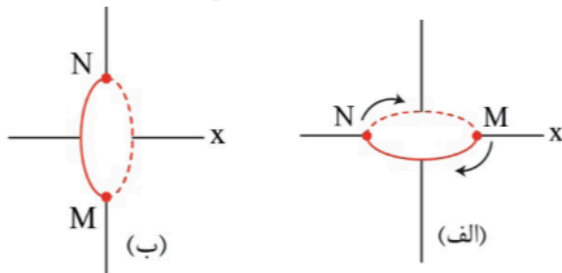
(۳) از N به M

(۴) از N به M

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۸۴

در یک ناحیه از فضا میدان مغناطیسی یکنواخت به معادله $\vec{B} = -0.3\vec{i} + 0.4\vec{j}$ در SI وجود دارد. حلقه‌ای به مساحت $200cm^2$ مطابق شکل (الف) ابتدا عمود بر محور y قرار دارد. در مدت 0.2 ثانیه حلقه 90° در جهت نشان داده شده می‌چرخد تا مطابق شکل (ب) عمود بر محور x قرار بگیرد. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در این مدت در حلقه چند میلی‌ولت است؟



(۱) ۱۰

(۲) ۳۰

(۳) ۵۰

(۴) ۷۰

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۸۵

از سیمی به طول $12m$ ، سیملوله‌ای به قطر $10cm$ ساخته شده است. اگر طول سیملوله برابر $20cm$ باشد، چه جریانی بر حسب آمپر از آن عبور کند تا بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله و روی محور آن برابر $2G$ شود؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$

(۴) ۲/۵

(۳) ۰/۲۵

(۲) ۱/۲۵

(۱) ۰/۵

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۸۶

از کدام مواد در ساخت هسته پیچ‌ها و سیملوله‌ها استفاده می‌شود؟

(۱) پارامغناطیس (۲) فرومغناطیس نرم (۳) فرومغناطیس سخت (۴) دیامغناطیس

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۱۸۷

معادله شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه در SI به صورت $\Phi = 2 \times 10^{-2} \cos(100\pi t)$ است. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در بازه زمانی $t_1 = \frac{1}{300}s$ تا $t_2 = \frac{1}{200}s$ چند ولت است؟

(۴) ۱۸

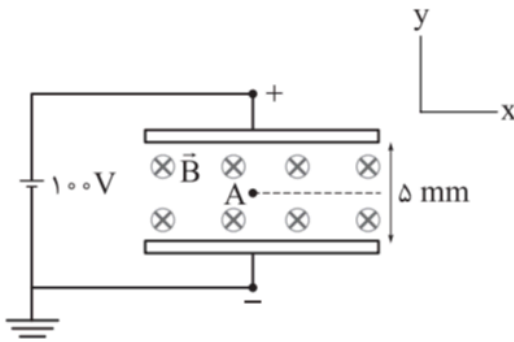
(۳) ۹

(۲) ۶

(۱) ۳

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

در شکل زیر ذره‌ای به جرم $2 \mu\text{g}$ و بار $q = +4 \text{ pC}$ با سرعت $\vec{v} = (2 \times 10^5 \text{ m/s}) \vec{i}$ از نقطه A پرتاب شده و ذره به موازات محور X به حرکت خود ادامه می‌دهد. اندازه میدان مغناطیسی چند گاوس است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)



(۱) ۶۲۵

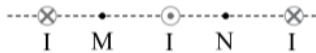
(۲) ۸۵۰

(۳) ۱۲۵۰

(۴) ۱۷۰۰

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

در شکل زیر سه سیم بلند و نازک دارای جریان‌های یکسان و عمود بر صفحه کاغذ رسم شده‌اند. میدان مغناطیسی برآیند در نقاط M و N به ترتیب از راست به چپ در چه جهتی است؟



(۴) ↓, ↑

(۳) ↓, ↓

(۲) ↑, ↑

(۱) ↑, ↓

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

به کمک سیم نازکی به قطر 5 mm یک سیم‌لوله می‌سازیم. اگر جریان 4 A از این سیم‌لوله عبور کند، میدان مغناطیسی در مرکز آن چند گاوس خواهد شد؟ ($\mu_0 = 12/5 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$ و فاصله بین حلقه‌های سیم‌لوله‌ها ناچیز است.)

(۴) ۲/۵

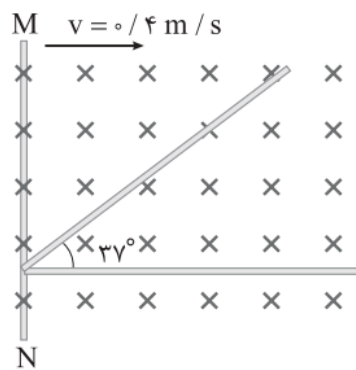
(۳) ۱۰

(۲) ۲۵

(۱) ۱۰۰

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

در شکل زیر، سیم‌ها بدون روکش هستند و مجموعه درون یک میدان مغناطیسی یکنواخت درون‌سو با بزرگی 3 T قرار دارد. اگر میله رسانای MN را با تندی ثابت 4 m/s به طرف راست حرکت دهیم، نیروی محرکه القایی متوسط ایجادشده در رسانا در بازه زمانی $t_1 = 0/2 \text{ s}$ تا $t_2 = 0/4 \text{ s}$ چند میلی‌ولت است؟ (طول میله‌ها به اندازه کافی بلند فرض می‌شود، $\sin 37^\circ = 0/6$)



(۲) ۱۰/۸

(۱) ۱/۸

(۴) ۳/۶

(۳) ۳/۲

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۹۲

در کدام یک از شکل‌های زیر، جهت جریان القایی درست تعیین شده است؟



(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

هنگامی که جریان عبوری از یک القاگر را $2A$ افزایش می‌دهیم، انرژی ذخیره‌شده در آن 96% افزایش می‌یابد. اگر ضریب القاوری این القاگر 20 mH باشد، انرژی ذخیره‌شده در القاگر چند میلی‌ژول افزایش یافته است؟

۱۹۳

(۴) ۱۲۰

(۳) ۱۴۰

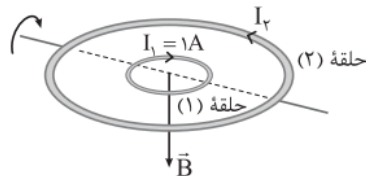
(۲) ۲۴۰

(۱) ۴۹۰

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

دو حلقه هم‌مرکز حامل جریان بر روی یک صفحه قرار دارند و مطابق شکل، میدان مغناطیسی $\vec{B}$ با بزرگی $3 \times 10^{-2}\text{ G}$ را در مرکز حلقه‌ها ایجاد کرده‌اند. اگر حلقه (۲) را حول محور نشان داده شده در شکل 90° بچرخانیم تا سطح آن عمود بر سطح حلقه (۱) شود، بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز حلقه‌ها $12 \times 10^{-2}\text{ G}$ تغییر می‌کند. میدان مغناطیسی حاصل از حلقه (۱) در مرکز آن چند گاوس است؟

۱۹۴

(۲) 9×10^{-2} (۱) 15×10^{-2} (۴) 12×10^{-2} (۳) 3×10^{-2}

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

از یک سیم‌لوله آرمانی به طول 36 cm و دارای 100 حلقه، جریان $1/2\text{ A}$ می‌گذرد. بزرگی میدان مغناطیسی در وسط سیم‌لوله چند گاوس

۱۹۵

است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$

(۴) ۸

(۳) ۶

(۲) ۴

(۱) ۳

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

کدام یک از عبارت‌های زیر، نادرست است؟

۱۹۶

الف) قطب‌های مغناطیسی زمین بر قطب‌های جغرافیایی آن کاملاً منطبق نیستند.

ب) جهت میدان مغناطیسی زمین در بازه‌های زمانی نامنظم از ده هزار تا یک میلیون سال به طور کامل وارون می‌شود.

پ) جهت خطوط میدان مغناطیسی در داخل آهنربا از قطب N به قطب S است.

ت) خطوط میدان مغناطیسی در اطراف آهنربای میله‌ای، یک حلقه بسته را تشکیل می‌دهند.

(۴) پ و ت

(۳) پ

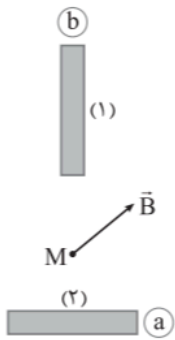
(۲) ب

(۱) الف و ب

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۱۹۷

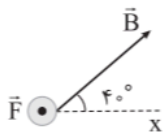
در شکل زیر، بردار میدان مغناطیسی خالص بین دو آهنربای میله‌ای مشابه ۱ و ۲ در نقطه M نشان داده شده است. عقربه‌های مغناطیسی **a** و **b** به ترتیب از راست به چپ در کدام جهت قرار دارند؟

(۱) $\downarrow, \rightarrow$ (۲) $\uparrow, \rightarrow$ (۳) $\downarrow, \leftarrow$ (۴) $\uparrow, \leftarrow$

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۱۹۸

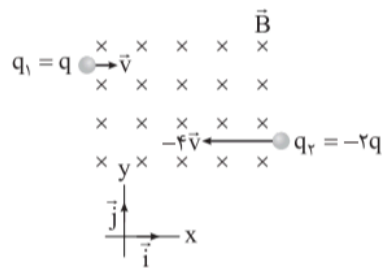
نیروی مغناطیسی $\vec{F}$ وارد بر الکترونی که در میدان مغناطیسی $\vec{B}$ در حرکت است، در شکل زیر نشان داده شده است. جهت بردار سرعت الکترون کدام گزینه نمی‌تواند باشد؟

(۲) $\vec{v}$ along the negative x-axis(۴) $\vec{v}$ at an angle γ to the negative x-axis(۱) $\vec{v}$ along the positive x-axis(۳) $\vec{v}$ at an angle δ to the negative x-axis

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۹۹

مطابق شکل دو ذره باردار q_1 و q_2 ، به ترتیب با سرعت‌های $\vec{v}$ و $-\vec{v}$ ، وارد میدان مغناطیسی یکنواختی می‌شوند. اگر بردار نیروی مغناطیسی وارد بر بار q_1 در لحظه ورود به میدان $-\vec{j}$ (۲N) باشد، بردار نیروی مغناطیسی وارد بر بار q_2 در لحظه ورود به میدان، کدام است؟

(۱) $-\vec{j}$ (۱۶N)(۲) $+\vec{j}$ (۱۶N)(۳) $-\vec{j}$ (۸N)(۴) $+\vec{j}$ (۸N)

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۲۰۰

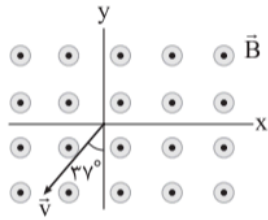
پروتونی با تندی 200 km/s درون میدان مغناطیسی یکنواختی در حرکت است. در لحظه‌ای که پروتون به سمت جنوب حرکت می‌کند، جهت نیرویی که از طرف میدان به آن وارد می‌شود، رو به شرق و اندازه آن بیشینه و برابر $8 \times 10^{-16} \text{ N}$ است. بزرگی میدان مغناطیسی چند گاوس و به کدام سو است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

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

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۲۰۱

یک ذره باردار با بار $q = -2 \mu\text{C}$ تحت تأثیر میدان مغناطیسی یکنواخت برون‌سویی به بزرگی $2 \times 10^3 \text{ G}$ در حال حرکت است. مطابق شکل در لحظه t ذره با سرعت $\vec{v}$ به بزرگی $2 \times 10^5 \text{ m/s}$ از مبدأ مکان عبور می‌کند. نیروی مغناطیسی وارد بر ذره در این لحظه با جهت مثبت محور x چه زاویه‌ای می‌سازد و بزرگی آن چند نیوتون است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)



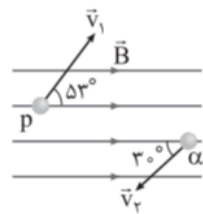
$$\begin{aligned} & 8 \times 10^{-2}, 53^\circ (2) \\ & 4/8 \times 10^{-2}, 53^\circ (4) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 8 \times 10^{-2}, 37^\circ (1) \\ & 4/8 \times 10^{-2}, 37^\circ (3) \end{aligned}$$

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۲۰۲

یک پروتون و یک ذره α (${}^4_2\text{He}^{2+}$) در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ در حال حرکت‌اند. اگر در لحظه نشان داده شده در شکل زیر، تندی دو ذره برابر و شتاب پروتون برابر $\vec{a}_p$ باشد، شتاب ذره α برابر کدام است؟ (جرم پروتون = جرم نوترون و $\sin 53^\circ = 0.8$)

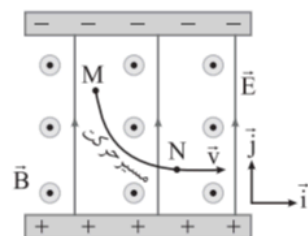


$$\begin{aligned} & \frac{5}{4} \vec{a}_p (1) \\ & -\frac{5}{4} \vec{a}_p (2) \\ & \frac{5}{16} \vec{a}_p (3) \\ & -\frac{5}{16} \vec{a}_p (4) \end{aligned}$$

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۲۰۳

در شکل زیر ذره‌ای به جرم 20 mg و بار الکتریکی $-2 \mu\text{C}$ در میدان‌های یکنواخت الکتریکی و مغناطیسی $\vec{E}$ و $\vec{B}$ از نقطه M رها می‌شود و با سرعت $\vec{v} = (200 \text{ m/s}) \vec{i}$ از نقطه N می‌گذرد. اگر بزرگی میدان الکتریکی $2 \times 10^2 \text{ N/C}$ و بزرگی میدان مغناطیسی 7500 G باشد، بزرگی نیروی وارد بر ذره در لحظه‌ای که از نقطه N عبور می‌کند، چند میلی‌نیوتون است؟ (از نیروهای گرانش و مقاومت هوا صرف نظر کنید.)

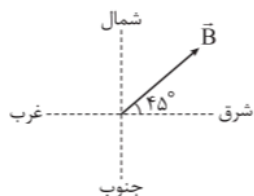


$$\begin{aligned} & 0/1 (1) \\ & 0/3 (2) \\ & 0/5 (3) \\ & 0/7 (4) \end{aligned}$$

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۰۴

یکی از بردارهای میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 2 mT مطابق شکل زیر است. یک سیم راست حامل جریان 2 A عمود بر سطح افق در این میدان مغناطیسی قرار می‌دهیم. اگر جهت جریان در سیم رو به بالا باشد، بزرگی و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر 10 cm از این سیم کدام است؟



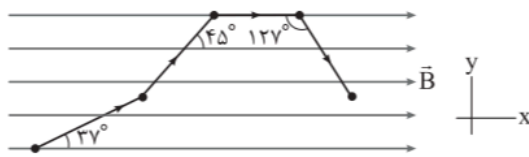
$$\begin{aligned} & 2\sqrt{2} \times 10^{-5} \text{ N}, \text{ شمال غربی} (2) \\ & 2\sqrt{2} \times 10^{-5} \text{ N}, \text{ جنوب شرقی} (4) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 4 \times 10^{-5} \text{ N}, \text{ جنوب شرقی} (1) \\ & 4 \times 10^{-5} \text{ N}, \text{ شمال غربی} (3) \end{aligned}$$

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۲۰۵

یک سیم رسانا را به صورت خط شکسته‌ای که طول هر قطعه آن 80 cm است درآورده و از آن جریان 3 A عبور می‌دهیم. اگر مطابق شکل این سیم را در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B} = (400 \text{ G})\hat{i}$ قرار دهیم، اندازه نیروی خالص وارد بر آن چند میلی نیوتون و در چه جهتی است؟
($\sin 37^\circ = 0/6$ و $\sin 45^\circ = 0/7$)



(۱) ۴۸، درون سو

(۲) ۴۸، برون سو

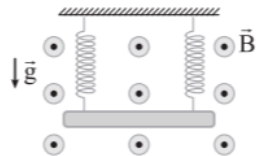
(۳) ۲۰۱/۶، درون سو

(۴) ۲۰۱/۶، برون سو

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۲۰۶

قطعه سیم حامل جریانی به طول 25 cm و جرم 150 g را به کمک دو فنر مشابه از سقف آویزان می‌کنیم. پس از برقراری تعادل، طول هر فنر 3 cm افزایش می‌یابد. سپس اگر مطابق شکل زیر، سیم تحت تأثیر میدان مغناطیسی برون سویی به بزرگی 1000 G قرار گیرد، طول هر فنر 1 cm بیشتر افزایش پیدا می‌کند. جریان عبوری از سیم چند آمپر است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$ و جرم فنرها ناچیز است).



(۲) ۳۰

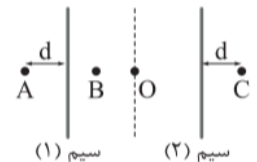
(۱) ۱۰

(۴) ۶۰

(۳) ۲۰

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۰۷



مطابق شکل مقابل دو سیم موازی، مستقیم و بلند حامل جریان در فاصله معینی از هم قرار دارند. در کدام یک از حالت‌های زیر میدان مغناطیسی برآیند در نقطه B ممکن است صفر شود؟ (نقطه O درست در وسط فاصله دو سیم قرار دارد).

الف) در نقطه C بزرگی میدان مغناطیسی برآیند کم‌تر از بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از جریان سیم (۲) در این نقطه باشد.

ب) در نقطه A بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از سیم (۱) برابر بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از سیم (۲) باشد.

پ) در نقطه C بزرگی میدان مغناطیسی ناشی از سیم (۱) بزرگ‌تر از بزرگی میدان مغناطیسی ناشی از سیم (۲) باشد.

ت) بزرگی میدان مغناطیسی برآیند در نقطه A کوچک‌تر از بزرگی میدان مغناطیسی برآیند در نقطه C باشد.

(۴) ب و ت

(۳) پ و ت

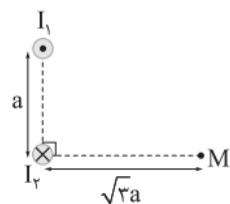
(۲) الف و پ

(۱) الف و ب

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۰۸

مطابق شکل زیر، دو سیم حامل جریان، عمود بر صفحه قرار گرفته‌اند و از آن‌ها جریان‌هایی در جهت‌های نشان داده شده عبور می‌کند. زاویه بین میدان‌های مغناطیسی‌ای که هر کدام از سیم‌ها در نقطه M ایجاد کرده‌اند، چند درجه است؟



(۱) ۱۲۰

(۲) ۱۵۰

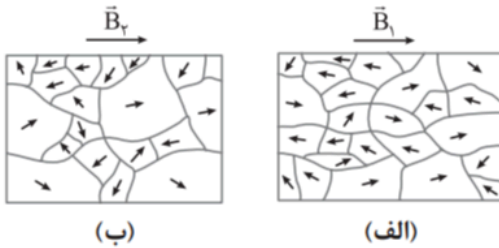
(۳) ۶۰

(۴) ۳۰

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۰۹

جهت‌گیری دوقطبی‌های مغناطیسی در یک ماده، در حضور میدان‌های مغناطیسی $\vec{B}_1$ و $\vec{B}_2$ به شکل‌های (الف) و (ب) است. کدام مورد، به ترتیب، درباره نوع این ماده مغناطیسی و مقایسه بزرگی میدان‌های مغناطیسی درست است؟



(۱) پارامغناطیسی، $B_1 > B_2$

(۲) پارامغناطیسی، $B_2 > B_1$

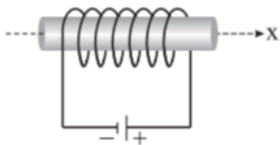
(۳) فرومغناطیسی، $B_1 > B_2$

(۴) فرومغناطیسی، $B_2 > B_1$

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۲۱۰

در شکل زیر، محور سیم‌لوله آرمانی منطبق بر محور x و جریان الکتریکی عبوری از آن برابر $4A$ است. اگر تعداد حلقه‌های سیم‌لوله در هر سانتی‌متر از طول سیم‌لوله برابر ۸ باشد، میدان مغناطیسی در داخل سیم‌لوله و دور از لبه‌های آن، برحسب گaus کدام است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$)



(۲) $4\vec{i}$

(۱) $40\vec{i}$

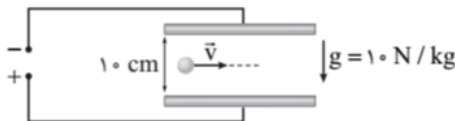
(۴) $-4\vec{i}$

(۳) $-40\vec{i}$

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۲۱۱

مطابق شکل زیر، ذره‌ای به جرم $4g$ و بار الکتریکی $10\mu C$ با سرعتی به بزرگی $5 \times 10^3 m/s$ در امتداد افق، وارد فضای بین دو صفحه رسانای افقی که اختلاف پتانسیل الکتریکی آن‌ها $20V$ است، می‌شود. بین این دو صفحه، میدان مغناطیسی یکنواختی به اندازه چند تسلا و در چه جهتی ایجاد شود تا ذره بدون انحراف به مسیر خود ادامه دهد؟



(۲) $\odot, 0.04$

(۱) $\otimes, 0.04$

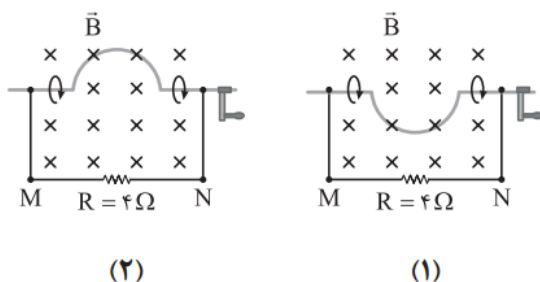
(۴) $\odot, 0.12$

(۳) $\otimes, 0.12$

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۱۲

در شکل (۱)، میدان مغناطیسی یکنواخت و ثابتی به بزرگی $8 T$ و به صورت عمود و شعاع نیم‌حلقه رسانا $10 cm$ است. وضعیت نیم‌حلقه در مدت $2s$ ، پس از نیم‌دور چرخش یکنواخت در جهت نشان داده شده، از شکل (۱) به شکل (۲) تبدیل می‌شود. در این بازه زمانی، جریان متوسط القایی عبوری از مقاومت R چند میلی‌آمپر و در چه جهتی است؟



(۱) π ، از M به N

(۲) π ، از N به M

(۳) $\frac{\pi}{2}$ ، از M به N

(۴) $\frac{\pi}{2}$ ، از N به M

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۱۳ با استفاده از سیمی مسی به قطر مقطع ۱mm حلقه‌ای به شعاع ۲۵cm ساخته شده است. در مدتی که شار مغناطیسی عبوری از حلقه ۸Wb /
تغییر می‌کند، تعداد الکترون‌های شارش‌یافته در آن برابر کدام است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$ و مقاومت ویژه مس $1.0 \times 10^{-8} \Omega.m$ است).
(۱) $1/25 \times 10^{16}$ (۲) $1/25 \times 10^{20}$ (۳) 5×10^{16} (۴) 5×10^{20}

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۱۴ معادله جریان - زمان عبوری از یک القاگر با ضریب القاوری ۲mH در SI به صورت $I = 0/2 \sin(100\pi t)$ است. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه،
برای اولین بار انرژی ذخیره‌شده در القاگر برابر با $30 \mu J$ می‌شود؟

(۱) $\frac{1}{200}$ (۲) $\frac{1}{300}$ (۳) $\frac{1}{400}$ (۴) $\frac{1}{600}$

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۱۵ ذره‌ای با بار الکتریکی $-5 \mu C$ و جرم ۴mg در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ ، با سرعت $10^5 m/s$ در راستای افقی و به سمت شمال شرقی
پرتاب می‌شود و بدون انحراف به حرکت خود ادامه می‌دهد. $\vec{B}$ چند گاوس و در چه جهتی است؟ ($g = 10 N/kg$ و بردار $\vec{B}$ بر بردار سرعت
عمود است).

(۱) $0/8$ ، جنوب شرقی (۲) $0/8$ ، شمال غربی (۳) 80 ، جنوب شرقی (۴) 80 ، شمال غربی

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۲۱۶ سطح پیچیده‌ای که شامل ۵۰۰ حلقه است، عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی ۲۰۰G قرار دارد.
در مدت ۰/۰۱s پیچیده چرخیده و سطح آن، موازی خطوط میدان می‌شود. اگر اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در پیچیده
در این بازه زمانی برابر ۲۰V باشد، مساحت حلقه‌ها چند سانتی‌متر مربع است؟

(۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۲۰۰

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۲۱۷ طول یک سیم‌لوله آرمانی ۴۰cm و جریان الکتریکی عبوری از آن ۱/۲A است. اگر اندازه میدان مغناطیسی درون آن و دور از لبه‌ها ۷۵G
باشد، تعداد دورهای سیم‌لوله کدام است؟ ($\mu_0 = 12/5 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$)

(۱) ۵۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۵۰۰ (۴) ۲۰۰۰

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

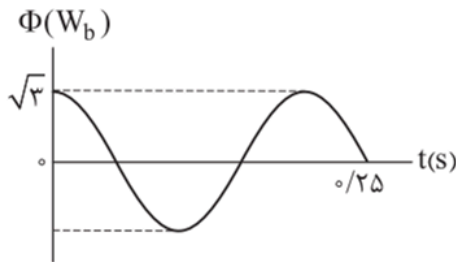
۲۱۸ ذره‌ای به جرم ۳g و بار الکتریکی $6 \mu C$ در راستای افقی با تندی $500 km/s$ به سمت شرق پرتاب می‌شود. در محل پرتاب این ذره، میدان
مغناطیسی یکنواخت $B = 500G$ به سمت شمال، و میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ وجود دارد. $\vec{E}$ برابر چند ولت بر میلی‌متر و در چه جهتی
باشد تا ذره روی خط راست و بدون انحراف به حرکت خود ادامه دهد؟ ($g = 10 N/kg$)

(۱) ۲۰، عمود بر سطح زمین و به سمت بالا (۲) ۲۵، عمود بر سطح زمین و به سمت بالا
(۳) ۲۰، عمود بر سطح زمین و به سمت پایین (۴) ۲۵، عمود بر سطح زمین و به سمت پایین

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۱۹

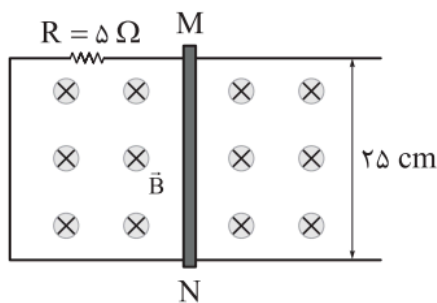
نمودار شار مغناطیسی عبوری از یک پیچۀ مولد جریان متناوب به مقاومت الکتریکی 3Ω به شکل زیر است. اگر بیشینه جریان القا شده در این پیچۀ $2A$ باشد، در لحظه $t = \frac{1}{12} s$ به ترتیب از راست به چپ، نیروی محرکه القایی در پیچۀ چند ولت و شار مغناطیسی گذرنده از آن چند وبر است؟



- (۱) 3 و $\frac{3}{2}$
 (۲) 3 و $-\frac{3}{2}$
 (۳) 6 و $\frac{3\sqrt{3}}{2}$
 (۴) 6 و $-\frac{3\sqrt{3}}{2}$

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

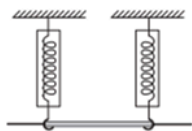
مدار شکل زیر، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $B = 200G$ قرار دارد. بردار سرعت حرکت میله رسانای MN بر حسب متر بر ثانیه، کدام باشد تا در آن جریان الکتریکی $4mA$ از نقطه M به نقطه N القا شود؟



- (۱) $4\vec{i}$
 (۲) $0 / 4\vec{i}$
 (۳) $-4\vec{i}$
 (۴) $-0 / 4\vec{i}$

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

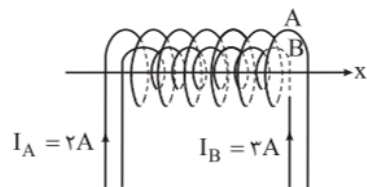
در شکل زیر، یک سیم به چگالی خطی جرم $8g/m$ با دو نیروسنج فنری که به دو انتهای آن بسته شده‌اند، به طور افقی و در راستای غرب-شرق قرار دارد. در محل سیم، میدان مغناطیسی زمین، یکنواخت، به طرف شمال و اندازه آن برابر $0.5 mT$ است. جریان الکتریکی چند آمپری و در چه جهتی از سیم عبور کند تا نیروسنج‌ها عدد صفر را نشان دهند؟ ($g = 10 N/kg$)



- (۱) 160 ، غرب به شرق
 (۲) 160 ، شرق به غرب
 (۳) 1600 ، غرب به شرق
 (۴) 1600 ، شرق به غرب

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

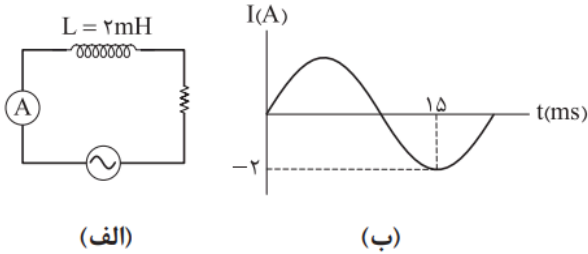
در شکل زیر طول دو سیم‌لوله آرمانی A و B یکسان و برابر $50cm$ است. اگر تعداد دور سیم‌لوله‌ها به ترتیب برابر 800 و 600 و جریان الکتریکی عبوری از آن‌ها $I_A = 2A$ و $I_B = 3A$ باشد، میدان مغناطیسی در داخل سیم‌لوله‌ها و روی محور x بر حسب گاوس کدام است؟



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

- (۱) $5\vec{i}$
 (۲) $-5\vec{i}$
 (۳) $50\vec{i}$
 (۴) $-50\vec{i}$

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)



در مدار شکل «الف»، نمودار جریان حاصل از مولد جریان متناوب بر حسب زمان به شکل «ب» است. انرژی ذخیره شده در القاگر در لحظه $t = 7/5 \text{ ms}$ چند میلی ژول است؟

۲ (۲)

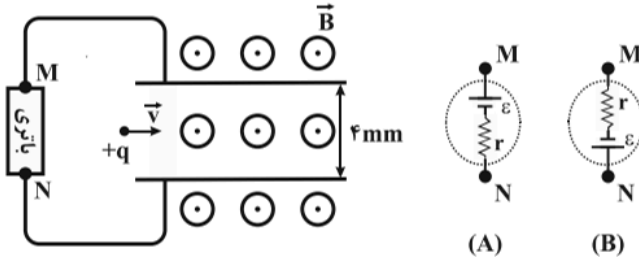
۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

در شکل زیر، ذره‌ای با بار مثبت و جرم ناچیز، با تندی $10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $4 \times 10^3 \text{ G}$ بین دو صفحه افقی موازی پرتاب می‌شود. از کدام باتری و با چه نیروی محرکه‌ای بر حسب ولت در مدار استفاده کنیم تا ذره از مسیر افقی خود منحرف نشود؟



۱/۶، A (۱)

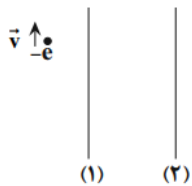
۱/۶، B (۲)

۱۶، A (۳)

۱۶، B (۴)

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

مطابق شکل زیر از دو سیم راست موازی و بلند در راستای قائم جریان‌های ثابتی عبور می‌کنند. الکترونی در مسیر مستقیم و در راستای دو سیم در حال حرکت است. اگر سیم (۲) را به موازات خودش به سمت راست جابه‌جا کنیم، مسیر حرکت الکترون به سمت راست متمایل می‌شود. جریان‌های عبوری از سیم‌های (۱) و (۲) به ترتیب از راست به چپ در کدام جهت هستند؟ (از میدان مغناطیسی زمین و از وزن الکترون صرف نظر کنید.)



(۱) بالا، پایین

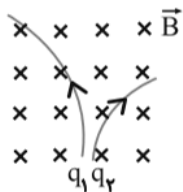
(۲) بالا، بالا

(۳) پایین، بالا

(۴) پایین، پایین

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

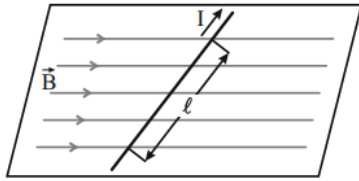
در شکل زیر، مسیر حرکت دو ذره با جرم یکسان و بارهای الکتریکی q_1 و q_2 که با تندی‌های یکسان و در یک جهت در میدان مغناطیسی یکنواخت درونسوی $\vec{B}$ پرتاب شده‌اند، نشان داده شده است. کدام گزینه درست است؟

(۱) $q_1 < 0, q_2 > 0, |q_1| > q_2$ (۲) $q_1 < 0, q_2 > 0, |q_1| < q_2$ (۳) $q_1 > 0, q_2 < 0, q_1 > |q_2|$ (۴) $q_1 > 0, q_2 < 0, q_1 < |q_2|$

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۲۲۷

در شکل مقابل، میدان مغناطیسی به صورت افقی در جهت غرب به شرق است و مقدار آن 500 گاوس است. سیم افقی است و جریان $I = 25A$ در جهت شمال شرقی از آن عبور می کند. اگر $\ell = 80cm$ و زاویه بین سیم و میدان 37° باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر این قسمت از سیم، چند نیوتون و به کدام جهت است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)

(۱) 0.8 ، قائم رو به پایین(۲) 0.6 ، قائم رو به پایین(۳) 0.8 ، قائم رو به بالا(۴) 0.6 ، قائم رو به بالا

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۲۸

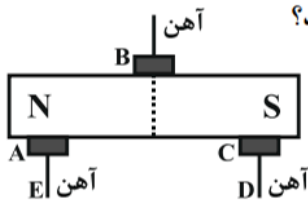
می خواهیم سیملوله ای بدون هسته آهنی بسازیم که وقتی جریان $2A$ از آن می گذرد، میدان مغناطیسی $0.12T$ داخل آن برقرار شود. در هر سانتی متر سیملوله چند دور سیم لازم است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} T.m/A$)

(۴) 500 (۳) 200 (۲) 50 (۱) 20

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۲۲۹

در شکل مقابل نقاط A، B، C، D و E به ترتیب از راست به چپ، چه قطب هایی از آهنربا هستند؟



(۱) N, N, S, N, S

(۲) S, S, N, خنثی, N

(۳) S, N, S, خنثی, N

(۴) خنثی, خنثی, خنثی, خنثی, خنثی

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۲۳۰

کدام گزینه در مورد میدان مغناطیسی زمین صحیح نیست؟

(۱) در هر نقطه روی زمین، عقربه مغناطیسی دقیقاً در جهت شمال جغرافیایی قرار می گیرد.

(۲) جهت میدان مغناطیسی زمین در بازه های زمانی نامنظم نسبتاً زیاد، به طور کامل وارون می شود.

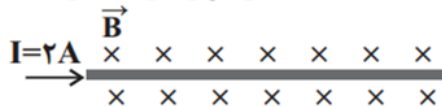
(۳) قطب های مغناطیسی زمین بر قطب های جغرافیایی آن منطبق نیستند.

(۴) طرح خط های میدان مغناطیسی زمین مانند آهنربای میله ای بزرگی است که در نزدیکی مرکز زمین قرار دارد.

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۲۳۱

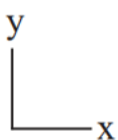
مطابق شکل زیر، سیمی به جرم $10g$ و طول $20cm$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به حالت تعادل قرار دارد. اندازه میدان

مغناطیسی چند گاوس است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)(۲) 400 (۱) 250 (۴) 40 (۳) 2500

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۳۲

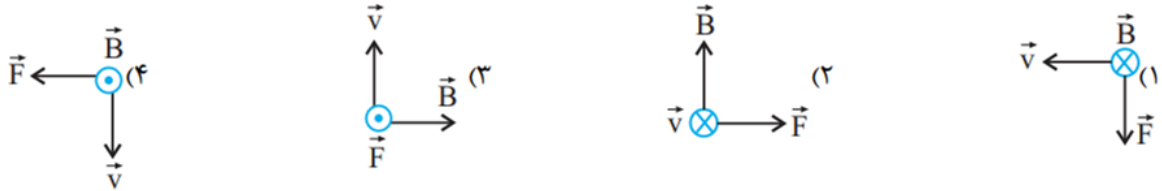
ذره بار داری با بار $2\mu C$ که با سرعت $\vec{v} = -3\hat{j} (m/s)$ حرکت می کند، وارد میدان مغناطیسی یکنواختی که معادله آن در SI به صورت $\vec{B} = 0.1\hat{i} + 0.2\hat{j}$ است، می شود. اندازه نیروی وارد بر ذره چند نیوتن و جهت آن به کدام سمت است؟

(۲) $1/2 \times 10^{-6}$ ، درون سو(۱) 6×10^{-6} ، درون سو(۴) $1/2 \times 10^{-6}$ ، برون سو(۳) 6×10^{-6} ، برون سو

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۳۳

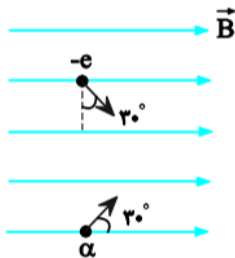
یک الکترون با سرعت $\vec{v}$ عمود بر میدان مغناطیسی $\vec{B}$ حرکت می کند و به آن نیروی $\vec{F}$ وارد می شود. کدام شکل وضعیت این سه بردار را درست نشان می دهد؟



(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۳۴

مطابق شکل زیر، یک ذره α و یک الکترون در یک میدان مغناطیسی یکنواخت در حال حرکت هستند. اگر تندی حرکت دو ذره برابر باشد، اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره α چند برابر اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون است؟ (اندازه بار الکتریکی ذره α ، دو برابر اندازه بار الکتریکی الکترون است.)



$$\frac{\sqrt{3}}{3} \quad (4)$$

$$\frac{2\sqrt{3}}{3} \quad (3)$$

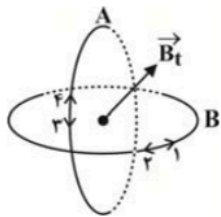
$$1 \quad (2)$$

$$\frac{1}{2} \quad (1)$$

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۳۵

مطابق شکل زیر، دو حلقه هم مرکز حامل جریان به صورت عمود بر هم درون هم قرار گرفته اند. اگر بردار میدان مغناطیسی برابند دو حلقه در مرکز آن ها به صورتی باشد که در شکل نشان داده شده، جهت جریان حلقه های A و B به ترتیب از راست به چپ مطابق کدام گزینه است؟



$$1 \text{ و } 3 \quad (1)$$

$$2 \text{ و } 3 \quad (2)$$

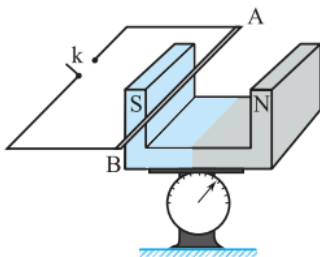
$$1 \text{ و } 4 \quad (3)$$

$$2 \text{ و } 4 \quad (4)$$

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۳۶

در شکل مقابل سیم افقی AB در میدان مغناطیسی یکنواخت، بین دو قطب معلق است و قبل از بستن کلید k، ترازو عدد ۱۰ نیوتون را نشان می دهد. وقتی کلید k بسته شود، از سیم جریان ۲۰ آمپر می گذرد و ترازو عدد ۸ نیوتون را نشان می دهد. اگر طول سیم AB برابر ۱۰ سانتی متر باشد، اندازه میدان مغناطیسی بر حسب تسلا و جهت جریان در سیم کدام است؟



$$1 \text{ و } 0.1 \text{ و از A به B} \quad (1)$$

$$1 \text{ و از B به A} \quad (2)$$

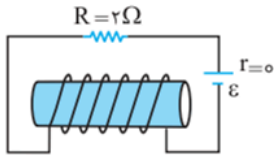
$$1 \text{ و از A به B} \quad (3)$$

$$1 \text{ و } 0.1 \text{ و از B به A} \quad (4)$$

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۳۷

در شکل روبه‌رو توان مصرفی مقاومت R برابر ۸ وات است. اگر سیم‌لوله در هر متر 30° دور حلقه داشته باشد، میدان مغناطیسی داخل سیم‌لوله و روی محور آن چند تسلا است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m / A}$)



(۱) $2/4\pi \times 10^{-5}$

(۲) $2/4\pi \times 10^{-5}$

(۳) $9/6\pi \times 10^{-5}$

(۴) $9/6\pi \times 10^{-5}$

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۳۸

کدام یک از مواد زیر فقط در مجاورت میدان مغناطیسی خارجی خیلی قوی، خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کند؟

(۱) فرومغناطیسی نرم (۲) فرومغناطیسی سخت (۳) پارامغناطیسی (۴) هر سه ماده

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۲۳۹

سطح قاب مربعی شکلی بر خط‌های میدان مغناطیسی یکنواختی عمود است و در این حالت شار مغناطیسی عبوری از آن برابر Φ است. اگر این قاب را به صورت حلقه‌ای دایره‌ای درآورده و آن را عمود بر خط‌های همان میدان مغناطیسی قرار دهیم، شار مغناطیسی عبوری از آن چند برابر Φ خواهد شد؟

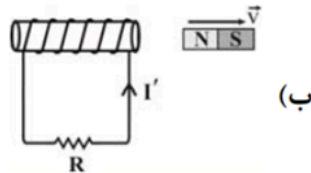
(۱) $\frac{4}{\pi}$ (۲) $\frac{\pi}{4}$

(۳) $\frac{\pi}{2}$ (۴) $\frac{2}{\pi}$

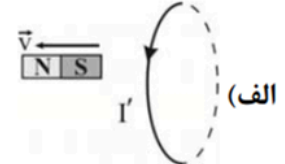
(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۴۰

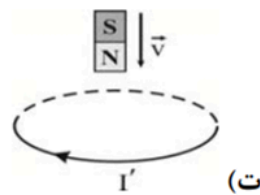
در چند مورد جهت جریان القایی I' در حلقه یا سیم‌لوله درست رسم شده است؟



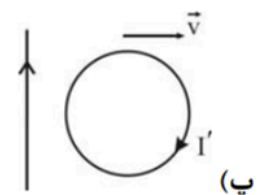
(ب)



(الف)



(ت)



(پ)

(۲) ۲

(۱) ۱

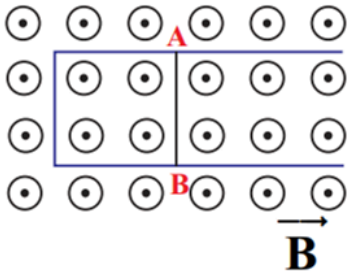
(۴) صفر

(۳) ۳

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۲۴۱

با توجه به شکل زیر اگر میله AB به سمت راست حرکت کند جهت جریان القایی در میله کدام است و پتانسیل الکتریکی کدام نقطه بیشتر است؟



- (۱) جریان از A به B و پتانسیل الکتریکی A بیشتر
- (۲) جریان از A به B و پتانسیل الکتریکی B بیشتر
- (۳) جریان از B به A و پتانسیل الکتریکی B بیشتر
- (۴) جریان از B به A و پتانسیل الکتریکی A بیشتر

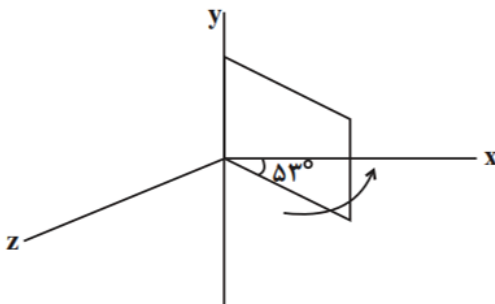
(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۲۴۲

مطابق شکل زیر، یک قاب مستطیل شکل به ابعاد $3\text{cm} \times 2\text{cm}$ و مقاومت 1Ω درون میدان مغناطیسی

یکنواخت $\vec{B} = (0.3\text{T})\vec{i}$ قرار دارد. اگر قاب را حول ضلعی که منطبق بر محور y است، در مدت زمان 2ms به اندازه 16° درجه

در جهت نشان داده شده دوران دهیم، اندازه جریان القایی متوسط چند میلی آمپر می باشد؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)

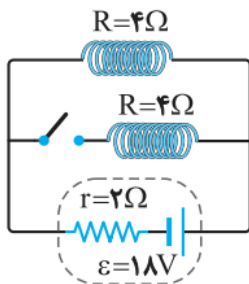
(۱) $5/4$ (۲) $1/8 \times 10^{-2}$ (۳) 54 (۴) 18

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۲۴۳

مطابق شکل روبه رو دو القاگر مشابه با مقاومت الکتریکی 4Ω به یک باتری متصل اند. انرژی ذخیره شده در القاگر قبل از بسته

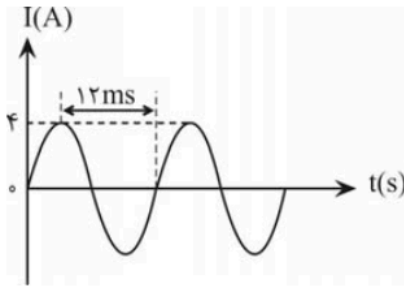
شدن کلید چند برابر مجموع انرژی ذخیره شده در القاگرها بعد از بسته شدن کلید است؟

(۱) $\frac{8}{9}$ (۲) $\frac{9}{8}$ (۳) $\frac{9}{4}$ (۴) $\frac{2}{9}$

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۴۴

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



(۱) صفر، ۳

(۲) صفر، ۴

(۳) ۳، ۲۰

(۴) ۴، ۲۰

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۴۵

با ثابت قرار دادن یک سیم‌پیچ در یک میدان، می‌توان در آن جریان الکتریکی برقرار کرد، نوع این میدان چیست؟

(۱) الکتریکی ثابت

(۲) گرانش

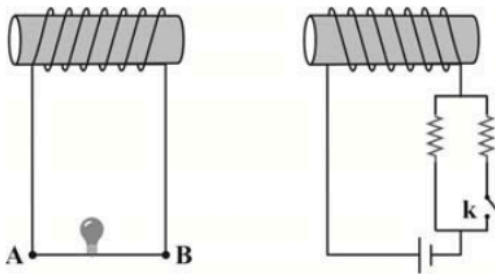
(۳) مغناطیسی ثابت

(۴) مغناطیسی متغیر

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۲۴۶

در شکل زیر، با بستن کلید k ، جهت جریان القایی عبوری از لامپ از است و با گذشت زمان نور این لامپ



(۱) A به B - کاهش می‌یابد

(۲) A به B - ثابت می‌ماند.

(۳) B به A - کاهش می‌یابد.

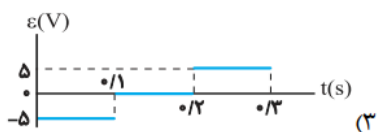
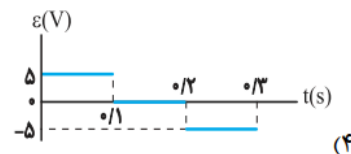
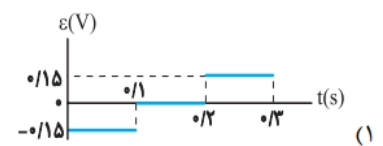
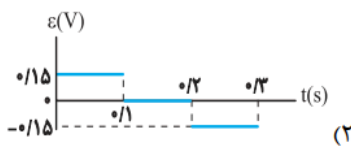
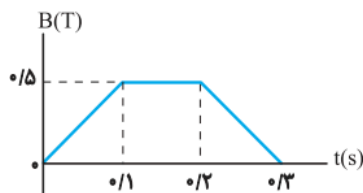
(۴) B به A - ثابت می‌ماند.

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۲۴۷

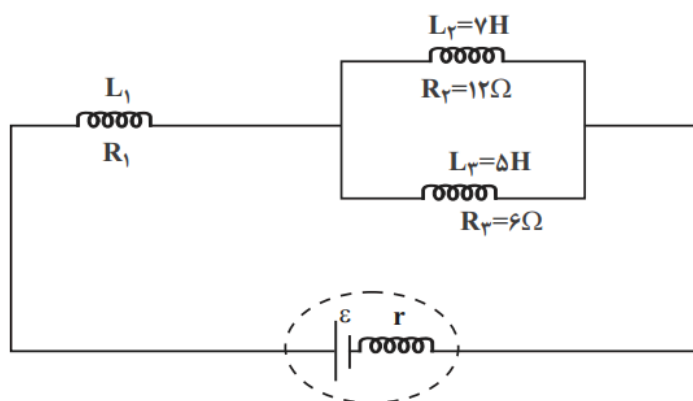
یک حلقه به شعاع 10 سانتی‌متر و مقاومت 5Ω به‌طور عمود بر یک میدان مغناطیسی قرار دارد و میدان مغناطیسی مطابق

شکل مقابل تغییر می‌کند. نمودار نیروی محرکه القا شده در حلقه کدام است؟ ($\pi = 3$)



(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

در مدار شکل زیر، اگر انرژی ذخیره شده در سیملوله (۱)، سه برابر مجموع انرژی ذخیره شده در سیملوله‌های (۲) و (۳) باشد، L_1 چند هانری است؟



(۱) ۹

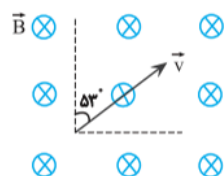
(۲) $\frac{17}{9}$

(۳) ۳

(۴) $\frac{11}{9}$

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

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) $7/2 \times 10^{-3}$

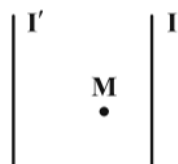
(۲) $9/6 \times 10^{-3}$

(۳) $1/2 \times 10^{-2}$

(۴) 9×10^{-3}

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

دو سیم موازی، مستقیم و دراز حامل جریان مطابق شکل زیر در صفحه کاغذ قرار دارند. اگر میدان مغناطیسی برآیند حاصل از جریان عبوری از این دو سیم در نقطه M صفر باشد، جهت جریان دو سیم و همچنین نوع نیروی میان آنها چگونه است؟



(۱) خلاف جهت - دافعه

(۲) هم جهت - دافعه

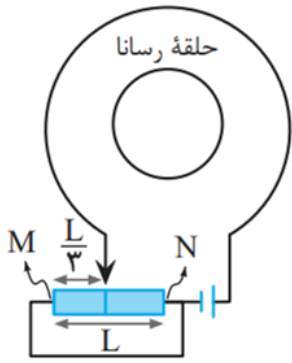
(۳) خلاف جهت - جاذبه

(۴) هم جهت - جاذبه

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۲۵۱

در شکل روبه‌رو لغزنده رئوستا بر روی یک سیم دارای مقاومت به طول L قرار دارد. اگر لغزنده را از فاصله $\frac{L}{3}$ از نقطه M به فاصله $\frac{L}{3}$ از نقطه N حرکت دهیم، جهت جریان القایی در حلقهٔ رسانا مطابق کدام گزینه است؟ (سیم‌های رابط بدون مقاومتند)



(۱) پیوسته ساعتگرد

(۲) ابتدا ساعتگرد سپس پادساعتگرد

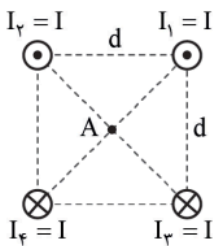
(۳) ابتدا پادساعتگرد سپس ساعتگرد

(۴) پیوسته پادساعتگرد

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۵۲

در شکل زیر میدان مغناطیسی در محل برخورد قطرهای برابر با B است، اگر جریان I_1 عکس و ۴ برابر شود میدان در آن نقطه چند B می‌شود؟

(۱) $\frac{\sqrt{10}}{4}$

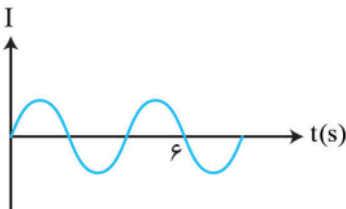
(۲) ۱

(۳) $\frac{\sqrt{5}}{2}$ (۴) $\frac{\sqrt{2}}{5}$

(مارول ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۵۳

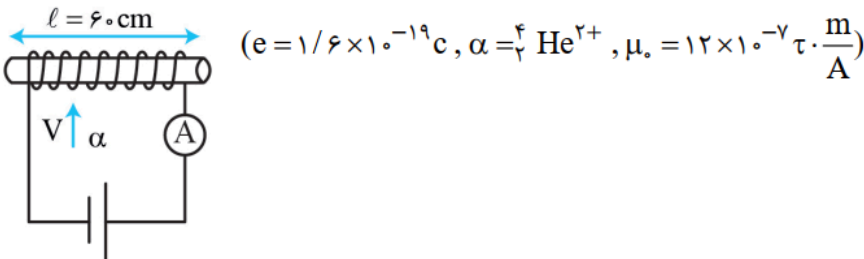
سیمی به طول ۱۲ متر را به صورت پیچ‌های شامل ۴۰ دور درمی‌آوریم. این پیچه در میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی ۴۰۰ گاوس می‌چرخد و نمودار جریان متناوب تولیدی آن مطابق شکل زیر است. اگر در بازهٔ زمانی $t_1 = 1s$ تا t_2 ، جریان ۴۰ درصد تغییر کند، شار عبوری از پیچه در لحظهٔ t_2 چند میلی وبر است؟ ($\pi = 3$)

(۱) $1/8$ (۲) $0/18$ (۳) $0/24$ (۴) $2/4$

(مارول ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۵۴

سیم لوله‌ای آرمانی که دارای ۳۰۰ حلقه است در اختیار داریم. عددی که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، ۴ می‌باشد. در صورتیکه ذرهٔ آلفا عمود بر میدان مغناطیسی و با سرعت $5 \times 10^5 \frac{m}{s}$ حرکت کند، نیروی مغناطیسی درون سیم‌لوله وارد بر ذرهٔ آلفا چند پیکونیوتن و در کدام سمت است؟

(۱) 192×10^{-9} و برونسو(۲) 192×10^{-6} و درونسو(۳) 384×10^{-9} و برونسو(۴) 384×10^{-6} و درونسو

(مارول ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۵۵

از موارد زیر چند مورد صحیح است؟

(الف) فلزات جزء مواد فرومغناطیس می‌باشند.

(ب) در مواد دیامغناطیس در حضور میدان خاصیت مغناطیسی ایجاد نمی‌شود.

(ج) در مواد فرومغناطیس با افزایش میدان خارجی، خاصیت آهنربایی آنها بیشتر می‌شود.

(د) مواد پارامغناطیس در میدان مغناطیسی قوی خاصیت آهنربایی قوی می‌گیرند.

(۴) ۳

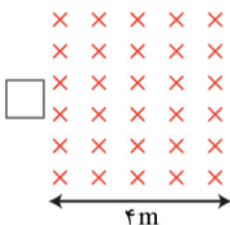
(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

(مارول ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

در شکل زیر قاب مربع شکلی به ضلع ۴ سانتی‌متر از حال سکون با شتاب ثابت ۵/۰ متر بر مجذور ثانیه وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی ۸/۰ تسلا می‌شود. نیروی محرکه القایی متوسط ایجاد شده در قاب در بازه زمانی که جریان القاء شده در قاب پادساعتگرد راست، چند میلی‌ولت است؟



(۱) ۳/۲

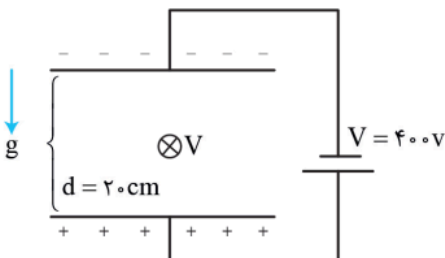
(۲) ۰/۳۲

(۳) ۱/۶

(۴) ۰/۱۶

(مارول ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

در شکل زیر صفحات خازن موازی سطح افقی و ذره باردار $5\mu\text{C}$ با جرم ۵ گرم به صورت افقی و به سمت شمال به داخل آن شلیک می‌شود، اگر جرم آن 5gr باشد و میدان مغناطیسی 4T نیز در راستای افقی و عمود بر راستای سرعت باشد میدان مغناطیسی در چه جهتی و سرعت ذره چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد تا ذره باردار منحرف نشود؟

(۲) غرب، $2000 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ (۱) غرب، $400 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ (۴) شرق، $2000 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ (۳) شرق، $400 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

(مارول ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

ذره‌ای به جرم 5mg و بار الکتریکی -50nC با تندی 10^4m/s در جهت غرب به شرق به صورت عمود وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت می‌شود. بزرگی میدان مغناطیسی چند گاوس و در چه جهتی باشد، تا ذره بدون انحراف از میدان مغناطیسی خارج شود؟ ($g = 10 \text{N/kg}$)

(۲) 10^4 - شمال(۱) 10^3 - شمال(۴) 10^4 - جنوب(۳) 10^3 - جنوب

(مارول ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

سیم‌ی در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B} = 4\vec{i} - 3\vec{j}$ تسلا قرار دارد. اگر از سیم جریان 3A در راستای محور y ها عبور کند، بزرگی نیروی وارد بر ۱۰ سانتی‌متر از سیم چند نیوتون است؟



(۱) ۱/۲

(۲) ۰/۹

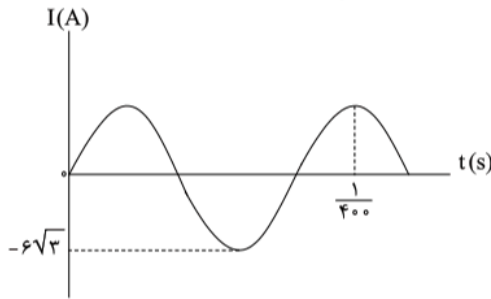
(۳) ۱/۵

(۴) ۲/۱

(مارول ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۲۶۰

نمودار تغییرات یک جریان متناوب سینوسی به صورت شکل زیر است. اندازه جریان در لحظه $\frac{1}{3000}$ ثانیه چند آمپر است؟



(۱) $3\sqrt{3}$

(۲) ۹

(۳) $3\sqrt{6}$

(۴) $6\sqrt{3}$

(مارول ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۶۱

بار $20\mu C$ به جرم $g/10$ در حال حرکت در میدان مغناطیسی و

الکتریکی بدون انحراف و در مسیر مستقیم با سرعت $V = 100 \frac{m}{s}$ مطابق

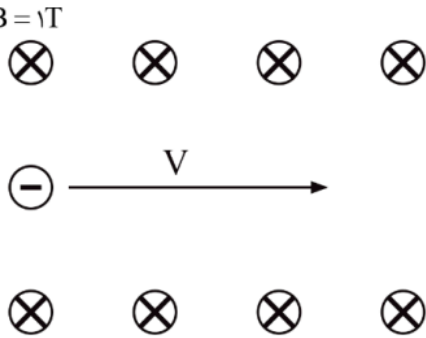
شکل است. مقدار میدان الکتریکی چند واحد SI است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۲) ۱۰۰

(۱) ۵۰

(۴) ۲۰۰

(۳) ۱۵۰



(مارول ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۶۲

میدان مغناطیسی B با سطح حلقه مربعی شکل به ضلع 10cm زاویه 30° درجه ساخته و مطابق شکل اندازه آن با زمان

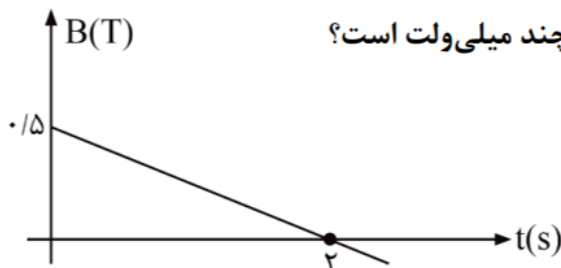
تغییر می کند. نیروی محرکه القایی متوسط در بازه $t = 1\text{s}$ تا $t = 3/5\text{s}$ چند میلی ولت است؟

(۲) $\frac{\sqrt{3}}{8}$

(۱) $\frac{1}{8}$

(۴) $\frac{5\sqrt{3}}{4}$

(۳) $\frac{5}{4}$



(مارول ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۶۳

یک عقربه مغناطیسی کوچک در نقطه A نزدیکی دو سیم راست حامل جریان I_1 و I_2 قرار داده ایم و مطابق شکل

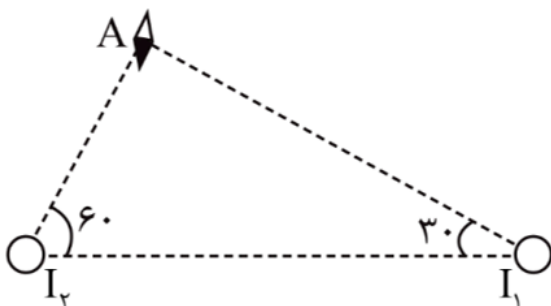
جهت گیری کرده است. کدام گزینه صحیح است؟

(۱) $I_1 - I_2 > I_2$ درونسو I_2 برونسو

(۲) $I_1 - I_2 > I_2$ برونسو I_2 درونسو

(۳) $I_1 - I_2 < I_2$ درونسو I_2 برونسو

(۴) $I_1 - I_2 < I_2$ برونسو I_2 درونسو



(مارول ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۲۶۴

مطابق شکل زیر یک آهنربای بزرگ را شکسته و آن را به ۳ تیکه تبدیل می‌کنیم. جهت عقربه‌های مغناطیسی A و C به ترتیب از راست به چپ کدامند؟



(۱) ← ، ←

(۲) → ، ←

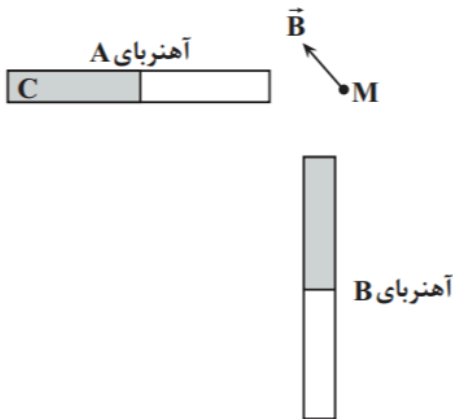
(۳) ← ، →

(۴) → ، →

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۲۶۵

میدان مغناطیسی خالص ناشی از دو آهنربای میله‌ای مشابه در نقطه M، مطابق شکل مقابل است در این حالت، C قطب آهنربای A است و اگر جای قطب‌های آهنربای B را عوض کنیم، میدان مغناطیسی خالص در نقطه M در جهت قرار می‌گیرد.



(۱) ↗ ، N

(۲) ↘ ، N

(۳) ↗ ، S

(۴) ↘ ، S

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۲۶۶

با سیم روکش‌دار به قطر ۴mm و طول ۶۰m سیملوله‌ای به شعاع ۱۰cm ساخته‌ایم و جریان الکتریکی ۵A از آن می‌گذرانیم. بیشینه میدان مغناطیسی درون این سیملوله چند گاوس است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A} \text{ و } \pi = 3)$

(۱) ۳

(۲) ۳۰

(۳) ۱/۵

(۴) ۱۵

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۶۷

میدان مغناطیسی یکنواختی به صورت $\vec{B} = (0/2T)\vec{i} + (0/3T)\vec{j}$ است. در این میدان مغناطیسی یکنواخت، از سیم راست و بلندی که منطبق بر محور x است، جریان الکتریکی ثابت ۲۰A می‌گذرد. اندازه نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی بر هر متر از این سیم وارد می‌شود، چند نیوتون است؟

(۱) $3\sqrt{5}$ (۲) $2\sqrt{13}$

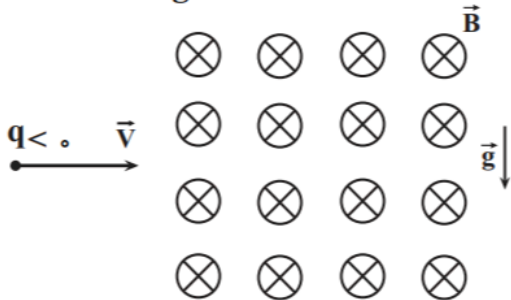
(۳) ۴

(۴) ۶

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۶۸

مطابق شکل زیر، ذره‌ای به جرم 3g و بار الکتریکی $-5\mu\text{C}$ با تندی $10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در امتداد محور x وارد فضایی می‌شود که میدان‌های یکنواخت مغناطیسی و الکتریکی وجود دارد. اگر اندازه میدان مغناطیسی 2T باشد، اندازه میدان الکتریکی چند نیوتون بر کولن و جهت آن به کدام سمت باشد، تا ذره در همان امتداد محور x به حرکت خود ادامه دهد؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



(۱) ۸۰۰۰ ، بالا

(۲) ۴۰۰۰ ، پایین

(۳) ۸۰۰۰ ، پایین

(۴) ۴۰۰۰ ، بالا

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۶۹

سیمی به طول 314cm را به شکل سیملوله حول لوله پلاستیکی به شعاع 5cm می‌پیچانیم و از آن جریان 4A عبور می‌دهیم. اگر اندازه میدان مغناطیسی حاصل از سیملوله در روی محور آن و به دور از لبه‌ها برابر 5T باشد، طول سیملوله

چند سانتی‌متر است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}, \pi = 3/14$)

(۱) ۰/۹۶

(۲) ۹/۶

(۳) ۴/۸

(۴) ۰/۴۸

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۷۰

ذره‌ای با بار الکتریکی $-4\mu\text{C}$ با سرعت $\vec{v} = (3 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}})\vec{i} + (-4 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}})\vec{j}$ وارد میدان مغناطیسی $\vec{B} = (2\text{T})\vec{i} + (3\text{T})\vec{j}$ می‌شود. اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره چند نیوتون است و جهت آن به کدام سمت می‌باشد؟

(۲) ۶/۸ ، درون سو

(۱) ۰/۴ ، درون سو

(۴) ۰/۴ ، برون سو

(۳) ۶/۸ ، برون سو

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۷۱

ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -10\mu\text{C}$ با تندی $V = 150 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ عمود بر صفحه کاغذ و به سمت درون صفحه، وارد فضایی می‌شود که شامل میدان الکتریکی و مغناطیسی است. اگر میدان الکتریکی در SI به صورت $\vec{E} = 100\sqrt{3}\vec{i} - 100\vec{j}$ و میدان مغناطیسی در SI به صورت $\vec{B} = \vec{i} + \sqrt{3}\vec{j}$ باشد، اندازه برآیند نیروهای وارد بر ذره از طرف میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در لحظه ورود ذره به این فضا چند میلی نیوتون می‌باشد؟

(۴) ۵

(۳) ۳

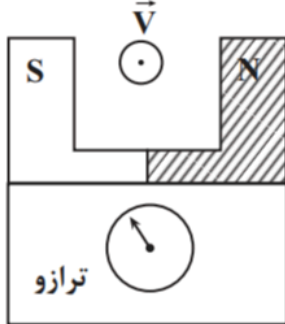
(۲) ۲

(۱) ۱

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۲۷۲

مطابق شکل زیر، آهنربایی که بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت بین قطب‌هایش برابر 0.2 Gauss می‌باشد، روی یک ترازو قرار دارد و در این حالت، ترازو عدد $1/8 \text{ N}$ را نشان می‌دهد. ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -20 \mu\text{C}$ با تندی $5 \times 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ بین دو قطب آهنربا و عمود بر صفحه کاغذ و به طرف بیرون صفحه پرتاب می‌شود. عددی که ترازو در مدت زمان عبور ذره از فضای بین دو قطب آهنربا نشان می‌دهد، چند نیوتون است؟



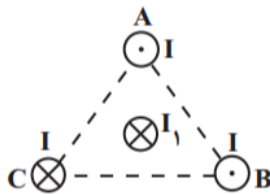
(۱) ۲

(۲) $1/6$ (۳) $2/2$ (۴) $1/4$

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۷۳

مطابق شکل زیر، سه سیم راست و موازی حامل جریان‌های هم‌اندازه I در سه رأس مثلث متساوی‌الاضلاع به صورت عمود بر صفحه، ثابت شده‌اند و سیم با جریان I_1 ، عمود بر صفحه، از مرکز این مثلث می‌گذرد. جهت برایندهای نیروهای وارد بر سیم I_1 به کدام سمت است؟



(۱) ↖

(۲) ↗

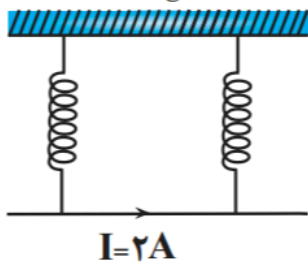
(۳) ↘

(۴) ↙

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۲۷۴

مطابق شکل زیر، سیمی به طول 7 cm و جرم 16 g در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به حال تعادل است. اگر هریک از نیروسنج‌ها 10 mN را نشان دهند، اندازه میدان مغناطیسی چند تسلا و جهت آن به کدام سمت است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

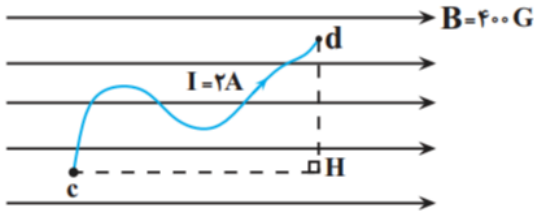
(۱) 0.1 T ، درون‌سو(۲) 0.1 T ، برون‌سو(۳) 0.2 T ، برون‌سو(۴) 0.2 T ، درون‌سو

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۷۵

در شکل زیر، نیروی خالص وارد بر سیم خمیده cd در میدان مغناطیسی یکنواخت، چند نیوتون و در چه جهتی است؟

$$(cH = 30\text{cm}, dH = 25\text{cm})$$



$$(1) \text{ } 0/02, \text{ برون سو}$$

$$(2) \text{ } 0/02, \text{ درون سو}$$

$$(3) \text{ } 0/024, \text{ درون سو}$$

$$(4) \text{ } 0/024, \text{ برون سو}$$

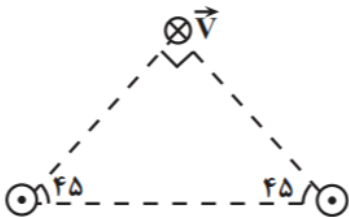
(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۷۶

مطابق شکل زیر، دو سیم راست و موازی با جریان‌های مشابه 2A در دو رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای قرار گرفته‌اند و ذره باردار

با بار $q = -2\mu\text{C}$ ، با تندی $10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ، به صورت درون سو از رأس قائمه مثلث عبور می‌کند. اگر اندازه میدان مغناطیسی هریک از

سیم‌ها در رأس قائمه مثلث 4G باشد، اندازه نیروی وارد بر ذره باردار چند میکرونیوتون و جهت آن به کدام سمت است؟



$$(1) \text{ } 4\sqrt{2}, \text{ بالا}$$

$$(2) \text{ } 8\sqrt{2}, \text{ پایین}$$

$$(3) \text{ } 8\sqrt{2}, \text{ بالا}$$

$$(4) \text{ } 4\sqrt{2}, \text{ پایین}$$

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۷۷

مطابق شکل زیر، ذره باردار به جرم m و بار $+q$ با سرعت افقی $\vec{v}$ وارد میدان مغناطیسی که عمود بر راستای حرکت بار

است، می‌شود. بزرگی و جهت میدان مغناطیسی چگونه باشد تا شتاب ذره در لحظه ورود به میدان برابر $2g$ و به سمت پایین

باشد؟

$$\vec{g} \downarrow + q \bullet \longrightarrow \vec{v}$$

$$(1) \text{ } \frac{mg}{qv}, \text{ درون سو}$$

$$(2) \text{ } \frac{2mg}{qv}, \text{ برون سو}$$

$$(3) \text{ } \frac{mg}{qv}, \text{ برون سو}$$

$$(4) \text{ } \frac{2mg}{qv}, \text{ درون سو}$$

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۷۸

سیم راستی به طول 8 cm و جرم 2 g حامل جریان I درون میدان مغناطیسی زمین (به طرف شمال)، در راستای غرب - شرق از یک نیروسنج آویزان و به حال تعادل است. اگر اندازه میدان مغناطیسی زمین در محل سیم $5/0$ گاوس و نیروسنج عدد 16 N را نشان دهد، اندازه جریان عبوری از سیم چند آمپر و جهت آن به کدام سمت است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

- (۱) $2/0$ ، غرب
(۲) 1000 ، غرب
(۳) $2/0$ ، شرق
(۴) 1000 ، شرق

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۷۹

کدام یک از گزاره‌های زیر درست بیان شده است؟

- الف) دوقطبی‌های مغناطیسی در مواد پارامغناطیسی، همگی در یک سو قرار دارند.
ب) اتم‌های مواد فرومغناطیسی به‌طور ذاتی دارای دوقطبی مغناطیسی هستند.
پ) در میدان‌های مغناطیسی قوی، مواد پارامغناطیسی خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می‌کنند.
- (۱) الف و پ (۲) ب و پ (۳) الف، ب و پ (۴) الف و ب

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۲۸۰

در کدام دسته از مواد مغناطیسی، اتم‌ها به‌طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی‌اند و در حضور میدان مغناطیسی خاصیت مغناطیسی به اتم‌های آن‌ها القا می‌شود؟

- (۱) مواد پارامغناطیسی
(۲) مواد دیامغناطیسی
(۳) مواد فرومغناطیسی نرم
(۴) مواد فرومغناطیسی سخت

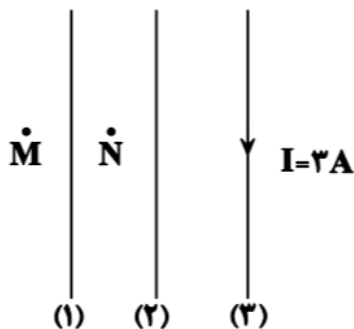
(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۲۸۱

در شکل مقابل از دو سیم راست، بلند و موازی (۱) و (۲) جریان‌های ثابتی عبور می‌کند و میدان برآیند حاصل از این دو سیم در نقطه M برابر صفر و در نقطه N برونسو است. اگر بزرگی میدان مغناطیسی هریک از این دو سیم در محل سیم (۳) برابر 400 گاوس و 600 گاوس باشد، برآیند نیروی مغناطیسی وارد بر 50 سانتی‌متر از سیم (۳) از طرف دو سیم دیگر چند نیوتون و در چه جهت است؟

- (۱) $15/0$ ، چپ
(۲) $3/0$ ، چپ
(۳) $15/0$ ، راست
(۴) $3/0$ ، راست

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)



۲۸۲

شکل روبه‌رو یک حلقه حامل جریان الکتریکی را نشان می‌دهد و جهت میدان مغناطیسی ناشی از آن در نقطه M درون سو است. به ترتیب از راست به چپ، کدام گزینه جهت میدان مغناطیسی در مرکز حلقه و جهت جریان حلقه را به درستی بیان می‌کند؟



(۱) - ساعتگرد

(۲) - پادساعتگرد

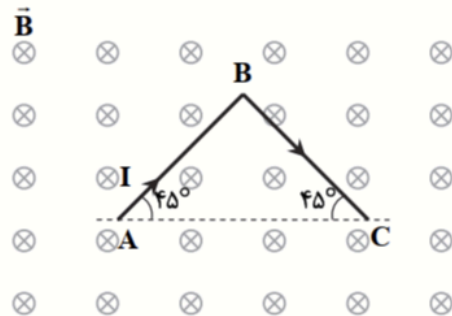
(۳) - ساعتگرد

(۴) - پادساعتگرد

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - ساده)

۲۸۳

مطابق شکل، سیم ABC حامل جریان ۱A در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی ۱T قرار دارد و $AB = BC = 5\text{ m}$ است. نیروی مغناطیسی خالص (F_T) وارد بر این سیم چند نیوتون و در چه جهتی است؟

(۱) $5\sqrt{2}$ و ↓(۲) $5\sqrt{2}$ و ↑

(۳) ۱۰ و ↑

(۴) ۱۰ و ↓

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۲۸۴

سیم‌لوله‌ای آرمانی در هر سانتی‌متر از طول خود ۴۰ حلقه سیم دارد. با عبور جریان از این سیم‌لوله، میدان مغناطیسی یکنواختی با بزرگی 0.24 T در درون آن ایجاد شده است. اگر ضریب القاوری سیم‌لوله 0.2 H باشد، انرژی مغناطیسی ذخیره‌شده در آن چند ژول است؟

$$\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}} \text{ و } \pi = 3 \right)$$

(۴) ۳/۶

(۳) ۲/۵

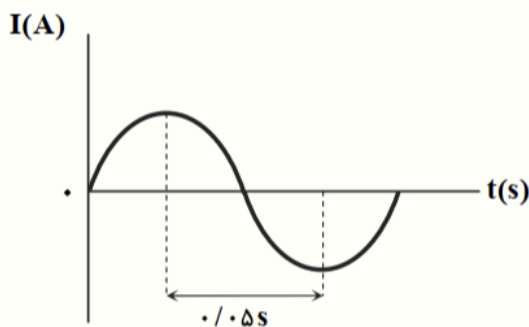
(۲) ۱/۶

(۱) ۰/۹

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۲۸۵

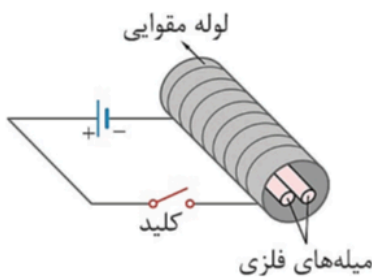
شکل روبه‌رو، نمودار جریان متناوب گذرنده از یک مقاومت ۱۰ اهمی را برحسب زمان نشان می‌دهد. اگر بیشینه نیروی محرکه القایی ۲V باشد، معادله جریان - زمان برحسب یکاهای SI کدام است؟

(۱) $0.2 \sin 20\pi t$ (۲) $0.2 \sin 40\pi t$ (۳) $5 \sin 20\pi t$ (۴) $5 \sin 40\pi t$

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۲۸۶

مطابق شکل دو میله فلزی درون سیملوله‌ای قرار گرفته‌اند. با وصل و قطع کلید دو میله از هم دور و به هم نزدیک می‌شوند.



کدام یک از ویژگی‌های زیر مربوط به میله‌ها می‌باشد؟

الف) هنگام قطع کلید، دو قطبی‌های مغناطیسی جهت‌گیری کاتوره‌ای دارند.

ب) برهم‌کنش‌های قوی بین دو قطبی‌های مغناطیسی در حوزه‌های مغناطیسی وجود دارد.

پ) در حضور میدان‌های مغناطیسی قوی خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می‌کند.

ت) در ساخت هسته پیچیده می‌توان از این مواد استفاده کرد.

۲) ب و پ

۱) الف و پ

۴) الف و ت

۳) ب و ت

(ماراتون ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - ساده)

۲۸۷

در شکل زیر دو آهنربای میله‌ای در نزدیکی هم قرار دارند و یک عقربه مغناطیسی در مجاورت آنها جهت میدان مغناطیسی را نشان می‌دهد. اگر یک عقربه مغناطیسی دیگری را از نقطه A تا نقطه B روی خط راست جابه‌جا کنیم جهت آن تقریباً 180° تغییر خواهد کرد. قطب‌های K و L به ترتیب کدامند؟

A •



B •

۱) S و N

۲) N و S

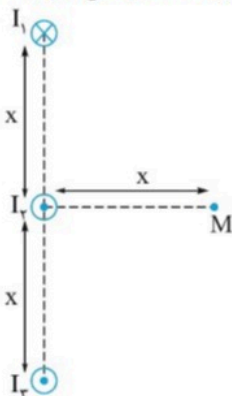
۳) N و N

۴) S و S

(ماراتون ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۲۸۸

سه سیم راست حامل جریان مطابق شکل عمود بر صفحه قرار گرفته‌اند. اگر بزرگی میدان مغناطیسی هر یک از سیم‌ها در نقطه M برابر B باشد، بزرگی میدان مغناطیسی خالص در نقطه M چند برابر B است؟



۱) ۳

۲) $\sqrt{2} - 1$

۳) $\sqrt{3}$

۴) $\sqrt{2} + 1$

(ماراتون ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۲۸۹

از سیمی به طول L، سیملوله‌ای که طول آن $1/2\text{m}$ کمتر از طول سیم و شعاع آن 4cm است، ساخته شده است. با عبور جریان $7/2\text{A}$ از سیملوله، بزرگی میدان مغناطیسی درون آن 54° گاوس می‌شود. تعداد دورهای سیملوله کدام است؟

$$(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}, \pi \approx 3)$$

۴) ۴۰

۳) ۳۰

۲) ۲۰

۱) ۱۵

(ماراتون ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۲۹۰

از سیملوله‌ای که سیم‌های آن دارای قطر 1mm هستند و بدون فاصله کنار هم پیچیده شده‌اند جریان 3A عبور می‌کند،

بزرگی میدان مغناطیسی روی محور سیملوله بر حسب گاوس کدام است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$

۴) 12π

۳) $1/2\pi$

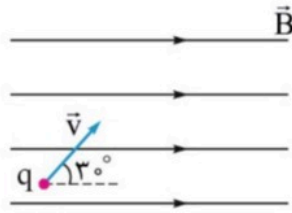
۲) 6π

۱) $0/6\pi$

(ماراتون ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - ساده)

۲۹۱

ذره‌ای به جرم ۱ میلی‌گرم، با تندی اولیه $10^3 \frac{m}{s}$ با زاویه 30° نسبت به خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی با شدت $0.5 T$ وارد فضای میدان می‌شود. اگر بار ذره $-2 \mu C$ باشد، تندی ذره پس از یک ثانیه حرکت درون میدان، به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟ (از نیروی وزن صرف نظر شود و $\sin 30^\circ = 0.5$ است.)



(۱) ۵۰۰

(۲) ۱۰۰۰

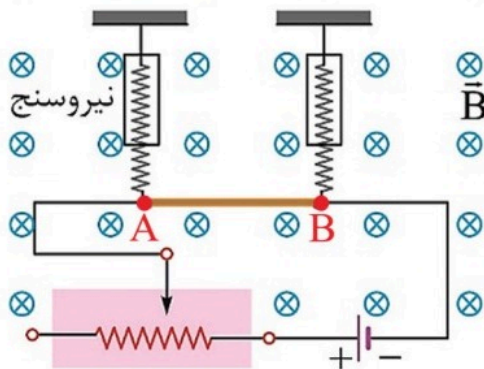
(۳) ۱۵۰۰

(۴) ۲۰۰۰

(ماراتون ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - ساده)

۲۹۲

سیم $AB = 2m$ به جرم $20g$ حامل جریان $5A$ مطابق شکل زیر از دو نیروسنج آویزان است و به موازات سطح زمین در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ قرار دارد. در این حالت نیروسنج‌ها صفر را نشان می‌دهند. اگر جای قطب‌های باتری را عوض کنیم (معکوس در مدار قرار دهیم) و بزرگی میدان مغناطیسی را بدون تغییر جهت $100G$ افزایش دهیم مجموع اعدادی که دو نیروسنج نشان می‌دهند چند نیوتن است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



(۱) ۰/۳

(۲) ۰/۵

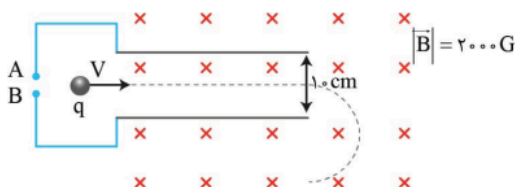
(۳) ۰/۷

(۴) ۰/۹

(ماراتون ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۲۹۳

مطابق شکل یک ذره به جرم ناچیز از فضای بین دو صفحه با سرعت ثابت $\vec{v} = (10^4 \frac{m}{s}) \hat{i}$ عبور می‌کند و پس از عبور از این ناحیه در مسیر خط چین منحرف می‌شود. $V_A - V_B$ چند ولت است؟ (خط چین مسیر حرکت ذره است و $g = 10 \frac{N}{kg}$)



(۱) +۲۰۰

(۲) -۲۰۰

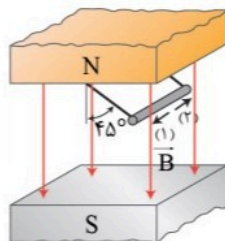
(۳) +۲۰

(۴) -۲۰

(ماراتون ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۲۹۴

مطابق شکل میله‌ای به طول $20cm$ و جرم $8g$ توسط دو نخ آویزان است و با عبور جریان از آن در یک میدان مغناطیسی به بزرگی $0.5 T$ به حالت تعادل قرار گرفته است. جریان عبوری از سیم چند آمپر و در چه جهتی است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



(۱) ۸ - (۱)

(۲) ۸ - (۲)

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

(ماراتون ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

- ۲۹۵ از سیمی به طول ۱۲ m، سیملوله‌ای به قطر ۱۰ cm ساخته شده است. اگر طول سیملوله برابر ۲۰ cm باشد، چه جریانی بر حسب آمپر از آن عبور کند تا بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله و روی محور آن برابر ۳ G شود؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$
- (۱) ۰/۵ (۲) ۱/۲۵ (۳) ۰/۲۵ (۴) ۲/۵

(ماراتون ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

- ۲۹۶ معادله شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه در SI به صورت $\Phi = 2 \times 10^{-2} \cos(100\pi t)$ است. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در بازه زمانی $t_1 = \frac{1}{300} s$ تا $t_2 = \frac{1}{200} s$ چند ولت است؟
- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۱۸

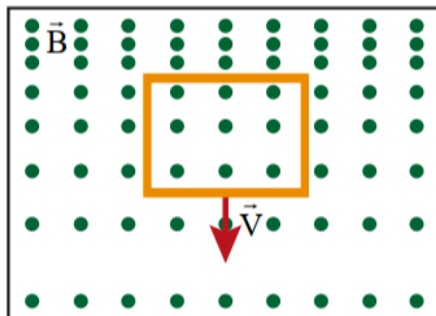
(ماراتون ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - ساده)

- ۲۹۷ ضریب القاوری یک القاگر به شکل سیملوله ۲ H / ۰ است. هنگامی که جریان I از آن عبور می‌کند، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله ۶۰ G و انرژی ذخیره شده در آن ۴۰۰ mJ است. در هر سانتی‌متر از طول سیملوله چند دور سیم پیچیده شده است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$
- (۱) ۱۲/۵ (۲) ۲۵ (۳) ۱۲۵ (۴) ۲۵۰

(ماراتون ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

- ۲۹۸ یک روش اندازه‌گیری تندی جریان خون درون رگ‌ها، قرار دادن رگ در فضای یک میدان مغناطیسی یکنواخت و اندازه‌گیری اختلاف پتانسیل طرفین رگ است. تجمع بارهای مخالف در طرفین رگ که ناشی از نیروی مغناطیسی است، باعث می‌شود تا بتوان یک میدان الکتریکی یکنواخت در فضای بین دو الکترود در نظر گرفت. اگر اختلاف پتانسیلی که توسط ولت‌سنج متصل به الکترودها اندازه‌گیری می‌شود ۰/۷۵ میلی‌ولت، بزرگی میدان ۰/۵ تسلا و قطر رگ ۵ میلی‌متر باشد، تندی جریان خون چند متر بر ثانیه است؟
- (۱) ۰/۲ (۲) ۰/۲۴ (۳) ۰/۳ (۴) ۰/۴

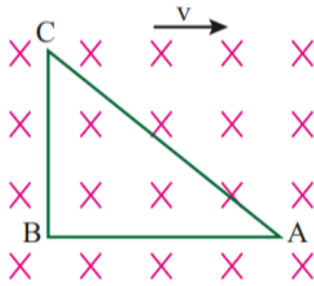
(دیاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)



- ۲۹۹ مطابق شکل قابی به ابعاد ۶ در ۸ سانتیمتر با سرعت ثابت ۲ متر بر ثانیه درون یک میدان مغناطیسی برون‌سو جابجا می‌شود. بزرگی میدان در امتداد عمود بر بردار سرعت، ثابت است اما در جهت بردار سرعت با آهنگ ۵ میلی‌تسلا بر سانتیمتر کاهش می‌یابد. بزرگی نیروی محرکه القایی در قاب چند میلی‌ولت است؟
- (۱) ۱/۲ (۲) ۲/۴ (۳) ۴/۸ (۴) داده‌ها برای محاسبه کافی نیست.

(دیاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

در شکل روبه‌رو، قاب مثلی رسانای ABC از یک میدان مغناطیسی یکنواخت در حال خارج شدن است. حرکت آن چگونه باشد که جریان القایی در آن ثابت باشد؟



(۱) یکنواخت

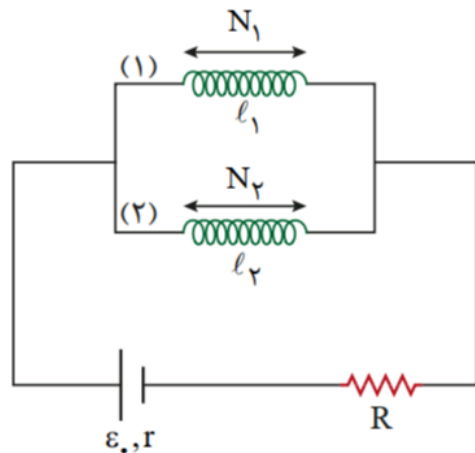
(۲) تند شونده

(۳) کند شونده

(۴) هنگام خروج جریانی در آن القا نمی‌شود.

(دیاژ ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

در مدار زیر تعداد حلقه‌ها در سیم‌لوله (۱)، ۲۰ درصد کمتر از سیم‌لوله (۲) و طول سیم‌لوله (۱)، ۳۰ درصد بیشتر از سیم‌لوله (۲) است. اگر بزرگی میدان مغناطیسی در سیم‌لوله (۱)، ۷۰ درصد کمتر از بزرگی میدان مغناطیسی در سیم‌لوله (۲) باشد، مقاومت الکتریکی سیم‌لوله (۲) چند برابر مقاومت الکتریکی سیم‌لوله (۱) است؟ (هر دو سیم‌لوله را آرمانی در نظر بگیرید.)

(۱) $\frac{80}{39}$ (۲) $\frac{39}{80}$ (۳) $\frac{13}{80}$ (۴) $\frac{80}{13}$

(دیاژ ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

حداکثر شار مغناطیسی یک مولد جریان متناوب ۴۲ Wb و حداکثر جریان تولیدی آن ۵۲ A است. در لحظه‌ای که جریان تولیدی ۴۸ A است، شار مغناطیسی با حداکثر شار چند وبر اختلاف دارد؟

(۴) ۱۸

(۳) ۴۰

(۲) ۱۵

(۱) ۲۷

(دیاژ ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

چند مورد از گزاره‌های زیر صحیح است؟

(الف) شیب مغناطیسی زاویه بین بردار میدان مغناطیسی زمین در هر نقطه با راستای قائم است.

(ب) محور چرخش زمین بر محور مغناطیسی زمین منطبق است.

(پ) درون یک آهن‌ربای میله‌ای جهت خطوط میدان مغناطیسی از قطب N به قطب S است.

(ت) خطوط میدان مغناطیسی اطراف یک آهن‌ربا حلقه‌های بسته‌ای را تشکیل می‌دهد.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

(دیاژ ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۳۰۴

ذره‌ای به جرم ناچیز و بار $q = 200 \mu\text{C}$ با تندی $30 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از مرکز سیم‌لوله حامل جریانی به ضریب القاوری 0.8 میلی هانری و عمود بر آن عبور می‌کند و نیروی مغناطیسی وارد بر آن از طرف سیم‌لوله 0.36 میلی نیوتون است. اگر در هر سانتی‌متر از طرف سیم‌لوله 20 دور سیم پیچیده شده باشد، انرژی ذخیره‌شده در سیم‌لوله چند میلی‌ژول است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$

(۱) 0.25 (۲) 0.18 (۳) $2/5$ (۴) 0.4

(دپاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۳۰۵

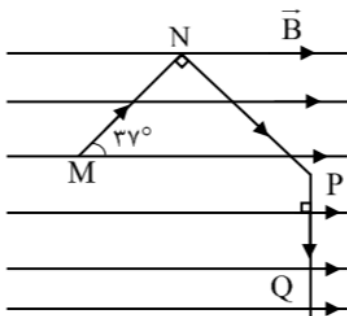
در یک مولد جریان متناوب پیچ‌های شامل 500 دور با مساحت 250 سانتی‌متر مربع در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 600 گاوس می‌چرخد. اگر بیشینه جریان القا شده در پیچ 3 آمپر باشد، در لحظه‌ای که جریان القا شده در پیچ 1 آمپر است، شار عبوری از پیچ چند میلی‌وبر است؟

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

(دپاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۳۰۶

در شکل زیر سیم حامل جریان MNPQ درون میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد. اگر نیروی وارد بر سیم MN از طرف میدان برابر با $\vec{F}$ باشد، نیروی مغناطیسی برآیند وارد بر کل سیم کدام است؟ $(\sin 37^\circ = 0.6, \overline{MN} = \overline{NP} = \overline{PQ})$



- (۱) $2\vec{F}$
(۲) $-2\vec{F}$
(۳) $-1/2\vec{F}$
(۴) $1/2\vec{F}$

(دپاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۳۰۷

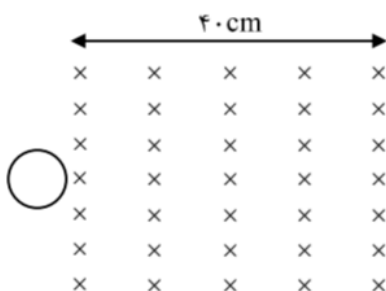
ذره‌ای به جرم 4 میلی‌گرم و بار 0.4 میلی‌کولن به سمت شرق با تندی $2500 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ پرتاب می‌شود. اگر بزرگی میدان مغناطیسی زمین 0.5 گاوس باشد، و بخواهیم با برقراری یک میدان الکتریکی یکنواخت جهت حرکت ذره تغییر نکند، بزرگی و جهت آن مطابق کدام گزینه است؟ $(g = 10 \cdot \frac{\text{N}}{\text{Kg}})$

- (۱) $\frac{9}{40} \frac{\text{N}}{\text{C}}$ ، بالا (۲) $\frac{9}{40} \frac{\text{N}}{\text{C}}$ ، پایین (۳) $\frac{9}{4} \frac{\text{N}}{\text{C}}$ ، پایین (۴) $\frac{9}{4} \frac{\text{N}}{\text{C}}$ ، بالا

(دپاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳۰۸

مطابق شکل زیر حلقه‌ای با تندی ثابت $4 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ وارد میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $2/5 \text{ T}$ می‌شود، اگر از لحظه ورود حلقه تا لحظه خروج کامل از میدان 6 ثانیه جریان القایی در حلقه برابر صفر باشد، بیشینه شار عبوری از حلقه چند وبر است؟ $(\pi = 3)$

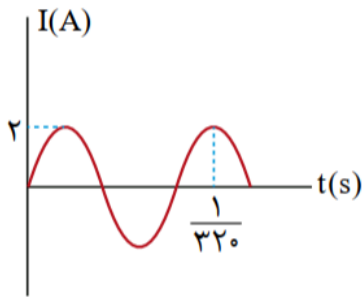


- (۱) 0.48 (۲) 0.12 (۳) 0.12 (۴) 0.48

(دپاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۳۰۹

جریان عبوری از القاگری با ضریب القاوری 2 H ، متناوب و به صورت نمودار زیر است. انرژی ذخیره شده در القاگر در لحظه $t = \frac{1}{2400} \text{ s}$ چند ژول است؟



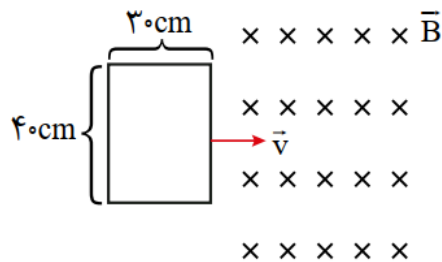
چند ژول است؟

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

(دیاژ ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳۱۰

در شکل زیر قاب رسانا با N دور که مقاومت هر حلقه آن 2 m است با سرعت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در جهت نشان داده شده وارد میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 4 T می شود. جریان القایی در قاب در هنگام ورود به میدان بر حسب آمپر و جهت آن کدام است؟



- (۱) $1/6$ - ساعتگرد
(۲) $1/6$ - پادساعتگرد
(۳) $1/2$ - ساعتگرد
(۴) $1/2$ - پادساعتگرد

(دیاژ ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳۱۱

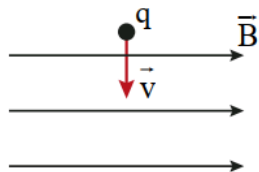
یک پروتون به صورت قائم بر سطح زمین در حال حرکت به سمت زمین است. پروتون وارد ناحیه ای از فضا می شود که میدان های الکتریکی و مغناطیسی یکنواختی در آن برقرار است. جهت میدان مغناطیسی ذره افقی و به سمت شمال شرقی است، جهت میدان الکتریکی به کدام سمت باشد تا ذره از مسیرش منحرف نشود؟

- (۱) جنوب شرقی (۲) جنوب غربی (۳) شمال شرقی (۴) شمال غربی

(دیاژ ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳۱۲

ذره ای با بار $q < 0$ مطابق شکل وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی B با سرعت v می شود. برای آنکه بردار سرعت ذره تغییر نکند، بزرگی و جهت میدان الکتریکی کدام است؟ (از وزن ذره صرف نظر شود.)

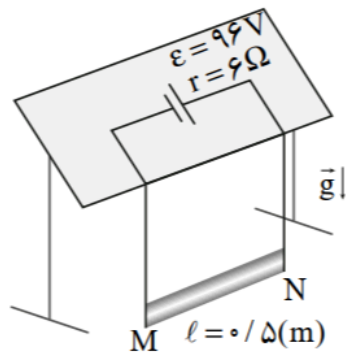


- (۱) Bv ، درونسو
(۲) Bv ، برونسو
(۳) $\frac{B}{v}$ ، درونسو
(۴) $\frac{B}{v}$ ، برونسو

(دیاژ ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۳۱۳

در شکل زیر، جرم میله رسانای MN با مقاومت ناچیز، 24° گرم است. اگر یک میدان مغناطیسی یکنواخت به شدت 4 T در امتداد قائم و رو به پایین در محل سیم وجود داشته باشد. کشش هر یک از نخ‌های متصل به میله MN چند نیوتن است؟ (باتری روی میز ساکن باقی می‌ماند.



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

$$2 \quad (1)$$

$$4 \quad (2)$$

$$2\sqrt{2} \quad (3)$$

$$4\sqrt{2} \quad (4)$$

(دیاژ ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

سیم لوله‌ای دارای 250° دور است، قطر سیم تشکیل دهنده آن برابر 3 mm و شعاع سیم‌لوله 15°cm می‌باشد. سطح این سیم‌لوله بر میدان مغناطیسی که با آهنگ $4 \frac{\text{T}}{\text{s}}$ تغییر می‌کند، عمود است. اگر جنس سیم از آلومینیوم باشد، توان اتلافی در آن چند کیلووات است؟ (مقاومت ویژه آلومینیوم $(\Omega \cdot \text{m})$ 2.7×10^{-8} و $\pi = 3$ است.)

$$506/25 \quad (4)$$

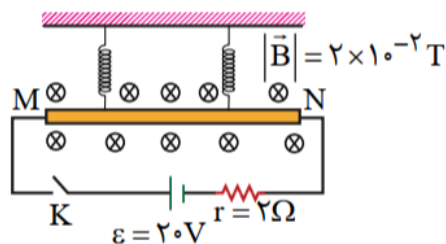
$$337/5 \quad (3)$$

$$202/5 \quad (2)$$

$$101/25 \quad (1)$$

(دیاژ ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

در مدار شکل زیر با وصل کلید K، عدد هر یک از نیروسنج‌های فنری چند میلی نیوتون و چگونه تغییر می‌کند؟ (جرم، طول و مقاومت سیم MN به ترتیب 80° گرم، 4°cm و 8Ω است و نیروسنج‌ها کاملاً مشابه هستند.)



$$8 - \text{کاهش} \quad (1)$$

$$1/6 - \text{افزایش} \quad (2)$$

$$8 - \text{افزایش} \quad (3)$$

$$1/6 - \text{کاهش} \quad (4)$$

(دیاژ ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳۱۶

کدامیک از موارد زیر درست است؟

الف) مواد فرومغناطیس سخت برای ساخت آهنربای دائمی مناسب‌اند.

ب) میدان مغناطیسی می‌تواند در موارد دیامغناطیسی، دو قطبی‌های مغناطیسی در جهت میدان القا کند.

پ) مواد پارامغناطیس مانند آلومینیم در میدان‌های مغناطیسی قوی، خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می‌کنند.

ت) مواد فرومغناطیسی نرم مانند فولاد برای ساخت آهنربای الکتریکی مناسب است.

$$(4) \text{ «ب» و «ت»}$$

$$(3) \text{ «ب» و «پ»}$$

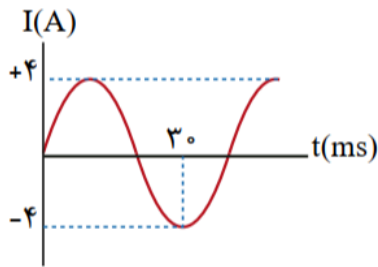
$$(2) \text{ «الف» و «پ»}$$

$$(1) \text{ «الف» و «ت»}$$

(دیاژ ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۳۱۷

از یک القاگر با ضریب القاوری 20mH ، جریان متناوبی به صورت شکل زیر عبور می‌کند. در لحظه $t = \frac{1}{300}\text{s}$ ، انرژی ذخیره شده در القاگر



چند میلی ژول است؟

- (۱) ۸
(۲) ۱۶
(۳) ۸۰
(۴) ۱۶۰

(دیاژ ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳۱۸

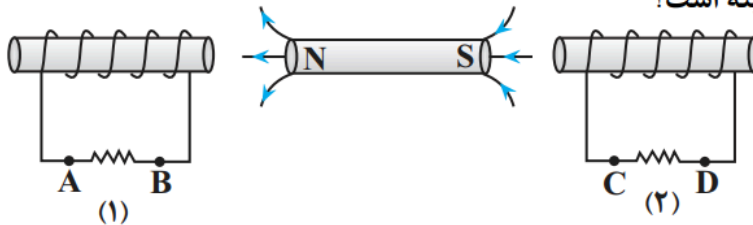
یکای « وِبر » معادل کدام گزینه است؟ (A یکای جریان الکتریکی است.)

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

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳۱۹

با حرکت آهنربا به سمت چپ و راست نیروی محرکه‌ای در پیچ‌ها القا می‌شود. جهت جریان‌های القا شده در مقاومت‌ها هنگامی که آهنربا به سمت راست حرکت می‌کند، مطابق کدام گزینه است؟

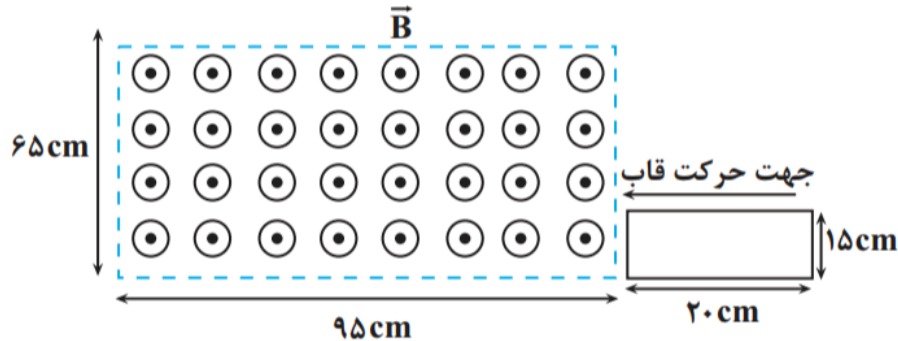


- (۱) A به B ، C به D
(۲) A به B ، D به C
(۳) B به A ، C به D
(۴) B به A ، D به C

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۳۲۰

مطابق شکل زیر، قاب رسانای مستطیل شکلی با تندی ثابت $17 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ در لحظه $t = 0$ وارد میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 200G می‌شود. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در قاب رسانا در بازه زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 6\text{s}$ چند میکروولت است؟

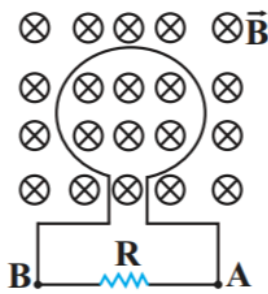


- (۱) صفر
(۲) ۶۵
(۳) ۳۵
(۴) $\frac{160}{3}$

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳۲۱

شکل زیر، یک حلقه فلزی را که عمود بر خطوط یک میدان مغناطیسی متغیر است، در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد. اگر معادله میدان مغناطیسی در SI به صورت $B = t^2 - 2t - 8$ باشد، جریان القایی در مقاومت R در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 4/5$ در کدام جهت است؟ (هنگامی که میدان مغناطیسی منفی است، درون سو و هنگامی که میدان مغناطیسی مثبت است، برون سو است.)

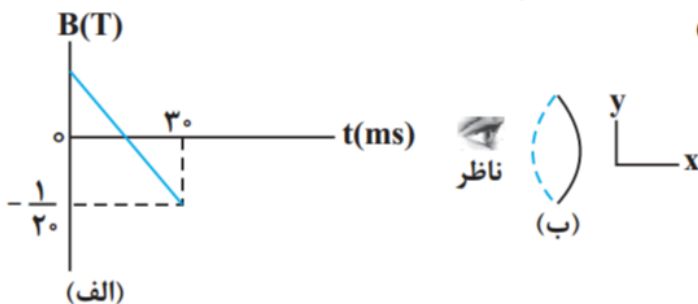


- (۱) همواره از A به B
- (۲) همواره از B به A
- (۳) ابتدا از A به B و سپس از B به A
- (۴) ابتدا از B به A و سپس از A به B

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۳۲۲

نمودار میدان مغناطیسی عبوری از حلقه رسانایی به مساحت 25 cm^2 که در لحظه صفر برابر $\vec{B} = (400 \text{ G})\vec{i}$ است، مطابق شکل (الف) است. در بازه زمانی 5 ms تا 10 ms جریان القایی در حلقه چند میلی آمپر و جهت آن از دید ناظر شکل (ب) چگونه است؟ (حلقه عمود بر محور x قرار دارد و مقاومت آن 2Ω است.)



- (۱) $3/75$ ، ساعتگرد
- (۲) $3/75$ ، پادساعتگرد
- (۳) $7/5$ ، ساعتگرد
- (۴) $7/5$ ، پادساعتگرد

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳۲۳

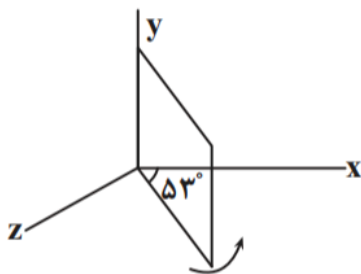
با توجه به موارد زیر، کدام گزینه درست است؟

- (آ) یکی از مزیت‌های مهم توزیع توان الکتریکی dc بر ac آن است که افزایش و کاهش ولتاژ dc بسیار آسان‌تر از ac است.
- (ب) در انتهای مسیر انتقال برق، مبدل‌های کاهنده، جریان را کاهش می‌دهند.
- (پ) در مولدهای صنعتی با چرخیدن آهنربای الکتریکی بین پیچه‌ها، جریان متناوب تولید می‌شود.
- (ت) برای کاهش اتلاف توان، در خط‌های انتقال برق، تا جایی که امکان دارد از ولتاژهای بالا و جریان‌های کم استفاده می‌شود.
- (۱) آ - ب - پ (۲) پ - ت (۳) آ - ت (۴) ب - پ

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۳۲۴

مطابق شکل زیر، یک قاب مستطیل شکلی به ابعاد $10 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$ و مقاومت 5Ω درون میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 0.6 \text{ T}$ قرار دارد. قاب را حول ضلعی که منطبق بر محور y است، در مدت 4 ms به اندازه 16° درجه در جهت نشان داده شده، دوران می‌دهیم. در این حالت اندازه جریان القایی ایجاد شده در قاب چند mA است؟ $(\sin 37^\circ = 0.6)$ و میدان مغناطیسی در جهت محور x است.



- (۱) ۲۷ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۹

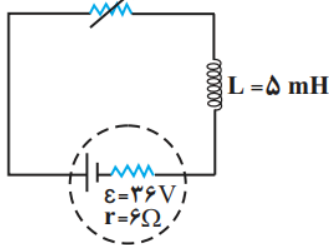
(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

بیشینه مقدار جریان و بیشینه مقدار شار مغناطیسی یک مولد جریان متناوب به ترتیب $8A$ و $50Wb$ است. در لحظه‌ای که شار مغناطیسی، $25Wb$ با بیشینه شار مغناطیسی مولد اختلاف دارد، جریان تولیدی مولد چند آمپر است؟

- (۱) ۴ (۲) $2\sqrt{3}$ (۳) ۲ (۴) $4\sqrt{3}$

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

در مدار شکل زیر اگر مقاومت رئوستا را ۷۵ درصد کاهش دهیم، توان مصرفی مقاومت R تغییر نمی‌کند. انرژی ذخیره شده در القاگر چند ژول تغییر می‌کند؟ (مقاومت القاگر ناچیز است و در هر دو حالت جریان عبوری از مولد پایا است.)

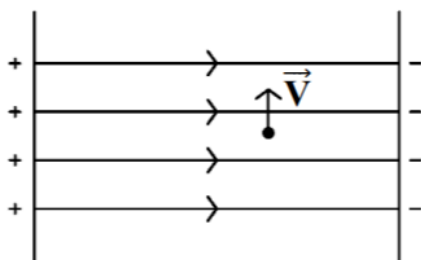


- (۱) ۰/۱ (۲) ۰/۰۳ (۳) ۰/۳ (۴) ۰/۰۱

(قلمچی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

ذره بارداری با جرم ناچیز و بار $-q$ با سرعت v در میدان الکتریکی یکنواخت E بین دو صفحه خازن مطابق شکل در حرکت است. بزرگی و جهت میدان مغناطیسی B ، کدام گزینه باشد تا ذره از مسیر مستقیم خود منحرف

نشود؟



- (۱) E, V برون سو
(۲) E, V درون سو
(۳) $\frac{E}{V}$ ، برون سو
(۴) $\frac{E}{V}$ ، درون سو

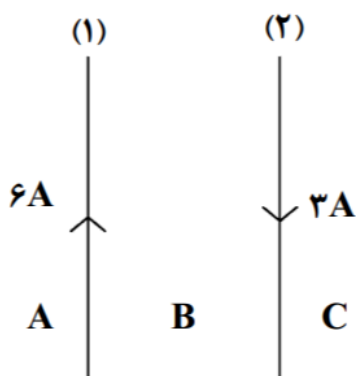
(سنجش ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

بردار میدان مغناطیسی یکنواختی در SI به صورت $\vec{B} = 0.8\vec{i} + 0.6\vec{j}$ است. اگر در این میدان، سیم راست و بلندی که از آن جریان الکتریکی ۲۰ آمپر می‌گذرد، منطبق بر محور y باشد، بزرگی نیرویی که از طرف میدان بر $50cm$ از این سیم وارد می‌شود، چند نیوتن است؟

- (۱) ۸ (۲) ۶ (۳) ۱۰ (۴) صفر

(سنجش ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

دو سیم بلند و موازی حامل جریان های $3A$ و $6A$ در شکل نشان داده شده اند. در کدام یک از ناحیه های A و B و C ، نقاطی با میدان مغناطیسی صفر وجود دارد؟

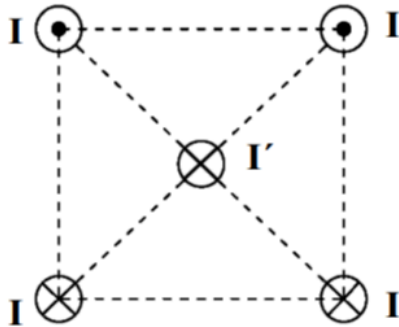


- (۱) A
(۲) B
(۳) C
(۴) A و C

(سنجش ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳۳۰

مطابق شکل زیر، چهار سیم راست و بلند و موازی حامل جریان های مساوی I و در جهت های نشان داده شده، در رأس های یک مربع قرار دارند. نیروی الکترومغناطیسی خالص وارد بر سیم راست و بلند حامل جریان درون سوی I' که از مرکز مربع می گذرد، در کدام جهت است؟



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

(سنجش ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۳۳۱

سیم لوله ای به طول l شامل N دور سیم روکش دار که در یک لایه کنار هم پیچیده شده اند. اگر قطر سیم 4mm و از آن جریان 4A عبور کند، میدان مغناطیسی یکنواخت درون سیم لوله چند گاوس است؟
($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$)

- (۱) 0.2π (۲) 2π (۳) 0.4π (۴) 4π

(سنجش ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳۳۲

شار مغناطیسی در پیچه ای با مقاومت الکتریکی R که شامل N حلقه است. در مدت زمان معین، به اندازه $\Delta\phi$ تغییر می کند. بار الکتریکی شارش شده از هر مقطع عرضی این پیچه در این مدت کدام است؟

- (۱) $N_R \Delta\phi$ (۲) $\frac{RN}{\Delta\phi}$ (۳) $\frac{R\Delta\phi}{N}$ (۴) $\frac{N\Delta\phi}{R}$

(سنجش ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳۳۳

سطح حلقه ای به مساحت 600cm^2 بر خط های یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $1/5\text{T}$ عمود است. اگر این حلقه را در مدت 0.9 ثانیه به اندازه 180° درجه حول محوری منطبق بر سطح حلقه دوران دهیم، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط ایجاد شده در حلقه چند ولت است؟

- (۱) صفر (۲) 0.1 (۳) 0.2 (۴) 0.4

(سنجش ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳۳۴

در یک سیم لوله با عبور جریان 5A مقدار 20J انرژی در میدان مغناطیسی این سیم لوله ذخیره می گردد. بزرگی جریان را باید چند برابر کنیم تا 80J انرژی در میدان مغناطیسی آن ذخیره گردد؟

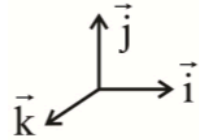
- (۱) 2 (۲) 4 (۳) 8 (۴) 16

(سنجش ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳۳۵

ذره‌ای با بار $q = 4\mu\text{C}$ و سرعت $\vec{v} = (12\vec{i} + 5\vec{j}) \frac{\text{m}}{\text{s}}$ وارد میدان مغناطیسی $\vec{B} = (0, 0, 5)\text{T}$ می‌شود. نیروی

وارد بر ذره کدام است؟

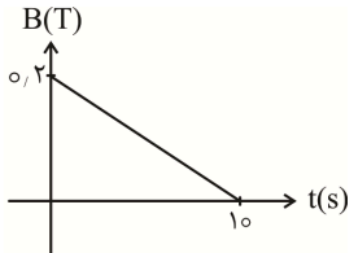


- (۱) $(10^{-6} \vec{k})\text{N}$
 (۲) $(-10^{-6} \vec{k})\text{N}$
 (۳) $(2/4 \times 10^{-6} \vec{k})\text{N}$
 (۴) $(-2/4 \times 10^{-6} \vec{k})\text{N}$

(سنجش ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳۳۶

پیچه‌ای از ۴۰ حلقه به مساحت $A = 20\text{cm}^2$ تشکیل شده است. اگر میدان مغناطیسی عمود بر سطح حلقه باشد و مطابق نمودار روبه‌رو تغییر کند، اندازه نیروی محرکه القاء شده در پیچه چند ولت است؟

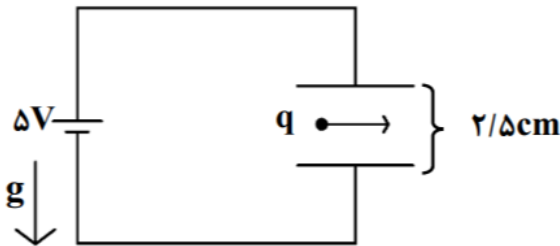


- (۱) 8×10^{-3}
 (۲) $1/6 \times 10^{-2}$
 (۳) 8×10^{-4}
 (۴) $1/6 \times 10^{-3}$

(سنجش ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳۳۷

مطابق شکل داده شده بار $q < 0$ با تندی $V = 200\text{m/s}$ وارد میدان الکتریکی یکنواخت بین صفحات خازن می‌شود. برای آنکه ذره در مسیر مستقیم با تندی ثابت ادامه دهد، میدان مغناطیسی یکنواخت B را بین صفحات خازن ایجاد می‌کنیم. اگر نیروی وزن ذره باردار ۴ برابر نیروی الکتریکی وارد بر ذره باردار باشد، کدام گزینه در مورد میدان مغناطیسی درست است؟



- (۱) $5 \times 10^4 \text{ G}$ و برون سو
 (۲) $5 \times 10^4 \text{ G}$ و درون سو
 (۳) $5 \times 10^2 \text{ G}$ و درون سو
 (۴) $5 \times 10^2 \text{ G}$ و برون سو

(سنجش ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

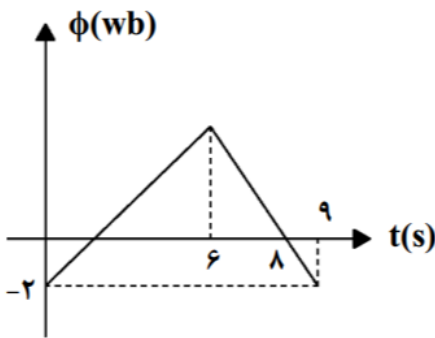
۳۳۸

پیچه‌ای به مساحت $A = 20\text{cm}^2$ شامل ۵۰ حلقه است. میدان مغناطیسی عمود بر سطح حلقه است و با معادله $B = 0.05t^2$ تغییر می‌کند. اگر در دو ثانیه اول بار القایی 4mc باشد، مقاومت پیچه چند اهم است؟

- (۱) ۰/۵ (۲) ۱ (۳) ۵ (۴) ۱۰

(سنجش ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۳۳۹ نمودار تغییرات شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه بر حسب زمان مطابق شکل است. اندازه نیروی محرکه القاء شده متوسط در ۵ ثانیه اول چند ولت است؟



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

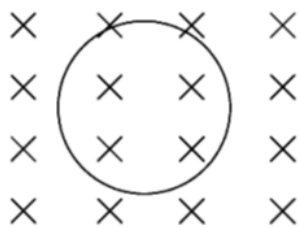
(سنجش ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳۴۰ ذره ای با بار $q = 5 \mu C$ و جرم $m = 2g$ با تندی $v = 250 m/s$ حرکت می کند به گونه ای که جهت حرکت آن با میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 8T$ زاویه 37° می سازد. اگر فقط نیروی مغناطیسی بر ذره وارد شود شتاب حرکت ذره چند m/s^2 است؟

- (۱) $0/3$ (۲) $0/6$ (۳) ۳ (۴) ۶

(سنجش ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

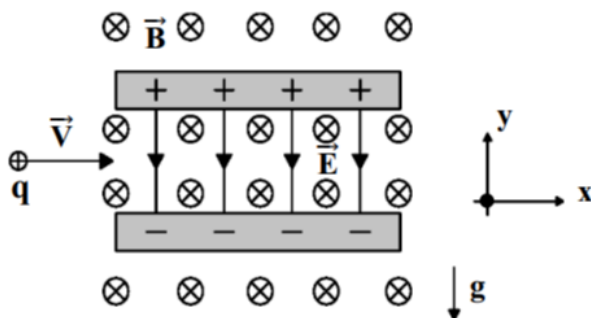
۳۴۱ معادله تغییرات میدان مغناطیسی در SI به صورت $B = t^2 + 2t + 4$ است. اگر مساحت حلقه $20 cm^2$ و مقاومت آن $R = 2 \Omega$ باشد، جریان القایی متوسط در ۵ ثانیه اول چند میلی آمپر و جهت آن به کدام سو است؟



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

(سنجش ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

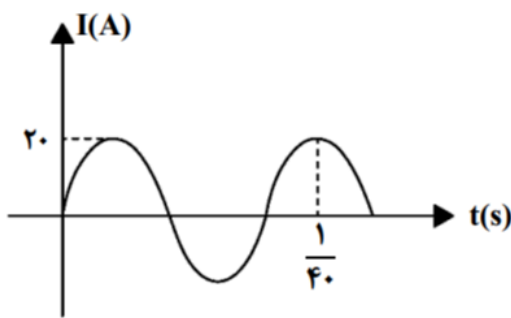
۳۴۲ ذره ای به جرم $m = 1mg$ و بار $q = 8 nC$ با تندی $v = 400 m/s$ را مطابق شکل به درون صفحات خازنی پرتاب می کنیم اگر $B = 5 T$ و $E = 1000 N/C$ و $g = 10 m/s^2$ باشد، شتاب حرکت ذره چند m/s^2 است؟ ($g = 10 m/s^2$)



- (۱) $0/5$
(۲) ۱
(۳) $1/5$
(۴) ۲

(سنجش ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳۴۳ نمودار جریان عبوری از القاگری به ضریب القاوری $L = 0.5H$ به صورت زیر است. انرژی پتانسیل مغناطیسی ذخیره شده در القاگر در لحظه $t = \frac{1}{4}s$ چند ژول است؟



- (۱) ۱۰
(۲) $5\sqrt{2}$
(۳) ۵
(۴) ۲/۵

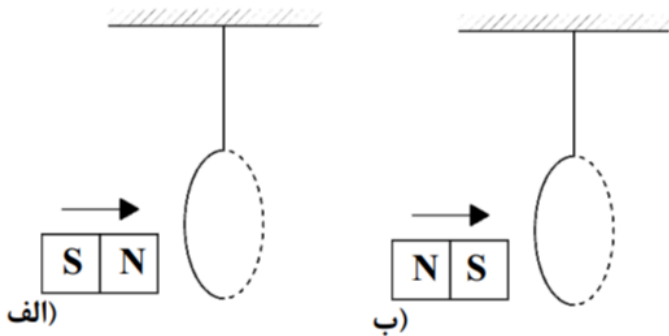
(سنجش ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳۴۴ اگر از بندرعباس به سمت قطب شمال جغرافیایی حرکت کنیم، شدت میدان مغناطیسی و شیب مغناطیسی می یابد.

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

(سنجش ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

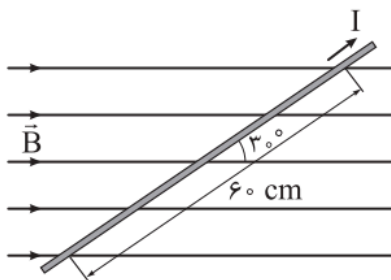
۳۴۵ در شکل زیر یک حلقه توسط نخ از سقف آویزان شده است. آهنربا را یکبار مطابق شکل (الف) و بار دیگر مطابق شکل (ب) به حلقه نزدیک می کنیم. در حالت (الف) حلقه به سمت و در حالت (ب) حلقه به سمت منحرف می شود.



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

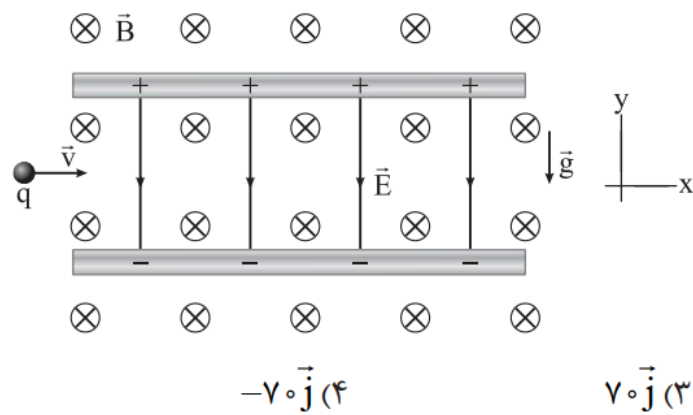
(سنجش ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۳۴۶ در شکل مقابل، سیمی که جریان عبوری از آن $I = 5A$ است، در میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 40G$ قرار دارد. نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم چند نیوتون و در چه جهتی است؟



- (۱) $6 \times 10^{-3} N$, $\otimes$
(۲) $6 \times 10^{-3} N$, $\odot$
(۳) $6 \times 10^{-2} N$, $\otimes$
(۴) $6 \times 10^{-2} N$, $\odot$

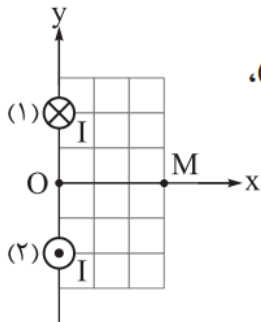
(خیلی سبز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)



در شکل مقابل، ذره‌ای به بار الکتریکی $q = -40 \mu\text{C}$ و جرم 2 g در فضایی که میدان‌های یکنواخت الکتریکی و مغناطیسی $E = 450 \text{ N/C}$ و $B = 0.18 \text{ T}$ وجود دارد، با سرعت $\vec{v} = (10^4 \text{ m/s})\hat{i}$ پرتاب می‌شود. بلافاصله پس از پرتاب ذره، شتاب آن در SI کدام است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

۳۴۷

(خیلی سبز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

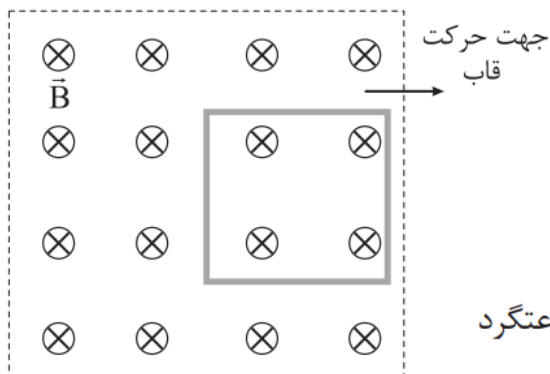


در شکل مقابل، دو سیم (۱) و (۲) که جریان یکسانی از آن‌ها عبور می‌کند، عمود بر صفحه قرار دارند. به ترتیب، میدان مغناطیسی خالص در نقطه M و نیروی مغناطیسی وارد بر سیم (۱)، از طرف سیم (۲) در چه جهتی است؟

۳۴۸

- (۱) در جهت محور X، در جهت محور Y
- (۲) در جهت محور X، در خلاف جهت محور Y
- (۳) در خلاف جهت محور X، در جهت محور Y
- (۴) در خلاف جهت محور X، در خلاف جهت محور Y

(خیلی سبز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)



در شکل مقابل، قاب مربع شکل فلزی به ضلع 20 cm و مقاومت الکتریکی 5Ω عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 600 G قرار دارد. اگر حلقه در مدت 0.4 s به طور کامل از میدان مغناطیسی خارج شود، جریان الکتریکی القایی متوسط در قاب، چند میلی‌آمپر و در چه جهتی است؟

۳۴۹

- (۱) ۶، ساعتگرد
- (۲) ۶، پادساعتگرد
- (۳) ۱/۲، ساعتگرد
- (۴) ۱/۲، پادساعتگرد

(خیلی سبز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

انرژی ذخیره شده در یک سیملوله آرمانی به ضریب القاوری 8 mH برابر 1 J است. اگر تعداد دور سیملوله در واحد طول آن در SI برابر با ۶۰۰ باشد، اندازه میدان مغناطیسی حاصل از سیملوله در نقطه‌ای در داخل آن و دور از لبه‌ها، چند گاوس است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$)

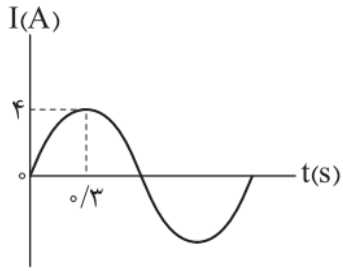
۳۵۰

- (۱) $\frac{3\pi}{5}$
- (۲) $\frac{6\pi}{5}$
- (۳) 6π
- (۴) 12π

(خیلی سبز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۵۱

نمودار جریان متناوب سینوسی تولیدشده توسط یک مولد جريان متناوب، بر حسب زمان به شکل زیر است. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، اندازه جريان الکتریکی حاصل از مولد، برای دومین مرتبه به 2 A می‌رسد؟



○ / ۱ (۱)

○ / ۴ (۲)

○ / ۷ (۳)

○ / ۵ (۴)

(خیلی سبز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)