



www.sejall.ir

تست های طبقه بندی شده و فصل به فصل کنکور سراسری همراه با پاسخ کامل تشریحی

پایه تحصیلی : یازدهم تجربی و ریاضی

نام درس : فیزیک ۲ فصل ۳

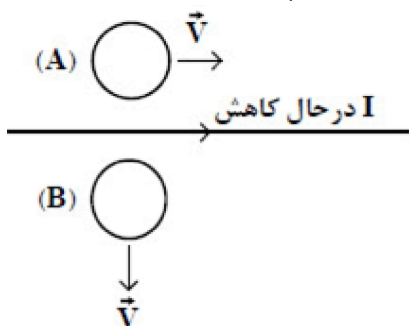
نام آموزشگاه : سامانه جامع آزمونهای

الکترونیکی سجال sejall.ir

سوال ۲۲۲

فیزیک ۲ فصل ۳

۱ دو حلقهٔ رسانا در نزدیکی یک سیم دراز حامل جریان قرار دارند. این دو حلقه با تندیهای یکسان ولی در جهت‌های متفاوت مطابق شکل حرکت می‌کنند. جهت جریان القایی در حلقه‌های A و B به ترتیب کدام است؟



۲ ساعتگرد - پادساعتگرد

۴ ساعتگرد - ساعتگرد

۱ پادساعتگرد - ساعتگرد

۳ پادساعتگرد - پادساعتگرد

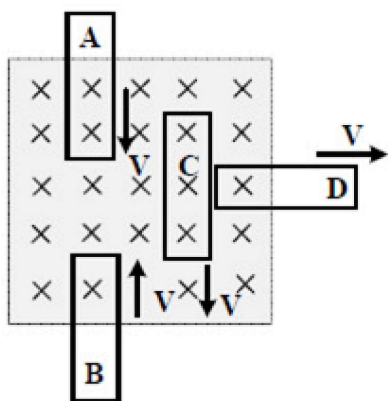
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲ کدام مواد به طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی هستند اما حضور میدان مغناطیسی خارجی می‌تواند سبب القای دو قطبی‌های مغناطیسی در خلاف سوی میدان مغناطیسی خارجی می‌شود؟

۱ پارامغناطیسی ۲ دیامغناطیسی ۳ فرومغناطیسی نرم ۴ فرومغناطیسی سخت

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۳ در شکل مقابل، میدان مغناطیسی یکنواخت درون سو در محدودهٔ مشخص شده برقرار است و حلقه‌های رسانا در جهت نشان داده شده حرکت می‌کنند. در کدام حلقه، جهت جریان القایی ساعتگرد است؟



D ۴

C ۳

B ۲

A ۱

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۴ پیچهای دارای ۲۰۰ حلقه است و مساحت هر حلقه 4.0 cm^2 است. این پیچه عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 0.25 \text{ T}$ قرار دارد. اگر پیچه در مدت 0.2 s ، 60° درجه حول یکی از قطرهایش بچرخد، نیروی محرکه القایی متوسط آن چند ولت می‌شود؟

۲ (۴)

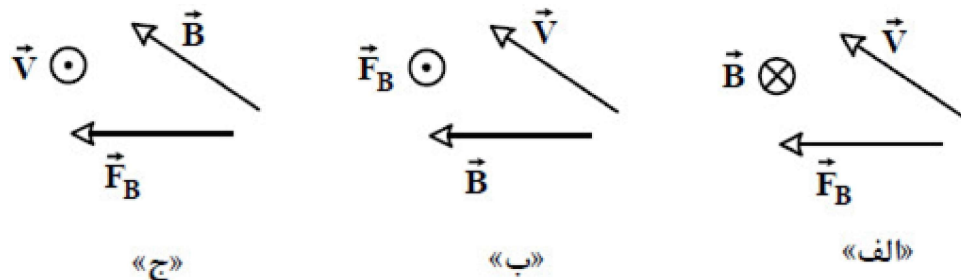
۵ (۳)

۲۰ (۲)

۵۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۵ در شکل‌های زیر، $\vec{V}$ سرعت یک ذره با بار الکتریکی مثبت، $\vec{B}$ میدان مغناطیسی یکنواخت و $\vec{F}_B$ نیروی مغناطیسی وارد بر آن ذره است. کدام شکل‌ها از نظر فیزیکی قابل قبول است؟ (بردارها، یا در این صفحه‌اند یا عمود بر این صفحه.)



۴ ب و ج

۳ الف و ج

۲ فقط ب

۱ فقط الف

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۶ پروتونی در میدان مغناطیسی $B = 0.5 \text{ T}$ مسیر دایره‌ای به شعاع $7/16 \text{ cm}$ را می‌پیماید. تندی پروتون چند متر بر ثانیه است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$)

۴ 4×10^5

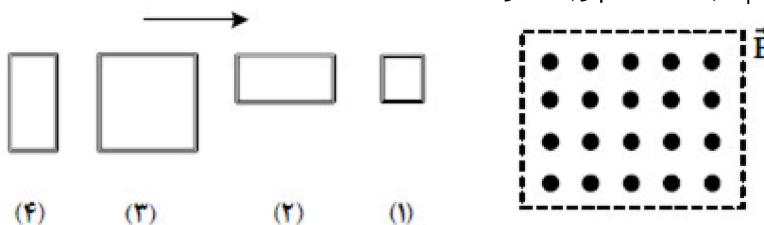
۳ 8×10^5

۲ 4×10^3

۱ 8×10^3

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۷ در شکل مقابل، چهار حلقه سیمی به ضلع‌های 2 cm یا 4 cm را با سرعت‌های برابر از ناحیه میدان مغناطیسی یکنواخت نشان داده شده، عبور می‌دهیم. اگر بیشینه نیروی محرکه القایی ایجاد شده در آنها به ترتیب ϵ_1 ، ϵ_2 ، ϵ_3 و ϵ_4 باشد، کدام رابطه درست است؟



۲ $\epsilon_4 = \epsilon_3 = \epsilon_2 = \epsilon_1$

۱ $\epsilon_3 > \epsilon_4 = \epsilon_2 > \epsilon_1$

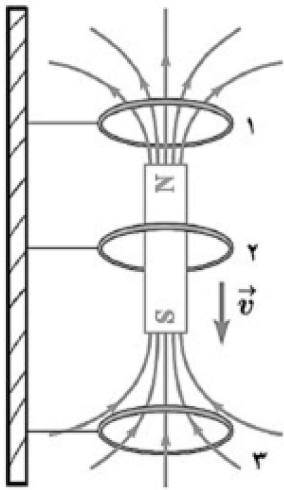
۴ $\epsilon_4 = \epsilon_3 > \epsilon_2 = \epsilon_1$

۳ $\epsilon_3 > \epsilon_4 > \epsilon_2 > \epsilon_1$

سراسری-ریاضی-۱۴۰۴ تیرماه

۸

در شکل مقابل، آهنربایی از بالا رها شده تا در راستای قائم از درون حلقه‌های رسانا بگذرد. در لحظه نشان داده شده، از نگاه بالا، جهت جریان القایی در حلقه‌های ۱، ۲ و ۳ به ترتیب، چگونه است؟



۱ هر سه ساعتگرد

۲ هر سه پادساعتگرد

۳ ساعتگرد، صفر و پادساعتگرد

۴ پادساعتگرد، صفر و ساعتگرد

سراسری-ریاضی-۱۴۰۴ تیرماه

۹

در یک کابل افقی که بخشی از یک خط انتقال برق است، جریان الکتریکی 4000 A برقرار است. میدان مغناطیسی زمین در آن محل 5 G است و جهت میدان مغناطیسی با جهت جریان الکتریکی زاویه 60° درجه می‌سازد. نیروی مغناطیسی وارد بر 100 متر از این کابل چند نیوتون است؟

۱ $10\sqrt{3}$

۲ ۱۰

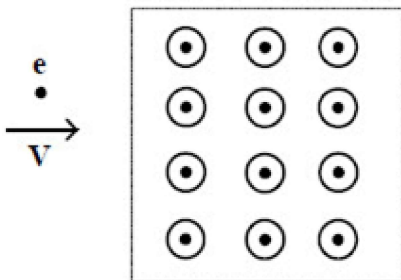
۳ $20\sqrt{3}$

۴ ۲۰

سراسری-ریاضی-۱۴۰۴ تیرماه

۱۰

در شکل مقابل، الکترونی در جهت نشان داده شده وارد ناحیه‌ای با میدان مغناطیسی یکنواخت می‌شود که به طرف بیرون صفحه (برون سو) است. اولین انحراف الکترون پس از ورود به این ناحیه به کدام سمت است؟



۱ به سمت داخل صفحه (در خلاف جهت میدان مغناطیسی)

۲ به سمت بیرون صفحه (در جهت میدان مغناطیسی)

۳ به سمت پایین (پایین صفحه)

۴ به سمت بالا (بالای صفحه)

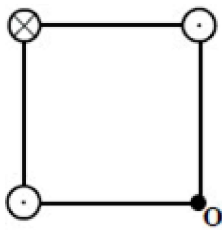
سراسری-ریاضی-۱۴۰۴ تیرماه

۱۱

پیچه‌ای شامل 200 دور سیم که مساحت هر حلقه آن 50 cm^2 است، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد. در مدت 2 ms اندازه میدان از 5 T به 45 T کاهش می‌یابد. اگر مقاومت پیچه $20\text{ }\Omega$ باشد، جریان القایی متوسط که از پیچه می‌گذرد، چند آمپر است؟

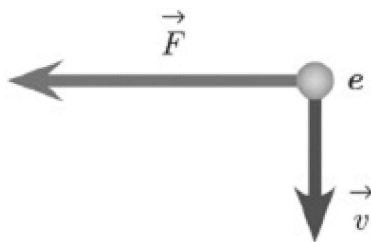
۱ $2/5$ ۲ $1/5$ ۳ $1/25$ ۴ $0/5$

۱۲ سه سیم راست موازی و بسیار بلند، حامل جریان‌های مساوی، در سه رأس یک مربع قرار دارند. میدان مغناطیسی خالص در رأس چهارم (نقطه O) به کدام سو است؟



سراسری-تجربی-۱۴۰۴ تیرماه

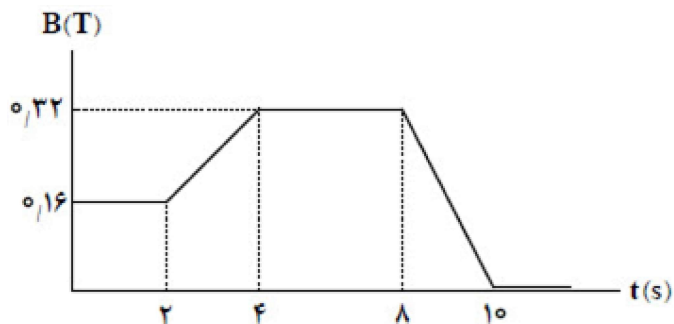
۱۳ الکترونی عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی در حرکت است. با توجه به شکل مقابل، جهت میدان مغناطیسی کدام است؟



۱ درون سو ۲ برون سو ۳ راست ۴ بالا

سراسری-تجربی-۱۴۰۴ تیرماه

۱۴ یک حلقهٔ رسانای مربع شکل به ضلع ۲ cm و مقاومت الکتریکی ۰/۱۵ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد. خطوط میدان مغناطیسی عمود بر صفحهٔ حلقه است. میدان مغناطیسی مطابق نمودار زیر با زمان تغییر می‌کند. جریان القایی متوسط در حلقه در بازهٔ زمانی $t = 2s$ تا $t = 10s$ چند میلی‌آمپر است؟



۱ صفر ۲ ۰/۰۴ ۳ ۰/۰۶ ۴ ۰/۰۸

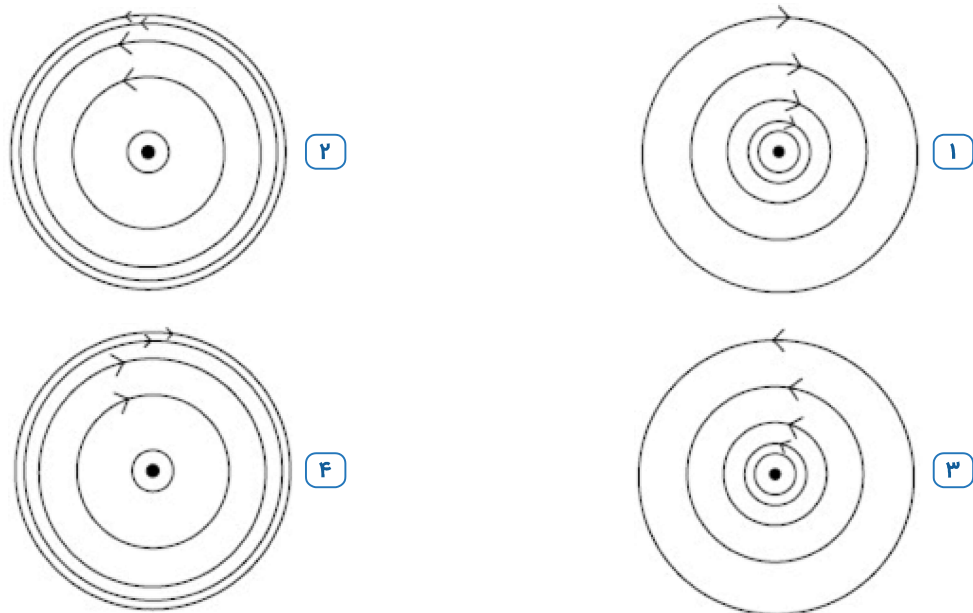
سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۵ یکای SI میدان مغناطیسی با کدام گزینه معادل است؟

۱ $\frac{N}{A \cdot s}$ ۲ $\frac{kg}{A \cdot s}$ ۳ $\frac{N}{C \cdot s}$ ۴ $\frac{kg}{C \cdot s}$

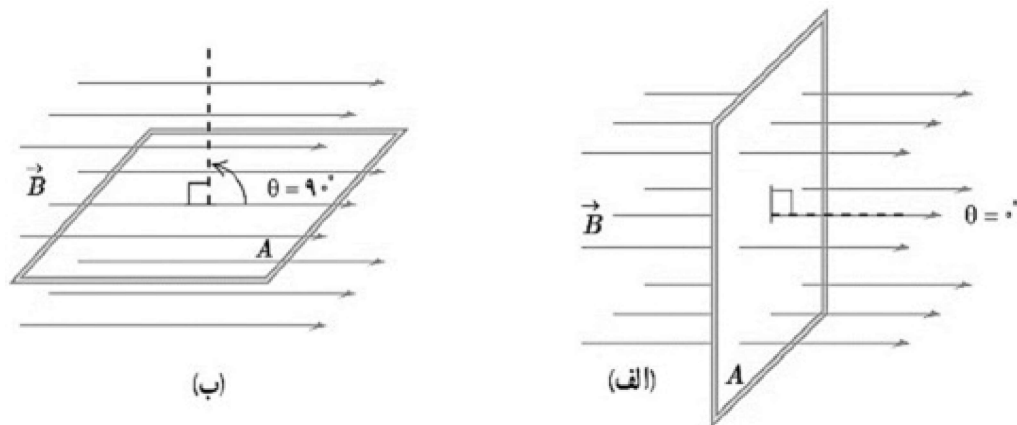
سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۶ از یک سیم راست بلند، جریان ثابت I می‌گذرد. سیم، عمود بر صفحه کاغذ و جریان آن به طرف بیرون صفحه است. خطوط میدان مغناطیسی در کدام شکل، درست نمایش داده شده است؟



سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۷ در شکل زیر، حلقهٔ رسانایی به مساحت 4.0 cm^2 ، حول محوری عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 0.5 \text{ T}$ می‌چرخد. در بازهٔ زمانی که حلقه از حالت الف به حالت ب می‌رسد، شار مغناطیسی چند وبر و چگونه تغییر می‌کند؟



- ۱ 2×10^{-2} و افزایش می‌یابد. ۲ 2×10^{-2} و کاهش می‌یابد. ۳ 2×10^{-4} و افزایش می‌یابد. ۴ 2×10^{-4} و کاهش می‌یابد.

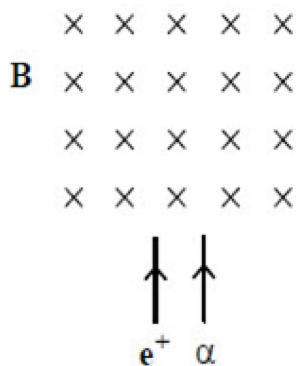
سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۸ جریان الکتریکی $5A/2$ از سیم‌لولهٔ آرمانی به طول 10 cm می‌گذرد. اگر میدان مغناطیسی ایجاد شده در درون سیم‌لوله 15 V/G باشد، تعداد حلقه‌های آن چقدر است؟ $\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}} \right)$

- ۱ ۱۵۰۰ ۲ ۱۰۰۰ ۳ ۵۰۰ ۴ ۲۵۰

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۹ مطابق شکل، پرتوهایی از دو ذره α و پوزیترون در جهت نشان داده شده وارد میدان مغناطیسی یکنواخت درون سو می‌شوند. جهت انحراف ذرات در درون میدان چگونه است؟



۱ هر دو به چپ

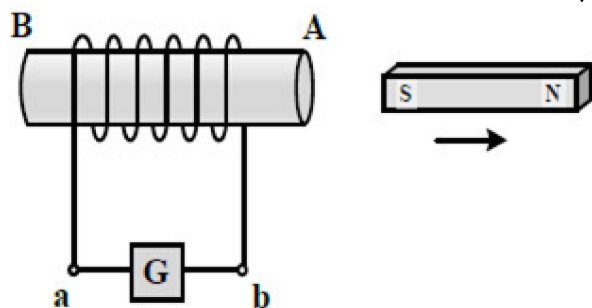
۲ هر دو به راست

۳ α به راست و پوزیترون به چپ

۴ α به چپ و پوزیترون به راست

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

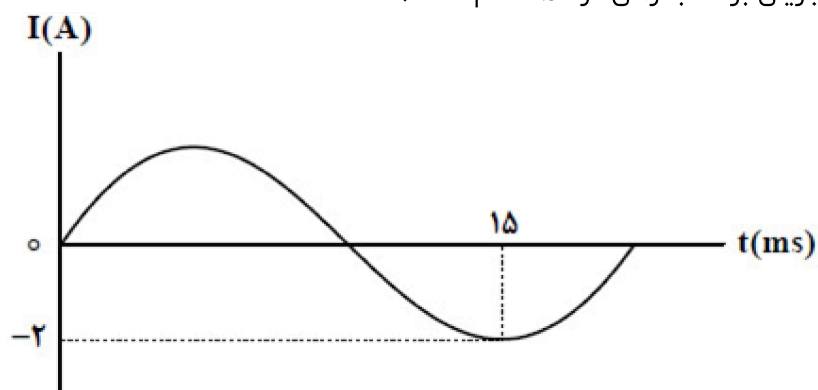
۲۰ شکل مقابل، آهنربای تیغه‌ای را نشان می‌دهد که از سیم‌لوله دور می‌شود. در این حالت، جریان الکتریکی القایی که از گالوانومتر می‌گذرد، به کدام جهت است و در A و B، به ترتیب چه قطب‌های مغناطیسی ایجاد می‌شود؟



۱ از a به b - N و S ۲ از b به a - N و S ۳ از a به b - S و N ۴ از b به a - S و N

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۲۱ شکل زیر، نمودار جریان متناوب سینوسی را نشان می‌دهد که یک مولد جریان متناوب تولید کرده است. معادلهٔ جریان برحسب زمان در SI، کدام است؟



۱ $I = 2 \sin \frac{\pi}{10} t$ ۲ $I = 2 \sin \frac{\pi}{20} t$ ۳ $I = 2 \sin 100\pi t$ ۴ $I = 2 \sin 200\pi t$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۲ سطح حلقه‌های پیچه‌ای که دارای ۲۰۰ حلقه است، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی که بزرگی آن 200 G و جهت آن از راست به چپ است، قرار دارد. میدان مغناطیسی در مدت 4 ms تغییر می‌کند و به 400 G در خلاف جهت اولیه می‌رسد. اگر سطح هر حلقه پیچه 50 cm^2 باشد، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه چند ولت است؟

۱۵ (۴)

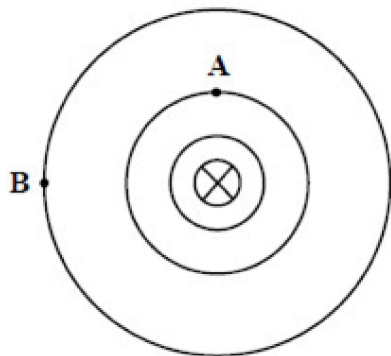
۶ (۳)

۵ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۳ شکل مقابل، یک سیم راست و بلند حامل جریان I را نشان می‌دهد، که عمود بر صفحه به سمت داخل صفحه است. دایره‌های هم‌مرکز خطوط میدان مغناطیسی در اطراف سیم را نشان می‌دهد. بردار میدان مغناطیسی در نقطه‌های A و B کدام‌اند؟



۴ (۴) $\rightarrow$ $\uparrow$

۳ (۳) $\leftarrow$ $\downarrow$

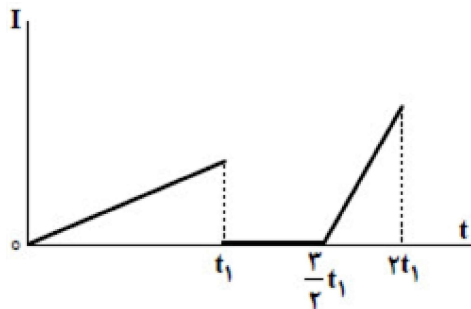
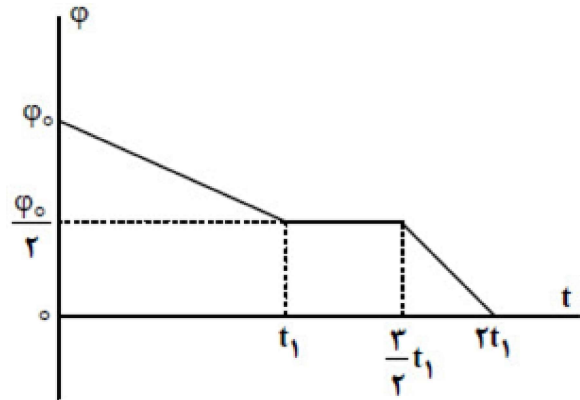
۲ (۲) $\rightarrow$ $\uparrow$

۱ (۱) $\leftarrow$ $\downarrow$

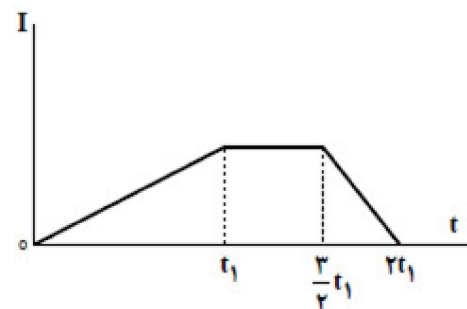
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی



۲۴ نمودار تغییرات شار مغناطیسی در یک مدار بسته مطابق شکل است. نمودار جریان القایی مدار به کدام شکل است؟



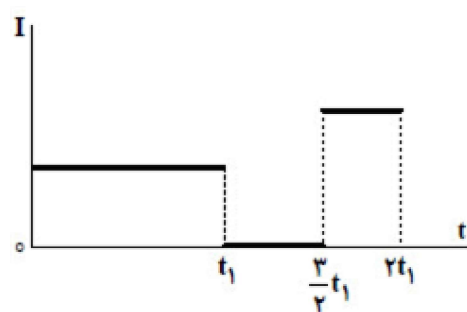
۲



۱



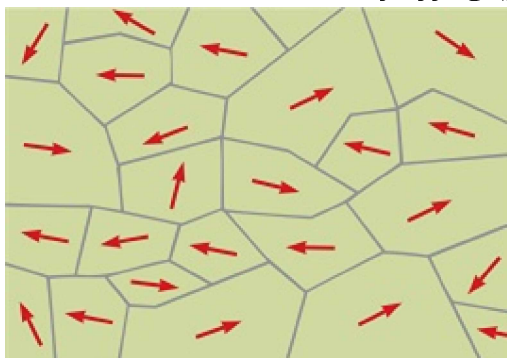
۴



۳

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۵ شکل مقابل مربوط به کدام ماده مغناطیسی است و آن ماده در چه شرایطی قرار دارد؟



۱ ماده فرومغناطیسی در حضور میدان مغناطیسی خارجی ضعیف

۲ ماده پارامغناطیسی در حضور میدان مغناطیسی خارجی ضعیف

۳ ماده پارامغناطیسی در نبود میدان مغناطیسی خارجی

۴ ماده فرومغناطیسی در نبود میدان مغناطیسی خارجی

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

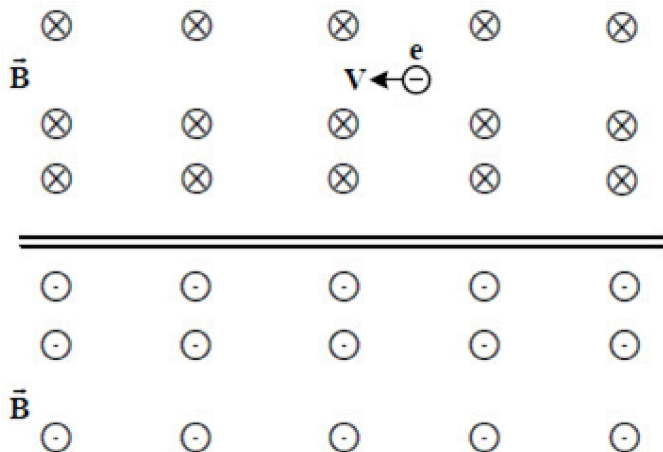


۲۶ از یک القاگر آرمانی به ضریب القاوری 0.4 / هانری جریان الکتریکی پایای $I = 2A$ می‌گذرد. انرژی الکتریکی مصرف شده در آن در هر دقیقه چند ژول است؟

- ۱ صفر ۲ 0.8 ۳ $2/4$ ۴ $8/2$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

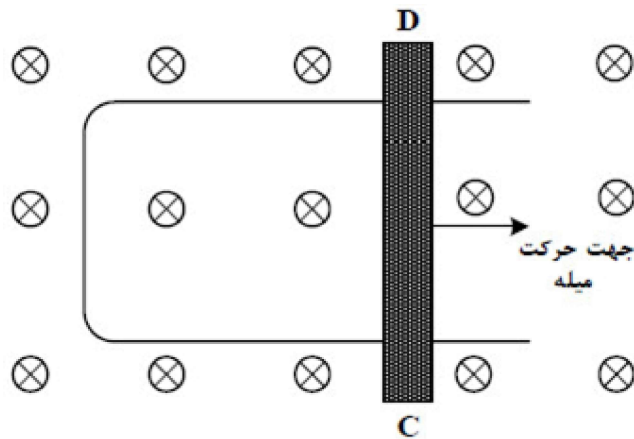
۲۷ شکل مقابل، مقطعی از میدان مغناطیسی اطراف سیم حامل جریان الکتریکی را نشان می‌دهد. جهت جریان در سیم کدام است و اگر مطابق شکل، الکترونی در جهت نشان داده شده در حرکت باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر آن به کدام جهت است؟



- ۱ $\leftarrow$ و $\downarrow$ ۲ $\leftarrow$ و $\uparrow$ ۳ $\rightarrow$ و $\uparrow$ ۴ $\rightarrow$ و $\downarrow$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۸ شکل زیر رسانای U شکلی را درون میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ که عمود بر صفحه و رو به داخل صفحه است، نشان می‌دهد. اگر سطح رسانا با آهنگ ثابت $20 \frac{\text{cm}^2}{\text{s}}$ افزایش یابد و بزرگی میدان مغناطیسی $0.5T$ باشد، جهت جریان القایی در میله کدام است و بزرگی نیروی محرکه متوسط القایی چند میلی‌ولت است؟

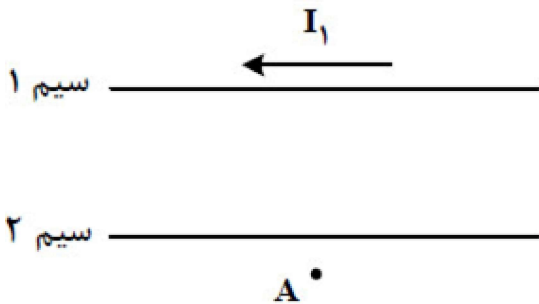


- ۱ از C به D و ۲ ۲ از D به C و ۲ ۳ از D به C و ۱ ۴ از C به D و ۱

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳



۲۹ شکل مقابل، دو سیم موازی و بلند حامل جریان را نشان می‌دهد. اگر میدان مغناطیسی حاصل از این سیم‌ها در نقطه A صفر باشد، جهت جریان سیم ۲ به کدام سو است و رابطه بین جریان‌ها کدام درست است؟



- ۱ $I_2 > I_1$ و $\rightarrow$ ۲ $I_1 > I_2$ و $\leftarrow$ ۳ $I_2 > I_1$ و $\leftarrow$ ۴ $I_1 > I_2$ و $\rightarrow$

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

۳۰ معادله جریان - زمان یک مولد جریان متناوب در SI به صورت $I = 2 \sin 250\pi t$ است. در لحظه $t = 2 \text{ ms}$ جریان چند آمپر است؟

- ۱ صفر ۲ ۱ ۳ ۲ ۴ $\sqrt{2}$

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

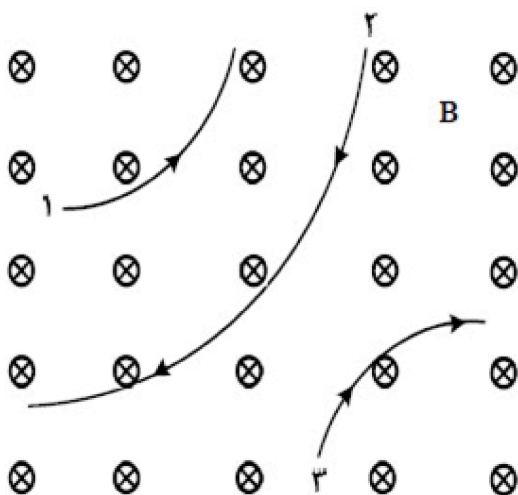
۳۱ پیچه‌ای شامل ۵۰۰ حلقه عمود بر میدان مغناطیسی قرار دارد و میدان مغناطیسی با آهنگ $\frac{T}{s} \cdot 6$ کاهش می‌یابد. اگر نیروی محرکه القایی متوسط ایجاد شده در پیچه ۱/۲ ولت باشد، مساحت هر حلقه چند سانتی‌متر مربع است؟

- ۱ ۲۰ ۲ ۳۰ ۳ ۴۰ ۴ ۶۰

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۳۲ شکل مقابل، مسیر حرکت ۳ ذره را در میدان مغناطیسی یکنواخت نشان می‌دهد. اگر تندی ذره‌ها و اندازه بار الکتریکی آنها برابر باشد، کدام موارد درست است؟

- الف) بار الکتریکی ذره ۱ منفی است.
ب) جرم ذره ۲ بیشتر است.
پ) بار الکتریکی ذره‌های ۱ و ۲ منفی است.
ت) بار الکتریکی ذره‌های ۲ و ۳ منفی است.

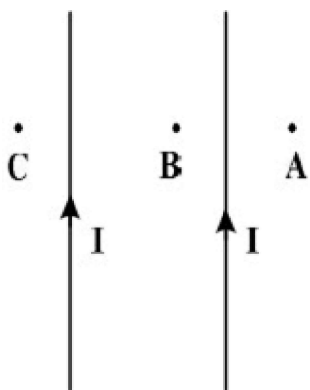


- ۱ الف و پ ۲ الف و ت ۳ الف و ب ۴ ب و ت

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳



۳۳ در شکل مقابل، جریان‌های الکتریکی هم‌اندازه و هم‌جهت در سیم‌ها جاری است. جهت میدان مغناطیسی حاصل از جریان‌های الکتریکی در نقاط A، B و C به ترتیب کدام‌اند؟



۴ - ⊗ - ⊙ - ⊙

۳ - ⊙ - ⊗ - ⊗

۲ - ⊗ - ⊗ - ⊙

۱ - ⊙ - ⊙ - ⊗

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۳۴ سیم‌لوله‌ای آرمانی به طول ۱۰ cm دارای ۵۰۰ حلقه نزدیک به هم است. اگر جریان ۴۰۰ mA از سیم‌لوله بگذرد، بزرگی

میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله و دور از لبه‌های آن چند گاوس است؟ $\left(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A} \right)$

۴ ۲/۴

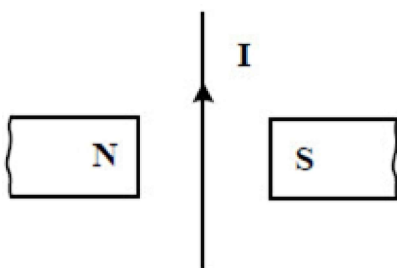
۳ ۲۴

۲ ۱/۲

۱ ۱۲

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۳۵ جهت نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان در شکل مقابل، کدام است؟



۴ ⊗ (درونسو)

۳ ⊙ (برونسو)

۲ →

۱ ←

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۳۶ یکای فرعی یک کمیت فیزیکی $\frac{kg \cdot m^2}{A \cdot s^2}$ است. یکای آن در SI کدام است؟

۴ پاسکال (Pa)

۳ تسلا (T)

۲ ولت (V)

۱ وِبر (wb)

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۳۷ سطح حلقه رسانایی به بیشکل مربع به ضلع ۳۰ cm عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی ۴۰۰ G قرار دارد. شار مغناطیسی عبوری از این حلقه در SI چقدر است؟

۴ $3/6 \times 10^{-3}$

۳ $3/6 \times 10^{-5}$

۲ $1/2 \times 10^{-3}$

۱ $1/2 \times 10^{-5}$

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت



۳۸ از سیملوله‌ای بدون هسته، به طول 28 cm / 6 جریان الکتریکی برحسب یکای SI به معادله $I = 5 \sin 100\pi t$ می‌گذرد و بیشینه انرژی ذخیره شده در آن به 5 میلی‌ژول می‌رسد. اگر سطح هر حلقه سیملوله 20 cm^2 باشد، تعداد حلقه‌ها چقدر است؟ $\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A} \right)$

۱۰۰ (۴)

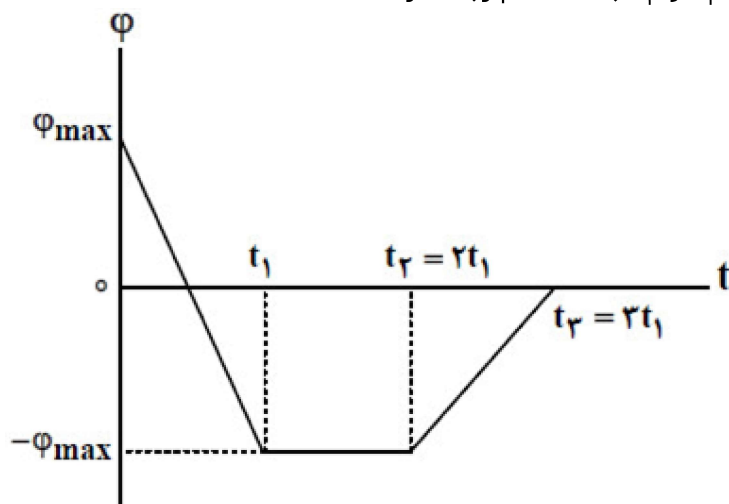
۲۰۰ (۳)

۴۰۰ (۲)

۵۰۰ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۳۹ شار مغناطیسی عبوری از پیچه‌ای مطابق نمودار مقابل است. اگر بزرگی نیروی محرکه القایی در پیچه، در بازه‌های زمانی (صفر تا t_1)، (t_1 تا t_2) و (t_2 تا t_3) به ترتیب ε_1 ، ε_2 و ε_3 باشد، کدام رابطه درست است؟



$\varepsilon_2 = 2\varepsilon_3 = \varepsilon_1$ (۴) $\varepsilon_2 = 0$ و $\varepsilon_3 = 2\varepsilon_1$ (۳) $\varepsilon_1 = 2\varepsilon_2 = 2\varepsilon_3$ (۲) $\varepsilon_2 = 0$ و $\varepsilon_1 = 2\varepsilon_3$ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۴۰ سیم مستقیمی به طول 2 متر حامل جریان $2A$ از شرق به غرب است. اندازه میدان مغناطیسی زمین در محل این سیم $5G/0$ و جهت آن از جنوب به شمال است. جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم به کدام سو است و



بزرگی این نیرو چند نیوتون است؟

$1/8 \times 10^{-4}$ ، ↑ (۴)

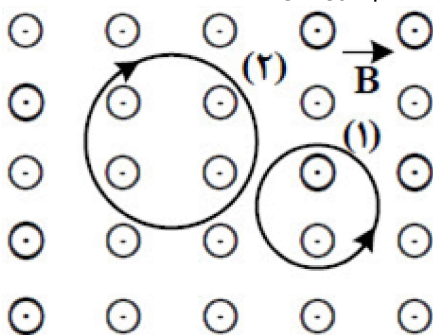
$1/8 \times 10^{-4}$ ، ↓ (۳)

9×10^{-5} ، ↑ (۲)

9×10^{-5} ، ↓ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۴۱ در شکل مقابل، میدان مغناطیسی یکنواخت عمود بر صفحه است و حرکت دو ذره با بارهای الکتریکی q_1 و q_2 ، تحت اثر آن میدان نشان داده شده است. اگر جرم و تندى دو ذره با هم برابر باشند، کدام مورد درست است؟



۲ $q_1 < 0$ و $|q_1| > |q_2|$

۱ $q_2 < 0$ و $|q_1| > |q_2|$

۴ $q_2 < 0$ و $|q_1| < |q_2|$

۳ $q_1 < 0$ و $|q_1| < |q_2|$

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۴۲ شار مغناطیسی عبوری از یک پیچه که شامل ۵۰ حلقه است، در SI به صورت $\phi = 0.2 \cos 50\pi t$ است. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه، در بازه زمانی $t_1 = 0.18$ تا $t_2 = 0.38$ چند ولت است؟

۴ صفر

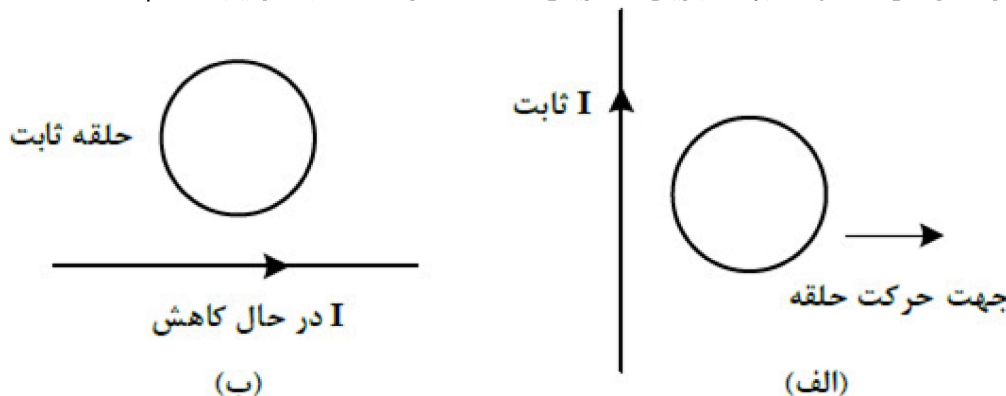
۳ ۱۰

۲ ۲۵

۱ ۵۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۴۳ در شکل‌های الف و ب جهت جریان الکتریکی القا شده در حلقه‌ها به ترتیب، کدام است؟



۲ پادساعتگرد و پادساعتگرد

۱ ساعتگرد و پادساعتگرد

۴ ساعتگرد و ساعتگرد

۳ پادساعتگرد و ساعتگرد

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۴۴ یک سیم راست حامل جریان $4A$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $50.0G$ در راستایی قرار دارد که با جهت میدان، زاویه 37° می‌سازد. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر ۲ متر از این سیم، چند نیوتون است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)

۴ $2/4 \times 10^{-1}$

۳ $2/4 \times 10^{-3}$

۲ 4×10^{-2}

۱ 4×10^{-3}

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۴۵ سیم‌لوله‌ای دارای ۴۰۰ حلقه است و مساحت هر حلقه آن $15cm^2$ است. درون این سیم‌لوله، میدان مغناطیسی که موازی محور سیم‌لوله است، با آهنگ 0.1 تسلا بر ثانیه کاهش می‌یابد. اگر مقاومت الکتریکی آن 2Ω باشد، جریان الکتریکی القایی آن چند آمپر است؟

۴ 0.4

۳ 0.3

۲ 0.6

۱ 0.2

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی



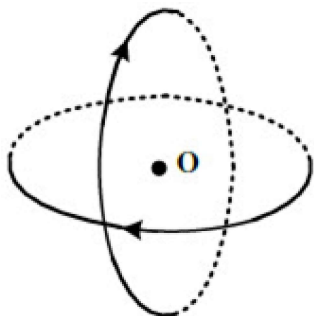
۴۶ بردار میدان مغناطیسی در یک محیط، در SI به صورت $\vec{B} = 0.5\vec{i} + 0.4\vec{j}$ است. اگر در آن محیط، سطح قاب مربع شکلی به ضلع ۲۰ cm عمود بر محور x باشد، شار مغناطیسی عبوری از آن چند وبر است؟

- ۱) 0.2 ۲) 0.16 ۳) 0.16 ۴) 0.02

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۴۷ مطابق شکل، دو حلقه با جریان یکسان ۲A که شعاع هریک از آنها ۲۰ cm است، عمود برهم و عمود بر این صفحه قرار دارند. بزرگی میدان مغناطیسی خالص در مرکز حلقه‌ها (نقطه O) چند تسلا و در چه جهتی است؟

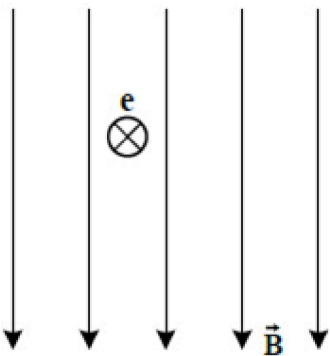
$$\mu_0 = 12 \times 10^{-6} \frac{T \cdot m}{A}$$



- ۱) $12\sqrt{2} \times 10^{-6}$ ۲) $6\sqrt{2} \times 10^{-6}$ ۳) $12\sqrt{2} \times 10^{-6}$ ۴) $6\sqrt{2} \times 10^{-6}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۴۸ در شکل مقابل، الکترونی به صورت درونسو وارد میدان مغناطیسی یکنواخت می‌شود. در این لحظه، نیروی الکترومغناطیسی وارد بر الکترون به کدام جهت است؟



- ۱) ← ۲) → ۳) ↑ ۴) ↓

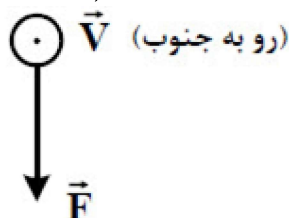
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی



۴۹

الکترونی با تندی $5 \times 10^5 \frac{m}{s}$ درون میدان مغناطیسی یکنواختی در حرکت است. اندازه نیرویی که از طرف میدان بر الکترون وارد می‌شود، هنگامی بیشینه است که الکترون به سمت جنوب حرکت کند. اگر جهت این نیرو رو به پایین و اندازه آن $4 \times 10^{-14} N$ باشد، اندازه میدان مغناطیسی چند تسلا و به کدام سو است؟

$$(e = 1.6 \times 10^{-19} C)$$



۴ $0.5 / 0$ و غرب

۳ $0.5 / 0$ و شرق

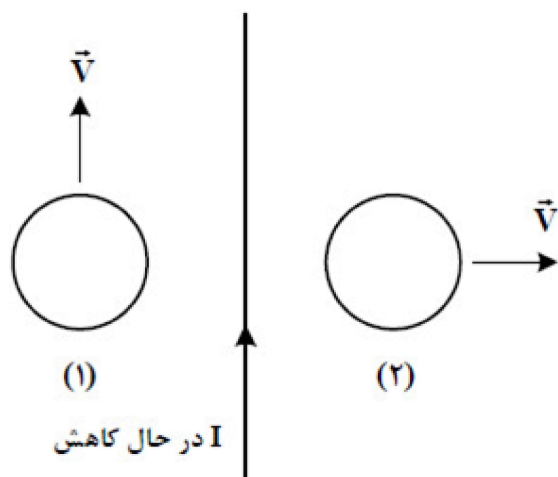
۲ $0.5 / 0$ و غرب

۱ $0.5 / 0$ و شرق

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

۵۰

مطابق شکل مقابل، دو حلقه در جهت‌های نشان داده شده در نزدیکی یک سیم حامل جریان الکتریکی حرکت می‌کنند. کدام مورد درست است؟



۱ در حلقه ۱ جریان القا نمی‌شود و در حلقه ۲ جریان القایی پادساعتگرد است.

۲ جهت جریان القایی در حلقه ۱ پادساعتگرد و در حلقه ۲ ساعتگرد است.

۳ در حلقه ۱ جریان القا نمی‌شود و در حلقه ۲ جریان القایی ساعتگرد است.

۴ جهت جریان القایی در حلقه ۱ ساعتگرد و در حلقه ۲ پادساعتگرد است.

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

۵۱

پیچه‌ای دارای ۱۰۰ حلقه و مساحت هر حلقه آن 50 cm^2 است و به طور عمود در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $200 G$ قرار دارد. اگر در مدت 0.1 ثانیه پیچه از میدان خارج شود، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط چند ولت است؟

۴ $1 / 0$

۳ $0.5 / 0$

۲ $0.5 / 2$

۱ ۳

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

۵۲

سیمی را به شکل حلقه‌ای به شعاع ۱۰ cm درمی‌آوریم و آن را روی یک سطح افقی قرار می‌دهیم. میدان مغناطیسی یکنواختی که با سطح قاب زاویه ۳۰ درجه می‌سازد، در مدت ۱۵/۷ میلی‌ثانیه از ۶۰۰۰ گاوس به صفر کاهش می‌یابد. نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه چند ولت است؟

- ۱ $0.6\sqrt{3}$ ۲ 0.6 ۳ $1/2\sqrt{3}$ ۴ $1/2$

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

۵۳

سیملوله آرمانی بدون هسته‌ای به طول ۱۵/۷ سانتی‌متر، دارای ۱۰۰۰ حلقه است. اگر مساحت هر حلقه آن 8cm^2 باشد، ضریب القاوری آن چند میلی‌هنری است؟ $\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}\right)$

- ۱ $6/4$ ۲ 64 ۳ $1/6$ ۴ 16

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

۵۴

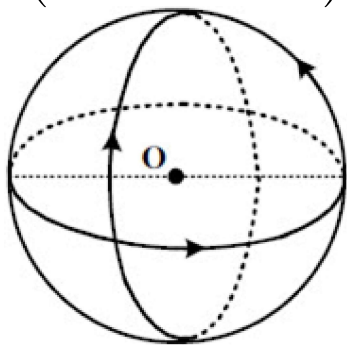
یک الکترون از محیطی می‌گذرد که شامل یک میدان یکنواخت مغناطیسی و یک میدان یکنواخت الکتریکی است. اگر اندازه و جهت سرعت الکترون در این مسیر ثابت بماند، کدام مورد درست است؟

- ۱ هر دو میدان موازی مسیر حرکت الکترون و در خلاف جهت یکدیگرند.
۲ هر دو میدان عمود بر مسیر حرکت الکترون و در خلاف جهت یکدیگرند.
۳ میدان مغناطیسی حتماً عمود بر مسیر حرکت الکترون است ولی میدان الکتریکی ممکن است بر این مسیر عمود نباشد.
۴ میدان الکتریکی حتماً عمود بر مسیر حرکت الکترون است ولی میدان مغناطیسی ممکن است بر این مسیر عمود نباشد.

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

۵۵

مطابق شکل، سه حلقه با جریان یکسان $5A/0$ که شعاع هریک ۱۵ cm است، قرار دارند. سطح هر حلقه بر دو حلقه دیگر عمود است. بزرگی میدان مغناطیسی در نقطه O (مرکز حلقه‌ها) چند تسلا است؟ $\left(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}\right)$

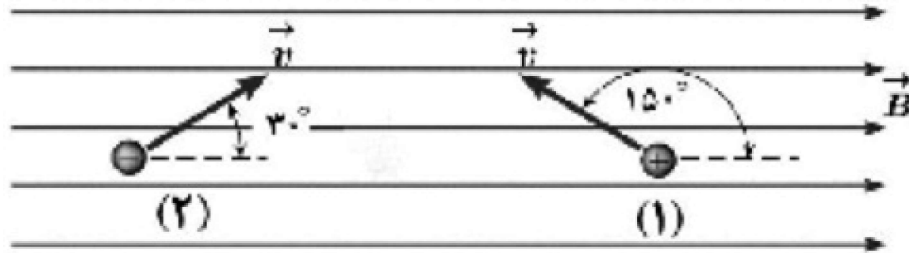


- ۱ $2\sqrt{3} \times 10^{-6}$ ۲ $2\sqrt{2} \times 10^{-6}$ ۳ 4×10^{-6} ۴ 2×10^{-6}

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

۵۶

شکل زیر، حرکت پروتون را در یک میدان مغناطیسی یکنواخت، در دو حالت ۱ و ۲ نشان می‌دهد. نیروی مغناطیسی وارد بر آن دو این دو حالت، به ترتیب، به کدام جهت است؟

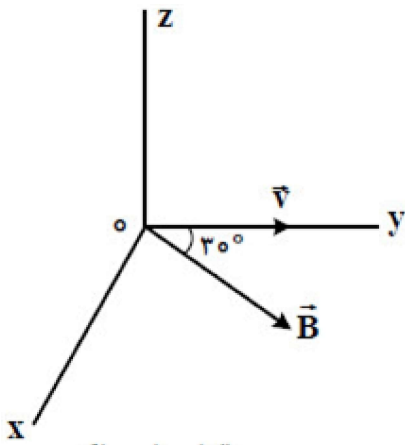


- ۱ برون سو - درون سو ۲ درون سو - برون سو ۳ برون سو - برون سو ۴ درون سو - درون سو

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۵۷

در شکل مقابل، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = 5 \text{ nC}$ با تندی $40 \frac{m}{s}$ در جهت محور x حرکت می‌کند و با میدان مغناطیسی $B = 40 \text{ G}$ که عمود بر محور z است، زاویه 30° درجه می‌سازد. اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره، چند نیوتون و جهت آن کدام است؟



- ۱ 4×10^{-6} و در جهت z ۲ 4×10^{-9} و در جهت z ۳ 4×10^{-6} و خلاف جهت z ۴ 4×10^{-9} و خلاف جهت z

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

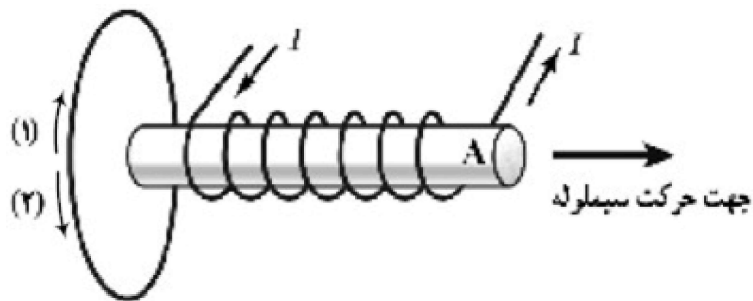
۵۸

یک آهنربای میله‌ای را روی یک سطح افقی قرار می‌دهیم تا ثابت بماند. یک عقربه مغناطیسی را در یک مسیر دایره‌ای افقی به دور آهنربا، به آرامی یک دور کامل می‌چرخانیم. در این یک دور، عقربه چند رادیان می‌چرخد؟

- ۱ صفر ۲ π ۳ 2π ۴ 4π

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۵۹ یک آهنربای الکتریکی از یک حلقه مطابق شکل زیر، در حال دور شدن است. جریان القایی در حلقه و قطب A به ترتیب کدامند؟



N و ۲ (۴)

S و ۲ (۳)

N و ۱ (۲)

S و ۱ (۱)

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۶۰ معادله جریان متناوبی در SI به صورت $I = 0.5 \sin 100\pi t$ است. دوره جریان، چند ثانیه است؟

۱۰۰ (۴)

۵۰ (۳)

$\frac{1}{100}$ (۲)

$\frac{1}{50}$ (۱)

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۶۱ جریان متناوبی که بیشینه آن $5A$ و دوره آن $0.5s$ است، از یک رسانای 10 اهمی می‌گذرد. در لحظه $t = \frac{3}{400}s$ ، جریان چند آمپر است؟

$\frac{5\sqrt{2}}{2}$ (۴)

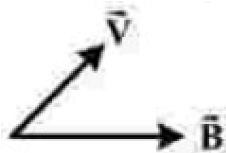
$\frac{5\sqrt{3}}{2}$ (۳)

$\frac{5}{2}$ (۲)

صفر (۱)

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۶۲ الکترونی با سرعت $\vec{V}$ در میدان مغناطیسی $\vec{B}$ در حرکت است و $\vec{V}$ و $\vec{B}$ در همین صفحه قرار دارند. در لحظه



نشان داده شده، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون کدام است؟

↓ (۴)

↖ (۳)

⊙ (۲)

⊗ (۱)

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۶۳ سیملوله‌ای آرمانی به طول 20 cm دارای 500 حلقه سیم نزدیک به هم است. اگر جریان 800 mA از سیملوله بگذرد، بزرگی میدان مغناطیسی در نقطه‌ای درون سیملوله و دور از لبه‌های آن، چند گاوس است؟

$$\left(\mu_0 = 12 \times 10^{-6} \frac{T \cdot m}{A} \right)$$

۲۴۰ (۴)

۲۴ (۳)

$2/4$ (۲)

0.24 (۱)

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۶۴ پیچه‌ای از 200 حلقه تشکیل شده است و شار مغناطیسی که از آن می‌گذرد در مدت $1/0$ ثانیه از 0.2 وبر به 0.05 وبر می‌رسد. اگر مقاومت الکتریکی پیچه 15Ω باشد، جریان القایی متوسط که در این مدت از پیچه می‌گذرد، چند آمپر است؟

۳۰ (۴)

۲۰ (۳)

۳ (۲)

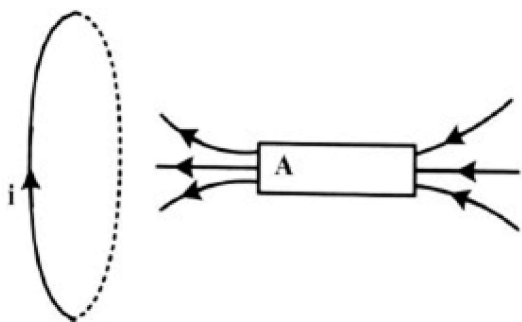
۲ (۱)

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱



۶۵

مطابق شکل، آهنربای میله‌ای روی محور حلقهٔ رسانا حرکت می‌کند و در حلقه جریان القایی ایجاد می‌کند. قطب A کدام است و جهت حرکت آهنربا به کدام سمت است؟



۴ S و $\rightarrow$

۳ S و $\leftarrow$

۲ N و $\rightarrow$

۱ N و $\leftarrow$

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

۶۶

طول سیملوله A، دو برابر طول سیملوله B و تعداد حلقه‌های آن نیز دو برابر تعداد حلقه‌های سیملوله B است و از آنها جریان الکتریکی یکسان می‌گذرد. اگر سطح مقطع آنها نیز برابر باشد، میدان مغناطیسی درون سیملوله و ضریب القاوری سیملوله A، به ترتیب چند برابر میدان مغناطیسی و ضریب القاوری سیملوله B است؟ (درون سیملوله‌ها هوا است.)

۴ ۱ و ۱

۳ ۱ و ۲

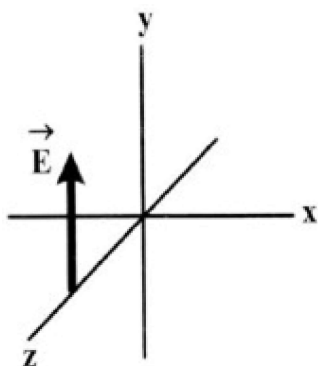
۲ ۲ و ۴

۱ ۲ و ۲

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

۶۷

در شکل مقابل، موج الکترومغناطیسی سینوسی در جهت محور Z منتشر می‌شود و میدان الکتریکی آن، در یک لحظه و در یک نقطه نشان داده شده است. در این نقطه و در این لحظه، میدان مغناطیسی موج به کدام جهت است؟



۴ در جهت محور y

۳ در جهت محور x

۲ در خلاف جهت محور x

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

۶۸

دو قطبی‌های مغناطیسی کدام مواد، به صورت کاتوره‌ای سمت‌گیری کرده‌اند و این مواد در حضور میدان مغناطیسی خارجی قوی، چه خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند؟

۲ فرومغناطیسی - قوی و دائمی

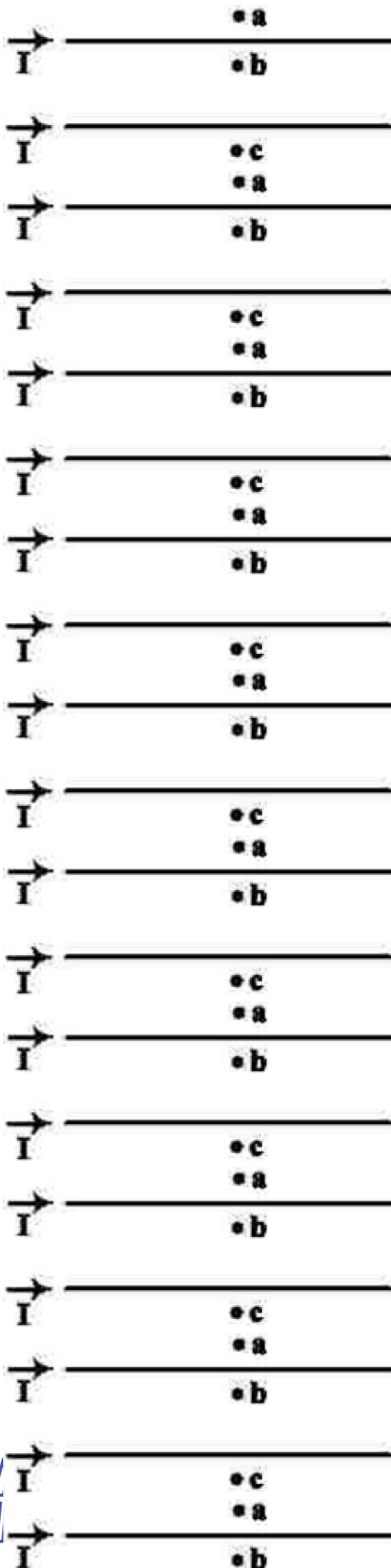
۱ پارامغناطیسی - قوی و دائمی

۴ پارامغناطیسی - ضعیف و موقت

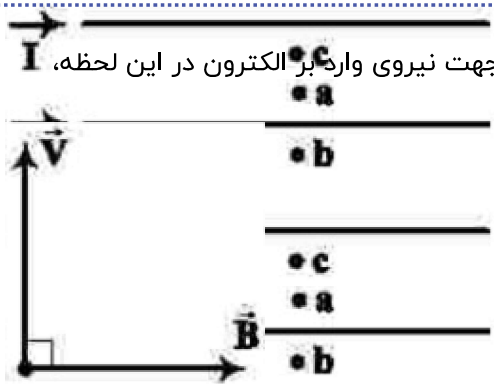
۳ فرومغناطیسی - ضعیف و موقت

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

جهت میدان مغناطیسی برابند (خالص) ناشی از سیم‌های موازی و بلند حامل جریان یکسان، در هریک از نقطه‌های a ، b و c به‌ترتیب کدام است؟



۷۰



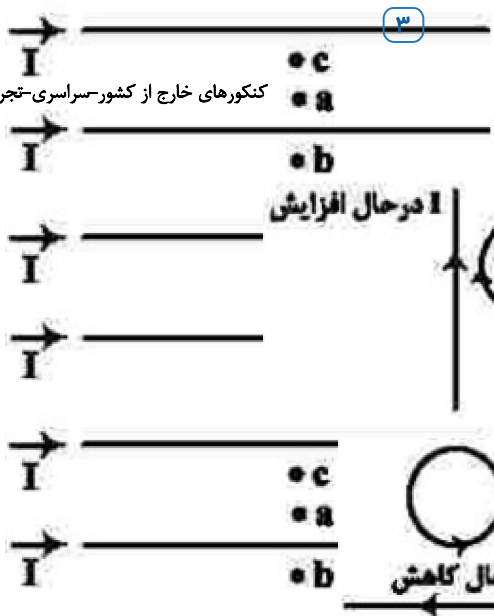
شکل مقابل، سرعت الکترون را در یک میدان مغناطیسی نشان می‌دهد. جهت نیروی وارد بر الکترون در این لحظه، کدام است؟

۲ $\otimes$

۱ $\odot$

۳

کنکوره‌های خارج از کشور - سراسری - تجربی



در کدام شکل، جهت جریان القایی حلقه صحیح است؟

۱

۲

۳

۴

کنکوره‌های خارج از کشور - سراسری - ریاضی



میدان مغناطیسی اطراف یک سیم حامل جریان الکتریکی در شکل مقابل، نشان داده شده است. جهت جریان الکتریکی در سیم کدام است و اگر یک میدان مغناطیسی خارجی درون سیم $\otimes$ بر این سیم اثر کند، نیروی مغناطیسی وارد بر سیم به کدام جهت خواهد شد؟

۷۲

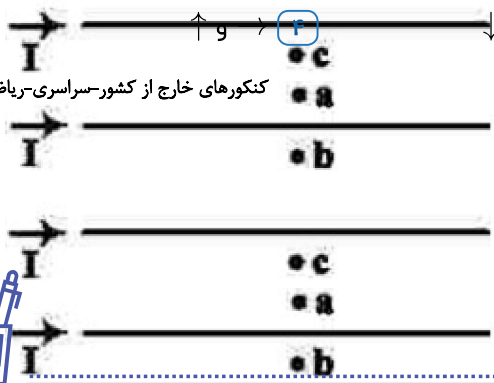
۲ $\uparrow$ و $\leftarrow$

۱ $\downarrow$ و $\rightarrow$

۳ $\downarrow$ و $\leftarrow$

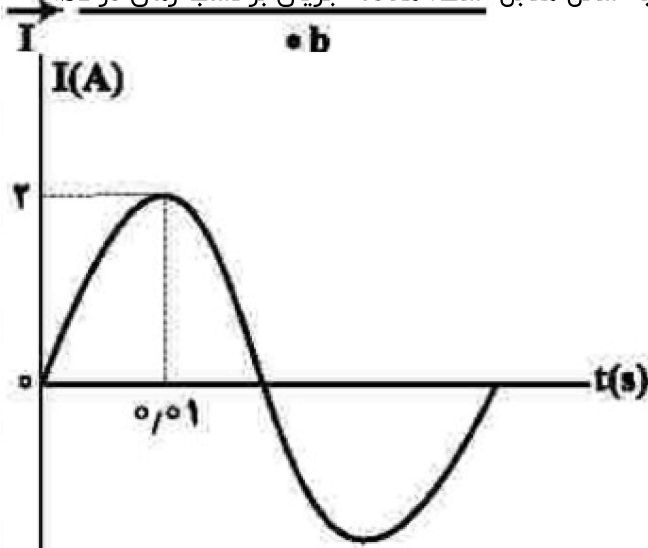
۴ $\uparrow$ و $\rightarrow$

کنکوره‌های خارج از کشور - سراسری - ریاضی



۷۳

نمودار جریان متناوب سینوسی یک مولد جریان متناوب، به شکل مقابل است. معادله جریان بر حسب زمان در SI، کدام است؟

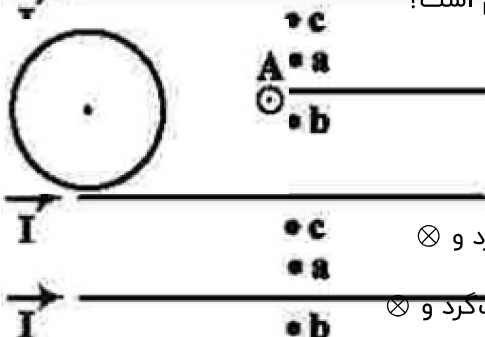


$I = 2 \sin 200\pi t$ (۱)
 $I = 2 \sin 100\pi t$ (۲)
 $I = 2 \sin 50\pi t$ (۳)
 $I = 2 \sin 10\pi t$ (۴)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۷۴

در حلقه مقابل، جریان الکتریکی برقرار است و جهت میدان مغناطیسی حاصل از آن در نقطه A خارج از حلقه رسم شده است. جهت جریان الکتریکی و جهت میدان مغناطیسی در مرکز حلقه، کدام است؟



(۱) ساعت گرد و $\otimes$

(۲) ساعت گرد و $\odot$

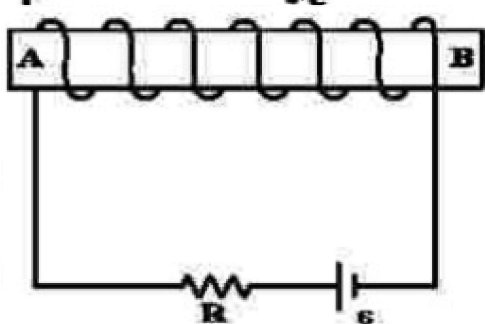
(۳) پادساعت گرد و $\otimes$

(۴) پادساعت گرد و $\odot$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۷۵

در آهنربای الکتریکی شکل مقابل، قطب N و جهت میدان مغناطیسی درون سیملوله، کدام است؟



(۱) A و $\rightarrow$

(۲) B و $\rightarrow$

(۳) A و $\leftarrow$

(۴) B و $\leftarrow$

سراسری - تجربی - تیرماه ۱۴۰۱

۷۶

یکای فرعی کدام کمیت، $\frac{kg}{A \cdot s^2}$ است؟

(۱) میدان مغناطیسی

(۲) شار مغناطیسی

(۳) میدان الکتریکی

(۴) نیرو، محرکه القایی

سراسری - تجربی - تیرماه ۱۴۰۱

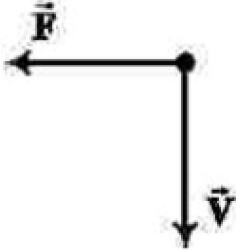


۱ درون سو - درون سو - برون سو

۲ برون سو - درون سو - درون سو

۷۷ الکترونی عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی مطابق شکل مقابل؛ در حرکت است و نیروی مغناطیسی $\vec{F}$ به آن وارد می شود. جهت میدان B کدام است؟

کنک، هاء، خا، ج از کشه، ساساء، تجری



۱ بالا

۲ راست

۳ درون سو

۴ برون سو

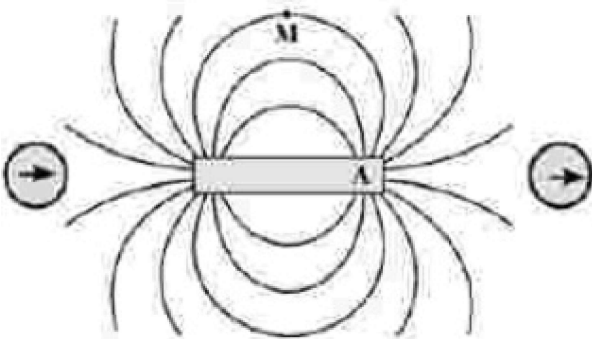
سراسری-تجری-تیرماه ۱۴۰۱

۷۸ جریان متناوبی که بیشینه آن $2A$ و دوره آن $0.2s$ است، از یک رسانای 5 اهمی می گذرد. معادله جریان متناوب در SI کدام است؟

۱ $I = 2 \sin 400\pi t$ ۲ $I = 2 \sin 100\pi t$ ۳ $I = 10 \sin 400\pi t$ ۴ $I = 10 \sin 100\pi t$

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

۷۹ با توجه به وضعیت عقربه های مغناطیسی در شکل مقابل، قطب A آهنربا کدام است و جهت میدان مغناطیسی در نقطه M چگونه است؟



۴ $\leftarrow, N$

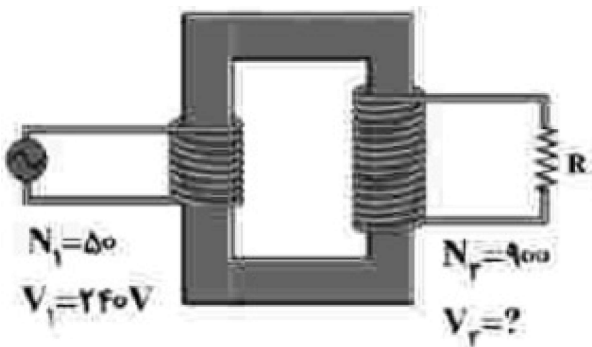
۳ $\rightarrow, N$

۲ $\leftarrow, S$

۱ $\rightarrow, S$

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

۸۰ در شکل مقابل، V_p چند ولت است؟



۴ ۴۳۲۰

۳ ۲۱۶۰

۲ ۴۳۲

۱ ۲۱۶

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱



۸۱

مطابق شکل زیر، سیم مستقیمی به طول $۲/۴m$ حامل جریان $۲/۵A$ از شرق به غرب است. اندازه میدان مغناطیسی زمین در محل این سیم $۵G/۰$ و جهت آن از جنوب به شمال است. اندازه و جهت نیروی مغناطیسی وارد



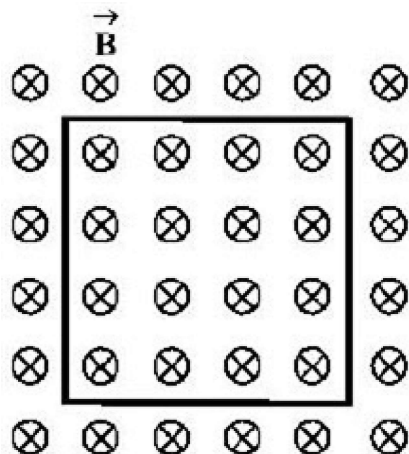
بر این سیم، کدام است؟

- ۱ $۳ \times ۱۰^{-۵} N$ بالا ۲ $۳ \times ۱۰^{-۴} N$ بالا ۳ $۳ \times ۱۰^{-۵} N$ پایین ۴ $۳ \times ۱۰^{-۴} N$ پایین

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

۸۲

در شکل زیر، حلقه‌ی رسانایی به مساحت $۶۰۰cm^2$ عمود بر میدان مغناطیسی قرار دارد و میدان مغناطیسی بدون تغییر جهت، در یک میلی‌ثانیه ۲۰۰ گاوس کاهش می‌یابد. در این مدت، نیروی محرکه‌ی القایی متوسط در حلقه چند ولت است و جهت جریان القایی چگونه است؟

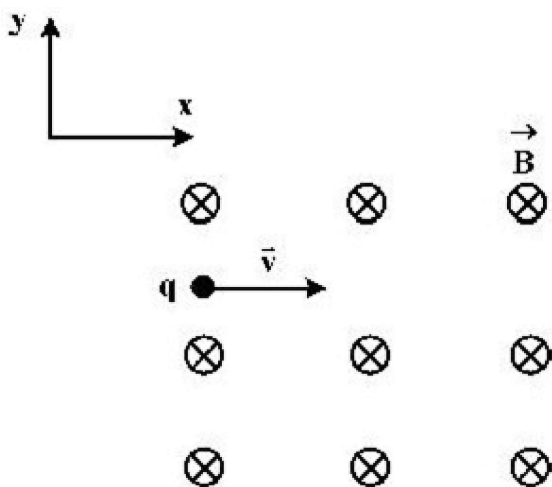


- ۱ $۱/۲$ پادساعت‌گرد ۲ $۰/۶$ پادساعت‌گرد ۳ $۰/۶$ ساعت‌گرد ۴ $۱/۲$ ساعت‌گرد

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۸۳

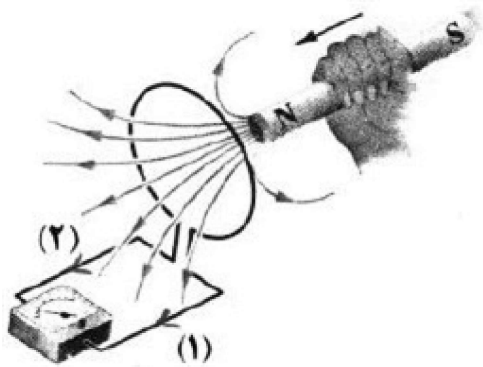
مطابق شکل زیر، پروتونی با سرعت $\vec{v} = \left(۱۰^۴ \frac{m}{s}\right) \vec{i}$ وارد یک میدان مغناطیسی یک‌نواخت، به بزرگی $۱۷۰G$ می‌شود. اگر تنها نیروی مغناطیسی به پروتون وارد شود، شتاب حرکتش در این لحظه در SI، کدام است؟ (بار الکتریکی پروتون $۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} C$ و جرم آن $۱/۷ \times ۱۰^{-۲۷} kg$ است.)



- ۱ $۱/۶ \times ۱۰^{۱۰} \vec{j}$ ۲ $۱/۶ \times ۱۰^{۱۰} \vec{i}$ ۳ $۱/۶ \times ۱۰^۸ \vec{j}$ ۴ $۱/۶ \times ۱۰^۸ \vec{i}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۸۴ با توجه به جهت حرکت آهن‌ربا، جریان القایی در کدام جهت است و نیروی مغناطیسی که حلقه به آهن‌ربا وارد می‌کند، چگونه است؟



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

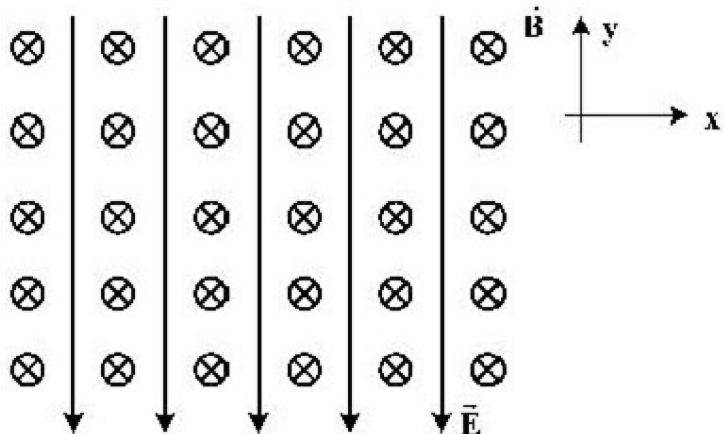
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۸۵ طول سیم‌لوله‌ی آرمانی A ، دو برابر طول سیم‌لوله‌ی آرمانی B و تعداد حلقه‌های آن نیز دو برابر تعداد حلقه‌های سیم‌لوله‌ی B است. اگر از آن‌ها جریان الکتریکی یکسان عبور کند و سطح حلقه‌های دو سیم‌لوله برابر باشد. نسبت بزرگی میدان مغناطیسی آن‌ها $\left(\frac{B_A}{B_B}\right)$ و نسبت ضریب القاوری آن‌ها $\left(\frac{L_A}{L_B}\right)$ به ترتیب کدام‌اند؟

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

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۸۶ در شکل زیر، میدان‌های یک‌نواخت الکتریکی $E = 100 \frac{N}{C}$ و مغناطیسی $B = 100 G$ نشان داده شده است. در این فضا، یک ذره‌ی آلفا با تندی چند متر بر ثانیه و در چه جهتی در حرکت باشد، تا بدون انحراف به حرکت خود ادامه دهد؟ (اثر وزن ناچیز است.)



- ۱، 10^4 ، در جهت محور x (۱) ۲، 5×10^3 ، در جهت محور x (۲)
۳، 10^4 ، در خلاف جهت محور x (۳) ۴، 5×10^3 ، در خلاف جهت محور x (۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۸۷ شعاع حلقه‌ی رسانایی $2/5$ cm است و از آن جریان الکتریکی $20 A$ می‌گذرد و شعاع حلقه‌ی دیگری 3 cm است و از آن جریان الکتریکی $18 A$ می‌گذرد. حلقه‌ها به صورت هم‌مرکز قرار دارند و سطح آن‌ها بر هم عمود است. میدان مغناطیسی در مرکز مشترک حلقه‌ها چند گaus است؟ $\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}\right)$

- ۱، 2π (۱) ۲، $2/8\pi$ (۲) ۳، $3/6\pi$ (۳) ۴، 4π (۴)

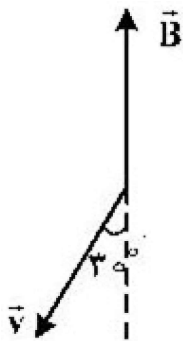


کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی



۸۸ الکترونی با تندی $v = 5 \times 10^4 \frac{m}{s}$ در میدان مغناطیسی یک‌نواخت $B = 2000 G$ مطابق شکل زیر در حرکت است.

در این لحظه، نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون چند نیوتون و در کدام جهت است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)



۲ $\otimes$ و $8\sqrt{3} \times 10^{-12}$

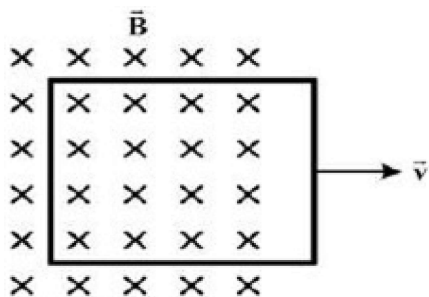
۱ $\odot$ و $8\sqrt{3} \times 10^{-12}$

۴ $\odot$ و 8×10^{-16}

۳ $\otimes$ و 8×10^{-16}

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۸۹ در شکل مقابل، یک حلقه‌ی رسانا با تندی ثابت از یک میدان مغناطیسی خارج می‌شود و شار مغناطیسی در هر میلی‌ثانیه 0.2 و بر کاهش می‌یابد. جریان الکتریکی القایی در کدام جهت است و نیروی محرکه‌ی القایی متوسط چند ولت است؟



۴ پادساعت‌گرد، 20

۳ پادساعت‌گرد، 0.2

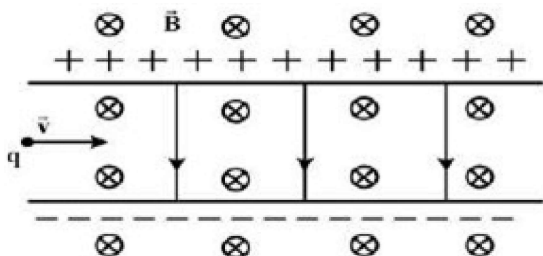
۲ ساعت‌گرد، 20

۱ ساعت‌گرد، 0.2

سراسری - تجربی - ۱۴۰۰

۹۰ مطابق شکل زیر، ذره‌ای به بار $q = 2 \mu C$ با جرم ناچیز با تندی $V = 2 \times 10^4 \frac{m}{s}$ در جهت نشان داده شده که عمود بر

میدان‌های یک‌نواخت $B = 0.2 T$ و $E = 500 \frac{N}{C}$ است، وارد فضای این میدان‌ها می‌شود. نیروی خالص وارد بر ذره در لحظه‌ی ورود به میدان‌ها چند نیوتون است؟



۴ $1/8 \times 10^{-3}$

۳ 2×10^{-4}

۲ 3×10^{-4}

۱ صفر

سراسری - تجربی - ۱۴۰۰

۹۱ طول سیم‌لوله‌ی A، دو برابر طول سیم‌لوله‌ی B و تعداد حلقه‌های آن نیز دو برابر تعداد حلقه‌های سیم‌لوله‌ی B است. اگر شدت جریان الکتریکی عبوری از این‌ها با هم برابر باشند، به‌ترتیب انرژی ذخیره شده در سیم‌لوله‌ی A، چند برابر انرژی سیم‌لوله‌ی B است و میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله‌ی A چند برابر میدان درون سیم‌لوله‌ی B است؟ (سیم‌لوله‌ها بدون هسته‌ی آهنی و قطر حلقه‌های آن‌ها با هم برابر است)

۲ و ۴ (۴)

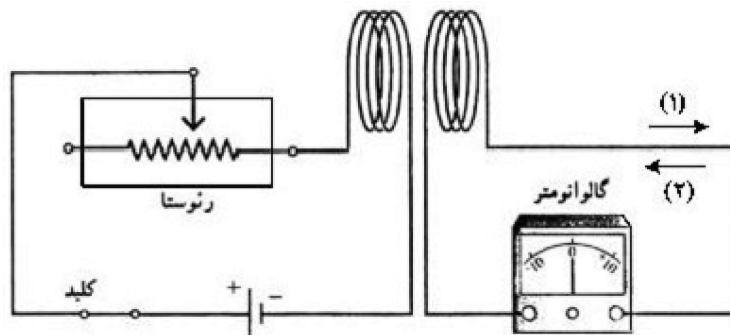
۲ و ۲ (۳)

۱ و ۲ (۲)

۱ و ۱ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

۹۲ در شکل زیر، در لحظه‌ی وصل کلید، جهت جریان القایی کدام است و در حالتی که کلید وصل است، اگر مقاومت رثوستا را به تدریج کاهش دهیم، در این حالت جهت جریان القایی، کدام است؟



۲ و ۲ (۴)

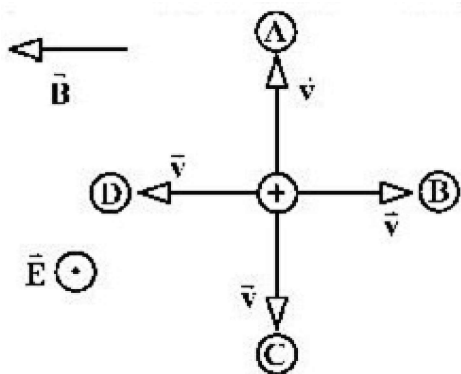
۱ و ۲ (۳)

۲ و ۱ (۲)

۱ و ۱ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

۹۳ مطابق شکل زیر، دو میدان یک‌نواخت الکتریکی و مغناطیسی عمود برهم در یک محیط قرار دارند، ذره‌ای با بار الکتریکی مثبت در آن فضا با سرعت $\vec{V}$ به کدام جهت حرکت کند، تا بزرگی نیروی خالص وارد بر آن بیشینه شود؟ (اثر وزن ذره ناچیز است.)



D (۴)

C (۳)

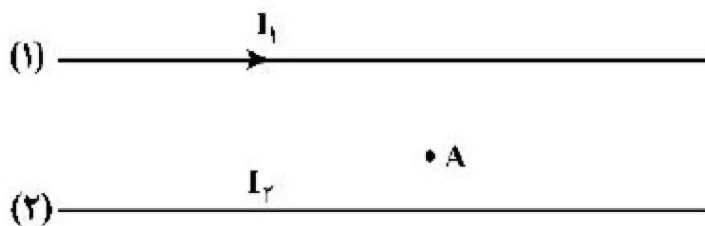
B (۲)

A (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

۹۴

در شکل زیر، از دو سیم موازی و بلند، جریان‌های الکتریکی عبور می‌کند. اگر میدان مغناطیسی در نقطه‌ی A برابر صفر باشد، کدام مورد درست است؟



- ۱ I_2 در خلاف جهت I_1 و کوچک‌تر از آن است. ۲ I_2 در خلاف جهت I_1 و بزرگ‌تر از آن است. ۳ I_2 هم‌جهت با I_1 و بزرگ‌تر از آن است. ۴ I_2 هم‌جهت با I_1 و کوچک‌تر از آن است.

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

۹۵

در یک میدان مغناطیسی یک‌نواخت، یک ذره‌ی α با سرعت $5.0 \frac{m}{s}$ عمود بر میدان مغناطیسی در حرکت است و شتاب حاصل از نیروی مغناطیسی، $4 \times 10^{-5} \frac{m}{s^2}$ است. بزرگی میدان مغناطیسی چند گاوس است؟

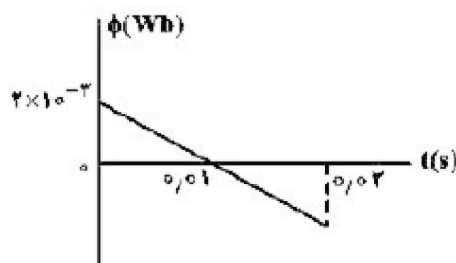
$$(e = 1/6 \times 10^{-19} C, \alpha \text{ ذره } = 6/68 \times 10^{-27} \text{ kg})$$

- ۱ $1/67$ ۲ $2/28$ ۳ $3/34$ ۴ $4/56$

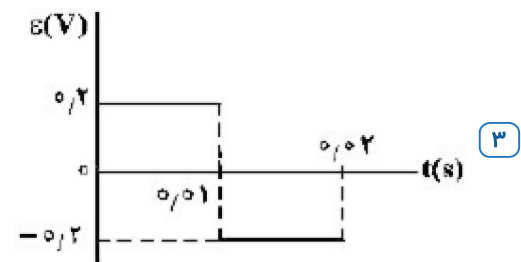
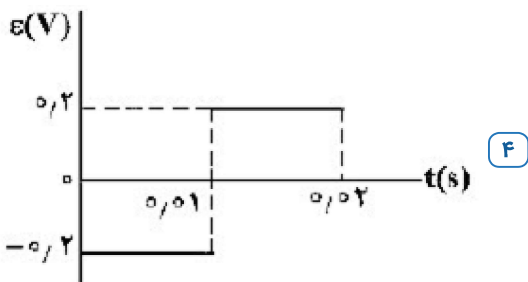
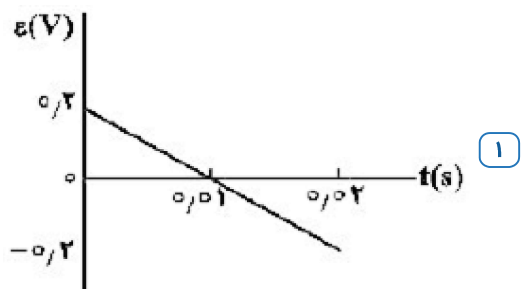
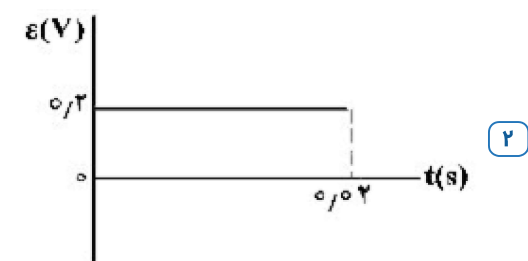
سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

۹۶

نمودار شار مغناطیسی که از یک حلقه می‌گذرد، در شکل زیر، نشان داده شده است. نمودار نیروی محرکه‌ی القایی در



این مدت کدام است؟



کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۹۷) خاصیت مغناطیسی مواد دیامغناطیسی، کدام است؟

- ۱) به طور طبیعی حوزه‌های مغناطیسی دارند و اگر تحت تأثیر میدان مغناطیسی خارجی قرار گیرند، تبدیل به آهن‌ربای دائمی می‌شوند.
- ۲) اتم‌های این مواد خاصیت مغناطیسی دارند ولی حوزه‌های مغناطیسی قابل ملاحظه‌ای ندارند و به این دلیل میدان قابل ملاحظه‌ای ایجاد نمی‌کنند.
- ۳) اتم‌های این مواد به طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی‌اند و در حضور میدان مغناطیسی خارجی قوی، دو قطبی‌هایی در خلاف جهت میدان خارجی ایجاد می‌شود.
- ۴) به طور طبیعی فاقد حوزه‌های مغناطیسی می‌باشند ولی اگر تحت تأثیر میدان خارجی قرار گیرند، حوزه‌های مغناطیسی دائمی در جهت میدان خارجی ایجاد می‌شود.

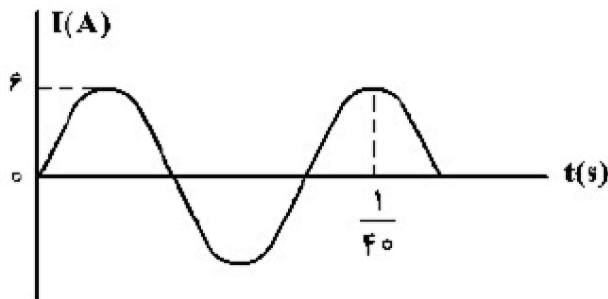
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۹۸) در مکانی، میدان مغناطیسی، یک‌نواخت و افقی و جهت آن به سمت شمال جغرافیایی است. اگر در این مکان یک ذره ی آلفا با سرعت ۷ در راستای افقی به سمت شمال شرقی در حرکت باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر ذره در آن لحظه به کدام جهت است؟

- ۱) راستای قائم به سمت بالا
- ۲) افقی به سمت شمال غربی
- ۳) راستای قائم به سمت پایین
- ۴) افقی به سمت جنوب شرقی

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

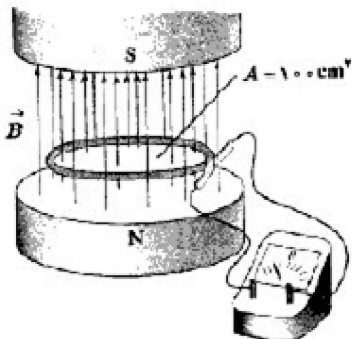
۹۹) از یک سیم‌لوله‌ی آرمانی، جریان متناوب سینوسی که نمودار تغییرات آن برحسب زمان به صورت شکل زیر است، عبور می‌کند. اگر انرژی ذخیره شده در سیم‌لوله در لحظه‌ی $\frac{1}{40}$ ثانیه برابر ۷۲ میلی‌ژول باشد، ضریب القاوری (خودالقایی) سیم‌لوله چند میلی‌هائری است؟



- ۱) ۸
- ۲) ۶
- ۳) ۴
- ۴) ۳

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۰۰) در شکل زیر، میدان مغناطیسی بین قطب‌های یک آهن‌ربای الکتریکی که بر سطح حلقه عمود است، با زمان تغییر می‌کند و در مدت ۲۵s از ۰/۱ تسلا رو به بالا به ۰/۱ تسلا رو به پایین می‌رسد. بزرگی نیروی محرکه‌ی القایی متوسط در حلقه در این مدت چند میلی‌ولت است؟



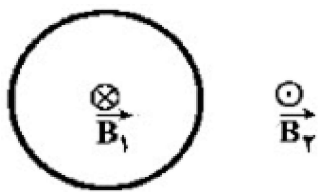
- ۱) صفر
- ۲) ۲
- ۳) ۴
- ۴) ۸



کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی



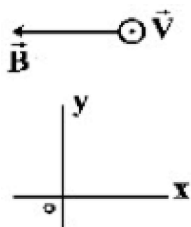
۱۰۱) شکل زیر، یک حلقه‌ی حامل جریان الکتریکی را نشان می‌دهد که $\vec{B}_1$ و $\vec{B}_2$ بردارهای میدان مغناطیسی داخل و بیرون حلقه‌اند. کدام مورد درباره‌ی جهت جریان الکتریکی حلقه و اندازه‌ی بردارهای میدان درست است؟



- ۱) ساعت‌گرد، $B_1 = B_2$ ۲) ساعت‌گرد، $B_1 > B_2$
۳) پادساعت‌گرد، $B_1 = B_2$ ۴) پادساعت‌گرد، $B_1 > B_2$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

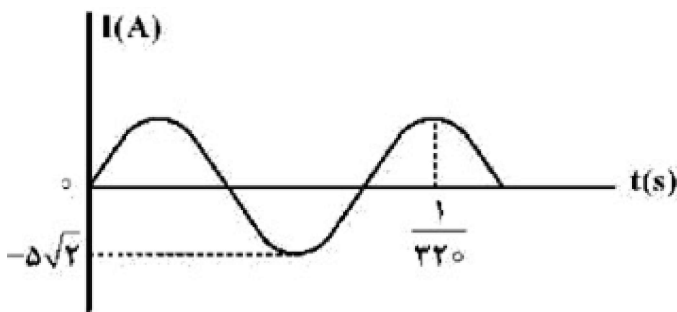
۱۰۲) مطابق شکل زیر، الکترونی با سرعتی به بزرگی $2 \times 10^5 \frac{m}{s}$ درون میدان مغناطیسی یک‌نواختی به بزرگی $40 G$ و میدان الکتریکی یک‌نواخت $\vec{E}$ بدون انحراف به حرکت خود ادامه می‌دهد. $\vec{E}$ در SI کدام است؟ (از جرم الکترون صرف‌نظر کنید.)



- ۱) $(-2 \times 10^5) \vec{j}$ ۲) $(2 \times 10^5) \vec{j}$ ۳) $(-8 \times 10^2) \vec{j}$ ۴) $(8 \times 10^2) \vec{j}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۰۳) نمودار تغییرات یک جریان متناوب سینوسی به صورت شکل زیر است، اندازه جریان در لحظه‌ی $\frac{1}{320}$ ثانیه چند آمپر است؟



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

سراسری-ریاضی-۹۹

۱۰۴) حلقه‌ای به مساحت 200 cm^2 درون میدان مغناطیسی یک‌نواختی به بزرگی $B = 0.4 T$ قرار دارد و خطوط میدان با سطح حلقه زاویه‌ی 60° درجه می‌سازند. شار مغناطیسی که از حلقه می‌گذرد، چند وبر است؟

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

سراسری-ریاضی-۹۹

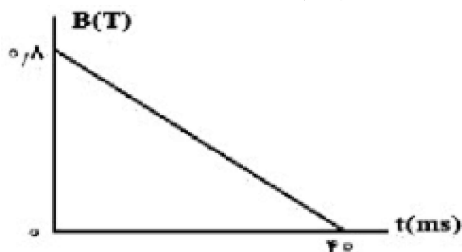


۱۰۵ مواد پارامغناطیسی در حضور میدان‌های مغناطیسی قوی چه خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند؟

- ۱ قوی و موقت ۲ قوی و دائمی ۳ ضعیف و موقت ۴ ضعیف و دائمی

سراسری-ریاضی-۹۹

۱۰۶ پیچه‌ای دارای ۵۰۰ حلقه و مساحت سطح هر حلقه‌ی آن 4.0 cm^2 است و طوری در یک میدان مغناطیسی قرار گرفته است که خط‌های میدان عمود بر سطح حلقه‌های پیچه‌اند. اگر نمودار تغییرات میدان برحسب زمان به صورت شکل زیر باشد، نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه در بازه‌ی زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 30 \text{ ms}$ چند ولت است؟

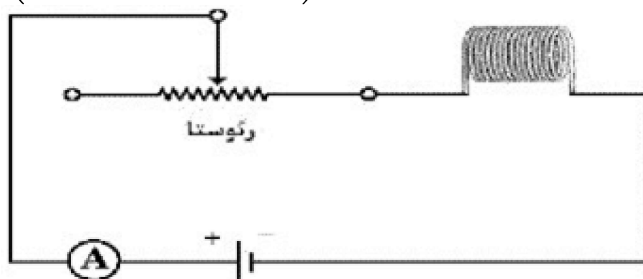


- ۱ ۱۲۰ ۲ ۴۰ ۳ ۳۰ ۴ ۱۶

سراسری-تجربی-۹۹

۱۰۷ در شکل زیر، ضریب القاوری (خودالقایی) سیم‌لوله $0.5 H$ است و انرژی ذخیره شده در آن $4 J$ است. اگر سیم‌لوله دارای ۱۰۰ حلقه و طولش 8 cm باشد، میدان مغناطیسی داخل آن چند گاوس است؟

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

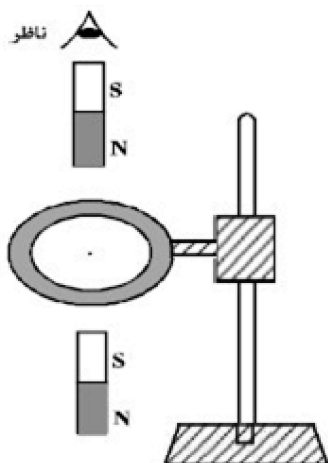


- ۱ ۶۰ ۲ ۹۰ ۳ ۱۲۰ ۴ ۱۸۰

سراسری-تجربی-۹۹

۱۰۸

یک حلقه‌ی مسی به صورت افقی، توسط گیره‌ای عایق به یک میله‌ی قائم بسته شده است. اگر یک آهن‌ربا را مطابق شکل زیر از بالای حلقه رها کنیم، جهت جریان القاء شده در حلقه‌ی مسی قبل از ورود به حلقه و پس از عبور از آن از دید ناظری که از بالا نگاه می‌کند، کدام است؟



۱ ساعت‌گرد - ساعت‌گرد

۲ ساعت‌گرد - پادساعت‌گرد

۳ پادساعت‌گرد - ساعت‌گرد

۴ پادساعت‌گرد - پادساعت‌گرد

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۰۹

کدام مورد درباره‌ی القاگر درست نیست؟

۱ هنگام عبور جریان پایا از القاگر آرمانی انرژی به آن وارد یا از آن خارج نمی‌شود.

۲ وقتی جریان عبوری از القاگر آرمانی در حال کاهش باشد، انرژی وارد القاگر می‌شود.

۳ ضریب القاوری (خودالقایی) یک القاگر به تعداد دور، طول، سطح مقطع القاگر و جنس هسته‌ی داخل آن بستگی دارد.

۴ بخشی از انرژی که مولد به القاگر می‌دهد در مقاومت سیم‌های القاگر به صورت گرما تلف می‌شود و بقیه در میدان مغناطیسی القاگر ذخیره می‌شود.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۱۰

تسلا (یکای میدان مغناطیسی) معادل با کدام است؟

۱ $\frac{\text{متر} \times \text{نیوتون}}{\text{آمپر}}$

۲ $\frac{\text{متر} \times \text{نیوتون}}{\text{کولن}}$

۳ $\frac{\text{نیوتون}}{\text{متر} \times \text{کولن}}$

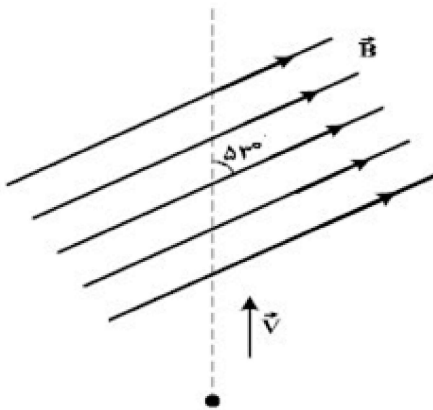
۴ $\frac{\text{نیوتون}}{\text{متر} \times \text{آمپر}}$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی



۱۱۱) بار الکتریکی $q = 25 \mu\text{C}$ با سرعت $2 \times 10^5 \frac{m}{s}$ مطابق شکل زیر وارد یک میدان مغناطیسی یک‌نواخت به بزرگی

$B = 10^4 \text{ G}$ می‌شود. در لحظه‌ی ورود به میدان، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره چند نیوتون و در کدام جهت است؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$)



۴ و $\otimes$ ۴

۴ و $\odot$ ۳

۲۵۰ و $\odot$ ۲

۲۵۰ و $\otimes$ ۱

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۱۲) وِبر بر ثانیه معادل کدام یکا است؟

۴ کولن

۳ اهم

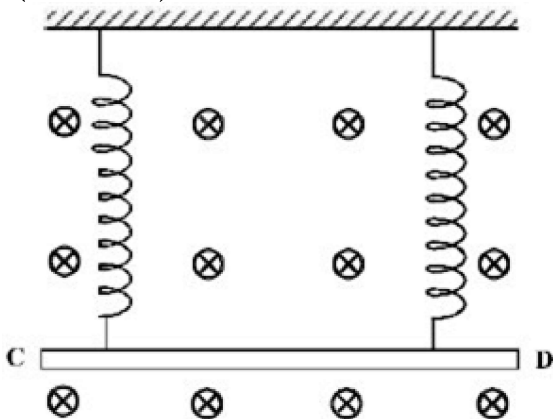
۲ تسلا

۱ ولت

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۱۳) مطابق شکل زیر، میله‌ی CD به جرم ۱۶۰ گرم و طول ۸۰ سانتی‌متر به دو فنر مشابه آویخته شده و در یک میدان مغناطیسی یک‌نواخت که اندازه‌ی آن 0.4 T تسلا است، به صورت افقی قرار دارد. از میله جریان چند آمپر و در چه جهتی عبور کند تا از طرف میله بر فنرها نیرویی وارد نشود؟

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



۲ و از D به طرف C ۴

۲ و از C به طرف D ۳

۵ و از D به طرف C ۲

۵ و از C به طرف D ۱

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۱۴) ذره‌ای به جرم ۵ گرم که دارای بار $-50 \mu\text{C}$ است، در یک میدان مغناطیسی یک‌نواخت، با سرعت $2 \times 10^5 \frac{m}{s}$ در راستای افقی از جنوب به شمال پرتاب می‌شود. جهت و اندازه‌ی میدان، کدام‌یک از موارد زیر می‌تواند باشد تا نیروی مغناطیسی نیروی وزن را خنثی کند و ذره در مسیر مستقیم به حرکت خود ادامه دهد؟

۴ / ۰ تسلا در راستای افقی از غرب به شرق ۲

۴ / ۰ تسلا در راستای افقی از شرق به غرب ۱

۴۰ / ۰ تسلا در راستای افقی از غرب به شرق ۴

۴۰ / ۰ تسلا در راستای افقی از شرق به غرب ۳

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی



- ۱۱۵ سطح حلقه‌های پیچیده‌ای که دارای ۱۰۰۰ حلقه است، عمود بر میدان مغناطیسی یک‌نواختی که اندازه‌ی آن $0.4T$ است، قرار دارد. میدان مغناطیسی در مدت $0.1s$ تغییر می‌کند و به $0.4T$ در خلاف جهت اولیه می‌رسد. اگر مساحت هر حلقه‌ی پیچ 50cm^2 باشد، بزرگی نیروی محرکه‌ی القایی متوسط در پیچ، چند ولت است؟
- ۱) صفر ۲) 0.4 ۳) 4 ۴) 40

سراسری-تجربی-۹۸

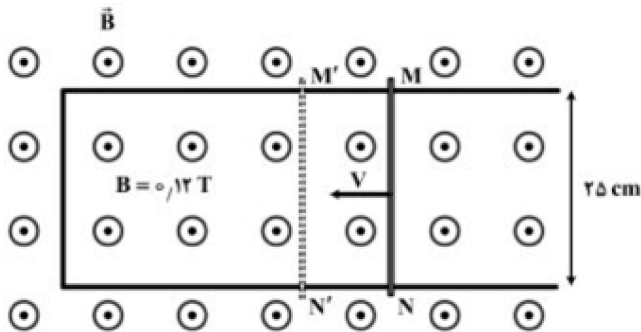
- ۱۱۶ سیم‌لوله‌ای به طول 60 سانتی‌متر، دارای 200 حلقه است و از آن جریان $5A$ عبور می‌کند. میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله چند تسلا است؟ $\left(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}\right)$
- ۱) 2×10^{-1} ۲) 2×10^{-3} ۳) $1/2 \times 10^{-1}$ ۴) $1/2 \times 10^{-3}$

سراسری-تجربی-۹۸

- ۱۱۷ بار الکتریکی q با سرعت $\vec{V}$ وارد یک میدان مغناطیسی یک‌نواخت که اندازه آن B است می‌شود و از طرف میدان نیروی $\vec{F}$ بر آن وارد می‌شود، کدامیک از موارد زیر درباره‌ی بردارهای $\vec{F}$ ، $\vec{V}$ و $\vec{B}$ ، صحیح است؟
- ۱) $\vec{V}$ همواره بر دو بردار $\vec{B}$ و $\vec{F}$ عمود است. ۲) $\vec{B}$ همواره بر دو بردار $\vec{V}$ و $\vec{F}$ عمود است.
- ۳) $\vec{F}$ همواره بر دو بردار $\vec{B}$ و $\vec{V}$ عمود است. ۴) $\vec{F}$ ، $\vec{V}$ و $\vec{B}$ همواره دو به دو بر یک‌دیگر عمودند.

سراسری-تجربی-۹۸

- ۱۱۸ میله‌ی فلزی MN را روی رسانای U شکل با سرعت ثابت v در مدت Δt از وضع MN به وضع $M'N'$ در می‌آوریم. اگر نیروی محرکه القاء شده 15 ولت باشد، سرعت حرکت میله چند متر بر ثانیه و جهت جریان القا شده در میله، کدام است؟



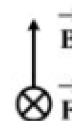
- ۱) 5 و از N به طرف M ۲) 5 و از M به طرف N
- ۳) $5/7$ و از N به طرف M ۴) $5/7$ و از M به طرف N

سراسری-ریاضی-۹۸

- ۱۱۹ معادله‌ی شار مغناطیسی عبوری از یک پیچ که شامل 60 حلقه است، در SI به صورت $\phi = 4 \times 10^{-3} \cos 100\pi t$ است. اندازه‌ی نیروی محرکه‌ی القایی متوسط در بازه‌ی زمانی $t_1 = \frac{1}{200} s$ تا $t_2 = \frac{1}{100} s$ چند ولت است؟
- ۱) $2/4$ ۲) $4/8$ ۳) 24 ۴) 48

سراسری-ریاضی-۹۸

۱۲۰) الکترونی با سرعت $\vec{V}$ در یک میدان مغناطیسی یک‌نواخت، عمود بر میدان در حرکت است. اگر شکل زیر نشان‌دهنده‌ی جهت میدان $(\vec{B})$ و جهت نیروی وارد بر الکترون $(\vec{F})$ باشد، جهت $\vec{V}$ کدام است؟



۳

۲

۱

سراسری-ریاضی-۹۸

۱۲۱) پیچ‌های مسطحی شامل ۵۰ حلقه است و مساحت سطح هر حلقه‌ی آن $64\pi \text{ cm}^2$ است. اگر جریان ۸ آمپر از آن بگذرد، اندازه‌ی میدان مغناطیسی در مرکز پیچ‌ها چند تسلا است؟ $\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}\right)$

۴ $2 \times 10^{-3} \pi$

۳ $1/6 \times 10^{-3}$

۲ $10^{-3} \pi$

۱ 10^{-3}

سراسری-ریاضی-۹۸

۱۲۲) معادله‌ی شار گذرنده از یک حلقه در SI به صورت $\phi = 0.5 \cos 100\pi t$ است. اگر مقاومت حلقه ۵۰ جریان القایی حلقه چند آمپر است؟

۴ $\frac{5\pi}{2}$

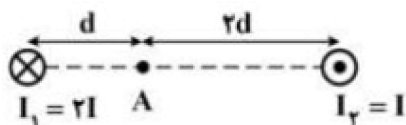
۳ $\frac{\pi}{2}$

۲ 2π

۱ π

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۲۳) دو سیم راست، بلند و موازی حامل جریان، عمود بر صفحه قرار دارند. میدان مغناطیسی ناشی از دو سیم در نقطه‌ی A کدام است؟



۲ $\frac{\mu_0 I}{\pi d}$

۱ صفر

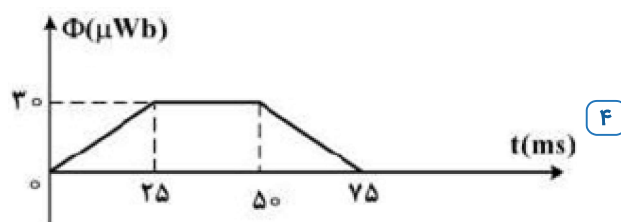
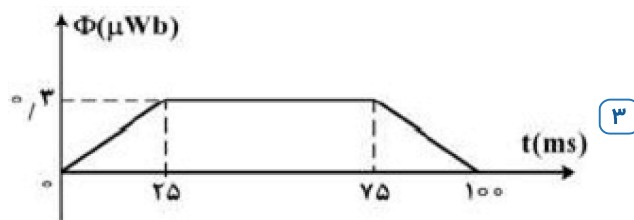
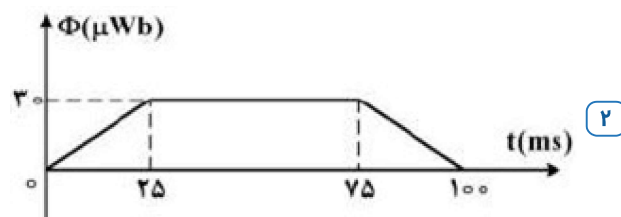
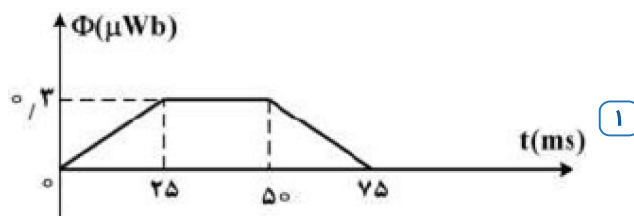
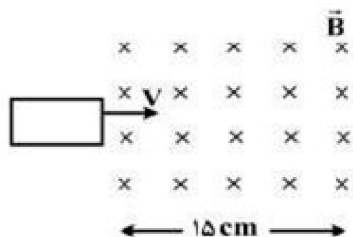
۴ $\frac{5 \mu_0 I}{4 \pi d}$

۳ $\frac{3 \mu_0 I}{4 \pi d}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۲۴

حلقه‌ی فلزی مستطیل شکلی به ابعاد $3\text{ cm} \times 5\text{ cm}$ با سرعت ثابت $2\frac{m}{s}$ وارد میدان مغناطیسی یک‌نواخت $2G$ می‌شود و از طرف دیگر آن خارج می‌شود. نمودار تغییرات شار مغناطیسی برحسب زمان که از حلقه می‌گذرد، کدام است؟



کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۲۵

پیچ‌های شامل ۱۰۰ حلقه در میدان مغناطیسی یک‌نواخت $B = \frac{2}{15}T$ قرار دارد و با سرعت زاویه‌ای 300 رادیان بر ثانیه حول یکی از قطرهایش که عمود بر میدان است، می‌چرخد. اگر بیشینه‌ی نیروی محرکه‌ی القایی 40 ولت باشد، مساحت هر حلقه چند سانتی‌متر مربع است؟

۱۰۰ (۴)

۱۰ (۳)

۵۰ (۲)

۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۲۶ بردار میدان مغناطیسی یک‌نواختی در SI به صورت $\vec{B} = 0.6\vec{i} + 0.8\vec{j}$ است. از سیم راستی، جریان ۵۰ آمپر در جهت $\vec{j}$ می‌گذرد. نیروی مغناطیسی وارد بر ۲۰ cm از این سیم که در این میدان قرار دارد، چند نیوتون است و اگر بردارهای $\vec{i}$ و $\vec{j}$ در این صفحه به صورت  باشد، جهت این نیرو کدام است؟

- ۱ ←، ۶ ۲ ⊗، ۶ ۳ ←، ۱۰ ۴ ⊗، ۱۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۲۷ یکای μ (تراوایی مغناطیسی خلأ) در SI، کدام است؟

- ۱ $\frac{\text{تسلا} \times \text{متر}}{\text{آمپر}}$ ۲ $\frac{\text{آمپر} \times \text{تسلا}}{\text{متر}}$ ۳ $\frac{\text{آمپر}}{\text{تسلا} \times \text{متر}}$ ۴ $\frac{\text{تسلا}}{\text{آمپر} \times \text{متر}}$

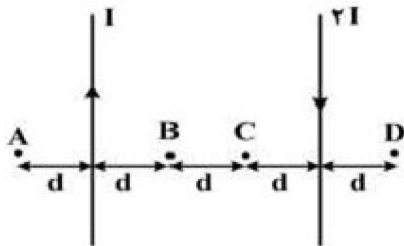
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۲۸ ضریب خود القایی سیم‌لوله‌ای $0.2H$ و جریان الکتریکی عبوری از آن در SI به صورت $I = 0.1 \sin 500\pi t$ است. بیشینه‌ی نیروی محرکه‌ی خود القایی در سیم‌لوله چند ولت است؟

- ۱ 0.25 ۲ 0.50 ۳ 1 ۴ 2

سراسری-تجربی-۹۷

۱۲۹ مطابق شکل زیر، دو سیم موازی و بسیار بلند و نازک حامل جریان در صفحه قرار دارند. در مقایسه‌ی بزرگی میدان مغناطیسی نقاط نشان داده شده، کدام رابطه درست است؟



- ۱ $B_B = B_C < B_A = B_D$ ۲ $B_C < B_B < B_D < B_A$
۳ $B_B = B_C > B_A = B_D$ ۴ $B_C > B_B > B_D > B_A$

سراسری-تجربی-۹۷

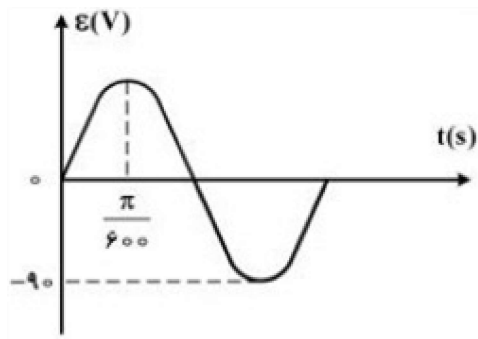
۱۳۰ پیچ‌های دارای ۲۰۰ حلقه است و شار مغناطیسی 0.5 و بر از آن می‌گذرد و دو سر این پیچ به هم وصل است. اگر این شار مغناطیسی با آهنگ ثابتی کاهش یافته و به صفر برسد و مقاومت الکتریکی پیچ 10Ω باشد، چند کولن بار الکتریکی در آن شارش پیدا می‌کند؟

- ۱ 0.1 ۲ 1 ۳ 10 ۴ 10

سراسری-ریاضی-۹۷



۱۳۱ یک پیچه دارای ۵۰۰ حلقه است و مساحت هر حلقه‌ی آن 120 cm^2 است. در یک میدان مغناطیسی یک‌نواخت حول یکی از قطرهایش که عمود بر میدان است، با بسامد ثابت می‌چرخد و نمودار نیروی محرکه‌ی القایی آن مطابق شکل زیر است. بزرگی میدان مغناطیسی چند تسلا است؟



۲ / ۰.۶

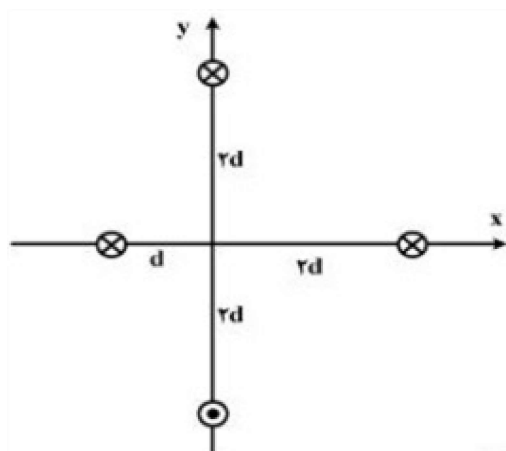
۱ / ۰.۵

۴ / ۰.۹

۳ / ۰.۸

سراسری-ریاضی-۹۷

۱۳۲ مطابق شکل زیر، چهار سیم باریک، موازی و بسیار بلند حامل جریان I ، عمود بر صفحه قرار دارند، میدان مغناطیسی در مبدأ مختصات کدام است؟



۴ $\frac{\sqrt{2}\mu \cdot I}{4\pi d}$

۳ $\frac{\sqrt{2}\mu \cdot I}{4\pi d}$

۲ $\frac{\sqrt{5}\mu \cdot I}{4\pi d}$

۱ $\frac{\mu \cdot I}{4\pi d}$

سراسری-ریاضی-۹۷

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

۲ فرومغناطیس نرم و پارامغناطیس

۱ پارامغناطیس و فرومغناطیس سخت

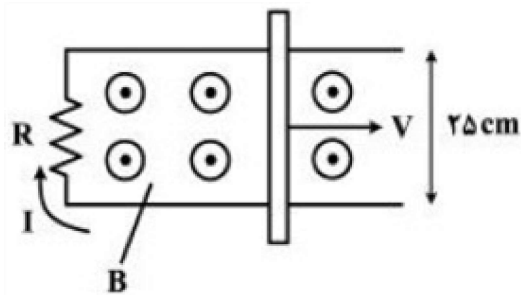
۴ فرومغناطیس نرم و فرومغناطیس سخت

۳ فرومغناطیس سخت و فرومغناطیس نرم

سراسری-ریاضی-۹۷



۱۳۴ در شکل زیر، رسانای U شکل به مقاومت $R = ۰/۲۵$ در میدان مغناطیسی یک‌نواخت $B = ۰/۱ T$ قرار دارد. میله رسانا روی آن با سرعت v در حرکت است. اگر جریان القایی $I = ۰/۵ A$ باشد، سرعت چند متر بر ثانیه است؟



۴ ۰/۲

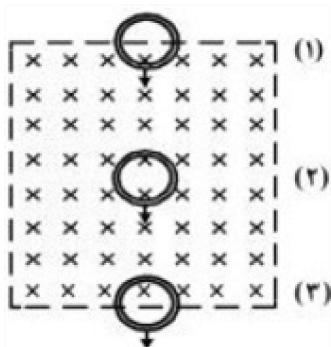
۳ ۰/۱

۲ ۴

۱ ۱

سراسری-تجربی-۹۶

۱۳۵ یک حلقه مسی با سرعت ثابت از موقعیت ۱ تا موقعیت ۳ از یک میدان مغناطیسی یک‌نواخت مطابق شکل زیر عبور می‌کند. اگر جریان القاء شده در حلقه در موقعیت ۱ تا ۳ به ترتیب I_1 ، I_2 و I_3 باشد، کدامیک از موارد زیر درست است؟



۲ I_1 و $I_2 = ۰$ ساعتگرد

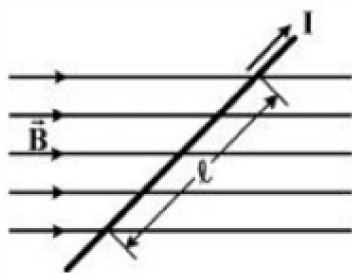
۱ I_2 و I_3 ساعتگرد

۴ I_1 ساعتگرد و I_3 پادساعتگرد

۳ I_1 ساعتگرد و I_3 ساعتگرد

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۳۶ در شکل زیر، میدان مغناطیسی به صورت افقی در جهت غرب به شرق است و مقدار آن ۵۰۰ گاوس است. سیم افقی است و جریان $I = ۲۵ A$ در جهت شمال شرقی از آن عبور می‌کند. اگر $L = ۸۰ cm$ و زاویه‌ی بین سیم و میدان 37° باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر این قسمت از سیم، چند نیوتون و به کدام جهت است؟ ($\sin 37^\circ = ۰/۶$)



۲ ۰/۶، قائم روبه پایین

۱ ۰/۸، قائم روبه پایین

۴ ۰/۶، قائم روبه بالا

۳ ۰/۸، قائم روبه بالا

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی



۱۳۷) از سیم‌لوله‌ای به ضریب خودالقایی $0.4 / 0$ هانری جریان متناوبی می‌گذرد که معادله‌ی آن در SI به صورت $I = 5 \sin(50\pi t)$ است. بیشینه‌ی انرژی سیم‌لوله چند میلی‌ژول است؟

- ۱) ۲۰ ۲) ۵۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۵۰۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

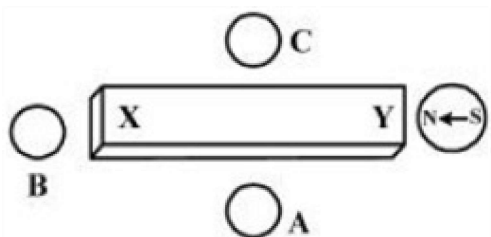
۱۳۸) الکترونی با سرعت $\vec{V} = 1.5\vec{i} + \sqrt{3} \times 1.5\vec{j}$ وارد میدان مغناطیسی یک‌نواختی به صورت

$\vec{B} = \frac{\sqrt{3}}{2}\vec{i} - \frac{1}{2}\vec{j}$ می‌گردد، اندازه‌ی نیرویی که میدان مغناطیسی بر الکترون وارد می‌کند، چند نیوتون است؟
($e = 1.6 \times 10^{-19} C$ و اندازه‌ها در SI می‌باشد.)

- ۱) صفر ۲) $1/6 \times 10^{-14}$ ۳) $3/2 \times 10^{-14}$ ۴) $3/2\sqrt{3} \times 10^{-14}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

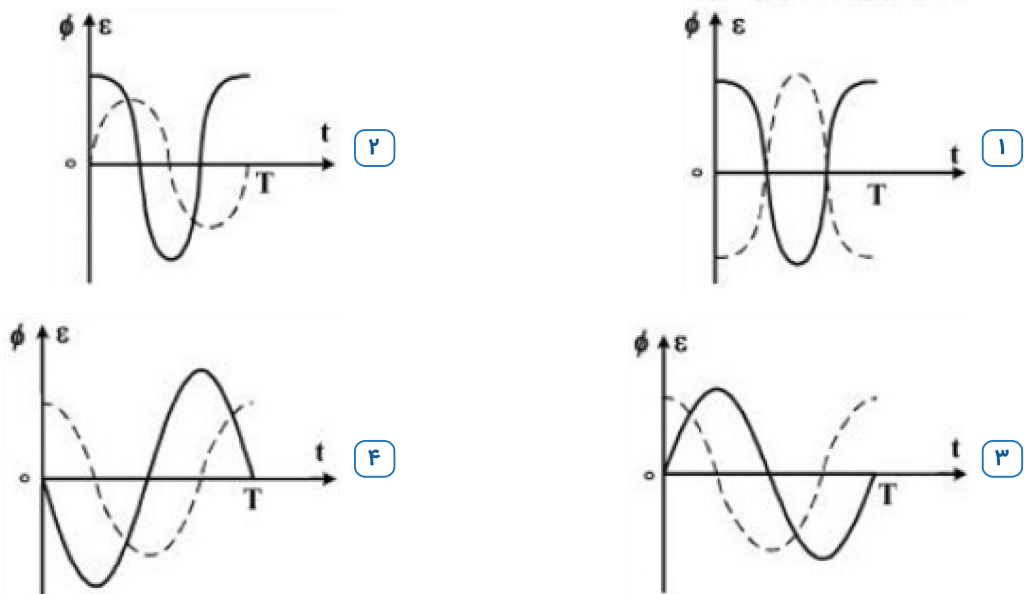
۱۳۹) شکل زیر، یک آهن‌ربای میله‌ای معمولی را نشان می‌دهد که در اطراف آن ۴ عقربه‌ی مغناطیسی قرار دارند. جهت قرار گرفتن عقربه‌های A، B و C به ترتیب کدام است؟



- ۱) $\rightarrow$ و $\leftarrow$ ، $\rightarrow$ ۲) $\leftarrow$ و $\rightarrow$ ، $\leftarrow$ ۳) $\rightarrow$ و $\rightarrow$ ، $\rightarrow$ ۴) $\leftarrow$ و $\leftarrow$ ، $\leftarrow$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۴۰) یک قاب مستطیل شکل با دوره‌ی ثابت، داخل یک میدان مغناطیسی یک‌نواخت می‌چرخد. اگر در مبدأ زمان خطوط میدان بر سطح قاب عمود باشند، کدامیک از نمودارهای زیر تغییرات شار مغناطیسی و نیروی محرکه‌ی القایی برحسب زمان را در یک دوره، درست نشان می‌دهد؟ (نمودار نقطه‌چین مربوط به تغییر شار مغناطیسی است.)



سراسری-ریاضی-۹۶

۱۴۱) در محل یک نیروگاه برق ولتاژ ۱۰۰۰۰ ولت توسط مبدل A به ۴۰۰۰۰۰ ولت تبدیل می‌شود و پس از انتقال به یک شهر توسط مبدل B این ولتاژ به ۵۰۰۰ ولت تبدیل می‌شود. اگر نسبت تعداد سیم‌پیچ ثانویه به اولیه در مبدل A برابر K_A و در مبدل B برابر K_B باشد، $\frac{K_A}{K_B}$ کدام است؟

۳۲۰۰ (۴)

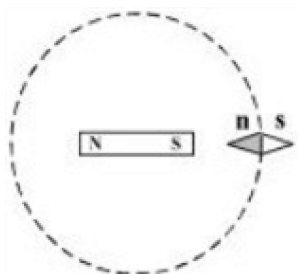
۱۲۰۰ (۳)

۸۰۰ (۲)

۲۰ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۶

۱۴۲) یک آهن‌ربای میله‌ای مطابق شکل زیر، روی یک میز قرار دارد. یک عقربه‌ی مغناطیسی که آزادانه می‌تواند حول محور قائم بچرخد، به آرامی روی مسیر دایره‌ای شکل به دور آهن‌ربا یک دور می‌چرخد. در این مسیر عقربه چند درجه دوران می‌کند؟



۷۲۰ (۴)

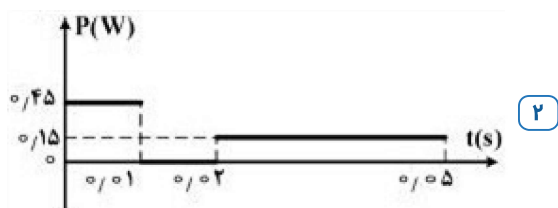
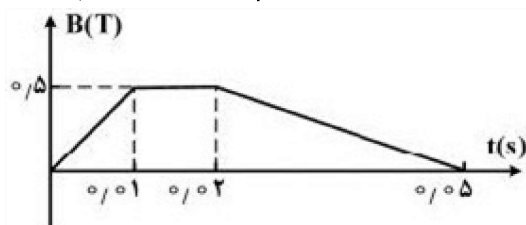
۳۶۰ (۳)

۲۷۰ (۲)

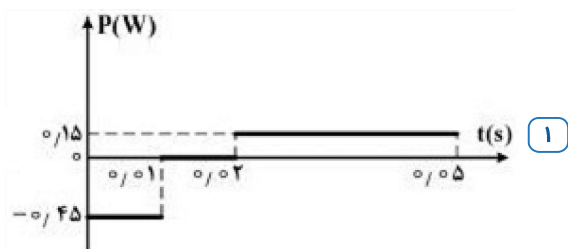
۱۸۰ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۶

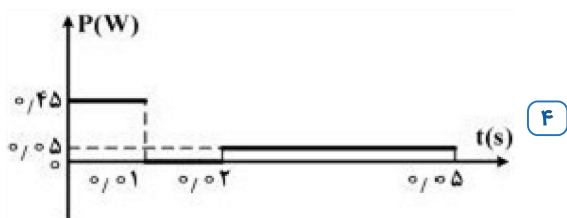
۱۴۳) نمودار تغییرات میدان مغناطیسی برحسب زمان، که بر یک حلقه‌ی دایره‌ای به شعاع ۱۰ cm و مقاومت ۵Ω، عمود است، مطابق شکل زیر است. نمودار آهنگ تولید انرژی گرمایی برحسب زمان در این حلقه کدام است؟ ($\pi \simeq 3$)



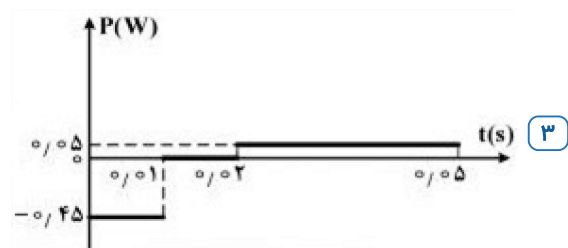
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

سراسری-تجربی-۹۵

۱۴۴ طول یک سیم‌لوله بدون هسته، ۵۰ cm و سطح هر حلقه آن 10 cm^2 است. این سیم‌لوله دارای ۲۰۰۰ حلقه نزدیک به هم می‌باشد و از آن جریان الکتریکی 5 A می‌گذرد. ضریب خودالقایی سیم‌لوله در SI چه قدر است؟

$$\left(\mu_0 = 12/5 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A} \right)$$

- ۱ / ۰.۱ ۲ / ۰.۵ ۳ / ۱۰ ۴ / ۵۰

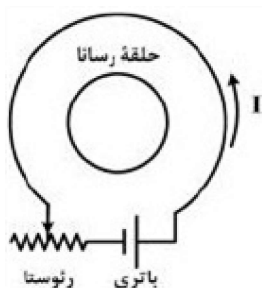
سراسری-ریاضی-۹۵

۱۴۵ پروتونی تحت زاویه 90° نسبت به یک میدان مغناطیسی یک‌نواخت به بزرگی 20 mT حرکت می‌کند و نیروی مغناطیسی $1.28 \times 10^{-16} \text{ N}$ به آن وارد می‌شود. انرژی جنبشی پروتون چند الکترون ولت است؟
($m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ و $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

- ۱ / ۲/۵ ۲ / ۵ ۳ / ۸/۵ ۴ / ۱۷

سراسری-ریاضی-۹۵

۱۴۶ در شکل روبه‌رو، اگر لغزنده‌ی رئوستا در حال حرکت به سمت چپ باشد، جریان I چگونه تغییر می‌کند و جهت جریان القایی در حلقه‌ی رسانا در کدام جهت، خواهد بود؟



- ۱ / افزایش، ساعت‌گرد ۲ / کاهش، ساعت‌گرد ۳ / افزایش، پادساعت‌گرد ۴ / کاهش، پادساعت‌گرد

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۴۷ سیم‌لوله‌ای بدون هسته‌ی آهنی، دارای ۲۰۰۰ حلقه است و از آن جریان الکتریکی 2 A می‌گذرد. اگر طول سیم‌لوله ۲۵ سانتی‌متر و مساحت هر حلقه‌ی آن 10 cm^2 باشد، انرژی ذخیره شده در سیم‌لوله چند میلی‌ژول است؟

$$\left(\mu_0 = 12/5 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A} \right)$$

- ۱ / ۴۰۰ ۲ / ۱۰۰ ۳ / ۴۰ ۴ / ۱۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۴۸ ذره‌ی بارداری در یک میدان مغناطیسی یک‌نواخت، حرکت دایره‌ای یک‌نواخت با شعاع 2 mm انجام می‌دهد. اگر بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر ذره که تنها نیروی مؤثر بر ذره است، $3/2 \times 10^{-16} \text{ N}$ باشد. انرژی جنبشی ذره چند الکترون - ولت است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

- ۱ / ۱/۶ ۲ / ۲ ۳ / ۳/۲ ۴ / ۴

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

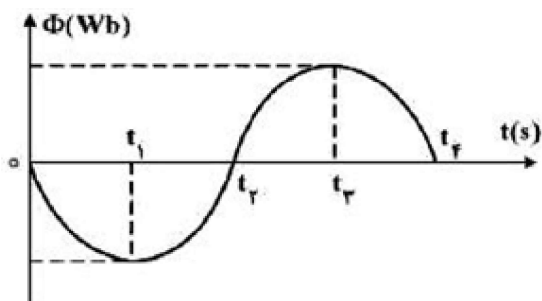
۱۴۹ یک میله‌ی فلزی به طول ۳۰ سانتی‌متر در یک میدان مغناطیسی یک‌نواخت با سرعت $2 \frac{m}{s}$ در راستای عمود بر خطوط میدان حرکت می‌کند و میله نیز بر خطوط میدان عمود است. اگر اندازه‌ی میدان مغناطیسی 0.5 T باشد، نیروی محرکه‌ی القا شده در این میله چند میلی‌ولت است؟

- ۱ / ۱۵ ۲ / ۳۰ ۳ / ۴۵ ۴ / ۶۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۵۰

نمودار تغییرات شار مغناطیسی که از سطح یک مدار بسته می‌گذرد، به صورت شکل مقابل است. در کدام لحظه یا لحظه‌های زیر، نیروی محرکه‌ی القایی منفی و مقدار آن بیشینه است؟



۴ صفر و t_4

۳ t_4, t_2

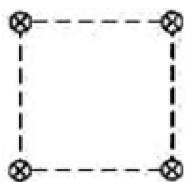
۲ t_3

۱ t_2

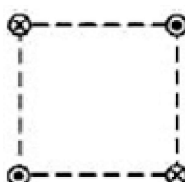
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۵۱

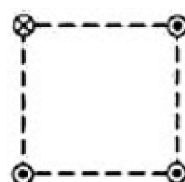
شکل‌های زیر، چهار آرایش را نشان می‌دهد که در آن سیم‌های موازی حامل جریان I در گوشه‌های مربع‌های مشابه قرار گرفته‌اند و سیم‌ها بلند و همگی عمود بر صفحه‌اند. در کدام شکل بزرگی میدان مغناطیسی برآیند در مرکز مربع بیش‌ترین مقدار را دارد؟



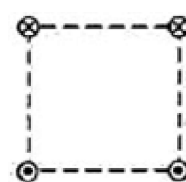
۴



۳



۲

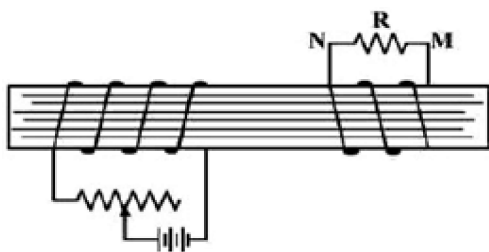


۱

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۵۲

در شکل زیر دو سیم‌لوله روی یک هسته‌ی آهنی و جدا از هم پیچیده شده‌اند. لغزنده‌ی رُوستا را از نقطه‌ای که ثابت مانده بود، در مدت Δt به سمت چپ حرکت می‌دهیم. اگر جریان القایی عبوری از مقاومت R قبل از حرکت لغزنده، I_1 و ضمن حرکت لغزنده، I_2 باشد، I_1 و I_2 به ترتیب چگونه‌اند؟



۱ I_1 و I_2 در جهت N به M

۲ I_1 و I_2 در جهت M به N

۳ I_1 مقدار ثابت و در جهت M به N و I_2 هم جهت با I_1 و بیش‌تر از آن

۴ I_1 مقدار ثابت و در جهت N به M و I_2 خلاف جهت I_1 و کم‌تر از آن

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۵۳

شعاع مقطع سیم‌لوله‌ای 2 cm و طول آن 10 cm است. اگر تعداد دورهای سیم‌لوله 100 دور باشد و جریان 10 A از آن عبور کند، انرژی ذخیره شده در سیم‌لوله چند میلی ژول است؟ $\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}, \pi = 3 \right)$

۴ $7/2$

۳ $1/44$

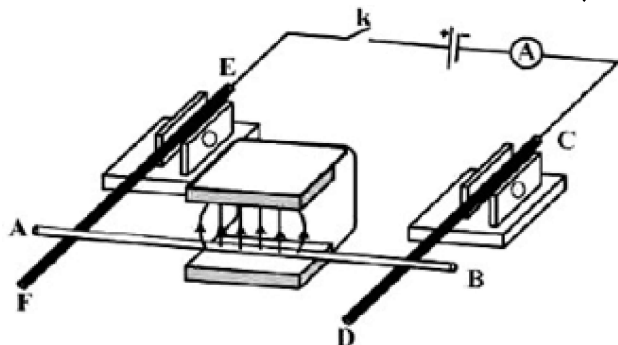
۲ $7/2 \times 10^{-3}$

۱ $1/44 \times 10^{-3}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۵۴

دو میله‌ی رسانای EF و CD در مداری که شامل مولد، آمپرسنج و کلید قطع و وصل است. توسط دو گیره‌ی عایق به صورت افقی نگه داشته شده‌اند و میله‌ی رسانای AB که از بین قطبین یک آهنربای U شکل عبور کرده روی دو میله‌ی افقی EF و CD تکیه دارد. اگر کلید K را وصل کنیم، میله‌ی AB چگونه حرکت می‌کند؟

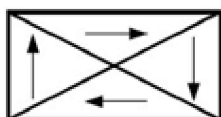


- ۱ به سمت بیرون آهنربا می‌لغزد. ۲ به سمت داخل آهنربا می‌لغزد.
۳ به سمت بالا پرتاب می‌شود. ۴ به تکیه‌گاه فشرده می‌شود.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۵۵

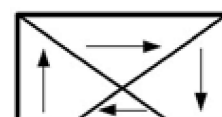
کدام‌یک از شکل‌های زیر یک ماده‌ی فرومغناطیس را وقتی در یک میدان مغناطیسی خارجی قوی قرار گرفته است، درست نشان می‌دهد؟



۲



۴



۱



۳

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۵۶

ذره‌ی بارداری در یک میدان مغناطیسی یکنواخت حرکت دایره‌ای یکنواخت با شعاع ۲۸mm انجام می‌دهد. اگر نیروی الکترومغناطیسی وارد به ذره 1.5×10^{-17} نیوتون باشد، انرژی جنبشی ذره چند ژول است؟

- ۱ 21×10^{-20} ۲ 36×10^{-20} ۳ 72×10^{-20} ۴ 14×10^{-20}

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۵۷

سیملوله‌ای به طول ۲۰ سانتی‌متر دارای ۱۰۰ حلقه است. حلقه‌ها به دور یک میله‌ی آهنی به شعاع مقطع ۲cm و به تراوایی مغناطیسی ۳۰۰، به صورت منظم پیچیده شده‌اند. وقتی جریان $5/0$ A از سیملوله می‌گذرد، شار مغناطیسی گذرنده از آن، چند وبر است؟ ($\pi^2 = 10$ ، $\mu_r = 4\pi \times 10^{-7}$ است)

- ۱ 8×10^{-7} ۲ 4×10^{-7} ۳ 12×10^{-5} ۴ 24×10^{-7}

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۵۸

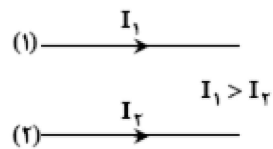
ضریب خودالقایی سیملوله‌ی A، دو برابر ضریب خودالقایی سیملوله‌ی B است و جریان الکتریکی عبوری از آن نیز دو برابر جریان الکتریکی سیملوله‌ی B است. انرژی ذخیره شده در سیملوله‌ی A چند برابر انرژی ذخیره شده در سیملوله‌ی B است؟

- ۱ ۲ ۲ $2\sqrt{2}$ ۳ ۴ ۴ ۸

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۵۹

در شکل زیر، دو سیم بلند (۱) و (۲)، موازی هم در این صفحه قرار دارند و بر هم نیروی الکترومغناطیسی وارد می‌کنند. اگر نیروی وارد بر هر متر سیم (۱)، $\vec{F}_1$ و نیروی وارد بر هر متر از سیم (۲)، $\vec{F}_2$ به ترتیب از راست به چپ در چه جهتی هستند و اندازه‌ی آن‌ها چگونه است؟

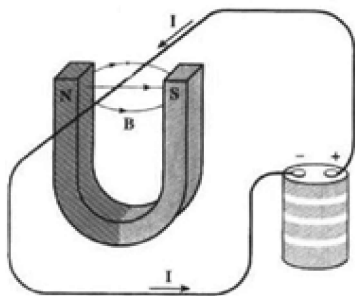


- ☐ ۱ $F_1 = F_2, \uparrow, \downarrow$
☐ ۲ $F_1 = F_2, \downarrow, \uparrow$
☐ ۳ $F_1 > F_2, \uparrow, \downarrow$
☐ ۴ $F_1 < F_2, \downarrow, \uparrow$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۶۰

در شکل روبه‌رو، نیروی الکترومغناطیسی وارد بر آن قسمت از سیم که داخل آهنربا قرار دارد، به کدام جهت است؟

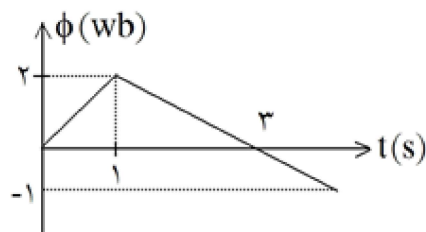


- ☐ ۱ بالا
 ☐ ۲ پایین
 ☐ ۳ به سمت قطب N
 ☐ ۴ به سمت قطب S

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۶۱

نمودار تغییرات شار مغناطیسی بر حسب زمان که از یک حلقه می‌گذرد، به صورت شکل مقابل است. نیروی محرکه‌ی القا شده در لحظه‌ی $t = 3s$ چند ولت است؟

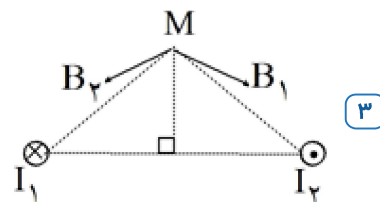
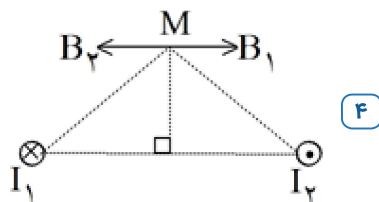
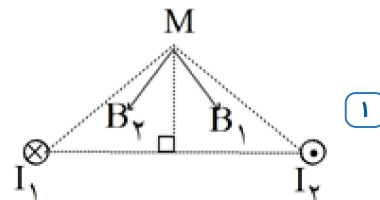
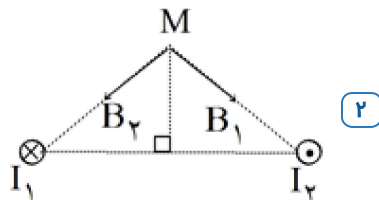
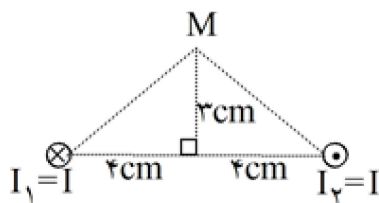


- ☐ ۱ صفر
 ☐ ۲ $\frac{1}{2}$
☐ ۳ ۱
 ☐ ۴ $\frac{1}{5}$

سراسری-تجربی-۹۴

۱۶۲

دو سیم موازی بسیار بلند، حامل جریان I ، مطابق شکل زیر عمود بر صفحه قرار دارند. بردار میدان مغناطیسی هریک از دوسیم در نقطه M ، در کدام شکل درست است؟



سراسری-تجربی-۹۴

۱۶۳

پیچه‌ای دارای ۲۰۰ حلقه است و در میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 0.1 \text{ T}$ با سرعت زاویه‌ای ثابتی حول یکی از قطرهایش که عمود بر میدان مغناطیسی است، می‌چرخد. مساحت هر حلقه 50 cm^2 و بیشینه نیروی محرکه القا شده در پیچه ۳ ولت است. دورهی چرخش پیچه چند ثانیه است؟

$\frac{\pi}{300}$ (۴)

$\frac{1}{300}$ (۳)

$\frac{\pi}{150}$ (۲)

$\frac{1}{150}$ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۴

۱۶۴

حلقه‌ای به قطر 20 cm در یک میدان مغناطیسی یکنواخت طوری قرار دارد که خطوط میدان بر سطح حلقه عمود است. اگر مقاومت الکتریکی حلقه $3 \text{ }\Omega$ باشد، میدان مغناطیسی با آهنگ چند تسلا بر ثانیه تغییر کند، تا جریان 2 A در حلقه القاء شود؟ ($\pi = 3$)

۸ (۴)

۲ (۳)

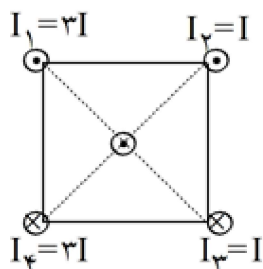
0.8 (۲)

0.2 (۱)

سراسری-ریاضی-۹۴

۱۶۵

شکل زیر، سیم‌های بلند و موازی را نشان می‌دهد که بر صفحه‌ی کاغذ عموداند و جریان‌ها با جهت و اندازه‌ی مشخص شده از آن‌ها می‌گذرد. جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیمی که از مرکز مربع می‌گذرد، کدام است؟



$\uparrow$ (۴)

$\downarrow$ (۳)

$\rightarrow$ (۲)

$\leftarrow$ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۴

۱۶۶

تعداد حلقه‌های پیچه‌ی مسطحی با تعداد حلقه‌های یک سیملوله برابر است و از آن‌ها جریان الکتریکی یکسان می‌گذرد. اگر میدان مغناطیسی یکنواخت ایجاد شده در داخل سیملوله برابر با میدان مغناطیسی در مرکز پیچه باشد، طول سیملوله چند برابر قطر پیچه است؟

$$\frac{1}{4} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۳)$$

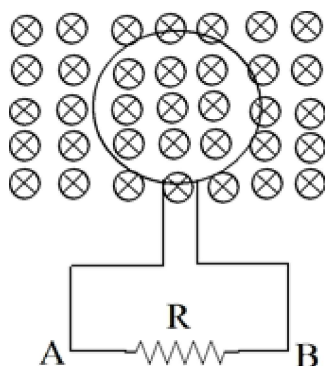
$$۲ \quad (۲)$$

$$۱ \quad (۱)$$

سراسری-ریاضی-۹۴

۱۶۷

در شکل مقابل، شار مغناطیسی که از حلقه عبور می‌کند، در SI به صورت $\varphi = (5t^2 + 6t) \times 10^{-3}$ است. بزرگی نیروی محرکه‌ی القایی متوسط در فاصله‌ی زمانی $t = ۰$ تا $t = ۲$ s چند میلی‌ولت و جهت جریان القایی در مقاومت R به کدام سمت است؟



$$۱۸, \text{ از B به A} \quad (۴)$$

$$۱۸, \text{ از A به B} \quad (۳)$$

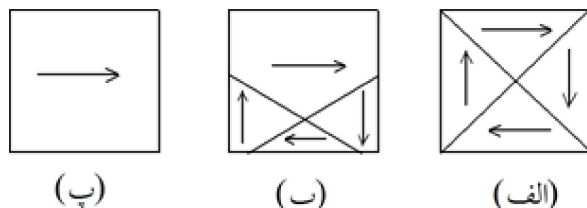
$$۱۶, \text{ از B به A} \quad (۲)$$

$$۱۶, \text{ از A به B} \quad (۱)$$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۶۸

شکل‌های (الف)، (ب) و (پ) ماده‌ی فرومغناطیسی را نشان می‌دهند که به ترتیب در میدان مغناطیسی خارجی، قرار دارند.



$$\text{ضعیف، قوی و صفر} \quad (۴)$$

$$\text{قوی، صفر و ضعیف} \quad (۳)$$

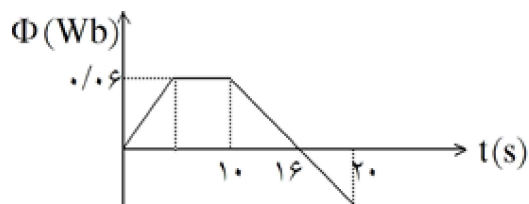
$$\text{قوی، ضعیف و صفر} \quad (۲)$$

$$\text{صفر، ضعیف و قوی} \quad (۱)$$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۶۹

نمودار تغییرات شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه برحسب زمان مطابق شکل است. بزرگی نیروی محرکه‌ی القایی متوسط در حلقه در بازه‌ی زمانی ۱۰ تا ۲۰ ثانیه چند میلی‌ولت است؟



$$۱۰ \quad (۴)$$

$$۲۰ \quad (۳)$$

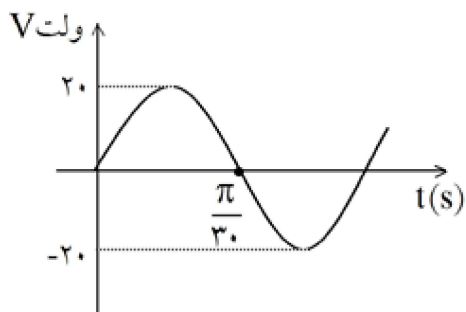
$$۰/۰۲ \quad (۲)$$

$$۰/۰۱ \quad (۱)$$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی



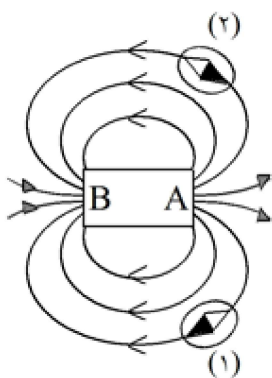
۱۷۰ شکل مقابل، نمودار اختلاف پتانسیل دو سر یک مقاومت ۵ اهمی را نشان می‌دهد. معادله‌ی شدت جریان الکتریکی مقاومت در SI کدام است؟



- ۱ $i = 4\sin(30 \cdot t)$ ۲ $i = 4\sin(30 \cdot \pi t)$ ۳ $i = 20 \cdot \sin(30 \cdot t)$ ۴ $i = 20 \cdot \sin(30 \cdot \pi t)$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۷۱ در شکل مقابل قطب‌های A و B به‌ترتیب کدام‌اند (از راست به چپ) و کدام عقربه‌ی مغناطیسی درست قرار گرفته است؟ (S N)



- ۱ (۱)، N و S ۲ (۱)، S و N ۳ (۲)، S و N ۴ (۲)، N و S

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۷۲ شار مغناطیسی عبوری از سطح قابی به مساحت ۲۰۰ سانتی‌مترمربع که خط عمود بر سطح قاب با میدان مغناطیسی یکنواخت ۰/۰۴ تسلا زاویه‌ی 60° می‌سازد، چند وبر است؟

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

کنکورهای خارج از کشور - آزاد - تجربی

۱۷۳ از پیچه‌ی مسطحی که شامل ۲۰ دور سیم نازک است شدت جریان ۲ آمپر می‌گذرد. اگر قطر پیچه ۱۲/۵۶ سانتی‌متر باشد، میدان مغناطیسی حاصل از جریان در مرکز پیچه چند تسلا است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$)

- ۱ 4×10^{-3} ۲ 4×10^{-4} ۳ 4×10^{-6} ۴ 4×10^{-5}

کنکورهای خارج از کشور - آزاد - تجربی

۱۷۴ سیم‌لوله‌ای با ۴۰۰ دور و مساحت سطح مقطع ۲۵ سانتی‌متر مربع عمود بر یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد. اگر آهنگ تغییر میدان مغناطیسی $4 \times 10^{-2} \text{ T/s}$ و شدت جریان القایی در سیم‌لوله ۲ میلی‌آمپر باشد، مقاومت الکتریکی سیم‌لوله چند اهم است؟

- ۱ ۲۰ ۲ ۱۰ ۳ ۴۰ ۴ ۱۰۰

کنکورهای خارج از کشور - آزاد - ریاضی



۱۷۵) از پیچه‌ی مسطحی به شعاع $\frac{6}{28}$ سانتی‌متر که از ۴۰ دور سیم نازک درست شده است، جریانی به شدت ۲ آمپر می‌گذرد. میدان مغناطیسی حاصل از جریان در مرکز پیچه چند تسلا است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} T \cdot m / A$)

- ۱) 8×10^{-5} ۲) 4×10^{-4} ۳) 4×10^{-5} ۴) 8×10^{-4}

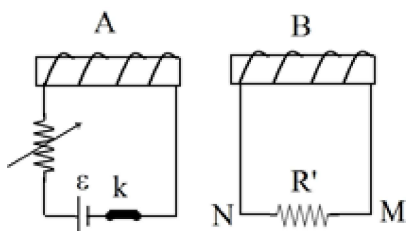
کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۱۷۶) یک سیم مستقیم به طول ۵۰ سانتی‌متر حامل جریان در یک میدان مغناطیسی به بزرگی 0.4 تسلا در راستایی که با جهت میدان زاویه‌ی 30° می‌سازد قرار دارد. اگر شدت جریانی که از سیم می‌گذرد ۲ آمپر باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر آن چند نیوتون است؟

- ۱) $0.2\sqrt{3}$ ۲) $0.2\sqrt{3}$ ۳) 0.2 ۴) 0.2

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۱۷۷) در کدام حالت، جریان القایی در R' از N به M است؟



- ۱) لحظه‌ی قطع کلید k ۲) وقتی مقاومت رُوستا در حال افزایش است.
۳) وقتی سیم‌لوله‌ی B به سمت راست حرکت می‌کند. ۴) وقتی سیم‌لوله‌ی A به سمت راست حرکت می‌کند.

سراسری-ریاضی-۹۰

۱۷۸) دو حلقه‌ی هم‌مرکز به شعاع‌های 1.0 cm و 5.0 cm، که در هر یک جریان 5.0 آمپر جاری است، عمود بر هم قرار دارند. بزرگی میدان مغناطیسی حاصل، در مرکز حلقه‌ها چند تسلا است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$)

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

سراسری-تجربی-۹۰

۱۷۹) سیم‌لوله‌ای با ۴۰۰ دور با مقاومت الکتریکی 3.0Ω و مساحت سطح مقطع 3.0 cm^2 عمود بر یک میدان مغناطیسی است که آهنگ تغییر آن $5 \times 10^{-3} \text{ T/s}$ می‌باشد، شدت جریان القایی در سیم‌لوله چند میلی‌آمپر است؟

- ۱) 0.2 ۲) 2 ۳) 0.2 ۴) 20

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۱۸۰) شار مغناطیسی عبوری از سطح یک قاب به مساحت 200 سانتی‌متر مربع که خط عمود بر آن با میدان مغناطیسی یکنواخت 0.5 تسلا زاویه‌ی 60° درجه می‌سازد، چند وبر است؟

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

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۱۸۱) پیچه‌ای شامل ۲۰۰ دور سیم با مساحت سطح مقطع 10^{-3} m^2 بر میدان مغناطیسی $4 \times 10^{-3} \text{ T}$ قرار دارد. اگر میدان مغناطیسی در مدت 0.1 ثانیه به صفر برسد، اندازه‌ی نیروی محرکه‌ی القایی متوسط در پیچه چند ولت است؟

- ۱) 4×10^{-3} ۲) 8×10^{-2} ۳) 8×10^{-3} ۴) 4×10^{-2}

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۱۸۲) پیچه‌ی مسطحی، شامل ۴۰ دور سیم نازک به قطر $2.8/6$ سانتی‌متر است. از این پیچه شدت جریان چند آمپری عبور دهیم، تا بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه $2/4 \times 10^{-3} \text{ T}$ تسلا شود؟ $\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{Tm}}{\text{A}} \right)$

- ۱) 0.3 ۲) 3 ۳) 0.2 ۴) 2

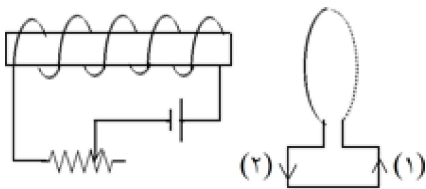
کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۱۸۳) الکترونی با بار الکتریکی 1.6×10^{-19} کولن با سرعت $4 \times 10^5 \text{ m/s}$ وارد میدان مغناطیسی یکنواختی به شدت $5 \times 10^{-4} \text{ T}$ تسلا می‌شود. اگر راستای حرکت الکترون با راستای میدان زاویه‌ی 60° درجه بسازد، بزرگی نیروی وارد بر آن چند نیوتن است؟

- ۱) $1/6 \times 10^{-16}$ ۲) $1/6 \times 10^{-16} \sqrt{3}$ ۳) $1/6 \times 10^{-17}$ ۴) $1/6 \times 10^{-17} \sqrt{3}$

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۱۸۴) در مدار روبه‌رو، مقاومت رثوستا در حال افزایش است، جهت جریان القایی در حلقه در جهت است و نیروی محرکه‌ی خودالقایی در سیم‌لوله در نیروی محرکه‌ی مولد عمل می‌کند.



- ۱) (۱)، جهت ۲) (۲)، جهت ۳) (۱)، خلاف جهت ۴) (۲)، خلاف جهت

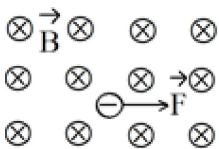
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۸۵) حلقه‌ای به مساحت 200 سانتی‌متر مربع عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد، اگر در مدت 0.2 ثانیه میدان مغناطیسی، بدون تغییر جهت به اندازه‌ی 0.8 تسلا کاهش یابد، نیروی محرکه‌ی القایی متوسط در حلقه چند ولت می‌شود؟

- ۱) 0.4 ۲) 0.8 ۳) 12 ۴) 16

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۸۶) در شکل روبه‌رو، الکترونی با سرعت V در مسیری عمود بر میدان مغناطیسی در حرکت است. نیروی الکترومغناطیس وارد بر الکترون در یک لحظه نشان داده شده است. از آن لحظه، قسمتی از مسیر حرکت الکترون در میدان کدام است؟



- ۱) ۲) ۳) ۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی



۱۸۷ نیروی $\vec{F}$ وارد بر الکترونی که در میدان مغناطیسی $\vec{B}$ در حرکت است، در شکل نشان داده شده است. جهت سرعت الکترون کدام است؟ ($\vec{B}$ روی صفحه و $\vec{F}$ درون سو است).



۲ $\vec{V} \rightarrow$

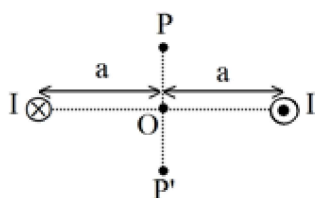
۱ $\vec{V}$ ↗

۳ $\vec{V}$ ↘

۴ گزینه‌های ۲ و ۳ می‌تواند درست باشد.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۸۸ مطابق شکل از دو سیم موازی بلند جریان I می‌گذرد. بزرگی میدان ناشی از دو سیم، از نقطه‌ی P تا P' چگونه تغییر می‌کند؟ (سیم‌ها عمود بر صفحه و نقطه‌ها روی صفحه‌اند).



۲ افزایش می‌یابد.

۱ کاهش می‌یابد.

۴ ابتدا کاهش، سپس افزایش می‌یابد.

۳ ابتدا افزایش، سپس کاهش می‌یابد.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۸۹ سیم‌لوله‌ای بدون هسته دارای ۱۰۰ حلقه است. طول سیم‌لوله ۲۵cm و شعاع حلقه‌های آن ۱۰cm است. اگر در مدت $\frac{1}{2}$ ثانیه جریان الکتریکی آن به طور منظم از ۳۰ آمپر به صفر برسد، نیروی محرکه‌ی خودالقایی آن چند ولت است؟
 $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{Tm}{A})$

۴ $4/8\pi$

۳ $2/4\pi$

۲ $0/48\pi^2$

۱ $0/24\pi^2$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۹۰ اگر جریان الکتریکی عبوری از یک سیم‌لوله ۲ برابر شود، آن ۴ برابر و آن ۲ برابر می‌شود.

۲ شار مغناطیسی - انرژی

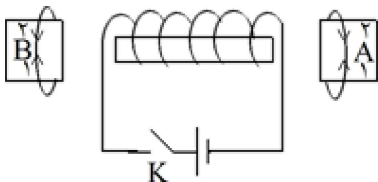
۱ شار مغناطیسی - میدان مغناطیسی

۴ انرژی - میدان مغناطیسی

۳ میدان مغناطیسی - شار مغناطیسی

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۹۱ در شکل مقابل در لحظه‌ی وصل کلید K ، جریان‌های القایی در حلقه‌های A و B به ترتیب از راست به چپ در کدام جهت نشان داده شده خواهد شد؟



۴

۳ (۱) و (۲)

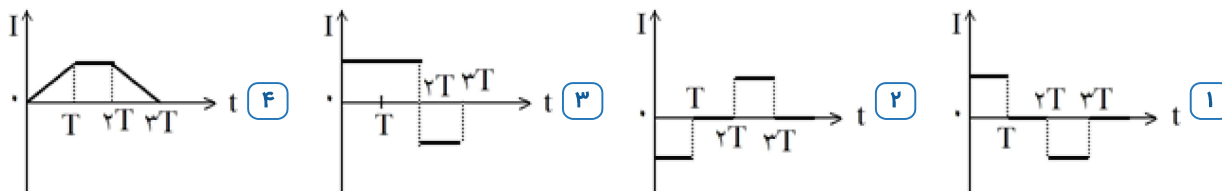
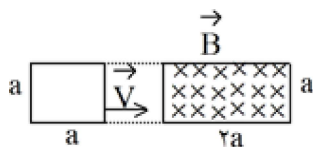
۲ (۱) و (۲)

۱ (۱) و (۱)

۵

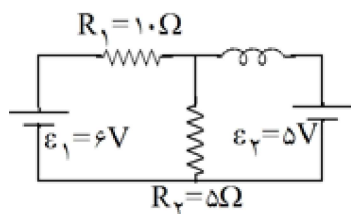


۱۹۲ حلقه‌ی فلزی مربع شکلی، به ضلع a مطابق شکل با سرعت ثابت V وارد ناحیه‌ای با میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ شده و از آن خارج می‌گردد. ناحیه‌ای که میدان مغناطیسی در آن غیرصفر است، مستطیلی به ابعاد $2a$ و a است. نمودار تغییرات جریان الکتریکی بر حسب زمان در حلقه کدام است؟ (جهت مثبت مثلثاتی، جهت مثبت جریان و $t = 0$ زمان رسیدن حلقه به ابتدای ناحیه است).



کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

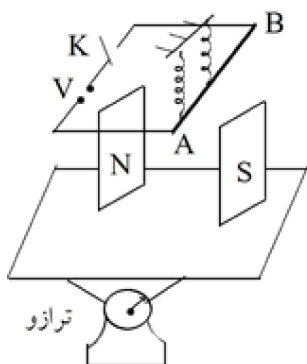
۱۹۳ در مدار مقابل، مقاومت سیملوله‌ی ایده‌آل 10Ω و در هر متر آن 3000 دور سیم پیچیده شده است، میدان مغناطیسی در داخل سیملوله و روی محور آن چند گاوس است؟



- ۱ 0.27π ۲ 0.39π ۳ $2/7\pi$ ۴ $2/9\pi$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۹۴ در شکل مقابل، طول سیم افقی AB برابر 20cm است، قبل از بستن کلید K ترازو عدد 10 نیوتون و هریک از نیروسنج‌های فنری عدد 2 نیوتون را نشان می‌دهند. وقتی کلید K بسته شود، جریان 20A از سیم می‌گذرد و هر یک از نیروسنج‌ها عدد $2/2$ نیوتون را نشان می‌دهند. میدان مغناطیسی آهن‌ریا چند تسلا است و ترازو چه عددی را نشان می‌دهد؟



- ۱ $9/6\text{N}$ و 0.1 ۲ $10/4\text{N}$ و 0.1 ۳ 10N و 0.1 ۴ $10/4\text{N}$ و 0.01

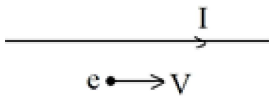
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۹۵ از پیچه‌ی مسطحی که شامل 40 دور سیم نازک است شدت جریان $1/5$ آمپر می‌گذرد. اگر شعاع پیچه $6/28$ سانتی‌متر باشد. میدان مغناطیسی حاصل از جریان در مرکز پیچه چند تسلا است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{Tm/A}$)

- ۱ 6×10^{-3} ۲ 6×10^{-4} ۳ 3×10^{-4} ۴ 3×10^{-3}



۱۹۶ یک الکترون مطابق شکل به موازات سیم دراز حامل جریان الکتریکی در حرکت است. در آن لحظه نیروی الکترومغناطیسی وارد بر الکترون به کدام جهت است؟



۴ ↑

۳ ↓

۲ ⊗

۱ ⊙

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۹۷ سیملوله‌ای با ۵۰۰ دور سیم و مقاومت ۱۰ Ω و مساحت سطح مقطع 25cm^2 در یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد. برای اینکه جریانی به شدت 10^{-3}A در سیملوله القا شود، آهنگ تغییر میدان مغناطیسی باید چند میلی تسلا بر ثانیه باشد؟ (سطح مقطع سیملوله بر میدان مغناطیسی عمود است).

۴ 8×10^{-3}

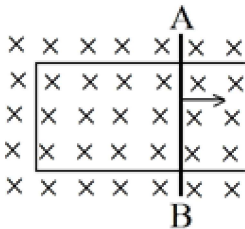
۳ 8×10^{-2}

۲ ۸

۱ ۰/۸

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۹۸ سیم AB با مقاومت ۴ Ω بر روی قاب مستطیل شکل با سرعت ثابت مانند شکل حرکت می‌کند. اگر اندازه‌ی میدان مغناطیسی $T \times 10^{-2}$ باشد، مساحت قاب با چه آهنگی بر حسب متر مربع بر ثانیه تغییر کند تا جریان ۰/۰۲ A در مدار القا شود؟ (مقاومت الکتریکی قاب ناچیز فرض شود)



۲ ۰/۱۶

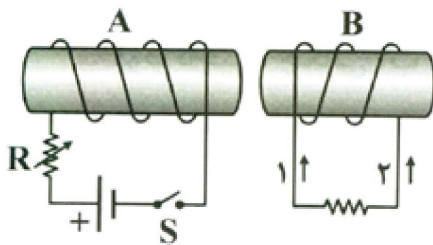
۱ ۰/۰۸

۴ ۲/۵

۳ ۱/۶

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۹۹ در آزمایش شکل مقابل کلید را وصل می‌کنیم و بعد از چند ثانیه مقاومت R را به تدریج افزایش می‌دهیم. در لحظه‌ی وصل کلید و در موقع افزایش مقاومت الکتریکی، جریان القایی در سیم پیچ B (به ترتیب از راست به چپ)، در چه جهتی است؟



۴ ۲ و ۲

۳ ۱ و ۲

۲ ۲ و ۱

۱ ۱ و ۱

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۰۰ با ثابت نگه داشتن دیگر عوامل، تعداد حلقه‌های یک سیملوله را دو برابر می‌کنیم. ضریب خودالقایی آن چند برابر می‌شود؟

۴ $2\sqrt{2}$

۳ ۴

۲ $\sqrt{2}$

۱ ۲

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی



۲۰۱) یک سیم برق به طور افقی کشیده شده و جریان الکتریکی ثابتی به سمت مشرق از آن می‌گذرد. نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی زمین بر آن وارد می‌شود تقریباً به کدام جهت است؟

- ۱) شمال ۲) جنوب ۳) پایین ۴) بالا

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۰۲) ذره‌ای با بار الکتریکی q و جرم m در یک میدان مغناطیسی یکنواخت روی دایره‌ای به شعاع r حرکت دایره‌ای یکنواخت دارد و تنها نیروی مؤثر وارد بر جسم نیروی الکترومغناطیسی با اندازه‌ی F است. انرژی جنبشی ذره کدام است؟

- ۱) $2Fr$ ۲) $\frac{Fr}{2}$ ۳) $\frac{mV^2}{r}$ ۴) $\frac{mV^2}{2r}$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۰۳) در شکل روبه رو، حلقه‌ی رسانا و سیم راست در یک صفحه قرار دارند. اگر حلقه را و یا شدت جریان I را، جریان القایی در حلقه ساعت‌گرد خواهد شد.



- ۱) از سیم دور کنیم - کاهش دهیم. ۲) از سیم دور کنیم - افزایش دهیم.
۳) به سیم نزدیک کنیم - کاهش دهیم. ۴) به سیم نزدیک کنیم - افزایش دهیم.

سراسری - تجربی - سراسری - آزاد (۹۳)

۲۰۴) طول سیم‌لوله‌ای 20 cm است و دارای 200 حلقه است که به صورت منظم پیچیده شده است. اگر از آن جریان الکتریکی 5 آمپر عبور کند، میدان مغناطیسی در داخل آن چند گاوس می‌شود؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$

- ۱) 2π ۲) 4π ۳) 20π ۴) 40π

سراسری - تجربی - سراسری - آزاد (۹۳)

۲۰۵) وقتی از سیم‌لوله‌ای جریان 4 آمپر می‌گذرد، انرژی ذخیره شده در آن به 200 میلی‌ژول می‌رسد. ضریب خودالقایی سیم‌لوله چند هانری است؟

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

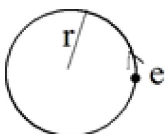
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۰۶) از سیم‌لوله‌ای به ضریب خودالقایی 5 میلی‌هانری، جریان 8 میلی‌آمپر عبور می‌کند. انرژی ذخیره شده در سیم‌لوله چند ژول است؟

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

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۰۷) در شکل روبه‌رو، الکترونی به طور یکنواخت در مسیر دایره‌ای می‌چرخد. اگر میدانی که الکترون را در این مسیر نگه داشته است. یکنواخت باشد، آن میدان است و نسبت به صفحه است.

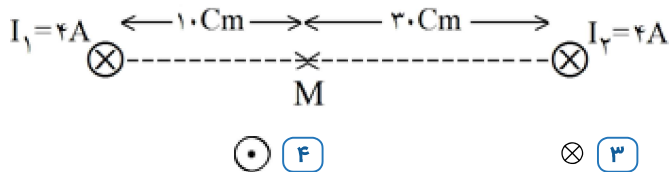


- ۱) مغناطیسی، درون‌سو ۲) مغناطیسی، برون‌سو ۳) الکتریکی، برون‌سو ۴) الکتریکی، درون‌سو

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی



۲۰۸ در شکل روبه‌رو، از دو سیم بلند موازی که عمود بر صفحه‌اند، در جهت نشان داده شده، جریان‌های I_1 و I_2 می‌گذرد. جهت میدان مغناطیسی برآیند در نقطه‌ی M کدام است؟



۴

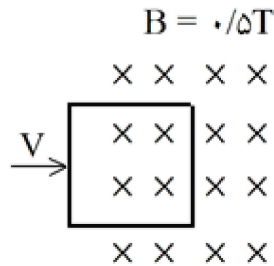
۳

۲

۱

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۰۹ مطابق شکل، یک سیم‌پیچ مربع شکل، با ۲۰ دور سیم، که طول هر ضلع آن ۴۰ سانتی‌متر است، با سرعت $3 \frac{m}{s}$ در یک میدان مغناطیسی درونسو، به سمت راست حرکت می‌کند. بزرگی نیروی محرکه‌ی القا شده در سیم‌پیچ در لحظه‌ای که ۳۰ سانتی‌متر از آن در میدان وارد شده است، چند ولت است؟



۴

۳

۲

۱

سراسری - تجربی - سراسری - آزاد (۹۲)

۲۱۰ اگر بردار میدان مغناطیسی یکنواختی در SI به صورت $\vec{B} = 0.3\vec{i} + 0.4\vec{j}$ باشد و حلقه‌ای به مساحت 20.0 cm^2 که سطح آن موازی محور x و عمود بر محور y است، در این میدان قرار داشته باشد، بزرگی میدان مغناطیسی در آن محیط و شار مغناطیسی عبوری از حلقه در SI از راست به چپ کدام‌اند؟

۴ $0.5, 8 \times 10^{-3}$

۳ $0.7, 8 \times 10^{-3}$

۲ $0.5, 6 \times 10^{-3}$

۱ صفر، صفر

سراسری - ریاضی - سراسری - آزاد (۹۲)

۲۱۱ ذره‌ای به جرم ۵۰۰ میلی‌گرم با سرعت $10^3 \frac{m}{s}$ به‌طور عمود وارد میدان مغناطیسی یکنواخت ۴ میلی‌تسلا می‌شود. اگر بار الکتریکی ذره $50 \mu\text{C}$ باشد، شتابی که ذره تحت تأثیر میدان می‌گیرد، چند متر بر مربع ثانیه است؟

۴ 0.02

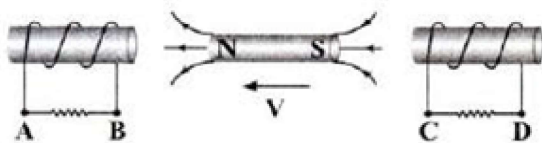
۳ 0.20

۲ 0.04

۱ 0.40

سراسری - ریاضی - سراسری - آزاد (۹۲)

۲۱۲ در شکل زیر، سیم‌لوله‌ها ثابت‌اند. آهن‌ربا به سمت چپ در حرکت است. جهت جریان القایی در مقاومت‌ها کدام است؟



۴ از C به D و از B به A

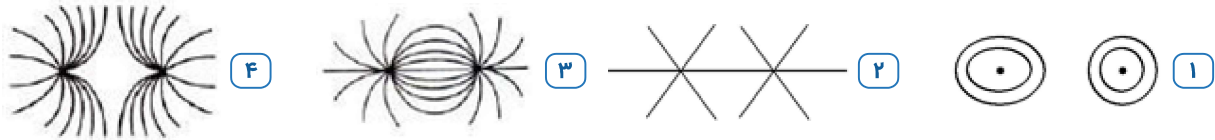
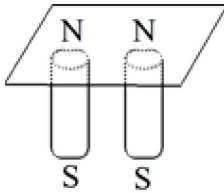
۳ از D به C و از B به A

۲ از C به D و از A به B

۱ از D به C و از A به B

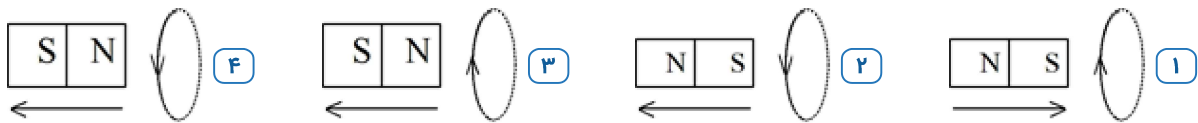
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۱۳ دو آهنربای میله‌ای را مطابق شکل، زیر یک صفحه‌ی کاغذ قرار داده و روی صفحه براده‌های آهن می‌پاشیم، خطوط میدان مغناطیسی به صورت کدام یک از شکل‌های زیر در می‌آید؟



کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۱۴ در شکل‌های زیر، با توجه به جهت حرکت آهنربا، جهت جریان القایی در کدام حلقه‌ی فلزی صحیح است؟ (علامت پیکان نشان دهنده‌ی حرکت آهنربا است.)



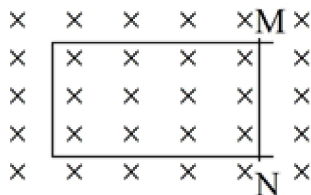
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۱۵ آهنگ تغییر شار مغناطیسی از جنس کدام کمیت فیزیکی است؟

- ۱ میدان مغناطیسی
۲ شدت جریان الکتریکی
۳ نیروی محرکه‌ی الکتریکی
۴ نیروی الکترومغناطیسی

سراسری - تجربی - ۹۱

۲۱۶ در شکل روبه‌رو، میدان مغناطیسی درون سو است و قاب لا شکل رسانا است. اگر تماس بر قاب، میله‌ی رسانای MN را از حال سکون با شتاب ثابت به سمت چپ ببریم، جریان القایی در میله از بوده و اندازه‌ی آن در این وضعیت، خواهد بود.



- ۱ M به N، در حال افزایش
۲ M به N، ثابت
۳ M به N، ثابت
۴ M به N، در حال افزایش

سراسری - ریاضی - ۹۱

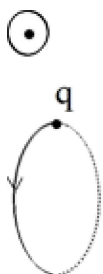
۲۱۷ از پیچه‌ی مسطحی به شعاع ۱۰ سانتی‌متر که از ۲۵۰ دور سیم نازک درست شده است، جریان ۸ آمپر می‌گذرد. میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند گاوس است؟ $\left(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A} \right)$

- ۱ ۰/۶
۲ ۱/۲
۳ ۶۰
۴ ۱۲۰

سراسری - ریاضی - ۹۱



۲۱۸ بار الکتریکی $q > 0$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت در حال چرخش است. اگر مسیر حرکت بار q مطابق شکل باشد، جهت میدان مغناطیسی کدام است؟



- ۱ ← ۲ ۳ ⊗ ۴

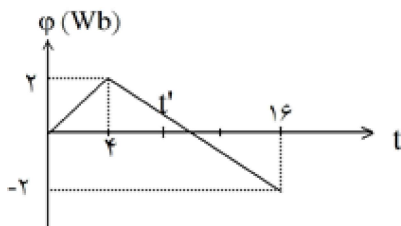
سراسری-ریاضی-۹۱

۲۱۹ حلقه‌ای درون میدان مغناطیسی یکنواخت 0.2 تسلا قرار دارد و حول یکی از قطرهایش که عمود بر خطوط میدان است، می‌چرخد و بیشترین شار مغناطیسی که از آن می‌گذرد 4×10^{-3} وبر است. مساحت این حلقه چند سانتی‌متر مربع است؟

- ۲۵ ۱ ۵۰ ۲ ۱۰۰ ۳ ۲۰۰ ۴

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۲۰ نمودار تغییرات شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه نسبت به زمان، مطابق شکل روبه‌رو است. در لحظه‌ی t' نیروی محرکه القایی در حلقه چند ولت است؟



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

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۲۱ پیچه‌ای شامل 40 دور سیم با مساحت سطح مقطع 8 سانتی‌متر مربع عمود بر میدان مغناطیسی 5×10^{-3} گاوس قرار دارد. اگر میدان مغناطیسی به طور یکنواخت کاهش یابد و در مدت 0.02 ثانیه به صفر برسد نیروی محرکه‌ی القا شده در پیچه چند ولت است؟

- 0.8 ۱ 8 ۲ 4 ۳ 0.4 ۴

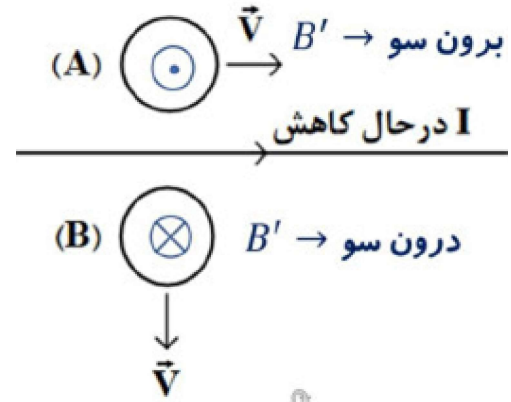
کنکورهای خارج از کشور-آزاد-تجربی

۲۲۲ سیمی به طول 50 سانتی‌متر در میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد و راستای آن با راستای میدان زاویه‌ی 30° می‌سازد. اگر از سیم جریانی به شدت 4 آمپر عبور کند و نیروی وارد بر آن 2×10^{-3} نیوتن باشد، بزرگی میدان مغناطیسی برابر چند گوس است؟

- 2 ۱ 0.2 ۲ 20 ۳ 0.02 ۴

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در حالت A میدان مغناطیسی حاصل از سیم برون سو است. چون جریان در حال کاهش است، طبق قانون لنز جریان به گونه‌ای در حلقه القا می‌شود که با تغییر شار مقابله کند. پس جریان باید به گونه‌ای باشد که درون حلقه میدان برون سو ایجاد شود. بنابراین جریان پادساعتگرد است. در حالت B میدان مغناطیسی حاصل از سیم برون سو است. چون جریان در حال کاهش است و همچنین حلقه از سیم دور می‌شود، طبق قانون لنز جریان باید به گونه‌ای باشد که درون حلقه میدان درون سو ایجاد شود. بنابراین جریان ساعتگرد است.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اتم‌های این مواد به طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی‌اند. یعنی هیچ‌یک از اتم‌های آن مواد، دارای دوقطبی مغناطیسی خالصی نیستند. با این وجود، حضور میدان مغناطیسی خارجی، می‌تواند سبب القای دوقطبی‌های مغناطیسی در خلاف جهت میدان خارجی، در این مواد شود. مواد دیامغناطیسی مثل: مس، نقره، سرب و بیسموت

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طبق قانون لنز جریان القایی باید در جهتی باشد که با تغییر شار مخالفت کند. حالت A و B: میدان القایی برون سو است در نتیجه جریان طبق قاعده دست راست پادساعتگرد است. حالت C: شار در این حلقه تغییر نمی‌کند در نتیجه جریانی القا نمی‌شود. حالت D: میدان القایی درون سو است در نتیجه جریان طبق قاعده دست راست ساعتگرد است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -200 \times \frac{0.25 \times 40 \times 10^{-4} \times (\cos 60^\circ - \cos 90^\circ)}{0.02} \Rightarrow \varepsilon = 5V$$

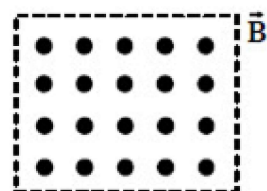
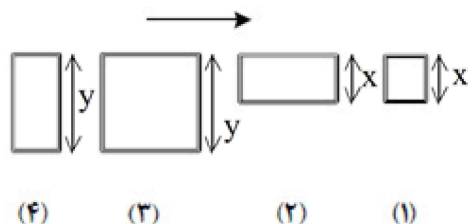
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبق قانون دست راست فقط حالت B درست است. (دقت کنید که نیرو همواره بر سرعت و میدان عمود است)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$F_{\text{مرکزگرا}} = F_{\text{مغناطیسی}} \Rightarrow m \frac{v^2}{r} = qvB \sin \theta \Rightarrow v = \frac{qBr \sin \theta}{m}$$

$$\Rightarrow v = \frac{1/6 \times 10^{-19} \times 0.5 \times 0.167 \times 1}{1/67 \times 10^{-27}} \Rightarrow v = 8 \times 10^5$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۷



عرض مستطیل

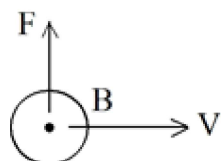
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۹

$$\varepsilon = B(L)V$$

$$\varepsilon_4 = \varepsilon_3 > \varepsilon_2 = \varepsilon_1$$

$$F = BIL \sin \theta = \frac{0.5 \times 10^{-2} \times 4 \times 10^{-2} \times 10 \times \frac{\sqrt{3}}{2}}{2} = 10 \sqrt{3}$$



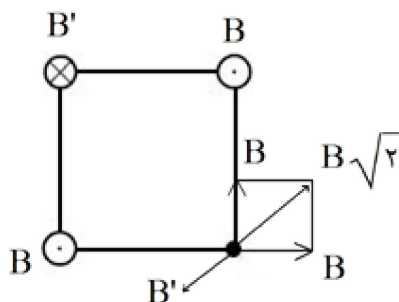
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۰

$$I = \frac{-N}{R} \frac{A \Delta B}{\Delta t} = \frac{200}{20} \times \frac{0.5 \times 10^{-2} \times 0.5}{2 \times 10^{-2}} = 1/25 A$$

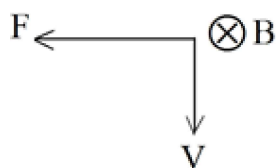
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۲

$$B' < B < B\sqrt{2}$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۳



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۴

$$\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} = -1 \times \frac{0.5 \times 16 \times 4 \times 10^{-2}}{10 - 2} = 8 \times 10^{-6} \Rightarrow \text{جریان القایی} = \frac{8 \times 10^{-6}}{0.1}$$

$$= 8 \times 10^{-5} A \times 10^{-2} = 0.8 \text{ mA}$$



$$B = \frac{F}{IL} = \frac{ma}{\frac{q}{t}L} = \frac{mat}{qL} = \frac{\text{kg} \cdot \frac{m}{s^2} s}{c \cdot m} = \frac{\text{kg}}{c \cdot s}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با استفاده از قاعده دست راست جهت خطوط میدان مغناطیسی باید پادساعت‌گرد باشد. (رد گزینه‌های ۱ و ۴)

از طرفی تراکم خطوط میدان مغناطیسی بیانگر قوی‌تر بودن میدان مغناطیسی است و با افزایش فاصله تراکم خطوط کاهش می‌یابد. پس گزینه ۳ صحیح است.

$$\phi = BA \cos \theta \Rightarrow \Delta \phi = BA \cos \theta_2 - \cos \theta_1$$

$$\text{ویر} = -2 \times 10^{-4} (0 - 1) = 2 \times 10^{-4} (\cos 90^\circ - \cos 0^\circ) = 0.5 \times 40 \times 10^{-4} = 2 \times 10^{-4} \text{ تغییرات شار مغناطیسی}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۸

$$157 \times 10^{-4} = \frac{4 \times 3 / 14 \times 10^{-7} \times N \times 2 / 5}{0.1} \Rightarrow N = \frac{157 \times 10^{-5}}{314 \times 10^{-8}} = 500$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تعیین جهت با استفاده از قانون دست راست - هر دو ذره مثبت هستند و طبق قانون دست راست به سمت چپ منحرف می‌شوند. ۱۹

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق قانون لنز: جریان حاصل از نیروی محرکه القایی در یک مدار یا پیچه در جهتی است که آثار مغناطیسی ناشی از آن، با عامل به وجود آورنده جریان القایی، یعنی تغییر شار مغناطیسی، مخالفت می‌کند. با توجه به صورت سؤال میدان مغناطیسی ناشی از آهنربای تیغه‌ای با توجه به دور شدن آن، در محل سیملوله در حال کاهش است و در نتیجه شار گذرنده از سیملوله در حال کاهش است و بنابر قانون لنز جهت جریان القایی ایجاد شده در سیملوله چنان است که این میدان را تقویت کند (به سمت راست است) که با توجه به قاعده دست راست در سیملوله جریان در آن تعیین می‌شود و درون گالوانومتر از a به b می‌باشد و با توجه به شکل در نقطه A و B به ترتیب قطب‌های S و N ایجاد می‌شود. ۲۰

$$\frac{3T}{4} = 15 \Rightarrow T = 20 \text{ ms} = 2 \times 10^{-2} \text{ s}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۱

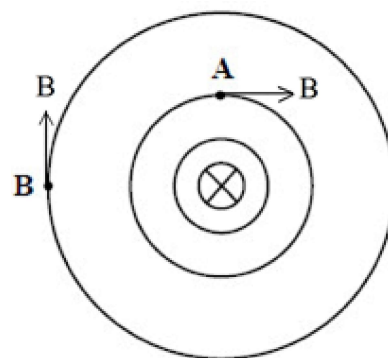
$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.2} = 10\pi$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۲

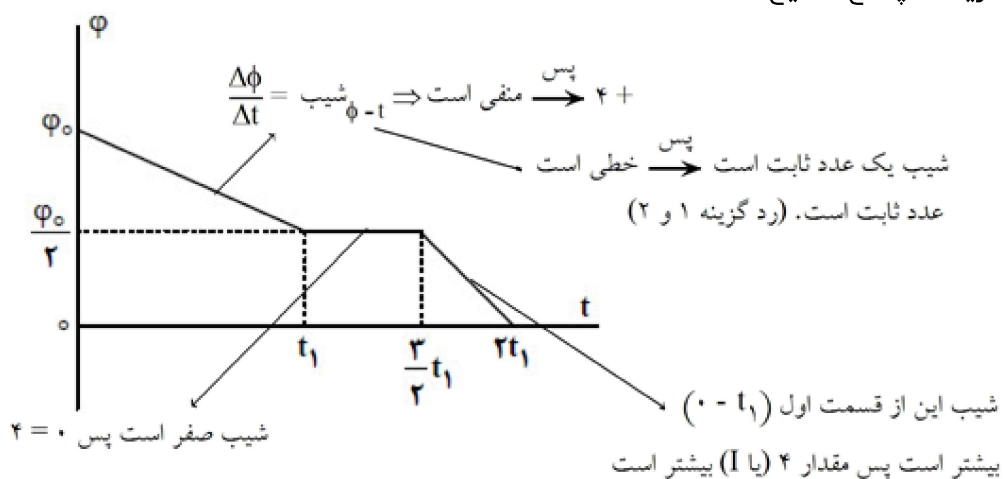
$$\varepsilon = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \Rightarrow |\varepsilon| = N \frac{\Delta B \times A}{\Delta t} = 200 \times \frac{600 \times 10^{-4} \times 50 \times 10^{-4}}{4 \times 10^{-3}} = 15 \text{ V}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۳

توجه: هر چه به سیم حامل جریان نزدیکتر باشیم قدرت میدان مغناطیسی بزرگتر است و اندازه بردار بزرگتر.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۴



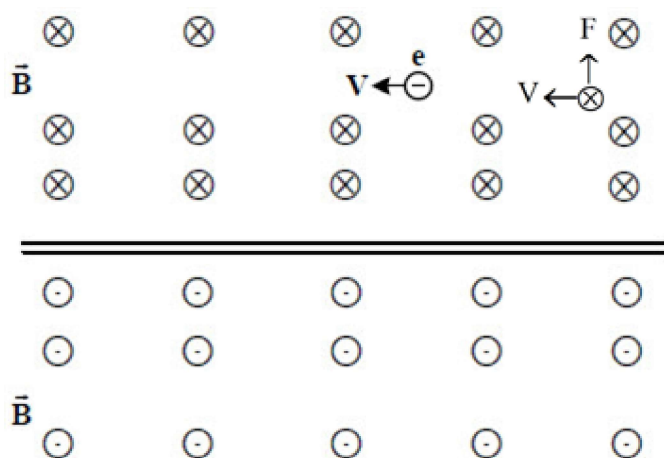
$$\epsilon = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$

$$I = \frac{\epsilon}{R}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هنگام عبور جریان پایا از یک القاگر آرمانی (سیم پیچ بدون مقاومت)، انرژی به آن وارد یا از آن خارج نمیشود. ۲۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۷



قاعده دست راست (چپ برای منفی)

$\vec{V} \leftarrow$ انگشت ۴

$\vec{B} \leftarrow$ کف دست

$\vec{F} \leftarrow$ انگشت شست

۲۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\text{ولت} = -1 \times 20 \times 10^{-4} \times 0.5 \times 1000 = -1$$

۲۹ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به قانون دست راست و اینکه میدان مغناطیسی حاصل از یک سیم با جریان عبوری از آن رابطه مستقیم و با فاصله از محل نقطه موردنظر رابطه عکس دارد گزینه ۴ صحیح است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۳۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\varepsilon_{av} = N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = NA \frac{\Delta B}{\Delta t} \Rightarrow 1/\tau = \omega \dots \times A \times \dots / \epsilon \Rightarrow A = \frac{1}{\tau \omega} m^r = \tau \cdot \text{cm}^r$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برای پاسخ به این سؤال کافیت از قانون دست راست برای یک ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی استفاده کنیم. قانون دست راست برای ذره ۱ برقرار است در نتیجه بار آن مثبت است اما برای ذرات ۲ و ۳ جهت نیرو را برعکس چیزی که در شکل می‌باشد نشان می‌دهد، پس دو ذره ۲ و ۳ بار منفی دارند و از آنجا که شعاع انحنای مسیر ذره ۲ بیشتر است، جرم بزرگتری هم دارد.

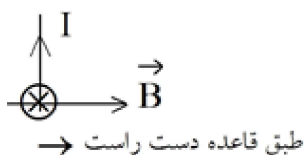
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای یافتن جهت میدان مغناطیسی کابلیست شست دست راست خود را در جهت جریان سیم گذاشته و جهت بسته شدن ۴ انگشت دست راست، جهت میدان مغناطیسی را نشان می‌دهد.

در نقطه A ، میدان هر دو سیم درونسو و در نتیجه میدان برابند هم درونسو است.

در نقطه C ، میدان هر دو سیم برونسو و در نتیجه میدان برابرند هم برونسو است.

نقطه B به سیم سمت راست که میدانش در محل B برونسو است نزدیکتر می‌باشد و در نتیجه میدان برآیند هم برونسو می‌شود.

$$B = \frac{\mu \cdot \mathbf{NI}}{L} = \frac{(\mathbf{r} \times \mathbf{l} \cdot \mathbf{r}^{-1})(\mathbf{a} \times \mathbf{l} \cdot \mathbf{r})}{l \cdot \mathbf{r}^{-1}} = \mathbf{r} \mathbf{r} \times \mathbf{l} \cdot \mathbf{r}^{-1} T = \mathbf{r} \mathbf{r} G$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\Phi = BA \cos \theta \Rightarrow [\Phi] = [B][A] \quad (I)$$

$$F = \text{BIL Sin } \theta \Rightarrow [B] = \frac{[F]}{[I] [L]} = \frac{\text{kg. } \frac{m}{s^r}}{A. m} = \frac{\text{kg}}{A. s^r} \quad (\text{II})$$

$$\xrightarrow{I_{\mathcal{D}} \Pi} [\Phi] = \frac{\text{kg. } m^r}{A. s^r} = \text{Wb}$$

$$\Phi = \mathbf{B}\mathbf{A} \cos \theta \Rightarrow \Phi = (\mathfrak{f} \times \mathbf{1} \cdot^{-\mathfrak{r}})(\mathfrak{q} \times \mathbf{1} \cdot^{-\mathfrak{r}})(\mathbf{1}) = \mathfrak{r} \mathfrak{f} \times \mathbf{1} \cdot^{-\mathfrak{r}} \mathbf{W}\mathbf{b} = \mathfrak{r} / \mathfrak{f} \times \mathbf{1} \cdot^{-\mathfrak{r}} \mathbf{W}\mathbf{b}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳۸

$$I_m = 5A \Rightarrow U = \frac{1}{2}LI^2 \Rightarrow 5 \times 10^{-2} = \frac{1}{2} \times L \times 25 \Rightarrow L = \frac{10^{-2}}{25} = 4 \times 10^{-4} \mu H$$

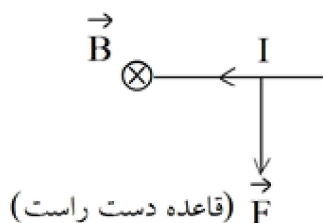
$$U_m = 5 mJ$$

$$L = \frac{\mu \cdot N^2 A}{l} \Rightarrow N^2 = \frac{4 \times 10^{-4} \times 25 \times 10^{-2}}{4 \times 10^{-7} \times 2 \times 10^{-2}} = 10^6 \Rightarrow N = 1000$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۳۹

$$\left. \begin{aligned} \varepsilon_1 &= -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -\frac{(-2\Phi_m)}{t_1} = \frac{2\Phi_m}{t_1} \\ \varepsilon_2 &= 0 \\ \varepsilon_3 &= -\frac{0 - \Phi_m}{2t_1 - t_1} = \frac{\Phi_m}{t_1} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \varepsilon_1 = 2\varepsilon_3$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴۰



$$F = ILB \sin \theta = 2 \times 2 \times 0.4 \times 10^{-2}$$

$$F = 1.6 \times 10^{-2} N$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با استفاده از قاعده دست، $q_1 < 0$ و $q_2 > 0$ است. ۴۱

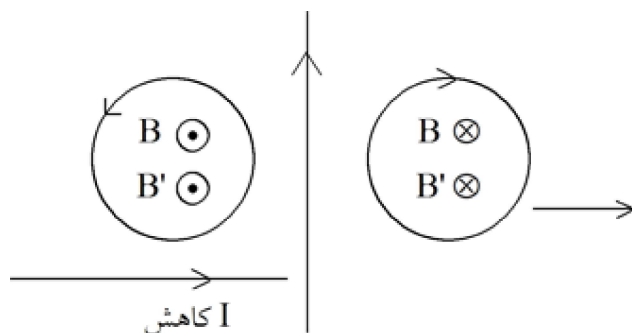
چون ذره باردار q_1 انحراف بیشتری به نسبت q_2 دارد و سریعتر منحرف شده، پس می‌توان نتیجه گرفت که نیروی بیشتری به آن وارد شده که با توجه به مساوی بودن سایر پارامترها می‌توان گفت: $|q_2| < |q_1|$

$$\frac{mv^2}{r} = |q|vB \Rightarrow r = \frac{mv}{|q|B} \xrightarrow{r_2 > r_1} |q_2| < |q_1|$$

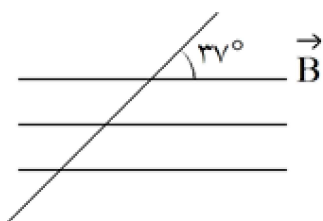
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۴۲

$$|\varepsilon| = \left| -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \right| = \left| -50 \times \frac{\phi(0.3) - \phi(0.1)}{0.3 - 0.1} \right| = 0$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۴۳



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۴۴



$$F = BIL \sin \theta$$

$$F = 5.0 \times 10^{-2} \times 4 \times 2 \times \sin 37^\circ = 0.24 = 2/5 \times 10^{-1}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴۵

$$I = \frac{\epsilon}{R} = \frac{-N \frac{\Delta \phi = (A)(\Delta B)}{\Delta t}}{R} = \frac{-400 \times 15 \times 10^{-2} \times (-0.1)}{0.2} = 0.3 A$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طبق معادله شار مغناطیسی $\phi = BA \cos \theta$ ، وقتی حلقه بر میدان x عمود است، شار در

$$\phi = BA \cos \theta = 0.5 \times (0.2 \times 0.2) = 0.02 \text{ wb}$$

راستی محور y نداریم. بنابراین:

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طبق قاعده دست راست جهت میدان مغناطیسی از حلقه قائم به سمت چپ و میدان

ناشی از حلقه افقی به سمت پایین است که برآیند آن‌ها به سمت چپ - پایین (گزینه‌های ۳ و ۴) خواهد شد.

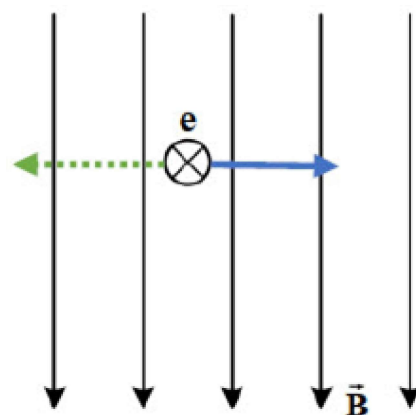
با توجه به اینکه شعاع حلقه‌ها و شدت جریان عبوری از حلقه‌ها یکسان است میدان مغناطیسی برای هر حلقه یکسان است و در نهایت برآیند میدان برابر است با:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2R} = \frac{12 \times 10^{-6} \times 1 \times 2}{2 \times 0.2} = 6 \times 10^{-6} (T) \Rightarrow B_T = 6 \sqrt{2} \times 10^{-6} (T)$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبق قاعده دست راست، چهار انگشت در جهت حرکت الکترون، خم چهار انگشت به سمت

میدان مغناطیسی و انگشت شست جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار را نشان می‌دهد. البته در مورد ذره با بار

منفی جهت نیروی به دست آمده را باید قرینه کرد. بنابراین داریم:



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۴۹



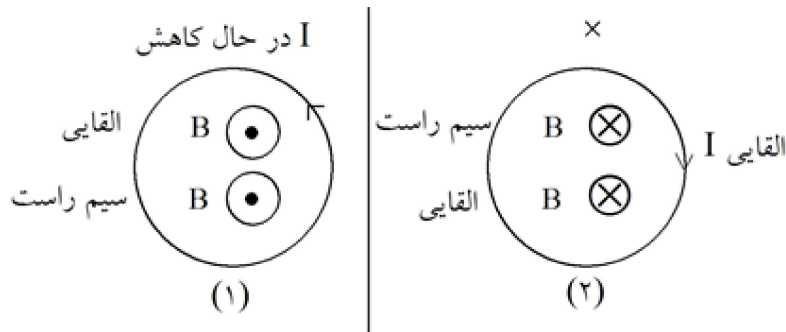
$$F_{\max} = |q| V_B$$

$$4 \times 10^{-14} = 1/6 \times 10^{-19} \times 5 \times 10^0 \times B$$

$$B = \frac{4 \times 10^{-14}}{8 \times 10^{-14}} = 0.5 T$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۵۰



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۵۱

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} = -NA \frac{\Delta B}{\Delta t} = -100 \times 50 \times 10^{-2} \frac{0 - 200 \times 10^{-2}}{0.1}$$

$$\Rightarrow \varepsilon = 5 \times 200 \times 10^{-2} = 0.1 V$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۵۲

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} = -1 \times \pi (10^{-2}) \cos 60^\circ \times \frac{-6 \times 10^{-1}}{157 \times 10^{-2}} \Rightarrow \varepsilon = 0.6$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۵۳

$$L = \frac{\mu \cdot AN^2}{l} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 8 \times 10^{-2} \times 10^6}{157 \times 10^{-2}} = 6/4$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. V, B الزاماً عمود نیستند. همچنین سایر موارد با توجه به متن کتاب رد می‌شوند. ۵۴

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۵۵

$$B = \frac{\mu \cdot NI}{2R} = \frac{12 \times 10^{-6} \times 1 \times 0.5}{0.3} = 2 \times 10^{-6} \text{ تا بردار عمودی}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به اینکه ذره ما پروتون است از قاعده دست راست استفاده می‌کنیم. ۵۶

چهار انگشت در جهت V

خم شدن انگشتان جهت B

انگشت شصت جهت F

با بررسی سؤال هر دو مورد داده شده درونسو هستند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۵۷

$$F_B = qVB \sin \alpha = 5 \times 10^{-9} \times 40 \times 400 \times 10^{-2} \times \frac{1}{2} = 4 \times 10^{-9}$$

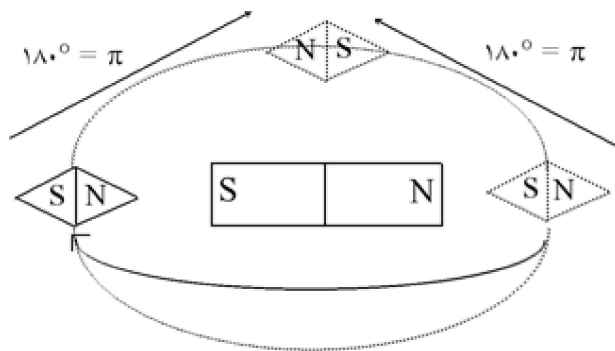
با استفاده از قانون دست راست چهار انگشت در جهت V

چرخش در جهت B و شصت جهت F که اینجا رو به پایین می‌شود $\Leftarrow$ خلاف جهت Z



۵۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در هر ربع دایره یک π می‌چرخد $\Leftarrow$ یک دایره کامل معادل 4π است.



۵۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برای پیدا کردن قطب A، چهار انگشت در جهت پیچیده شدن سیم‌لوله و انگشت شصت ما

نشان‌دهنده جهت $\vec{B}$ است که از S به N می‌باشد پس A قطب N است.

با دور کردن سیم‌لوله از حلقه میدان مغناطیسی سمت چپ کاهش پیدا می‌کند و طبق قانون لنز، جهت جریان القایی باید به صورتی باشد که با این موضوع مخالفت کند پس جهت میدان القایی حلقه باید در جهت حرکت سیم‌لوله باشد که مجدداً با استفاده از قانون دست راست می‌توانیم جهت جریان در حلقه را پیدا کنیم.

۶۰

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$W = \frac{2\pi}{T} = 100\pi \Rightarrow T = \frac{1}{50}$$

۶۱

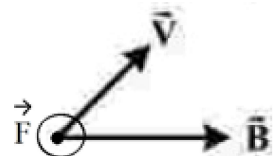
گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right)$$

$$\frac{I_m = 0.5A}{T = \frac{1}{50}S} \Rightarrow I = 0.5 \sin\left(100\pi\left(\frac{3}{400}\right)\right) = 0.5 \sin\left(\frac{3\pi}{4}\right) = \frac{0.5\sqrt{2}}{2} A \Rightarrow t = \frac{3}{400} s$$

۶۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



۶۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$B = \frac{\mu \cdot NI}{L} = \frac{(12 \times 10^{-6})(5 \times 10^2)(8 \times 10^{-1})}{2 \times 10^{-1}} = 24 \times 10^{-4} T = 24 G$$

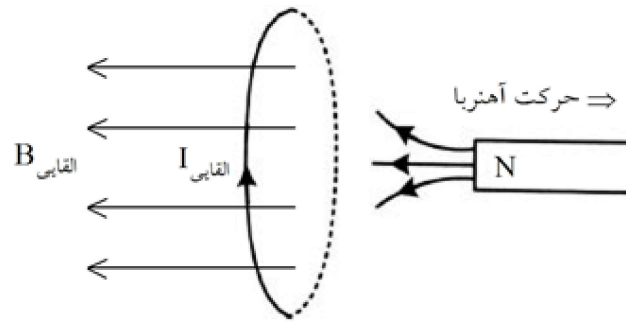
$$I = \left| \frac{N}{R} \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} \right| = \left| \frac{200}{15} \times \frac{0.005 - 0.02}{0.1} \right| = 2 A$$

۶۴

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



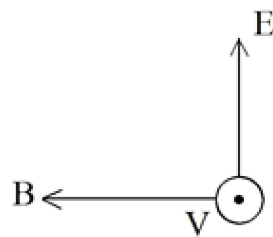
۶۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



۶۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{B_A}{B_B} = \frac{N_A}{N_B} \times \frac{L_B}{L_A} = 2 \times \frac{1}{2} = 1$$

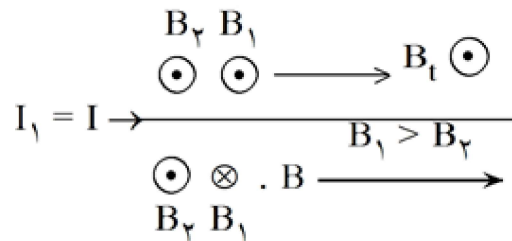
$$\frac{L_A}{L_A} = \left(\frac{N_A}{N_B} \right)^2 \times \frac{A_A}{A_B} \times \frac{L_B}{L_A} = 2^2 \times 1 \times \frac{1}{2} = 2$$



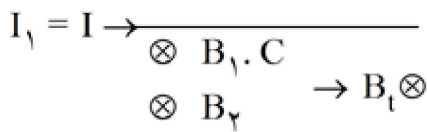
۶۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق قاعده دست راست:

B در خلاف جهت محور x

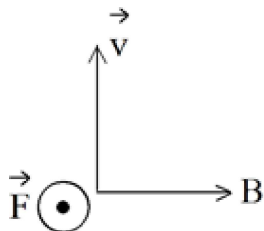
۶۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



۶۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



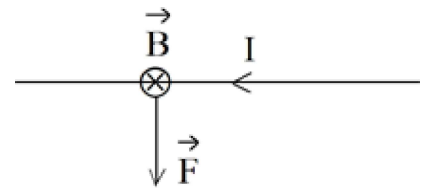
۷۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با استفاده از دست چپ (برای الکترون) جهت نیرو برون سو خواهد شد.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۷۱

در گزینه ۱ با توجه به کاهش جریان عبوری از سیم راست، شار مغناطیسی عبوری از حلقه در حال کاهش است و بنابراین طبق قاعده دست راست، جهت جریان القایی باید به گونه‌ای باشد تا با کاهش شار مخالفت کند، بنابراین جریان در حلقه ساعتگرد خواهد بود.
در گزینه‌های ۲، ۳ و ۴، طبق قانون از جهت جریان القایی در حلقه‌ها در خلاف جهت رسم شده در گزینه‌ها است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. طبق قاعده دست راست، اگر انگشت شست دست راست را طوری روی سیم حامل جریان قرار دهیم که میدان مغناطیسی در بالای سیم به صورت درون‌سو و در پایین آن به صورت برون‌سو باشد، جهت جریان به سمت چپ خواهد بود. برای به دست آوردن جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان، اگر چهار انگشت دست راست را طوری روی سیم حامل جریان قرار دهیم که کف دست (جهت بسته شدن چهار انگشت) در جهت میدان مغناطیسی خارجی اعمالی و به سمت داخل باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر آن به سمت پایین خواهد بود. ۷۲

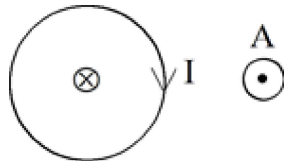


گزینه ۲ پاسخ صحیح است. از روی نمودار مشخص است که: ۷۳

حال با استفاده از معادله جریان متناوب داریم:

$$I = I_{\max} \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) \Rightarrow I = 2 \sin\left(\frac{2\pi}{0.4}t\right) \Rightarrow I = 2 \sin(5\pi t)$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبق قاعده دست راست، اگر انگشت شست دست راست را در جهان جریان حلقه طوری بگیریم که جهت چرخش چهار انگشت در خارج از حلقه برون‌سو باشد، جهت جریان در حلقه ساعتگرد و جهت میدان ۷۴



مغناطیسی در مرکز حلقه درون‌سو خواهد بود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به قاعده دست راست، انگشت شست در جهت جریان و بسته شدت در جهت میدان مغناطیسی. با توجه به این که مولد جریان ساعتگرد ایجاد می‌کند، گزینه‌ی ۲ صحیح است و در داخل سیم‌لوله میدان از قطب S به سمت قطب N می‌باشد. ۷۵

$$T = \frac{vs}{m^2} = \frac{N}{Am} = \frac{wb}{m^2} = \frac{kg}{As^2} \quad \text{گزینه ۱ پاسخ صحیح است.} \quad ۷۶$$

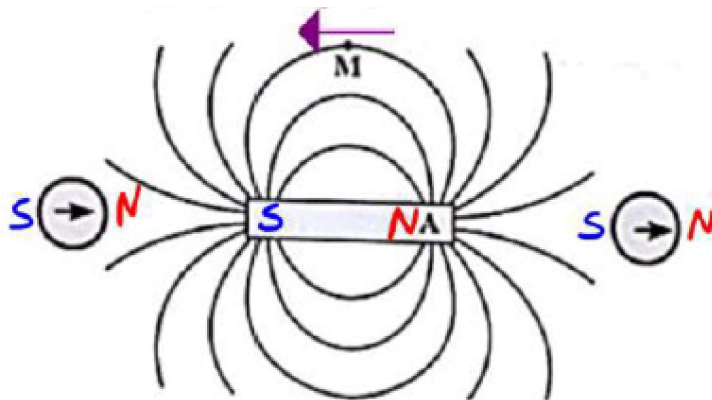
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به قاعده دست راست چهار انگشت در جهت سرعت و بسته شدن در جهت میدان انگشت شست جهت نیرو مغناطیسی را نشان می‌دهد. برای الکترون و بار منفی باید جهت را عوض کرد. ۷۷

$$W = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.4s} = 10\pi \quad \text{گزینه ۲ پاسخ صحیح است.} \quad ۷۸$$

$$I = 2 \sin(10\pi t)$$

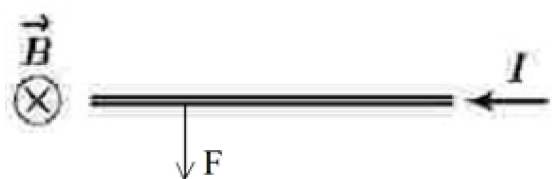


گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۷۹



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۸۰

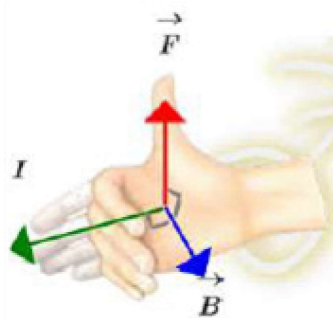
$$\frac{V_r}{V_1} = \frac{N_r}{N_1} \Rightarrow V_r = \frac{N_r}{N_1} V_1 = \frac{900}{50} (220V) = 400V$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۸۱

$$F = BIL \sin \theta = (0.5 \times 10^{-2}) (2/4) (2/5) \sin 90^\circ = 3 \times 10^{-4} N$$

با کمک قاعده دست راست: چهار انگشت دست راست در جهت جریان و کف دست در جهت میدان $\vec{B}$ باشد، لذا جهت



شست نیروی وارد بر سیم را نشان می‌دهد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۸۲

$$\varepsilon = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{\Delta B \cdot A}{\Delta t} = \frac{200 \times 10^{-2} \times 600 \times 10^{-2}}{10^{-2}} \Rightarrow \varepsilon = 12V$$

میدان در کاهش پس میدان القایی افزایش و $\otimes$ پس طبق درست راست ساعتگرد

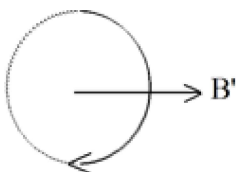
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۸۳

$$ma = qVB \Rightarrow 1/7 \times 10^{-27} \times a = 1/6 \times 10^{-19} \times 10^4 \times 170 \times 10^{-2}$$

$$a = 1/6 \times 10^{10} \frac{m}{s^2}$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نزدیک شدن آهن ربا $\Leftarrow B \Leftarrow \uparrow B \Leftarrow$ طبق قانون لنز B' خلاف $B \Leftarrow$ طبق قاعده‌ی دست راست جهت ۱ درست است.



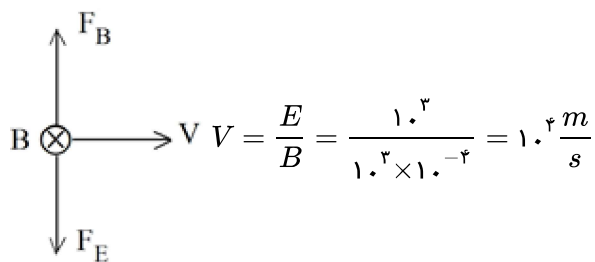
چون B و B' خلاف هم هستند. نوع نیرو، دافعه است.

$$B = \frac{\mu \cdot NI}{L} \xrightarrow{\frac{N}{L} \text{ یکسان}} \frac{B_A}{B_B} = 1$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$L = \frac{A\mu \cdot N^2}{L} \Rightarrow \frac{L_A}{L_B} = \left(\frac{N_A}{N_B}\right)^2 \times \left(\frac{L_B}{L_A}\right) = 2$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بدون انحراف: $F_E = F_B$

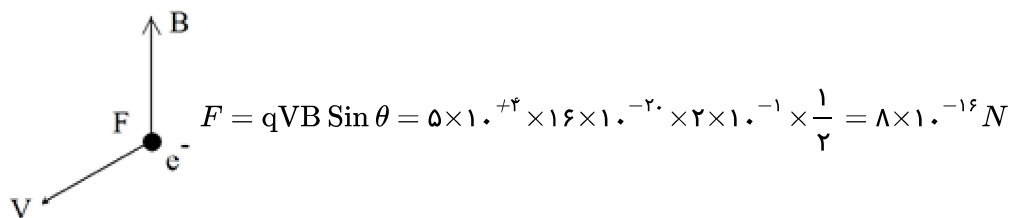


گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

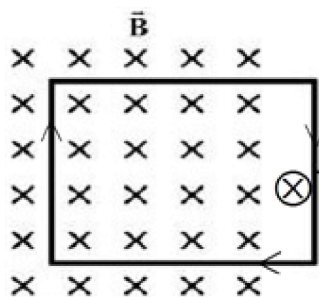
$$B_T = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} = 4\pi \times 10^{-7} \sqrt{\left(\frac{20}{5 \times 10^{-6}}\right)^2 + \left(\frac{18}{6 \times 10^{-8}}\right)^2}$$

$$= 4\pi \times 10^{-7} \sqrt{100^2 + 300^2} = 4\pi \times 10^{-7} T = 4\pi G$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۸۹

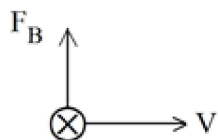


$\Rightarrow$ مخالفت با کاهش شار مغناطیسی $\Rightarrow \Delta \Phi \downarrow$
جریان باید در جهتی باشد که میدان مغناطیسی تولیدی در جهت با
میدان مغناطیسی اصلی باشد

$\Leftarrow$ میدان مغناطیسی ناشی از جریان القایی باید درون سو باشد $\Leftarrow$ جریان ساعتگرد است.

$$\varepsilon = \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} = \frac{0.2}{10^{-2}} = 20 \text{ V}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۹۰



$$\vec{F}_B = q \vec{v} \times \vec{B} = qvB \sin 90^\circ = qvB$$

$$\vec{F}_B = 2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^6 \times 0.2 = 0.8 \times 10^{-3} \text{ N}$$

$$\vec{F}_E = e \vec{E} = 2 \times 10^{-6} \times 500 = 1 \times 10^{-3} \text{ N}$$



دو نیرو در خلاف جهت یکدیگرند:

$$\vec{F}_E - \vec{F}_B = 10^{-3} - 0.8 \times 10^{-3} = 0.2 \times 10^{-3} \text{ N} = 2 \times 10^{-4} \text{ N}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۹۱

$$\left. \begin{array}{l} L_A = 2L_B \\ N_A = 2N_B \\ L = \frac{k\mu_0 N^2 A}{L} \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} L_A = 2L_B \\ u = \frac{1}{2} LI^2 \end{array} \right\} \Rightarrow u_A = 2u_B$$

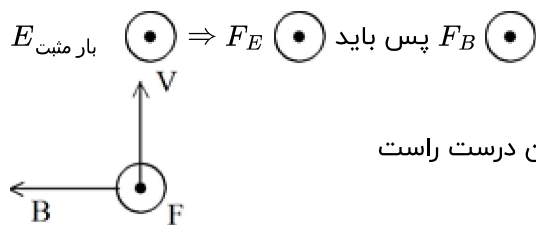
چون نسبت L و N یکی است $B_A = B_A \Leftarrow$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هم در لحظه وصل کلید و هم در لحظه افزایش روستا: $I \downarrow$ و در نتیجه B به سمت چپ می‌شود. پس جریان القایی باید به سمت راست باشد. پس جریان القایی در جهت ۲ است.

۹۲

$$Eq = qvB \Rightarrow v = \frac{E}{B}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۹۳



طبق قانون درست راست

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اگر میدان بین دو سیم صفر شود، جریان‌ها باید هم‌جهت باشد و چون فاصله A تا I_2 کمتر است پس باید $I_2 < I_1$ باشد.

۹۴



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۹۵

$$F = ma \Rightarrow ma = qVB \sin \alpha$$

$$F = qVB \sin \alpha$$

$$6/68 \times 10^{-27} \times 4 \times 10^6 = 1/6 \times 10^{-19} \times 50 \times B \Rightarrow B = 1/67 G$$

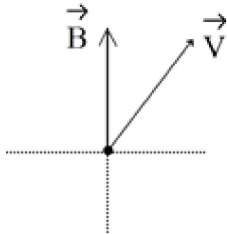
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. قرینه شب خط در نمودار شار برابر: ۹۶

$$\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

نیرو محرکه القایی می‌باشد ← شیب نمودار شار منفی است پس در زمان داده شده نیرو محرکه القایی مثبت است.

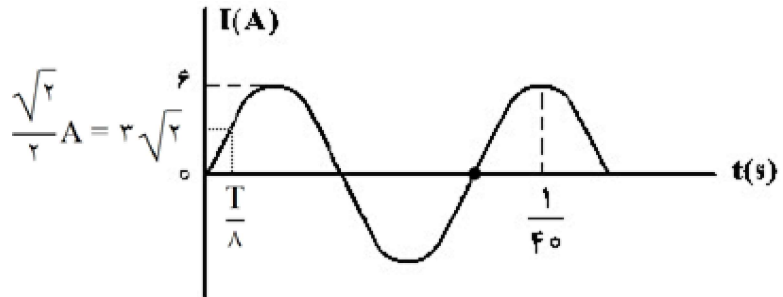
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۹۷

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ذره α دارای بار مثبت است. ۹۸



با توجه به قاعده دست راست جهت نیروی مغناطیسی به سمت بالا می‌باشد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۹۹



$$\frac{\Delta T}{T} = \frac{1}{50} \Rightarrow T = \frac{1}{50} s$$

$$\frac{t}{T} = \frac{1}{50} = \frac{1}{\lambda} \Rightarrow t = \frac{T}{\lambda}$$

$$u = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow L = \frac{2u}{I^2} = \frac{2 \times 10^{-2} \times 10^{-2}}{10^{-2}} = 2 \text{ mH}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۰۰

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} \Rightarrow \varepsilon = \frac{A \Delta B}{\Delta t} = \frac{1 \times 10^{-1} \times 4}{25 \times 10^{-2}} = \frac{4 \times 10^{-1}}{25} = 1.6 \times 10^{-2} = 16 \text{ mW}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. انگشت شصت در جهت جریان چرخش ۴ انگشت جهت میدان. ۱۰۱

میدان درون حلقه بزرگتر است.



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۰۲

$$F_B = F_E$$

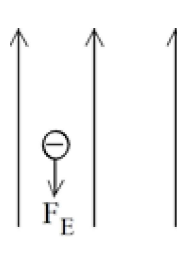
$$qvB = E$$

$$2 \times 10^5 \times (4 \times 10^{-4}) = E$$

$$\Rightarrow E = 80 \frac{N}{C}$$

$$\Rightarrow \vec{E} = (8 \times 10^2) \vec{j}$$

رو به بالاست



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. طبق نمودار: ۱۰۳

$$\frac{\Delta T}{T} = \frac{1}{320} \Rightarrow T = \frac{1}{400} s$$

همچنین مقدار بیشینه‌ی جریان الکتریکی $5\sqrt{2}A$ است.

$$I = I_{\max} \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) = 5\sqrt{2} \sin\left(\frac{2\pi}{\frac{1}{400}} \times \frac{1}{320}\right) = 5\sqrt{2} \sin \frac{\pi}{4} = 5\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 5A$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون زاویه‌ی میدان مغناطیسی با سطح حلقه، 60° درجه است، در نتیجه زاویه‌ی بین خط عمود بر حلقه با میدان مغناطیسی، 30° درجه است. ۱۰۴

$$\phi = A \cdot B \cdot \cos(30^\circ) = (400 \times 10^{-4})(0.5) \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = 4\sqrt{3} \times 10^{-5} \text{ Wb}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مواد پارامغناطیسی به صورت ضعیف و موقت خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند. ۱۰۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۰۶

$$\bar{\epsilon} = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = 500 \times \frac{40 \times 10^{-4} \times 0.8 \times 1}{40 \times 10^{-3}} = 40$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۰۷

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow 0.4 = \frac{1}{2} \times 0.5 \times I^2 \Rightarrow I = 4A$$

$$\beta = \mu \cdot \frac{NI}{L} = 12 \times 10^{-7} \times \frac{100 \times 4}{8 \times 10^{-2}} = 6 \times 10^{-2} = 60G$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با نزدیک شدن آهن‌ربا به حلقه مسی، شار مغناطیسی گذرنده از حلقه افزایش می‌یابد. بنابراین جریان القایی «پادساعت‌گرد» خواهد بود تا میدان مغناطیسی ناشی از جریان القایی با تقویت خطوط میدان مخالفت و آن‌را تضعیف کند. با دور شدن آهن‌ربا نیز جریان القایی «ساعت‌گرد» خواهد بود تا میدان مغناطیسی ناشی از آن با تضعیف خطوط میدان (ناشی از دور شدن آهن‌ربا) مخالفت و آن‌را تقویت کند. ۱۰۸

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با کاهش جریان عبوری از القاگر آرمانی، انرژی از آن آزاد می‌شود. ۱۰۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۱۰

$$F = qVB \sin \alpha \Rightarrow N = C \times \frac{m}{s} \times T \Rightarrow 1T = 1 \frac{N \cdot s}{C \cdot m}$$

$$F = ILB \sin \alpha \rightarrow N = A \times m \times T \Rightarrow 1T = 1 \frac{N}{A \cdot m}$$



۱۱۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طبق قاعده‌ی دست راست، نیروی وارد بر این بار مثبت، درون‌سو خواهد بود.

$$F = qVB \sin \alpha$$

$$F = 25 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^5 \times 0.8 = 4 \text{ N}$$

۱۱۲

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} \Rightarrow w_b \equiv V$$

۱۱۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$F = BLI = mg \Rightarrow 160 \times 10 \times 10^{-3} = 0.4 \times 0.8 \times I \Rightarrow I = 5 (A)$$

با توجه به قاعده دست راست و جهت خنثی کردن نیروی وزن جهت جریان باید از C به D باشد.

۱۱۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} m = 5g \\ q = -5\mu C \Rightarrow F = qVB = mg \Rightarrow B = \frac{0.005 \times 10}{5 \times 10^{-6} \times 250} = 0.4 T \\ V = 250 \frac{m}{s} \end{cases}$$

با توجه به بار منفی و قاعده دست راست پاسخ گزینه‌ی ۴ می‌باشد.

۱۱۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -N \frac{A \Delta B}{\Delta t} \Rightarrow |\bar{\varepsilon}| = 1000 \times \frac{50 \times 10^{-3} \times (2 \times 0.4)}{0.1} = 40 V$$

۱۱۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$B = \mu n I = 12 \times 10^{-6} \times \frac{200}{0.6} \times 5 = 2 \times 10^{-3} T$$

۱۱۷

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار همیشه بر بردار سرعت و میدان مغناطیسی عمود است.

۱۱۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. میله به سمت راست حرکت می‌کند پس شار کاهش می‌یابد و طبق قانون لنز، باید با کاهش مخالف شود پس میدان القایی ناشی از جریان القایی برون‌سو است جریان القایی طبق قاعده دست راست به سمت بالا یعنی از N به سمت M است. اما سرعت آن از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\varepsilon = BIV \Rightarrow 0.15 = 0.12 \times 0.25 \times V \Rightarrow V = 5 \frac{m}{s}$$

۱۱۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طبق تعریف نیروی محرکه القایی متوسط داریم:

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -60 \times \frac{4 \times 10^{-3} (\cos \pi - \cos 90)}{\frac{1}{100} - \frac{1}{200}} = -48 V$$

۱۲۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. طبق قاعده دست راست، الکترون به سمت راست حرکت می‌کند.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۲۱

$$S = \pi R^2 \Rightarrow \epsilon \pi = \pi R^2 \Rightarrow R = 1 \text{ cm}$$

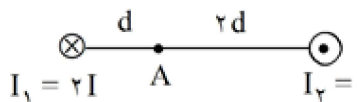
$$B = \frac{N \mu I}{2R} \Rightarrow B = \frac{50 \times 2 \pi \times 10^{-4} \times 1}{2 \times 1 \times 10^{-2}} = 10^{-2} \pi \text{ T}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۲۲

$$I = \frac{N}{R} \frac{d\phi}{dt} = \frac{1}{5} \times \frac{5}{100} \times 100 \pi \text{ lit } 100 \pi t$$

$I_{\max} = \pi$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۲۳



$$\Rightarrow B = \frac{\mu \cdot (5I)}{2\pi \times 2d} = \frac{5\mu \cdot I}{4\pi d}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۲۴

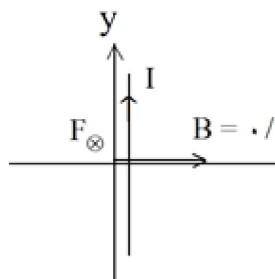
$$\Phi_m = AB = 15 \times 10^{-4} \times 2 \times 10^{-4} = 30 \times 10^{-8} = 3 \mu \text{wb}$$

برای وارد شدن حلقه به میدان: $V = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{0.05}{2} = 25 \text{ ms}$ طول می‌شد و مسیر ۱۰۰ سانتی‌متری باقی‌مانده را نیز در ۵۰ ms طی می‌کند، در نتیجه هنگام خروج به لحظه‌ی ۷۵ ms می‌رسد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۲۵

$$\begin{cases} \epsilon_m = NABW \Rightarrow 40 = 100 \times A \times \frac{2}{15} \times 30 \Rightarrow A = \frac{1}{100 \text{ m}^2} \text{ یا } 100 \text{ cm}^2 \\ W = \frac{20}{1} = \frac{\Delta \theta}{\Delta t} = 20 \end{cases}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۲۶



$$F = BIL$$

$$F = 0.6 \times 50 \times 0.2 = 6 \text{ N}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۲۷

$$B = \frac{\mu \cdot I}{2\pi d} \Rightarrow \mu = \frac{T \cdot m}{A}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۲۸

$$\epsilon = -N \frac{d\phi}{dt} = -L \frac{dI}{dt} \text{ و } \epsilon = -0.2 \times 0.1 \times 5000 \cos 5000t \Rightarrow \epsilon_{\max} = 1 \text{ V}$$



۱۲۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. جریان‌ها ناهمسو هستند، پس بین سیم‌ها میدان‌های هم‌جهت داریم و خارج آن، میدان‌ها ناهم‌جهت‌اند. در بین سیم‌ها، از وسط به سمت جریان ضعیف‌تر، B_T به مقادیر کوچک‌تر می‌رود و به سمت جریان قوی‌تر، B_T زیاد می‌شود: $B_C > B_B$

$$B_B = \mu \cdot \frac{I}{2\pi d} + \mu \cdot \frac{2I}{2\pi(2d)} = 2\mu \cdot \frac{I}{2\pi d}$$

$$B_C = \mu \cdot \frac{I}{2\pi(2d)} + \mu \cdot \frac{2I}{2\pi d} = 2/5\mu \cdot \frac{I}{2\pi d}$$

$$B_D = \mu \cdot \frac{2I}{2\pi(d)} - \mu \cdot \frac{I}{2\pi(2d)} = \nu \left(\frac{\mu \cdot I}{\pi d} \right)$$

$$B_A = \mu \cdot \frac{I}{2\pi d} - \mu \cdot \frac{2I}{2\pi(2d)} = \mu \cdot \frac{(2I)}{\pi d}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۳۰

$$\frac{q}{\Delta t} = \frac{|\dot{\varphi}|}{R} = \left| -N \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} \right| \times \frac{1}{R} \times \Delta t \rightarrow q = \frac{200 \times 0.05}{10} = 1 \text{ C}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۳۱

$$T = \frac{2\pi}{600} = \frac{\pi}{150} \text{ s} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 300 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\varepsilon_{\max} = \omega \times N \times A \times B \Rightarrow B = \frac{\varepsilon_{\max}}{\omega N A} = \frac{300 \times 500 \times 120 \times 10^{-4}}{300 \times 500 \times 120} \times B \rightarrow B = 0.5 \text{ T}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۳۲

$$\left. \begin{array}{l} B_{x>0, \text{ روی}} = \mu \cdot \frac{I}{2\pi(2d)} \text{ و } \uparrow \quad B_{x<0, \text{ روی}} = \frac{\mu \cdot I}{2\pi d} \text{ و } \downarrow \\ B_{y>0, \text{ روی}} = \frac{\mu \cdot I}{2\pi d} \text{ و } \leftarrow \quad B_{y<0, \text{ روی}} = \frac{\mu \cdot I}{2\pi d} \text{ و } \leftarrow \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{برآیند}} \frac{\sqrt{5}\mu \cdot I}{2\pi d}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۳۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۳۴

$$\varepsilon = BLV \xrightarrow{\varepsilon=RI} RI = BLV \Rightarrow V = \frac{RI}{BL} \Rightarrow V = \frac{0.2 \times 0.05}{0.1 \times 0.25} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۳۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در حالت ۱ مساحت حلقه در حال زیاد شدن است، پس جریان القایی به صورتی ایجاد می‌شود که میدان آن برخلاف میدان شکل باشد (پادساعتگرد). در حالت ۲ مساحت تغییر نمی‌کند در نتیجه هیچ جریان القایی ایجاد نمی‌شود ($I_p = 0$). در حالت ۳ مساحت در حال کاهش است پس جریانی در آن ایجاد می‌شود که جهت میدان آن هم‌سو با میدان موجود باشد. (ساعتگرد)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۳۶

$$F = BIL \sin \alpha = 500 \times 10^{-4} \times 25 \times \frac{1}{10} \times \frac{6}{10} = 0.75 \text{ N}$$



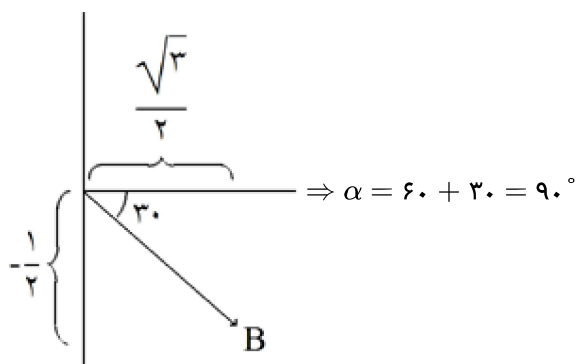
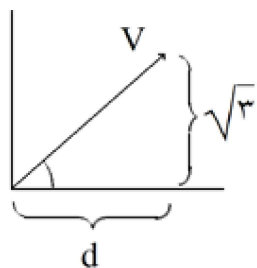
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۳۷

$$I_{\max} = 5A$$

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow U_{\max} = \frac{1}{2} LI_{\max}^2 = \frac{1}{2} \times 0.4 \times (5)^2 = 5J$$

$$F = qvB \sin \alpha$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۳۸



$$|\vec{V}| = \sqrt{V_x^2 + V_y^2} = 2 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow F = qvB \sin 90^\circ = 1.6 \times 10^{-19} \times 2 \times 10^{-19} \times 1 = 3.2 \times 10^{-38} N$$

$$|\vec{B}| = \sqrt{B_x^2 + B_y^2} = 1$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. میدان مغناطیسی اطراف آهن ربا، از قطب N به S است. ۱۳۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۴۰

نمودار کسینوسی استاندارد $\varphi = BA \cos \omega t$

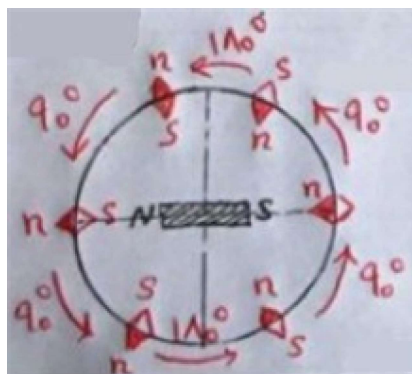
نمودار سینوسی استاندارد $\varepsilon = -\varphi_t = WBA \sin \omega t$

با توجه به اطلاعات لحظه‌ی شروع، $\varphi = BA \cos \omega t$ صحیح است و فاز اولیه نداریم.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۴۱

$$\frac{V_{\text{خروجی}}}{V_{\text{ورودی}}} = \frac{N_{\text{ثانویه}}}{N_{\text{اولیه}}} \rightarrow \left(K_A = \frac{4000}{1000} = 40, K_B = \frac{500}{4000} = \frac{1}{80} \right) \rightarrow \frac{K_A}{K_B} = 3200$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۴۲



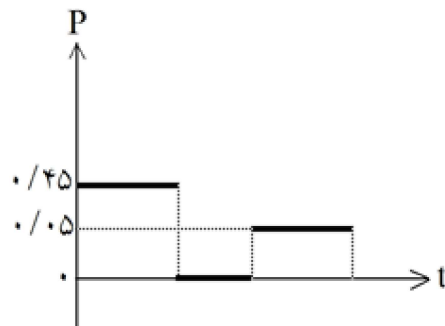
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا باید مفهوم آهنگ تولید انرژی گرمایی یعنی توان الکتریکی را به میدان مغناطیسی ارتباط دهیم:

۱۴۳

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow P = \frac{\varepsilon^2}{R} \Rightarrow P = \frac{\left(-N \frac{\Delta \varphi}{\Delta t}\right)^2}{R} \Rightarrow P = \frac{N^2 A^2 \cos^2 \alpha}{R} \left(\frac{\Delta B}{\Delta t}\right)^2$$

$$P = \frac{1^2 \times (3 \times 0.1)^2 \times 1}{5} \left(\frac{\Delta B}{\Delta t}\right)^2 \Rightarrow P = 1/8 \times 10^{-2} \left(\frac{\Delta B}{\Delta t}\right)^2$$

یعنی $1/8 \times 10^{-2}$ را در مربع شیب نمودار در بازه‌های زمانی مختلف ضرب نماییم:



$$P_1 = 1/8 \times 10^{-2} \left(\frac{0.05}{0.1}\right)^2 \Rightarrow P_1 = 0.45W$$

$$P_2 = 1/8 \times 10^{-2} \times 0 \Rightarrow P_2 = 0$$

$$P_3 = 1/8 \times 10^{-2} \left(\frac{0.05}{0.3}\right)^2 \Rightarrow P_3 = 0.05W$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۴۴

$$L = K\mu \cdot \frac{N^2 A}{L}$$

$$L = \frac{1 \times 12/5 \times 10^{-6} \times (2000)^2 \times 10 \times 10^{-4}}{50 \times 10^{-2}} = 100 \times 10^{-4} = 0.01H$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۴۵

$$F = qvB \sin \alpha \Rightarrow 1/28 \times 10^{-16} = 1/6 \times 10^{-19} \times v \times 20 \times 10^{-3} \times \underbrace{\sin 90^\circ}_1 \Rightarrow v = 4 \times 10^4 \frac{m}{s}$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 1/7 \times 10^{-27} \times (4 \times 10^4)^2 = 8/5 \text{ eV}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در صورتی که لغزنده رئوستا به سمت چپ حرکت کند طول مقاومتی از رئوستا که در مدار

۱۴۶

قرار می‌گیرد افزایش می‌یابد و در نتیجه مقاومت افزایش می‌یابد. با توجه به رابطه‌ی شدت جریان $\left(I = \frac{\varepsilon}{R}\right)$ با

افزایش مقاومت مدار، شدت جریان کاهش می‌یابد.

میدان مغناطیسی ناشی از جریانی که از حلقه می‌گذرد درست درون حلقه‌ی رسانا با توجه به قاعده‌ی دست راست

برون سو است و با کاهش جریان اندازه‌ی میدان مغناطیسی برون سو نیز کاهش می‌یابد بنابراین جریان القایی در حلقه‌ی

رسانا با توجه به قانون لنز طوری ایجاد می‌شود که با کاهش میدان مغناطیسی برون سو (یا کاهش شار مغناطیسی)

مخالفت کند. به این ترتیب در حلقه‌ی رسانا نیز جریان القایی پایداریت‌گرد خواهد بود.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا ضریب خودالقایی سیملوله را به دست می‌آوریم. ۱۴۷

$$L = K\mu \cdot \frac{N^2}{L} A \xrightarrow{k=1} L = 12/5 \times 10^{-7} \frac{(2000)^2}{0.25} \times 10 \times 10^{-2} \Rightarrow L = 2 \times 10^{-2} H$$

انرژی ذخیره شده در القاگر (سیملوله) از رابطه‌ی $u = \frac{1}{2} Li^2$ به دست می‌آید.

$$u = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-2} \times (2)^2 = 2 \times 10^{-2} J = 20 \text{ mJ}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هر الکترون - ولت معادل $1/6 \times 10^{-19} J$ می‌باشد. ۱۴۸

$$\left. \begin{aligned} F_r &= m \frac{v^2}{r} \\ K &= \frac{1}{2} m v^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow K = \frac{1}{2} F \cdot r \Rightarrow K = \frac{1}{2} \times 2/2 \times 10^{-16} \times 2 \times 10^{-3} \Rightarrow K = 3/2 \times 10^{-19} J$$

$$K = 2(1/6 \times 10^{-19} J) = 2 \text{ eV}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۴۹

$$\varepsilon = BLV = 0.5 \times 0.3 \times 2 = 0.3 V = 30 \text{ mV}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق قانون القای الکترومغناطیس فارادی نیروی محرکه‌ی القایی از رابطه‌ی $\varepsilon = \frac{-d\phi}{dt}$ ۱۵۰

بدست می‌آید، پس نیروی محرکه‌ی القایی جایی که شیب نمودار شار - زمان بیشینه شود، به بیش‌ترین مقدار خود می‌رسد و زمانی منفی بیشینه است که شیب نمودار شار - زمان مثبت باشد، که با توجه به شکل، فقط در زمان t_2 این اتفاق می‌افتد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به قانون دست راست، میدان‌های مغناطیسی در مرکز مربع رسم شده است. ۱۵۱



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در ابتدا چون شار مغناطیسی در سیملوله سمت چپ ثابت است، در سیملوله سمت ۱۵۲

راست، جریانی القا نمی‌شود. پس از حرکت رئوس‌ها به سمت چپ، طبق رابطه‌ی $I = \frac{\varepsilon}{R + r}$ با کاهش مقاومت در مدار،

شدت جریان زیاد شده و طبق رابطه‌ی $B = \frac{\mu \cdot NI}{l}$ میدان مغناطیسی سیملوله زیاد می‌شود و در نتیجه شار

مغناطیسی در سیملوله‌ی سمت راست تغییر می‌کند. حال بنا به قانون لنز، جریانی در سیملوله سمت راست القا می‌شود که با عامل تغییردهنده‌ی شار مخالفت کند، یعنی سیملوله‌ی سمت چپ را دفع کند، پس جریان از M به N القا می‌شود که طبق قاعده‌ی دست راست، باعث دفع سیملوله شود.



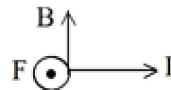
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۵۳

$$A = \pi r^2 = \pi (2 \times 10^{-2} m)^2 = 4\pi \times 10^{-4} m^2$$

$$L = \mu \cdot \frac{N^2}{L} A = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{100 \times 100}{10 \times 10^{-2}} \times 4\pi \times 10^{-4} = 16\pi^2 \times 10^{-6} H$$

$$U = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} \times 16\pi^2 \times 10^{-6} \times 10^2 = 8\pi^2 \times 10^{-4} J = \frac{\Lambda}{10} \pi^2 mJ = 7/2 mJ$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق قاعده‌ی دست راست نیروی وارد بر میله AB حساب می‌شود. ۱۵۴



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ماده فرومغناطیس زمانی که در میدان مغناطیسی خارجی قوی قرار می‌گیرد، تمام حوزه‌های مغناطیسی آن‌هم جهت می‌شوند. ۱۵۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۵۶

$$F = \frac{mv^2}{R} \rightarrow 1/5 \times 10^{-17} = \frac{mv^2}{28 \times 10^{-3}} \Rightarrow mV^2 = 4/2 \times 10^{-19} \Rightarrow \frac{1}{2} mv^2 = 21 \times 10^{-20} J$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به رابطه‌ی $\frac{AN}{l} I$ ، $\varphi = AB = k\mu \cdot \frac{AN}{l} I$ شار گذرنده از سیم‌لوله برابر است با: ۱۵۷

$$k = 300, \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$$

مساحت مقطع سیم‌لوله :

$$A = \pi r^2 = \pi (0.2)^2 = 4\pi \times 10^{-4} m^2, N = 100 \text{ دور}, I = 0.5 A, I = 20 \text{ cm} = 0.2 m, \varphi = ?$$

$$\varphi = 300 \times 4\pi \times 10^{-7} \times 4\pi \times 10^{-4} \times \frac{100}{0.2} \times 0.5 = 1/2 \pi^2 \times 10^{-5} \text{ Wb} \xrightarrow{\pi^2=10}$$

$$\varphi = 12 \times 10^{-5} \text{ Wb}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به رابطه‌ی انرژی ذخیره شده در سیم‌لوله $\left(U = \frac{1}{2} LI^2 \right)$ ، داریم: ۱۵۸

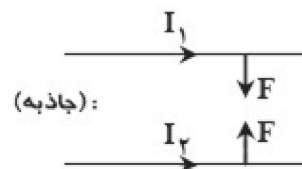
$$\frac{L_A}{L_B} = 2, \frac{I_A}{I_B} = 2, \frac{U_A}{U_B} = ?$$

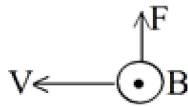
$$\frac{L_A}{L_B} = \frac{I_A}{I_B} \times \left(\frac{U_A}{U_B} \right)^2 = 2 \times (2)^2 = 8$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق قانون سوم نیوتون، داریم: ۱۵۹

«نیرویی که از طرف سیم (۱) بر یک متر از سیم (۲) وارد می‌شود، برابر است با نیرویی که از طرف سیم (۲) بر یک متر از سیم (۱) وارد می‌شود.» بنابراین می‌توان گفت که $F_1 = F_2$ می‌باشد.

از طرفی می‌دانیم که نیروی بین دو سیم دارای جریان هم‌جهت، جاذبه می‌باشد. بنابراین نیروی وارد بر سیم (۱) به طرف پایین (↓) است و نیروی وارد بر سیم (۲) به طرف بالا (↑) می‌باشد و با توجه به این توضیحات، گزینه‌ی (۱) درست است.





گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با استفاده از قانون دست راست:

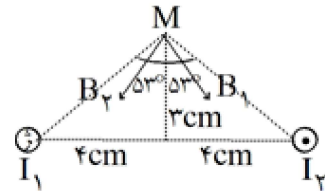
۱۶۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. شیب نمودار شار - زمان $\left(\frac{d\phi}{dt}\right)$ در لحظه‌ی $t = 3\text{ s}$ برابر -۱ است. پس:

$$\varepsilon = -N \frac{d\phi}{dt} = -1 \times (-1) = 1\text{ V}$$

۱۶۲

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بردار میدان هر سیم در نقطه‌ی M باید بر خط واصل سیم تا M عمود باشد. پس با توجه به تقارن شکل، زاویه‌ی بین $\vec{B}_1$ و $\vec{B}_2$ و خط واصل آنها باید 90° باشد. با توجه به شکل تست، زاویه‌ی M بزرگتر از 90° می‌باشد، بنابراین $\vec{B}_1$ و $\vec{B}_2$ به صورت گزینه‌ی ۱ رسم می‌شوند.



۱۶۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\varepsilon_m = NAB\varepsilon \Rightarrow \varepsilon_m = NAB \frac{r\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{r\pi NAB}{\varepsilon_m}$$

$$\Rightarrow T = \frac{200 \times 50 \times 10^{-2} \times 0.1 \times 2\pi}{3} = \frac{20 \times 10^{-3} \pi}{3} = \frac{\pi}{150} \text{ s}$$

۱۶۴

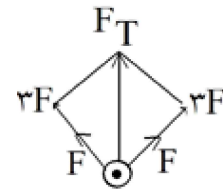
گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{|-N\Delta\phi|}{R} \Rightarrow I = \frac{A}{R} \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| \Rightarrow \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| = \frac{RI}{A}$$

$$\left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| = \frac{0.3 \times 0.2}{(10 \times 10) \pi \times 10^{-2}} \Rightarrow \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| = 2 \frac{T}{s}$$

۱۶۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. سیم‌های با جریان‌های همسو، یک‌دیگر را می‌ربایند و سیم‌های با جریان‌های غیر همسو، یک‌دیگر را می‌رانند. نیروی سیم‌های با جریان I را F در نظر می‌گیریم. جهت نیروی برآیند وارد بر سیم در مرکز مربع (F_T) به سمت (↑) است.



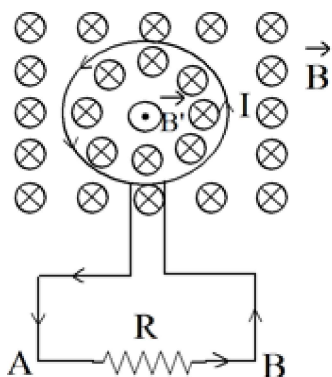
۱۶۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$B_{\text{پیچه}} = B_{\text{سیملوله}} \Rightarrow \frac{\mu_r NI}{2R} = \frac{\mu_r N'I'}{L} \xrightarrow{N=N'} \frac{1}{2R} = \frac{1}{L} \Rightarrow \frac{L}{2R} = 1 \Rightarrow \frac{L}{d} = 1$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۶۷



$$|\bar{\varepsilon}| = N \left| \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} \right|$$

$$\begin{cases} t=0 \Rightarrow \varphi_1 = 0 \\ t=2s \Rightarrow \varphi_2 = (\Delta \times 2^2 + 6 \times 2) \times 10^{-3} = 32 \times 10^{-3} \text{ Wb} \end{cases}$$

$$|\bar{\varepsilon}| = 1 \times \left| \frac{32 \times 10^{-3} - 0}{2 - 0} \right| = 16 \times 10^{-3} \text{ V} = 16 \text{ mV}$$

با توجه به این که شار مغناطیسی گذرنده از حلقه با گذشت زمان افزایش می‌یابد، پس میدان مغناطیسی حاصل از جریان القایی به سمت بیرون صفحه‌ی کاغذ می‌باشد که با توجه به قاعده‌ی دست راست، جهت جریان القایی در حلقه پادساعتگرد و در مقاومت R از A به B خواهد بود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۶۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. روش اول: با استفاده از تشابه مثلث‌ها می‌توان نوشت:

$$\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta \varphi}{\Delta t}$$

$$\frac{0.06}{\varphi_2} = \frac{16 - 10}{20 - 16} \Rightarrow \varphi_2 = 0.04 \text{ Wb}$$

$$\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} = -1 \times \frac{-0.04 - 0.06}{20 - 10} = 0.01 \text{ V} = 10 \text{ mV}$$

روش دوم: چون از ۱۰ تا ۲۰ ثانیه، نمودار خط است، بنابراین نیروی محرکه‌ی القایی با شیب این خط برابر است. شیب این خط را به کمک ۱۰ تا ۱۶ ثانیه حساب می‌کنیم:

$$\bar{\varepsilon} = \left| \frac{0 - 0.06}{6} \right| = 0.01 \text{ V} = 10 \text{ mV}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۷۰

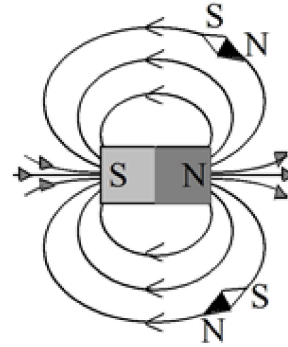
$$I_m = \frac{\varepsilon_m}{R} = \frac{20}{5} = 4 \text{ A}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{2\pi}{30}} = 30 \text{ rad/s} \Rightarrow I = I_m \sin \omega t = 4 \sin (30t)$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۷۱

خط های میدان، خطهای بسته‌ای هستند که جهت آنها در خارج آهنربا، از قطب N به طرف قطب S و داخل ماده‌ی سازنده‌ی آهنربا از قطب S به طرف قطب N است. عقربه‌ی مغناطیسی نیز در راستای میدان (مماس بر خط میدان) طوری می‌ایستد که خط میدان از قطب S عقربه وارد آن شده و از قطب N عقربه خارج می‌شود.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۷۲

$$A = 200 \text{ cm}^2 = 200 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\varphi = BA \cos \theta \Rightarrow \varphi = 0.4 \times 200 \times 10^{-4} \times \cos 60^\circ = 4 \times 10^{-4} \text{ Wb}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۷۳

$$B = \frac{\mu \cdot NI}{2R} \Rightarrow B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 20 \times 20}{12/56 \times 10^{-2}} = 4 \times 10^{-4} \text{ T}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۷۴

$$I = \frac{N}{R} \times \left| \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} \right| \Rightarrow I = \frac{NA}{R} \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| \Rightarrow 2 \times 10^{-3} = \frac{400 \times 25 \times 10^{-4}}{R} \times 4 \times 10^{-2} \Rightarrow R = 20 \Omega$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۷۵

$$B = \frac{\mu \cdot NI}{2R} \Rightarrow B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 40 \times 2}{2 \times 6/28 \times 10^{-2}} = 8 \times 10^{-4} \text{ T}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۷۶

$$F = BIL \sin \alpha \Rightarrow F = 0.4 \times 2 \times 50 \times 10^{-2} \times \sin 30^\circ = 0.2 \text{ N}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۷۷

۱) اگر کلید k قطع شود جریان در سیم‌لوله A از ۱ به صفر می‌رسد یعنی جریان کم می‌شود در نتیجه جهت جریان در دو سیم‌لوله باید در یک جهت باشند.

۲) مقاومت زیاد شود جریان در مدار A کم می‌شود در نتیجه جهت جریان در دو سیم‌لوله باید هم جهت باشند.

۳) اگر سیم لوله A به سمت راست حرکت نماید یعنی میدان در سیم لوله B زیاد می‌شود در نتیجه جهت جریان در دو سیم‌لوله باید مخالف یکدیگر باشند.



گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. چون حلقه‌ها بر هم عمود می‌باشند و میدان مغناطیسی در مرکز هر یک نیز بر همان حلقه عمود است. بنابراین میدان‌ها نیز بر یکدیگر عمودند.

۱۷۸

$$B = \mu_r \frac{NI}{l_r}, N_l = N_r = 1$$

$$B_l = (12 \times 10^{-6}) \frac{0.5}{2 \times 5 \times 10^{-2}} = 6 \times 10^{-6} T$$

$$B_r = (12 \times 10^{-6}) \frac{0.5}{2 \times 10 \times 10^{-2}} = 3 \times 10^{-6} T$$

$$B_T^2 = B_l^2 + B_r^2 = (6 \times 10^{-6})^2 + (3 \times 10^{-6})^2 = 45 \times (10^{-6})^2 \rightarrow B_T = 3\sqrt{5} \times 10^{-6} T$$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

۱۷۹

$$I = \frac{N}{R} \left| \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} \right| \rightarrow \frac{NA}{R} \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| \rightarrow I = \frac{400 \times 30 \times 10^{-4}}{30} \times 5 \times 10^{-3} = 2 \times 10^{-4} A = 0.2 \text{ mA}$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

۱۸۰

$$\varphi = BA \cos \theta \rightarrow \varphi = 0.5 \times 20 \times 10^{-4} \times \cos 60^\circ = 5 \times 10^{-4} \text{ Wb}$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

۱۸۱

$$\left| \vec{\varepsilon} \right| = N \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| \rightarrow \left| \vec{\varepsilon} \right| = 200 \times 10 \times 10^{-4} \left| \frac{0 - 4 \times 10^{-3}}{0.1} \right| = 8 \times 10^{-3} V$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

۱۸۲

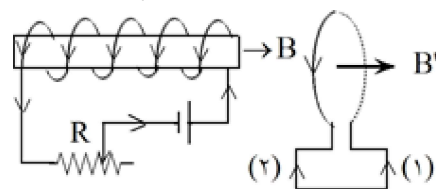
$$B = 2\pi \times 10^{-6} \frac{NI}{R} \rightarrow 2/4 \times 10^{-3} = 2 \times 3/14 \times 10^{-6} \times \frac{40 \times I}{3/14 \times 10^{-2}} \rightarrow I = 3 A$$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

۱۸۳

$$F = qVB \sin \theta \rightarrow F = 1/6 \times 10^{-19} \times 4 \times 10^5 \times 5 \times 10^{-4} \times \sin 60^\circ = 1/6 \sqrt{3} \times 10^{-17} N$$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. وقتی رثوستا در حالت معینی قرار دارد، جریان I در سیم‌لوله در جهتی که نشان داده شده است می‌گذرد و در حلقه جریانی وجود ندارد. با ازدیاد مقاومت رثوستا جریان I کم شده و خط‌های میدان مغناطیسی عبوری از حلقه کم می‌شود، بنا به قانون لنز باید جریان القایی در حلقه در جهتی به وجود بیاید که با عامل مولدش مخالفت کند و به عبارت دیگر، آن تغییر را جبران کند، پس در این حالت در حلقه، جریان در جهت (۱) (که هم‌جهت با جریان I است) به وجود می‌آید، تا تغییر شار مربوط به کم شدن I را جبران کند از طرفی نیروی محرکه‌ی خودالقایی در سیم‌لوله (ε_L) طبق قانون لنز در جهتی است که می‌خواهد مانع کاهش شار مغناطیسی‌ای شود که منبع تغذیه ایجاد می‌کند به همین دلیل در جهت نیروی محرکه‌ی منبع تغذیه عمل می‌کند.



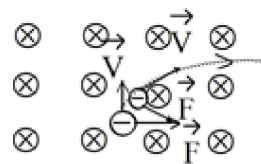
$$\left| \vec{\varepsilon} \right| = NA \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| \rightarrow \left| \vec{\varepsilon} \right| = 1 \times 200 \times 10^{-4} \left| \frac{0.8}{0.2} \right| = 0.8 V$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

۱۸۵

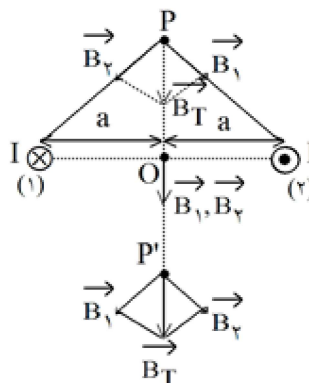


گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به قانون دست راست و منفی بودن بار ذره، جهت حرکت الکترون در لحظه‌ی نشان داده شده به سمت بالا است و از آن لحظه شکل ارایه شده در گزینه ۲ قسمتی از مسیر حرکت الکترون را نشان می‌دهد.



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نیروی $\vec{F}$ بر $\vec{B}$ و $\vec{V}$ عمود است اما $\vec{V}$ می‌تواند با $\vec{B}$ زاویه‌ی θ بسازد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل روبه‌رو، بزرگی میدان ناشی از دو سیم، در نقطه‌ی O بیشتر از سایر نقاط روی پاره‌خط PP' است. بنابراین از نقطه‌ی P تا P' بزرگی میدان ناشی از دو سیم ابتدا افزایش و سپس کاهش



می‌یابد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. $n = \frac{N}{I} = \frac{100}{20 \times 10^{-2}} = 400, A = \pi R^2 = 10^{-1} \pi (m^2)$

$$\Delta B = B_2 - B_1 = 0 - B_1 = -B_1 = -\mu_0 n I = -4\pi \times 10^{-7} \times 400 \times 20 = -48\pi \times 10^{-4} T$$

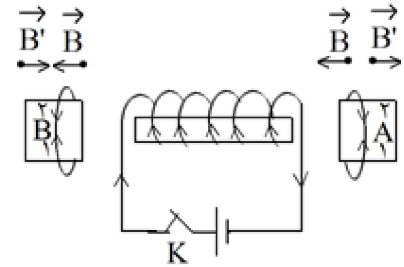
$$|\vec{\varepsilon}| = NA \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| \rightarrow |\vec{\varepsilon}| = 100 \times 10^{-2} \pi \times \left| \frac{48\pi \times 10^{-4}}{0.2} \right| = 0.24 \pi^2 V$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. $B = \mu_0 n I \rightarrow B \propto I \rightarrow B_2 = 2B_1$

$$\varphi = BA \cos \theta \rightarrow \varphi \propto B \rightarrow \varphi_2 = 2\varphi_1$$

$$U = \frac{1}{2} L I^2 \rightarrow U \propto I^2 \rightarrow U_2 = 4U_1$$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. در لحظه‌ای که کلید وصل می‌شود در سیم‌لوله جریان برقرار می‌شود و سبب می‌شود که شار مغناطیسی حاصل از عبور جریان، از حلقه‌های A و B بگذرد. این تغییر شار موقتی، در حلقه‌های A و B جریان القایی موقتی را به وجود می‌آورد چون با وصل کلید جریان از صفر تا مقدار معینی افزایش می‌یابد، پس شار مغناطیسی گذرنده از حلقه‌ها نیز افزایش می‌یابد در نتیجه میدان مغناطیسی حاصل از جریان القایی در حلقه‌ها، B' باید در خلاف جهت B رسم شود. اکنون با استفاده از جهت B' و قانون دست راست می‌توان تشخیص داد که جهت جریان القایی در حلقه‌ها در جهت ۲ است.



گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. کل حرکت را به سه قسمت تقسیم می‌کنیم:

۱- از لحظه‌ای که حلقه وارد میدان می‌شود تا لحظه‌ای که تمام حلقه در داخل میدان قرار می‌گیرد. در این حالت شار گذرنده از حلقه برابر است با:

$$\varphi = BA \cos \theta = B \cdot a \cdot x \rightarrow \varphi = Ba (Vt)$$

در نتیجه جریان القایی در حلقه برابر خواهد بود با:

$$I = \frac{N}{R} \cdot \frac{d\varphi}{dt} = \frac{1}{R} \cdot \frac{d\varphi}{dt} = \frac{BaV}{R}$$

یعنی در این فاصله‌ی زمانی جریانی ثابتی به بزرگی $\frac{BaV}{R}$ در حلقه به‌وجود می‌آید. بنابر قانون لنز جهت این جریان

القایی به گونه‌ای است که آثار مغناطیسی ناشی از آن با عامل به وجودآورنده‌ی جریان القایی یعنی تغییر شار

مغناطیسی مخالفت می‌کند، بنابراین جریان القایی ایجاد شده در حلقه‌ی شکل بالا باید به گونه‌ای باشد که میدان

مغناطیسی حاصل از آن برون‌سو باشد. در نتیجه بنا به قانون دست راست جهت جریان در حلقه در جهت مثبت مثلثاتی (پادساعتگرد) است.

۲- از لحظه‌ای که تمام حلقه وارد میدان شده است تا لحظه‌ای که حلقه شروع به خارج شدن از میدان کند، در این حالت

شار گذرنده از حلقه برابر است با: ثابت $\varphi = BA \cos \theta = Ba^2$

$$I = \frac{1}{R} \cdot \frac{d\varphi}{dt} = 0$$

در نتیجه جریان القایی در سیم برابر خواهد بود با:

۳- زمان خروج از میدان در این حالت شار گذرنده از حلقه برابر است با:

$$\varphi = BA \cos \theta = Ba(a - x) = Ba(a - Vt) = Ba^2 - BaVt$$

توجه داشته باشید که با گذشت زمان x افزایش می‌یابد ($x = Vt$) در نتیجه جریان القایی در سیم برابر خواهد بود با:

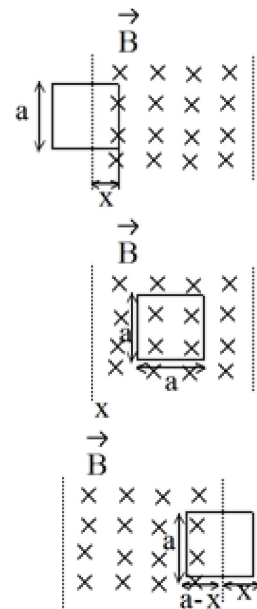
$$I = \frac{1}{R} \times \frac{d\varphi}{dt} = \frac{1}{R} \times (-BaV) = -\frac{BaV}{R}$$

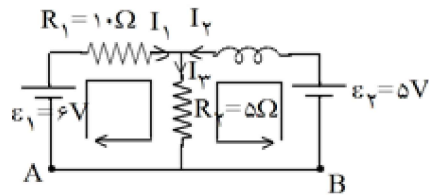
اکنون با توجه به قانون لنز و قانون دست راست درمی‌یابیم که جهت جریان در حلقه باید ساعتگرد یعنی در خلاف جهت

مثبت مثلثاتی باشد، بنابراین از لحظه‌ی صفر تا T جریان القایی ثابت و برابر $\frac{BaV}{R}$ است و از لحظه‌ی T تا $2T$ برابر

صفر و از لحظه‌ی $2T$ تا $3T$ جریان القایی ثابت و برابر $-\frac{BaV}{R}$ است بنابراین نمودار جریان القایی بر حسب زمان، به

صورت نمودار ارایه شده در گزینه‌ی ۱ خواهد بود.



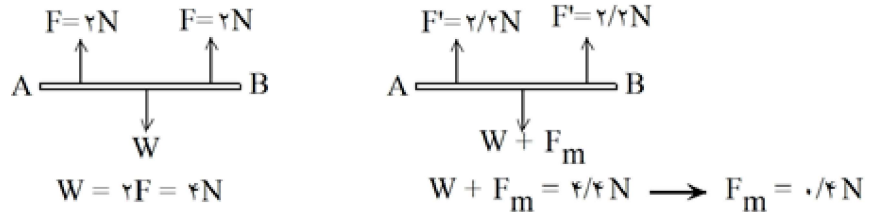


گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ۱۹۳

$$\begin{cases} I_2 = I_1 + I_3 \quad (1) \\ V_A + 6 - 10 \cdot I_1 - 5I_2 = V_A \rightarrow 10 \cdot I_1 + 5I_2 = 6 \quad (2) \\ V_B + 5 - 10 \cdot I_3 - 5I_2 = V_B \rightarrow 10 \cdot I_3 + 5I_2 = 5 \quad (3) \end{cases} \rightarrow I_2 = \frac{9}{4} A$$

$$B = \mu \cdot \frac{NI}{L} \rightarrow B = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{3000}{1} \times \frac{9}{4} = 2.7\pi \times 10^{-4} T = 2.7\pi G$$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. ۱۹۴



$$F = BIL \sin \alpha \rightarrow 0.4 = B \times 2 \times 0.2 \times \sin 90^\circ \rightarrow B = 0.1 T$$

آهن‌ربا نیرویی به اندازه‌ی ۰/۴ نیوتون و روبه پایین به سیم حامل جریان وارد کرده است، بنابراین طبق قانون سوم نیوتون سیم حامل جریان AB نیز باید نیرویی به همین اندازه و رو به بالا به آهن‌ربا وارد کند، بنابراین عددی که ترازو نشان می‌دهد کاهش خواهد یافت.

$$W_{\text{رِبا}} - F_m = 10 - 0.4 = 9.6 N = \text{عددی که ترازو نشان می دهد}$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. ۱۹۵

$$B = \frac{\mu \cdot NI}{2R} \Rightarrow B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 40 \times 1/5}{2 \times 6/28 \times 10^{-2}} = 6 \times 10^{-4} T$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. میدان حاصل از سیم حامل جریان در پایین آن به سمت داخل صفحه‌ی کاغذ است بنابراین مطابق شکل روبه‌رو، انگشت شست دست راست که جهت نیرو را نشان می‌دهد به سمت بالاست ولی چون بار مورد نظر منفی است باید جهت به دست آمده را قرینه کنیم.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. ۱۹۷

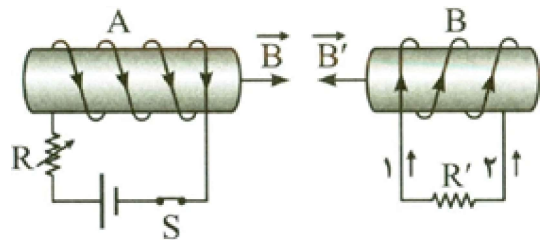
$$I = \frac{N}{R} \left| \frac{d\varphi}{dt} \right| \Rightarrow I = \frac{NA}{R} \left| \frac{dB}{dt} \right| \Rightarrow 10^{-3} = \frac{500 \times 25 \times 10^{-4}}{10} \times \left| \frac{dB}{dt} \right| \Rightarrow \left| \frac{dB}{dt} \right| = \frac{4}{500} = \frac{8}{1000} T/s = 8 mT/s$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ۱۹۸

$$\begin{cases} \varepsilon = RI \\ \varepsilon = B \frac{dA}{dt} \end{cases} \Rightarrow RI = B \frac{dA}{dt} \Rightarrow \frac{dA}{dt} = \frac{RI}{B} \Rightarrow \frac{dA}{dt} = \frac{4 \times 0.2}{5 \times 10^{-2}} = 16 m^2/s$$



گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. وقتی کلید باز است در هیچ یک از سیملوله‌ها شار مغناطیسی وجود ندارد. در لحظه‌ای که کلید وصل می‌شود در سیملوله‌ی متصل به مولد (A) جریان برقرار می‌شود و سبب می‌گردد شار مغناطیسی حاصل از عبور جریان، از سیملوله‌ی مقابل (B) بگذرد. این تغییر شار موقتی در سیملوله‌ی مقابل، جریان القایی موقتی به وجود می‌آورد. چون با وصل کلید جریان از صفر تا مقدار معینی افزایش می‌یابد، پس شار مغناطیسی گذرنده از سیملوله‌ی B نیز افزایش می‌یابد. در نتیجه میدان مغناطیسی حاصل از جریان القایی در آن، B' باید در خلاف جهت B رسم شود. اکنون با استفاده از جهت B' و قانون دست راست می‌توان تشخیص داد که جهت جریان القایی در R' در جهت (۱) است. پس از این که جریان به مقدار ثابت ا رسید، شار ثابت مانده و جریان القایی حاصل از تغییر آن قطع می‌شود. اکنون اگر مقاومت R را افزایش دهیم، جریان عبوری از مدار سیملوله‌ی A کاهش می‌یابد و در نتیجه شار مغناطیسی گذرنده از سیملوله‌ی B کاهش خواهد یافت. در این حالت میدان مغناطیسی حاصل از جریان القایی در آن، B' باید در جهت B رسم شود که با استفاده از قانون دست راست می‌توان تشخیص داد که جهت جریان القایی در R' در جهت (۲) خواهد بود.



گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ضریب خود القایی سیملوله $\left(L = k\mu \cdot \frac{N^2 A}{L} \right)$ با مربع تعداد حلقه‌ها نسبت مستقیم دارد، پس با دو برابر شدن تعداد حلقه‌ها، ضریب خود القایی ۴ برابر می‌شود.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به این که جهت میدان مغناطیسی زمین از جنوب به شمال است، مطابق شکل روبه‌رو جهت نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی زمین برسیم وارد می‌شود. به سمت بالا است.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. از آن‌جا که تنها نیروی وارد بر ذره باردار، نیروی مغناطیسی است و این بار بر روی یک مسیر دایره‌ای حرکت دایره‌ای یکنواخت انجام می‌دهد، می‌توان نتیجه گرفت که نیروی مغناطیسی F همان نیروی مرکزگرا در حرکت دایره‌ای است. لذا با توجه به رابطه‌ی نیروی مرکزگرا و حرکت دایره‌ای یکنواخت داریم:

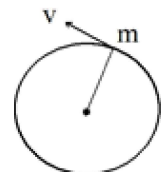
$$F = m \frac{V^2}{r}$$

$$k = \frac{1}{2} mV^2$$

همچنین می‌دانیم انرژی جنبشی جسم نیز برابر است با:

$$k = \frac{1}{2} \times F \times r$$

حال با توجه به دو رابطه داریم:



۲۰۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. جریان القایی ساعت‌گرد درون حلقه، میدانی درون‌سو به‌وجود می‌آورد. از طرفی میدانی که جریانی گذرنده از سیم راست (I) ایجاد می‌کند، نیز درون‌سو است. پس باید این میدان کاهش بیابد تا جریان القایی در حلقه ساعت‌گرد شود. بنابراین باید حلقه از سیم دور شود یا جریان I کاهش یابد (تا بنابر رابطه $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$ ، با افزایش r یا کاهش I بزرگی میدان هم کاهش بیابد).

۲۰۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$B = \mu_0 \frac{N}{L} I = (4\pi \times 10^{-7}) \times \frac{200}{20 \times 10^{-2}} \times 5 = 2\pi \times 10^{-3} T = (2\pi \times 10^{-3}) \times 10^4 G = (20\pi) G$$

۲۰۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow 200 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} L \times 4^2 \rightarrow L = 25 \times 10^{-3} H$$

۲۰۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$U = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-3} \times 8^2 = 16 \times 10^{-3} J$$

۲۰۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. به بار الکتریکی متحرک در میدان مغناطیسی نیرو وارد می‌شود و برای بار منفی در جهت عکس قانون دست راست، نیرو وارد می‌شود.

۲۰۸

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبق قاعده‌ی دست راست، جهت میدان مغناطیسی ناشی از سیم I_1 رو به بالا است و جهت میدان مغناطیسی ناشی از سیم I_2 رو به پایین است و به دلیل نزدیک‌تر بودن سیم I_1 به نقطه‌ی M، شدت میدان به‌وجود آمده از آن قوی‌تر است.

۲۰۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\varepsilon = NBVL \Rightarrow \varepsilon = 20 \times 0.5 \times 3 \times 0.4 = 12V \rightarrow |\varepsilon| = 12V$$

۲۱۰

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$|B| = \sqrt{B_x^2 + B_y^2} = \sqrt{0.9^2 + 0.16^2} = 0.9T$$

روی محور xها شاری از داخل سطح نمی‌گذرد و فقط روی محور yها شار عبوری داریم. $\varphi = B \cdot A \cos \alpha$

$$\varphi_y = 0.4 \times 200 \times 10^{-3} \times 1 = 8 \times 10^{-3} \text{ wb}$$

۲۱۱

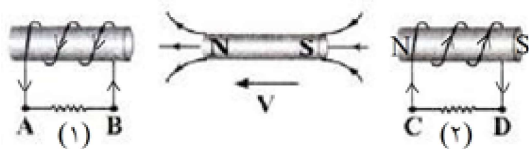
گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$F = ma, F = qVB \sin \alpha \Rightarrow \alpha = \frac{qVB \sin \alpha}{m} a = \frac{5 \times 10^{-6} \times 10^3 \times 4 \times 10^{-3}}{500 \times 10^{-6}} = 0.4 \frac{m}{s^2}$$



۲۱۲

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مطابق شکل زیر، با نزدیک شدن آهن‌ریا به سیم‌لوله‌ی (۱) شار درون‌سوی عبوری از آن افزایش یافته و بنابراین طبق قانون لنز، جریان القایی در جهتی در آن القا می‌شود که سمت راست سیم لوله‌ی (۱) قطب N القا شود و بنابراین جهت جریان القایی در سیم‌لوله‌ی (۱) از A به B خواهد بود.



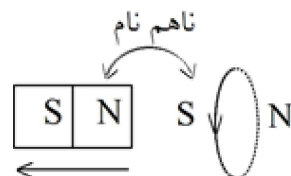
با دور شدن آهن‌ریا از سیم‌لوله‌ی (۲)، شار برون‌سوی عبوری از آن کاهش یافته و بنابراین طبق قانون لنز، جریان القایی در جهتی در آن القا می‌شود که سمت چپ سیم‌لوله‌ی (۲) قطب N القا شود و بنابراین جهت جریان القایی در سیم‌لوله‌ی (۲) از D به C خواهد بود.

۲۱۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون دو قطب مماس بر صفحه‌ی کاغذ، قطب هم‌نام هستند (قطب N) بنابراین خطوط تشکیل شده از براده‌های آهن که همان خطوط مغناطیسی هستند، به همدیگر برخورد نمی‌کنند (گزینه‌های ۱ و ۴) و چون باید یکدیگر را دفع کنند، بنابراین شکل خط‌های میدان در گزینه‌ی (۴) به درستی میدان مغناطیسی ناشی از این دو آهن‌ریا را نشان می‌دهد.

۲۱۴

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. چون آهن‌ریا در حال دور شدن است پس شار مغناطیسی عبوری از حلقه در حال کاهش است در نتیجه جهت جریان القایی باید در جهتی باشد که از دور شدن آهن‌ریا جلوگیری کند.



۲۱۵

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. طبق قانون القای الکترومغناطیسی فارادی، نیرو محرکه‌ی القایی در یک مدار بسته با آهنگ تغییر شار مغناطیسی رابطه‌ی مستقیم دارد.

۲۱۶

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. چون میله‌ی رسانای MN با شتاب حرکت داده می‌شود، سرعت آن مدام در حال افزایش است و نیروی محرکه‌ی القایی و شدت جریان القایی رو به افزایش خواهد بود. چون:

$$\varepsilon_t = BV_t L \Rightarrow \varepsilon_t \propto V_t$$

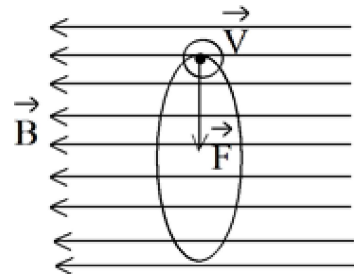
طبق قانون لنز، میدان مغناطیسی درون‌سو در حال کاهش بوده و میدان مغناطیسی القایی نیز باید درون‌سو باشد. بنابراین جهت جریان طبق قاعده دست راست از M به N است.

۲۱۷

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$B = \frac{\mu_r \cdot NI}{2r} = \frac{(12 \times 10^{-7}) \times 250 \times 8}{2 \times 0.1} = 12 \times 10^{-2} \text{ (T)} = 120 \text{ G}$$

۲۱۸ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. طبق قاعده‌ی دست راست، اگر چهار انگشت در جهت $\vec{V}$ و کف دست به طرف $\vec{B}$ باشد، انگشت شست جهت $\vec{F}$ را نشان می‌دهد و $\vec{F}$ بر صفحه $\vec{V}$ عمود است. $\vec{F} = q\vec{V} \times \vec{B}$ (توجه داریم که بار فوق در میدان مغناطیسی خارجی شلیک شده است و مسیر دایره شکل را طی می‌کند. $\vec{V}$ مماس بر دایره است و نیروی $\vec{F}$ باید به طرف مرکز دایره باشد، چون حرکت دایره‌ای است.)



۲۱۹ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\varphi = B \cdot A \cdot \cos \theta \Rightarrow \varphi_{\max} = BA \Rightarrow 4 \times 10^{-2} = 0.2 \times A \Rightarrow A = 2 \times 10^{-2} \text{ m}^2 = 20 \text{ cm}^2$$

۲۲۰ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. از لحظه‌ی ۴s تا ۱۶s، چون شیب نمودار ثابت است پس نیروی محرکه‌ی القایی ثابت

$$\varepsilon = \bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = -1 \times \frac{(-2) - 2}{12} = \frac{1}{3} \text{ V}$$

است.

۲۲۱ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\bar{\varepsilon} = -\frac{N \Delta \varphi}{\Delta t} = -NA \frac{\Delta B}{\Delta t} = -40 \times (8 \times 10^{-2}) \times \frac{-5 \times 10^{-3} \times 10^{-2}}{0.2} = 0.8 \text{ V}$$

۲۲۲ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$F = ILB \sin \theta \Rightarrow B = \frac{F}{IL \sin \theta} = \frac{2 \times 10^{-2}}{4 \times 0.5 \times \frac{1}{2}} = 2 \times 10^{-2} \text{ T} = 20 \text{ G}$$

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴

۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴

۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	
۷۱	۱	۲	۳	۴
۷۲	۱	۲	۳	۴
۷۳	۱	۲	۳	۴
۷۴	۱	۲	۳	۴
۷۵	۱	۲	۳	۴
۷۶	۱	۲	۳	۴
۷۷	۱	۲	۳	۴
۷۸	۱	۲	۳	۴
۷۹	۱	۲	۳	۴
۸۰	۱	۲	۳	۴
۸۱	۱	۲	۳	۴
۸۲	۱	۲	۳	۴
۸۳	۱	۲	۳	۴
۸۴	۱	۲	۳	۴
۸۵	۱	۲	۳	۴
۸۶	۱	۲	۳	۴
۸۷	۱	۲	۳	۴
۸۸	۱	۲	۳	۴
۸۹	۱	۲	۳	۴
۹۰	۱	۲	۳	۴
۹۱	۱	۲	۳	۴
۹۲	۱	۲	۳	۴
۹۳	۱	۲	۳	۴
۹۴	۱	۲	۳	۴
۹۵	۱	۲	۳	۴
۹۶	۱	۲	۳	۴

۹۷	۱	۲	۳	۴
۹۸	۱	۲	۳	۴
۹۹	۱	۲	۳	۴
۱۰۰	۱	۲	۳	۴
۱۰۱	۱	۲	۳	۴
۱۰۲	۱	۲	۳	۴
۱۰۳	۱	۲	۳	۴
۱۰۴	۱	۲	۳	۴
۱۰۵	۱	۲	۳	۴
۱۰۶	۱	۲	۳	۴
۱۰۷	۱	۲	۳	۴
۱۰۸	۱	۲	۳	۴
۱۰۹	۱	۲	۳	۴
۱۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۱۹	۱	۲	۳	۴
۱۲۰	۱	۲	۳	
۱۲۱	۱	۲	۳	۴
۱۲۲	۱	۲	۳	۴
۱۲۳	۱	۲	۳	۴
۱۲۴	۱	۲	۳	۴
۱۲۵	۱	۲	۳	۴
۱۲۶	۱	۲	۳	۴
۱۲۷	۱	۲	۳	۴
۱۲۸	۱	۲	۳	۴

۱۲۹	۱	۲	۳	۴	۱۶۱	۱	۲	۳	۴
۱۳۰	۱	۲	۳	۴	۱۶۲	۱	۲	۳	۴
۱۳۱	۱	۲	۳	۴	۱۶۳	۱	۲	۳	۴
۱۳۲	۱	۲	۳	۴	۱۶۴	۱	۲	۳	۴
۱۳۳	۱	۲	۳	۴	۱۶۵	۱	۲	۳	۴
۱۳۴	۱	۲	۳	۴	۱۶۶	۱	۲	۳	۴
۱۳۵	۱	۲	۳	۴	۱۶۷	۱	۲	۳	۴
۱۳۶	۱	۲	۳	۴	۱۶۸	۱	۲	۳	۴
۱۳۷	۱	۲	۳	۴	۱۶۹	۱	۲	۳	۴
۱۳۸	۱	۲	۳	۴	۱۷۰	۱	۲	۳	۴
۱۳۹	۱	۲	۳	۴	۱۷۱	۱	۲	۳	۴
۱۴۰	۱	۲	۳	۴	۱۷۲	۱	۲	۳	۴
۱۴۱	۱	۲	۳	۴	۱۷۳	۱	۲	۳	۴
۱۴۲	۱	۲	۳	۴	۱۷۴	۱	۲	۳	۴
۱۴۳	۱	۲	۳	۴	۱۷۵	۱	۲	۳	۴
۱۴۴	۱	۲	۳	۴	۱۷۶	۱	۲	۳	۴
۱۴۵	۱	۲	۳	۴	۱۷۷	۱	۲	۳	۴
۱۴۶	۱	۲	۳	۴	۱۷۸	۱	۲	۳	۴
۱۴۷	۱	۲	۳	۴	۱۷۹	۱	۲	۳	۴
۱۴۸	۱	۲	۳	۴	۱۸۰	۱	۲	۳	۴
۱۴۹	۱	۲	۳	۴	۱۸۱	۱	۲	۳	۴
۱۵۰	۱	۲	۳	۴	۱۸۲	۱	۲	۳	۴
۱۵۱	۱	۲	۳	۴	۱۸۳	۱	۲	۳	۴
۱۵۲	۱	۲	۳	۴	۱۸۴	۱	۲	۳	۴
۱۵۳	۱	۲	۳	۴	۱۸۵	۱	۲	۳	۴
۱۵۴	۱	۲	۳	۴	۱۸۶	۱	۲	۳	۴
۱۵۵	۱	۲	۳	۴	۱۸۷	۱	۲	۳	۴
۱۵۶	۱	۲	۳	۴	۱۸۸	۱	۲	۳	۴
۱۵۷	۱	۲	۳	۴	۱۸۹	۱	۲	۳	۴
۱۵۸	۱	۲	۳	۴	۱۹۰	۱	۲	۳	۴
۱۵۹	۱	۲	۳	۴	۱۹۱	۱	۲	۳	۴
۱۶۰	۱	۲	۳	۴	۱۹۲	۱	۲	۳	۴

۱۹۳	۱	۲	۳	۴
۱۹۴	۱	۲	۳	۴
۱۹۵	۱	۲	۳	۴
۱۹۶	۱	۲	۳	۴
۱۹۷	۱	۲	۳	۴
۱۹۸	۱	۲	۳	۴
۱۹۹	۱	۲	۳	۴
۲۰۰	۱	۲	۳	۴
۲۰۱	۱	۲	۳	۴
۲۰۲	۱	۲	۳	۴
۲۰۳	۱	۲	۳	۴
۲۰۴	۱	۲	۳	۴
۲۰۵	۱	۲	۳	۴
۲۰۶	۱	۲	۳	۴
۲۰۷	۱	۲	۳	۴
۲۰۸	۱	۲	۳	۴
۲۰۹	۱	۲	۳	۴
۲۱۰	۱	۲	۳	۴
۲۱۱	۱	۲	۳	۴
۲۱۲	۱	۲	۳	۴
۲۱۳	۱	۲	۳	۴
۲۱۴	۱	۲	۳	۴
۲۱۵	۱	۲	۳	۴
۲۱۶	۱	۲	۳	۴
۲۱۷	۱	۲	۳	۴
۲۱۸	۱	۲	۳	۴
۲۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲۲	۱	۲	۳	۴

۵ ۶ ۷ ۸



