



www.sejall.ir

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

پایه تحصیلی : یازدهم ریاضی

نام درس : فیزیک ۲ فصل ۴

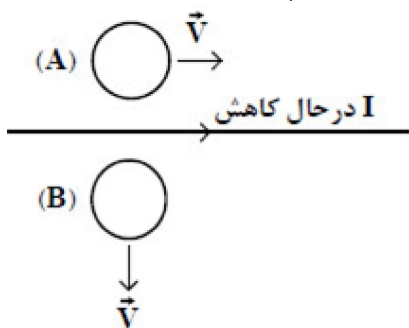
نام آموزشگاه : سامانه جامع آزمونهای

الکترونیکی سجال sejall.ir

سوال ۱۰۷

فیزیک ۲ فصل ۴

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

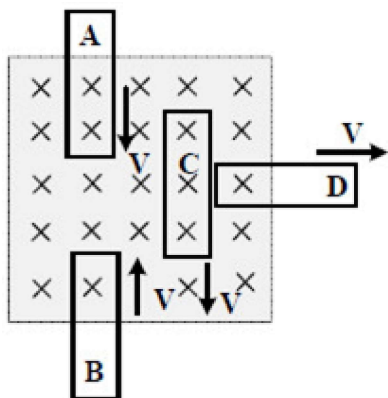
۱ پادساعتگرد - ساعتگرد

۴ ساعتگرد - ساعتگرد

۳ پادساعتگرد - پادساعتگرد

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲ 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

۳ 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 محرکهٔ القایی متوسط آن چند ولت می‌شود؟

۲ ۴

۵ ۳

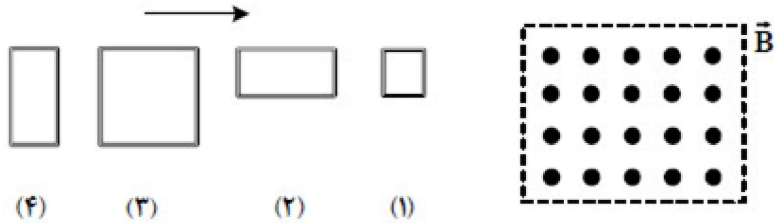
۲۰ ۲

۵۰ ۱

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۴

در شکل مقابل، چهار حلقهٔ سیمی به ضلع‌های ۲ cm یا ۴ cm را با سرعت‌های برابر از ناحیهٔ میدان مغناطیسی یکنواخت نشان داده شده، عبور می‌دهیم. اگر بیشینهٔ نیروی محرکهٔ القایی ایجاد شده در آنها به ترتیب $\mathcal{E}_1$ ، $\mathcal{E}_2$ ، $\mathcal{E}_3$ و $\mathcal{E}_4$ باشد، کدام رابطه درست است؟



$$\mathcal{E}_4 = \mathcal{E}_3 = \mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_1 \quad \text{۲}$$

$$\mathcal{E}_3 > \mathcal{E}_4 = \mathcal{E}_2 > \mathcal{E}_1 \quad \text{۱}$$

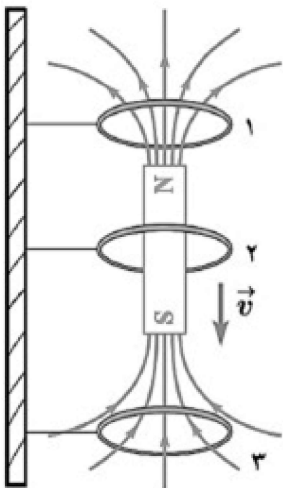
$$\mathcal{E}_4 = \mathcal{E}_3 > \mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_1 \quad \text{۴}$$

$$\mathcal{E}_3 > \mathcal{E}_4 > \mathcal{E}_2 > \mathcal{E}_1 \quad \text{۳}$$

سراسری-ریاضی-۱۴۰۴ تیرماه

۵

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



$$\text{هر سه پادساعتگرد} \quad \text{۲}$$

$$\text{هر سه ساعتگرد} \quad \text{۱}$$

$$\text{پادساعتگرد، صفر و ساعتگرد} \quad \text{۴}$$

$$\text{ساعتگرد، صفر و پادساعتگرد} \quad \text{۳}$$

سراسری-ریاضی-۱۴۰۴ تیرماه

۶

پیچه‌ای شامل ۲۰۰ دور سیم که مساحت هر حلقهٔ آن 50 cm^2 است، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد. در مدت 2 ms اندازهٔ میدان از 5 T به 45 T / کاهش می‌یابد. اگر مقاومت پیچه 20Ω باشد، جریان القایی متوسط که از پیچه می‌گذرد، چند آمپر است؟

$$0.5 \quad \text{۴}$$

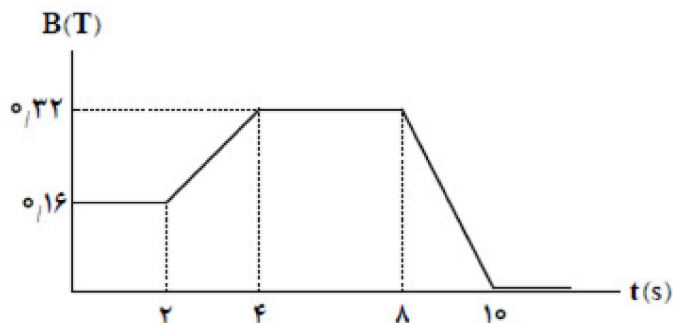
$$1/25 \quad \text{۳}$$

$$1/5 \quad \text{۲}$$

$$2/5 \quad \text{۱}$$

سراسری-تجربی-۱۴۰۴ تیرماه

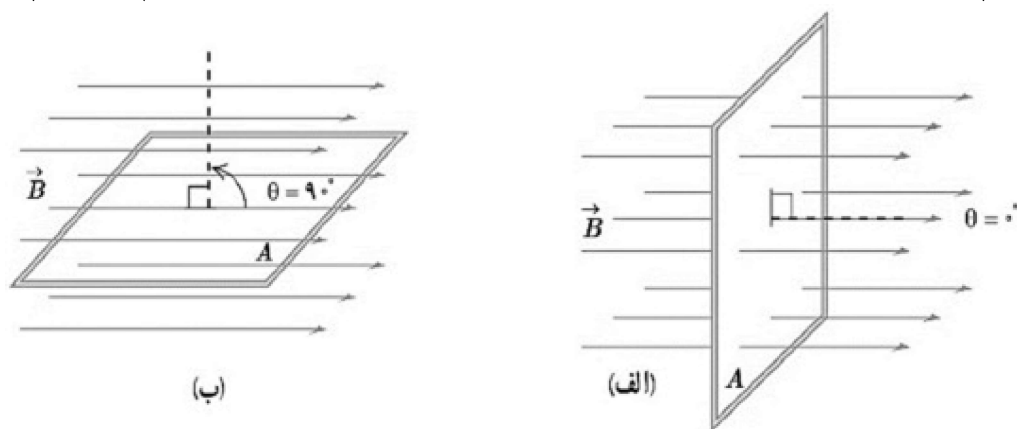
۷ یک حلقهٔ رسانای مربع شکل به ضلع 2 cm و مقاومت الکتریکی $1\text{ }\Omega$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد. خطوط میدان مغناطیسی عمود بر صفحهٔ حلقه است. میدان مغناطیسی مطابق نمودار زیر با زمان تغییر می‌کند. جریان القایی متوسط در حلقه در بازهٔ زمانی $t = 2\text{ s}$ تا $t = 10\text{ s}$ چند میلی‌آمپر است؟



- ۱) صفر ۲) 0.4 mA ۳) 0.6 mA ۴) 0.8 mA

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

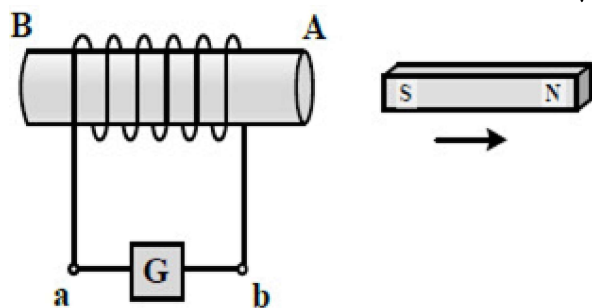
۸ در شکل زیر، حلقهٔ رسانایی به مساحت 4 cm^2 ، حول محوری عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 0.5\text{ T}$ می‌چرخد. در بازهٔ زمانی که حلقه از حالت الف به حالت ب می‌رسد، شار مغناطیسی چند وبر و چگونه تغییر می‌کند؟



- 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

۹ 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؟

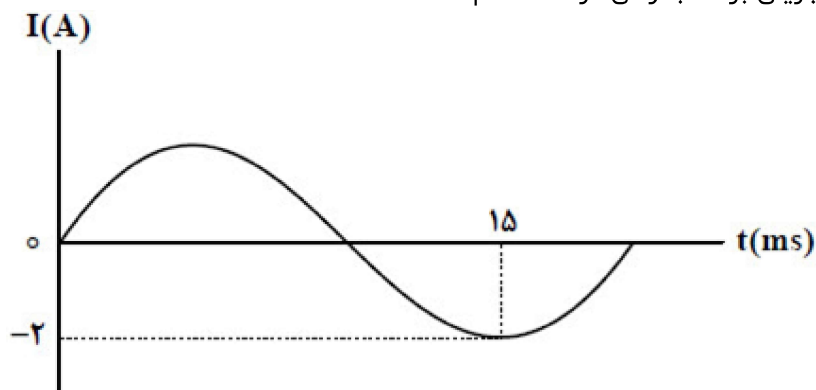


- ۱) از a به b - N و S ۲) از b به a - N و S ۳) از a به b - S و N ۴) از b به a - S و N

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴



۱۰ 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؟



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

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

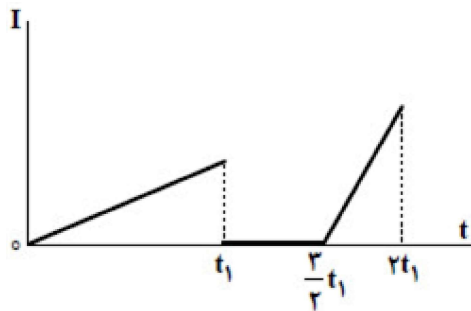
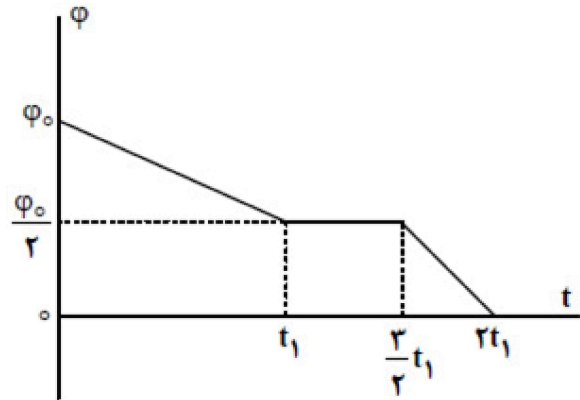
۱۱ سطح حلقه‌های پیچ‌های که دارای ۲۰۰ حلقه است، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی که بزرگی آن 200 G و جهت آن از راست به چپ است، قرار دارد. میدان مغناطیسی در مدت 4 ms تغییر می‌کند و به 400 G در خلاف جهت اولیه می‌رسد. اگر سطح هر حلقهٔ پیچه 50 cm^2 باشد، بزرگی نیروی محرکهٔ القایی متوسط در پیچه چند ولت است؟

۱۵ (۴) ۶ (۳) ۵ (۲) ۱ (۱)

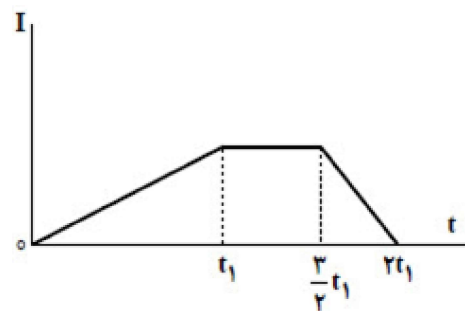
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی



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



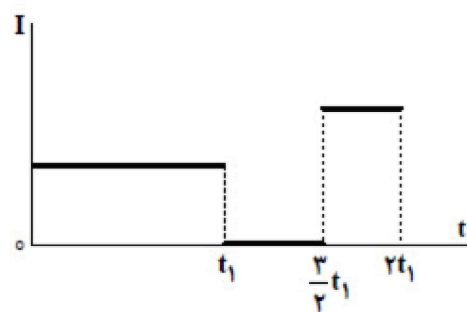
۲



۱



۴



۳

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۳) 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؟

۴ / ۸ ۴

۲ / ۴ ۳

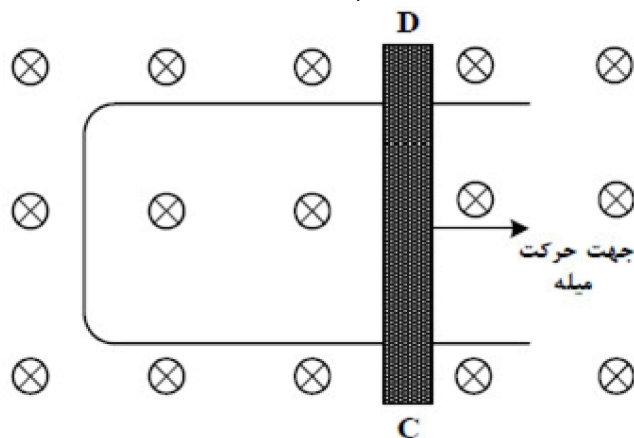
۰ / ۰۸ ۲

صفر ۱

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی



- ۱۴) 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 $5T$ باشد، جهت جریان القایی در میله کدام است و بزرگی نیروی محرکه متوسط القایی چند میلی‌ولت است؟



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

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

- ۱۵) 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) $\sqrt{2}$

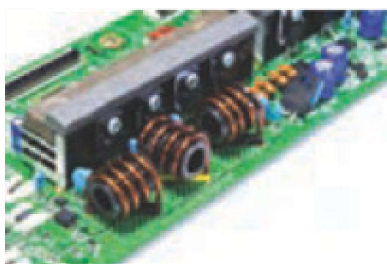
سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

- ۱۶) پیچه‌ای شامل ۵۰۰ حلقه عمود بر میدان مغناطیسی قرار دارد و میدان مغناطیسی با آهنگ $6 \frac{T}{\text{s}}$ کاهش می‌یابد. اگر نیروی محرکه القایی متوسط ایجاد شده در پیچه $1/2$ ولت باشد، مساحت هر حلقه چند سانتی‌متر مربع است؟

- ۱) ۲۰ ۲) ۳۰ ۳) ۴۰ ۴) ۶۰

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

- ۱۷) مطابق شکل، در بعضی از مدارها که چندین القاگر دارند، ملاحظه می‌شود که سطح دو القاگر مجاور را عمود بر هم قرار می‌دهند. علت این عمل چیست؟



- ۱) افزایش شار مغناطیسی ۲) افزایش ضریب القاوری
۳) انتقال بیشتر انرژی از یک القاگر به دیگری ۴) به حداقل رساندن تأثیر متقابل القاگرها

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

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

- ۱) وِبر (wb) ۲) ولت (V) ۳) تسلا (T) ۴) پاسکال (Pa)

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

سامانه جامع آزمونهای الکترونیکی سجال sejall.ir



۱۹) سطح حلقهٔ رسانایی به بيشکل مربع به ضلع ۳۰ cm عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 400 G قرار دارد. شار مغناطیسی عبوری از این حلقه در SI چقدر است؟

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

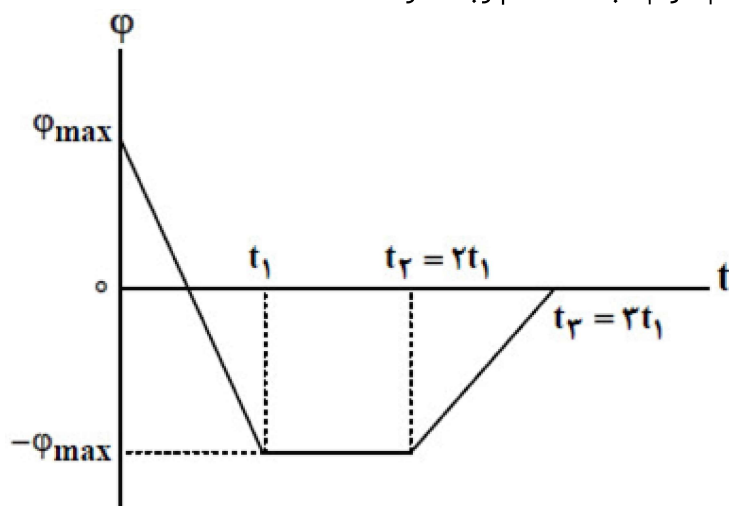
سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۲۰) از سیملوله‌ای بدون هسته، به طول 28 cm / ۶ جریان الکتریکی برحسب یکای SI به معادله $I = 5 \sin 100\pi t$ می‌گذرد و بیشینهٔ انرژی ذخیره شده در آن به ۵ میلی‌ژول می‌رسد. اگر سطح هر حلقهٔ سیملوله 20 cm^2 باشد، تعداد حلقه‌ها چقدر است؟ $\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A} \right)$

- ۱) ۵۰۰ ۲) ۴۰۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۱۰۰

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۲۱) شار مغناطیسی عبوری از پیچه‌ای مطابق نمودار مقابل است. اگر بزرگی نیروی محرکهٔ 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؟



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

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

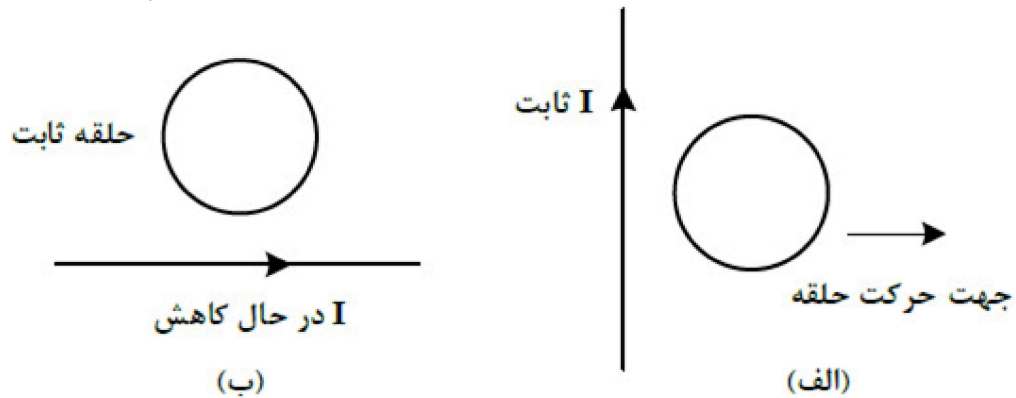
۲۲) شار مغناطیسی عبوری از یک پیچه که شامل ۵۰ حلقه است، در SI به صورت $\phi = 0.2 \cos 50\pi t$ است. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه، در بازهٔ زمانی $t_1 = 0.1\text{ s}$ تا $t_2 = 0.3\text{ s}$ چند ولت است؟

- ۱) ۵۰ ۲) ۲۵ ۳) ۱۰ ۴) صفر

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی



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



۱ ساعتگرد و پادساعتگرد

۳ پادساعتگرد و ساعتگرد

۲ پادساعتگرد و پادساعتگرد

۴ ساعتگرد و ساعتگرد

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۴ 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؟

۱ 0.2 ۲ 0.6 ۳ 0.3 ۴ 0.4

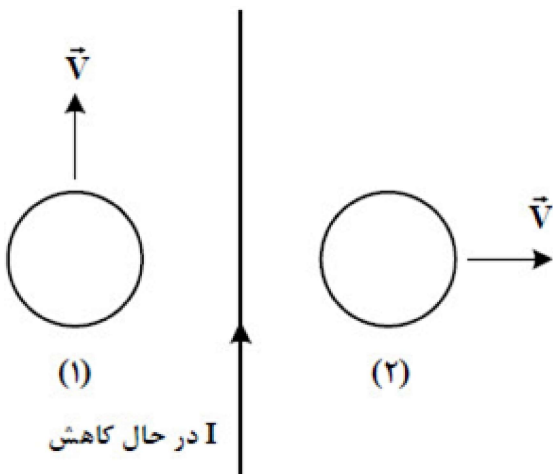
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۵ 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 20cm 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

۲۶ مطابق شکل مقابل، دو حلقه در جهت‌های نشان داده شده در نزدیکی یک سیم حامل جریان الکتریکی I 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.



۲۷) 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 $1/0$ ثانیه پیچه از میدان خارج شود، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط چند ولت است؟

- ۱) ۳ ۲) $2/5$ ۳) $0/5$ ۴) $0/1$

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

۲۸) سیمی را به شکل حلقه‌ای به شعاع 10 cm درمی‌آوریم و آن را روی یک سطح افقی قرار می‌دهیم. میدان مغناطیسی یکنواختی که با سطح قاب زاویه 30° درجه می‌سازد، در مدت $15/7$ میلی‌ثانیه از 6000 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

۲۹) سیم‌لوله آرمانی بدون هسته‌ای به طول $15/7$ سانتی‌متر، دارای ۱۰۰۰ حلقه است. اگر مساحت هر حلقه آن 18 cm^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) ۶۴ ۳) $1/6$ ۴) ۱۶

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

۳۰) معادله جریان متناوبی در SI به صورت $I = 0/5 \sin 100\pi t$ است. دوره جریان، چند ثانیه است؟

- ۱) $\frac{1}{50}$ ۲) $\frac{1}{100}$ ۳) ۵۰ ۴) ۱۰۰

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۳۱) جریان متناوبی که بیشینه آن 5 A و دوره آن $\frac{1}{50} \text{ s}$ است، از یک رسانای 10 اهمی می‌گذرد. در لحظه $t = \frac{3}{400} \text{ s}$ ، جریان چند آمپر است؟

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

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

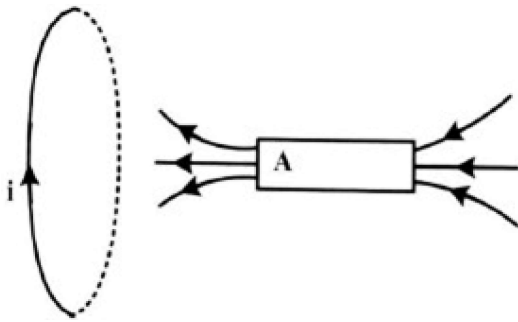
۳۲) پیچه‌ای از ۲۰۰ حلقه تشکیل شده است و شار مغناطیسی که از آن می‌گذرد در مدت $1/0$ ثانیه از $0/2$ وبر به $0/05$ وبر می‌رسد. اگر مقاومت الکتریکی پیچه ۱۵۰ باشد، جریان القایی متوسط که در این مدت از پیچه می‌گذرد، چند آمپر است؟

- ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۲۰ ۴) ۳۰

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱



۳۳ 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؟



→ و S (۴)

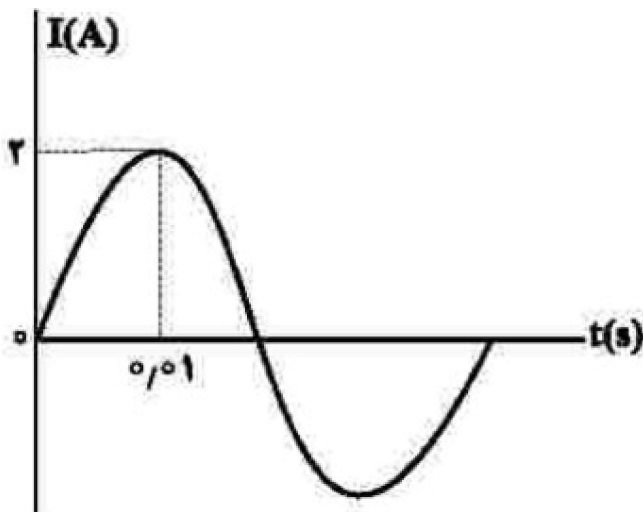
← و S (۳)

→ و N (۲)

← و N (۱)

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

۳۴ نمودار جریان متناوب سینوسی یک مولد جریان متناوب، به شکل مقابل است. معادلهٔ جریان برحسب زمان در SI، کدام است؟



$I = 2 \sin 200\pi t$ (۴)

$I = 2 \sin 100\pi t$ (۳)

$I = 2 \sin 50\pi t$ (۲)

$I = 2 \sin 10\pi t$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۳۵ جریان متناوبی که بیشینهٔ آن $2A$ و دورهٔ آن $0.02s$ است، از یک رسانای 5Ω اهمی می‌گذرد. معادلهٔ جریان متناوب در SI کدام است؟

$I = 10 \sin 100\pi t$ (۴)

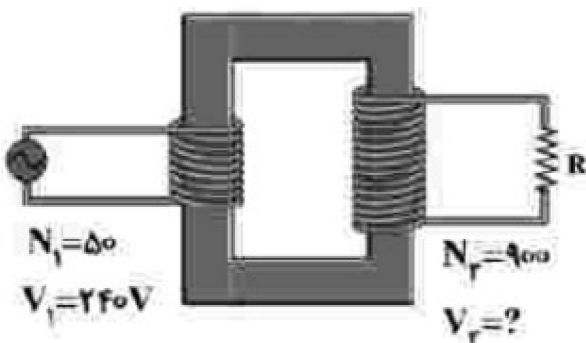
$I = 10 \sin 400\pi t$ (۳)

$I = 2 \sin 100\pi t$ (۲)

$I = 2 \sin 400\pi t$ (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

۳۶ در شکل مقابل، V_p چند ولت است؟



۴۳۲۰ (۴)

۲۱۶۰ (۳)

۴۳۲ (۲)

۲۱۶ (۱)

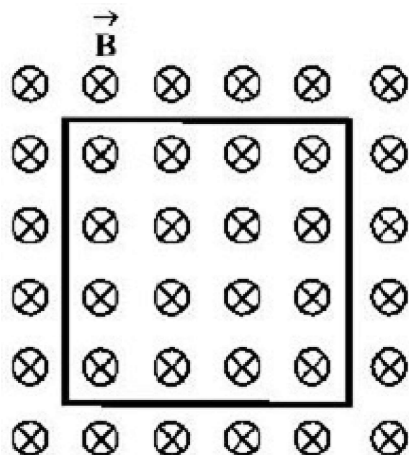


سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱



۳۷

در شکل زیر، حلقه‌ی رسانایی به مساحت 600 cm^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؟

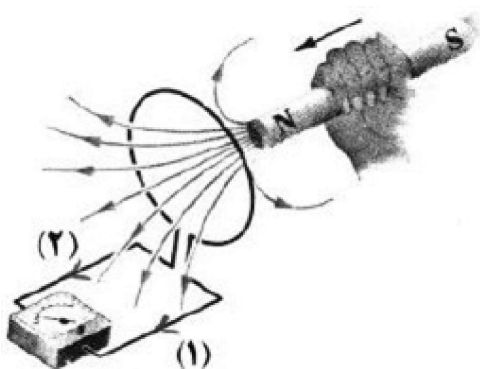


- ۱ / ۲، پادساعت‌گرد (۱) ۰ / ۶، پادساعت‌گرد (۲) ۰ / ۶، ساعت‌گرد (۳) ۱ / ۲، ساعت‌گرد (۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۳۸

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

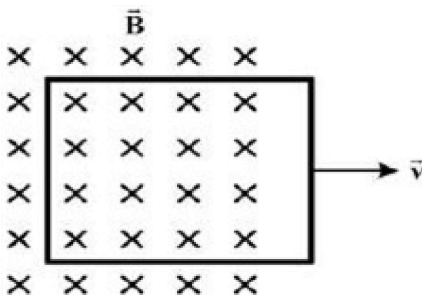


- ۱، جاذبه (۱) ۱، دافعه (۲) ۲، جاذبه (۳) ۲، دافعه (۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۳۹

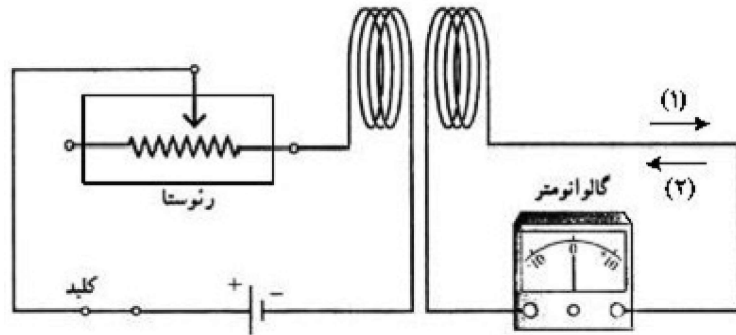
در شکل مقابل، یک حلقه‌ی رسانا با تندی ثابت از یک میدان مغناطیسی خارج می‌شود و شار مغناطیسی در هر میلی‌ثانیه 0.2 و بر کاهش می‌یابد. جریان الکتریکی القایی در کدام جهت است و نیروی محرکه‌ی القایی متوسط چند ولت است؟



- ۰ / ۲، ساعت‌گرد (۱) ۲۰، ساعت‌گرد (۲) ۰ / ۲، پادساعت‌گرد (۳) ۲۰، پادساعت‌گرد (۴)

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

۴۰ 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)

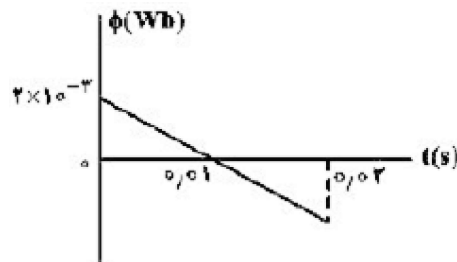
۱ و ۲ (۳)

۲ و ۱ (۲)

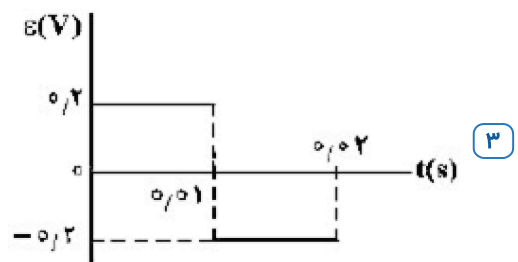
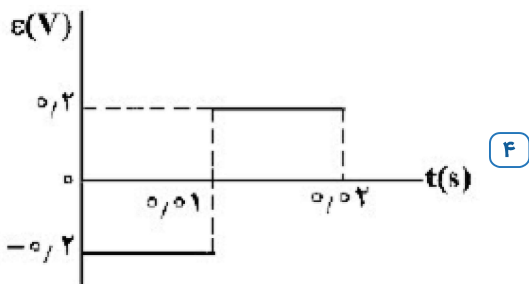
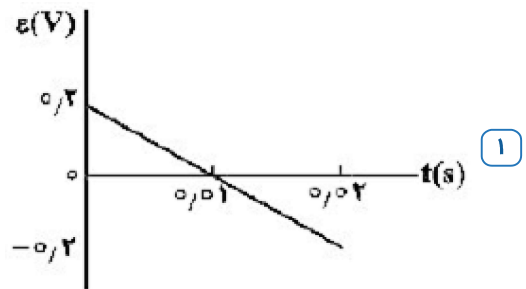
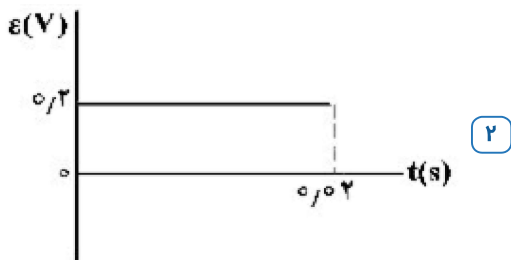
۱ و ۱ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

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

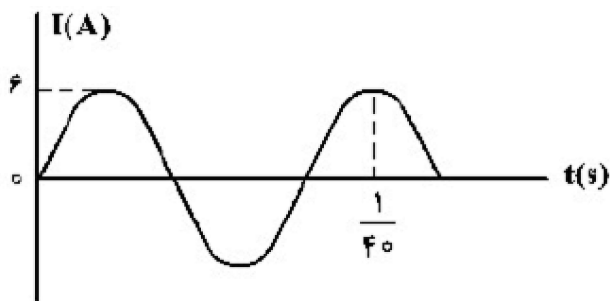


این مدت کدام است؟



کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۴۲ 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 میلی‌هانری است؟



۳ (۴)

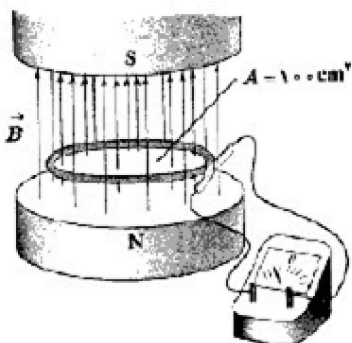
۴ (۳)

۶ (۲)

۸ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۴۳ در شکل زیر، میدان مغناطیسی بین قطب‌های یک آهن‌ربای الکتریکی که بر سطح حلقه عمود است، با زمان تغییر می‌کند و در مدت ۰/۲۵s 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؟



۸ (۴)

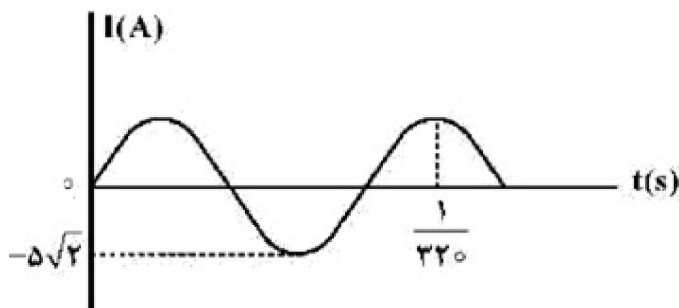
۴ (۳)

۲ (۲)

۱ صفر (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

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



$5\sqrt{2}$ (۴)

۵ (۳)

$2/5\sqrt{2}$ (۲)

$2/5$ (۱)

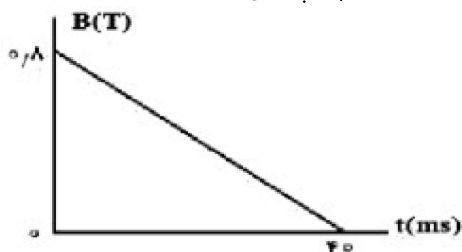
سراسری-ریاضی-۹۹

حلقه‌ای به مساحت 20 cm^2 درون میدان مغناطیسی یک‌نواختی به بزرگی $B = 0.04 \text{ T}$ 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

پیچه‌ای دارای ۵۰۰ حلقه و مساحت سطح هر حلقه‌ی آن 4 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؟

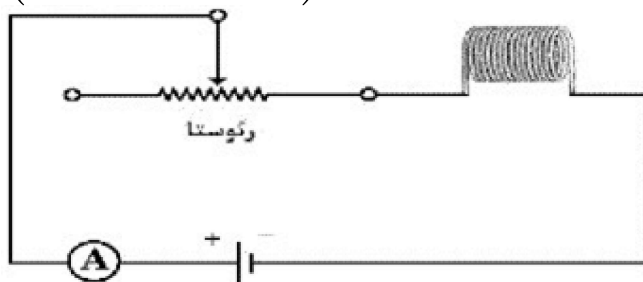


- ۱) ۱۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۳۰ ۴) ۱۶

سراسری-تجربی-۹۹

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؟

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



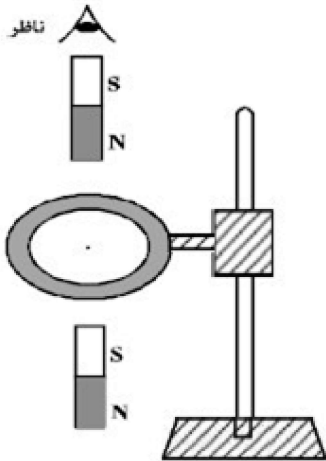
- ۱) ۶۰ ۲) ۹۰ ۳) ۱۲۰ ۴) ۱۸۰

سراسری-تجربی-۹۹



۴۸

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

۴۹

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

۵۰

وِبر بر ثانیه معادل کدام یکا است؟

۱ ولت

۲ تسلا

۳ اهم

۴ کولن

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۵۱

سطح حلقه‌های پیچه‌ای که دارای ۱۰۰۰ حلقه است، عمود بر میدان مغناطیسی یک‌نواختی که اندازه‌ی آن 0.4 T است، قرار دارد. میدان مغناطیسی در مدت 0.1 s تغییر می‌کند و به 0.4 T در خلاف جهت اولیه می‌رسد. اگر مساحت هر حلقه‌ی پیچه 50 cm^2 باشد، بزرگی نیروی محرکه‌ی القایی متوسط در پیچه، چند ولت است؟

۱ صفر

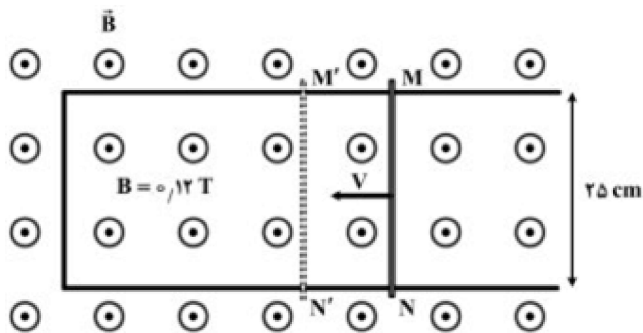
۲ 0.4

۳ ۴

۴ ۴۰

سراسری-تجربی-۹۸

۵۲ 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 0.15 ولت باشد، سرعت حرکت میله چند متر بر ثانیه و جهت جریان القا شده در میله، کدام است؟



- ۱ از N به طرف M
۲ از M به طرف N
۳ $V/5$ از N به طرف M
۴ $V/5$ از M به طرف N

سراسری-ریاضی-۹۸

۵۳ معادله‌ی شار مغناطیسی عبوری از یک پیچه که شامل ۶۰ حلقه است، در SI به صورت $\phi = 4 \times 10^{-3} \cos 100\pi t$ است. اندازه‌ی نیروی محرکه‌ی القایی متوسط در پیچه 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 ۲۴
۴ ۴۸

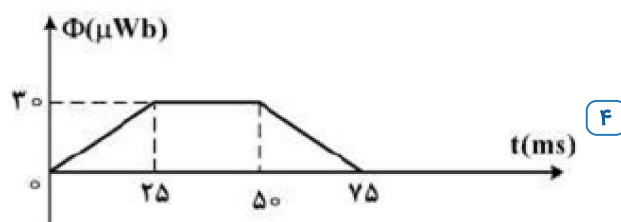
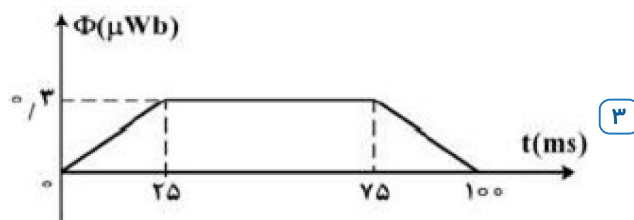
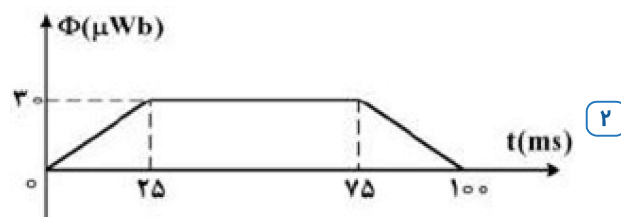
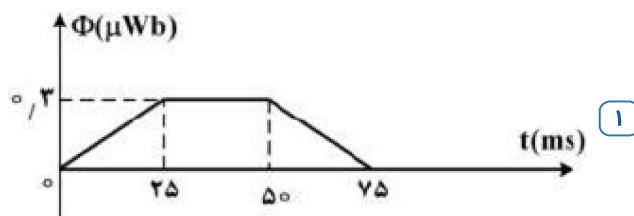
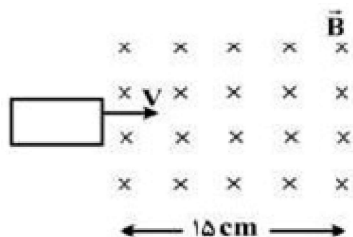
سراسری-ریاضی-۹۸

۵۴ معادله‌ی شار گذرنده از یک حلقه در SI به صورت $\phi = 0.5 \cos 100\pi t$ است. اگر مقاومت حلقه ۵۰ اهم باشد، چند آمپر است؟

- ۱ π
۲ 2π
۳ $\frac{\pi}{2}$
۴ $\frac{5\pi}{2}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۵۵ حلقه‌ی فلزی مستطیل شکلی به ابعاد $5\text{ cm} \times 3\text{ cm}$ 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

۵۶ 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؟

۱) ۵ ۲) ۵۰ ۳) ۱۰ ۴) ۱۰۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۵۷ 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) ۱ ۴) ۲



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

۱۰ (۴)

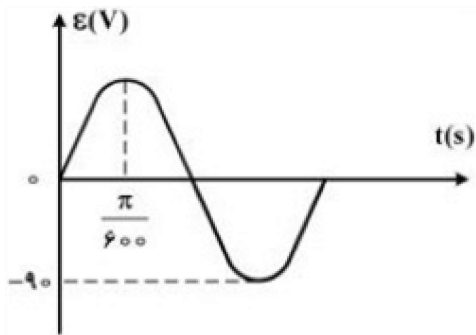
۱ (۳)

0.1 (۲)

0.1 (۱)

سراسری-ریاضی-۹۷

۵۹) یک پیچه دارای ۵۰۰ حلقه است و مساحت هر حلقه‌ی آن 12 cm^2 است. در یک میدان مغناطیسی یک‌نواخت حول یکی از قطرهایش که عمود بر میدان است، با پسماند ثابت می‌چرخد و نمودار نیروی محرکه‌ی القایی آن مطابق شکل زیر است. بزرگی میدان مغناطیسی چند تسلا است؟



0.6 (۲)

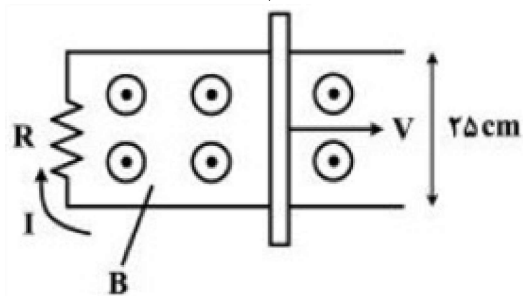
0.5 (۱)

0.9 (۴)

0.8 (۳)

سراسری-ریاضی-۹۷

۶۰) در شکل زیر، رسانای U شکل به مقاومت $R = 2\ \Omega$ در میدان مغناطیسی یک‌نواخت $B = 1\text{ T}$ قرار دارد. میله‌ی رسانا روی آن با سرعت v در حرکت است. اگر جریان القایی $I = 5\text{ A}$ باشد، سرعت چند متر بر ثانیه است؟



4 (۴)

1 (۳)

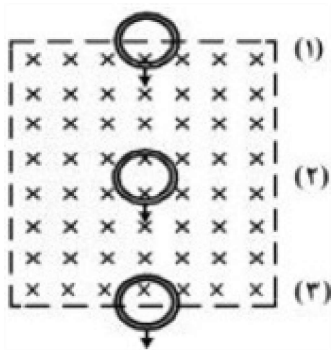
4 (۲)

1 (۱)

سراسری-تجربی-۹۶



۶۱ 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 $I_2 = 0$ ساعت‌گرد

۱ I_2 و $I_3 = 0$ ساعت‌گرد

۴ I_1 ساعت‌گرد و I_3 پادساعت‌گرد

۳ I_1 ساعت‌گرد و I_3 ساعت‌گرد

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

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

۴ ۵۰۰

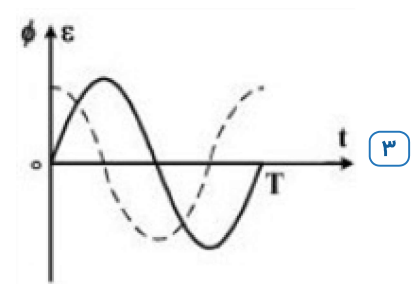
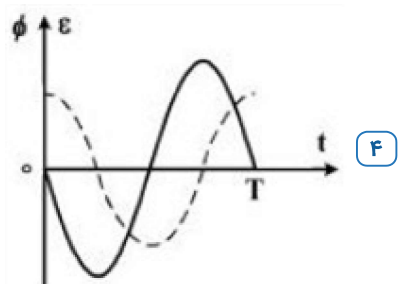
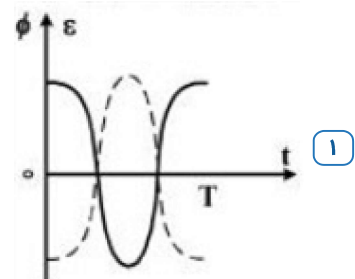
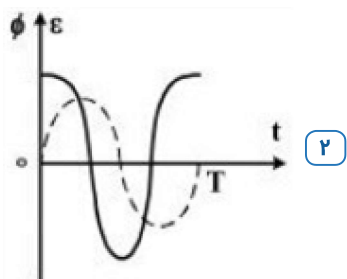
۳ ۲۰۰

۲ ۵۰

۱ ۲۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۶۳ 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

۶۴ در محل یک نیروگاه برق ولتاژ 10000 ولت توسط مبدل A به 400000 ولت تبدیل می‌شود و پس از انتقال به یک شهر توسط مبدل B این ولتاژ به 5000 ولت تبدیل می‌شود. اگر نسبت تعداد سیم‌پیچ ثانویه به اولیه در مبدل A برابر K_A و در مبدل B برابر K_B باشد، کدام است $\frac{K_A}{K_B}$ ؟

۴ ۳۲۰۰

۳ ۱۲۰۰

۲ ۸۰۰

۱ ۲۰

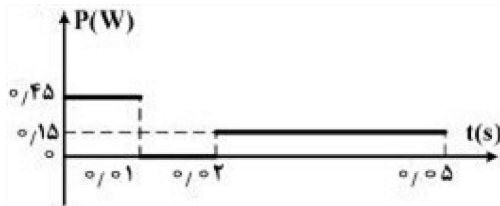
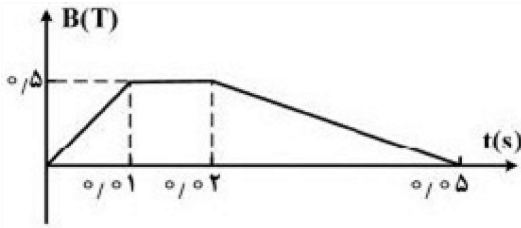


سراسری-ریاضی-۹۶

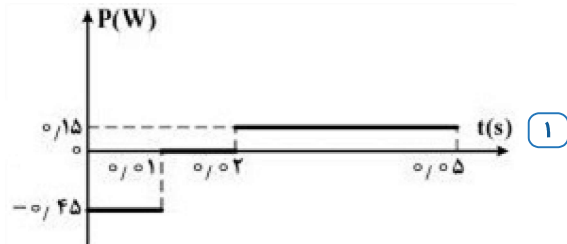


۶۵

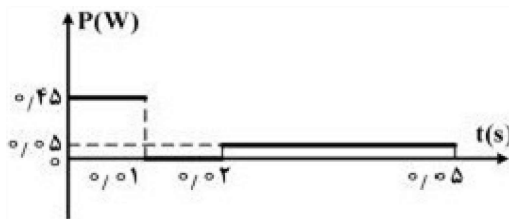
نمودار تغییرات میدان مغناطیسی برحسب زمان، که بر یک حلقه‌ی دایره‌ای به شعاع 10 cm و مقاومت 5Ω ، عمود است، مطابق شکل زیر است. نمودار آهنگ تولید انرژی گرمایی برحسب زمان در این حلقه کدام است؟ ($\pi \simeq 3$)



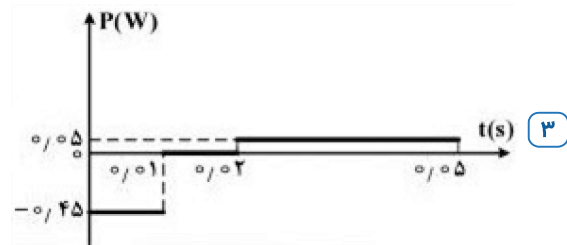
۲



۱



۴



۳

سراسری-تجربی-۹۵

۶۶

طول یک سیم‌لوله بدون هسته، 50 cm و سطح هر حلقه آن 10 cm^2 است. این سیم‌لوله دارای ۲۰۰۰ حلقه نزدیک به هم می‌باشد و از آن جریان الکتریکی 0.5 A می‌گذرد. ضریب خودالقایی سیم‌لوله در SI چه قدر است؟

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

۰/۵۰ ۴

۰/۱۰ ۳

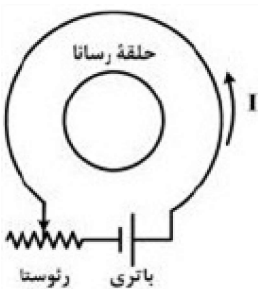
۰/۰۵ ۲

۰/۰۱ ۱

سراسری-ریاضی-۹۵

۶۷

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



۴ کاهش، پادساعت‌گرد

۳ افزایش، پادساعت‌گرد

۲ کاهش، ساعت‌گرد

۱ افزایش، ساعت‌گرد

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی



۶۸

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

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

۱۰ (۴)

۴۰ (۳)

۱۰۰ (۲)

۴۰۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۶۹

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 / تسلا باشد، نیروی محرکه‌ی القا شده در این میله چند میلی‌ولت است؟

۶۰ (۴)

۴۵ (۳)

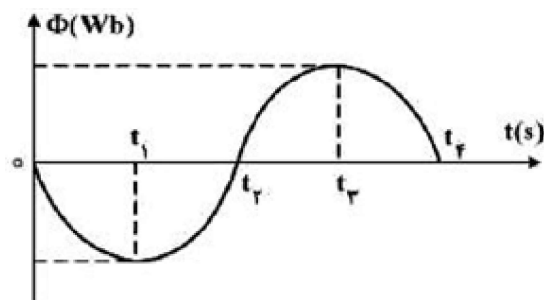
۳۰ (۲)

۱۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۷۰

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



t_4 و صفر (۴)

t_2, t_3 (۳)

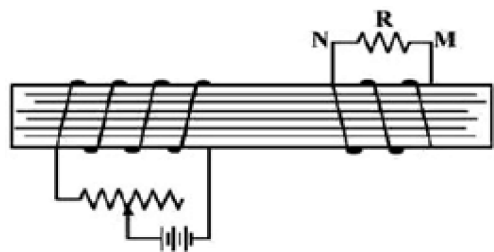
t_3 (۲)

t_2 (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۷۱

در شکل زیر دو سیم‌لوله روی یک هسته‌ی آهنی و جدا از هم پیچیده شده‌اند. لغزنده‌ی رئوس 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؟



$I_1 = 0$ و I_2 در جهت N به M (۱)

$I_1 = 0$ و I_2 در جهت M به N (۲)

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

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

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۷۲ شعاع مقطع سیملوله‌ای ۲cm و طول آن ۱۰ cm است. اگر تعداد دورهای سیملوله ۱۰۰ دور باشد و جریان ۱۰ A از آن

عبور کند، انرژی ذخیره شده در سیملوله چند میلی ژول است؟ $\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}, \pi = 3 \right)$

- ۱ $1/44 \times 10^{-3}$ ۲ $7/2 \times 10^{-3}$ ۳ $1/44$ ۴ $7/2$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۷۳ سیملوله‌ای به طول ۲۰ سانتی‌متر دارای ۱۰۰ حلقه است. حلقه‌ها به دور یک میله آهنی به شعاع مقطع ۲cm و به

تراوایی مغناطیسی ۳۰۰، به صورت منظم پیچیده شده‌اند. وقتی جریان ۵/۰ A از سیملوله می‌گذرد، شار مغناطیسی

گذرنده از آن، چند وبر است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}, \pi^2 = 10)$ است

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

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۷۴ ضریب خودالقایی سیملوله‌ی A، دو برابر ضریب خودالقایی سیملوله‌ی B است و جریان الکتریکی عبوری از آن نیز دو

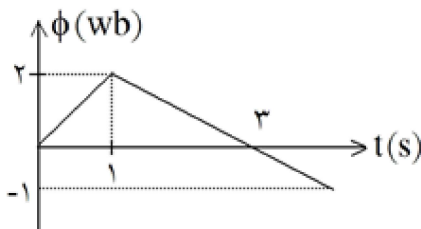
برابر جریان الکتریکی سیملوله‌ی B است. انرژی ذخیره شده در سیملوله‌ی A چند برابر انرژی ذخیره شده در سیملوله‌ی B است؟

- ۱ ۲ ۲ $2\sqrt{2}$ ۳ ۴ ۴ ۸

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۷۵ 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 $1/5$

سراسری-تجربی-۹۴

۷۶ پیچه‌ای دارای ۲۰۰ حلقه است و در میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 0.1 T$ با سرعت زاویه‌ای ثابتی حول یکی از

قطرهایش که عمود بر میدان مغناطیسی است، می‌چرخد. مساحت هر حلقه 50 cm^2 و بیشینه‌ی نیروی محرکه‌ی القا شده در پیچه ۳ ولت است. دوره‌ی چرخش پیچه چند ثانیه است؟

- ۱ $\frac{1}{150}$ ۲ $\frac{\pi}{150}$ ۳ $\frac{1}{300}$ ۴ $\frac{\pi}{300}$

سراسری-ریاضی-۹۴

۷۷ حلقه‌ای به قطر ۲۰cm در یک میدان مغناطیسی یکنواخت طوری قرار دارد که خطوط میدان بر سطح حلقه عمود است.

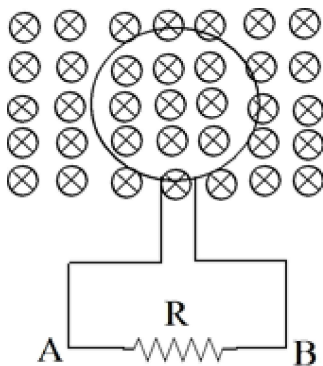
اگر مقاومت الکتریکی حلقه 3Ω باشد، میدان مغناطیسی با آهنگ چند تسلا بر ثانیه تغییر کند، تا جریان $2A$ در حلقه القاء شود؟ $(\pi = 3)$

- ۱ 0.2 ۲ 0.8 ۳ ۲ ۴ ۸

سراسری-ریاضی-۹۴

۷۸

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 $t = 0$ تا $t = 2$ s چند میلی‌ولت و جهت جریان القایی در مقاومت R به کدام سمت است؟



۱۸، از B به A (۴)

۱۸، از A به B (۳)

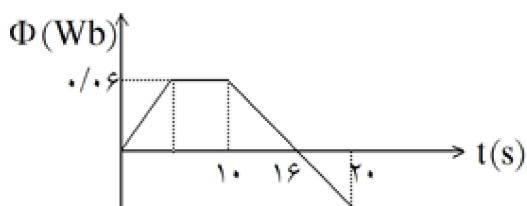
۱۶، از B به A (۲)

۱۶، از A به B (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۷۹

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 (۴)

۲۰ (۳)

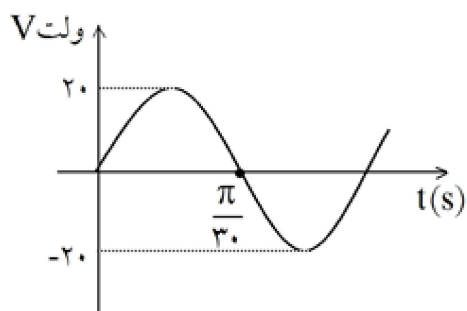
۰/۰۲ (۲)

۰/۰۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۸۰

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

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

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۸۱

شار مغناطیسی عبوری از سطح قابی به مساحت ۲۰۰ سانتی‌مترمربع که خط عمود بر سطح قاب با میدان مغناطیسی یکنواخت 0.4 تسلا زاویه‌ی 60° می‌سازد، چند وبر است؟

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

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-تجربی

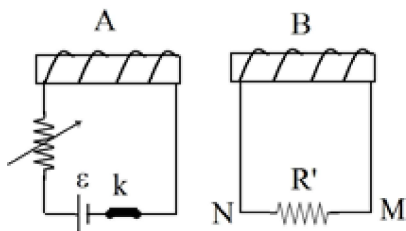


۸۲ سیم‌لوله‌ای با ۴۰۰ دور و مساحت سطح مقطع ۲۵ سانتی‌متر مربع عمود بر یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد. اگر آهنگ تغییر میدان مغناطیسی T/s 4×10^{-2} و شدت جریان القایی در سیم‌لوله ۲ میلی‌آمپر باشد، مقاومت الکتریکی سیم‌لوله چند اهم است؟

- ۱) ۲۰ ۲) ۱۰ ۳) ۴۰ ۴) ۱۰۰

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۸۳ 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

۸۴ سیم‌لوله‌ای با ۴۰۰ دور با مقاومت الکتریکی ۳۰ Ω و مساحت سطح مقطع 30 cm^2 عمود بر یک میدان مغناطیسی است که آهنگ تغییر آن T/s 5×10^{-3} می‌باشد، شدت جریان القایی در سیم‌لوله چند میلی‌آمپر است؟

- ۱) 0.2 ۲) ۲ ۳) 0.2 ۴) ۲۰

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۸۵ شار مغناطیسی عبوری از سطح یک قاب به مساحت ۲۰۰ سانتی‌متر مربع که خط عمود بر آن با میدان مغناطیسی یکنواخت 0.5 تسلا زاویه‌ی ۶۰ درجه می‌سازد، چند وبر است؟

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

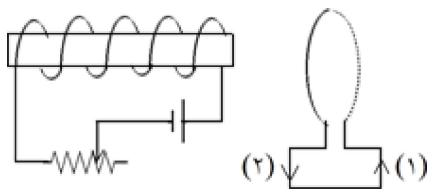
کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۸۶ پیچه‌ای شامل ۲۰۰ دور سیم با مساحت سطح مقطع ۱۰ سانتی‌متر مربع، عمود بر میدان مغناطیسی T 4×10^{-3} تسلا 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

۸۷ در مدار روبه‌رو، مقاومت رُوستا 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

۸۸

حلقه‌ای به مساحت ۲۰۰ سانتی‌متر مربع عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد، اگر در مدت ۰/۲ ثانیه میدان مغناطیسی، بدون تغییر جهت به اندازه‌ی ۰/۸ تسلا کاهش یابد، نیروی محرکه‌ی القایی متوسط در حلقه چند ولت می‌شود؟

۰/۱۶ (۴)

۰/۱۲ (۳)

۰/۰۸ (۲)

۰/۰۴ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۸۹

سیملوله‌ای بدون هسته دارای ۱۰۰ حلقه است. طول سیملوله ۲۵cm و شعاع حلقه‌های آن ۱۰cm است. اگر در مدت ۰/۲ ثانیه جریان الکتریکی آن به طور منظم از ۳۰ آمپر به صفر برسد، نیروی محرکه‌ی خودالقایی آن چند ولت است؟
 $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{Tm}{A})$

$4/8\pi$ (۴)

$2/4\pi$ (۳)

$0/48\pi^2$ (۲)

$0/24\pi^2$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۹۰

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

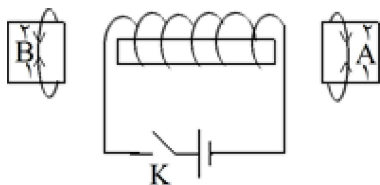
(۴) انرژی - میدان مغناطیسی

(۳) میدان مغناطیسی - شار مغناطیسی

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۹۱

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)

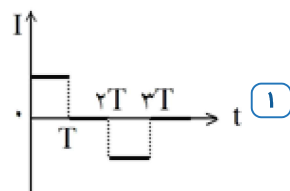
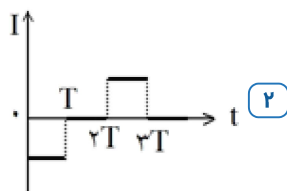
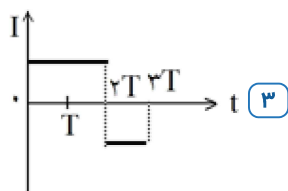
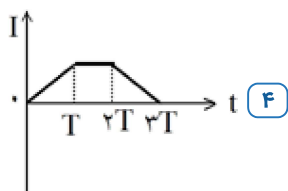
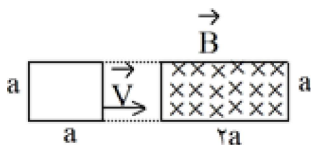
(۱) و (۱)

(۵)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۹۲

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).



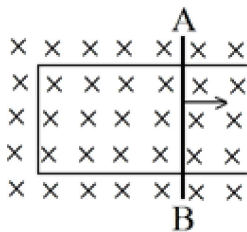
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۹۳ سیملوله‌ای با ۵۰۰ دور سیم و مقاومت $10\ \Omega$ 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).

- ۱) $0/8$ ۲) 8 ۳) 8×10^{-2} ۴) 8×10^{-3}

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

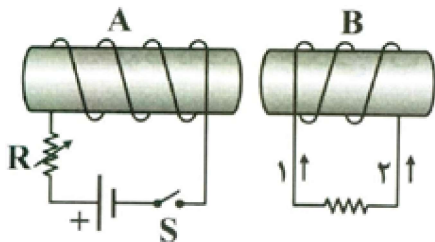
۹۴ سیم AB با مقاومت $4\ \Omega$ بر روی قاب مستطیل شکل با سرعت ثابت مانند شکل حرکت می‌کند. اگر اندازه‌ی میدان مغناطیسی $5 \times 10^{-2}\text{T}$ باشد، مساحت قاب با چه آهنگی بر حسب متر مربع بر ثانیه تغییر کند تا جریان $0/02\text{A}$ در مدار القا شود؟ (مقاومت الکتریکی قاب ناچیز فرض شود)



- ۱) $0/08$ ۲) $0/16$ ۳) $1/6$ ۴) $2/5$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۹۵ 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؟



- ۱) 1 و 1 ۲) 1 و 2 ۳) 2 و 1 ۴) 2 و 2

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

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

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

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۹۷ 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.

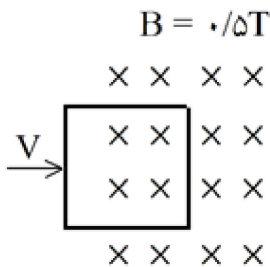
سراسری-تجربی-سراسری - آزاد (۹۳)

۹۸ وقتی از سیم‌لوله‌ای جریان ۴ آمپر می‌گذرد، انرژی ذخیره شده در آن به ۲۰۰ 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

۹۹ 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؟



- ۱ ۶ ۲ ۸ ۳ ۱۲ ۴ ۱۶

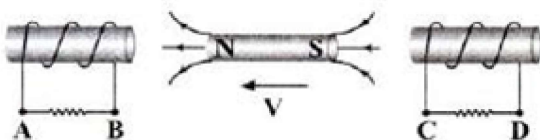
سراسری-تجربی-سراسری - آزاد (۹۲)

۱۰۰ اگر بردار میدان مغناطیسی یکنواختی در SI به صورت $\vec{B} = 0.3 \vec{i} + 0.4 \vec{j}$ باشد و حلقه‌ای به مساحت 200 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؟

- ۱ صفر، صفر ۲ 0.5 ، 6×10^{-3} ۳ 0.7 ، 8×10^{-3} ۴ 0.5 ، 8×10^{-3}

سراسری-ریاضی-سراسری - آزاد (۹۲)

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



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

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی



۱۰۲ 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.)



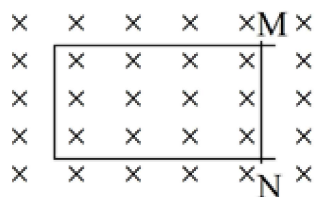
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۰۳ 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

۱۰۴ در شکل روبه‌رو، میدان مغناطیسی درون‌سو است و قاب ل‌ا شکل رسانا است. اگر مماس 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 N به M، ثابت
۴ N به M، در حال افزایش

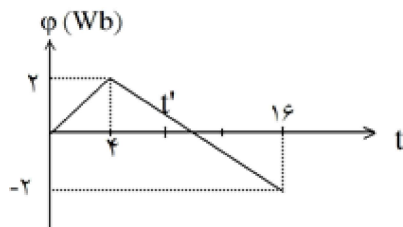
سراسری-ریاضی-۹۱

۱۰۵ حلقه‌ای درون میدان مغناطیسی یکنواخت $\frac{1}{2}$ 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؟

- ۱ ۲۵
۲ ۵۰
۳ ۱۰۰
۴ ۲۰۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۰۶ 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؟



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

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی



۱۰۷ پیچه‌ای شامل ۴۰ دور سیم با مساحت سطح مقطع ۸ سانتی‌متر مربع عمود بر میدان مغناطیسی 5×10^{-3} گاوس قرار دارد. اگر میدان مغناطیسی به طور یکنواخت کاهش یابد و در مدت ۰/۰۲ ثانیه به صفر برسد نیروی محرکه‌ی القا شده در پیچه چند ولت است؟

۰/۴ ۴

۴ ۳

۸ ۲

۰/۸ ۱

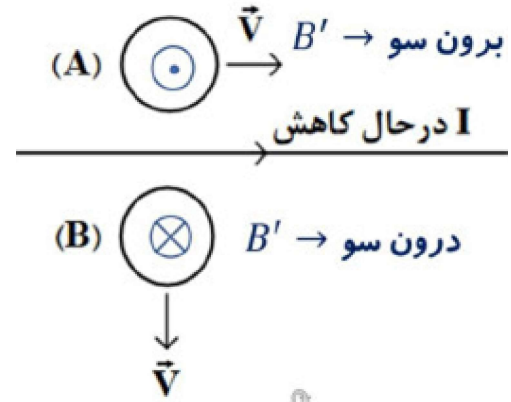
کنکورهای خارج از کشور-آزاد-تجربی



پاسخنامه تشریحی

۱

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.



۲

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.

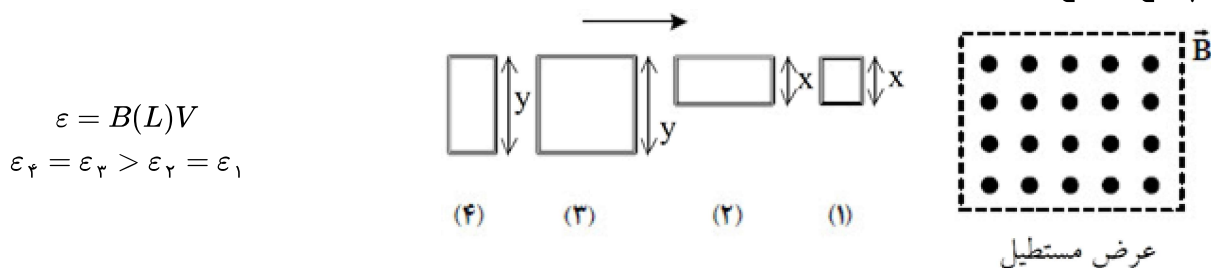
۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

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

۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



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

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

۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$I = \frac{-N}{R} \frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{200}{20} \times \frac{50 \times 10^{-4} \times 0.05}{2 \times 10^{-3}} = 1/25 A$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۷

$$\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = -1 \times \frac{0.016 \times 4 \times 10^{-2}}{1.0 - 2} = 8 \times 10^{-6} \Rightarrow \text{جریان القایی} = \frac{8 \times 10^{-6}}{0.1} = 8 \times 10^{-5} A \times 10^3 = 0.08 \text{ mA}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۸

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

ویر $= 0.05 \times 4.0 \times 10^{-2} (\cos 90^\circ - \cos 0^\circ) = 2 \times 10^{-2} (0 - 1) = -2 \times 10^{-2}$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق قانون لنز: جریان حاصل از نیروی محرکه القایی در یک مدار یا پیچ 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 تغییر 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.

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

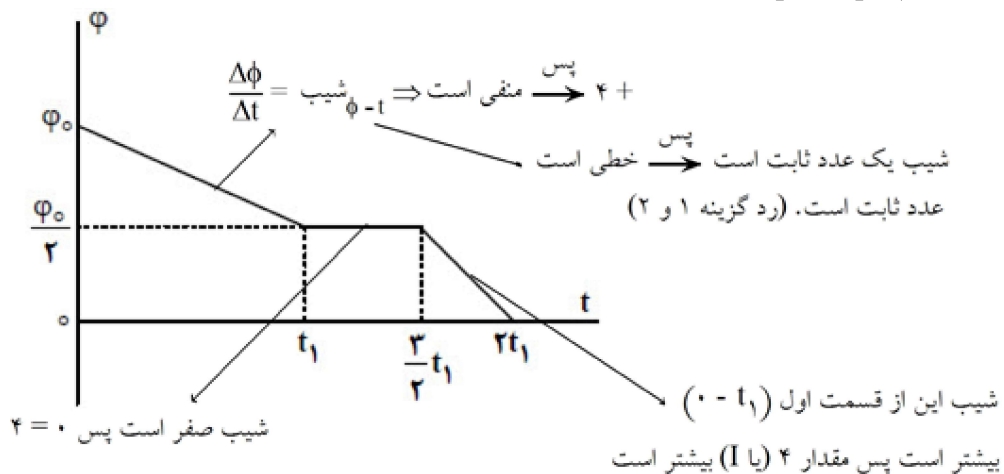
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۰

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

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۱

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

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۲



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

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

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هنگام عبور جریان پایا از یک القاگر آرمانی (سیم‌پیچ بدون مقاومت)، انرژی به آن وارد یا از آن خارج نمی‌شود. ۱۳

$$\text{ولت } -1 = -1 \times 20 \times 10^{-2} \times 0.5 \times 1000 = -1 \times 1000 = -1 \text{ ولت}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

القایی

$$I = 2 \sin 250 \pi \times 2 \times 10^{-2} = 2 \sin \frac{\pi}{2} = 2A$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\varepsilon_{av} = N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = NA \frac{\Delta B}{\Delta t} \Rightarrow 1/2 = 500 \times A \times 0.6 \Rightarrow A = \frac{1}{250} m^2 = 4 \text{ cm}^2$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در برخی از مدارهایی که از چندین القاگر به وجود آمده است، تغییرات جریان در یک القاگر می‌تواند نیروهای محرکه ناخواسته‌ای را در القاگرهای مجاور القا کند. به همین دلیل، در برخی از مدارهای الکتریکی، القای متقابل می‌تواند مزاحم باشد. برای هرچه کمتر کردن این اثر ناخواسته، باید سطح حلقه‌های القاگرهای مجاور را به طور عمود بر یکدیگر قرار داد (شکل سؤال). در این صورت، اثر القای متقابل تا حد امکان کوچک می‌شود.

$$\Phi = BA \cos \theta \Rightarrow [\Phi] = [B] [A] \quad (I) \quad \text{گزینه ۱ پاسخ صحیح است.}$$

$$F = BIL \sin \theta \Rightarrow [B] = \frac{[F]}{[I] [L]} = \frac{\text{kg} \cdot \frac{m}{s^2}}{A \cdot m} = \frac{\text{kg}}{A \cdot s^2} \quad (II)$$

$$\xrightarrow{I \text{ در } II} [\Phi] = \frac{\text{kg} \cdot m^2}{A \cdot s^2} = \text{Wb}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\Phi = BA \cos \theta \Rightarrow \Phi = (4 \times 10^{-2})(9 \times 10^{-2})(1) = 36 \times 10^{-4} \text{ Wb} = 3/6 \times 10^{-3} \text{ Wb}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

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

$$L = \frac{\mu \cdot N^2 A}{l} \Rightarrow N^2 = \frac{L \cdot l}{\mu \cdot A} = \frac{4 \times 10^{-4} \times 0.1}{4\pi \times 10^{-7} \times 10^{-2}} = \frac{10^{-6}}{10^{-10}} = 10^4 \Rightarrow N = 100$$

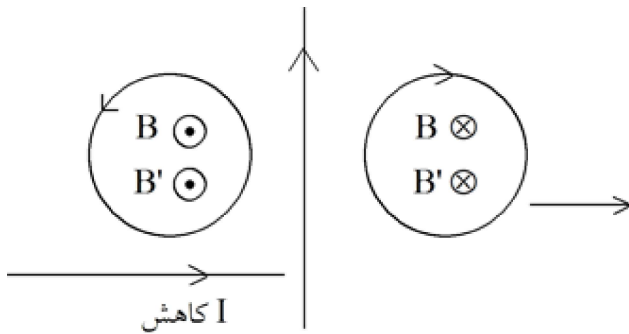
گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} \varepsilon_1 &= -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -\frac{(-2\Phi_m)}{t_1} = \frac{2\Phi_m}{t_1} \\ \varepsilon_2 &= 0 \\ \varepsilon_3 &= -\frac{(-\Phi_m)}{3t_1 - 2t_1} = \frac{\Phi_m}{t_1} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \varepsilon_1 = 2\varepsilon_3$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

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

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۳



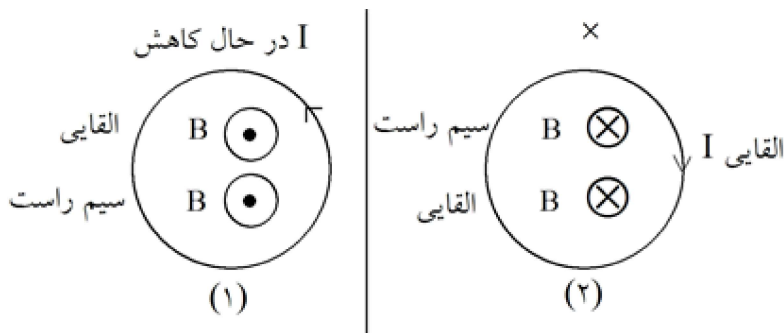
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۴

$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{-N \frac{\Delta \varphi = (A)(\Delta B)}{\Delta t}}{R} = \frac{-400 \times 15 \times 10^{-4} \times (-0.1)}{0.2} = 0.3 A$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طبق معادله شار مغناطیسی $\varphi = BA \cos \theta$ ، وقتی حلقه بر میدان x عمود است، شار در راستای محور y نداریم. بنابراین:

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

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۶



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۷

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} = -NA \frac{\Delta B}{\Delta t} = -100 \times 50 \times 10^{-4} \frac{0.2 - 200 \times 10^{-4}}{0.1}$$

$$\Rightarrow \varepsilon = 5 \times 200 \times 10^{-4} = 0.1 V$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۸

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} = -1 \times \pi (10^{-2}) \cos 60^\circ \times \frac{-6 \times 10^{-1}}{157 \times 10^{-4}} \Rightarrow \varepsilon = 0.6$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۹

$$L = \frac{\mu_0 AN^2}{L} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 8 \times 10^{-4} \times 10^6}{157 \times 10^{-4}} = 6/4$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۳۰

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



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳۱

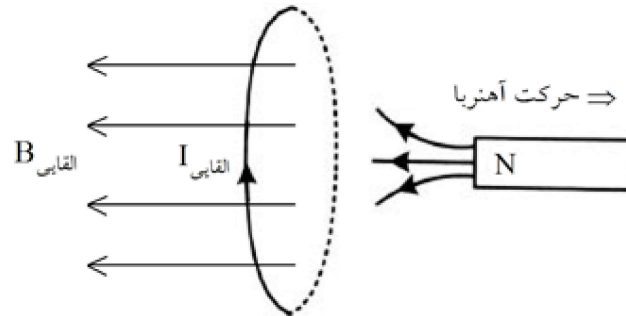
$$I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right)$$

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

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۳۲

$$I = \left| \frac{N}{R} \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} \right| = \left| \frac{200}{15} \times \frac{0.005 - 0.002}{0.01} \right| = 2A$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۳



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. از روی نمودار مشخص است که: ۳۴

$$\frac{T}{4} = 0.01 \Rightarrow T = 0.04s$$

حال با استفاده از معادله جریان متناوب داریم:

$$I = I_{\max} \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) \Rightarrow I = 2 \sin\left(\frac{2\pi}{0.04}t\right) \Rightarrow I = 2 \sin(50\pi t)$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۵

$$W = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.02s} = 100\pi$$

$$I = 2 \sin(100\pi t)$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳۶

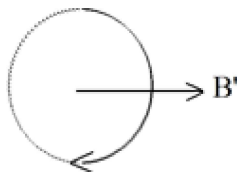
$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1} \Rightarrow V_2 = \frac{N_2}{N_1} V_1 = \frac{90}{50} (240V) = 432V$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳۷

$$\varepsilon = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{\Delta B \cdot A}{\Delta t} = \frac{200 \times 10^{-4} \times 600 \times 10^{-4}}{10^{-3}} \Rightarrow \varepsilon = 12V$$

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

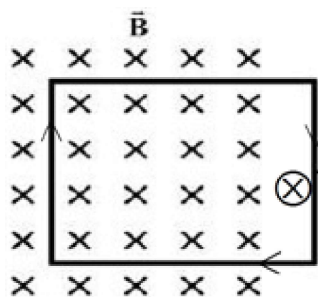
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نزدیک شدن آهنربا $\Leftarrow B \Uparrow \Leftarrow$ طبق قانون لنز B' خلاف $B \Leftarrow$ طبق قاعده‌ی دست راست جهت ۱ درست است. ۳۸



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



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۹



$\Rightarrow$ مخالفت با کاهش شار مغناطیسی $\Delta\Phi \downarrow \Rightarrow$
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 ساعت گرد است.

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

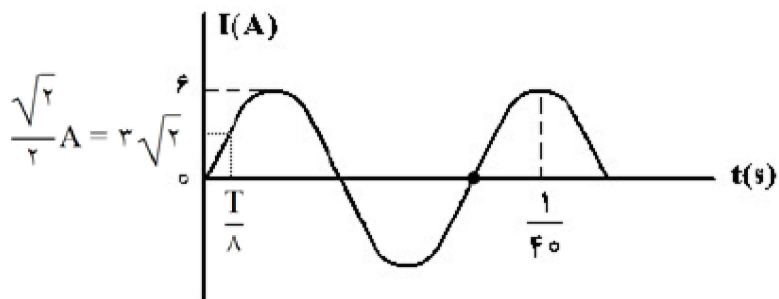
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هم در لحظه وصل کلید و هم در لحظه افزایش رلوستا: $I \downarrow$ و در نتیجه B به سمت چپ می شود. پس جریان القایی باید به سمت راست باشد. پس جریان القایی در جهت ۲ است.

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

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

نیرو محرکه القایی می باشد $\leftarrow$ شیب نمودار شار منفی است پس در زمان داده شده نیرو محرکه القایی مثبت است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴۲



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

$$\frac{t}{T} = \frac{1}{50} = \frac{1}{8} \Rightarrow t = \frac{T}{8}$$

$$u = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow L = \frac{2u}{I^2} = \frac{2 \times 10^{-3}}{10^{-2}} = 2 mH$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۴۳

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} \Rightarrow \varepsilon = \frac{A\Delta B}{\Delta t} = \frac{1 \times 2 \times 10^{-1} \times 4}{25 \times 10^{-2}} = \frac{8 \times 10^{-1}}{100} = 8 \times 10^{-3} = 8 mW$$



$$\frac{\Delta T}{\tau} = \frac{1}{32.0} \Rightarrow T = \frac{1}{4.0} s$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. طبق نمودار:

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

$$I = I_{\max} \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) = 5\sqrt{2} \sin\left(\frac{2\pi}{\frac{1}{4.0}} \times \frac{1}{32.0}\right) = 5\sqrt{2} \sin \frac{\pi}{4} = 5\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 5A$$

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.

$$\phi = A \cdot B \cdot \cos(30^\circ) = (4.0 \times 10^{-4})(0.04) \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = 4\sqrt{3} \times 10^{-5} \text{ Wb}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = 5.0 \times \frac{4.0 \times 10^{-4} \times 0.04 \times 1}{4.0 \times 10^{-2}} = 4.$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

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

$$\beta = \mu \cdot \frac{NI}{L} = 12 \times 10^{-6} \times \frac{100 \times 4}{8 \times 10^{-2}} = 6 \times 10^{-2} = 6.0G$$

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.

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

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

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

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -N \frac{A \Delta B}{\Delta t} \Rightarrow |\bar{\varepsilon}| = 1000 \times \frac{50 \times 10^{-4} \times (2 \times 0.04)}{0.01} = 40V$$

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:

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



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

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -60 \times \frac{2 \times 10^{-2} (\cos \pi - \cos 90)}{\frac{1}{100} - \frac{1}{200}} = -24V$$

۵۴ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

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

$I_{\max} = \pi$

۵۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

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

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.

۵۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} \varepsilon_m = NABW \Rightarrow 20 = 100 \times A \times \frac{2}{15} \times 200 \Rightarrow A = \frac{1}{1000} \text{ یا } 100 \text{ cm}^2 \\ W = \frac{200}{1} = \frac{\Delta \theta}{\Delta t} = 200 \end{cases}$$

۵۷ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

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

۵۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

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

۵۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

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

$$\varepsilon_{\max} = \omega \times N \times A \times B \Rightarrow B = \frac{\varepsilon_{\max}}{\omega NA} = \frac{300 \times 500 \times 120 \times 10^{-4}}{300} \times B \rightarrow B = 0.05T$$

۶۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\varepsilon = BLV \xrightarrow{\varepsilon=RI} RI = BLV \Rightarrow V = \frac{RI}{BL} \Rightarrow V = \frac{0.2 \times 0.05}{0.1 \times 0.25} = 2 \frac{m}{s}$$



۶۱

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)

۶۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

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

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

۶۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

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.

۶۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\frac{V_{\text{خروجی}}}{V_{\text{ورودی}}} = \frac{N_{\text{ثانویه}}}{N_{\text{اولیه}}} \rightarrow \left(K_A = \frac{40000}{10000} = 40, K_B = \frac{5000}{40000} = \frac{1}{80} \right) \rightarrow \frac{K_A}{K_B} = 3200$$

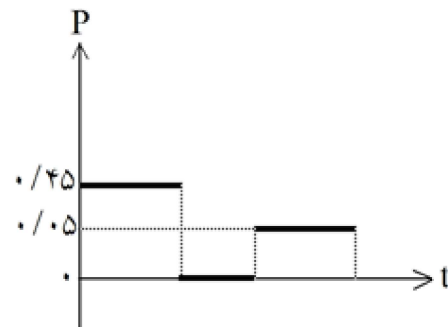
۶۵

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

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

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

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



$$P_1 = 1/8 \times 10^{-2} \left(\frac{0.5}{0.1} \right)^2 \Rightarrow P_1 = 0.45 W$$

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

$$P_3 = 1/8 \times 10^{-2} \left(\frac{0.5}{0.3} \right)^2 \Rightarrow P_3 = 0.5 W$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۶۶

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

$$L = \frac{1 \times 12 / 5 \times 10^{-7} \times (2000)^2 \times 10 \times 10^{-4}}{50 \times 10^{-2}} = 100 \times 10^{-4} = 0.01 H$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در صورتی که لغزنده رُوستا به سمت چپ حرکت کند طول مقاومتی از رُوستا که در مدار قرار می‌گیرد افزایش می‌یابد و در نتیجه مقاومت افزایش می‌یابد. با توجه به رابطه‌ی شدت جریان $(I = \frac{\varepsilon}{R})$ 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 برون‌سو است و با کاهش جریان اندازه‌ی میدان مغناطیسی برون‌سو نیز کاهش می‌یابد بنابراین جریان القایی در حلقه‌ی رسانا با توجه به قانون لنز طوری ایجاد می‌شود که با کاهش میدان مغناطیسی برون‌سو (یا کاهش شار مغناطیسی) مخالفت کند. به این ترتیب در حلقه‌ی رسانا نیز جریان القایی پادساعت‌گرد خواهد بود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا ضریب خودالقایی سیم‌لوله را به دست می‌آوریم. ۶۸

$$L = K\mu \cdot \frac{N^2}{L} A \xrightarrow{k=1} L = 12 / 5 \times 10^{-7} \frac{(2000)^2}{0.25} \times 10 \times 10^{-4} \Rightarrow L = 2 \times 10^{-2} H$$

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

$$u = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-2} \times (2)^2 = 4 \times 10^{-2} J = 40 \text{ mJ}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۶۹

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

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. طبق قانون القای الکترومغناطیس فارادی نیروی محرکه‌ی القایی از رابطه‌ی $\varepsilon = \frac{-d\phi}{dt}$ 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_p این اتفاق می‌افتد. ۷۰

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. در ابتدا چون شار مغناطیسی در سیم‌لوله سمت چپ ثابت است، در سیم‌لوله سمت راست، جریانی القا نمی‌شود. پس از حرکت رُوستا 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. ۷۱



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۷۲

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

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

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

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: ۷۳

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

مساحت مقطع سیم‌لوله:

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

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

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

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به رابطه‌ی انرژی ذخیره شده در سیم‌لوله $\left(U = \frac{1}{2} LI^2 \right)$ ، داریم: ۷۴

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

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

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. شیب نمودار شار - زمان $\left(\frac{d\varphi}{dt} \right)$ در لحظه‌ی $t = 3s$ برابر -۱ است. پس: ۷۵

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

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۷۶

$$\varepsilon_m = NAB\varepsilon \Rightarrow \varepsilon_m = NAB \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi NAB}{\varepsilon_m}$$

$$\Rightarrow T = \frac{200 \times 0.01 \times 10^{-2} \times 0.1 \times 2\pi}{3} = \frac{20 \times 10^{-2} \pi}{3} = \frac{\pi}{150} s$$

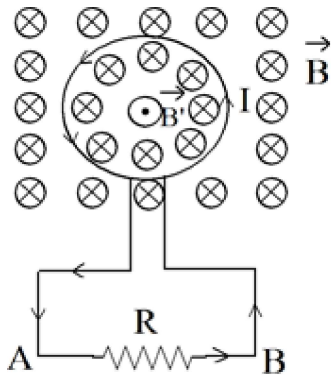
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۷۷

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

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



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۷۸



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

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

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

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 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. ۸۰

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

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

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

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۸۱

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

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۸۲

$$I = \frac{N}{R} \times \left| \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} \right| \Rightarrow I = \frac{NA}{R} \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| \Rightarrow 2 \times 10^{-2} = \frac{200 \times 25 \times 10^{-4}}{R} \times 4 \times 10^{-2} \Rightarrow R = 20 \Omega$$



۸۳ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

- (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.

۸۴ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

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

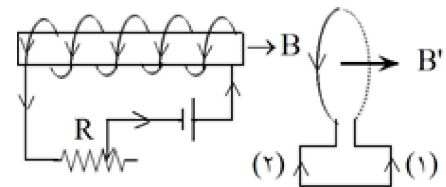
۸۵ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\varphi = BA \cos \theta \rightarrow \varphi = 0.5 \times 200 \times 10^{-4} \times \cos 60^\circ = 5 \times 10^{-4} \text{ Wb}$$

۸۶ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

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

۸۷ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. وقتی رُوستا 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 رُوستا 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.



۸۸ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\left| \vec{\varepsilon} \right| = NA \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| \rightarrow \left| \vec{\varepsilon} \right| = 1 \times 200 \times 10^{-4} \left| \frac{0.08}{0.2} \right| = 0.08 V$$

۸۹ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$n = \frac{N}{I} = \frac{100}{25 \times 10^{-2}} = 400, A = \pi R^2 = 10^{-1} \pi (m^2)$$

$$\Delta B = B_f - B_i = 0 - B_i = -B_i = -\mu_0 n I = -4\pi \times 10^{-7} \times 400 \times 30 = -48\pi \times 10^{-4} T$$

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



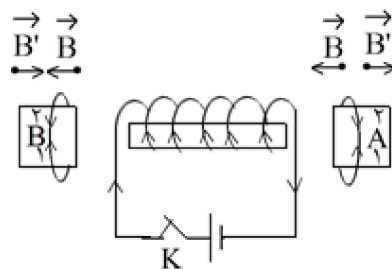
گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$B = \mu_0 n I \rightarrow B \propto I \rightarrow B_2 = 2B_1$$

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

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

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:

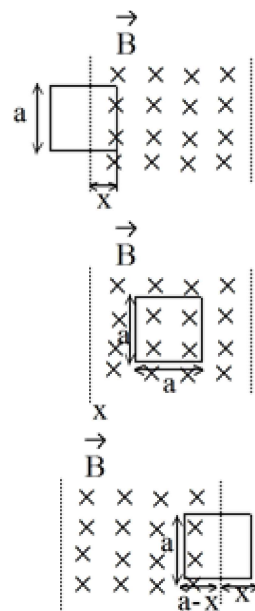
$$I = \frac{1}{R} \times \frac{d\varphi}{dt} = \frac{1}{R} \times (-BaV) = -\frac{BaV}{R}$$

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.



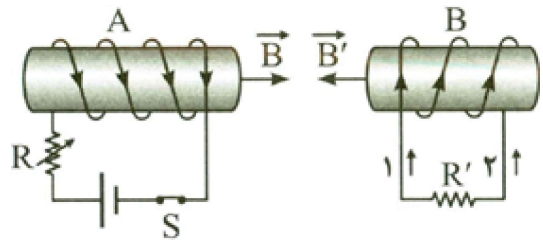
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۹۳

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

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۹۴

$$\begin{cases} \varepsilon = RI \\ \varepsilon = B \frac{dA}{dt} \end{cases} \Rightarrow RI = B \frac{dA}{dt} \Rightarrow \frac{dA}{dt} = \frac{RI}{B} \Rightarrow \frac{dA}{dt} = \frac{4 \times 10^{-2}}{5 \times 10^{-2}} = 1/6 \text{ m}^2/\text{s}$$

گزینه 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.



گزینه 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. ۹۶

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 ا کاهش یابد (تا بنابر رابطه $B = \frac{\mu \cdot I}{2\pi r}$ ، با افزایش r یا کاهش ا بزرگی میدان هم کاهش بیابد). ۹۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۹۸

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow 200 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} L \times 4^2 \rightarrow L = 2/5 \times 10^{-2} \text{ H}$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۹۹

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

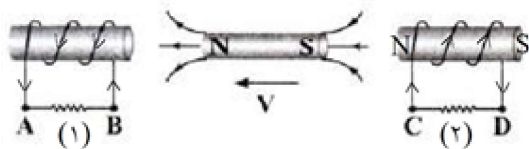
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۰۰

$$|B| = \sqrt{B_x^2 + B_y^2} = \sqrt{0.9^2 + 0.16^2} = 0.5T$$

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

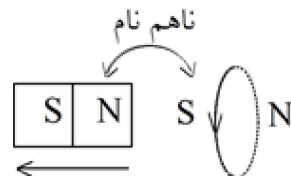
$$\varphi_y = 0.4 \times 200 \times 10^{-2} \times 1 = 8 \times 10^{-2} \text{ wb}$$

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.

گزینه 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.



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

گزینه 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.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۰۵

$$\varphi = B \cdot A \cdot \cos \theta \Rightarrow \varphi_{\max} = BA \Rightarrow 4 \times 10^{-2} = 0.2 \times A \Rightarrow A = 2 \times 10^{-2} \text{ m}^2 = 200 \text{ cm}^2$$

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

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



گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. ۱۰۷

$$\bar{\varepsilon} = -\frac{N\Delta\varphi}{\Delta t} = -NA \frac{\Delta B}{\Delta t} = -۴۰ \times (۸ \times ۱۰^{-۲}) \times \frac{-۵ \times ۱۰^{-۳} \times ۱۰^{-۲}}{۰/۰۲} = ۰/۸V$$



پاسخنامه کلیدی

سامانه جامع آزمونهای الکترونیکی سجال sejall.ir

۱	۱	۲	۳	۴	۳۳	۱	۲	۳	۴	۶۵	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴	۳۴	۱	۲	۳	۴	۶۶	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴	۳۵	۱	۲	۳	۴	۶۷	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴	۳۶	۱	۲	۳	۴	۶۸	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴	۳۷	۱	۲	۳	۴	۶۹	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴	۳۸	۱	۲	۳	۴	۷۰	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴	۳۹	۱	۲	۳	۴	۷۱	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴	۴۰	۱	۲	۳	۴	۷۲	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴	۴۱	۱	۲	۳	۴	۷۳	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴	۴۲	۱	۲	۳	۴	۷۴	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴	۴۳	۱	۲	۳	۴	۷۵	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴	۴۴	۱	۲	۳	۴	۷۶	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴	۴۵	۱	۲	۳	۴	۷۷	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴	۴۶	۱	۲	۳	۴	۷۸	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴	۴۷	۱	۲	۳	۴	۷۹	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴	۴۸	۱	۲	۳	۴	۸۰	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴	۴۹	۱	۲	۳	۴	۸۱	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴	۵۰	۱	۲	۳	۴	۸۲	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴	۵۱	۱	۲	۳	۴	۸۳	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴	۵۲	۱	۲	۳	۴	۸۴	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴	۵۳	۱	۲	۳	۴	۸۵	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴	۵۴	۱	۲	۳	۴	۸۶	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴	۵۵	۱	۲	۳	۴	۸۷	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴	۵۶	۱	۲	۳	۴	۸۸	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴	۵۷	۱	۲	۳	۴	۸۹	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴	۵۸	۱	۲	۳	۴	۹۰	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴	۵۹	۱	۲	۳	۴	۹۱	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴	۶۰	۱	۲	۳	۴	۹۲	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴	۶۱	۱	۲	۳	۴	۹۳	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴	۶۲	۱	۲	۳	۴	۹۴	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴	۶۳	۱	۲	۳	۴	۹۵	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴	۶۴	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

سامانه جامع آزمونهای الکترونیکی سجال sejall.ir

۵ ۶ ۷ ۸

سامانه جامع آزمونهای الکترونیکی سجال sejall.ir

