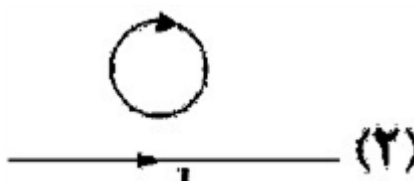
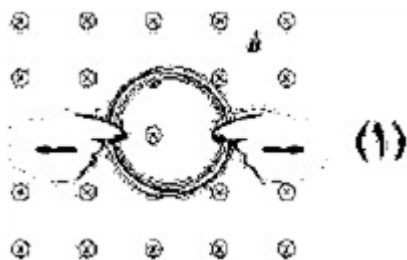




ردیف	لطفًا پاسخ سوالات را روی همین برگ بنویسید	بارم										
۱	<p>هر یک از عبارت‌های ستون سمت راست به کدامیک از عبارت‌های ستون سمت چپ مرتبط است؟</p> <table><tr><td>الف) در ساختن آهنربای الکتریکی از آن استفاده می‌شود.</td><td>۱) پارامغناطیس</td></tr><tr><td>ب) اتم‌های این مواد به طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی‌اند.</td><td>۲) دیامغناطیس</td></tr><tr><td>پ) تندی‌سنج دوچرخه براساس این پدیده فیزیکی کار می‌کند.</td><td>۳) القای الکترومغناطیسی</td></tr><tr><td>ت) با آهنگ تغییر شار مغناطیسی متناسب است.</td><td>۴) نیروی محرکه الکتریکی</td></tr><tr><td></td><td>۵) فرومغناطیس</td></tr></table> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-یازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ الف) ۵ ب) ۲ پ) ۳ ت) ۴</p>	الف) در ساختن آهنربای الکتریکی از آن استفاده می‌شود.	۱) پارامغناطیس	ب) اتم‌های این مواد به طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی‌اند.	۲) دیامغناطیس	پ) تندی‌سنج دوچرخه براساس این پدیده فیزیکی کار می‌کند.	۳) القای الکترومغناطیسی	ت) با آهنگ تغییر شار مغناطیسی متناسب است.	۴) نیروی محرکه الکتریکی		۵) فرومغناطیس	
الف) در ساختن آهنربای الکتریکی از آن استفاده می‌شود.	۱) پارامغناطیس											
ب) اتم‌های این مواد به طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی‌اند.	۲) دیامغناطیس											
پ) تندی‌سنج دوچرخه براساس این پدیده فیزیکی کار می‌کند.	۳) القای الکترومغناطیسی											
ت) با آهنگ تغییر شار مغناطیسی متناسب است.	۴) نیروی محرکه الکتریکی											
	۵) فرومغناطیس											
۲	<p>پیچه‌ای با مقاومت الکتریکی $50\ \Omega$ شامل ۱۰۰ دور سیم‌رسانا که مساحت هر حلقه آن 25cm^2 است به طور عمود بر یک میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد میدان مغناطیسی با چه آهنگی تغییر کند، تا جریان 2mA در آن القا شود؟</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-یازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱</p> $I = -\frac{N \cdot \Delta \Phi}{R \cdot \Delta t} = \frac{N \cdot A \cdot \Delta B}{R \cdot \Delta t}$ $2 \times 10^{-3} \times 50 = 100 \times 25 \times 10^{-4} \times \frac{\Delta B}{\Delta t} \Rightarrow \frac{\Delta B}{\Delta t} = 0.4 \frac{T}{s}$											
۳	<p>در شکل ۲ با توجه به جهت جریان القایی در حلقه تعیین کنید حلقه در حال نزدیک شدن به سیم است، یا دور شدن از آن؟</p> <div></div> <p>پاسخ: ۱ در حال نزدیک شدن</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-یازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p>											

در شکل ۱ پیچه در یک میدان مغناطیسی درون سو قرار دارد. آن را از دو طرف می‌کشیم، جریان القایی در پیچه ساعتگرد است یا پادساعتگرد؟



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-یازدهم-خردادماه ۱۴۰۳

پاسخ: ۱ ساعتگرد

۴

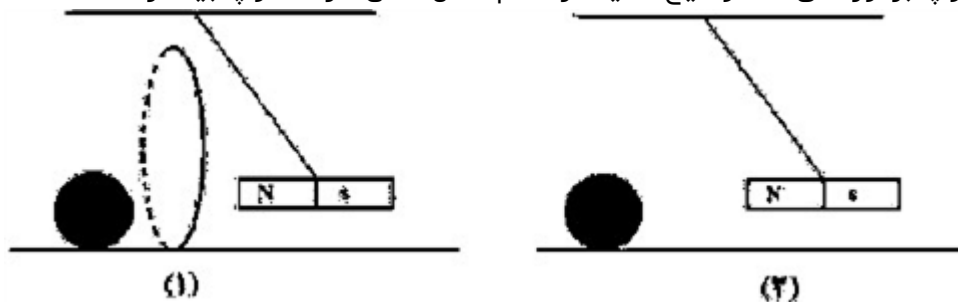
درستی یا نادرستی گزاره‌ی زیر را با واژه‌ی درست یا نادرست مشخص کنید.
- ضریب خودالقاری سیم‌لوله به جریان عبوری از آن وابسته است.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-یازدهم-خردادماه ۱۴۰۳

پاسخ: ۱ نادرست

۵

در شکل ۱ آهن‌ربا از درون حلقه عبور کرده و به توپ ساکنی برخورد می‌کند. در شکل ۲ آهن‌ربا بدون حضور حلقه به توپ برخورد می‌کند توضیح دهید در کدام شکل تندی حرکت توپ بیشتر است؟

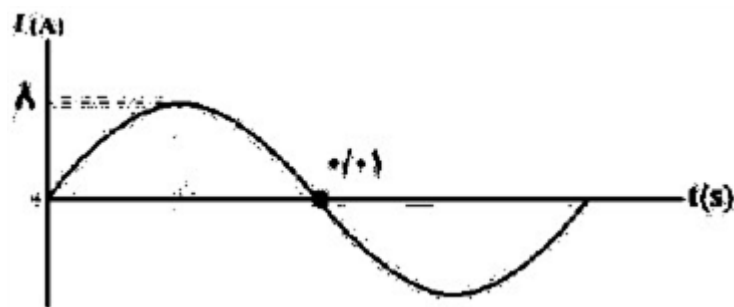


سوالات امتحانات نهایی متوسطه-یازدهم-خردادماه ۱۴۰۳

پاسخ: ۱ بدون حضور حلقه تندی توپ بیشتر است. زیرا طبق قانون لنز وجود حلقه با حرکت آهن‌ربا مخالفت می‌کند و تندی برخورد آن به توپ را کاهش می‌دهد.
توضیح: با توجه به اینکه پیش فرض در کتاب حلقه رساناست حل بالا ملاک عمل باشد. اما اگر دانش‌آموزی فرض نارسانا بودن را در نظر بگیرد و پاسخ را به صورت زیر بنویسد.
اگر حلقه نارسانا باشد تندی توپ در دو شکل یکسان است.

۶

نمودار جریان متناوب سینوسی ایجاد شده در یک پیچه برحسب زمان مطابق شکل مقابل است. معادله جریان را برحسب زمان بنویسید.



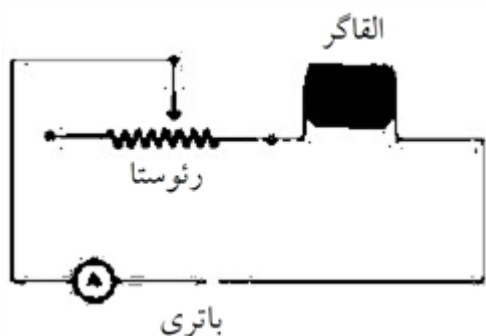
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-یازدهم-خردادماه ۱۴۰۳

$$\frac{T}{2} = 0.01 \text{ s} \quad T = 0.02 \text{ s}$$

پاسخ: ۱

$$I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t \Rightarrow I = 8 \sin 100\pi t$$

مداری شامل یک القاگر آرمانی در شکل روبه‌رو داده شده است. اگر مقاومت رئوستا را کاهش دهیم هر یک از کمیت‌های زیر چگونه تغییر می‌کند؟
الف) ضریب القاوری
ب) انرژی ذخیره شده در القاگر

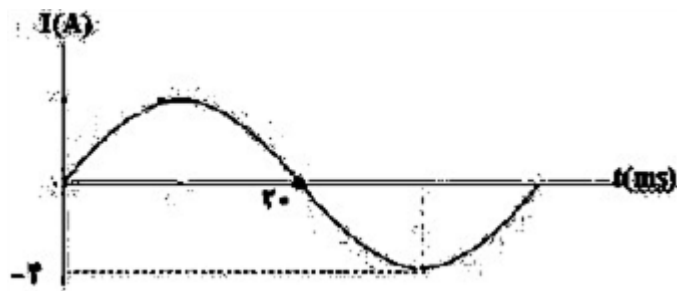


سوالات امتحانات نهایی متوسطه-یازدهم-خردادماه ۱۴۰۳

ب) افزایش

پاسخ: ۱ الف) ثابت

شکل روبه‌رو نمودار جریان سینوسی را نشان می‌دهد که یک مولد جریان متناوب تولید کرده است. معادله جریان را برحسب زمان بنویسید.



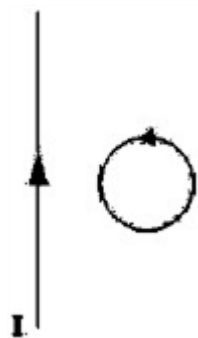
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-یازدهم-خردادماه ۱۴۰۳

$$\frac{T}{2} = 20 \times 10^{-3} \Rightarrow T = 40 \times 10^{-3} \text{ s}$$

پاسخ: ۱

$$I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t \Rightarrow I = 4 \sin \frac{2\pi}{40 \times 10^{-3}} t \Rightarrow I = 4 \sin 50\pi t$$

حلقهٔ رسانایی در نزدیکی یک سیم دراز حامل جریان ثابت، در حرکت است. با توجه به جهت جریان القایی در حلقه، جهت حرکت آن را با ذکر دلیل تعیین کنید.



۱۰

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-یازدهم-خردادماه ۱۴۰۳

پاسخ: ۱ با توجه به جهت جریان القایی و قانون لنز، پیچه در حال نزدیک شدن به سیم است (این پاسخ نیز صحیح است. چون میدان مغناطیسی القایی مخالف میدان مغناطیسی سیم است. بنابراین شار در حال افزایش است، بنابراین پیچه در حال نزدیک شدن به سیم است.)

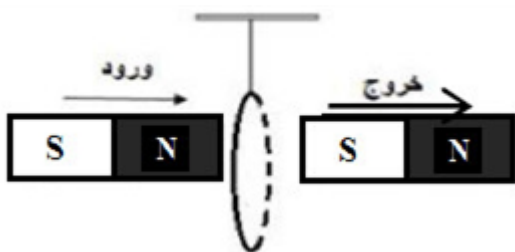
عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید و بنویسید.
قبل از انتقال توان الکتریکی از نیروگاه از مبدل‌هایی استفاده می‌شود که تعداد دورهای پیچه ثانویه (کمتر - بیشتر) از تعداد دورهای پیچه اولیه است.

۱۱

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-یازدهم-خردادماه ۱۴۰۳

پاسخ: ۱ بیشتر

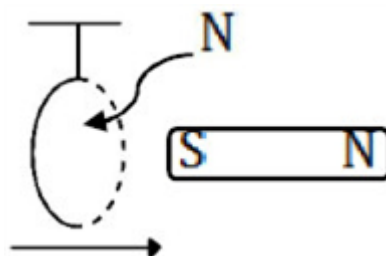
در شکل مقابل حلقهٔ سبک رسانایی از نخ آویخته شده است. آهن‌ربایی در راستای نشان داده شده وارد حلقه شده و از سوی دیگر آن خارج می‌گردد. واژه درست را از داخل پرانتز انتخاب و با ذکر علت بنویسید.
الف) هنگام ورود آهن‌ربا به حلقه، حلقه به سمت (راست - چپ) منحرف می‌شود.
ب) هنگام خروج آهن‌ربا از آن، حلقه به سمت (راست - چپ) منحرف می‌شود.



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳

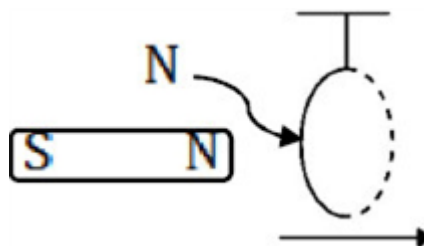
۱۲

پاسخ: ۱ ب) راست (ب) راست است چون سمت



راست حلقه قطب N شده و جذب آهن‌ربا می‌شود.

الف) راست هنگام ورود، حرکت حلقه به راست است چون سمت



چپ حلقه قطب N شده و آهن‌ربا آن را دفع می‌کند.

۱۳

سطح حلقه‌های پیچ‌های که دارای N دور و مساحت هر حلقه آن 20 cm^2 است، بر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 0.2 T عمود است. اگر میدان مغناطیسی در مدت 20 ms به 0.4 T و در خلاف جهت اولیه برسد، نیروی محرکه القایی متوسط به بزرگی 12 ولت در پیچ‌ها القا می‌شود. تعداد حلقه‌های پیچ (N) را به دست آورید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳

$$\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \Rightarrow \left| \bar{\varepsilon} \right| = -NA \cos \theta \frac{\Delta B}{\Delta t}$$

پاسخ: ۱

$$12 = N \times 20 \times 10^{-4} \times 1 \times \left(\frac{0.4 - 0.2}{20 \times 10^{-3}} \right) \Rightarrow N = 200$$

۱۴

درستی یا نادرستی جمله زیر را مشخص کنید.
- یکای وبر بر ثانیه، معادل آمپر است.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳

پاسخ: ۱ نادرست

با توجه به عبارت‌های ستون اول، از ستون دوم یک عبارت مرتبط با هر کدام از آن‌ها انتخاب کنید و بنویسید.
(یک مورد در ستون سمت چپ اضافه است.)

ستون اول	ستون دوم
الف) این دستگاه براساس قانون القای فاراده کار می‌کند.	۱) اسکوپ
ب) به عنوان حسگر دما، در مدارهای حساس به دما استفاده می‌شود.	۲) میدان الکتریکی
پ) وسیله‌ای است که به کمک آن میدان مغناطیسی مغز انسان، اندازه‌گیری می‌شود.	۳) رسانای اهمی
ت) در گره‌افشانی توسط زنبورهای عسل، گرده‌ها به واسطه این کمیت از یک گل به	۴) تندی سنج دوچرخه
زنبور و از زنبور به گل دیگر منتقل می‌شود.	۵) ترمیستور

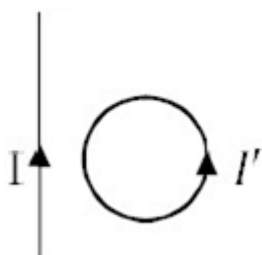
۱۵

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳

پاسخ: ۱ الف) ۴ ب) ۵ پ) ۱ ت) ۲

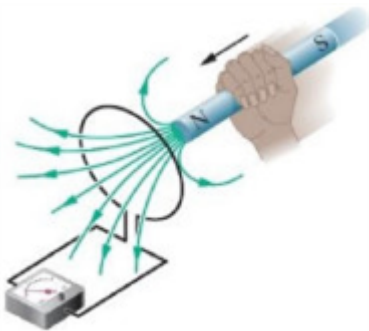
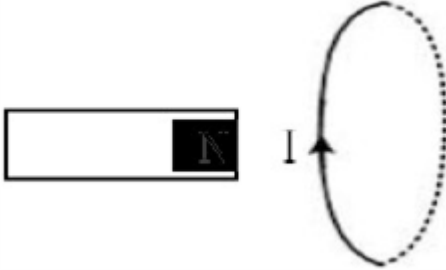
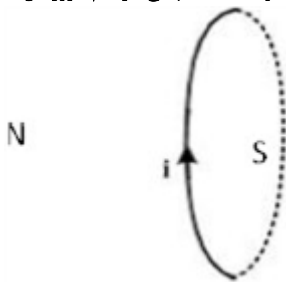
جهت جریان القایی در حلقه شکل مقابل رسم شده است. آیا جریان در سیم راست در حال کاهش است یا افزایش؟

۱۶



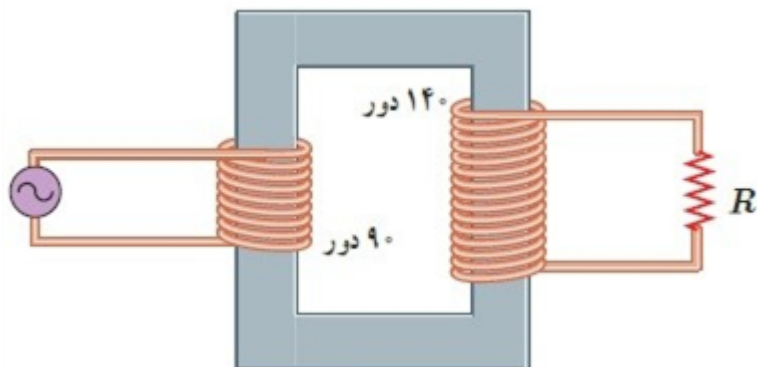
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳

پاسخ: ۱ جریان در حال افزایش است.

	<p>توضیح مختصر دهید: با توجه به جهت حرکت آهن‌ربا در شکل مقابل، تعیین کنید جریان الکتریکی القایی در حلقه ساعت‌گرد یا پادساعت‌گرد؟</p>  <p>سؤالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ ساعت‌گرد، طبق قاعده دست راست</p>	۱۷
	<p>حلقه‌ای به مساحت 40 cm^2 عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 0.2 T قرار دارد. اگر در مدت 5 ms بدون تغییر در بزرگی میدان مغناطیسی، جهت میدان معکوس شود، اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه را به دست آورید.</p> <p>سؤالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱</p> $\varphi_1 = AB \cos 0 = 40 \times 10^{-4} \times 0.2 = 8 \times 10^{-5}$ $\varphi_2 = AB \cos 180 = 40 \times 10^{-4} \times 0.2 \times (-1) = -8 \times 10^{-5}$ $\Delta \varphi = -16 \times 10^{-5}$ $\bar{\varepsilon} = \frac{N \Delta \varphi}{\Delta t} = \frac{-16 \times 10^{-5}}{5 \times 10^{-3}} = 3.2 \times 10^{-2} \text{ V}$	۱۸
	<p>با تعیین قطب‌های مغناطیسی حلقه حامل جریان در شکل زیر، نیرویی که حلقه به آهنربای میله‌ای وارد می‌کند به چه سمتی است؟</p>  <p>سؤالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱</p> 	۱۹

۲۰	<p>کلمات مناسب را از درون پرانتز انتخاب کنید.</p> <p>الف) در مولدهای صنعتی پیچها (ساکن - متحرک) و آهنربای الکتریکی (متحرک - ساکن) هستند.</p> <p>ب) تبدیل ولتاژهای بالا به $220V$ توسط (مبدلها - القاگرها) انجام می‌شود.</p> <p>ج) در تولید جریان متناوب، زمان یک دور چرخش کامل پیچه را (بسامد - دوره) می‌نامند.</p> <p>پاسخ: ۱ الف) ساکن - متحرک ب) میدان ج) دوره</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - یازدهم</p>
۲۱	<p>جاهای خالی را کامل کنید.</p> <p>الف) برای انتقال توان الکتریکی در فاصله‌های دور باید از ولتاژ و جریان استفاده کنیم.</p> <p>ب) انرژی ذخیره شده در القاگر در آن ذخیره می‌شود.</p> <p>پ) وجود باعث تقویت میدان مغناطیسی سیم‌لوله می‌شود.</p> <p>پاسخ: ۱ الف) ولتاژ بالا و جریان پایین ب) میدان مغناطیسی پ) هسته‌ای از جنس فرومغناطیس</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - یازدهم</p>
۲۲	<p>عبارات غلط را پیدا کنید و جمله صحیح را بنویسید.</p> <p>الف) برای انتقال توان‌های بالا در فاصله‌های دور باید ولتاژ را با استفاده از مبدلها بالا ببریم.</p> <p>ب) القاگرها از قطعات ضروری مدارهای الکتریکی هستند اما سیم‌پیچها بیشتر برای مطالعه میدان مغناطیسی استفاده می‌شوند.</p> <p>ج) علامت منفی در فرمول نیرومحرکه القایی نشان‌دهنده مخالف بودن رابطه نیرومحرکه و تغییر شار است.</p> <p>د) نمی‌توان جهت معینی برای جریان متناوب در نظر گرفت.</p> <p>پاسخ: ۱ الف) صحیح. ب) القاگرها یا همان سیم پیچها از قطعات ضروری مدارهای الکتریکی هستند. ج) علامت منفی نشان دهنده قانون لنز می‌باشد. د) صحیح.</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - یازدهم</p>
۲۳	<p>در یک رسانای اهمی به مقاومت 352Ω جریان متناوبی با بیشینه ولتاژ $220V$ می‌گذرد. اگر دوره تناوب این جریان $0.01s$ باشد، معادله شدت جریان در SI را بنویسید.</p> <p>پاسخ: ۱</p> $I_m = \frac{\varepsilon_m}{R} \Rightarrow I_m = \frac{220}{352} = \frac{1}{5} A, \omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{0.01} = 600 \frac{\text{rad}}{s}$ $I = I_m \sin \omega t = \frac{1}{5} \sin 600t$ <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - یازدهم</p>
۲۴	<p>جای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.</p> <p>الف) اگر سطح پیچه به موازات میدان مغناطیسی قرار گیرد شار مغناطیسی عبوری از آن است. (صفر - بیشینه)</p> <p>ب) با کاهش سطح پیچه شار عبوری از آن می‌یابد. (کاهش - افزایش)</p> <p>پ) با کاهش میدان مغناطیسی شار عبوری از پیچه می‌یابد. (کاهش - افزایش)</p> <p>پاسخ: ۱ الف) صفر ب) کاهش پ) کاهش</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - یازدهم</p>

در مبدل آرمانی شکل زیر، اگر بیشینه ولتاژ دو سر مقاومت R برابر $V/0.7$ باشد، بیشینه ولتاژ مولد چقدر است؟



۲۵

مسایل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه یازدهم-فیزیک (۲) رشته ریاضی

پاسخ: ۱ بیشینه ولتاژ مولد برابر $4/5$ ولت است.

جریان متناوبی که بیشینه آن $2/0 A$ و دوره آن $0.02 s$ است، از یک رسانای 5 اهمی می‌گذرد. الف) اولین لحظه‌ای که در آن جریان بیشینه است چه لحظه‌ای است؟ در این لحظه نیروی محرکه القایی چقدر است؟

ب) در لحظه $t = \frac{1}{400} s$ ، جریان چقدر است؟

مسایل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه یازدهم-فیزیک (۲) رشته ریاضی

پاسخ: ۱ الف) با جایگذاری مقادیر داده شده داریم:

$$I = (2/0 A) \sin \frac{2\pi}{0.02 s} t = (2/0 A) \sin 100\pi t$$

در $t = \frac{1}{400} s$ داریم:

$$I = (2/0 A) \sin 100\pi \left(\frac{1}{400} s \right) = (2/0 A) \sin \frac{\pi}{2} = 2/0 A$$

به این ترتیب در لحظه $t = \frac{1}{400} s$ برای اولین بار، جریان به بیشینه‌ی خود می‌رسد. با توجه به

$$\text{مقاومت رسانا داریم: } \varepsilon_m = RI_m = (5\pi)(2/0 A) = 10V$$

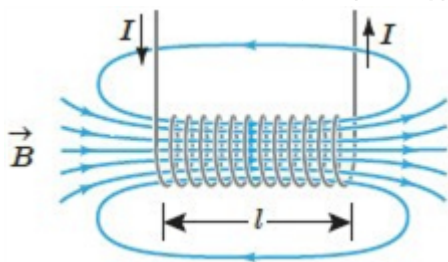
ب) $\sqrt{2} A$

۲۶

مساحت هر حلقه و طول سیملوله شکل روبه‌رو به ترتیب 20 cm^2 و 80 cm است. اگر این سیملوله از 1000 حلقه نزدیک به هم تشکیل شده باشد:

الف) ضریب القاوری آن را پیدا کنید.

ب) چه جریانی از سیملوله بگذرد تا در میدان مغناطیسی آن 0.40 mJ انرژی ذخیره شود؟



مسایل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه یازدهم-فیزیک (۲) رشته ریاضی

پاسخ: ۱ الف) با جایگذاری مقادیر داده شده در رابطه‌ی $L = \mu \cdot \frac{N^2 A}{l}$ به سادگی این ضریب محاسبه می‌شود.

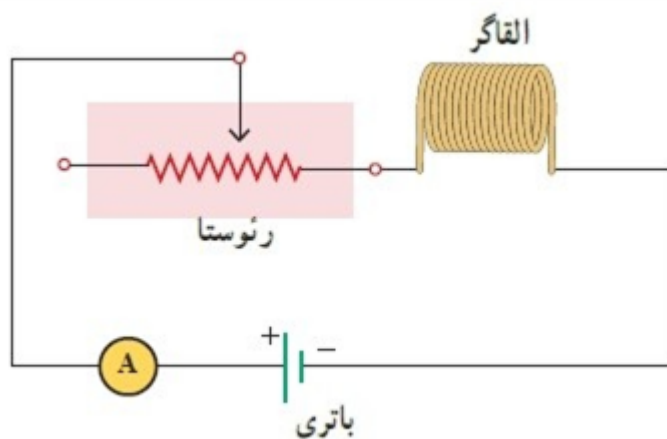
ب) دانش‌آموزان باید از رابطه‌ی $U = \frac{1}{2} LI^2$ استفاده کنند. در ضمن باید توجه کنند که در این رابطه،



یکای انرژی باید برحسب ژول (J) نوشته شود.

۲۷

شکل زیر مداری را نشان می‌دهد؛ شامل یک القاگر (سیملوله)، باتری، رئوستا و آمپرسنج که به‌طور متوالی به یک‌دیگر بسته شده‌اند. اگر بخواهیم بدون تغییر ولتاژ باتری، انرژی ذخیره شده و در القاگر را زیاد کنیم چه راهی پیشنهاد می‌کنید؟



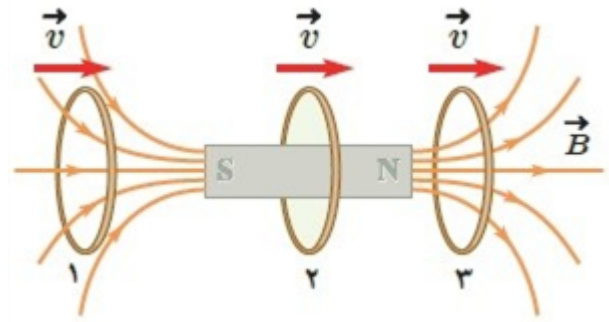
۲۸

مسایل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه یازدهم-فیزیک (۲) رشته ریاضی

پاسخ: ۱ انرژی ذخیره شده در القاگر از رابطه‌ی $U = \frac{1}{2}LI^2$ به دست می‌آید. با کاهش مقاومت رئوستا، جریان

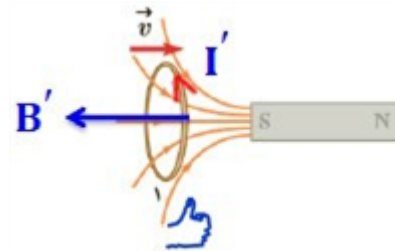
عبوری از مدار و در نتیجه القاگر افزایش می‌یابد. در این صورت انرژی بیش‌تری در القاگر ذخیره می‌شود. با قرار دادن یک هسته‌ی فرومغناطیسی نرم درون القاگر (سیملوله)، ضریب خودالقایی آن افزایش می‌یابد و در نتیجه انرژی بیش‌تری در القاگر ذخیره می‌شود.

حلقهٔ رسانایی به طرف یک آهنربای میله‌ای حرکت می‌کند. شکل زیر، حلقه را در سه وضعیت نسبت به آهنربا نشان می‌دهد. جهت جریان القا‌یی را در حلقه برای هر وضعیت به طور جداگانه تعیین کنید.

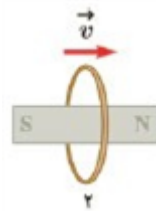


مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه یازدهم-فیزیک (۲) رشته ریاضی

پاسخ: ۱ حالت ۱) با نزدیک شدن حلقه به آهنربا شار مغناطیسی افزایش می‌یابد در نتیجه میدان مغناطیسی حلقه خلاف جهت میدان آهنربا است بنابراین این جریان مطابق شکل است.

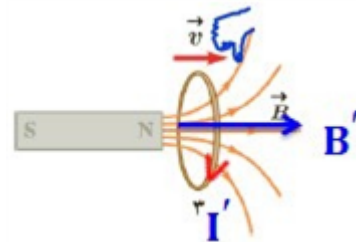


حالت ۲) تغییرات شار مغناطیسی در این حالت نداریم، بنابراین جریان هم در حلقه القاء



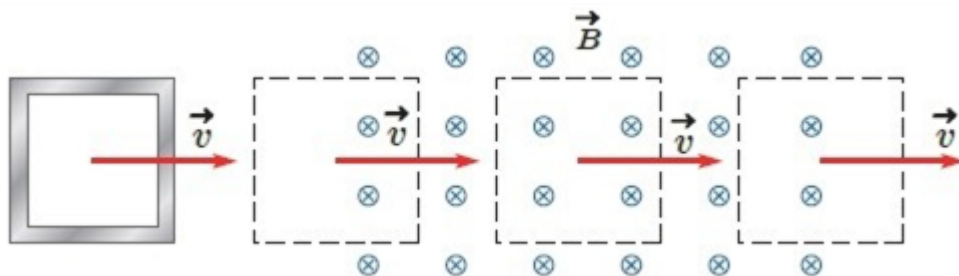
نمی‌شود.

حالت ۳) با دور شدن حلقه از آهنربا شار مغناطیسی کاهش می‌یابد در نتیجه میدان مغناطیسی حلقه هم‌جهت میدان آهنربا است بنابراین مطابق شکل است.



حلقهٔ رسانای مربعی شکلی، به طول ضلع ۱۰ cm وارد میدان مغناطیسی درون‌سویی به اندازهٔ ۲۰ mT و سپس از آن خارج می‌شود.

الف) در کدام مرحله شار عبوری از حلقه بیشینه است؟ مقدار شار گذرنده از حلقه در این حالت چقدر است؟
 ب) در کدام وضعیت(ها) شار گذرنده از حلقه تغییر می‌کند؟ جهت جریان القایی را در حلقه تعیین کنید.



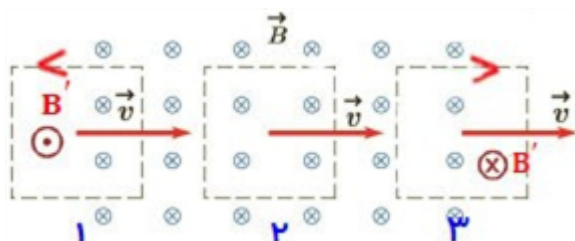
مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه یازدهم-فیزیک (۲) رشته ریاضی

$$a = 10^{-1} \text{ m} \Rightarrow A = a^2 \Rightarrow A = 10^{-2} \text{ m}^2$$

$$B = 20 \text{ mT} \quad \phi = BA \cos \theta \Rightarrow \phi_{\max} = 20 \times 10^{-3} \times 10^{-2} \cos 0^\circ \Rightarrow \phi_{\max} = 2 \times 10^{-4} \text{ Wb}$$

$$\theta = 0^\circ$$

$$\Delta\phi = ?$$



الف) در ۲ بیش‌ترین شار مغناطیسی از حلقه می‌گذرد.

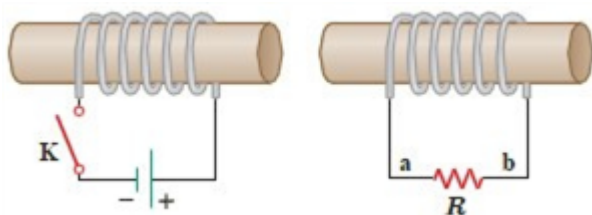
ب) در شکل ۱ و ۳ هنگام ورود و خروج قاب به میدان مغناطیسی شار مغناطیسی تغییر می‌کند. طبق قاعده دست راست و قانون لنز جهت جریان القایی در شکل ۱ پادساعت‌گرد و در شکل ۳ ساعت‌گرد است.

۳۰ پاسخ: ۱

در مدار نشان داده شده در شکل زیر، جهت جریان القایی را در مقاومت R در هریک از دو حالت زیر با ذکر دلیل پیدا کنید:

الف) در لحظه بستن کلید K ،

ب) در لحظه باز کردن کلید K .

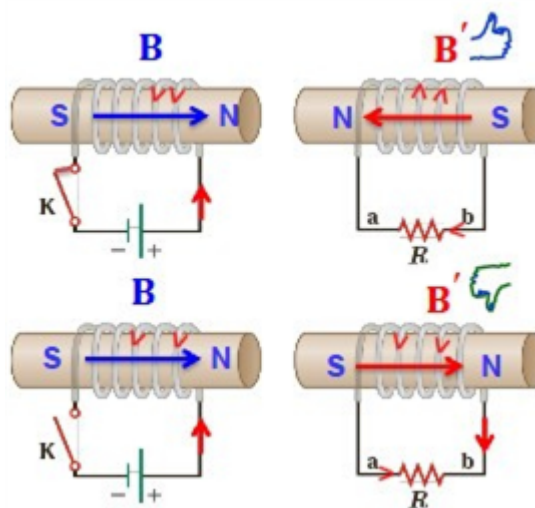


مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه یازدهم-فیزیک (۲) رشته ریاضی

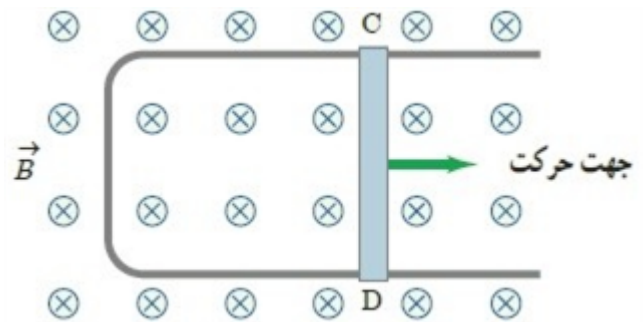
پاسخ: ۱

الف) با بستن کلید شار مغناطیسی افزایش می یابد میدان سیم لوله ها خلاف جهت هم می شود. در نتیجه جریان در مقاومت R از b به a می باشد.

ب) با باز کردن کلید، شار مغناطیسی کاهش می یابد میدان سیم لوله ها هم جهت هم می شود. در نتیجه جریان در مقاومت R از a به b می باشد.



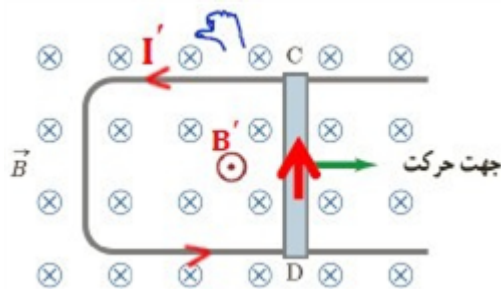
شکل زیر رسانای Λ شکلی را درون میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} که عمود بر صفحه شکل و رو به داخل صفحه است نشان می‌دهد. وقتی میله فلزی CD به طرف راست حرکت کند، جهت جریان القایی در مدار در چه جهتی است؟



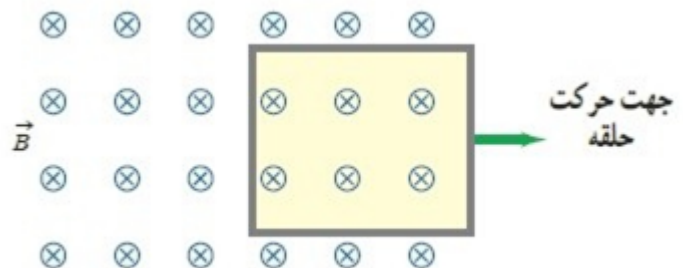
۳۲

مسایل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه یازدهم-فیزیک (۲) رشته ریاضی

پاسخ: ۱ بر حرکت میله فلزی به سمت راست میدان عبوری از مساحت قاب افزایش و شار افزایش می‌یابد طبق قانون لنز برای مخالفت با افزایش شار جریان پادساعت‌گرد در قاب ایجاد می‌شود.



حلقه رسانای مستطیل شکلی را مطابق شکل زیر به طرف راست می‌کشیم و از میدان مغناطیسی درون‌سویی خارج می‌کنیم. جهت جریان القایی در حلقه در چه جهتی است؟

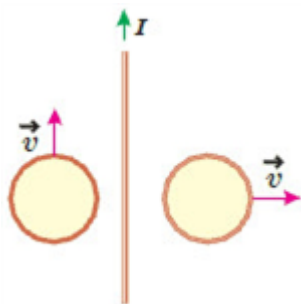


۳۳

مسایل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه یازدهم-فیزیک (۲) رشته ریاضی

پاسخ: ۱ ساعت‌گرد

دو حلقهٔ رسانا در نزدیکی یک سیم دراز حامل جریان ثابت I قرار دارند؛ این دو حلقه با تندی یکسان، ولی در جهت‌های متفاوت مطابق شکل زیر حرکت می‌کنند، جهت جریان القایی را در هر حلقه با ذکر دلیل تعیین کنید.



۳۴

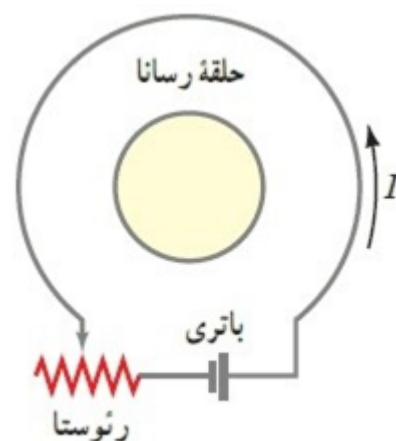
مسایل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه یازدهم-فیزیک (۲) رشته ریاضی

پاسخ: ۱ در حلقه‌ی سمت راست، جریان به صورت ساعت‌گرد القا می‌شود.

در حلقه‌ی سمت چپ، جریانی القا نمی‌شود.

باید به فرض دراز بودن سیم، که در صورت مسئله است توجه داشته باشید.

اگر در مدار شکل زیر مقاومت رئوستا افزایش یابد، جریان القایی در حلقهٔ رسانای داخلی در چه جهتی ایجاد می‌شود؟



۳۵

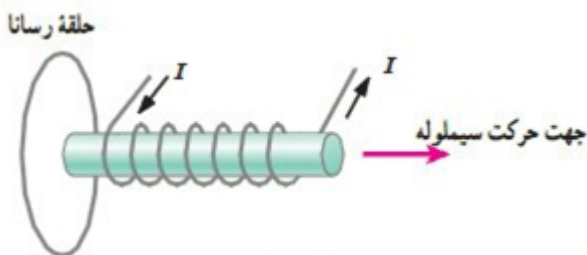
مسایل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه یازدهم-فیزیک (۲) رشته ریاضی

پاسخ: ۱ دانش‌آموزان باید توجه داشته باشند که چون نیروی محرکه‌ی باتری ثابت است، با افزایش مقاومت

رئوستا، جریان عبوری از مدار کاهش می‌یابد، با توجه به تعیین جهت میدان مغناطیسی در محل

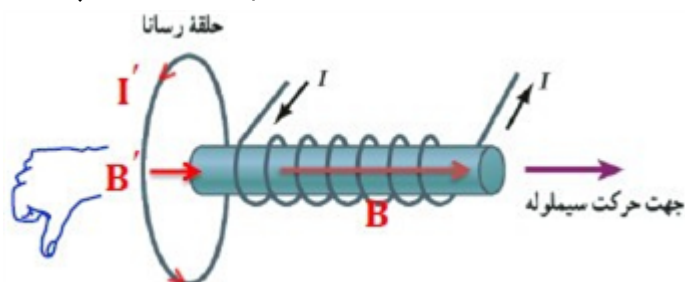
حلقه‌ی رسانا، و همچنین کاهش جریان در مدار، جهت جریان القایی در حلقه‌ی رسانا پادساعت‌گرد است.

شکل روبه‌رو سیم‌لوله حامل جریانی را نشان می‌دهد که در حال دور شدن از یک حلقهٔ رسانا است. جهت جریان القایی را در حلقه با ذکر دلیل تعیین کنید.

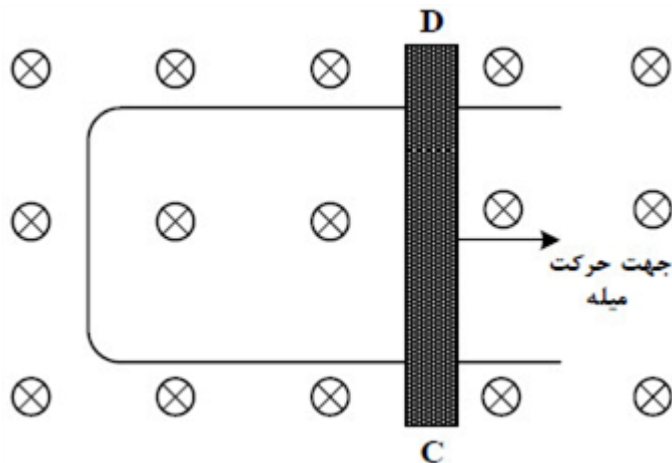


مسایل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه یازدهم-فیزیک (۲) رشته ریاضی

پاسخ: ۱ با دور شدن سیم‌لوله شار مغناطیسی کاهش می‌یابد. در نتیجه میدان مغناطیسی حلقه هم‌جهت با میدان مغناطیسی سیم‌لوله (به سمت راست) خواهد بود. با توجه به قاعده دست راست برای حلقه جریان القایی (برای ناظر در سمت سیم‌لوله) در جهت پادساعتگرد می‌شود.



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؟

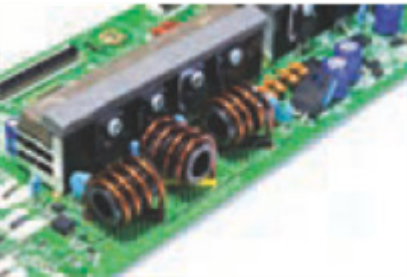


- ۱ از C به D و ۲ ۲ از D به C و ۲ ۳ از D به C و ۱ ۴ از C به D و ۱

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

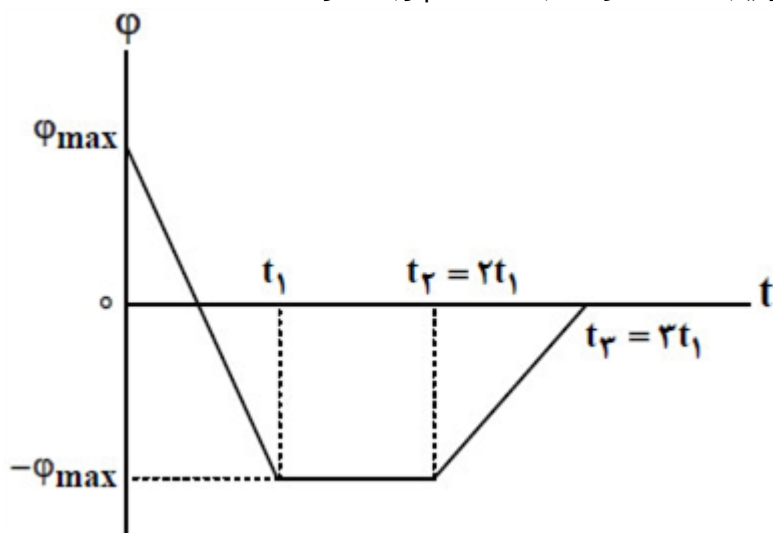
$$\text{ولت } -1 = -1 \times 20 \times 10^{-4} \times 5 = \text{نیروی}$$

پاسخ: ۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
محرکه متوسط القایی

۳۸	<p>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؟</p> <p> <input type="radio"/> ۱ صفر <input type="radio"/> ۲ ۱ <input type="radio"/> ۳ ۲ <input type="radio"/> ۴ $\sqrt{2}$ </p> <p>پاسخ: ۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.</p> <p>سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳</p> $I = 2 \sin 250\pi \times 2 \times 10^{-3} = 2 \sin \frac{\pi}{2} = 2 A$
۳۹	<p>پیچهای شامل ۵۰۰ حلقه عمود بر میدان مغناطیسی قرار دارد و میدان مغناطیسی با آهنگ $\frac{T}{s} / 6 \times 10^{-3}$ کاهش می‌یابد. اگر نیروی محرکه القایی متوسط ایجاد شده در پیچه $1/2$ ولت باشد، مساحت هر حلقه چند سانتی‌متر مربع است؟</p> <p> <input type="radio"/> ۱ ۲۰ <input type="radio"/> ۲ ۳۰ <input type="radio"/> ۳ ۴۰ <input type="radio"/> ۴ ۶۰ </p> <p>پاسخ: ۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.</p> <p>سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳</p> $\varepsilon_{av} = N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = NA \frac{\Delta B}{\Delta t} \Rightarrow 1/2 = 500 \times A \times 0.6 \times 10^{-3} \Rightarrow A = \frac{1}{250} m^2 = 40 cm^2$
۴۰	<p>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؟</p>  <p> <input type="radio"/> ۱ افزایش شار مغناطیسی <input type="radio"/> ۲ افزایش ضریب القاوری <input type="radio"/> ۳ انتقال بیشتر انرژی از یک القاگر به دیگری <input type="radio"/> ۴ به حداقل رساندن تأثیر متقابل القاگرها </p> <p>پاسخ: ۴ 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.</p> <p>سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳</p>
۴۱	<p>یکای فرعی یک کمیت فیزیکی $\frac{kg \cdot m^2}{A \cdot s^2}$ است. یکای آن در SI کدام است؟</p> <p> <input type="radio"/> ۱ وِبر (wb) <input type="radio"/> ۲ ولت (V) <input type="radio"/> ۳ تسلا (T) <input type="radio"/> ۴ پاسکال (Pa) </p> <p>پاسخ: ۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.</p> <p>سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۳</p> $\Phi = BA \cos \theta \Rightarrow [\Phi] = [B][A] \quad (I)$ $F = BIL \sin \theta \Rightarrow [B] = \frac{[F]}{[I][L]} = \frac{kg \cdot \frac{m}{s^2}}{A \cdot m} = \frac{kg}{A \cdot s^2} \quad (II)$ $I \text{ در } II \rightarrow [\Phi] = \frac{kg \cdot m^2}{A \cdot s^2} = Wb$

	<p>۴۲</p> <p>سطح حلقهٔ رسانایی به بيشکل مربع به ضلع ۳۰ cm عمود بر ميدان مغناطیسی يکنواختی به بزرگی ۴۰۰ G قرار دارد. شار مغناطیسی عبوری از اين حلقه در SI چقدر است؟</p> <p> <input type="radio"/> ۱ $1/2 \times 10^{-5}$ <input type="radio"/> ۲ $1/2 \times 10^{-3}$ <input type="radio"/> ۳ $3/6 \times 10^{-5}$ <input checked="" type="radio"/> ۴ $3/6 \times 10^{-3}$ </p> <p>پاسخ: ۴ گزینه ۴ پاسخ صحيح است.</p> <p>$\Phi = BA \cos \theta \Rightarrow \Phi = (4 \times 10^{-2})(9 \times 10^{-2})(1) = 36 \times 10^{-4} \text{ Wb} = 3/6 \times 10^{-3} \text{ Wb}$</p> <p>سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت</p>	
	<p>۴۳</p> <p>از سيملوله‌ای بدون هسته، به طول ۶/۲۸ cm جريان الکتریکی برحسب يکای SI به معادلهٔ $I = 5 \sin 100\pi t$ می‌گذرد و بيشينهٔ انرژی ذخيره شده در آن به ۵ ميلي ژول می‌رسد. اگر سطح هر حلقهٔ سيملوله 20 cm^2 باشد، تعداد حلقه‌ها چقدر است؟</p> <p> <input type="radio"/> ۱ ۵۰۰ <input type="radio"/> ۲ ۴۰۰ <input type="radio"/> ۳ ۲۰۰ <input checked="" type="radio"/> ۴ ۱۰۰ </p> <p>پاسخ: ۴ گزینه ۴ پاسخ صحيح است.</p> <p>$I_m = 5A \Rightarrow U = \frac{1}{2}LI^2 \Rightarrow 5 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times L \times 25 \Rightarrow L = \frac{10^{-2}}{25} = 4 \times 10^{-4} \mu\text{H}$</p> <p>$L = \frac{\mu_r N^2 A}{l} \Rightarrow N^2 = \frac{4 \times 10^{-4} \times 6/28 \times 10^{-2}}{4 \times 3/14 \times 10^{-2} \times 20 \times 10^{-4}} = \frac{10^{-6}}{10^{-10}} = 10^4 \Rightarrow N = 100$</p> <p>سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت</p>	

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؟



$$\varepsilon_1 = 2\varepsilon_2 = 2\varepsilon_3 \quad (2)$$

$$\varepsilon_2 = 0 \text{ و } \varepsilon_1 = 2\varepsilon_3 \quad (1)$$

$$\varepsilon_2 = 2\varepsilon_3 = \varepsilon_1 \quad (4)$$

$$\varepsilon_2 = 0 \text{ و } \varepsilon_3 = 2\varepsilon_1 \quad (3)$$

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

پاسخ: ۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

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

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 $t_1 = 0.01s$ تا $t_2 = 0.03s$ چند ولت است؟

صفر (4)

۱۰ (3)

۲۵ (2)

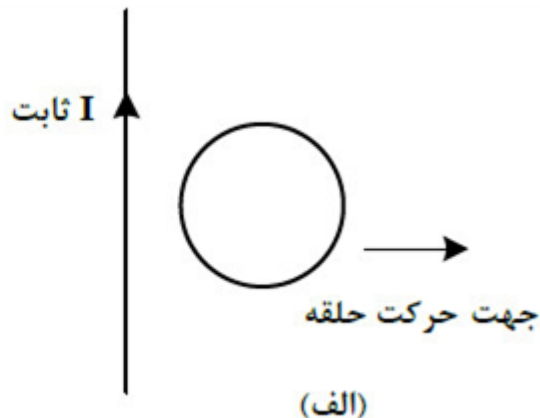
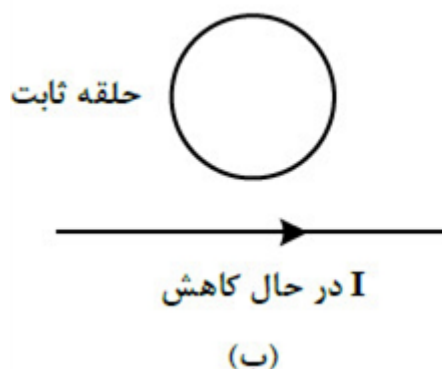
۵۰ (1)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

پاسخ: ۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$|\bar{\varepsilon}| = \left| -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \right| = \left| -50 \times \frac{\phi(0.03) - \phi(0.01)}{0.03 - 0.01} \right| = 0$$

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



۲ پادساعتگرد و پادساعتگرد

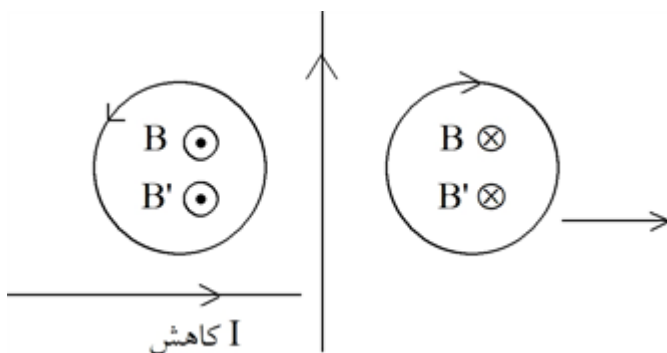
۴ ساعتگرد و ساعتگرد

۱ ساعتگرد و پادساعتگرد

۳ پادساعتگرد و ساعتگرد

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

پاسخ: ۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



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 $2/0$ 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

پاسخ: ۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{-N \frac{\Delta \varphi = (A)(\Delta B)}{\Delta t}}{R} = \frac{-400 \times 15 \times 10^{-4} \times (-0/1)}{0/2} = 0/3 A$$

بردار میدان مغناطیسی در یک محیط، در SI به صورت $\vec{B} = 0/05 \vec{i} + 0/04 \vec{j}$ 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؟

۴ $0/002$

۳ $0/016$

۲ $0/16$

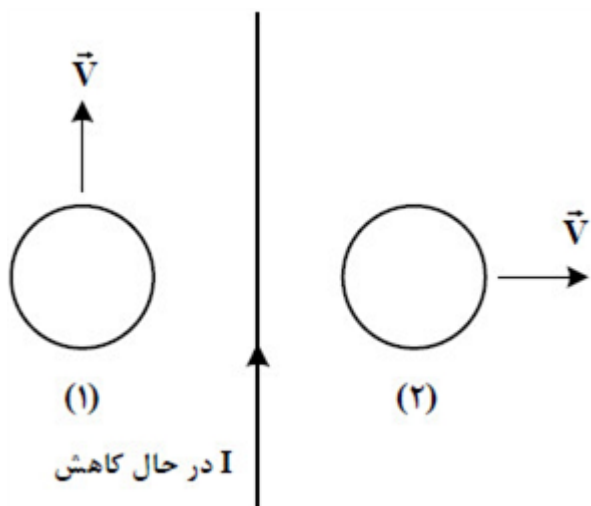
۱ $0/02$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

پاسخ: ۴ 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:

$$\varphi = BA \cos \theta = 0/05 \times (0/2 \times 0/2) = 0/002 \text{ wb}$$

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

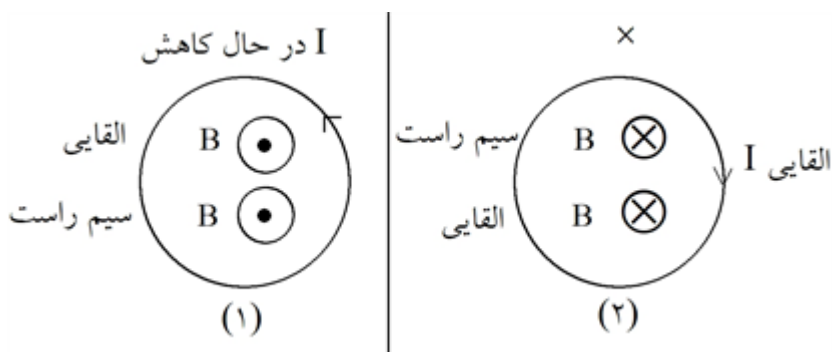


- ۱ در حلقه ۱ جریان القا نمی‌شود و در حلقه ۲ جریان القایی پادساعتگرد است.
 ۲ جهت جریان القایی در حلقه ۱ پادساعتگرد و در حلقه ۲ ساعتگرد است.
 ۳ در حلقه ۱ جریان القا نمی‌شود و در حلقه ۲ جریان القایی ساعتگرد است.
 ۴ جهت جریان القایی در حلقه ۱ ساعتگرد و در حلقه ۲ پادساعتگرد است.

۴۹

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

پاسخ: ۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



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؟

- ۱ ۳ ۲ ۲/۵ ۳ ۰/۵ ۴ ۰/۱

۵۰

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

پاسخ: ۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} = -NA \frac{\Delta B}{\Delta t} = -100 \times 50 \times 10^{-4} \frac{0 - 200 \times 10^{-4}}{0/1}$$

$$\Rightarrow \varepsilon = 5 \times 200 \times 10^{-4} = 0/1 \text{ V}$$

۵۱	<p>سیمي 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 گaus به صفر کاهش می‌یابد. نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه چند ولت است؟</p> <p>۱ $0.6\sqrt{3}$ ۲ 0.6 ۳ $1.2\sqrt{3}$ ۴ 1.2</p> <p>پاسخ: ۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.</p> <p>سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه</p> $\varepsilon = -N \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} = -1 \times \pi (10^{-2}) \cos 30^\circ \times \frac{-6 \times 10^{-4}}{157 \times 10^{-4}} \Rightarrow \varepsilon = 0.6$
۵۲	<p>سیملوله آرمانی بدون هسته‌ای به طول ۱۵/۷ سانتی‌متر، دارای ۱۰۰۰ حلقه است. اگر مساحت هر حلقه آن ۸ cm^۲ باشد، ضریب القاوری آن چند میلی‌هانری است؟ $\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A} \right)$</p> <p>۱ $6/4$ ۲ 64 ۳ $1/6$ ۴ 16</p> <p>پاسخ: ۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.</p> <p>سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه</p> $L = \frac{\mu_0 \cdot AN^2}{L} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 8 \times 10^{-4} \times 10^6}{157 \times 10^{-3}} = 6/4$
۵۳	<p>معادله جریان متناوبی در SI به صورت $I = 0.5 \sin 100\pi t$ است. دوره جریان، چند ثانیه است؟</p> <p>۱ $1/50$ ۲ $1/100$ ۳ 50 ۴ 100</p> <p>پاسخ: ۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.</p> <p>سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱</p> $W = \frac{2\pi}{T} = 100\pi \Rightarrow T = \frac{1}{50}$
۵۴	<p>جریان متناوبی که بیشینه آن ۵ A و دوره آن $1/50$ s است، از یک رسانای ۱۰ اهمی می‌گذرد. در لحظه $t = \frac{3}{400}$ s، جریان چند آمپر است؟</p> <p>۱ صفر ۲ $5/2$ ۳ $5\sqrt{3}/2$ ۴ $5\sqrt{2}/2$</p> <p>پاسخ: ۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.</p> <p>سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱</p> $I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right)$ $\xrightarrow[T=\frac{1}{50}S]{I_m=5A} I = 5 \sin\left(100\pi\left(\frac{3}{400}\right)\right) = 5 \sin\left(\frac{3\pi}{4}\right) = \frac{5\sqrt{2}}{2} A \Rightarrow t = \frac{3}{400} s$

پیچه‌ای از ۲۰۰ حلقه تشکیل شده است و شار مغناطیسی که از آن می‌گذرد در مدت ۰/۱ ثانیه از ۰/۰۲ وبر به ۰/۰۵ وبر می‌رسد. اگر مقاومت الکتریکی پیچه ۱۵Ω باشد، جریان القایی متوسط که در این مدت از پیچه می‌گذرد، چند آمپر است؟

۳۰ (۴)

۲۰ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

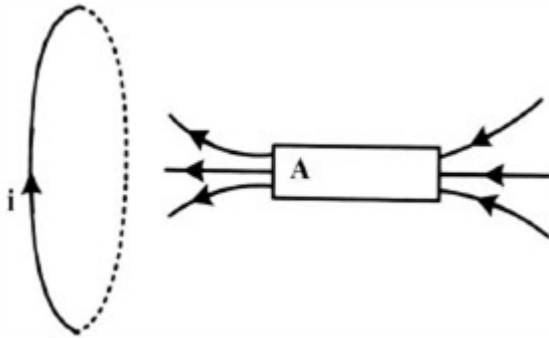
۵۵

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

$$I = \left| \frac{N}{R} \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} \right| = \left| \frac{200}{15} \times \frac{0/005 - 0/02}{0/1} \right| = 2A$$

پاسخ: ۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

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)

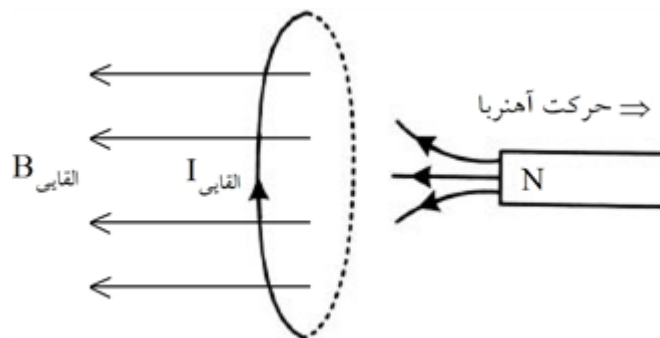
→ و N (۲)

← و N (۱)

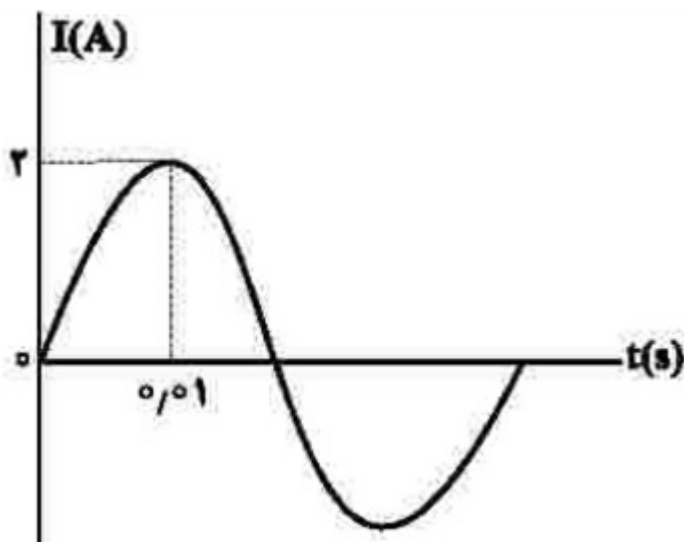
۵۶

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

پاسخ: ۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



نمودار جریان متناوب سینوسی یک مولد جریان متناوب، به شکل مقابل است. معادله 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

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

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

حال با استفاده از معادله جریان متناوب داریم:

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

جریان متناوبی که بیشینه آن 2 A و دوره آن 0.02 s است، از یک رسانای 5 اهمی می‌گذرد. معادله 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)

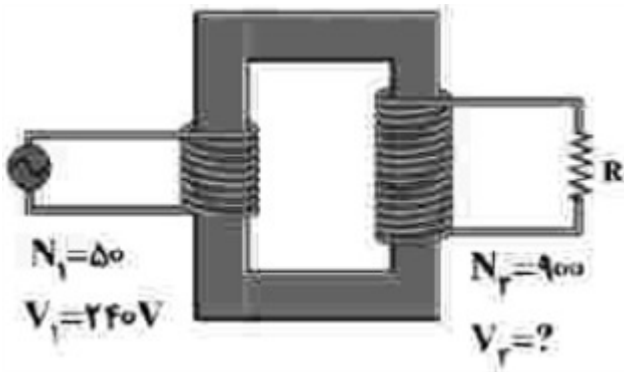
سراسری - ریاضی - تیرماه ۱۴۰۱

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

پاسخ: ۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

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

در شکل مقابل، V_2 چند ولت است؟



۴۳۲۰ (۴)

۲۱۶۰ (۳)

۴۳۲ (۲)

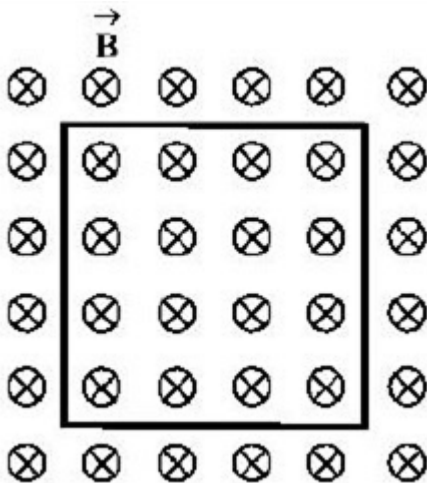
۲۱۶ (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1} \Rightarrow V_2 = \frac{N_2}{N_1} V_1 = \frac{900}{50} (240V) = 4320V$$

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 گaus کاهش می‌یابد. در این مدت، نیروی محرکه‌ی القایی متوسط در حلقه چند ولت است و جهت جریان القایی چگونه است؟



۱ / ۲، ساعت‌گرد (۴)

۰ / ۶، ساعت‌گرد (۳)

۰ / ۶، پادساعت‌گرد (۲)

۱ / ۲، پادساعت‌گرد (۱)

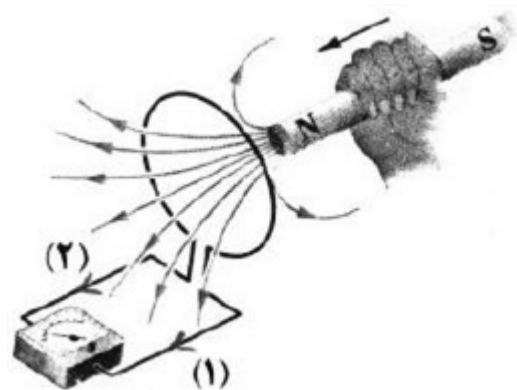
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

پاسخ: ۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\varepsilon = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{\Delta B \cdot A}{\Delta t} = \frac{200 \times 10^{-4} \times 600 \times 10^{-4}}{10^{-3}} \Rightarrow \varepsilon = 1/2V$$

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

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



۴ ۲، دافعه

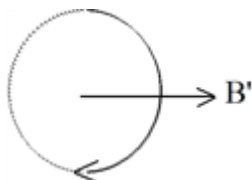
۳ ۲، جاذبه

۲ ۱، دافعه

۱ ۱، جاذبه

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

پاسخ: ۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نزدیک شدن آهن‌ربا $\Rightarrow \uparrow B \Rightarrow$ طبق قانون لنز B' خلاف $B \Rightarrow$ طبق قاعده‌ی دست راست جهت ۱ درست است.



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

$$I = -\frac{N \cdot \Delta \Phi}{R \cdot \Delta t} = \frac{N \cdot A \cdot \Delta B}{R \cdot \Delta t}$$

$$2 \times 10^{-2} \times 50 = 100 \times 25 \times 10^{-4} \times \frac{\Delta B}{\Delta t} \Rightarrow \frac{\Delta B}{\Delta t} = 0.4 \frac{T}{s}$$

۳ در حال نزدیک شدن

۴ ساعتگرد

۵ نادرست

۶ بدون حضور حلقه تندی توپ بیشتر است. زیرا طبق قانون لنز وجود حلقه با حرکت آهنربا مخالفت می‌کند و تندی برخورد آن به توپ را کاهش می‌دهد.
توضیح: با توجه به اینکه پیش فرض در کتاب حلقه رساناست حل بالا ملاک عمل باشد. اما اگر دانش‌آموزی فرض نارسانا بودن را در نظر بگیرد و پاسخ را به صورت زیر بنویسد.
اگر حلقه نارسانا باشد تندی توپ در دو شکل یکسان است.

$$\frac{T}{2} = 0.01s \quad T = 0.02s$$

$$I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t \Rightarrow I = 8 \sin 100\pi t$$

ب) افزایش

الف) ثابت

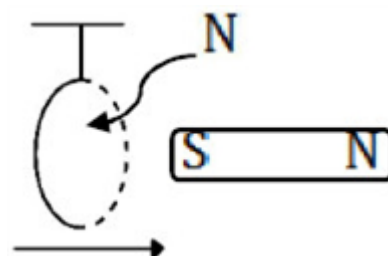
$$\frac{T}{2} = 20 \times 10^{-2} \Rightarrow T = 40 \times 10^{-2} s$$

$$I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t \Rightarrow I = 4 \sin \frac{2\pi}{40 \times 10^{-2}} t \Rightarrow I = 4 \sin 50\pi t$$

۱۰ با توجه به جهت جریان القایی و قانون لنز، پیچه در حال نزدیک شدن به سیم است (این پاسخ نیز صحیح است. چون میدان مغناطیسی القایی مخالف میدان مغناطیسی سیم است. بنابراین شار در حال افزایش است، بنابراین پیچه در حال نزدیک شدن به سیم است.)

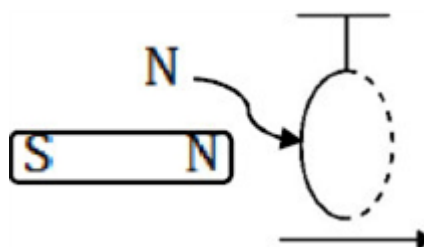
۱۱ بیشتر

هنگام خروج، حرکت حلقه به راست است چون سمت راست حلقه قطب N



شده و جذب آهن ربا می شود.

هنگام ورود، حرکت حلقه به راست است چون سمت چپ حلقه قطب



الف) راست

N شده و آهن ربا آن را دفع می کند.

$$\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \Rightarrow \left| \bar{\varepsilon} \right| = -NA \cos \theta \frac{\Delta B}{\Delta t}$$

$$12 = N \times 20 \times 10^{-4} \times 1 \times \left(\frac{-0.4 - 0.2}{20 \times 10^{-3}} \right) \Rightarrow N = 200$$

۱۴ نادرست

۲ (ت)

۱ (پ)

۵ (ب)

۱۵ الف) ۴

۱۶ جریان در حال افزایش است.

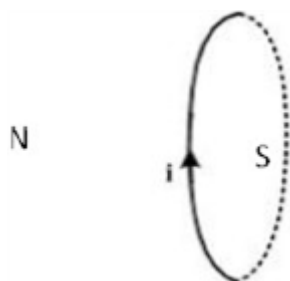
۱۷ ساعتگرد، طبق قاعده دست راست

$$\varphi_1 = AB \cos 0 = 40 \times 10^{-4} \times 0.2 = 8 \times 10^{-5}$$

$$\varphi_2 = AB \cos 180 = 40 \times 10^{-4} \times 0.2 \times (-1) = -8 \times 10^{-5}$$

$$\Delta \varphi = -16 \times 10^{-5}$$

$$\bar{\varepsilon} = \frac{N \Delta \varphi}{\Delta t} = \frac{-16 \times 10^{-5}}{5 \times 10^{-3}} = 3.2 \times 10^{-2} \text{ V}$$



ج) دوره

ب) میدان

۲۰ الف) ساکن - متحرک

۲۱ الف) ولتاژ بالا و جریان پایین

ب) میدان مغناطیسی

پ) هسته‌ای از جنس فرومغناطیس

۲۲ الف) صحیح.

ب) القاگرها یا همان سیم پیچ‌ها از قطعات ضروری مدارهای الکتریکی هستند.

ج) علامت منفی نشان دهنده قانون لنز می‌باشد.

د) صحیح.

$$I_m = \frac{\varepsilon_m}{R} \Rightarrow I_m = \frac{220}{352} = \frac{1}{8} A, \omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{0.01} = 200 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$I = I_m \sin \omega t = \frac{1}{8} \sin 200t$$

پ) کاهش

ب) کاهش

۲۴ الف) صفر

۲۵ بیشینه‌ی ولتاژ مولد برابر ۴/۵ ولت است.

$$I = (2/0 A) \sin \frac{2\pi}{0.02s} t = (2/0 A) \sin 100\pi t$$

۲۶ الف) با جایگذاری مقادیر داده شده داریم:

$$I = (2/0 A) \sin 100\pi \left(\frac{1}{200} s \right) = (2/0 A) \sin \frac{\pi}{2} = 2/0 A \quad \text{در } t = \frac{1}{200} s \text{ داریم:}$$

به این ترتیب در لحظه‌ی $t = \frac{1}{200} s$ برای اولین بار، جریان به بیشینه‌ی خود می‌رسد. با توجه به مقاومت رسانا داریم:

$$\varepsilon_m = RI_m = (5\pi)(2/0 A) = 10V$$

$$\text{ب) } \sqrt{2} A$$

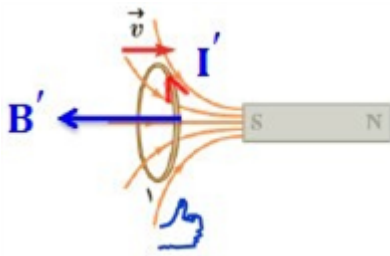
۲۷ الف) با جایگذاری مقادیر داده شده در رابطه‌ی $L = \mu \cdot \frac{NA^2}{l}$ به سادگی این ضریب محاسبه می‌شود.

ب) دانش‌آموزان باید از رابطه‌ی $U = \frac{1}{2} LI^2$ استفاده کنند. در ضمن باید توجه کنند که در این رابطه، یکای انرژی باید برحسب ژول (J) نوشته شود.

۲۸ انرژی ذخیره شده در القاگر از رابطه‌ی $U = \frac{1}{2} LI^2$ به دست می‌آید. با کاهش مقاومت رئوستا، جریان عبوری از مدار و در

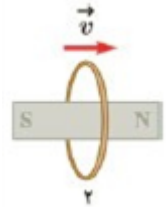
نتیجه القاگر افزایش می‌یابد. در این صورت انرژی بیش‌تری در القاگر ذخیره می‌شود. با قرار دادن یک هسته‌ی فرومغناطیسی نرم درون القاگر (سیم‌لوله)، ضریب خودالقایی آن افزایش می‌یابد و در نتیجه انرژی بیش‌تری در القاگر ذخیره می‌شود.

حالت ۱) با نزدیک شدن حلقه به آهن‌ربا شار مغناطیسی افزایش می‌یابد در نتیجه میدان مغناطیسی حلقه خلاف جهت

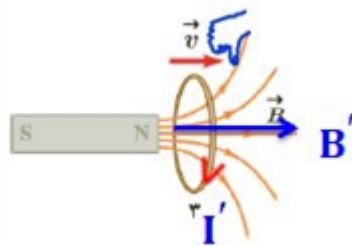


میدان آهن‌ربا است بنابر این جریان مطابق شکل است.

حالت ۲) تغییرات شار مغناطیسی در این حالت نداریم، بنابراین جریان هم در حلقه القاء نمی‌شود.



حالت ۳) با دور شدن حلقه از آهن‌ربا شار مغناطیسی کاهش می‌یابد در نتیجه میدان مغناطیسی حلقه هم‌جهت میدان



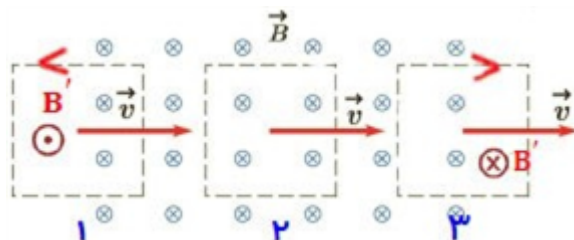
آهن‌ربا است بنابراین مطابق شکل است.

$$a = 10^{-1} \text{ m} \Rightarrow A = a^2 \Rightarrow A = 10^{-2} \text{ m}^2$$

$$B = 20 \text{ mT} \quad \phi = BA \cos \theta \Rightarrow \phi_{\max} = 20 \times 10^{-3} \times 10^{-2} \cos 0^\circ \Rightarrow \phi_{\max} = 2 \times 10^{-4} \text{ Wb}$$

$$\theta = 0^\circ$$

$$\Delta \phi = ?$$

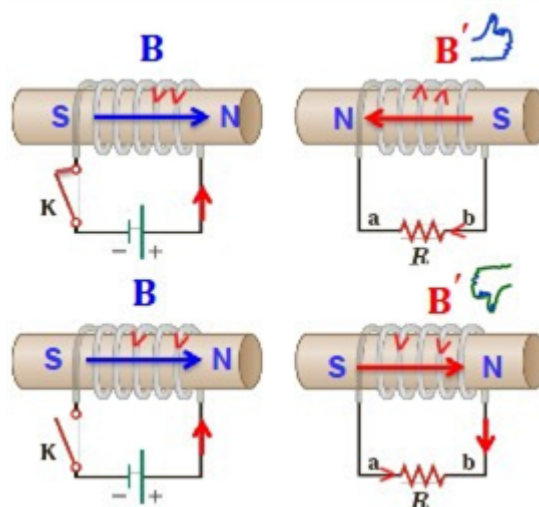


الف) در ۲ بیش‌ترین شار مغناطیسی از حلقه می‌گذرد.

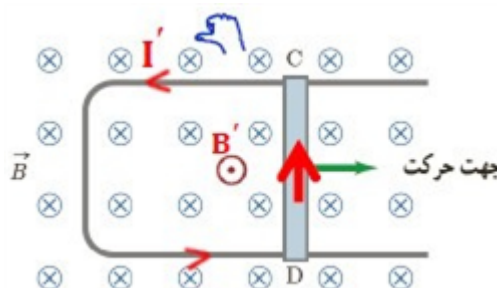
ب) در شکل ۱ و ۳ هنگام ورود و خروج قاب به میدان مغناطیسی شار مغناطیسی تغییر می‌کند. طبق قاعده دست راست و قانون لنز جهت جریان القایی در شکل ۱ پادساعت‌گرد و در شکل ۳ ساعت‌گرد است.

الف) با بستن کلید شار مغناطیسی افزایش می‌یابد میدان سیم‌لوله‌ها خلاف جهت هم می‌شود. در نتیجه جریان در مقاومت R از b به a می‌باشد.

ب) با باز کردن کلید، شار مغناطیسی کاهش می‌یابد میدان سیم‌لوله‌ها هم‌جهت هم می‌شود. در نتیجه جریان در مقاومت R از a به b می‌باشد.



بر حرکت میله فلزی به سمت راست میدان عبوری از مساحت قاب افزایش و شار افزایش می‌یابد طبق قانون لنز برای مخالفت با افزایش شار جریان پادساعت‌گرد در قاب ایجاد می‌شود.



ساعت‌گرد

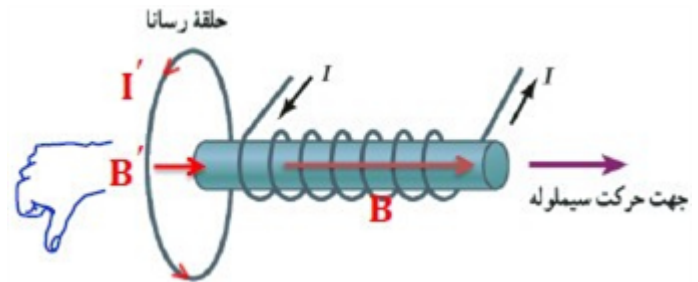
در حلقه‌ی سمت راست، جریان به صورت ساعت‌گرد القا می‌شود.

در حلقه‌ی سمت چپ، جریانی القا نمی‌شود.

باید به فرض دراز بودن سیم، که در صورت مسئله است توجه داشته باشید.

دانش‌آموزان باید توجه داشته باشند که چون نیروی محرکه‌ی باتری ثابت است، با افزایش مقاومت رئوستا، جریان عبوری از مدار کاهش می‌یابد، با توجه به تعیین جهت میدان مغناطیسی در محل حلقه‌ی رسانا، و همچنین کاهش جریان در مدار، جهت جریان القایی در حلقه‌ی رسانا پادساعت‌گرد است.

با دور شدن سیم‌لوله شار مغناطیسی کاهش می‌یابد. در نتیجه میدان مغناطیسی حلقه هم‌جهت با میدان مغناطیسی سیم‌لوله (به سمت راست) خواهد بود. با توجه به قاعده دست راست برای حلقه جریان القایی (برای ناظر در سمت سیم‌لوله) در جهت پادساعت‌گرد می‌شود.



ولت ۱- $= -1 \times 20 \times 10^{-4} \times 0 / 5 \times 1000 = -1$ نیروی محرکه متوسط القایی

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$I = 2 \sin 250\pi \times 2 \times 10^{-3} = 2 \sin \frac{\pi}{2} = 2 \text{ A}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\varepsilon_{av} = N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = NA \frac{\Delta B}{\Delta t} \Rightarrow 1/2 = 500 \times A \times 0/6 \Rightarrow A = \frac{1}{250} \text{ m}^2 = 40 \text{ cm}^2$$

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.

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

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

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

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.

$$\begin{aligned} I_m &= 5 \text{ A} \\ U_m &= 5 \text{ mJ} \end{aligned} \Rightarrow U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow 5 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times L \times 25 \Rightarrow L = \frac{10^{-2}}{25} = 4 \times 10^{-4} \mu\text{H}$$

$$L = \frac{\mu \cdot N^2 A}{l} \Rightarrow N^2 = \frac{4 \times 10^{-4} \times 6 \times 10^{-2} \times 10^{-2}}{4 \times 10^{-7} \times 20 \times 10^{-4}} = \frac{10^{-6}}{10^{-10}} = 10^4 \Rightarrow N = 100$$

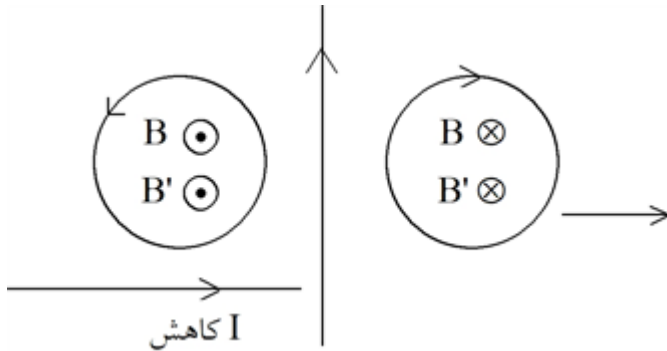
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۴۴

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

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۴۵

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

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۴۶



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴۷

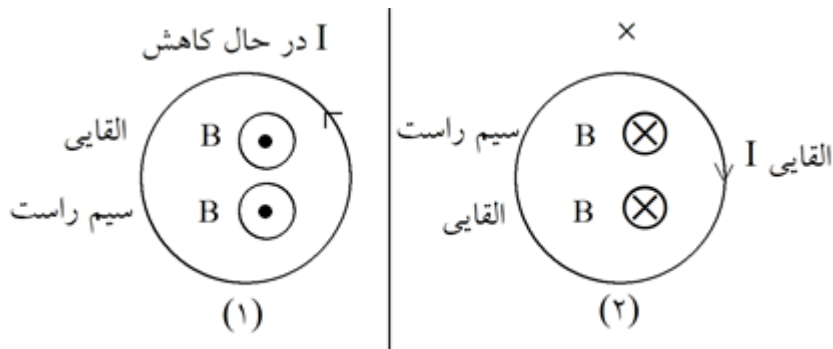
$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{-N \frac{\Delta \varphi = (A)(\Delta B)}{\Delta t}}{R} = \frac{-400 \times 15 \times 10^{-4} \times (-0/1)}{0/2} = 0/3 A$$

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

$$\varphi = BA \cos \theta = 0/0.5 \times (0/2 \times 0/2) = 0/0.2 \text{ wb}$$

راستای محور y نداریم. بنابراین:

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۴۹



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۵۰

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} = -NA \frac{\Delta B}{\Delta t} = -100 \times 50 \times 10^{-4} \frac{0 - 200 \times 10^{-4}}{0/1}$$

$$\Rightarrow \varepsilon = 5 \times 200 \times 10^{-4} = 0/1 V$$

۵۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

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

۵۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$L = \frac{\mu \cdot AN^2}{l} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 8 \times 10^{-4} \times 10^6}{157 \times 10^{-2}} = 6.4$$

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

۵۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

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

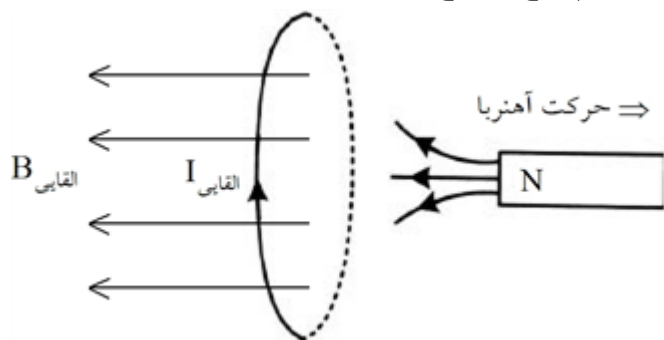
۵۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\frac{I_m = 5A}{T = \frac{1}{50}S} \Rightarrow I = 5 \sin\left(100\pi\left(\frac{3}{400}\right)\right) = 5 \sin\left(\frac{3\pi}{4}\right) = \frac{5\sqrt{2}}{2} A \Rightarrow t = \frac{3}{400} s$$

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

۵۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۵۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



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

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

حال با استفاده از معادله جریان متناوب داریم:

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

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

۵۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

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

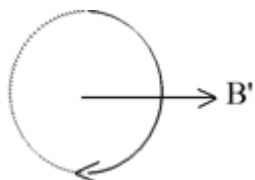
۵۹ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1} \Rightarrow V_2 = \frac{N_2}{N_1} V_1 = \frac{900}{50} (240V) = 4320V$$

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

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

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نزدیک شدن آهن ربا $\Leftarrow \uparrow B \Leftarrow$ طبق قانون لنز B' خلاف $B \Leftarrow$ طبق قاعده‌ی دست راست جهت ۱ درست است. ۶۱



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

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

