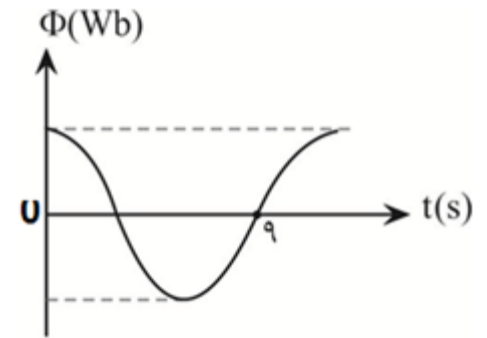




۱) شکل زیر، نمودار تغییرات شار عبوری از یک پیچه را بر حسب زمان نشان می‌دهد. اگر بیشینه شار مغناطیسی عبوری از آن $36mWb$ باشد، معادله شار عبوری از پیچه در SI کدام است؟



(۱) $36 \times 10^{-2} \cos(\frac{\pi}{6}t)$

(۲) $36 \times 10^{-2} \sin(\frac{\pi}{6}t)$

(۳) $36 \cos(\frac{\pi}{6}t)$

(۴) $36 \sin(\frac{\pi}{6}t)$

۲) نیم خط عمود بر یک صفحه دایره‌ای به شعاع $5m$ موازی محور x قرار دارد و در میدان مغناطیسی $\vec{B} = 4\vec{i} + 3\vec{j} (T)$ قرار گرفته است. شار مغناطیسی عبوری از این صفحه تقریباً چند وبر است؟ ($\pi \simeq 3$)

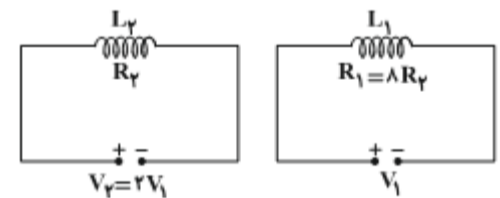
(۴) $5/25$

(۳) 3

(۲) $2/25$

(۱) $3/25$

۳) اگر نسبت انرژی مغناطیسی ذخیره شده در سیم‌لوله‌ی مدار شکل (۱) به سیم‌لوله‌ی مدار شکل (۲) برابر $\frac{3}{2}$ باشد، نسبت ضریب خودالقایی سیم‌لوله در شکل (۱) به شکل (۲) کدام است؟



شکل (۲)

شکل (۱)

(۲) $\frac{3}{32}$
(۴) $\frac{1}{384}$

(۱) $\frac{32}{3}$
(۳) 384

۴) سیمی به طول L را به شکل قاب مربعی به مساحت $9cm^2$ در آورده‌ایم و آن را عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $500G$ قرار می‌دهیم. اگر همین سیم را به شکل مستطیلی که طول آن $5cm$ است درآوریم و عمود بر همان میدان مغناطیسی قرار دهیم، شار مغناطیسی عبوری از قاب چند وبر نسبت به حالت اول تغییر می‌کند؟

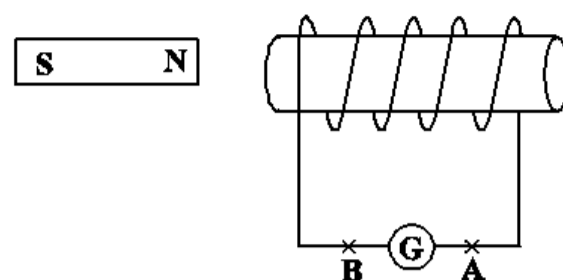
(۴) 2×10^{-3}

(۳) 2×10^{-2}

(۲) 2×10^{-5}

(۱) 2×10^{-4}

۵) مطابق شکل زیر، روی استوانه‌ای عایق و توخالی، سیم مسی پیچیده و دو سر آن را به گالوانمتری وصل می‌کنیم. آهنربای میله‌ای را در امتداد خودش به سرعت به سیملوله نزدیک و سپس دور می‌کنیم. جهت جریان القایی در گالوانومتر، هنگام نزدیک کردن آهنربا از و هنگام دور کردن آهنربا از است.



- (۱) B به A , B به A
 (۲) A به B , B به A
 (۳) B به A , A به B
 (۴) A به B , A به B

۶) سطح پیچه مسطحی به شعاع 5cm که شامل 1000 دور حلقه است، عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی متغیری قرار دارد که در مدت $0/1\text{s}$ از 400G تغییر جهت داده و به $0/04\text{T}$ در جهت مخالف می‌رسد. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط پیچه برابر با چند ولت است؟
 ($\pi = 3$)

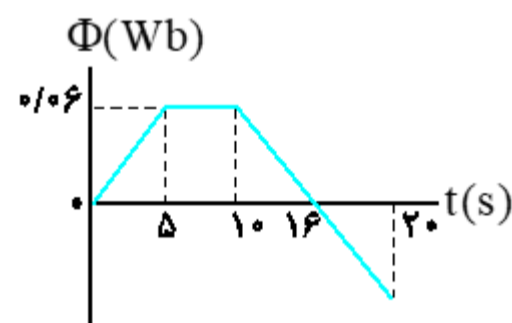
(۴) ۴/۵

(۳) ۶

(۲) ۹

(۱) ۱۲

۷) نمودار تغییرات شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه برحسب زمان مطابق شکل زیر است. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه در بازه زمانی 10 تا 20 ثانیه چند میلی ولت است؟



(۱) ۱۰

(۲) ۰/۰۲

(۳) ۲۰

(۴) ۰/۰۱

۸) معادله شار گذرنده از حلقه‌ای در SI به صورت $\Phi = t^2 - 3t + 1$ است. نیروی محرکه القایی متوسط حلقه در دو ثانیه دوم چند برابر نیروی محرکه القایی متوسط آن در دو ثانیه اول است؟

(۴) -۳

(۳) -۲

(۲) +۳

(۱) +۲

۹) از یک قطعه سیم رسانا به مقاومت الکتریکی 9Ω و طول 60cm ، پیچه مسطحی به شعاع 10cm می‌سازیم. اگر این پیچه را در یک میدان مغناطیسی متغیر با زمان قرار دهیم، به طوری که خطوط میدان مغناطیسی همواره بر صفحه پیچه عمود باشد، بزرگی میدان مغناطیسی با چه آهنگی بر حسب تسلا بر ثانیه تغییر کند تا جریان القایی متوسط در پیچه برابر با 0.01A شود؟ ($\pi = 3$)

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۹

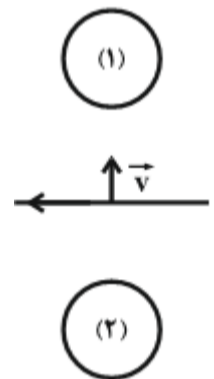
۱۰) حلقه‌ای به مساحت 200cm^2 عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی که معادله آن در SI به صورت $B = t^2 + 2t$ است، قرار دارد. اندازه نیروی محرکه القایی متوسطی که در بازه زمانی $t_1 = 1\text{s}$ تا $t_2 = 3\text{s}$ در این حلقه ایجاد می‌شود، چند ولت است؟

- (۱) ۰/۲۴ (۲) ۰/۳۶ (۳) ۰/۱۲ (۴) ۰/۱۸

۱۱) پیچه‌ای با 100 دور، عمود بر یک میدان مغناطیسی به بزرگی 100G قرار دارد. اگر این حلقه کشیده شود و در مدت 0.05 ثانیه مساحت آن 20% درصد کاهش یابد، نیروی محرکه القایی متوسطی برابر با 80mV در آن القا می‌شود. مساحت اولیه این حلقه بر حسب سانتی‌متر مربع کدام است؟

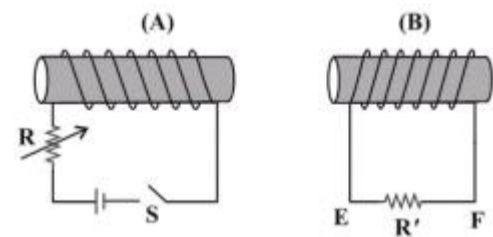
- (۱) ۵۰ (۲) ۵۰۰ (۳) ۲۰ (۴) ۲۰۰

۱۲) در شکل مقابل، اگر سیم دراز حامل جریان I را به طرف بالا حرکت دهیم، جهت جریان القایی در حلقه‌ها چگونه است؟



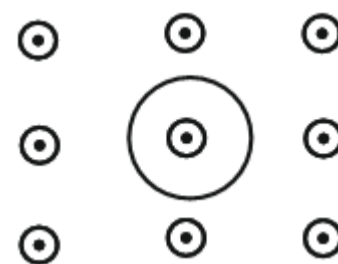
- (۱) حلقه (۱) ساعتگرد، حلقه (۲) پادساعتگرد
(۲) حلقه (۱) پادساعتگرد، حلقه (۲) ساعتگرد
(۳) هر دو حلقه ساعتگرد
(۴) هر دو حلقه پادساعتگرد

۱۳) مطابق شکل زیر، دو سیم‌لوله A و B مقابل یکدیگر قرار دارند. در کدام یک از موارد زیر جریان القا شده در مقاومت R' از E به F خواهد بود؟



- (۱) لحظه وصل کلید
(۲) لحظه قطع کلید
(۳) با بسته بودن کلید، دو سیم‌پیچ را به هم نزدیک کنیم.
(۴) با بسته بودن کلید، مقاومت R را کم کنیم.

۱۴) مطابق شکل زیر یک حلقه رسانا درون میدان مغناطیسی یکنواخت برون‌سوی \vec{B} قرار گرفته است. اگر میدان مغناطیسی به صورت پیوسته و یکنواخت تغییر کرده و به مقدار $-\vec{B}$ برسد، جهت جریان القایی در حلقه رسانا چگونه خواهد بود؟



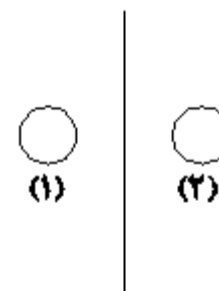
- (۱) ابتدا ساعتگرد و سپس پادساعتگرد
- (۲) ابتدا پادساعتگرد و سپس ساعتگرد
- (۳) همواره ساعتگرد
- (۴) همواره پادساعتگرد

۱۵) در شکل زیر یک آهن‌ربا به نیروسنجی متصل بوده و در پایین آن نیز سیملوله‌ای قرار دارد. اگر وزن آهن‌ربا را با W نشان دهیم، عددی که نیروسنج نشان می‌دهد به چه صورت است؟ (از وزن نخ‌ها و قلاب صرف‌نظر کنید.)



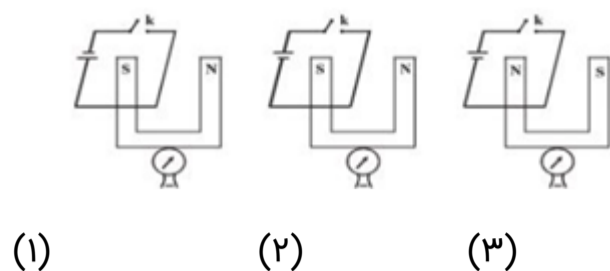
- (۱) کوچکتر از W
- (۲) بزرگتر از W
- (۳) برابر با W
- (۴) بسته به شرایط هر کدام از گزینه‌ها ممکن است.

۱۶) در شکل مقابل، از سیم بلند و نازکی جریان ثابتی عبور می‌کند. اگر سیم به سمت راست جابه‌جا شود، جهت جریان القایی در حلقه (۱) ساعتگرد خواهد بود. در این حالت جهت جریان القایی در حلقه (۲) و جریان عبوری از سیم به ترتیب از راست به چپ مطابق کدام گزینه است؟



- (۱) ساعتگرد، بالا
- (۲) پادساعتگرد، پایین
- (۳) ساعتگرد، پایین
- (۴) پادساعتگرد، بالا

۱۷) در کدام یک از شکل‌های زیر، با بسته شدن کلید K، عددی که ترازو نشان می‌دهد، کاهش می‌یابد؟ (در همه شکل‌ها، یک آهن‌ربا بر روی یک ترازو قرار دارد.)



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

۱۸) سیمی عمود بر میدان مغناطیسی $\vec{B} = 04\vec{i} + 03\vec{j}$ تسلا قرار دارد. اگر از سیم جریان ۵ آمپر عبور کند، بزرگی نیروی وارد بر ۱۰ سانتی‌متر آن چند نیوتون خواهد بود؟

- (۱) ۰/۴ (۲) ۱/۵ (۳) ۰/۲۵ (۴) ۳/۵

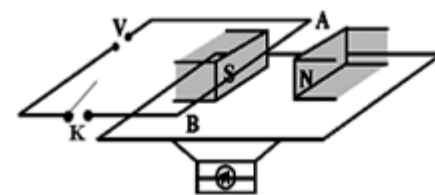
۱۹) از القاگری به ضریب القاوری $40mH$ جریان الکتریکی عبور می‌کند. اگر بزرگی جریان عبوری از این القاگر $2A$ تغییر کند، $400mJ$ از انرژی ذخیره شده در آن آزاد می‌شود. جریان الکتریکی اولیه عبوری از القاگر چند آمپر بوده است؟

- (۱) $2\sqrt{5}$ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۲۰) انرژی ذخیره شده در یک القاگر به ضریب القاوری 40 هانری که از آن جریان $20A$ عبور می‌کند، چند ثانیه می‌تواند یک لامپ با توان مصرفی $50W$ را روشن نگه دارد؟

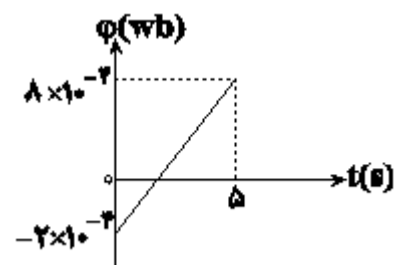
- (۱) ۳۲ (۲) ۱۶۰ (۳) ۶۴۰ (۴) ۳۲۰

۲۱) در شکل زیر سیم افقی AB در میدان مغناطیسی یکنواخت بین دو قطب مغناطیسی معلق است و قبل از بستن کلید K، ترازو عدد ۱۰ نیوتون را نشان می‌دهد. وقتی کلید K بسته شود، از سیم جریان ۲۰ آمپر می‌گذرد و ترازو عدد ۸ نیوتون را نشان می‌دهد. اگر طول سیم AB برابر ۱۰ سانتی‌متر باشد، اندازه میدان مغناطیسی برحسب تسلا و جهت جریان در سیم کدام است؟



- (۱) ۰/۰۱ و از A به B
 (۲) ۱ و از B به A
 (۳) ۱ و از A به B
 (۴) ۰/۰۱ و از B به A

۲۲) در شکل شار عبوری از یک سیملوله شامل 400 دور و مقاومت 10 اهم نشان داده شده است. شدت جریان القایی متوسط در سیملوله در بازه زمانی 0 تا 5s چند آمپر است؟



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

۲۳) در یک مولد جریان متناوب، پیچه داخل میدان مغناطیسی در مدت یک دقیقه، ۶۰۰۰ دور می‌چرخد. اگر بیشینه جریان تولیدی در این مولد ۲A باشد، کدام گزینه ساده‌ترین معادله جریان برحسب زمان را در SI به درستی نشان می‌دهد؟

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

۲۴) در یک مولد جریان متناوب، پیچه در هر دقیقه 1500 دور کامل می‌چرخد. اگر بیشینه جریان متناوب 4A باشد، جریان در لحظه $t = 15 \text{ ms}$ چند آمپر است؟

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

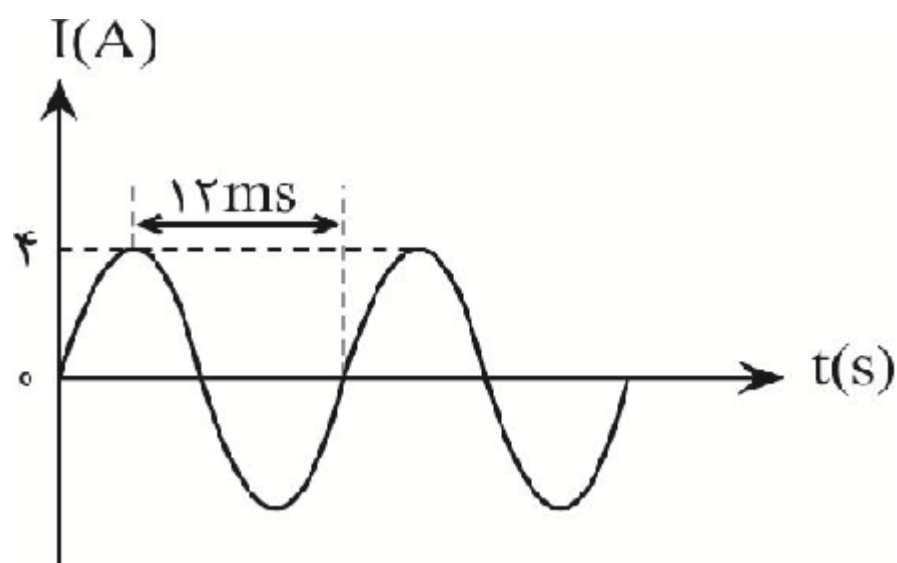
۲۵) در مبدل‌های ac برای انتقال توان الکتریکی در فاصله‌های دور، از ولتاژهای و جریان‌های استفاده می‌کنند.

- (۱) بالا، پایین
- (۲) پایین، بالا
- (۳) پایین، پایین
- (۴) بالا، بالا

۲۶) جریان متناوبی با دوره تناوب ۲۰ میلی ثانیه که بیشینه مقدار آن برابر با ۱A است، از رسانایی با مقاومت الکتریکی 10Ω می‌گذرد. اگر در لحظه $t = 0$ هیچ جریانی از رسانا عبور نکند، در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، اختلاف پتانسیل دو سر رسانا برای اولین بار برابر با 5V می‌شود؟

- (۱) $\frac{1}{50}$
- (۲) $\frac{1}{100}$
- (۳) $\frac{1}{300}$
- (۴) $\frac{1}{600}$

۲۷) شکل زیر، نمودار جریان متناوبی را نشان می‌دهد که از یک رسانای 5 اهمی می‌گذرد. در لحظه $t = 12ms$ ، اندازه نیروی محرکه القایی چند ولت است و در چه لحظه‌ای بر حسب میلی ثانیه، جریان برای اولین بار در رسانا بیشینه می‌شود؟



(۱) صفر، 3

(۲) صفر، 4

(۳) 20، 3

(۴) 20، 4

۲۸) معادله شار مغناطیسی گذرنده از سطح یک حلقه در SI به صورت $\Phi = 0/05 \cos(40\pi t)$ است. دومین بار در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه مقدار جریان به بیشترین مقدار خود می‌رسد و در هر دقیقه چند بار جهت جریان عوض می‌شود؟

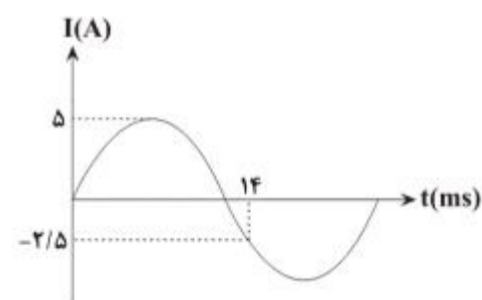
(۴) 2400 و $\frac{3}{80}$

(۳) 2400 و $\frac{1}{6}$

(۲) 1200 و $\frac{3}{80}$

(۱) 1200 و $\frac{1}{6}$

۲۹) نمودار جریان عبوری از یک القاگر بر حسب زمان مطابق شکل زیر است. اگر ضریب القاوری آن ۱۲ هانری باشد، انرژی ذخیره شده در القاگر در لحظه $t = 3ms$ چند ژول است؟



(۱) 75

(۲) 30

(۳) 50

(۴) 100

۳۵) کدام گزینه عوامل موثر در ضریب القاوری یک القاگر را به درستی نشان می‌دهد؟

- ۱) طول القاگر - سطح مقطع القاگر - تعداد دور القاگر - جنس سیمی که القاگر از آن ساخته شده است.
- ۲) طول القاگر - سطح مقطع سیمی که القاگر از آن ساخته شده است - تعداد دور القاگر
- ۳) طول القاگر - سطح مقطع القاگر - تعداد دور القاگر - جنس هسته درون القاگر
- ۴) جنس سیمی که القاگر از آن ساخته شده است - تعداد دور القاگر - جنس هسته درون القاگر