

نمونه سوالات فیزیک دوره دوم متوسطه، سال یازدهم ریاضی - فیزیک، فصل چهارم (الکترومغناطیسی)

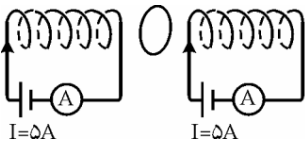
۱- صفحه‌ای مربع شکل به ضلع 20 cm در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 3 mT قرار دارد؛ به طوری که خط‌های میدان با سطح صفحه زاویه 37° می‌سازند. شار مغناطیسی گذرنده از صفحه چند وبر است؟ $\cos 53^\circ = .8$

پاسخ: $\Phi = 7/2 \times 10^{-8}\text{ Wb}$

۲- سیم پیچی دارای 200 حلقه می‌باشد. اگر سطح حلقه‌ها 500 cm^2 بوده و سطح حلقه‌های سیم پیچ عمود بر میدان مغناطیسی به شدت 0.4 تسلا باشد، شار عبوری از سیم پیچ چیست؟

پاسخ: $\Phi = 4\text{ Wb}$

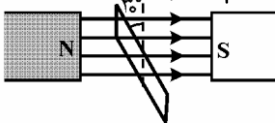
۳- مطابق شکل زیر، حلقه‌ای به مساحت 50 cm^2 در یک میدان مغناطیسی یکنواخت، عمود بر خط‌های میدان قرار دارد. اگر طول هریک از سیم‌لوله‌ها 20 cm و تعداد دور هریک 200 دور باشد و هر دو سیم‌لوله هم‌محور و به یکدیگر نزدیک باشند، شار گذرنده از حلقه را به دست آورید.



پاسخ:

$\Phi = 6/28 \times 10^{-5}\text{ Wb}$

۴- یک قاب به مساحت 20 cm^2 در میدان مغناطیسی یکنواخت 2 T / مطابق شکل واقع است. قاب را به اندازه 90° می‌چرخانیم (به طور ساعتگرد)، تغییر شار گذرنده از آن را به دست آورید. ($\cos 30^\circ = .85$ و $\cos 60^\circ = .5$)



پاسخ:

$\Delta\Phi = -1/4 \times 10^{-4}\text{ Wb}$

۵- تابع شار مغناطیسی گذرنده از یک حلقه بسته بر حسب زمان در I به صورت $\Phi = t^2 - 2t + 3$ است. اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در بازه زمانی $t_1 = 1\text{ s}$ تا $t_2 = 3\text{ s}$ چقدر است؟

پاسخ: $\bar{\varepsilon} = -2\text{ V}$

۶- میدان مغناطیسی عمود بر سطح پیچه‌ای با مساحت سطح مقطع 0.1 مترمربع، شامل 1000 دور سیم روکش دار به طور یکنواخت در بازه زمانی 0.5 ثانیه، بدون تغییر جهت از 9 تسلا به 4 تسلا کاهش می‌یابد. اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه چند ولت است؟

پاسخ: $\bar{\varepsilon} = 10.0\text{ V}$

۷- معادله شار در مداری به صورت $\Phi = -t^2 - 2t$ می‌باشد. مقدار نیروی محرکه متوسط بین دو لحظه $t_1 = 1\text{ s}$ و $t_2 = 3\text{ s}$ چقدر است؟

پاسخ: $\bar{\varepsilon} = 6\text{ V}$

۸- اگر آهنگ تغییر سطح در یک حلقه به مقاومت $400\ \Omega$ برابر $200\text{ cm}^2/\text{S}$ باشد و سطح حلقه بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی به شدت 0.4 تسلا عمود باشد، شدت جریان القاء شده در آن چند آمپر است؟

پاسخ: $I = 2 \times 10^{-5}\text{ A}$

۹- سیم‌لوله‌ای با 500 دور در یک میدان مغناطیسی متغیر با زمان قرار گرفته است. مساحت مقطع سیم‌لوله 25 cm^2 و آهنگ تغییر میدان $8 \times 10^{-3}\text{ T/S}$ است. بیشینه نیروی محرکه القایی متوسط در سیم‌لوله را محاسبه کنید.

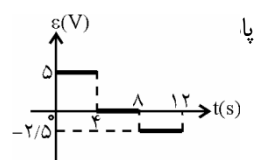
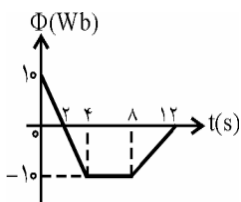
پاسخ: $\bar{\varepsilon} = -10^{-2}\text{ V}$

۱۰- قابی به مساحت 600 cm^2 عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی به بزرگی 0.4 تسلا قرار گرفته است. اگر این قاب را در مدت 3 میلی ثانیه به طوری بچرخانیم که زاویه نیم خط عمود بر قاب با خط‌های میدان به 60° برسد، اندازه نیروی محرکه القایی متوسط چقدر است؟ $\cos 60^\circ = .5$

پاسخ: $\bar{\varepsilon} = -4\text{ V}$

۱۱- نمودار شار مغناطیسی گذرنده از یک حلقه بسته بر حسب زمان به صورت زیر است.

نمودار تغییرات نیروی محرکه القایی در حلقه را بر حسب زمان رسم کنید.



۱۲- پیچه ای دارای ۵۰ حلقه است و شار مغناطیسی Wb ۰.۴ / از آن می گذرد. این شار مغناطیسی به طور خطی کاهش پیدا کرده و در مدت Δt به صفر می رسد. اگر مقاومت الکتریکی این مدار 5Ω باشد، چند کولن بار الکتریکی القایی در این مدت در مدار شارش پیدا می کند؟

پاسخ: $\Delta q = . / 4 C$

۱۳- میدان مغناطیسی عمود بر یک قاب دایره ای شکل به مساحت 200 cm^2 با زمان تغییر می کند و در مدت $.5 /$ ثانیه از $.22 /$ تسلا به $.12 /$ تسلا می رسد. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه چندولت است؟

پاسخ: $\bar{\varepsilon} = 4 \times 10^{-2} V$

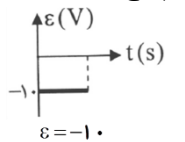
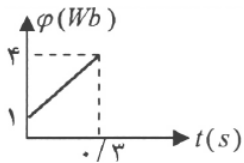
۱۴- حلقه ای به مساحت 4 cm^2 در یک میدان مغناطیسی متغیر قرار دارد. به دلیل تغییر میدان جریان القایی در این حلقه که مقاومت آن 20 اهمی است به اندازه 5 آمپر القا می گردد. اگر حلقه عمود بر میدان باشد، آهنگ تغییرات میدان چند تسلا بر ثانیه است؟

پاسخ: $\frac{\Delta B}{\Delta t} = 25 \times 10^{-4} \frac{T}{s}$

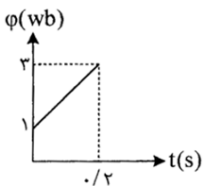
۱۵- حلقه ای عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد و شار عبوری از آن $5 /$ وبر است. اگر در مدت $.02 /$ ثانیه حلقه حول خطی که در سطح آن است 180° دوران نماید، نیروی محرکه القاء شده در آن چند ولت است؟

پاسخ: $\bar{\varepsilon} = 5.0 V$

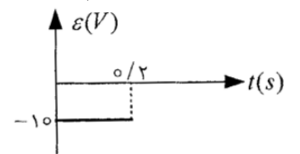
۱۶- نمودار $\Phi - t$ عبوری از یک حلقه رسانا مطابق شکل روبه رواست. نیروی محرکه القایی در حلقه را به دست آورده و نمودار $\varepsilon - t$ را در مدت فوق رسم نمائید.



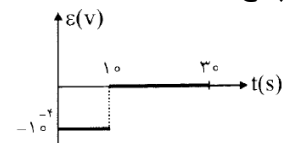
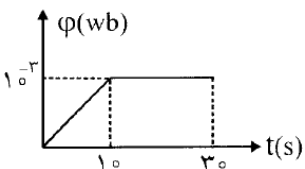
۱۷- نمودار $\Phi - t$ عبوری از یک حلقه رسانا به مقاومت 4Ω مانند شکل روبه رواست. الف) نیروی محرکه القایی در حلقه را به دست آورده و نمودار $\varepsilon - t$ را در مدت فوق رسم نمائید. ب) شدت جریان القایی در حلقه چند آمپر است؟



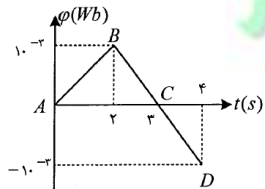
پاسخ: $\varepsilon = -1.0 V, I = -2 / 5 A$



۱۸- در شکل، نمودار تغییرات شار مغناطیسی که از یک حلقه رسانا می گذرد، بر حسب زمان رسم شده است. با محاسبات لازم، نمودار نیروی محرکه القایی در حلقه را بر حسب زمان رسم کنید.

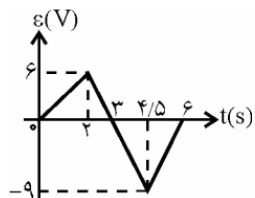


۱۹- در شکل روبه رو، نمودار تغییرات شار مغناطیسی بر حسب زمان را برای یک حلقه رسانا مشاهده می کنید، در هر یک از سه مرحله AB و BC و CD، نیروی محرکه القایی را محاسبه کنید.



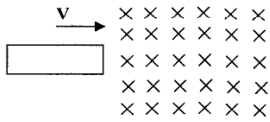
پاسخ: $(\varepsilon_{AB} = -5 \times 10^{-4} V, \varepsilon_{BC} = 10^{-3} V, \varepsilon_{CD} = 10^{-3} V)$

۲۰- نمودار نیروی محرکه القایی-زمان مربوط به یک حلقه بسته مطابق شکل روبه رو می باشد. تغییر شار مغناطیسی در بازه زمانی صفر تا $6 S$ چند وبر است؟



پاسخ: $\Delta \Phi = -4 / 5 \text{ wb}$

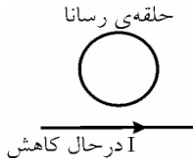
۲۱- مانند شکل حلقه مستطیل شکل به ابعاد $5\text{cm} \times 3\text{cm}$ با سرعت ثابت 2 m/s به طور کامل وارد میدان مغناطیسی یکنواخت می شود. نیروی محرکه القایی متوسط در قاب را محاسبه کنید.



پاسخ:

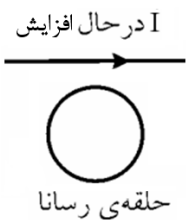
$$\bar{\varepsilon} = 1/2 \times 1 \cdot 10^{-3} v$$

۲۲- در شکل زیر، جریان در سیم راست در حال کاهش است. جهت جریان القایی را در حلقه رسانای مجاور آن مشخص کنید.



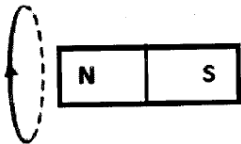
پاسخ: جهت جریان القایی در حلقه پادساعتگرد

۲۳- در شکل زیر، جریان در سیم راست در حال افزایش است. جهت جریان القایی را در حلقه رسانای مجاور آن مشخص کنید.

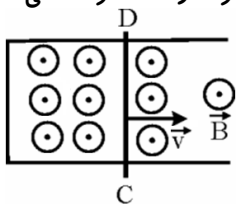


پاسخ: پادساعتگرد

۲۴- در شکل زیر، باتوجه به جریان القایی حلقه: الف) جهت حرکت آهنربا را با ذکر دلیل مشخص کنید. ب) برای آنکه جریان القایی در حلقه را بیشتر کنیم چه راه هایی را پیشنهاد می دهید؟



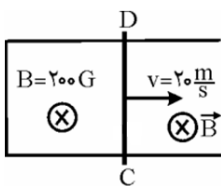
۲۵- در شکل زیر، ریل فلزی در یک میدان مغناطیسی یکنواخت برونسو قرار دارد. میله رسانای CD بر روی ریل با سرعت v به طرف راست حرکت می کند.



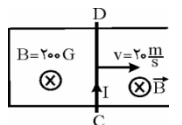
جهت جریان القایی در میله CD را مشخص کنید.

پاسخ: از D به طرف C

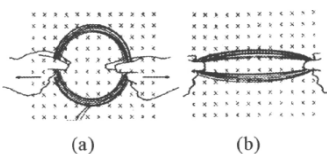
۲۶- مطابق شکل زیر، میله رسانایی به طول 50cm و به مقاومت اهمی 100Ω در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 200G بر روی یک ریل فلزی با مقاومت ناچیز با سرعت ثابت 20 m/s به طرف راست حرکت می کند. اندازه جهت جریان القایی در حلقه را به دست آورید.



پاسخ: $I = 2\text{mA}$

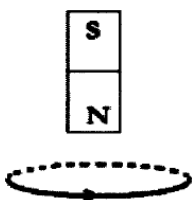


۲۷- پیچه ای از چند دور سیم نازک انعطاف پذیر تشکیل شده و مطابق شکل (a) در میدان مغناطیسی یکنواخت و درون سو قرار دارد. اگر مطابق شکل (b) پیچه را از دو سمت آن بکشیم و مساحت پیچه کاهش یابد: الف) جهت جریان القایی در پیچه در کدام جهت برقراری شود؟ ب) طبق چه قانون فیزیکی جهت جریان مشخص می شود؟

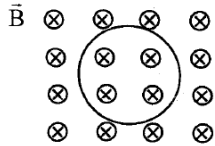


۲۸- مطابق شکل حلقه و آهنربا در مقابل یکدیگر قرار دارند. باتوجه به جریان القا شده در حلقه، آهن ربا در حال دور شدن است یا نزدیک شدن به حلقه

است؟

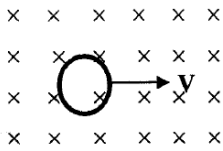


۲۹- در شکل روبه روبرو توجه به جهت جریان القایی در حلقه توضیح دهید، جریان در سیم راست در حال افزایش است یا کاهش؟

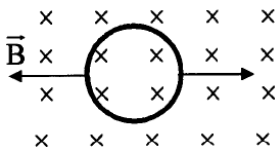


۳۰- در شکل روبه رو بزرگی میدان مغناطیسی B در حال افزایش است. جهت جریان القایی در حلقه رسانی را مشخص کنید.

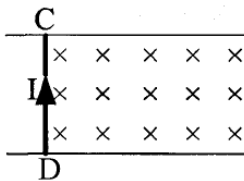
۳۱- هرگاه یک حلقه مطابق شکل روبه رو، با سرعت ثابت درون میدان مغناطیسی یکنواخت حرکت کند، توضیح دهید، آیا جریان القایی در حلقه وجود می آید یا خیر؟



۳۲- پیش بینی کنید اگر حلقه رسانی واقع در میدان مغناطیسی را مطابق شکل، از دو طرف بکشیم، به طوری که مساحت حلقه که از آن میدان می گذرد کم شود چه اتفاقی می افتد؟



۳۳- در شکل روبه رو با توجه به جهت جریان القایی روی سیم CD و جهت میدان مغناطیسی، جهت حرکت سیم CD را تعیین کنید.



۳۴- سیموله ای با سطح مقطع 10 cm^2 دارای 500 دور و طول آن برابر 5 cm است. ضریب القاوری آن را به دست آورید. درون سیموله، هسته ای وجود ندارد.

پاسخ: $L = 6/28 \text{ mH}$

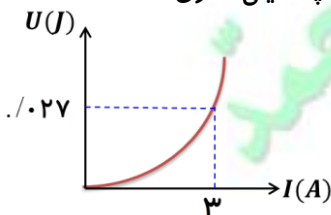
۳۵- سیموله ای بدون هسته با سطح مقطع 10 cm^2 و طول 50 cm دارای ضریب القاوری 0.1 H است. تعداد حلقه های سیموله را تعیین کنید.

پاسخ: $N \approx 2000$

۳۶- از سیموله ای به طول 14 cm و $3/14$ سطح مقطع 25 cm^2 که دارای 200 دور است، جریان 10 A می گذرد. انرژی ذخیره شده در آن چقدر است؟

پاسخ: $U_L = 0.27 \text{ J}$

۳۷- شکل زیر، نمودار انرژی ذخیره شده در سیموله بر حسب جریان گذرنده از آن است. ضریب القاوری سیموله چند میلی هانری است؟



پاسخ: $L = 6 \text{ mH}$

۳۸- سیموله ای با ضریب القاوری 0.4 H و مقاومت 6 اهم را به اختلاف پتانسیل 2 ولت وصل می کنیم. بیشترین انرژی ذخیره شده در سیموله را حساب کنید.

پاسخ: $U_L = 0.8 \text{ J}$

۳۹- وقتی از سیموله ای جریان 4 آمپر می گذرد، انرژی ذخیره شده در آن به 200 میلی ژول می رسد. ضریب خود القا سیموله چند هانری است؟

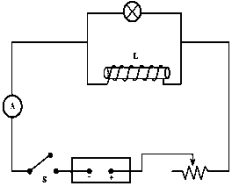
پاسخ: $L = 25 \text{ mH}$

۴۰- سیموله ای شامل 2500 دور، بدون هسته با سطح مقطع 16 cm^2 و طول 60 cm جریان 2 A از آن می گذرد، انرژی ذخیره شده در سیموله را حساب کنید.

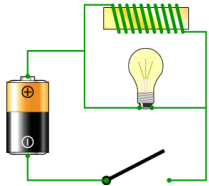
پاسخ: $U_L = 0.4 \text{ J}$

۴۱- دو سیملوله دارای طولهای مساوی ولی سطح مقطع اولی نصف دومی است تعداد و دور های آن برابر دومی است نسبت ضریب القایی آنها را حساب کنید؟

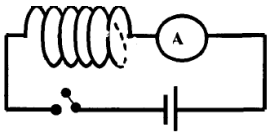
۴۲- در مدار شکل زیر، یک سیملوله‌ی با یک لامپ موازی شده است. کلید را بسته و بعد از مدتی باز می‌کنیم. روشنایی لامپ در این مدت چگونه تغییر می‌کند؟



۴۳- در مدار شکل زیر، یک سیملوله‌ی ایده‌آل (مقاومت اهمی ناچیز) با یک لامپ موازی شده است. کلید را بسته و بعد از مدتی باز می‌کنیم. روشنایی لامپ در این مدت چگونه تغییر می‌کند؟



۴۴- در مدار شکل روبه رو، نمودار کیفی تغییرات شدت جریان بر حسب زمان را به هنگام بستن کلید رسم نمایید و بنویسید این آزمایش نشانگر چه پدیده‌ای است؟



۴۵- به دو سر پیچ‌های با مقاومت $2\ \Omega$ نیروی محرکه $\varepsilon = 5 \sin(100\pi t)$ (ب) بر حسب ولت و (ب) بر حسب ثانیه متصل است. بیشینه‌ی شدت جریان را محاسبه کنید.

پاسخ: $I = 2/5\text{ A}$

۴۶- معادله‌ی جریان متناوب به معادله‌ی $I = 4 \sin(200\pi t)$ از مقاومت $50\ \Omega$ عبور می‌کند. معادله‌ی نیروی محرکه‌ی القایی آن را بنویسید.

پاسخ: $\varepsilon = 200 \cdot \sin 200\pi t$

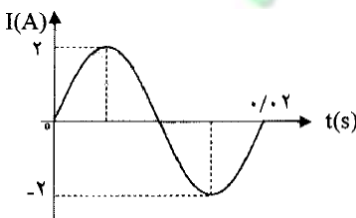
۴۷- معادله‌ی جریان متناوبی در S به صورت $I = 10 \sin(200\pi t)$ است. الف) دوره یا زمان تناوب چندثانیه است؟ ب) اگر مقاومت سیم حامل جریان برابر $4\ \Omega$ باشد. نیروی محرکه‌ی بیشینه چندولت خواهد بود؟

پاسخ: $\varepsilon_{\max} = 40\text{ V}$

۴۸- جریان متناوبی با معادله‌ی $I = 5 \sin(50\pi t)$ از یک رسانا به مقاومت $10\ \Omega$ اهم می‌گذرد. الف) در چه لحظه‌ای برای اولین بار شدت جریان بیشینه می‌شود؟ ب) نیروی محرکه‌ی القایی بیشینه چقدر است؟

پاسخ: $\varepsilon_{\max} = 10 \times 5 = 50\text{ V}, t = 0.1\text{ s}$

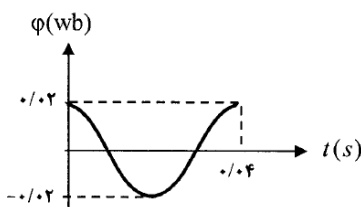
۴۹- نمودار تغییرات جریان متناوبی بر حسب زمان در شکل زیر رسم شده است. معادله‌ی جریان را بنویسید.



پاسخ:

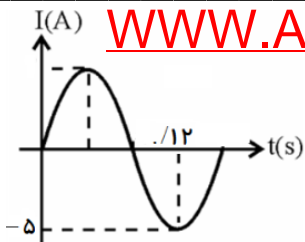
$I = 2 \sin(100\pi t)$

۵۰- نمودار $\Phi - t$ عبوری از یک حلقه‌ی رسانا مطابق شکل روبه رواست. معادله‌ی شار مغناطیسی را بر حسب زمان در S بنویسید.



پاسخ:

$\Phi = 0.2 \cos 50\pi t$



پاسخ:

$$I = 5 \sin \frac{25\pi}{2} t$$

۵۱- نمودار تغییرات جریان متناوبی بر حسب زمان رسم شده است، معادله ی شدت جریان را به دست آورید.
۵۲- جریان متناوبی که بیشینه آن ۵ آمپر و دوره ی آن ۰.۴ ثانیه است از یک رسانای ۵ اهمی می گذرد، درچه لحظه ای شدت جریان برای اولین بار بیشینه خواهد بود؟

پاسخ: $t = 0.1$ s

۵۳- معادله ی جریان متناوبی به صورت $I = 3 \sin(100\pi t)$ است. الف) بیشینه جریان چند آمپر است؟ ب) دوره یازمان تناوب چند ثانیه است؟

پاسخ: $I_{max} = 3A, T = 0.02$ s



۵۴- درمبدل آرمانی شکل زیر، اگر بیشینه ولتاژ دوسر مقاومت R برابر ۶V باشد، بیشینه ولتاژ مولد چقدر است؟

پاسخ:

$$V_1 \approx 3/6V$$

۵۵- درمبدل آرمانی شکل زیر، جریان متناوبی با معادله ی $I = 2 \sin(200\pi t)$ از دوسر مقاومت $R = 3 \Omega$ می گذرد. الف) دوره تناوب این جریان چند ثانیه است؟ ب) بیشینه ولتاژ دوسر مولد چندولت است؟



پاسخ:

$$T = 0.01 \text{ s}, V_1 = 4V$$



۵۶- درمبدل شکل زیر، اگر بیشینه ولتاژ مولد، برابر ۷ باشد بیشینه ولتاژ دوسر پیچه ثانویه چندولت است؟

پاسخ: $V_2 = 6V$