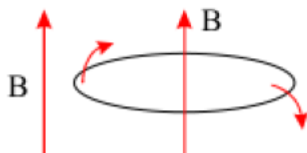


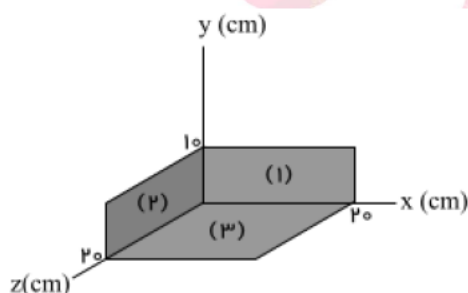
سوالات تشریحی فصل چهارم فیزیک یازدهم ریاضی

القای الکترومغناطیس

- ۱ - میدان مغناطیسی مطابق شکل بر سطح یک حلقه در لحظه $t = 0$ عمود است. اگر این حلقه در هر ثانیه 30° در جهت نشان داده شده بچرخد و بیشینه شار عبوری از آن $Wb5$ باشد مقدار شار عبوری از این حلقه در لحظه $t = 2s$ چند وبر است؟



- ۲ - شار گذرنده از حلقه‌ای نصف شار بیشینه است حلقه را 15° می‌چرخانیم تا زاویه حلقه با خطوط میدان کم‌تر شود. شار گذرنده چند درصد کم می‌شود؟ ($\sin 15^\circ = 0,2$ و $\sin 45^\circ = 0,7$)
- ۳ - مطابق شکل، سه صفحه (۱)، (۲) و (۳) در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B} = 1,0 \vec{i} + 2,0 \vec{j}$ (در SI) قرار دارند. شار مغناطیسی عبوری از کدام صفحه بیش‌تر از بقیه است؟



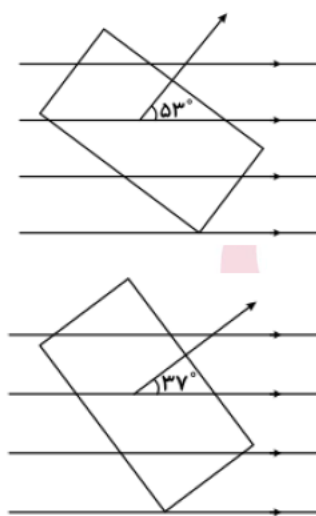
- ۴ - سیمی به طول $m62,8$ را به صورت سیم‌پیچی که شعاع هر حلقه آن 10 cm است درمی‌آوریم. اگر میدان مغناطیسی یکنواختی به شدت 5×10^{-2} تسلا بر سطح هر حلقه آن عمود باشد شار مغناطیسی عبوری از سیم‌پیچ چند وبر است؟
- ۵ - یک آهنربا و یک پیچه را که در نزدیکی هم قرار دارند، با هم و بدون تغییر فاصله و وضعیت، به یک سمت حرکت می‌دهیم. راجع به ایجاد جریان القایی در پیچه چه می‌توان گفت؟



۶ - یک آهنربای میله‌ای را در نزدیکی یک پیچه که دارای سیم‌های انعطاف‌پذیر است، قرار داده‌ایم. دو روش برای ایجاد جریان القایی در این پیچه بنویسید.

۷ - مطابق شکل روبه‌رو، یک آهنربای میله‌ای در نزدیکی یک پیچه قرار دارد. هنگامی که آهنربا را از پیچه دور یا به آن نزدیک می‌کنیم، گالوانومتر عددی را نشان می‌دهد.
(الف) چرا حرکت آهنربا سبب انحراف عقربه گالوانومتر می‌شود؟
(ب) این آزمایش بیانگر چه پدیده فیزیکی است؟

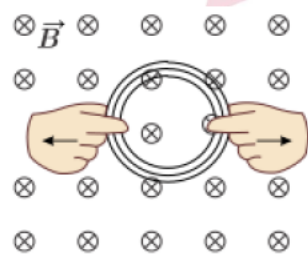
۸ - شار مغناطیسی از سطح یک قاب مستطیل‌شکل به ابعاد 40 cm و 50 cm عمود بر سطح آن با میدان مغناطیسی یکنواخت 250 گاوس، زاویه 53° می‌سازد.



(الف) شار مغناطیسی را به دست آورید.

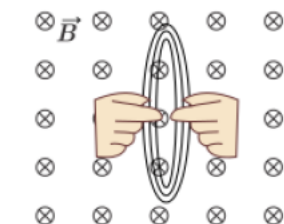
(ب) اگر این قاب را در مدت 0.1 s بچرخانیم به طوری که زاویه خط عمود بر سطح آن با خط‌های میدان مغناطیسی از 53° به 37° کاهش یابد، شار مغناطیسی چقدر تغییر می‌کند؟ ($\cos 37^\circ \approx 0.8$, $\cos 53^\circ \approx 0.6$)

۹ - حلقه‌ای به مساحت 40 cm^2 مطابق شکل (الف) درون میدان مغناطیسی یکنواختی به اندازه 150 G قرار دارد.



(الف) شار مغناطیسی عبوری از حلقه را به دست آورید.

(ب) اگر مطابق شکل (ب) و بدون تغییر $\vec{B}$ ، مساحت سطح حلقه را به 20 cm^2 برسانیم، شار مغناطیسی عبوری از حلقه را در این حالت به دست آورید.



۱۰ - طول سیملوله ای 20 cm و تعداد دورهای آن ۲۰۰ حلقه است. اگر سطح مقطع سیملوله

15 cm^2 و جریان عبوری از آن 45 A باشد، شار مغناطیسی گذرنده از داخل سیملوله چقدر است؟

$$(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T}\cdot\text{m}}{\text{A}}, \pi \simeq 3)$$

۱۱ - حلقه‌ای دایره‌ای شکل به مساحت 314 cm^2 درون میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ به بزرگی

0.4 T تسلا قرار دارد. اگر شار مغناطیسی عبوری از حلقه $10^{-4} \times 6.28$ وبر باشد، زاویه‌ای که

نیم خط عمود بر سطح حلقه با راستای میدان می‌سازد، چند درجه است؟

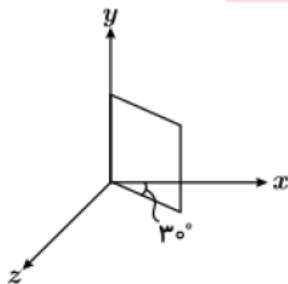
۱۲ - حلقه‌ای در یک میدان مغناطیسی طوری قرار گرفته که نصف شار بیشینه از آن عبور می‌کند.

زاویه بین خط عمود بر حلقه با راستای میدان مغناطیسی (θ) چند درجه است؟

۱۳ - در شکل مقابل قاب مستطیل‌شکلی به ابعاد $15\text{ cm} \times 30\text{ cm}$ در یک میدان مغناطیسی

یکنواخت به بزرگی 0.4 T قرار دارد میدان مغناطیسی در جهت محور x ها است. شار مغناطیسی

عبوری از این قاب چند وبر است؟



۱۴ - حلقه‌ای به مساحت 300 cm^2 در اختیار داریم. سطح حلقه موازی محور x و عمود بر محور y

است. در مکان حلقه، بردار میدان مغناطیسی یکنواخت در SI به صورت $\vec{B} = (0, 3T)\vec{i} +$

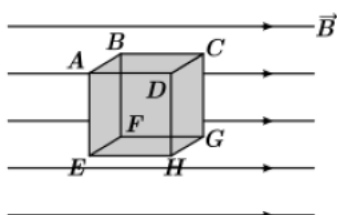
$(0, 4T)\vec{j}$ است.

الف) بزرگی میدان مغناطیسی در آن محیط چند تسلا است؟

ب) شار مغناطیسی عبوری از حلقه چند وبر است؟

۱۵ - مکعبی به ضلع 2 cm مطابق شکل مقابل، در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 0.1 T

قرار گرفته است.



الف) شار گذرنده از هر وجه مکعب را به دست آورید.

ب) چه شار خالصی از کل مکعب می‌گذرد؟

۱۶ - سیمی به طول $cm^{۴۰}$ را به شکل مربع در آورده و آن را داخل یک سیملوله بزرگ تر و عمود بر خط میدان مغناطیسی قرار می دهیم. در هر متر از طول سیملوله ۱۰۰۰ حلقه وجود دارد و جریان

$$A_2 \text{ از آن می گذرد. شار گذرنده از مربع چند وبر است؟ } (\mu_0 \simeq 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$$

۱۷ - سطح حلقه ای به مساحت $cm^2 100$ بر میدان مغناطیسی یکنواختی عمود است. اگر بزرگی میدان مغناطیسی بدون تغییر جهت به اندازه $T 0,5$ کاهش یابد، شار مغناطیسی عبوری از سطح حلقه چقدر و چگونه تغییر می کند؟

۱۸ - حلقه ای به مساحت $cm^2 ۴۰$ عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $T 0,02$ قرار دارد. اگر در مدت $ms 5$ بدون تغییر در بزرگی میدان مغناطیسی، جهت میدان معکوس شود، اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه را به دست آورید.

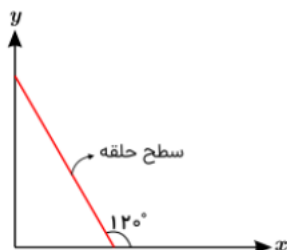
۱۹ - با توجه به عبارت های ستون اول، از ستون دوم یک عبارت مرتبط با هر کدام از آنها انتخاب کنید. (یک مورد در ستون چپ اضافه است.)

ستون اول	ستون دوم
الف) این دستگاه براساس قانون القای فاراده کار می کند.	(۱) اسکویید
ب) به عنوان حسگر دما، در مدارهای حساس به دما استفاده می شود.	(۲) میدان الکتریکی
پ) وسیله ای است که به کمک آن میدان مغناطیسی مغز انسان، اندازه گیری می شود.	(۳) رسانای اهمی
ت) در گرده افشانی توسط زنبورهای عسل، گرده ها به واسطه این کمیت از یک گل به زنبور و از زنبور به گل دیگر منتقل می شود.	(۴) تندی سنج دوچرخه
	(۵) ترمیستور

۲۰ - سطح حلقه های پیچه ای که دارای N دور و مساحت هر حلقه آن $cm^2 20$ است، بر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $T 0,2$ عمود است. اگر میدان مغناطیسی در مدت $ms 20$ به $T 0,4$ و در خلاف جهت اولیه برسد، نیروی محرکه القایی متوسط به بزرگی ۱۲ ولت در پیچه القا می شود، تعداد حلقه های پیچه (N) را به دست آورید.

۲۱ - اگر در محلی بردار میدان مغناطیسی به صورت $\vec{B} = 3\vec{i} + 3\sqrt{3}\vec{j}(T)$ باشد و حلقه به صورت زیر قرار داشته باشد در این شرایط شار مغناطیسی عبوری از حلقه چند وبر است؟

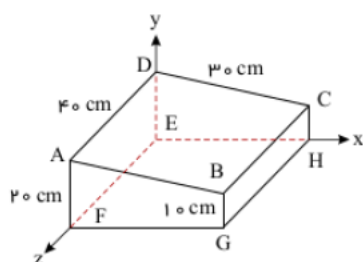
(مساحت حلقه 2 m^2 است)



۲۲ - سیملوله‌ای به طول 100 cm از 100 حلقه نزدیک به هم تشکیل شده است. اگر شعاع سطح مقطع این سیملوله 5 cm باشد و در مدت $4,5\text{ s}$ جریان عبوری از سیملوله افزایش پیدا کند

تغییر شار عبوری از سیملوله چند وبر است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\text{ SI}$, $\pi^2 \approx 10$)

۲۳ - جعبه‌ای مطابق شکل زیر در میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 0,5\text{ T}$ که به موازات محور x است، قرار دارد. شار مغناطیسی گذرنده از وجه $ABCD$ چند میلی‌وبر است؟



۲۴ - اگر بردار میدان مغناطیسی $\vec{B} = 30\vec{i} - 30\vec{j}$ بر حسب میلی‌تسلا باشد و حلقه‌ای به

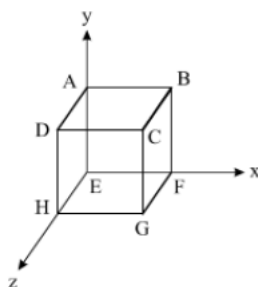
مساحت 40 cm^2 که سطح آن موازی محور x ها و عمود بر محور y ها است در این میدان باشد شار

عبوری از این سطح چند وبر است؟

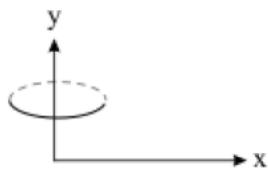
۲۵ - مطابق شکل زیر، یک مکعب رسانا در میدان مغناطیسی $\vec{B} = 6\vec{i} + 4\vec{j} + 12\vec{k}$ قرار

گرفته است. بزرگی شار مغناطیسی گذرنده از صفحه $ABCD$ چند برابر بزرگی شار مغناطیسی

گذرنده از صفحه $CBFG$ است؟

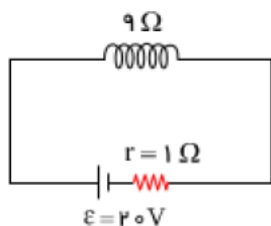


۲۶ - اگر حلقه‌ای به مساحت 50 cm^2 را عمود بر محور y قرار دهیم و میدان مغناطیسی $\vec{B} = 400 \vec{i} + 1000 \vec{j}$ بر حسب گaus از حلقه عبور دهیم. شار مغناطیسی عبوری از حلقه چند میکروبر است؟

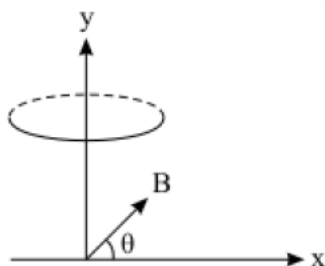


۲۷ - سیمی به طول ۶۰ متر را به صورت پیچ‌های مربع شکل به تعداد ۱۵۰ حلقه درآورده و آن را به گونه‌ای در میدان مغناطیسی به شدت ۴۰۰ میلی تسلا قرار می‌دهیم که سطح صفحات حلقه با خطوط میدان زاویه 53° بسازد شار عبوری از این پیچه چند وبر است؟

۲۸ - در شکل مقابل، سیم‌لوله‌ای با مقاومت 29Ω ، دارای ۲۰۰۰ دور در واحد طول است. اگر مساحت هر حلقه آن 10 cm^2 باشد شار عبوری از هر حلقه چند میکروبر است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T}\cdot\text{m}}{\text{A}}$)

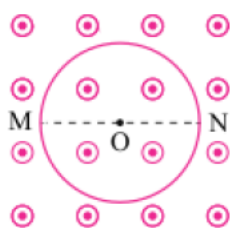


۲۹ - بردار میدان مغناطیسی یکنواخت در SI به صورت $\vec{B} = 2 \vec{i} + 2 \vec{j} \text{ (T)}$ است. اگر حلقه‌ای را که عمود بر محور y است در این میدان قرار دهیم، شار مغناطیسی عبوری از حلقه چند وبر است؟ (شعاع حلقه ۱ m است)



۳۰ - سطح پیچه مسطح دایره‌شکلی به مساحت 64π را عمود بر خط‌های میدان قرار می‌دهیم و شار گذرنده از آن برابر Φ می‌شود. اگر همین پیچه را به صورت یک قاب مربعی در بیاوریم و به همان صورت داخل همان میدان قرار دهیم، شار گذرنده از آن چند برابر خواهد شد؟

۳۱ - حلقه‌ای دایره‌ای شکل به مساحت ۲۰ سانتی متر مربع مطابق شکل است. میدان مغناطیسی برون سو به اندازه ۳ تسلا از آن می‌کند. اگر حلقه را حول قطر MN به اندازه 180° بچرخانیم، شار عبوری از آن چند میلی وبر تغییر می‌کند؟



۳۲ - سطح یک حلقه دایره‌ای شکل به شعاع $cm\ 1$ عمود بر محور y ها قرار دارد. اگر میدان مغناطیسی $\vec{B} = 2\vec{i} + 4\vec{j}$ در واحد SI از آن عبور کند، شار عبوری از آن چند وبر خواهد شد؟ ($\pi = 3$)

۳۳ - با یک سیم به طول ℓ یک قاب مربعی شکل درست می‌کنیم. شار عبوری بیشینه حاصل از میدان مغناطیسی یکنواخت عبوری از آن را Φ_1 می‌نامیم. سیم را به n قسمت مساوی تقسیم کرده و با هر یک، یک قاب مربعی جدید می‌سازیم. مجموع شار بیشینه عبوری از آنها در همان میدان مغناطیسی قبل را Φ_2 می‌نامیم. نسبت $\frac{\Phi_2}{\Phi_1}$ چقدر است؟

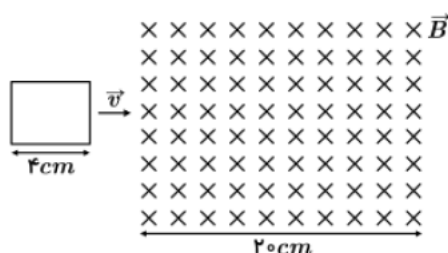
۳۴ - پیچه‌ای با سطح مقطع $cm^2\ 50$ دارای 1000 حلقه است. در ابتدا سطح پیچه با خط‌های میدان مغناطیسی موازی است. پیچه در مدت $5,0\ s$ می‌چرخد و سطح آن عمود بر خط‌های میدان قرار می‌گیرد. اگر شدت میدان برابر $T\ 10^{-4} \times 5$ باشد، اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه را محاسبه کنید.

۳۵ - پیچه‌ای با 1000 دور، از یک کشسان ساخته شده است. مساحت این پیچه را با آهنگ $\frac{m^2}{s}\ 10^{-2} \times 5,7$ افزایش می‌دهیم. میدان مغناطیسی یکنواخت $T\ 0,1$ عمود بر سطح پیچه قرار دارد. اندازه نیروی محرکه القایی در پیچه چند ولت است؟

۳۶ - یک حلقه رسانا به مساحت 25 سانتی متر مربع در یک میدان مغناطیسی متغیر به معادله $B = 0,06t^2$ (در SI) عمود بر خط‌های میدان قرار دارد. در بازه زمانی 1 تا 3 ثانیه، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه را محاسبه کنید.

۳۷ - پیچه‌ای به قطر 2 cm و مقاومت $30\ \Omega$ ، دارای 240 دور است. میدان مغناطیسی 5 T که بر سطح پیچه عمود است، ناگهان از نظر جهت قرینه می‌شود. بار الکتریکی القا شده در پیچه چند کولن است؟ ($\pi \simeq 3$)

۳۸ - قاب فلزی مستطیل‌شکلی به ابعاد $3\text{ cm} \times 4\text{ cm}$ مطابق شکل روبه‌رو با تندی ثابت $4\frac{\text{m}}{\text{s}}$ وارد میدان مغناطیسی یکنواخت 0.1 T شده و از طرف دیگر آن خارج می‌شود.



الف) نمودار شار گذرنده از حلقه را رسم کنید.

ب) نمودار نیروی محرکه القا شده در آن را بر حسب زمان رسم کنید.

۳۹ - نمودار تغییرات شار مغناطیسی گذرنده از یک حلقه بر حسب زمان به شکل مقابل است:



الف) نمودار نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه را بر حسب زمان رسم کنید.

ب) اگر مقاومت حلقه $R = 2\ \Omega$ ، باشد نمودار جریان القایی متوسط بر حسب زمان را رسم کنید.

۴۰ - شار مغناطیسی عبوری از یک سیم‌لوله که دارای 1000 حلقه است، با آهنگ $5 \times 10^{-4} \frac{\text{Wb}}{\text{s}}$ افزایش می‌یابد. بزرگی نیروی محرکه القا شده در سیم‌لوله چند ولت است؟

۴۱ - حلقه‌ای به مساحت $5 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد. اگر بزرگی میدان مغناطیسی بدون تغییر جهت در مدت 0.1 ثانیه به اندازه 3 T افزایش یابد، اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه چند ولت است؟

۴۲ - سیم‌پیچی شامل 100 حلقه که مساحت هر حلقه آن 0.005 m^2 است، به صورت عمود بر یک میدان مغناطیسی قرار دارد. میدان مغناطیسی با چه آهنگی تغییر کند تا بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در سیم‌پیچ 70 V شود؟

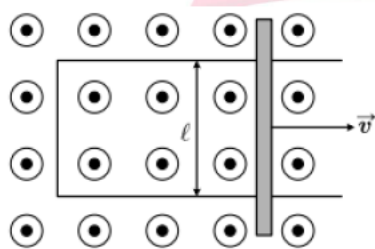
۴۳ - سیملوله‌ای با ۲۰۰ حلقه به سطح مقطع 25 cm^2 و مقاومت 10Ω به صورت عمود بر یک میدان مغناطیسی قرار دارد. اگر میدان مغناطیسی با آهنگ $1, \frac{T}{s}$ تغییر کند اندازه جریان القا شده در سیملوله را حساب کنید.

۴۴ - پیچه‌ای به مساحت $10^{-3} \times 8$ متر مربع و مقاومت الکتریکی 5Ω که دارای ۱۰۰ دور می‌باشد، به طور عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد. تعیین کنید که میدان مغناطیسی با چه آهنگی تغییر کند تا جریانی به شدت ۲ میلی آمپر در پیچه ایجاد شود؟

۴۵ - میدان مغناطیسی عمود بر یک حلقه دایره‌ای شکل به قطر $2, m$ با زمان تغییر می‌کند و در مدت $5, s$ از $28, T$ به $78, T$ می‌رسد. نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه چند ولت است؟ ($\pi \approx 3$)

۴۶ - قابی به مساحت 600 cm^2 عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی به بزرگی $4, T$ قرار گرفته است. اگر این قاب را در مدت ۳ میلی ثانیه طوری بچرخانیم که زاویه نیم خط عمود بر قاب با خط‌های میدان به 60° برسد، اندازه نیروی محرکه القایی متوسط چقدر است؟

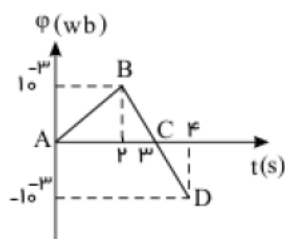
۴۷ - شکل روبه‌رو قاب رسانایی را نشان می‌دهد که درون میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $1, T$ قرار دارد. میله‌ای فلزی (سیم لغزنده) به طول $l = 25 \text{ cm}$ بر روی قاب قرار دارد و مداری را تشکیل می‌دهد. میله را با تندی ثابت $\frac{4}{s} m$ به طرف راست حرکت می‌دهیم. بزرگی نیروی محرکه القایی را پیدا کنید.



۴۸ - میدان مغناطیسی B با بزرگی $10^{-5} T$ بر سطح پیچه‌ای با مساحت مقطع 30 cm^2 و ۱۰۰۰ دور، عمود است. اگر در مدت $2, s$ پیچه بچرخد و موازی با میدان مغناطیسی قرار بگیرد، نیروی محرکه متوسط القایی ایجاد شده در آن چقدر است؟

۴۹ - با توجه به رابطه $\mathcal{E} = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$ شیب خط نمودار شار - زمان با چه کمیتی برابر است؟

۵۰ - در شکل زیر، نمودار تغییرات شار مغناطیسی بر حسب زمان برای یک حلقهٔ رسانا داده شده است. در هر یک از سه مرحلهٔ AB ، BC و CD نیرو محرکهٔ القایی را محاسبه کنید.

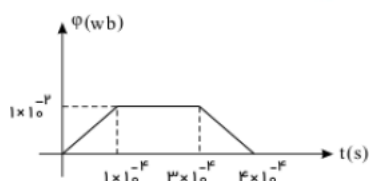


۵۱ - میدان مغناطیسی عمود بر یک حلقهٔ رسانای دایره‌ای شکل به قطر 20 cm با زمان تغییر می‌کند و در مدت 5 s از 2 T به 0.2 T می‌رسد. بزرگی نیرو محرکهٔ القایی متوسط در حلقه را طی این مدت حساب کنید. ($\pi \simeq 3$)

۵۲ - سیم‌لوله‌ای با 400 دور و مقاومت الکتریکی $1\ \Omega$ و مساحت سطح مقطع 25 cm^2 عمود بر یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد. میدان مغناطیسی با چه آهنگی بر حسب $(\frac{T}{s})$ باید تغییر کند تا جریانی به شدت 2 mA در سیم‌لوله القا کند؟

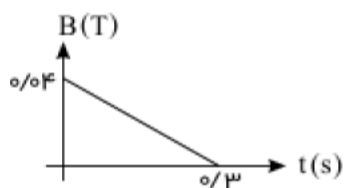
۵۳ - سیم‌پیچی شامل 100 حلقه و مساحت هر حلقه آن 50 سانتی‌متر مربع است. این سیم‌پیچ در میدان مغناطیسی متغیری و عمود بر آن قرار دارد. میدان مغناطیسی با چه آهنگی بر حسب $(\frac{T}{s})$ تغییر کند تا اندازهٔ نیرو محرکهٔ القایی در سیم‌پیچ برابر 0.1 ولت شود؟

۵۴ - نمودار شار مغناطیسی - زمان که از یک حلقهٔ بسته می‌گذرد مطابق شکل است، نمودار تغییرات نیروی محرکهٔ القا شده در حلقه را بر حسب زمان رسم کنید.



۵۵ - قابی شامل 200 دور به شکل مستطیل به ابعاد $10\text{ cm} \times 20\text{ cm}$ عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی به شدت $2 \times 10^{-3}\text{ T}$ قرار دارد. اگر در مدت 10^{-2} s قاب 60° بچرخد، اندازهٔ نیرو محرکهٔ القایی متوسط در قاب در این مدت چند ولت است؟

۵۶ - حلقه‌ای به شعاع 10 cm و مقاومت $5\ \Omega$ عمود بر میدان مغناطیسی متغیری که مطابق نمودار مقابل تغییر می‌کند قرار دارد. جریان القایی حلقه در لحظه $t = 0,2\text{ s}$ چقدر است؟ ($\pi = 3$)



۵۷ - از سیمی به طول $62,8\text{ m}$ پیچه‌ی مسطحی به شعاع 5 cm ساخته‌ایم. این پیچه به‌طور عمود بر یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار گرفته است. بزرگی میدان مغناطیسی با چه آهنگی تغییر کند تا شدت جریان القایی 6 mA شود؟ (مقاومت پیچه $3,14\ \Omega$ است.)

۵۸ - خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت بر سطح پیچه‌ای شامل 400 دور سیم عمود است و مساحت سطح مقطع پیچه 20 cm^2 می‌باشد. اگر بزرگی میدان با آهنگ $\frac{T}{s}$ تغییر کند، بزرگی نیرو محرکه القا شده را حساب کنید.

۵۹ - سیمی به طول 80 cm را به شکل یک پیچه‌ی مربعی شامل 2 حلقه درمی‌آوریم. پیچه را به‌طور عمود بر میدان مغناطیسی $0,5\text{ T}$ قرار می‌دهیم.

(الف) شار مغناطیسی عبوری از هر حلقه چقدر است؟

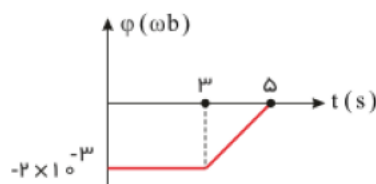
(ب) اگر در مدت $0,2\text{ s}$ شدت میدان مغناطیسی به صفر برسد بزرگی نیرو محرکه القایی متوسط چقدر می‌شود؟

۶۰ - یک پیچه‌ی مسطح به مساحت $0,4\text{ m}^2$ و تعداد حلقه‌های 1000 دور از سیمی به مقاومت $3\ \Omega$ ساخته شده است. این پیچه در یک میدان مغناطیسی طوری قرار گرفته که سطح پیچه با خطوط میدان زاویه 30° می‌سازد. اگر بزرگی میدان مغناطیسی با آهنگ $0,6$ تسلا بر ثانیه تغییر کند، بزرگی جریان القایی در پیچه چقدر خواهد شد؟

۶۱ - پیچه‌ای که سطح 6 حلقه آن 200 cm^2 است عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $0,5\text{ T}$ قرار دارد. اگر پیچه در مدت $0,25\text{ s}$ به اندازه 90° بچرخد (سطح آن موازی میدان شود) جریانی به شدت $0,3\text{ A}$ در آن القا می‌شود. تعداد حلقه‌های پیچه را حساب کنید. (مقاومت پیچه $4\ \Omega$ است)

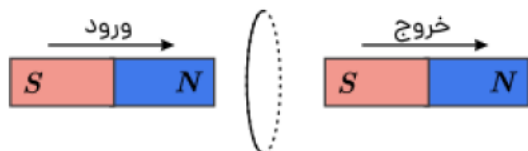
۶۲ - دو پیچه مسطح A و B تعداد دور یکسان دارند و مقاومت پیچه B دو برابر مقاومت پیچه A است. اگر آهنگ تغییر شار مغناطیسی در دو پیچه A و B به ترتیب 0.01 و 0.03 وبر بر ثانیه باشد نسبت جریان القایی متوسط در آنها $(\frac{\bar{I}_B}{I_A})$ را به دست آورید.

۶۳ - نمودار تغییرات شار مغناطیسی بر حسب زمان که از یک حلقه می گذرد در شکل زیر داده شده است. الف) نیروی محرکه القایی را در هر مرحله محاسبه کنید.
ب) نمودار نیروی محرکه بر حسب زمان را در این مدت رسم کنید.



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

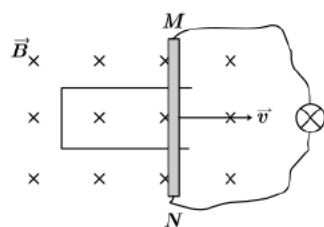
۶۵ - در شکل مقابل حلقه سبک رسانایی از نخی آویخته شده است. آهنربایی در راستای نشان داده شده وارد حلقه شده و از سوی دیگر آن خارج می گردد. واژه درست را از داخل پرانتز انتخاب و علت را بنویسید.



الف) هنگام ورود آهنربا به حلقه، حلقه به سمت (راست - چپ) منحرف می شود.

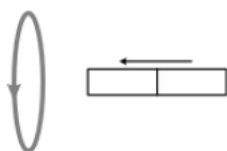
ب) هنگام خروج آهنربا از آن حلقه به سمت (راست - چپ) منحرف می شود.

۶۶ - مطابق شکل، میله رسانای MN روی قاب مستطیل شکل بدون روکش، با سرعت $\vec{v}$ به طرف راست کشیده شده و لامپ روشن می شود. علت را توضیح دهید و جهت جریان را در میله MN تعیین کنید.

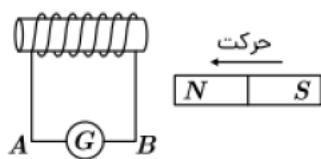


نام گذاری کنید.

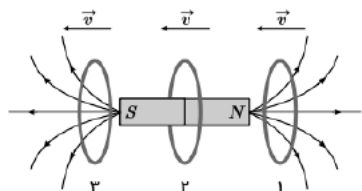
۶۷ - با توجه به جهت جریان القایی روی حلقه و جهت حرکت آهنربا در شکل روبه رو، قطب های آهنربا را نام گذاری کنید.



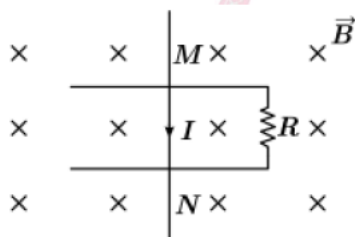
۶۸ - با ذکر دلیل تعیین کنید جهت جریان القایی در سیم AB به سمت راست است یا چپ؟



۶۹ - یک حلقه فلزی مطابق شکل روبه‌رو به طرف یک آهنربا حرکت کرده و از آن عبور می‌کند. جهت جریان القایی را در حلقه برای حالت‌های (۱) و (۲) و (۳) به‌طور جداگانه تعیین کنید.

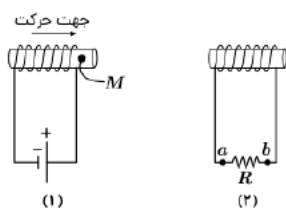


۷۰ - با حرکت میله MN بر روی قاب فلزی بدون مقاومت، جریان القایی $I = 0,5A$ از مقاومت $R = 3\Omega$ می‌گذرد. اگر طول میله MN برابر 10 cm و جهت جریان از M به N باشد، تندی و جهت حرکت میله MN را به‌دست آورید. ($B = 0,5T$)



۷۱ - در شکل، سیم‌لوله (۱) را که حامل جریان I است، سیم‌لوله (۲) نزدیک می‌کنیم. جمله‌های زیر را به کمک کلمات مناسب داخل کادر، کامل کنید.

از b به a - از a به b - رانشی - قطب مغناطیسی N - قطب مغناطیسی S - فاراده - لنز
الف) نقطه M در سیم‌لوله (۱) را نشان می‌دهد.

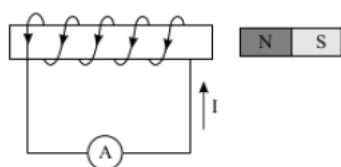


ب) بنابر قانون جریانی القایی در سیم‌لوله (۲) تولید می‌شود.

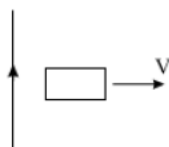
پ) جهت جریان در مقاومت R از است.

ت) بین دو سیم‌لوله، نیروی ایجاد می‌شود.

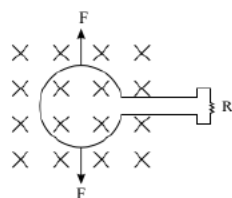
۷۲ - در شکل مقابل با حرکت دادن آهنربا به کدام جهت جریان نشان داده شده در شکل به وجود می‌آید؟



۷۳ - در شکل زیر، جهت جریان القایی در پیچهٔ رسانا را با ذکر دلیل مشخص کنید.

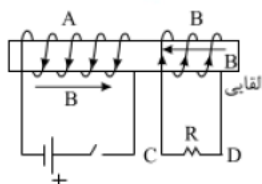


۷۴ - ده حلقهٔ قابل انعطاف به قطر 10 cm را که عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به شدت $0.1\pi\text{ T}$ قرار دارند از دو طرف می کشیم تا در مدت 1 s ، سطح آن به صفر برسد. در صورتی که در مجموع مقاومت حلقه‌ها و R برابر با $10\ \Omega$ باشد، جریان القایی متوسط چند میلی آمپر و در چه جهتی است؟



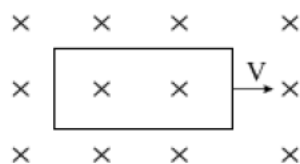
۷۵ - مطابق شکل، رسانای AB به طول 0.6 m و مقاومت $2\ \Omega$ با سرعت ثابت $5\frac{\text{m}}{\text{s}}$ بر روی قاب U شکلی که عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی به شدت 1 T است حرکت می کند (B عمود بر صفحه و درون سو است).

اگر سیم‌های رابط بدون مقاومت باشند جریان القایی درون مدار چند آمپر و در چه جهتی است؟
۷۶ - دو سیملوله A و B که از سیم‌های روپوش‌داری درست شده‌اند بر روی یک هستهٔ آهنی (مطابق شکل) پیچیده شده‌اند.



الف) هنگام وصل کلید جهت جریان القایی در مقاومت R را تعیین و مشخص کنید در این موقع نیرویی که دو سیملوله به هم وارد می کنند چگونه است؟
ب) هنگام قطع کلید نیرویی که دو سیملوله به هم وارد می کنند چگونه است؟

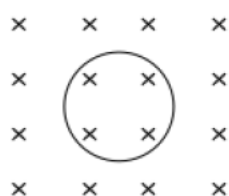
۷۷ - مطابق شکل پیچهای به شکل مستطیل به مساحت (۶ حلقه) 400 cm^2 در سطح افقی در میدان مغناطیسی درون سویی در حال حرکت با سرعت ثابت است و در مدت $2, 50$ تمام پیچه از میدان خارج می شود. اگر تعداد حلقه های پیچه ۱۰۰ دور و مقاومت آن $0,5 \Omega$ و جریان القایی ایجاد شده در آن $A2$ باشد:



الف) بزرگی میدان مغناطیسی چقدر است؟

ب) جهت جریان القایی در پیچه چگونه است؟

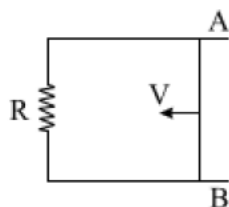
۷۸ - میدان مغناطیسی عمود بر یک حلقه به شعاع 10 cm در مدت $2, 0$ ثانیه از $3, 0 T$ به $9, 0 T$ می رسد:



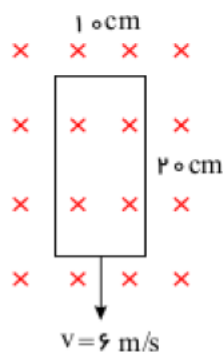
الف) نیرو محرکه القایی چقدر است؟

ب) جهت جریان القایی را تعیین کنید.

۷۹ - مطابق شکل مقابل میله فلزی AB با سیم های رابط و مقاومت R مدار بسته ای را تشکیل می دهند. میله AB با سرعت $4 \frac{m}{s}$ در جهت نشان داده شده حرکت می کند. اگر میدان مغناطیسی یکنواخت برون سو با اندازه $5, 0 T$ در صفحه برقرار باشد، اندازه و جهت جریان القایی در مدار را تعیین کنید (مقاومت کل مدار 6Ω و $AB = 30 \text{ cm}$)



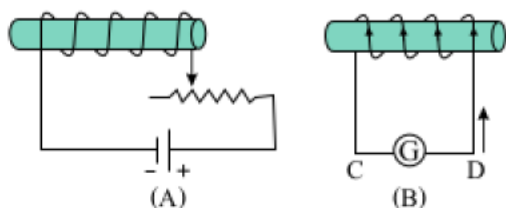
۸۰ - سیم پیچ مستطیلی که در شکل مقابل است 60 دور دارد و مقاومت آن 2Ω است. اگر آن را با سرعت $6 \frac{m}{s}$ به طرف پایین و بیرون میدان مغناطیسی درون سو بکشیم جریان $2, 0 A$ در آن برقرار می شود.



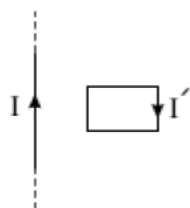
الف) اندازه میدان مغناطیسی چقدر است؟

ب) جهت جریان القایی را مشخص کنید.

۸۱ - در شکل مقابل اگر جریان القایی در سیملوله B از نقطه C به D باشد مقاومت رئوستا در A در حال افزایش است یا کاهش؟ (لغزنده رئوستا به سمت راست می‌رود یا چپ؟) با ذکر دلیل.

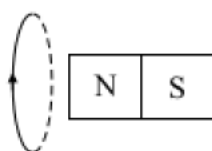


۸۲ - سیم راستی حامل جریان مستقیم I ، در مقابل یک قاب قرار گرفته است. مطابق شکل در اثر تغییراتی، جریان I می‌تواند در قاب، القا شده باشد.



الف) این تغییرات را بنویسید. (دو مورد)

ب) برای توضیح این تغییرات از کدام قانون فیزیکی استفاده کرده‌اید؟ آن را بیان کنید.



۸۳ - در شکل مقابل، با توجه به جهت جریان القایی در حلقه:

الف) جهت حرکت آهنربا را با ذکر دلیل مشخص کنید.

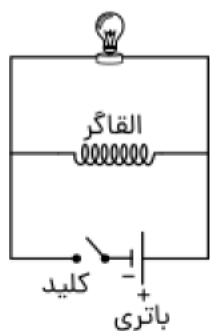
ب) برای آنکه جریان القایی در حلقه را بیش‌تر کنیم، دو راهکار پیشنهاد کنید.

القاگرها - خود القاوری - ضریب القاوری - القای متقابل - انرژی ذخیره شده در القاگر

۸۴ - مداری مطابق شکل روبه‌رو می‌بندیم.

الف) آیا با وصل کلید، لامپ روشن می‌شود؟

ب) هنگام قطع کردن کلید چه اتفاقی رخ می‌دهد؟



۸۵ - به کمک عبارت‌های داخل مستطیل، متن زیر را کامل کنید.

افزایش - کاهش - خود - القاوری - فاراده - لنز - شار مغناطیسی

اگر جریان عبوری از یک سیملوله افزایش یابد، در مدتی که جریان در حال افزایش است. شار مغناطیسی که از سیملوله می‌گذرد، پیدا می‌کند. بنابر قانون این تغییر شار باعث ایجاد نیروی محرکه القایی در خود مدار می‌شود. به این پدیده که تغییر جریان در یک مدار باعث ایجاد نیروی محرکه القایی در همان مدار می‌شود، می‌گویند.

۸۶ - دو سیملوله با سطح مقطع یکسان را در نظر بگیرید. اگر طول یکی از سیملوله ها ۱٫۵ برابر و تعداد دور آن ۳ برابر دیگری باشد، نسبت ضریب القاوری آنها را به دست آورید.

۸۷ - اگر ضریب القاوری یک سیملوله 10 mH باشد، چه جریانی از سیملوله بگذرد تا در میدان مغناطیسی آن 2 J انرژی ذخیره شود؟

۸۸ - القاگری به ضریب القاوری 0.4 H و مقاومت $6\text{ }\Omega$ را به اختلاف پتانسیل 12 V وصل می کنیم، انرژی ذخیره شده در القاگر چند ژول است؟

۸۹ - کلمه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

الف) اگر فقط تعداد دورهای یک سیملوله را دو برابر کنیم، ضریب القاوری سیملوله با ثابت ماندن

سایر مقادیر - $\frac{1}{4}$ برابر / $\frac{1}{2}$ برابر / ۴ برابر

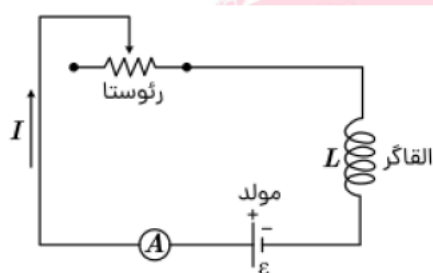
ب) ضریب القاوری سیملوله با مساحت مقطع سیملوله نسبت (وارون / مستقیم) دارد.

پ) ضریب القاوری سیملوله به (جریان عبوری از / طول) آن بستگی دارد.

ت) ضریب القاوری سیملوله با (سطح حلقه ها / طول سیملوله) نسبت وارون دارد.

۹۰ - دو روش برای افزایش ضریب القاوری سیملوله بنویسید.

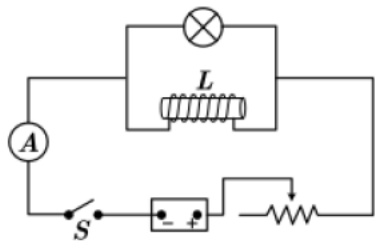
۹۱ - شکل روبه رو، مداری را نشان می دهد که شامل القاگر، باتری، رئوستا و آمپرسنج است و به طور متوالی به یکدیگر بسته شده اند. به کمک جعبه کلمات داده شده، جاهای خالی در متن زیر را کامل کنید.



افزایش - لنز - فاراده - کاهش - موافق - مخالف

با افزایش مقاومت رئوستا، جریان در مدار تغییر کرده و در نتیجه، شار مغناطیسی عبوری از القاگر (الف) می یابد. بنابر قانون (ب)، این تغییر شار باعث القای نیروی محرکه خود - القاوری در القاگر می شود. در این حالت نیروی محرکه خود - القاوری، معادل نیروی محرکه باتری ای عمل می کند که در جهت (پ) مولد در مدار قرار گرفته باشد.

۹۲ - دانش آموزی با وسایلی مثل یک لامپ، منبع تغذیه، رئوستا، کلید، سیم رابط، آمپرسنج، سیملوله و هسته آهنی، مداري مطابق شکل روبه رو بسته و رئوستا را به گونه ای تنظیم می کند تا لامپ با روشنایی ضعیف تابش کند:



الف) پیش بینی کنید اگر کلید را سریعاً قطع کند، چه تغییری در روشنایی مشاهده خواهد شد؟
ب) دلیل پیش بینی خود را بنویسید.

۹۳ - ضریب القاوری سیملوله ای $0,02$ هانری است و جریان الکتریکی عبوری از آن در SI به

معادله $I = t^2 + 2 \sin \pi t$ است. انرژی ذخیره شده در آن در لحظه $t = 2s$ چند ژول است؟

۹۴ - معادله جریان گذرنده از یک سیملوله به صورت $I = 1,5t + 4$ است. اگر انرژی ذخیره شده در سیملوله در لحظه $t = 4s$ برابر $10,25 J$ باشد، ضریب القاوری سیملوله چند میلی هانری است؟

۹۵ - جریانی با رابطه $I = t^2 - 8$ از القاگری به ضریب القاوری $100 mH$ می گذرد. در چه لحظه ای انرژی القاگر برابر $3,2 J$ است؟

۹۶ - سیملوله ای بدون هسته، با سطح مقطع $200 cm^2$ و طول 40 سانتی متر دارای ضریب القاوری

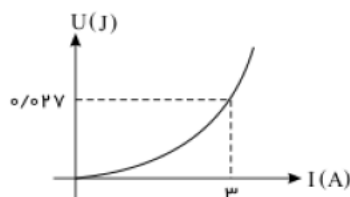
60 میلی هانری است. تعداد حلقه های سیملوله را محاسبه کنید. $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$

۹۷ - سیملوله ای به ضریب القاوری $0,01 H$ و مقاومت $2,0$ اهم در اختیار داریم. دو سر سیملوله را به یک باتری 12 ولتی وصل می کنیم. انرژی ذخیره شده در میدان مغناطیسی سیملوله را حساب کنید.

۹۸ - سیملوله ای بدون هسته دارای 100 حلقه است. طول سیملوله $25 cm$ و شعاع حلقه های آن $10 cm$ است. اگر در مدت $0,2 s$ جریان الکتریکی آن به طور منظم از 30 آمپر به صفر برسد،

نیروی محرکه خودالقایی آن چند ولت است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}, \pi^2 \simeq 10)$

۹۹ - شکل مقابل نمودار انرژی ذخیره شده در یک سیملوله است. ضریب القاوری سیملوله چند میلی هانری است؟



۱۰۰ - جریان عبوری از سیملوله‌ای به ضریب القاوری $H \cdot 0.02$ در SI به صورت $I = 5t^2$ - $2.0 + 1.0t$ است. در لحظه $t = 2s$ انرژی سیملوله چند ژول است؟

۱۰۱ - ضریب القاوری سیملوله N بدون هسته‌ای با سطح مقطع 5 سانتی متر مربع و طول 100 سانتی متر را که شامل 2000 حلقه است، حساب کنید.

۱۰۲ - سیملوله‌ای با ضریب القاوری $H \cdot 10^{-2}$ دارای مقاومت 10Ω است. اگر این سیملوله به یک باتری با نیرو محرکه $77.2V$ و مقاومت درونی 2Ω وصل شود پس از آن که جریان در سیملوله از صفر به مقدار نهایی خود رسید چند ژول انرژی در سیملوله ذخیره می‌شود؟

۱۰۳ - از سیم راستی به طول $90m$ سیملوله‌ای تهیه می‌کنیم که طول آن $30cm$ و شعاع هر حلقه آن $5cm$ باشد وقتی از آن جریان $20A$ عبور کند، انرژی مغناطیسی ذخیره شده در فضای درون آن چقدر است؟ ($\pi \approx 3$)

۱۰۴ - در جاهای خالی عبارت مناسب بنویسید:

الف) یکای شار مغناطیسی در SI است.

ب) نیروی محرکه القایی در هر پیچه، با تعداد دورهای پیچه نسبت دارد.

پ) به هر قسمتی از یک مدار که خاصیت خودالقایی داشته باشد، می‌گویند.

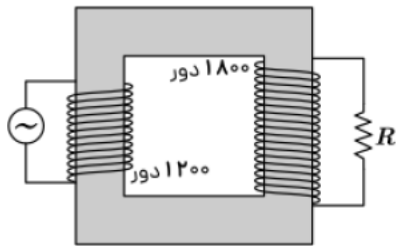
جریان متناوب - مبدل‌ها

۱۰۵ - معادله جریان - زمان یک مولد جریان متناوب در SI به صورت $I = 4 \sin 100\pi t$ است:

الف) دوره این جریان چند ثانیه است؟

ب) مقدار جریان در لحظه $\frac{1}{300}s$ چقدر است؟

۱۰۶ - در مبدل آرمانی شکل مقابل، جریان متناوبی با معادله $I = 2 \sin 200\pi t$ (در SI) از دو سر مقاومت $R = 3\Omega$ می‌گذرد.



الف) دوره تناوب این جریان چند ثانیه است؟
ب) بیشینه ولتاژ دو سر مولد چند ولت است؟

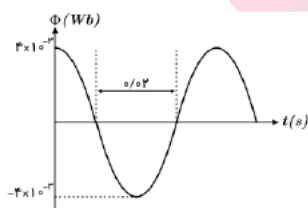
۱۰۷ - جریان متناوبی که بیشینه آن $45A$ و دوره آن $0.04s$ است، از یک رسانای 10 اهمی می‌گذرد:

الف) در چه لحظه‌ای شدت جریان بیشینه خواهد بود؟

ب) در این لحظه نیروی محرکه القایی چقدر است؟

۱۰۸ - پیچه‌ای دارای 200 حلقه و مقاومت الکتریکی 2π اهم است. اگر نمودار شار بر حسب زمان

در هر یک از حلقه‌های این پیچه مطابق شکل باشد، جریان القایی در این پیچه در لحظه $t = \frac{1}{10}s$



چند آمپر است؟

۱۰۹ - پیچه اولیه یک مبدل با N_1 دور سیم به یک مولد جریان متناوب و پیچه ثانویه آن با N_2 دور سیم به یک مصرف‌کننده وصل شده است. اگر $N_1 > N_2$ باشد، این مبدل ولتاژ را افزایش می‌دهد یا کاهش؟ چرا؟

۱۱۰ - پیچه اولیه مبدلی با N_1 دور به ولتاژ V_1 وصل شده است. تعداد دورهای پیچه ثانویه N_2 بر حسب N_1 چقدر باشد تا ولتاژ $\frac{1}{3}V_1$ را تأمین کند؟

۱۱۱ - در یک مولد ساده جریان متناوب یک قاب به‌طور یکنواخت در میدان مغناطیسی می‌چرخد. با فرض آنکه در عبوری از سطح قاب ماکزیمم باشد:

الف) نمودار تغییرات شار عبوری از قاب را در یک دوره تناوب رسم کنید.

ب) نمودار تغییرات نیرو محرکه را بر حسب زمان در یک دوره تناوب رسم کنید.

۱۱۲ - یک قاب با سرعت $\frac{1200}{\text{دوره دقیقه}}$ حول محوری که بر میدان مغناطیسی یکنواختی عمود است، به طور یکنواخت می چرخد و بیشترین شدت جریان القایی در آن $A4$ است. ساده ترین شکل معادله جریان متناوب را بر حسب زمان بنویسید.

۱۱۳ - جریان متناوبی با بیشینه $A5$ و دوره تناوب $50,01$ s از مداری می گذرد. اگر مقاومت الکتریکی مدار 15 اهم باشد در لحظه $t = \frac{1}{120} s$ نیرو محرکه متناوب چقدر است؟

۱۱۴ - یک مولد جریان متناوب به دو سر یک مقاومت متصل است. در لحظه ای که شار مغناطیسی گذرنده از سیم پیچ نصف مقدار حداکثر شار است جریان گذرنده از مقاومت چه کسری از مقدار حداکثر خود را دارد؟

۱۱۵ - الف) برای انتقال توان الکتریکی در فاصله های دور چه تغییری باید در مشخصات برق تولید شده ایجاد شود؟

ب) چگونه می توان تغییرات مورد نیاز برای انتقال برق به فواصل دور را ایجاد کرد؟

۱۱۶ - آیا برای تغییر در اندازه ولتاژ در مورد توان الکتریکی dc می توان از مبدلها (ترانسفورماتورها) استفاده کرد؟ چرا؟

۱۱۷ - در یک جریان متناوب حداکثر جریان $A20$ و دوره تناوب تغییرات جریان $s \frac{1}{50}$ است. اگر مقاومت الکتریکی مدار 10Ω باشد.

الف) معادله جریان متناوب و معادله نیرو محرک که یا ولتاژ متناوب را بنویسید.

ب) نمودار جریان متناوب را در یک دوره متناوب رسم کنید.

۱۱۸ - در یک مبدل ولتاژ متناوب، ولتاژ طرف اولیه $V220$ و ولتاژ طرف ثانویه (خروجی) $V22$ است.

الف) اگر تعداد دورهای طرف اولیه (ورودی) 1000 دور باشد تعداد دورهای طرف ثانویه چقدر است؟

ب) اگر بیشینه جریان ورودی $A0,25$ باشد جریان خروجی حداکثر چقدر می تواند باشد؟

۱۱۹ - معادله حرکت جریان متناوبی در SI به صورت $I = 5 \sin 200\pi t$ است.

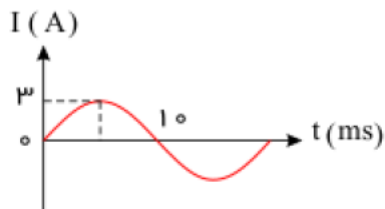
(الف) دوره تناوب این جریان، چند ثانیه است؟

(ب) اگر این جریان از سیملوله‌ای به مقاومت الکتریکی 10Ω عبور کند، بیش‌ترین نیروی محرکه القایی در آن چند ولت است؟

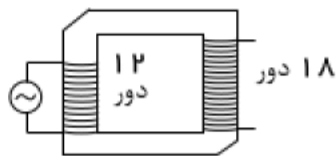
۱۲۰ - جریان متناوبی به معادله $I = 5 \sin (100\pi t)$ (در SI) از سیملوله‌ای به ضریب القاوری 20 H عبور می‌کند، (الف) دوره تناوب این جریان، چند ثانیه است؟

(ب) بیش‌ترین انرژی ذخیره شده در سیملوله چند ژول است؟

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



۱۲۲ - در مبدل شکل زیر، اگر بیشینه ولتاژ مولد، برابر 4 V باشد، بیشینه ولتاژ دو سر پیچه ثانویه چند ولت است؟



۱۲۳ - در یک رسانای اهمی به مقاومت 100Ω جریان متناوبی با بیشینه نیروی محرکه 250 V می‌گذرد. اگر دوره تناوب این جریان 0.02 s باشد، معادله شدت جریان برحسب زمان را در SI بنویسید.

۱۲۴ - در شکل زیر، نمودار تغییرات جریان متناوب برحسب زمان در یک دوره کامل برای یک پیچه رسم شده است. اگر مقاومت پیچه 8Ω باشد، بیشینه نیروی محرکه القایی چند ولت است؟

