

سوالات تشریحی فصل سوم فیزیک یازدهم تجربی

مغناطیس و قطب‌های مغناطیسی - میدان مغناطیسی - میدان مغناطیسی زمین - میدان مغناطیسی یکنواخت

۱- سه میله ی فلزی مشابه A و B و C را در اختیار داریم. میله ی A را به یک انتهای میله ی B و C نزدیک می کنیم. مشاهده می شود که میله ی A ، میله ی B را جذب و میله ی C را دفع می کند. اگر هر سه میله از نظر الکتریکی خنثی باشند، درستی یا نادرستی هر یک از جملات زیر را با ذکر دلیل مشخص کنید.

الف) میله ی B الزاماً آهنربا است.

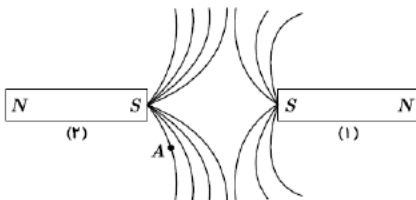
ب) میله های A و B الزاماً آهنربا هستند.

پ) الزاماً یکی از میله ها آهنربا نیست.

۲- با توجه به شکل روبه رو، پاسخ های مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

در آهنربای (۱)، A قطب (S/N) است و در آهنربای (۲)، B قطب (S/N) است.

۳- در شکل رو به رو دو آهنربای میله ای (۱) و (۲) در مقابل هم قرار گرفته اند.



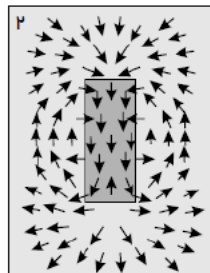
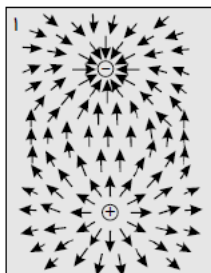
الف) جهت خط های میدان مغناطیسی را مشخص کنید.

ب) میدان مغناطیسی در نزدیکی قطب های کدام آهنربا قوی تر است؟

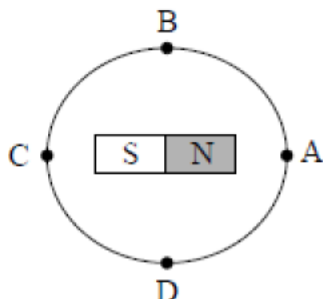
پ) کدام یک از شکل های زیر، جهت گیری عقربه ی مغناطیسی را در نقطه ی A درست نشان می دهد؟

WWW.20SHOO.IR

۴- دریافت خود را از مشاهده ی تصویر رو به رو بنویسید.



۵- در شکل مقابل با قرار گرفتن یک عقربه ی مغناطیسی در نقاط A و B و C و D جهت قرارگیری عقربه ی مغناطیسی به چه شکلی خواهد بود و با حرکت دادن عقربه ی مغناطیسی از A به B و C و D سپس بازگشت به نقطه ی A عقربه ی مغناطیسی چند درجه چرخیده است؟

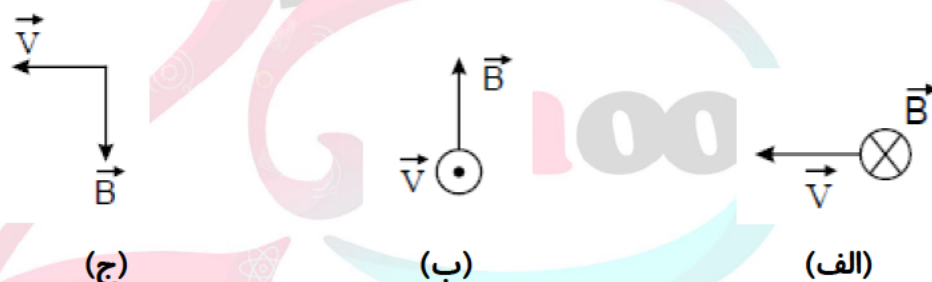


۶- الف) طرحواره ای از آهنربای فرضی داخل کره ی زمین رسم کنید.

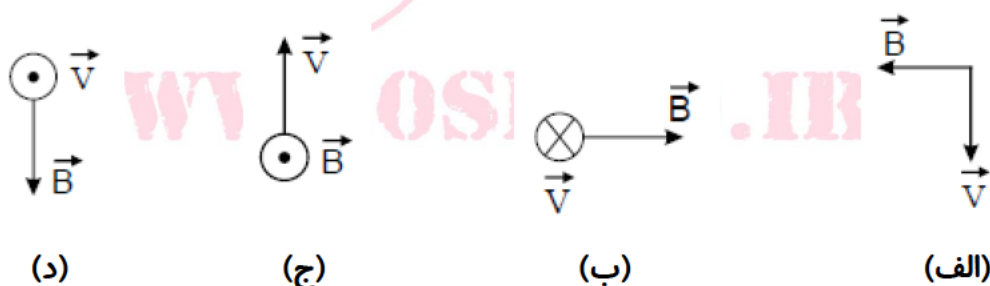
ب) آیا قطب های مغناطیسی زمین بر قطب های جغرافیایی زمین منطبق هستند؟

نیروی مغناطیسی وارد بر ذره ی باردار متحرک در میدان مغناطیسی

۷- در هر شکل جهت نیروی مغناطیسی وارد شده بر ذره ی باردار مثبت را مشخص کنید.

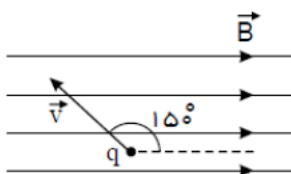


۸- در هر شکل جهت نیروی وارد بر بار منفی را پیدا کنید.



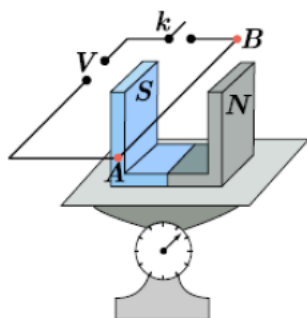
۹- فرض کنید الکترونی در نقطه ای که میدان مغناطیسی زمین، افقی فرض می شود، عمود بر سطح کره ی زمین رو به آسمان با سرعت (تندی) $10^4 \frac{m}{s}$ پرتاب شود و میدان مغناطیسی کره ی زمین نیز $0.5G$ باشد.

اندازه و جهت نیروی وارد بر الکترون چگونه خواهد بود؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)
 ۱۰- بار $q = 4 \mu C$ در میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 40.0G$ مطابق شکل پرتاب شده است. اگر نیروی وارد شده به بار الکتریکی $1.6 \times 10^{-4} N$ باشد، تندی آن و جهت نیروی وارد شده بر آن را به دست آورید.



نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان

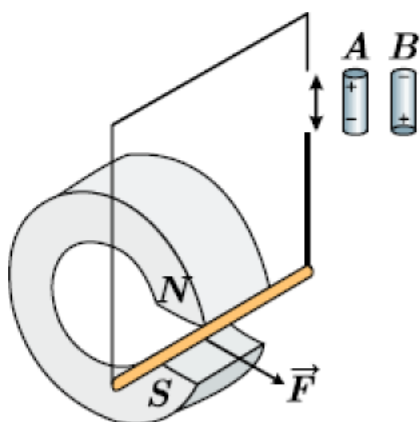
۱۱- سیم راستی عمود بر میدان مغناطیسی $\vec{B} = -0.6\vec{i} - 0.8\vec{j}$ در S قرار دارد. اگر جریان عبوری از سیم $40.0mA$ باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر $3.0cm$ از این سیم چند نیوتون است؟
 ۱۲- یک سیم حامل جریان در یک میدان مغناطیسی به بزرگی $0.4G$ قرار دارد و با راستای مغناطیسی زاویه ی 30° می سازد. اگر نیروی مغناطیسی وارد بر یک متر از سیم $10^{-4} N$ باشد، شدت جریان عبوری از سیم چند آمپر است؟ ($\sin 30^\circ = 0.5$)
 ۱۳- دانش آموزی در طراحی یک آزمایش، آهنربای نعلی شکلی را روی یک ترازوی حساس



گذاشته و سیم AB را میان دو قطب آهنربا قرار می دهد. اگر قبل از بستن کلید، ترازو عدد $5N$ و پس از بستن کلید عدد $4.5N$ را نشان دهد:

الف) در این آزمایش نیروی وارد بر سیم چند نیوتون است؟
 ب) جهت نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم و جهت جریان سیم را تعیین کنید.

۱۴- مطابق شکل رو به رو، یک میله ی رسانا در فضای بین قطب های یک آهنربای **C** شکل آویزان شده است.

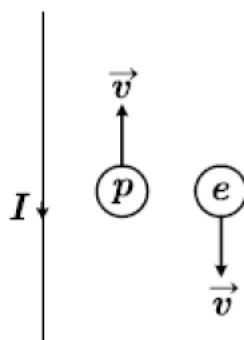


الف) کدام باتری را در مدار متصل به میله قرار دهیم تا بر میله نیرویی در جهت نشان داده شده در شکل وارد شود؟ دلیل انتخاب خود را توضیح دهید.

ب) چرا هنگامی که میله را عمود بر امتداد میدان مغناطیسی آهنربا قرار می دهیم، بزرگی نیروی وارد بر آن بیشتر از حالت های دیگر است؟

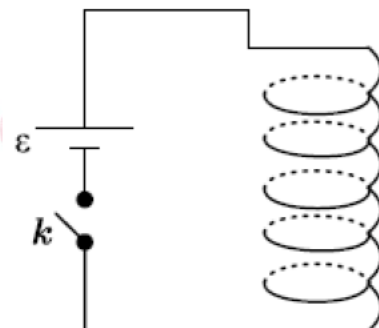
میدان مغناطیسی اطراف سیم راست حامل جریان

۱۵- در شکل مقابل، یک پروتون و یک الکترون با تندی برابر در جهت های نشان داده شده در حرکت اند.



الف) نیروی مغناطیسی وارد شده بر آنها را با هم مقایسه کنید.
ب) با بیان استدلال، مسیر تقریبی حرکت هر کدام از آنها را رسم نمایید.

۱۶- با وصل کردن کلید در شکل مقابل، چه تغییری در طول فنر اتفاق می افتد؟ چرا؟



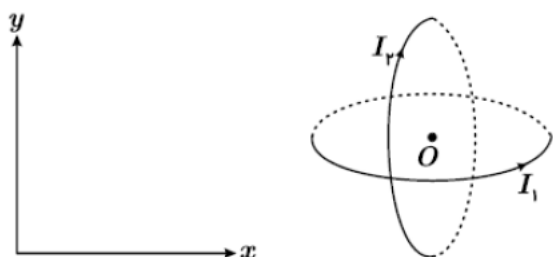
میدان ناشی از حلقه و سیملوله

۱۷- سطح های دو حلقه ی هم مرکز مطابق شکل مقابل، عمود بر هم قرار گرفته اند. جریان I_1 میدانی به بزرگی $6 \times 10^{-5} T$ در نقطه ی O ایجاد می کند (B_1)، بزرگی میدان حاصل از جریان I_2 در نقطه ی O برابر $8 \times 10^{-5} T$ است (B_2).

الف) بردار $\vec{B}_O$ را بر حسب بردارهای یکه ($\vec{i}$ ، $\vec{j}$) بنویسید.

ب) اندازه ی میدان برآیند در نقطه ی O را به

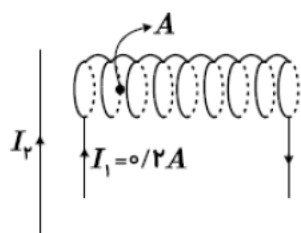
دست آورید.



۱۸- نقشه ی مفهومی رو به رو را کامل کنید.



۱۹- مطابق شکل، سیم راست و بلند حامل جریان، در نزدیکی یک سیملوله ی آرمانی دارای جریان قرار دارد.



الف) اگر سیملوله دارای ۱۰۰ حلقه و طول ۸ cm باشد، میدان مغناطیسی ناشی از آن را روی محور سیملوله به دست آورید.

ب) اگر میدان مغناطیسی ناشی از سیم راست در نقطه ی A (روی محور سیملوله) برابر $4 \times 10^{-4} T$

باشد، میدان مغناطیسی برآیند در نقطه ی A چقدر است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$, $\pi \approx 3$)

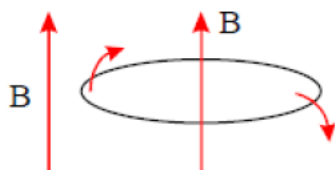
ویژگی‌های مغناطیسی مواد

۲۰- مقدار اشباع یا بیشینه برای خاصیت آهنربایی چیست و چه موقع رخ می دهد؟

القای الکترومغناطیس

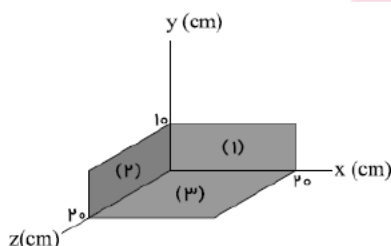
۲۱- میدان مغناطیسی مطابق شکل بر سطح یک حلقه در لحظه ی $t = 0$ عمود است. اگر این حلقه در هر ثانیه 30° در جهت نشان داده شده بچرخد و بیشینه ی شار عبوری از آن $5Wb$ باشد، مقدار

شار عبوری از این حلقه در لحظه ی $t = 2s$ چند وبر است؟



۲۲- شار گذرنده از حلقه ای نصف شار بیشینه است حلقه را 15° می چرخانیم تا زاویه ی حلقه با خطوط میدان کمتر شود. شار گذرنده چند درصد کم می شود؟ ($\sin 15^\circ = 0.25$ و $\sin 45^\circ = 0.7$)

۲۳- مطابق شکل، سه صفحه ی (۱)، (۲) و (۳) در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B} = 1\vec{i} + 2\vec{j}$ (در SI) قرار دارند. شار مغناطیسی عبوری از کدام صفحه بیشتر از بقیه است؟

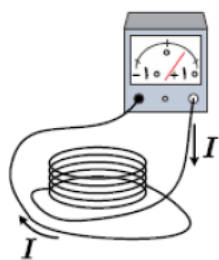


۲۴- سیمی به طول $62/8m$ را به صورت سیم پیچی که شعاع هر حلقه ی آن $10cm$ است درمی آوریم. اگر میدان مغناطیسی یکنواختی به شدت 5×10^{-2} تسلا بر سطح هر حلقه ی آن عمود باشد شار مغناطیسی عبوری از سیم پیچ چند وبر است؟

۲۵- یک آهن ربا و یک پیچه را که در نزدیکی هم قرار دارند، با هم و بدون تغییر فاصله و وضعیت، به یک سمت حرکت می دهیم. راجع به ایجاد جریان القایی در پیچه چه می توان گفت؟

۲۶- یک آهن ربای میله ای را در نزدیکی یک پیچه که دارای سیم های انعطاف پذیر است، قرار داده ایم. دو روش برای ایجاد جریان القایی در این پیچه بنویسید.

۲۷- مطابق شکل رو به رو، یک آهن ربای میله ای در نزدیکی یک پیچه قرار دارد. هنگامی که آهن ربا را از پیچه دور یا به آن نزدیک می کنیم، گالوانومتر عددی را نشان می دهد.



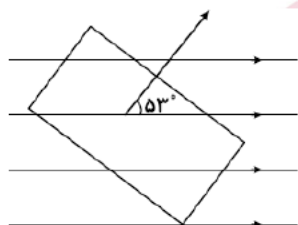
الف) چرا حرکت آهن ربا سبب انحراف عقربه ی گالوانومتر می شود؟

ب) این آزمایش بیانگر چه پدیده ی فیزیکی است؟



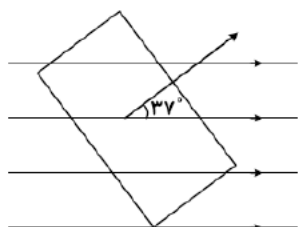
۲۸- شار مغناطیسی از سطح یک قاب مستطیل شکل به ابعاد 40 cm و

50 cm عبور می کند که خط عمود بر سطح آن با میدان مغناطیسی یکنواخت 250 گاوس، زاویه 53° می سازد.

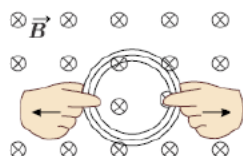


الف) شار مغناطیسی را به دست آورید.

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

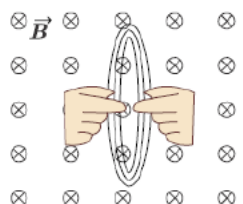


۲۹- حلقه ای به مساحت 40 cm^2 مطابق شکل (الف) درون میدان مغناطیسی یکنواختی به اندازه ی 150 G قرار دارد.



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

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



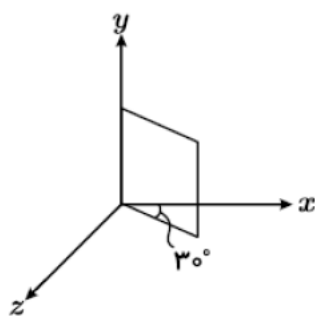
۳۰- طول سیملوله ای 20cm و تعداد دورهای آن 200 حلقه است. اگر سطح مقطع سیملوله 15cm^2 و جریان عبوری از آن $5A$ باشد، شار مغناطیسی گذرنده از داخل سیملوله چقدر است؟

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

۳۱- حلقه ای دایره ای شکل به مساحت 314cm^2 ، درون میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ به بزرگی 0.04 تسلا قرار دارد. اگر شار مغناطیسی عبوری از حلقه $6/28 \times 10^{-4}$ وبر باشد، زاویه ای که نیم خط عمود بر سطح حلقه با راستای میدان می سازد، چند درجه است؟

۳۲- حلقه ای در یک میدان مغناطیسی طوری قرار گرفته که نصف شار بیشینه از آن عبور می کند. زاویه ی بین خط عمود بر حلقه با راستای میدان مغناطیسی (θ) چند درجه است؟

۳۳- در شکل مقابل قاب مستطیل شکلی به ابعاد $15\text{cm} \times 30\text{cm}$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $4T$ قرار دارد. میدان مغناطیسی در جهت محور ها است. شار مغناطیسی عبوری از این قاب چند وبر است؟

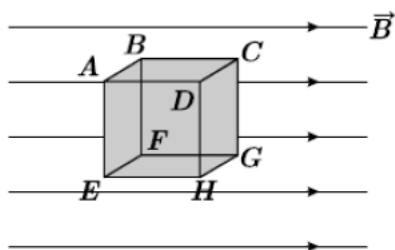


۳۴- حلقه ای به مساحت 300cm^2 در اختیار داریم. سطح حلقه موازی محور X و عمود بر محور Y است. در مکان حلقه، بردار میدان مغناطیسی یکنواخت در $\vec{S}$ به صورت $\vec{B} = (0.3T)\vec{i} + (0.4T)\vec{j}$ است.

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

ب) شار مغناطیسی عبوری از حلقه چند وبر است؟

۳۵- مکعبی به ضلع 2cm مطابق شکل مقابل، در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $1T$ قرار گرفته است.



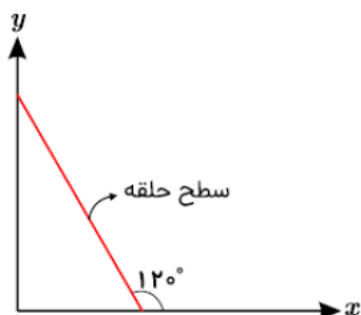
الف) شار گذرنده از هر وجه مکعب را به دست آورید.

ب) چه شار خالصی از کل مکعب می گذرد؟

۳۶- سیمی به طول 40 cm را به شکل مربع درآورده و آن را داخل یک سیملوله ی بزرگ تر و عمود بر خط میدان مغناطیسی قرار می دهیم. در هر متر از طول سیملوله 1000 حلقه وجود دارد و

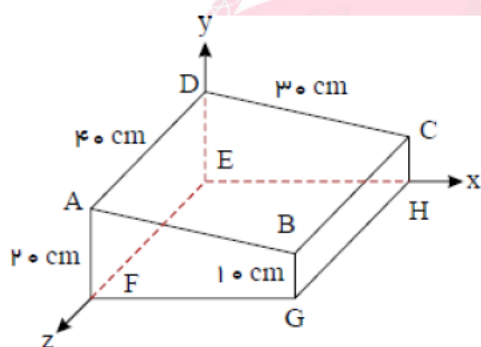
جریان 2 A از آن می گذرد. شار گذرنده از مربع چند وبر است؟ $(\mu = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$

۳۷- اگر در محلی بردار میدان مغناطیسی به صورت $\vec{B} = 3i + 3\sqrt{3}j (T)$ 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)



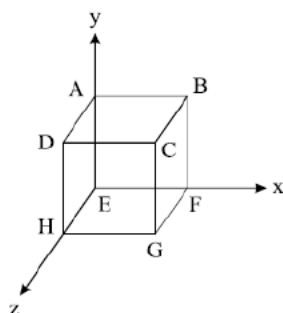
۳۸- سیملوله ای به طول 100 cm از 100 حلقه ی نزدیک به هم تشکیل شده است. اگر شعاع سطح مقطع این سیملوله 5 cm باشد و در مدت 4 s جریان عبوری از سیملوله 8 A افزایش پیدا کند تغییر شار عبوری از سیملوله چند وبر است؟ $(\pi^2 \approx 10, SI, \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7})$

۳۹- جعبه ای 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 میلی وبر است؟

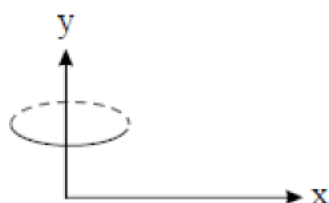


۴۰- اگر بردار میدان مغناطیسی $\vec{B} = 4i - 3j$ بر حسب میلی تسلا باشد و حلقه ای به مساحت 40 cm^2 که سطح آن موازی محور x ها و عمود بر محور y ها است در این میدان باشد شار عبوری از این سطح چند وبر است؟

۴۱- 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؟

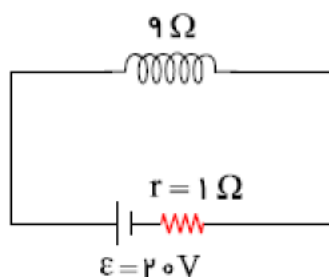


۴۲- اگر حلقه ای به مساحت 50 cm^2 را عمود بر محور y قرار دهیم و میدان مغناطیسی $\vec{B} = 40.0\vec{i} + 100.0\vec{j}$ بر حسب گاوس از حلقه عبور دهیم. شار مغناطیسی عبوری از حلقه چند میکرو وبر است؟



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

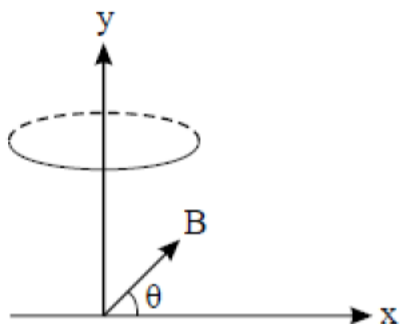
۴۴- در شکل مقابل، سیملوله ای با مقاومت 9Ω ، دارای ۲۰۰۰ دور در واحد طول است. اگر مساحت هر حلقه ی آن 1 cm^2 باشد شار عبوری از هر حلقه چند میکرو وبر است؟



$$\left(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}, \pi = 3\right)$$

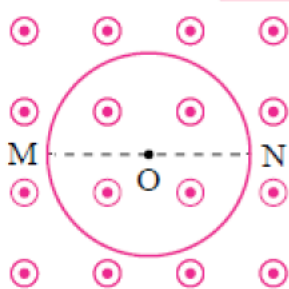
WWW.20SHOO.IR

۴۵- بردار میدان مغناطیسی یکنواخت در S به صورت $\vec{B} = 2\vec{i} + 2\vec{j}(T)$ است. اگر حلقه ای را که عمود بر محور y است در این میدان قرار دهیم، شار مغناطیسی عبوری از حلقه چند وبر است؟ (شعاع حلقه $1m$ است)



۴۶- سطح پیچیده مسطح دایره شکلی به مساحت 64π را عمود بر خط های میدان قرار می دهیم و شار گذرنده از آن برابر Φ می شود. اگر همین پیچ 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؟

۴۷- حلقه ای دایره ای شکل به مساحت 20 سانتی متر مربع مطابق شکل است. میدان مغناطیسی برون سو به اندازه 3 تسلا از آن عبور می کند. اگر حلقه را حول قطر MN به اندازه 180° بچرخانیم، شار عبوری از آن چند میلی وبر تغییر می کند؟



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

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

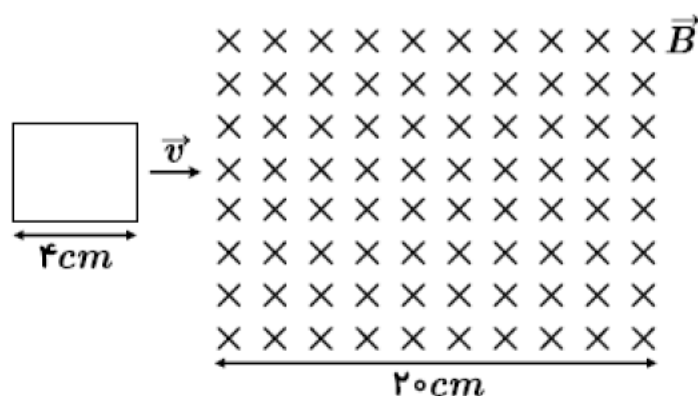
۵۰- پیچه ای با سطح مقطع $5 \cdot cm^2$ دارای ۱۰۰۰ حلقه است. در ابتدا سطح پیچه با خط های میدان مغناطیسی موازی است. پیچه در مدت $5s$ می چرخد و سطح آن عمود بر خط های میدان قرار میگیرد. اگر شدت میدان برابر $10^{-4} T$ باشد، اندازه ی نیروی محرکه ی القایی متوسط در پیچه را محاسبه کنید.

۵۱- پیچه ای با ۱۰۰۰ دور، از یک سیم کشسان ساخته شده است. مساحت این پیچه را با آهنگ $\frac{m^2}{s}$ 5×10^{-2} افزایش می دهیم. میدان مغناطیسی یکنواخت $1T$ عمود بر سطح پیچه قرار دارد. اندازه ی نیروی محرکه ی القایی در پیچه چند ولت است؟

۵۲- یک حلقه ی رسانا به مساحت 25 سانتی متر مربع در یک میدان مغناطیسی متغیر به معادله ی $B = 0.06t^2$ (در S) عمود بر خط های میدان قرار دارد. در بازه ی زمانی ۱ تا ۳ ثانیه، بزرگی نیروی محرکه ی القایی متوسط در حلقه را محاسبه کنید.

۵۳- پیچه ای به قطر $2cm$ و مقاومت 30Ω ، دارای 240 دور است. میدان مغناطیسی $5T$ که بر سطح پیچه عمود است، ناگهان از نظر جهت قرینه می شود. بار الکتریکی القا شده در پیچه چند کولن است؟ ($\pi \approx 3$)

۵۴- قاب فلزی مستطیل شکلی به ابعاد $4cm \times 3cm$ مطابق شکل رو به رو با تندی ثابت $4 \frac{m}{s}$ وارد میدان مغناطیسی یکنواخت $1T$ شده و از طرف دیگر آن خارج می شود.

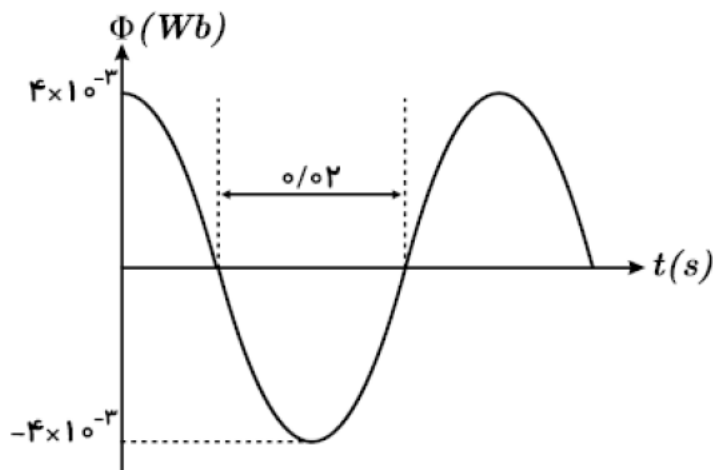


الف) نمودار شار گذرنده از حلقه را رسم کنید.

ب) نمودار نیروی محرکه ی القاشده در آن را بر حسب زمان رسم کنید.

۵۵- پیچه ای دارای ۲۰۰ حلقه و مقاومت الکتریکی 2π اهم است. اگر نمودار شار بر حسب زمان در هر یک از حلقه های این پیچه مطابق شکل باشد، جریان القایی در این پیچه در لحظه ی

$t = \frac{1}{10} s$ چند آمپر است؟



۵۶- شار مغناطیسی عبوری از یک سیملوله که دارای ۱۰۰۰ حلقه است، با آهنگ $5 \times 10^{-4} \frac{Wb}{s}$

افزایش می یابد. بزرگی نیروی محرکه ی القا شده در سیملوله چند ولت است؟

۵۷- حلقه ای به مساحت $5 \times 10^{-3} m^2$ عمود بر خط های میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد. اگر بزرگی میدان مغناطیسی بدون تغییر جهت در مدت ۰/۰۱ ثانیه به اندازه ی $3T$ افزایش یابد، اندازه ی نیروی محرکه ی القایی متوسط در حلقه چند ولت است؟

۵۸- سیم پیچی شامل ۱۰۰ حلقه که مساحت هر حلقه ی 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 ی القایی متوسط در سیم پیچ $0.1V$ شود؟

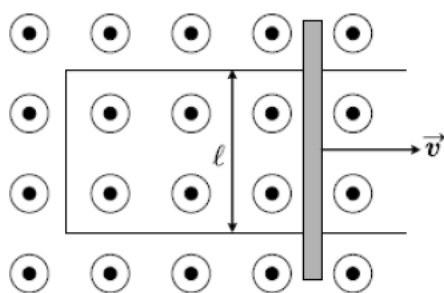
۵۹- سیملوله ای با ۲۰۰ حلقه به سطح مقطع $25 cm^2$ و مقاومت 10Ω به صورت عمود بر یک میدان مغناطیسی قرار دارد. اگر میدان مغناطیسی با آهنگ $0.1 \frac{T}{s}$ تغییر کند، اندازه ی جریان القا شده در سیملوله را حساب کنید.

۶۰- پیچه ای به مساحت 8×10^{-3} متر مربع و مقاومت الکتریکی 5Ω که دارای ۱۰۰ دور می باشد، 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؟

۶۱- میدان مغناطیسی عمود بر یک حلقه ی دایره ای شکل به قطر $2m$ با زمان تغییر می کند و در مدت $5s$ از $28T$ به $78T$ می رسد. نیروی محرکه ی القایی متوسط در حلقه چند ولت است؟ ($\pi \approx 3$)

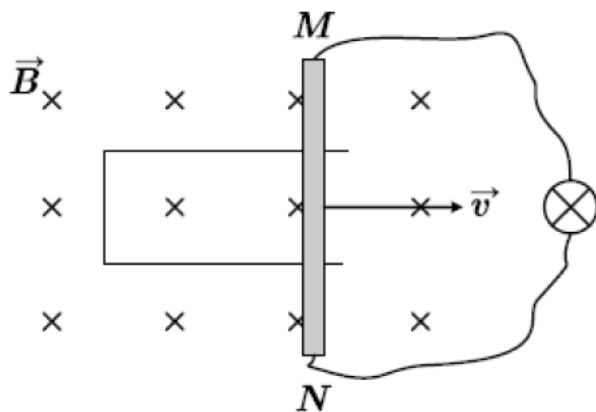
۶۲- قابی به مساحت $60 \cdot cm^2$ عمود بر خط های میدان مغناطیسی به بزرگی $4T$ قرار گرفته است. اگر این قاب را در مدت ۳ میلی ثانیه طوری بچرخانیم که زاویه ی نیم خط عمود بر قاب با خط های میدان به 60° برسد، اندازه ی نیروی محرکه ی القایی متوسط چقدر است؟

۶۳- شکل رو به رو قاب رسانایی را نشان می دهد که درون میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $1T$ قرار دارد. میله ای فلزی (سیم لغزنده) به طول $l = 25cm$ بر روی قاب قرار دارد و مداری را تشکیل می دهد. میله را با تندی ثابت $4 \frac{m}{s}$ به طرف راست حرکت می دهیم. بزرگی نیروی محرکه ی القایی را پیدا کنید.

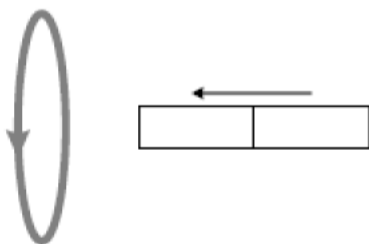


۶۴- با توجه به رابطه ی $\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$ شیب خط نمودار شار - زمان با چه کمیتی برابر است؟

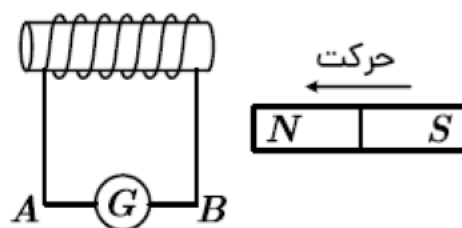
۶۵- مطابق شکل، میله ی رسانای MN روی قاب مستطیل شکل بدون روکش، با سرعت $\vec{v}$ به طرف راست کشیده شده و لامپ روشن می شود. علت را توضیح دهید و جهت جریان را در میله ی MN تعیین کنید.



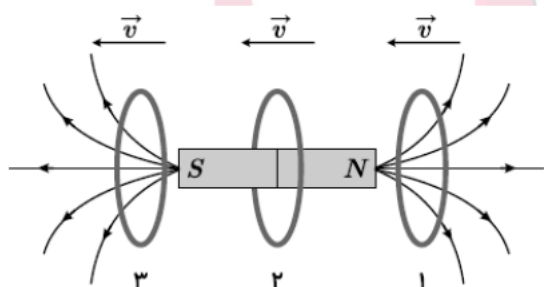
۶۶- با توجه به جهت جریان القایی روی حلقه و جهت حرکت آهن ربا در شکل رو به رو، قطب های آهن ربا را نام گذاری کنید.



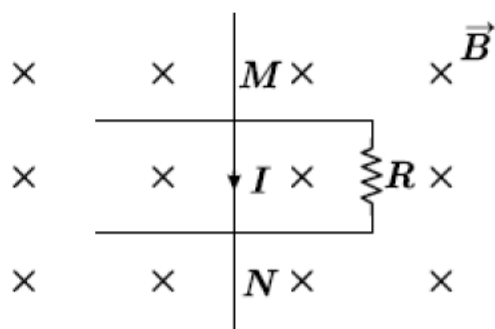
۶۷- با ذکر دلیل تعیین کنید جهت جریان القایی در سیم AB به سمت راست است یا چپ؟



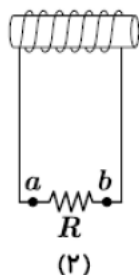
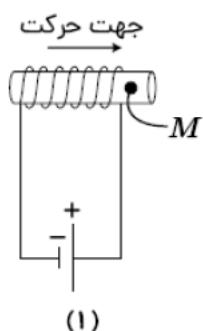
۶۸- یک حلقه ی فلزی مطابق شکل رو به رو به طرف یک آهن ربا حرکت کرده و از آن عبور میکند. جهت جریان القایی را در حلقه برای حالت های (۱) و (۲) و (۳) به طور جداگانه تعیین کنید.



۶۹- با حرکت میله ی MN بر روی قاب فلزی بدون مقاومت، جریان القایی $I = 0.5A$ از مقاومت $R = 3\Omega$ می گذرد. اگر طول میله ی MN برابر $10cm$ و جهت جریان از M به N باشد، تندی و جهت حرکت میله ی MN را به دست آورید. ($B = 0.5T$)



۷۰- در شکل، سیملوله ی (۱) را که حامل جریان I است، به سیملوله ی (۲) نزدیک می کنیم. جمله



های 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 ی (۱) را نشان

می دهد.

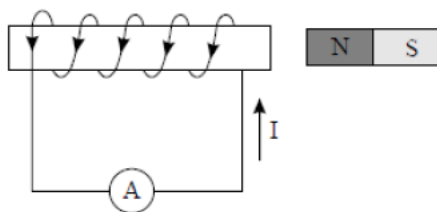
ب) بنابر قانون جریانی القایی در سیملوله ی (۲) تولید می شود.

پ) جهت جریان در مقاومت R از است.

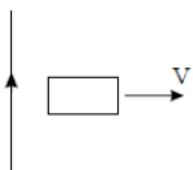
ت) بین دو سیملوله، نیروی ایجاد می شود.

۷۱- در شکل مقابل با حرکت دادن آهن ربا به کدام جهت، جریان نشان داده شده در شکل به

وجود می آید؟



۷۲- در شکل زیر، جهت جریان القایی در پیچه ی رسانا را با ذکر دلیل مشخص کنید.

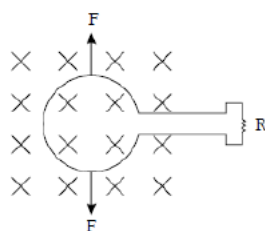


۷۳- ده حلقه ی قابل انعطاف به قطر 1 cm را که عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به شدت

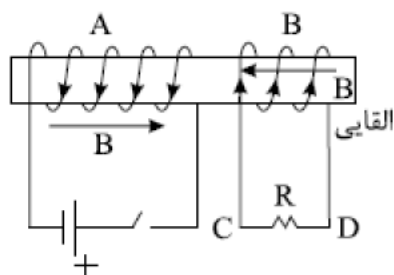
120 G قرار دارند از دو طرف می کشیم تا در مدت $0.1\pi \text{ s}$ سطح آن به صفر برسد. در صورتی

که در مجموع مقاومت حلقه ها و R برابر با 1Ω باشد، جریان القایی

متوسط چند میلی آمپر و در چه جهتی است؟



۷۴- دو سیم لوله A و B که از سیم های روپوش داری درست شده اند بر روی یک هسته ی



آهنی (مطابق شکل) پیچیده شده اند.

الف) هنگام وصل کلید جهت جریان القایی در مقاومت R را

تعیین و مشخص کنید در این موقع نیرویی که دو سیم لوله به

هم وارد می کنند چگونه است؟

ب) هنگام قطع کلید نیرویی که دو سیم لوله به هم وارد می کنند چگونه است؟

القارها - خودالقاری - ضریب القاری - انرژی ذخیره شده در القاگر

۷۵- مداری مطابق شکل رو به رو می بندیم.



الف) آیا با وصل کلید، لامپ روشن می شود؟

ب) هنگام قطع کردن کلید چه اتفاقی رخ می دهد؟

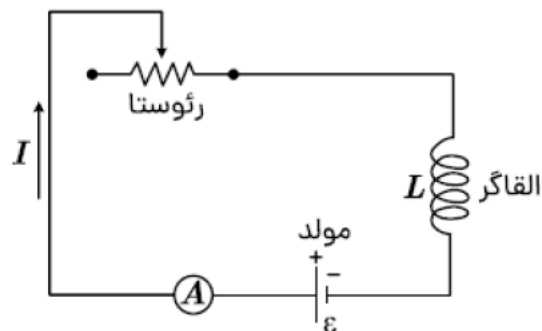
۷۶- اگر ضریب القاری یک سیملوله 10 mH باشد، چه جریانی از سیملوله بگذرد تا در میدان

مغناطیسی آن 2 J انرژی ذخیره شود؟

۷۷- شکل رو به 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 ی 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

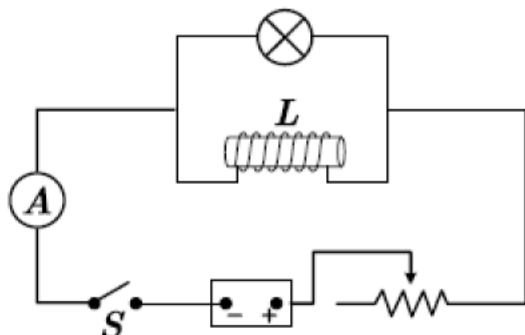
..... (الف) می یابد. بنابر قانون (ب)

.....، این تغییر شار باعث القای نیروی محرکه ی خود - القاری در القاگر می شود. در این حالت

نیروی محرکه ی خود - القاری، معادل نیروی محرکه ی باتری ای عمل می کند که در جهت

..... (پ) مولد در مدار قرار گرفته باشد.

۷۸- دانش آموزی با وسایلی مثل یک لامپ، منبع تغذیه، رئوستا، کلید، سیم رابط، آمپرسنج، سیملوله و هسته ی آهنی، مداری مطابق شکل رو به 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.

۷۹- ضریب القاوری سیملوله ای 0.2 هانری است و جریان الکتریکی عبوری از آن در S به معادله ی $I = t^2 + 2 \sin \pi t$ است. انرژی ذخیره شده در آن در لحظه ی $t = 2s$ چند ژول است؟
۸۰- معادله ی جریان گذرنده از یک سیملوله به صورت $I = 1/5t + 4$ است. اگر انرژی ذخیره شده در سیملوله در لحظه ی $t = 4s$ برابر $0.25J$ باشد، ضریب القاوری سیملوله چند میلی هانری است؟

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

۸۲- سیم لوله ای با ضریب القاوری $10^{-2}H$ دارای مقاومت 10Ω است. اگر این سیم لوله به یک باتری با نیرو محرکه ی $7/2V$ و مقاومت درونی 2Ω وصل شود پس از آن که جریان در سیم لوله از صفر به مقدار نهایی خود رسید چند ژول انرژی در سیم لوله ذخیره می شود؟

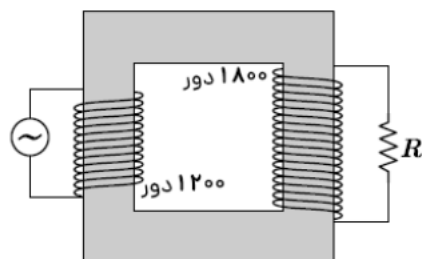
جریان متناوب - مبدل ها

۸۳- معادله ی جریان - زمان یک مولد جریان متناوب در S ، به صورت $I = 4 \sin 100\pi t$ است:
الف) دوره ی این جریان چند ثانیه است؟

ب) مقدار جریان در لحظه ی $\frac{1}{400}s$ چقدر است؟

۸۴- در مبدل آرمانی شکل مقابل، جریان متناوبی با معادله $I = 2 \sin 200\pi t$ (در S) از دو سر

مقاومت $R = 3\Omega$ می گذرد.



الف) دوره ی تناوب این جریان چند ثانیه است؟

ب) بیشینه ی ولتاژ دو سر مولد چند ولت است؟

۸۵- جریان متناوبی که بیشینه ی آن $5A$ و دوره ی آن $0.4s$ است، از یک رسانای 10 اهمی می

گذرد:

الف) در چه لحظه ای شدت جریان بیشینه خواهد بود؟

ب) در این لحظه نیروی محرکه ی القایی چقدر است؟

۸۶- در یک مولد ساده ی جریان متناوب یک قاب به طور یکنواخت در میدان مغناطیسی می

چرخد. با فرض آنکه در شروع حرکت شار عبوری از سطح قاب ماکزیمم باشد:

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

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

۸۷- یک قاب با سرعت $1200 \frac{r}{\text{دقیقه}}$ حول محوری که بر میدان مغناطیسی یکنواختی عمود

است، به طور یکنواخت می چرخد و بیشترین شدت جریان القایی در آن $4A$ است. ساده ترین

شکل معادله ی جریان متناوب را بر حسب زمان بنویسید.

۸۸- جریان متناوبی با بیشینه ی $5A$ و دوره ی تناوب $0.1s$ از مداری می گذرد. اگر مقاومت

الکتریکی مدار 15 اهم باشد در لحظه ی $t = \frac{1}{1200} s$ نیرو محرکه ی متناوب چقدر است؟

۸۹- 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؟

۹۰- آیا برای تغییر در اندازه ی ولتاژ درمورد توان الکتریکی dc می توان از مبدل ها

(ترانسفورماتورها) استفاده کرد؟ چرا؟