

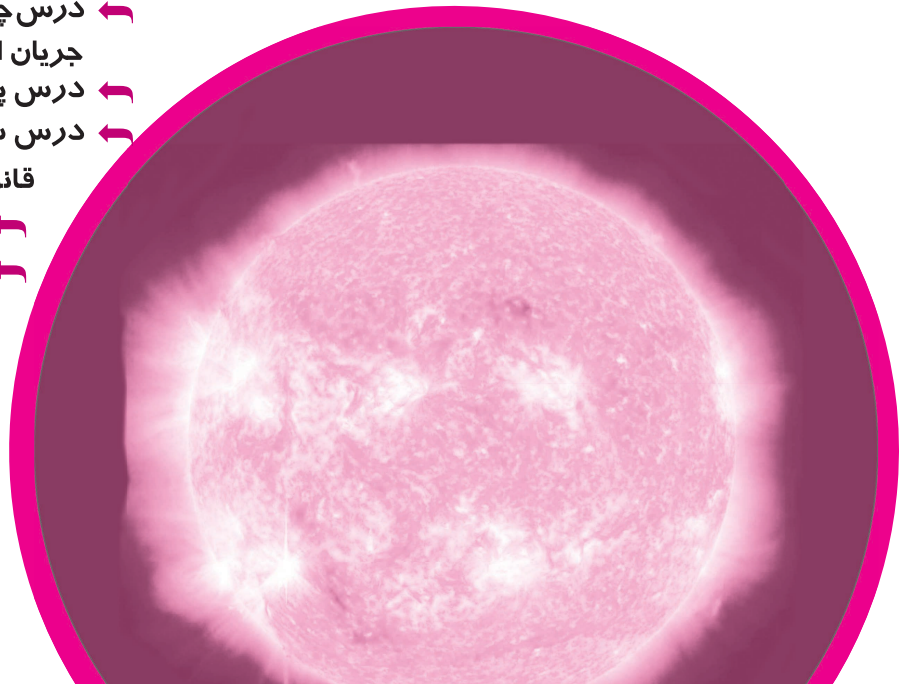
مغناطیس

فصل

۳

در این فصل خواهیم خواند:

- ← درس اول: مغناطیس و قطب‌های مغناطیسی، میدان مغناطیسی
- ← درس دوم: نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی
- ← درس سوم: نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان
- ← درس چهارم: میدان مغناطیسی ایجاد شده به وسیله جریان الکتریکی
- ← درس پنجم: ویژگی‌های مغناطیسی مواد
- ← درس ششم: پدیده القای الکترومغناطیسی و قانون الکترومغناطیسی فاراده، قانون لنز
- ← درس هفتم: القاگرها
- ← درس هشتم: جریان متناوب



در طول یک دوره ۲ ساله، میدان مغناطیسی خورشید تغییر جهت می‌دهد و ما به واسطه جابه‌جایی قطبی لکه‌های خورشیدی متوجه این موضوع می‌شویم. لکه‌های خورشیدی دارای میدان مغناطیسی هستند و در جایی به وجود می‌آیند که حوزه مغناطیسی خورشید مثل صباب از سطح آن بالا می‌رود و به آرامی سرد می‌شود. این آشفته‌گی در حوزه مغناطیسی خورشید باعث می‌شود دمای لکه خورشیدی تقریباً ۱۵۰۰ درجه سانتی‌گراد سردتر از مناطق اطراف شود.



درس ششم: پدیده القای الکترومغناطیسی و قانون القای الکترومغناطیسی فاراده، قانون لنز

پرسش و تمرین

۱. دلیل این که با دور و نزدیک کردن آهنربا به یک پیچه، عقربه گالوانومتر متصل به پیچه منحرف می شود، چیست؟ توضیح دهید.

۲. برای ایجاد جریان الکتریکی القایی در یک پیچه چه روش هایی وجود دارد؟ شرح دهید.

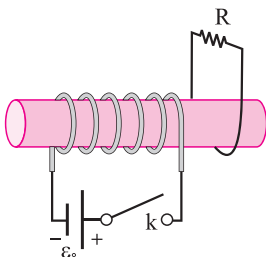
۳. جاهای خالی را با کلمه های مناسب پر کنید.

- الف. شار الکتریکی به سه عامل _____ و _____ و _____ بستگی دارد.
 ب. شار الکتریکی یک کمیت _____ است و برای میدان یکنواخت \vec{B} با رابطه _____ بیان می شود.
 پ. در رابطه مربوط به شار الکتریکی، θ زاویه بین _____ و _____ است.
 ت. اگر یک سطح بسته در یک میدان مغناطیسی در امتداد خطوط میدان قرار گیرد، شار مغناطیسی عبوری از آن _____ خواهد شد.
 ث. بزرگی نیروی محرکه القایی در یک مدار بسته با _____ در آن مدار متناسب است.
 ۴. قانون فاراده را تعریف کنید و رابطه مربوط به آن را بنویسید.

۵. تندی حرکت آهنربا به درون پیچه، چگونه بر بزرگی جریان القایی تأثیر می گذارد؟

۶. در رابطه مربوط به قانون فاراده برای محاسبه emf القایی در پیچه یا سیملوله، علامت منفی بیانگر چیست؟ شرح دهید.

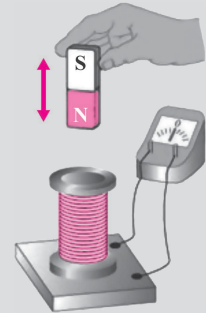
۷. در شکل زیر جهت جریان القایی در لحظه بسته شدن کلید چگونه است؟





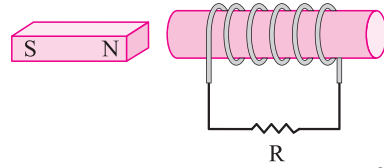
نکته

یک آهنربای ثابت جریانی در پیچه القا نمی کند. گالوانومتر جریان صفر را نشان می دهد. وقتی آهنربا به پیچه نزدیک یا از آن دور می شود، گالوانومتر جریان القایی را نشان می دهد.





۸. یک قطعه آهنربا مطابق شکل زیر در نزدیکی یک سیملوله قرار دارد. جهت جریان القایی در مقاومت هنگامی که:



الف. آهنربا به سمت چپ حرکت کند، به چه صورت است؟

ب. آهنربا به سمت راست حرکت کند، به چه صورت است؟ توضیح دهید.

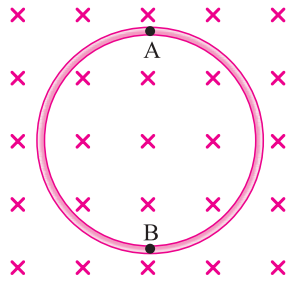
۹. درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید. درست نادرست

الف. هر چه حرکتی که سبب تغییر شار مغناطیسی عبوری از یک مدار بسته می شود، سریع تر انجام شود، جریان القایی کوچک تری در مدار ایجاد می شود.

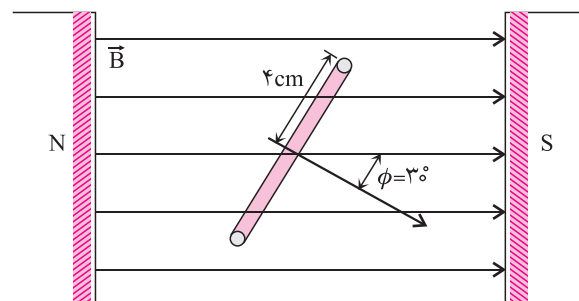
ب. هر چه مقاومت پیچه یا مداری که در آن شار مغناطیسی تغییر می کند بیشتر باشد، جریان کوچک تری در آن القا می شود.

پ. تعداد حلقه های یک پیچه تأثیری در بزرگی جریان القایی ایجاد شده در آن ندارد.

۱۰. یک حلقه انعطاف پذیر به شعاع 12 cm مطابق شکل روبه رو در میدان مغناطیسی یکنواختی به اندازه 15 T قرار دارد. نقاط A و B روی حلقه را به یکدیگر می چسبانیم و حلقه را می کشیم تا جایی که مساحت آن تقریباً صفر شود. اگر این کار 2 s طول بکشد، مقدار متوسط emf القاشده در این مدت چقدر است؟



۱۱. پیچه ای که شامل 50 دور حلقه دایره ای با شعاع 4 cm است، بین قطب های آهنربای الکتریکی بزرگی قرار دارد. میدان مغناطیسی یکنواخت است و راستای آن با نیم خط عمود بر سطح پیچه زاویه 30° می سازد. اندازه میدان با آهنگ 2 T/s کاهش می یابد. بزرگی emf ایجاد شده در پیچه چقدر است؟



۱۲. یک سطح دایره ای به شعاع 5 cm در صفحه کتاب قرار دارد. بزرگی شار مغناطیسی عبوری از این سطح، ناشی از میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 23\text{ T}$:

الف. وقتی میدان برون سو باشد، چقدر است؟

ب. وقتی میدان زاویه 30° با نیم خط عمود بر صفحه بسازد، را چقدر است؟

پ. وقتی میدان در صفحه کتاب و از بالا به پایین باشد چقدر است؟



نکته

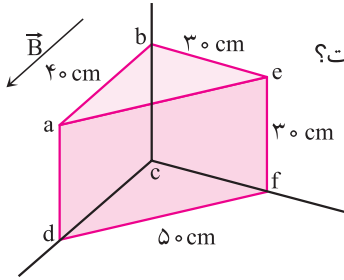
ابعاد مثلث طلایی؛ مثلث قائم الزاویه‌ای که اندازه دو ضلع عمود بر هم آن مضرب‌های ۳ و ۴ باشد، اندازه وتر آن مضرب ۵ فواید بود و زوایای داخلی غیر قائمه آن $۳۶/۹^\circ$ و $۵۳/۱^\circ$ هستند.



تعریف

اگر میدان مغناطیسی با زمان تغییر کند، شار مغناطیسی نیز متناسب با آن تغییر می‌کند. می‌توانیم تغییرات میدان با زمان را مستقیماً در فرمول تغییرات شار با زمان به صورت $\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = A \frac{\Delta B}{\Delta t} \cos \theta$ وارد کنیم.

۱۳. اندازه میدان مغناطیسی \vec{B} در ناحیه معینی برابر ۱۲۸T و جهت آن در جهت محور نشان داده شده در شکل است.



الف. شار مغناطیسی که از سطح abcd در شکل می‌گذرد، چقدر است؟

ب. شار مغناطیسی که از سطح befc می‌گذرد، چقدر است؟

پ. شار مغناطیسی که از سطح aefd می‌گذرد، چقدر است؟

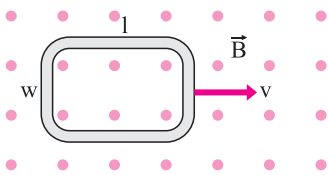
ت. شار خالصی که از هر پنج سطحی که حجم سایه‌دار را محصور کرده‌اند می‌گذرد، چقدر است؟
($\cos 53^\circ = 0.6$)

۱۴. یک سیم به شکل حلقه دایره‌ای با شعاع ۱۲cm در میدان مغناطیسی یکنواختی در صفحه کتاب قرار دارد. میدان \vec{B} به اندازه $۱/۵\text{T}$ و برون‌سو است. اگر حلقه در بازه زمانی ۲ms از میدان خارج شود، emf متوسطی را که در طی فرآیند خارج شدن در حلقه القا می‌شود، بیابید.

۱۵. یک سیم به شکل یک حلقه با سطح ۹m^2 در میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد که دارای اندازه اولیه $۳/۸\text{T}$ عمود بر سطح حلقه است و با آهنگ ۱۹T/s کاهش می‌یابد. الف. emf القا شده در حلقه را به دست آورید.

ب. اگر مقاومت حلقه ۶Ω باشد، جریان القایی در حلقه چقدر است؟

۱۶. یک پیچه مستطیل شکل تخت با اضلاع l و w با تندی یکنواخت v درون میدان مغناطیسی یکنواخت B ، که بر سطح پیچه عمود است، حرکت می‌کند.



الف. emf القا شده در پیچه را به دست آورید.

ب. اگر تندی و میدان مغناطیسی، هر دو، سه برابر شوند، emf القا شده چقدر خواهد بود؟

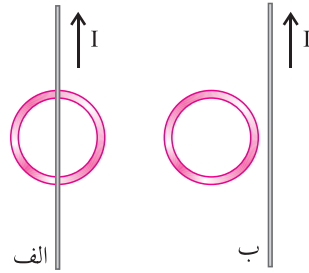
۱۷. یک حلقه دایره‌ای شکل به شعاع ۱۲cm در میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد.

الف. اگر میدان بر صفحه حلقه عمود و شار مغناطیسی عبوری از حلقه $۸ \times 10^{-3}\text{T.m}^2$ باشد، اندازه میدان مغناطیسی چقدر است؟

ب. اگر خطوط میدان مغناطیسی در امتداد صفحه حلقه قرار گیرد، شار عبوری از حلقه چقدر است؟



۱۸. یک حلقه سیمی دایره‌ای شکل مطابق شکل (الف) زیر یک



سیم بلند حامل جریان در حال افزایش، قرار گرفته است.

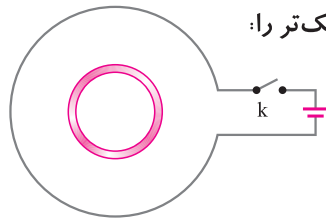
الف. جهت جریان القایی در حلقه در صورت وجود چگونه است؟

ب. حال فرض کنید که حلقه در کنار همان سیم مطابق شکل

(ب) قرار گرفته باشد. در این حالت جهت جریان القایی در حلقه

به چه صورت است؟ توضیح دهید.

۱۹. حلقه دایره‌ای کوچکی درون حلقه بزرگ تری که مطابق شکل به باتری و کلید وصل است، قرار



دارد. با استفاده از قانون لنز جهت جریان القا شده در حلقه کوچک تر را:

الف. درست پس از بستن کلید k، بیابید.

ب. پس از این که کلید k برای مدت طولانی بسته است، بیابید.

پ. درست پس از این که کلید k پس از مدت طولانی بسته بودن دوباره باز شود، پیدا کنید.

۲۰. سیملوله‌ای که از 30° دور سیم تشکیل شده، به طول 20 cm و شعاع $1/5\text{ cm}$ و حامل جریان

2 A است. پیچهای را چهار دور خیلی محکم روی این سیملوله پیچانده‌ایم، به طوری که می‌توان

شعاع حلقه‌های آن را با شعاع سیملوله یکی دانست. جریان عبوری از سیملوله 30° حلقه‌ای به

صورت پیوسته در مدت زمان 9 s به 5 A افزایش می‌یابد.

الف. اندازه میدان مغناطیسی اولیه را در وسط سیملوله 30° حلقه‌ای به دست آورید.

ب. اندازه میدان مغناطیسی سیملوله بعد از 9 s چقدر است؟

پ. مساحت سیملوله چقدر است؟

ت. تغییر در شار مغناطیسی عبوری از سیملوله در این مدت زمان را محاسبه کنید.

ث. emf القایی متوسط در سیملوله را به دست آورید. آیا این مقدار با emf القایی لحظه‌ای برابر

است؟ توضیح دهید.

ج. چرا سهم میدان مغناطیسی ایجاد شده در اثر جریان در سیملوله چهار حلقه‌ای در این محاسبات

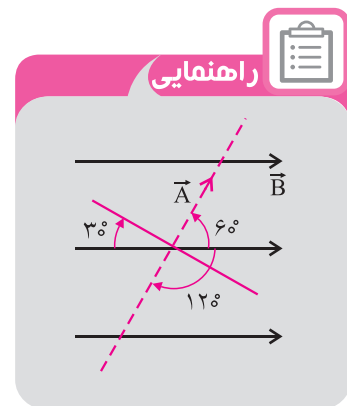
قابل صرف نظر کردن است؟



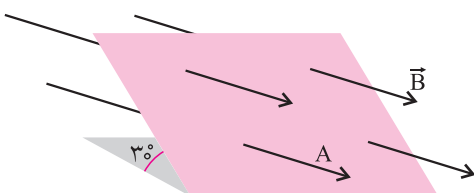
۲۱. یک سیملوله دایره‌ای شکل به مساحت 100 cm^2 از 200 دور سیم مسی ساخته شده است. مقاومت سیم 5Ω است و دو سر آن به هم متصل شده و به صورت یک مدار بسته درآمده است. در ابتدا میدان مغناطیسی یکنواختی به اندازه $1/1$ تسلا عمود بر سطح سیملوله وجود دارد. اگر پس از مدت $1/8$ جهت میدان وارونه شود، جریان القایی متوسط ایجاد شده در سیملوله در این مدت زمان چقدر است؟

۲۲. تصویربرداری به روش تشدید مغناطیسی (MRI) شیوه‌ای برای تهیه تصویر از درون بدن انسان است. در این روش که بیمار درون یک میدان مغناطیسی قوی قرار می‌گیرد، این نگرانی وجود دارد که چه اتفاقی برای ذرات باردار مثبت و منفی درون مایعات بدن می‌افتد. اگر به دلیل نقص فنی، میدان مغناطیسی به طور ناگهانی قطع شود، emf القایی ایجاد شده در این حالت منجر به شارش ذرات باردار می‌شود و یک جریان الکتریکی درون بدن ایجاد می‌کند. فرض کنید بیشترین مساحتی از بدن که شار مغناطیسی از آن عبور می‌کند، 32 m^2 باشد و میدان مغناطیسی به بزرگی $1/5 \text{ T}$ موازی با نیم‌خط عمود بر این سطح باشد. کوتاه‌ترین بازه زمانی را که در آن میدان مغناطیسی می‌تواند به صفر برسد، در حالی که emf القایی متوسط کمتر از 1 V باقی بماند، چقدر است؟

۲۳. یک پیچه تخت به مساحت A شامل N دور سیم به مقاومت R است. این پیچه طوری در میدان مغناطیسی قرار گرفته که نیم‌خط عمود بر آن موازی با میدان است. سپس پیچه به اندازه 90° درجه می‌چرخد تا نیم‌خط عمود بر آن بر راستای میدان عمود شود. پیچه دارای 50 دور سیم به مقاومت 14Ω و مساحت آن 10^{-3} m^2 است. اگر در مدت زمانی که پیچه می‌چرخد، $8/5 \times 10^{-5} \text{ C}$ بار در آن شارش کند، بزرگی میدان مغناطیسی چقدر است؟

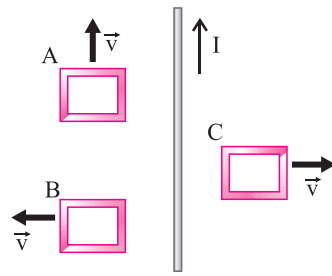


۲۴. شکل زیر قابی را به مساحت 3 cm^2 در میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} نشان می‌دهد. شار مغناطیسی که از این سطح می‌گذرد، $+9 \text{ mWb}$ است. اندازه میدان مغناطیسی و جهت نیم‌خط عمود بر سطح را بیابید.





۲۵. سه حلقه سیمی مستطیلی مطابق شکل زیر در نزدیکی یک سیم مستقیم بلند حامل جریان حرکت می‌کنند. جهت جریان القایی را در صورت وجود در:

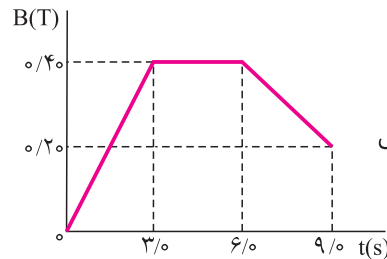


الف. حلقه A:

ب. حلقه B:

پ. حلقه C مشخص کنید.

۲۶. یک میدان مغناطیسی از میان یک سیملوله ثابت عبور می‌کند و اندازه آن با زمان مطابق نمودار زیر تغییر می‌کند، اما جهت آن ثابت باقی می‌ماند. در نمودار زیر سه بازه زمانی مساوی مشخص شده‌اند: ۰ تا ۳ ثانیه، ۳ تا ۶ ثانیه و ۶ تا ۹ ثانیه. سیملوله از 50° دور سیم تشکیل شده و مساحت آن $15 \text{ m}^2 / 10$ است. جهت میدان مغناطیسی موازی با نیم خط عمود بر سطح سیملوله است.



الف. برای هر بازه زمانی، emf القایی را به دست آورید.

ب. سیم دارای مقاومت $5 \Omega / 10$ است. جریان القایی را برای بازه اول و سوم محاسبه کنید.

پرسش‌های چهار گزینه‌ای



۱. سیملوله مسطحی درون میدان مغناطیسی یکنواختی که در جهت محور y است، قرار دارد. بیچه در چه وضعیتی باید قرار گیرد تا شار عبوری از آن بیشینه باشد؟

(۱) در صفحه xy

(۲) در صفحه موازی با محور y و عمود بر محور x

(۳) در صفحه عمود بر محور y

(۴) در هر جایی می‌تواند باشد، زیرا شار عبوری از آن ثابت است.

۲. دو حلقه مستطیل شکل مطابق شکل زیر، در یک صفحه قرار گرفته‌اند. اگر جریان I در حلقه بیرونی در جهت پادساعت گرد با زمان افزایش یابد، کدام گزینه در مورد جریان القایی در حلقه درونی صحیح است؟

(۱) صفر است.

(۲) جهت آن ساعت گرد است.

(۳) جهت آن پادساعت گرد است.

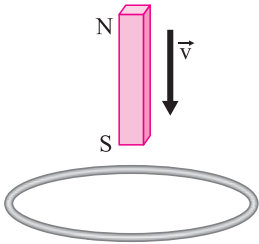
(۴) مقدارش بستگی به قطر حلقه دارد.

۳. یک بیچه مسطح مربع شکل به ضلع $5 \text{ m} / 10$ که از 10° دور سیم تشکیل شده است، در صفحه کتاب قرار دارد. یک میدان مغناطیسی یکنواخت درون سو به اندازه 1 T به طور پیوسته در مدت زمان 2 s به اندازه 3 T و به صورت برون سو تغییر می‌کند. مقدار emf القاشده در بیچه کدام گزینه است؟

(۱) ۲۷ (۲) ۵۷ (۳) ۳۷ (۴) ۴۷

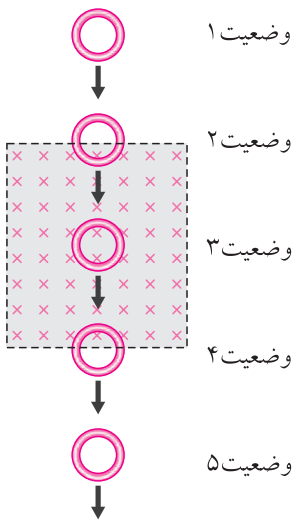


۴. یک آهنربا مطابق شکل زیر در بالای مرکز یک حلقه دایره‌ای که روی صفحه افقی واقع است، قرار گرفته است. بعد از عبور آهنربا در جهت نشان داده شده از درون حلقه، جهت جریان القایی در حلقه (در حالت دید از بالا) به چه صورت است؟



- (۱) هنگام عبور آهنربا از درون حلقه، ساعت گرد است.
- (۲) هنگام عبور آهنربا از درون حلقه، پادساعت گرد است.
- (۳) بعد از عبور آهنربا از درون حلقه، ساعت گرد است.
- (۴) همواره ساعت گرد است.

۵. در شکل روبه‌رو یک میدان مغناطیسی ثابت در ناحیه مستطیل‌شکلی از فضا برقرار است. جهت میدان، درون سو و عمود بر صفحه است. در بیرون این ناحیه مستطیل‌شکل، هیچ میدانی وجود ندارد. یک حلقه مسی با حرکت از وضعیت‌های ۱ تا ۵ از درون این ناحیه عبور می‌کند. چون در نقاط ۱ و ۵ میدان وجود ندارد، در این دو نقطه هیچ شاری از حلقه نمی‌گذرد. کدام یک از موارد زیر به درستی جهت جریان القایی در حلقه را هنگام عبور از نقاط ۲ و ۳ و ۴ بیان می‌کند؟



- وضعیت ۱ (۱) ساعت گرد و I_3 و I_4 پادساعت گرد هستند.
- وضعیت ۲ (۲) ساعت گرد و I_3 و I_4 پادساعت گرد هستند.
- وضعیت ۳ (۳) ساعت گرد و $I_3 = 0$ و I_4 پادساعت گرد است.
- وضعیت ۴ (۴) ساعت گرد و $I_3 = 0$ و I_4 پادساعت گرد است.
- وضعیت ۵

درس هفتم: القاگرها

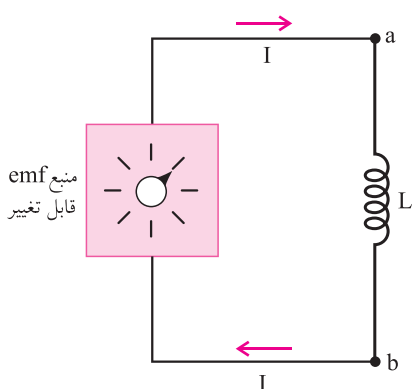
پرسش و تمرین

۱. جاهای خالی را با عبارت‌های مناسب پر کنید.

- الف. برای ذخیره انرژی مغناطیسی توسط میدان مغناطیسی از _____ در مدار استفاده می‌کنیم.
- ب. ویژگی‌های فیزیکی هر القاگر توسط _____ آن تعیین می‌شود.

۲. پدیده خودالقاوری، در مدار شکل روبه‌رو که شامل

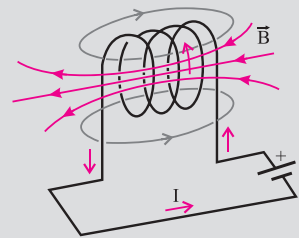
یک منبع emf قابل تغییر است، چگونه رخ می‌دهد؟ شرح دهید.



نکته



جریان در مدار موجب ایجاد میدان مغناطیسی در پیله می‌شود و در نتیجه شارسی از پیله می‌گذرد. اگر جریان در پیله تغییر کند، شار عبوری از پیله تغییر می‌کند و نیروی محرکه‌ای در آن القا می‌شود.



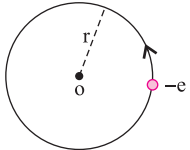


آزمون غنی‌سازی

۱. اگر یک پرتو کیهانی با بار مثبت عمود بر منطقه استوا در راستای شعاع زمین در حرکت باشد، نیروی وارد بر آن از طرف میدان مغناطیسی زمین به کدام جهت خواهد بود؟

- (۱) شرق (۲) غرب (۳) شمال (۴) جنوب

۲. در شکل زیر الکترونی به طور یکنواخت در مسیر دایره‌ای می‌چرخد. اگر میدانی که الکترون را در این مسیر نگه داشته است یکنواخت باشد، آن میدان _____ و نسبت به صفحه _____ است.



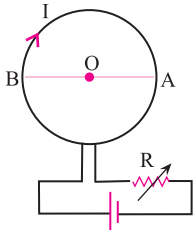
- (۱) مغناطیسی، درون‌سو (۲) مغناطیسی، برون‌سو
 (۳) الکتریکی، درون‌سو (۴) الکتریکی، درون‌سو

۳. شکل زیر دو سیم حامل جریان را که بر یک صفحه عمودند نشان می‌دهد. میدان مغناطیسی حاصل از دو سیم در کدام نقاط می‌تواند صفر شود؟



- (۱) میان دو سیم I_1 و I_2 و روی پاره‌خط BC (۲) روی امتداد پاره‌خط AB
 (۳) روی امتداد پاره‌خط CD (۴) روی عمودمنصف پاره‌خط BC

۴. اگر روی قطر یک حلقه حامل جریان الکتریکی مطابق شکل از A تا B حرکت کنیم، میدان مغناطیسی چگونه تغییر می‌کند؟

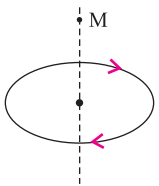


- (۱) بزرگی میدان مغناطیسی ثابت، ولی جهت آن تغییر می‌کند.
 (۲) بزرگی میدان مغناطیسی افزایش و سپس کاهش می‌یابد.
 (۳) همواره از A تا B بزرگی میدان مغناطیسی افزایش می‌یابد.
 (۴) جهت میدان مغناطیسی ثابت، ولی بزرگی آن ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

۵. یک سیم‌لوله را به سه قسمت با نسبت‌های x ، $2x$ و $3x$ تقسیم می‌کنیم. اگر جریان ثابت باشد، میدان در داخل سیم‌لوله کوچک‌تر چندبرابر حالت اولیه می‌شود؟

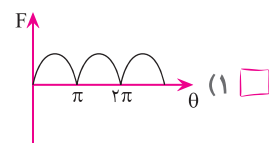
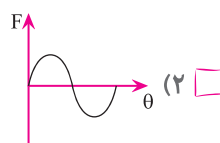
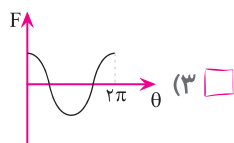
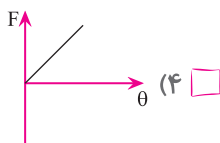
- (۱) ۶ برابر (۲) $\frac{1}{6}$ برابر (۳) تغییر نمی‌کند. (۴) ۳ برابر

۶. یک حلقه رسانا که جریان ثابتی از آن می‌گذرد به صورت افقی قرار گرفته است. اگر یک ذره باردار با بار منفی مطابق شکل از نقطه‌ای روی محور حلقه (M) بدون سرعت اولیه رها شود، اندازه شتاب آن:



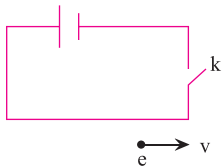
- (۱) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.
 (۲) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.
 (۳) ثابت است و با شتاب گرانش زمین در محل (g) برابر نیست.
 (۴) برابر با شتاب گرانش زمین در محل (g) است.

۷. نمودار تغییرات بزرگی نیروی وارد بر هر متر سیم بلند حامل جریان I در یک میدان مغناطیسی بر حسب زاویه حاده‌ای که جهت جریان با جهت بردار میدان مغناطیسی (θ) می‌سازد، کدام حالت زیر است؟





۸. در شکل مقابل یک الکترون در جهت نشان داده شده حرکت می کند. با بسته شدن کلید k جهت نیروی وارد بر آن به ترتیب کدام است؟



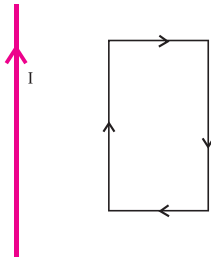
(۱) ↑

(۲) →

(۳) ←

(۴) ↓

۹. در شکل مقابل نیروی خالص وارد بر قاب در چه جهتی است؟



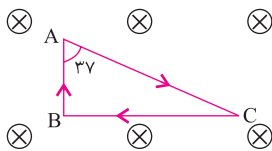
(۱) به طرف چپ

(۲) به طرف راست

(۳) به طرف بالا

(۴) صفر

۱۰. مداری مثلث شکل که حامل جریان I است، در یک میدان مغناطیسی یکنواخت درون سو به بزرگی B قرار دارد. نسبت نیرویی که بر ضلع AB وارد می شود، به نیرویی که بر ضلع AC وارد می شود، کدام است؟



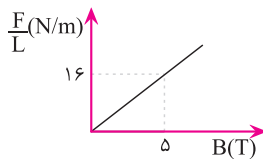
(۱) $\frac{F_{AB}}{F_{AC}} = \frac{10}{6}$

(۲) $\frac{F_{AB}}{F_{AC}} = \frac{6}{10}$

(۳) $\frac{F_{AB}}{F_{AC}} = 1$

(۴) $\frac{F_{AB}}{F_{AC}} = \frac{8}{10}$

۱۱. برای سیمی که در یک میدان مغناطیسی به بزرگی B قرار گرفته است و با امتداد میدان زاویه 53° می سازد، نمودار تغییرات نیروی وارد بر واحد طول سیم بر حسب اندازه میدان مغناطیسی مطابق شکل زیر است. جریانی که از سیم می گذرد، چقدر است؟



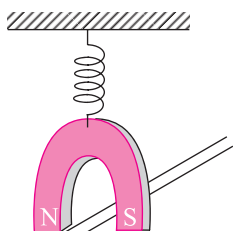
(۱) $4A$

(۲) $3/2A$

(۳) $2/4A$

(۴) $3A$

۱۲. در شکل زیر سیم عمود بر صفحه کاغذ است و طول بخشی از سیم که در میدان مغناطیسی آهنربا قرار دارد 20 cm است. میدان مغناطیسی آهنربا در این قسمت یکنواخت و برابر 1 T و جرم آهنربا 20 g است. وقتی جریان از سیم عبور نمی کند، فنر 10 cm و وقتی جریان عبور می کند، فنر 1 cm بیشتر کشیده می شود. اندازه و جهت جریان الکتریکی که از سیم عبور می کند، کدام است؟



(۱) 1 A ، \otimes

(۲) 1 A ، \odot

(۳) 11 A ، \otimes

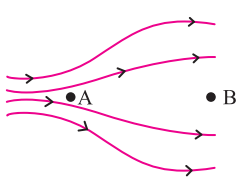
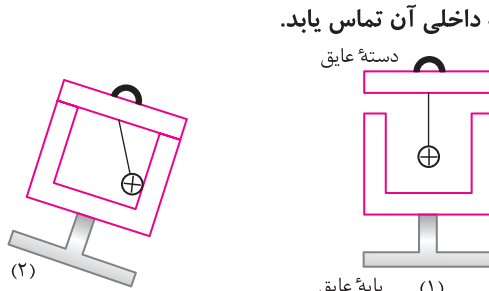
(۴) 11 A ، \odot




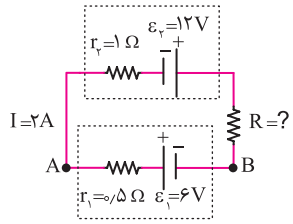
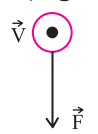
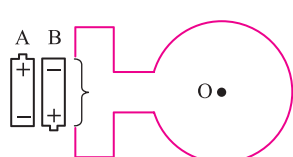
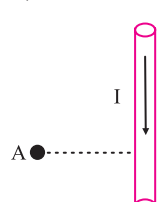
آزمون نوبت دوم

فیزیک

پایه یازدهم

ردیف	سوالات	بارم
۱	<p>درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را تعیین کنید.</p> <p>الف. چگالی سطحی بار الکتریکی در نقاط نوک تیز سطح جسم رسانا، از نقاط دیگر آن کمتر است.</p> <p>ب. دو سیم نازک، مستقیم، موازی و بسیار بلند حامل جریان‌های ناهم‌سو یکدیگر را می‌رانند.</p> <p>پ. اگر دی‌الکتریک را از بین صفحات یک خازن پر که از مولد جدا شده است خارج کنیم، ولتاژ دو سر خازن افزایش می‌یابد.</p> <p>ت. ضریب خودالقاوری القاگر، به جریان عبوری از القاگر بستگی دارد.</p>	۱
۲	<p>در هریک از جمله‌های زیر کلمه مناسب را انتخاب کنید.</p> <p>الف. با ثابت‌نگه‌داشتن دما و طول یک سیم رسانای اهمی، اگر شعاع مقطع آن $\sqrt{2}$ برابر شود، مقاومت آن (دو برابر - نصف) می‌شود.</p> <p>ب. مقاومت معادل مقاومت‌های موازی، (بیشتر - کمتر) از هریک از مقاومت‌ها است.</p> <p>پ. هرچه شار مغناطیسی در یک مدار بسته سریع‌تر تغییر کند، جریان القایی در آن (بزرگ‌تر - کوچک‌تر) خواهد شد.</p> <p>ت. با استفاده از (براده‌های آهن - عقربه مغناطیسی) می‌توان نوع قطب‌های یک آهنربای مجهول را تعیین کرد.</p>	۱
۳	<p>جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.</p> <p>الف. اگر بار الکتریکی منفی در جهت میدان الکتریکی یکنواخت جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن _____ می‌یابد.</p> <p>ب. اگر ذره باردار، موازی با خط‌های میدان مغناطیسی حرکت کند، بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر آن _____ می‌شود.</p> <p>پ. آهن و نیکل از مواد فرومغناطیس _____ هستند.</p> <p>ت. اگر فاصله بین صفحه‌های خازن تختی را که به یک باتری متصل است افزایش دهیم، انرژی ذخیره‌شده در آن _____ می‌شود.</p>	۱
۴	<p>در شکل روبه‌رو الکترونی را در میدان الکتریکی از نقطه A تا B جابه‌جا می‌کنیم.</p>  <p>الف. در کدام نقطه میدان الکتریکی قوی‌تر است؟</p> <p>ب. در این جابه‌جایی انرژی پتانسیل الکتریکی الکترون افزایش می‌یابد یا کاهش؟</p> <p>پ. پتانسیل الکتریکی نقطه‌های A و B را با هم مقایسه کنید.</p> <p>ت. کار انجام‌شده توسط میدان الکتریکی بر روی الکترون در جابه‌جایی از A تا B مثبت است یا منفی؟</p>	۱
۵	<p>یک گلوله فلزی باردار مطابق شکل (۱) توسط نخ‌ی عایق به درپوش فلزی جعبه رسانای بدون باری وصل شده است.</p> <p>در شکل (۲) جعبه رسانا را کج می‌کنیم، به طوری که گلوله با بدنه داخلی آن تماس یابد.</p> <p>الف. وضعیت بار الکتریکی در گلوله فلزی چگونه می‌شود؟</p> <p>ب. از این آزمایش چه نتیجه‌ای می‌گیریم؟</p>  <p>(۱) پایه عایق</p> <p>(۲)</p>	۰/۷۵



ردیف	سؤالات	بارم
۶	<p>دو بار نقطه‌ای $q_1 = 1\mu\text{C}$ و $q_2 = 4\mu\text{C}$ روی خط راستی به فاصله 9 cm از یکدیگر قرار دارند.</p> <p>$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$</p>  <p>الف. در چه فاصله‌ای از بار q_1 برآیند میدان الکتریکی حاصل از دو بار صفر می‌شود؟ ب. خط‌های میدان الکتریکی این بارها را به‌طور کیفی رسم کنید.</p>	۱/۷۵
۷	<p>الف. تفاوت باتری نو و فرسوده در چیست؟ ب. افزایش دما چه تأثیری روی مقاومت ویژه رساناها دارد؟ پ. جریان الکتریکی متوسط را تعریف کنید.</p>	۱
۸	<p>الف. اگر انرژی ذخیره‌شده در خازنی با ظرفیت 4 میکروفاراد، $7/2$ میلی‌ژول باشد، اختلاف پتانسیلی که خازن با آن شارژ شده است، چند ولت است؟ ب. اگر فاصله بین صفحات خازن مسطحی را نصف و اختلاف پتانسیل بین دو صفحه آن را دو برابر کنیم، بار الکتریکی ذخیره‌شده در خازن چند برابر می‌شود؟</p>	۲/۲۵
۹	<p>در مدار شکل روبه‌رو:</p> <p>الف. مقاومت R چند اهم است؟ ب. $V_A - V_B$ چند ولت است؟ پ. توان تولیدی باتری \mathcal{E}_2 چند وات است؟</p> 	۱/۷۵
۱۰	<p>الف. در شکل زیر الکترونی در یک میدان مغناطیسی با سرعت \vec{v} در حال حرکت است و نیروی \vec{F} به آن وارد می‌شود.</p>  <p>جهت میدان مغناطیسی را تعیین کنید.</p> <p>ب. کدام باتری را باید در مدار شکل زیر قرار دهیم تا جهت میدان مغناطیسی در مرکز حلقه (O) برون‌سو باشد؟ دلیل انتخاب خود را توضیح دهید.</p> 	۱
۱۱	<p>اندازه میدان مغناطیسی ناشی از جریان 10 آمپر را که از سیمی دراز و مستقیم می‌گذرد، در نقطه A به فاصله 10 cm از سیم برحسب گaus به دست آورید. جهت این میدان برون‌سو است یا درون‌سو؟</p> <p>$(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$</p> 	۱/۲۵



فصل ۱

۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴					
۱	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۵	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۹	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۳	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۷	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۶	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۰	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۴	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۸	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۷	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۱	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۵	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۹	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۸	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۲	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۶	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۲۰	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

فصل ۲

۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴					
۱	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۵	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۹	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۳	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۷	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۶	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۰	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۴	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۸	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۷	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۱	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۵	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۹	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۸	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۲	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۶	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۲۰	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

فصل ۳

۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴					
۱	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۵	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۹	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۳	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۷	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۶	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۰	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۴	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۸	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۷	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۱	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۵	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۹	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۸	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۲	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۶	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۲۰	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>