



p30konkor.com

زمان آزمون :

نام و نام خانوادگی :

نام درس :

پایه تحصیلی :

نام آموزشگاه :

نام دبیر :

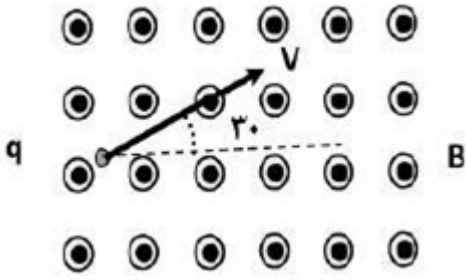
تاریخ برگزاری

عنوان آزمون : فیزیک ۱۱ تجربی فصل ۳

بارم	لطفا پاسخ سوالات را روی همین برگ بنویسید	ردیف
	<p>در شکل مقابل حلقه سبک رسانایی از نخ آویخته شده است. آهنربایی در راستای نشان داده شده وارد حلقه شده و از سوی دیگر آن خارج می‌گردد. واژه درست را از داخل پرانتز انتخاب و با ذکر علت بنویسید.</p> <p>الف) هنگام ورود آهنربا به حلقه، حلقه به سمت (راست - چپ) منحرف می‌شود.</p> <p>ب) هنگام خروج آهنربا از آن، حلقه به سمت (راست - چپ) منحرف می‌شود.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p>	۱
	<p>سطح حلقه‌های پیچ‌های که دارای N دور و مساحت هر حلقه آن <math>20 \text{ cm}^2</math> است، بر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی <math>2 \text{ T}</math> عمود است. اگر میدان مغناطیسی در مدت <math>20 \text{ ms}</math> به <math>4 \text{ T}</math> و در خلاف جهت اولیه برسد، نیروی محرکه القایی متوسط به بزرگی ۱۲ ولت در پیچ‌ها القا می‌شود. تعداد حلقه‌های پیچ (N) را به دست آورید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p>	۲
	<p>آزمایشی طراحی کنید که به کمک آن بتوان نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان الکتریکی درون میدان مغناطیسی را اندازه‌گیری کرد. در صورت لزوم، برای اجرای آزمایش می‌توانید از ترازوی دیجیتال (رقمی) با دقت <math>0.01 \text{ g}</math> استفاده کنید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p>	۳
	<p>در شکل داده شده، شعاع حلقه <math>5 \text{ cm}</math> است. اگر میدان مغناطیسی حاصل از سیم راست در مرکز حلقه برابر <math>6 \text{ G}</math> باشد، میدان خالص در مرکز حلقه، چند تسلا و در چه جهتی است؟ <math>\left( \mu = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}} \right)</math></p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p>	۴



مطابق شکل، ذره ای با بار الکتریکی  $q = -4\mu\text{C}$  با تندی  $\frac{5}{10} \times 10^5 \frac{m}{s}$  در جهت نشان داده شده وارد میدان مغناطیسی یکنواخت و برون سو به بزرگی  $0.3 \text{ T}$  شده است. بزرگی و جهت نیروی الکترومغناطیسی وارد بر ذره را تعیین کنید.



۵

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳

با توجه به عبارت‌های ستون اول، از ستون دوم یک عبارت مرتبط با هر کدام از آن‌ها انتخاب کنید و بنویسید. (یک مورد در ستون سمت چپ اضافه است.)

ستون اول	ستون دوم
الف) این دستگاه براساس قانون القای فاراده کار می‌کند.	(۱) اسکوبید
ب) به عنوان حسگر دما، در مدارهای حساس به دما استفاده می‌شود.	(۲) میدان الکتریکی
پ) وسیله‌ای است که به کمک آن میدان مغناطیسی مغز انسان، اندازه‌گیری می‌شود.	(۳) رسانای اهمی
ت) در گره‌افشانی توسط زنبورهای عسل، گرده‌ها به واسطه این کمیت از یک گل به	(۴) تندی سنج دوچرخه
زنبور و از زنبور به گل دیگر منتقل می‌شود.	(۵) ترمیستور

۶

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳

در جمله زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و بنویسید.  
در یک جسم رسانای مخروطی شکل، (چگالی سطحی بار - پتانسیل) الکتریکی در نقاط نوک تیز بیشتر از نقاط دیگر است.

۷

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳

درستی یا نادرستی جمله زیر را مشخص کنید.  
- یکای وبر بر ثانیه، معادل آمپر است.

۸

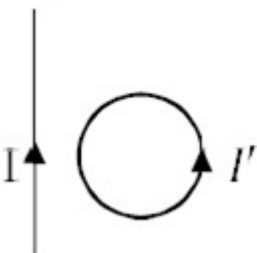
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳

درستی یا نادرستی جمله زیر را مشخص کنید.  
- اگر یک ذره باردار درون سیم‌لوله حامل جریان و در امتداد محور سیم‌لوله حرکت کند، نیروی مغناطیسی وارد بر آن از طرف میدان مغناطیسی سیم‌لوله پیشینه است.

۹

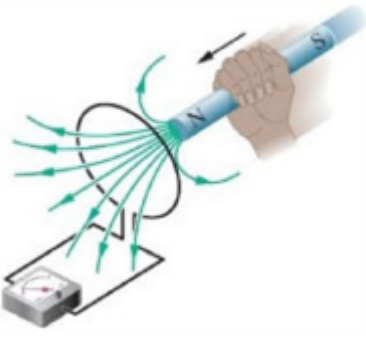
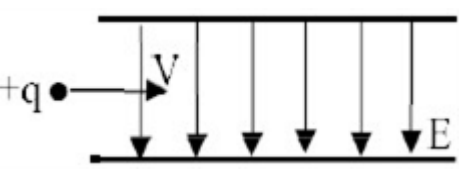
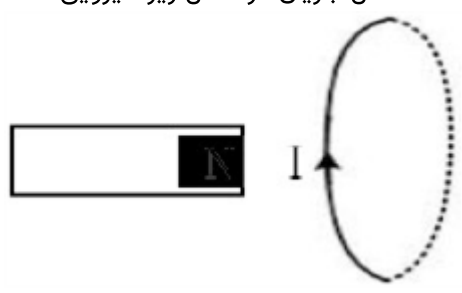
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳

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

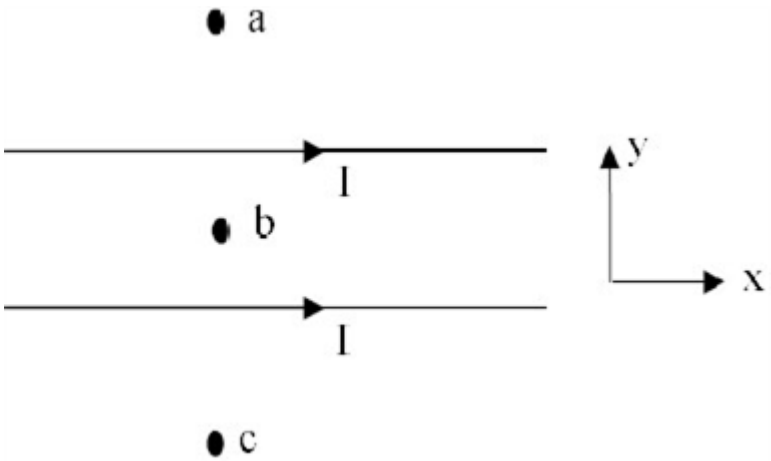

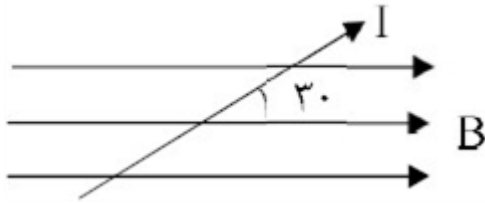


۱۰

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳

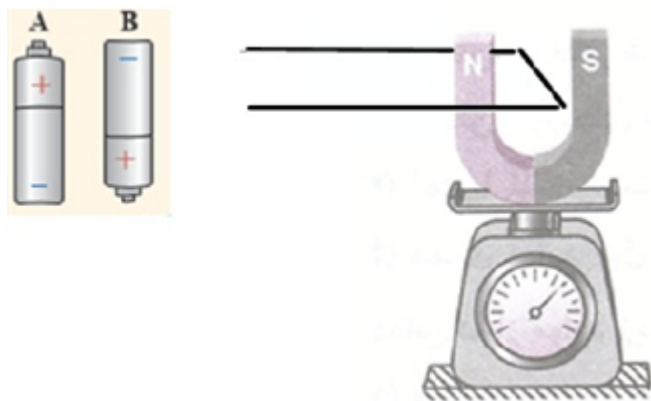
	<p>توضیح مختصر دهید: با توجه به جهت حرکت آهن‌ربا در شکل مقابل، تعیین کنید جریان الکتریکی القایی در حلقه ساعت‌گرد یا پادساعت‌گرد؟</p> 	۱۱
	<p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p> <p>ذره باردار مثبتی با جرم ناچیز با سرعت <math>۲۵۰۰ \frac{m}{s}</math> در امتداد محور X وارد فضایی می‌شود که میدان‌های یکنواخت الکتریکی و مغناطیسی وجود دارد. اندازه میدان الکتریکی برابر <math>۲۵۰ \frac{N}{C}</math> است. اندازه و جهت میدان مغناطیسی را طوری تعیین کنید که ذره در همان امتداد محور X به حرکت خود ادامه دهد؟</p> 	۱۲
	<p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p> <p>حلقه‌ای به مساحت <math>۴۰ \text{ cm}^2</math> عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی <math>۰.۲ \text{ T}</math> قرار دارد. اگر در مدت <math>۵ \text{ ms}</math> بدون تغییر در بزرگی میدان مغناطیسی، جهت میدان معکوس شود، اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه را به دست آورید.</p>	۱۳
	<p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p> <p>سیم‌لوله‌ای آرمانی به طول <math>۲۰ \text{ cm}</math> دارای <math>۵۰۰</math> حلقه و حامل جریان <math>۴ \text{ A}</math> است. بزرگی میدان مغناطیسی را درون سیم‌لوله و نزدیک محور آن به دست آورید. <math>\left( \mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{Tm}}{\text{A}} \right)</math></p>	۱۴
	<p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p> <p>با تعیین قطب‌های مغناطیسی حلقه حامل جریان در شکل زیر، نیرویی که حلقه به آهنربای میله‌ای وارد می‌کند به چه سمتی است؟</p> 	۱۵



	<p>دو سیم موازی حامل جریان و سه نقطه a و b و c در شکل مقابل مشخص شده‌اند (نقطه b در فاصله مساوی از دو سیم قرار دارد). یک دسته الکترون هم جهت با جریان سیم‌ها وارد فضای اطراف سیم‌ها می‌شوند. الف) در کدام نقطه جهت نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون‌ها در جهت <math>+y</math> خواهد بود؟ ب) در کدام نقطه الکترون‌ها از مسیر اولیه خود منحرف نمی‌شوند؟ پ) نوع نیروی مغناطیسی که دو سیم به هم وارد می‌کنند دافعه است یا جاذبه؟</p> 	۱۶
سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳	<p>یک آهن‌ربای میله‌ای روی سطح افقی میز و یک قطب‌نما در مقابل آن قرار دارد. آهن‌ربا را مطابق شکل مقابل، حول مرکز آن به طور افقی به اندازه ۹۰ درجه در جهت عقربه‌های ساعت را می‌چرخانیم، جهت قطب‌نما چند درجه و به کدام سمت خواهد چرخید؟</p> 	۱۷
سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳	<p>سیمی حامل جریان <math>5A</math> مطابق شکل مقابل، در میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی <math>400G</math> قرار دارد. اندازه نیرویی که بر <math>20\text{ cm}</math> از این سیم وارد می‌شود چند نیوتن و جهت آن به کدام سمت است؟</p> $\left( \sin 30^\circ = \frac{1}{2} \right)$ 	۱۸
سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳	<p>درست یا نادرست بودن عبارت زیر را مشخص کنید و بنویسید. - قطب N مغناطیسی زمین منطبق بر قطب شمال جغرافیایی است.</p>	۱۹
سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳	<p>درست یا نادرست بودن عبارت زیر را مشخص کنید و بنویسید. - از ماده فرومغناطیس نرم برای ساختن آهن‌ربای دائمی استفاده می‌شود.</p>	۲۰
سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳	<p>درست یا نادرست بودن عبارت زیر را مشخص کنید و بنویسید. - هرگز نمی‌توان با شکستن آهن‌ربای میله‌ای قطب‌های مغناطیسی آن را از هم جدا کرد.</p>	۲۱



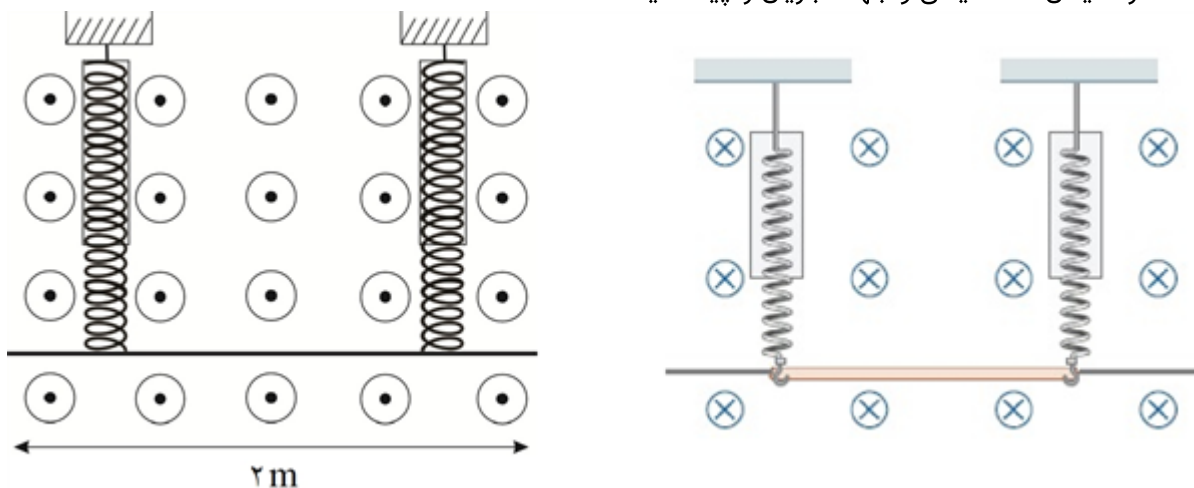
شکل مقابل سیم ۱۰۰ گرمی را نشان می‌دهد که در میان آهنربای نعلی شکل روی یک ترازوی دقیق قرار دارند. با توجه به آن جاهای خالی زیر را تکمیل کنید.  
 الف) اگر باتری A در دو سر سیم قرار گیرد، ترازو عددی ..... از ۱۰۰ گرم را نشان می‌دهد.  
 ب) اگر باتری B در دو سر سیم قرار گیرد، ترازو عددی ..... از ۱۰۰ گرم را نشان می‌دهد.



۲۲

سوالات و مطالب تالیفی - سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - یازدهم

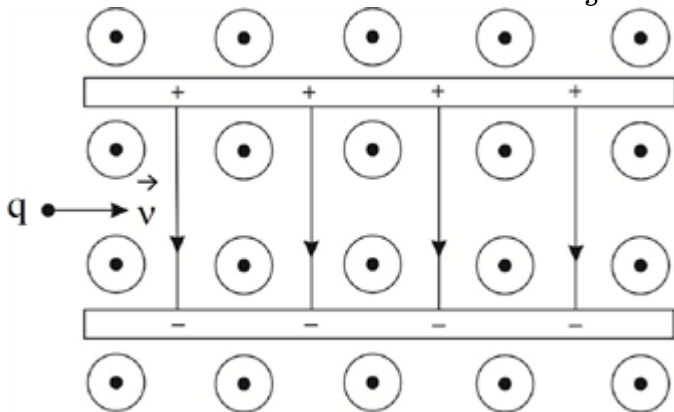
مطابق شکل یک سیم ۱/۵ گرمی به دو نیروسنج متصل است. اگر جریان ۵A از سیم عبور کند و نیروسنج‌ها عدد صفر را نشان دهند، اندازه میدان مغناطیسی و جهت جریان را پیدا کنید.



۲۳

سوالات و مطالب تالیفی - سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - یازدهم

در شکل مقابل یک ذره گردو خاک با بار منفی وارد فضایی شده است که دو میدان یکنواخت  $\vec{B} = 0.2T$  و  $\vec{E} = 400 \frac{N}{C}$  وجود دارند. سرعت اولیه این ذره گردو خاک چند  $\frac{m}{s}$  باشد تا بدون انحراف از این فضا خارج شود؟

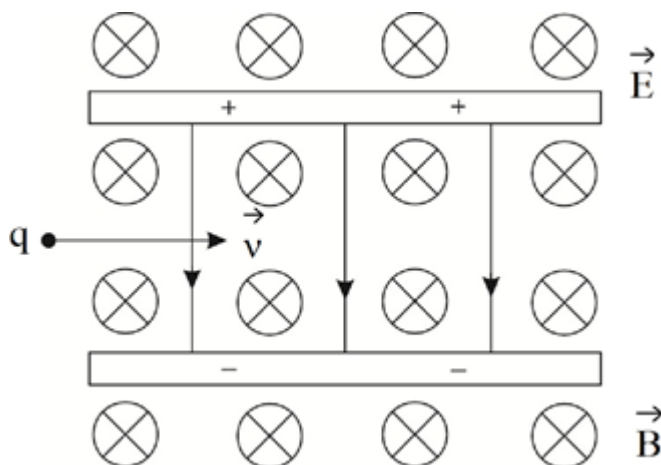


۲۴

سوالات و مطالب تالیفی - سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - یازدهم



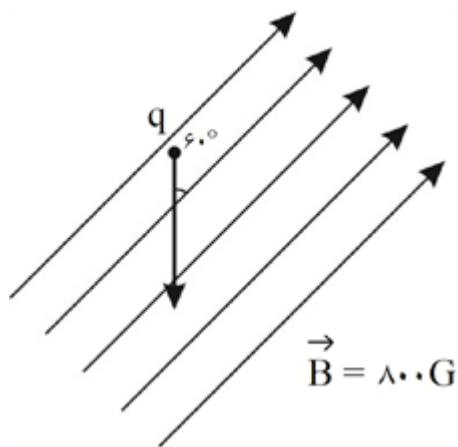
در شکل مقابل ذره باردار با تندی اولیه  $v_0 = 3 \frac{\text{km}}{\text{s}}$  و بار  $+2 \mu\text{C}$  در فضایی که میدان‌های  $\vec{E}$  و  $\vec{B} = 0.3 \text{ T}$  وجود دارند، وارد می‌شود. اگر تا زمان خروج ذره از میدان‌ها، سرعت ثابت باشد و منحرف نشود، اندازه  $E$  را برحسب واحدهای SI بیان کنید. (از جرم ذره صرف‌نظر شود.)



۲۵

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-یازدهم

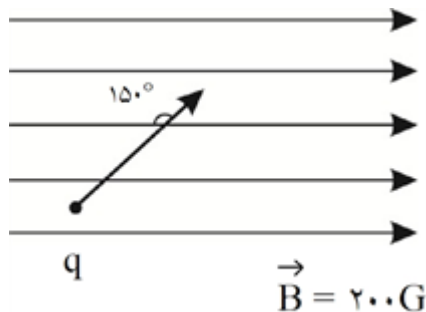
اندازه نیروی وارد بر ذره باردار در میدان مغناطیسی و جهت آن به دست آورید. سرعت ذره  $400 \frac{m}{s}$  و بار آن  $+20 \mu\text{C}$  و از جرم آن صرف‌نظر کنید.



۲۶

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-یازدهم

اندازه نیروی وارد بر ذره باردار در میدان مغناطیسی و جهت آن به دست آورید. سرعت ذره  $200 \frac{m}{s}$  و بار آن  $+30 \mu\text{C}$  و از جرم آن صرف‌نظر کنید.

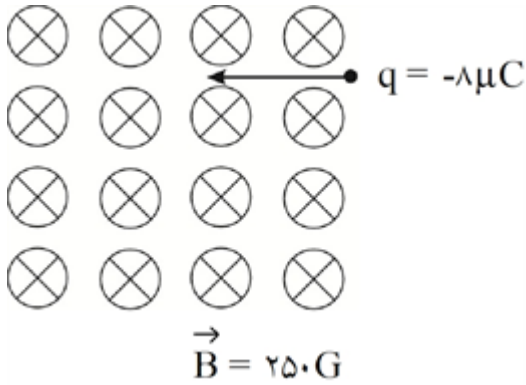


۲۷

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-یازدهم



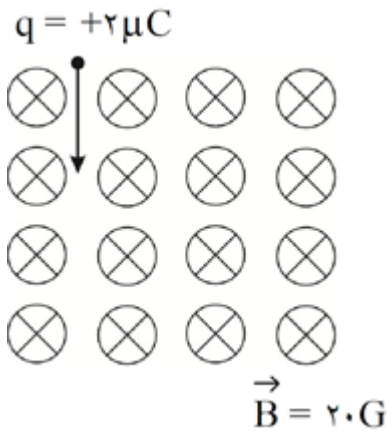
ذره‌ای با بار  $-8\mu\text{C}$  و سرعت  $500 \frac{m}{s}$  به صورت مقابل وارد میدان مغناطیسی یکنواخت می‌شود. اندازه نیرو و جهت آن را به دست آورید. (از جرم ذره صرف نظر شود).



۲۸

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-یازدهم

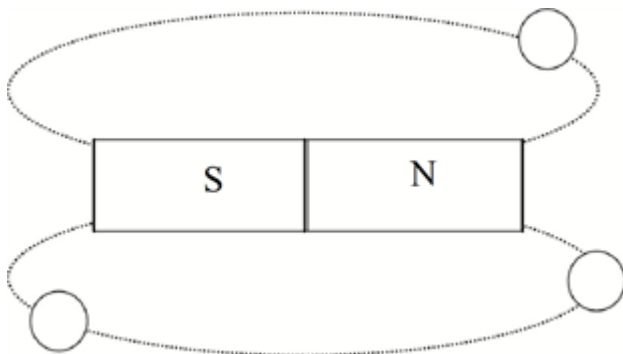
ذره‌ای مطابق شکل با بار  $+2\mu\text{C}$  و سرعت  $20 \frac{m}{s}$  وارد میدان مغناطیسی می‌شود. با صرف نظر از جرم ذره، نیرو و جهت نیرو را به دست آورید.



۲۹

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-یازدهم

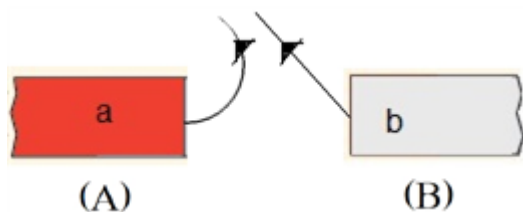
در شکل مقابل، جهت عقربه‌های مغناطیسی را رسم کنید.



۳۰

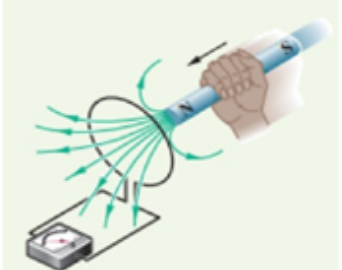
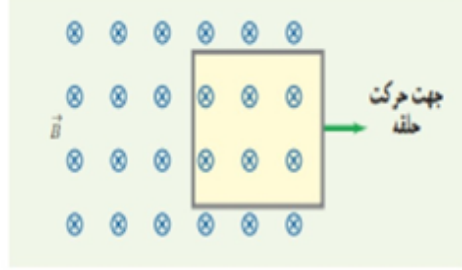
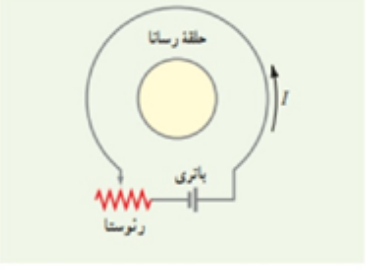
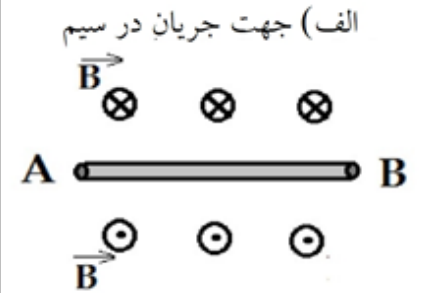
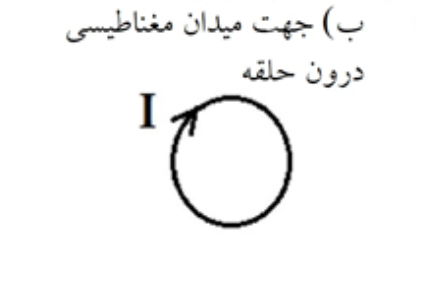
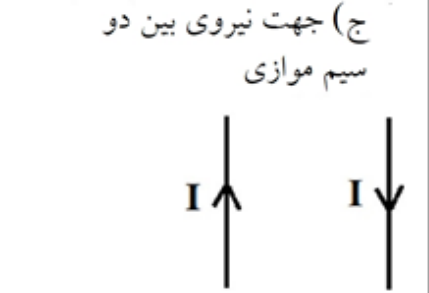
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-یازدهم

شکل مقابل دو آهنربا را نشان می‌دهد. می‌توان دریافت که قطب‌های a و b به ترتیب .... (الف) .... و .... (ب) .... هستند و آهنربای A از B .... (ج) .... تر است.



۳۱

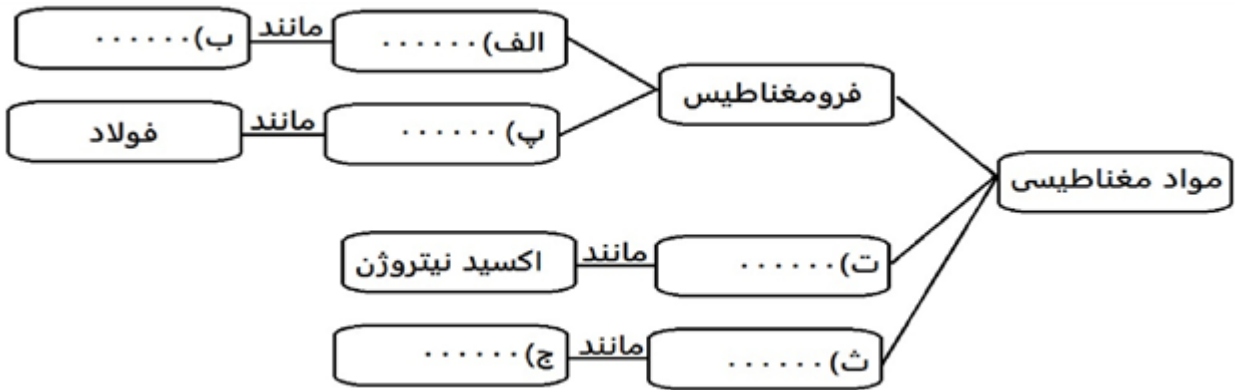
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-یازدهم

	<p>کلمات مناسب را از درون پرانتز انتخاب کنید.          الف) در مولدهای صنعتی پیچیده‌ها (ساکن - متحرک) و آهنربای الکتریکی (متحرک - ساکن) هستند.          ب) تبدیل ولتاژهای بالا به <math>220V</math> توسط (مبدل‌ها - القاگرها) انجام می‌شود.          ج) در تولید جریان متناوب، زمان یک دور چرخش کامل پیچ را (بسامد - دوره) می‌نامند.</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - یازدهم</p>	۳۲
	<p>جاهای خالی را کامل کنید.          الف) برای انتقال توان الکتریکی در فاصله‌های دور باید از ولتاژ ..... و جریان ..... استفاده کنیم.          ب) انرژی ذخیره شده در القاگر در ..... آن ذخیره می‌شود.          پ) وجود ..... باعث تقویت میدان مغناطیسی سیم‌لوله می‌شود.</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - یازدهم</p>	۳۳
	<p>به سوالات زیر پاسخ دهید.          الف) با نزدیک کردن آهنربای نئودیمیم به حباب روی اتانول در شیشه چه اتفاقی می‌افتد؟ با دلیل توضیح دهید.          ب) دو تفاوت اساسی مواد فرومغناطیس سخت و نرم را بیان کنید.</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - یازدهم</p>	۳۴
	<p>در هر یک از شکل‌های زیر جهت جریان القایی در حلقه یا قاب را تعیین کنید.</p> <p>الف) </p> <p>ب) </p> <p>ج) با کاهش مقاومت رئوستا </p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - یازدهم</p>	۳۵
	<p>در هر یک از شکل‌های زیر کمیت خواسته شده را مشخص کنید.</p> <p>الف) جهت جریان در سیم </p> <p>ب) جهت میدان مغناطیسی درون حلقه </p> <p>ج) جهت نیروی بین دو سیم موازی </p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - یازدهم</p>	۳۶





با کلمه‌های مناسب نمودار زیر را تکمیل کنید.



۳۷

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-یازدهم

عبارات غلط را پیدا کنید و جمله صحیح را بنویسید.

الف) برای انتقال توان‌های بالا در فاصله‌های دور باید ولتاژ را با استفاده از مبدل‌ها بالا ببریم.  
ب) القاگرها از قطعات ضروری مدارهای الکتریکی هستند اما سیم‌پیچ‌ها بیشتر برای مطالعه میدان مغناطیسی استفاده می‌شوند.

ج) علامت منفی در فرمول نیرومحرکه القایی نشان‌دهندهٔ مخالف بودن رابطه نیرومحرکه و تغییر شار است.  
د) نمی‌توان جهت معینی برای جریان متناوب در نظر گرفت.

۳۸

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-یازدهم

جای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

الف) اگر سطح پیچه به موازات میدان مغناطیسی قرار گیرد شار مغناطیسی عبوری از آن ..... است. (صفر - بیشینه)  
ب) با کاهش سطح پیچه شار عبوری از آن ..... می‌یابد. (کاهش - افزایش)  
پ) با کاهش میدان مغناطیسی شار عبوری از پیچه ..... می‌یابد. (کاهش - افزایش)

۳۹

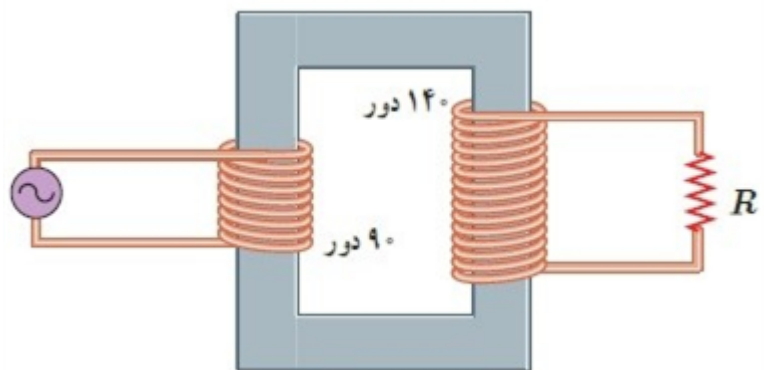
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-یازدهم

در یک رسانای اهمی به مقاومت  $352\ \Omega$  جریان متناوبی با بیشینه ولتاژ  $220\ V$  می‌گذرد. اگر دورهٔ تناوب این جریان  $0.01\ s$  باشد، معادله شدت جریان در SI را بنویسید.

۴۰

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-یازدهم

در مبدل آرمانی شکل زیر، اگر بیشینه ولتاژ دو سر مقاومت  $R$  برابر  $10\ V$  باشد، بیشینه ولتاژ مولد چقدر است؟



۴۱

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه یازدهم-فیزیک (۲) رشته ریاضی

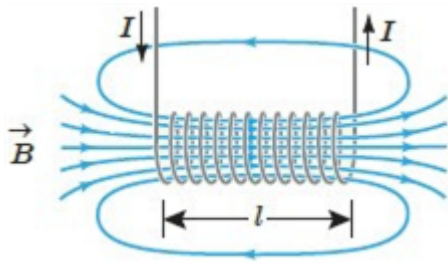
جریان متناوبی که بیشینه آن  $2\ A$  و دورهٔ آن  $0.02\ s$  است، از یک رسانای  $5\ \Omega$  اهمی می‌گذرد.  
الف) اولین لحظه‌ای که در آن جریان بیشینه است چه لحظه‌ای است؟ در این لحظهٔ نیروی محرکهٔ القایی چقدر است؟

ب) در لحظهٔ  $t = \frac{1}{400}\ s$ ، جریان چقدر است؟

۴۲

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه یازدهم-فیزیک (۲) رشته ریاضی

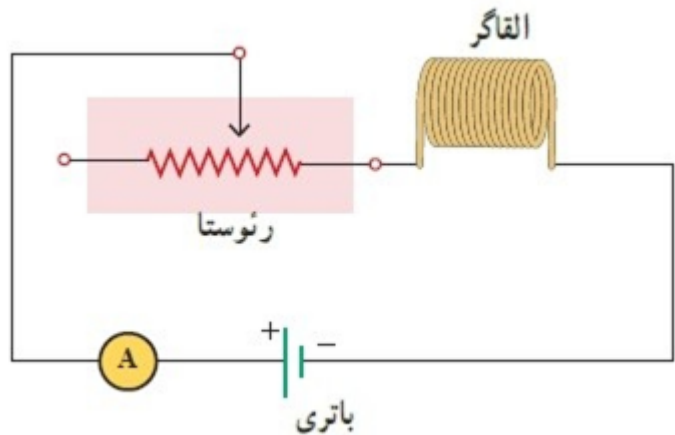
مساحت هر حلقه و طول سیملوله شکل روبه‌رو به ترتیب  $20 \text{ cm}^2$  و  $80 \text{ cm}$  است. اگر این سیملوله از ۱۰۰۰ حلقه نزدیک به هم تشکیل شده باشد:  
 الف) ضریب القاوری آن را پیدا کنید.  
 ب) چه جریانی از سیملوله بگذرد تا در میدان مغناطیسی آن  $0.40 \text{ mJ}$  انرژی ذخیره شود؟



۴۳

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه یازدهم-فیزیک (۲) رشته ریاضی

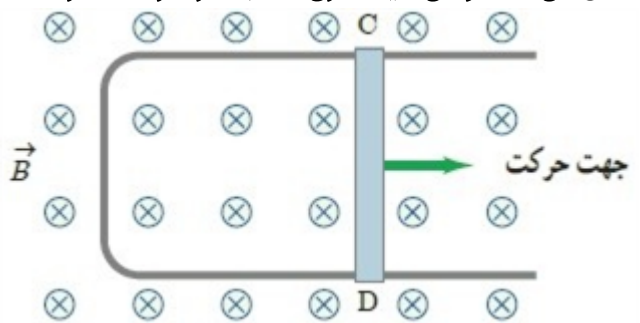
شکل زیر مداری را نشان می‌دهد؛ شامل یک القاگر (سیملوله)، باتری، رئوستا و آمپرسنج که به‌طور متوالی به یکدیگر بسته شده‌اند. اگر بخواهیم بدون تغییر ولتاژ باتری، انرژی ذخیره شده و در القاگر را زیاد کنیم چه راهی پیشنهاد می‌کنید؟



۴۴

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه یازدهم-فیزیک (۲) رشته ریاضی

شکل زیر رسانای L شکلی را درون میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B}$  که عمود بر صفحه شکل و رو به داخل صفحه است نشان می‌دهد. وقتی میله فلزی CD به طرف راست حرکت کند، جهت جریان القایی در مدار در چه جهتی است؟

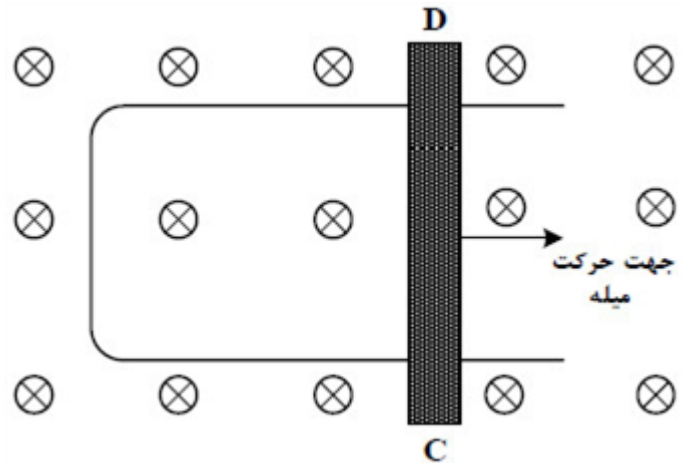


۴۵

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه یازدهم-فیزیک (۲) رشته ریاضی



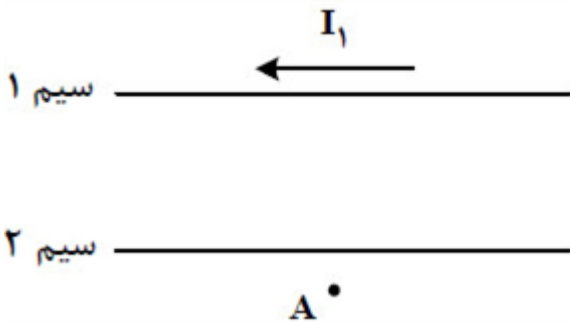
شکل زیر رسانای  $U$  شکلی را درون میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B}$  که عمود بر صفحه و رو به داخل صفحه است، نشان می‌دهد. اگر سطح رسانا با آهنگ ثابت  $20 \frac{\text{cm}^2}{\text{s}}$  افزایش یابد و بزرگی میدان مغناطیسی  $5T/s$  باشد، جهت جریان القایی در میله کدام است و بزرگی نیروی محرکه متوسط القایی چند میلی‌ولت است؟



- ۱ از C به D و ۲  ۲ از D به C و ۲  ۳ از D به C و ۱  ۴ از C به D و ۱

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

شکل مقابل، دو سیم موازی و بلند حامل جریان را نشان می‌دهد. اگر میدان مغناطیسی حاصل از این سیم‌ها در نقطه A صفر باشد، جهت جریان سیم ۲ به کدام سو است و رابطه بین جریان‌ها کدام درست است؟



- ۱   $I_2 > I_1$  و  $\rightarrow$  ۲   $I_1 > I_2$  و  $\leftarrow$  ۳   $I_2 > I_1$  و  $\leftarrow$  ۴   $I_1 > I_2$  و  $\rightarrow$

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

معادله جریان - زمان یک مولد جریان متناوب در SI به صورت  $I = 2 \sin 250\pi t$  است. در لحظه  $t = 2 \text{ ms}$  جریان چند آمپر است؟

- ۱  صفر ۲  ۱ ۳  ۲ ۴   $\sqrt{2}$

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

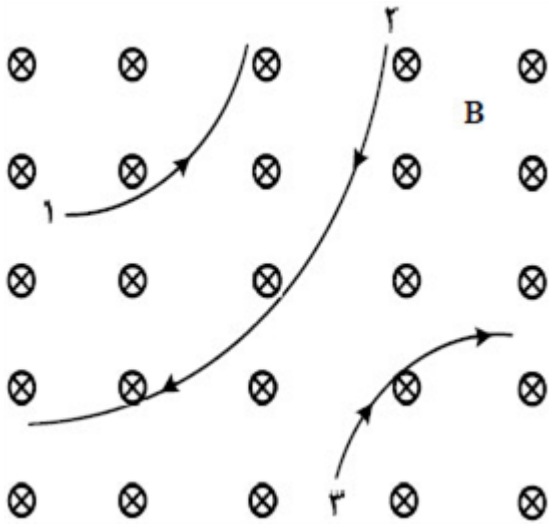
پیچهای شامل ۵۰۰ حلقه عمود بر میدان مغناطیسی قرار دارد و میدان مغناطیسی با آهنگ  $6 \frac{T}{s}$  کاهش می‌یابد. اگر نیروی محرکه القایی متوسط ایجاد شده در پیچه  $1/2$  ولت باشد، مساحت هر حلقه چند سانتی‌متر مربع است؟

- ۱  ۲۰ ۲  ۳۰ ۳  ۴۰ ۴  ۶۰

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳



شکل مقابل، مسیر حرکت ۳ ذره را در میدان مغناطیسی یکنواخت نشان می‌دهد. اگر تندی ذره‌ها و اندازه بار الکتریکی آنها برابر باشد، کدام موارد درست است؟  
 الف) بار الکتریکی ذره ۱ منفی است.  
 ب) جرم ذره ۲ بیشتر است.  
 پ) بار الکتریکی ذره‌های ۱ و ۲ منفی است.  
 ت) بار الکتریکی ذره‌های ۲ و ۳ منفی است.

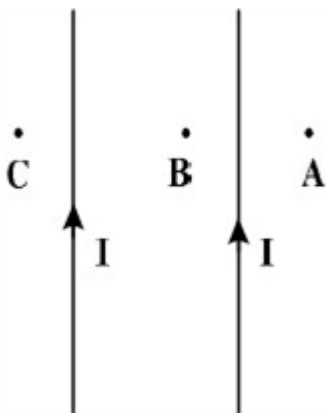


- الف و پ  الف و ت  الف و ب  ب و ت

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۵۰

در شکل مقابل، جریان‌های الکتریکی هم‌اندازه و هم‌جهت در سیم‌ها جاری است. جهت میدان مغناطیسی حاصل از جریان‌های الکتریکی در نقاط A، B و C به ترتیب کدام‌اند؟



- -    -  -    -  -    -  -

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۵۱

سیم‌لوله‌ای آرمانی به طول ۱۰ cm دارای ۵۰۰ حلقه نزدیک به هم است. اگر جریان ۴۰۰ mA از سیم‌لوله بگذرد، بزرگی

میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله و دور از لبه‌های آن چند گاوس است؟  $\left( \mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A} \right)$

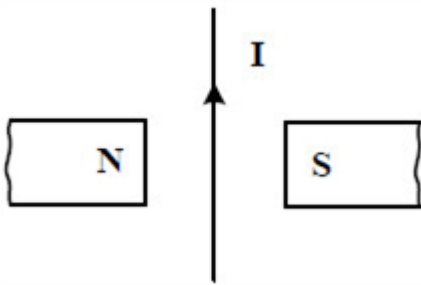
- ۱۲  ۱ / ۲  ۲۴  ۲ / ۴

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۵۲



جهت نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان در شکل مقابل، کدام است؟



- ۱ ←    
  ۲ →    
  ۳ (برونسو)    
  ۴ (درونسو) ⊗

۵۳

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

یکای فرعی یک کمیت فیزیکی  $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{A} \cdot \text{s}^2}$  است. یکای آن در SI کدام است؟

- ۱ وِبِر (wb)    
  ۲ ولت (V)    
  ۳ تسلا (T)    
  ۴ پاسکال (Pa)

۵۴

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

سطح حلقهٔ رسانایی به بیشکل مربع به ضلع  $30 \text{ cm}$  عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی  $400 \text{ G}$  قرار دارد. شار مغناطیسی عبوری از این حلقه در SI چقدر است؟

- ۱  $1/2 \times 10^{-5}$     
  ۲  $1/2 \times 10^{-2}$     
  ۳  $3/6 \times 10^{-5}$     
  ۴  $3/6 \times 10^{-3}$

۵۵

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

از سیملوله‌ای بدون هسته، به طول  $6/28 \text{ cm}$  جریان الکتریکی برحسب یکای SI به معادله  $I = 5 \sin 100\pi t$  می‌گذرد و بیشینهٔ انرژی ذخیره شده در آن به  $5$  میلی‌ژول می‌رسد. اگر سطح هر حلقهٔ سیملوله  $20 \text{ cm}^2$  باشد، تعداد حلقه‌ها چقدر است؟  $\left( \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}} \right)$

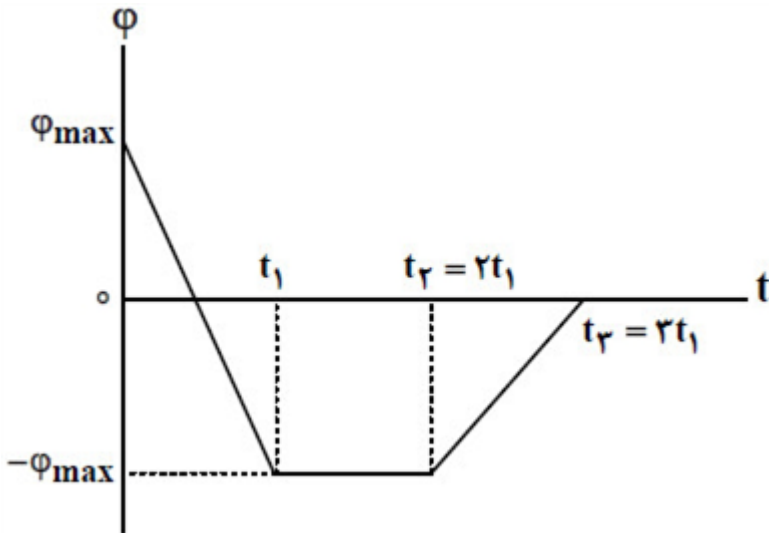
- ۱ ۵۰۰    
  ۲ ۴۰۰    
  ۳ ۲۰۰    
  ۴ ۱۰۰

۵۶

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت



شار مغناطیسی عبوری از پیچه‌ای مطابق نمودار مقابل است. اگر بزرگی نیروی محرکه القایی در پیچه، در بازه‌های زمانی (صفر تا  $t_1$ )، ( $t_1$  تا  $t_2$ ) و ( $t_2$  تا  $t_3$ ) به ترتیب  $\varepsilon_1$ ،  $\varepsilon_2$  و  $\varepsilon_3$  باشد، کدام رابطه درست است؟



$\varepsilon_1 = 2\varepsilon_2 = 2\varepsilon_3$  (۲)

$\varepsilon_2 = 0$  و  $\varepsilon_1 = 2\varepsilon_3$  (۱)

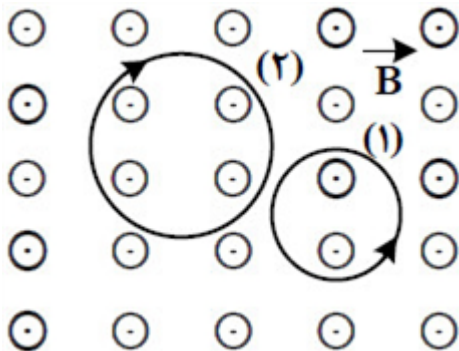
$\varepsilon_2 = 2\varepsilon_3 = \varepsilon_1$  (۴)

$\varepsilon_2 = 0$  و  $\varepsilon_3 = 2\varepsilon_1$  (۳)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۵۷

در شکل مقابل، میدان مغناطیسی یکنواخت عمود بر صفحه است و حرکت دو ذره با بارهای الکتریکی  $q_1$  و  $q_2$ ، تحت اثر آن میدان نشان داده شده است. اگر جرم و تندی دو ذره با هم برابر باشند، کدام مورد درست است؟



$q_1 < 0$  و  $|q_1| > |q_2|$  (۲)

$q_2 < 0$  و  $|q_1| > |q_2|$  (۱)

$q_2 < 0$  و  $|q_1| < |q_2|$  (۴)

$q_1 < 0$  و  $|q_1| < |q_2|$  (۳)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۵۸

شار مغناطیسی عبوری از یک پیچه که شامل ۵۰ حلقه است، در SI به صورت  $\phi = 0.2 \cos 50\pi t$  است. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه، در بازه زمانی  $t_1 = 0.1s$  تا  $t_2 = 0.3s$  چند ولت است؟

صفر (۴)

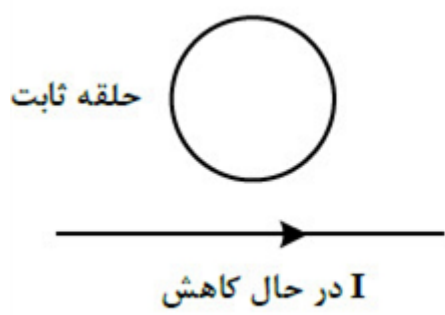
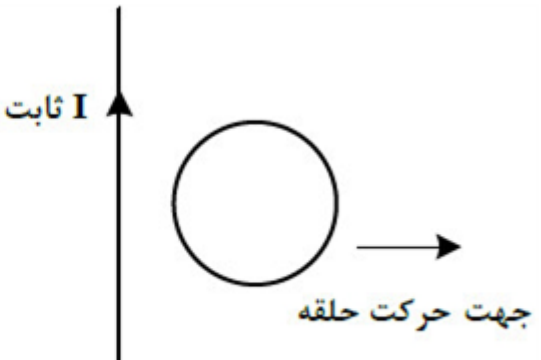
۱۰ (۳)

۲۵ (۲)

۵۰ (۱)

۵۹

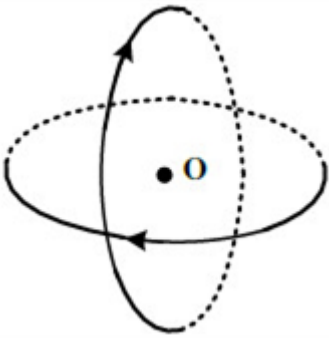
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

	<p>در شکل‌های الف و ب جهت جریان الکتریکی القا شده در حلقه‌ها به ترتیب، کدام است؟</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>(ب)</p> <p>۲ پادساعتگرد و پادساعتگرد ۴ ساعتگرد و ساعتگرد</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(الف)</p> <p>۱ ساعتگرد و پادساعتگرد ۳ پادساعتگرد و ساعتگرد</p> </div> </div> <p>کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی</p>	۶۰
	<p>یک سیم راست حامل جریان <math>4A</math> در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی <math>500G</math> در راستایی قرار دارد که با جهت میدان، زاویه <math>37^\circ</math> می‌سازد. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر <math>2</math> متر از این سیم، چند نیوتون است؟ (<math>\sin 37^\circ = 0/4</math>)</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> ۱ <math>4 \times 10^{-3}</math>    <input type="radio"/> ۲ <math>4 \times 10^{-2}</math>    <input type="radio"/> ۳ <math>2/4 \times 10^{-3}</math>    <input type="radio"/> ۴ <math>2/4 \times 10^{-1}</math> </p> <p>کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی</p>	۶۱
	<p>سیملوله‌ای دارای <math>400</math> حلقه است و مساحت هر حلقه آن <math>15cm^2</math> است. درون این سیملوله، میدان مغناطیسی که موازی محور سیملوله است، با آهنگ <math>0/1</math> تسلا بر ثانیه کاهش می‌یابد. اگر مقاومت الکتریکی آن <math>0/2\Omega</math> باشد، جریان الکتریکی القایی آن چند آمپر است؟</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> ۱ <math>0/2</math>    <input type="radio"/> ۲ <math>0/6</math>    <input type="radio"/> ۳ <math>0/3</math>    <input type="radio"/> ۴ <math>0/4</math> </p> <p>کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی</p>	۶۲
	<p>بردار میدان مغناطیسی در یک محیط، در <math>SI</math> به صورت <math>\vec{B} = 0/05 \vec{i} + 0/04 \vec{j}</math> است. اگر در آن محیط، سطح قاب مربع شکلی به ضلع <math>20cm</math> عمود بر محور <math>x</math> باشد، شار مغناطیسی عبوری از آن چند وبر است؟</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> ۱ <math>0/02</math>    <input type="radio"/> ۲ <math>0/16</math>    <input type="radio"/> ۳ <math>0/016</math>    <input type="radio"/> ۴ <math>0/002</math> </p> <p>کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی</p>	۶۳



مطابق شکل، دو حلقه با جریان یکسان  $2\text{ A}$  که شعاع هریک از آن‌ها  $20\text{ cm}$  است، عمود برهم و عمود بر این صفحه قرار دارند. بزرگی میدان مغناطیسی خالص در مرکز حلقه‌ها (نقطه  $O$ ) چند تسلا و در چه جهتی است؟

$$\mu_0 = 12 \times 10^{-6} \frac{T \cdot m}{A}$$



↙  $6\sqrt{2} \times 10^{-6}$  (۲)

↙  $12\sqrt{2} \times 10^{-6}$  (۱)

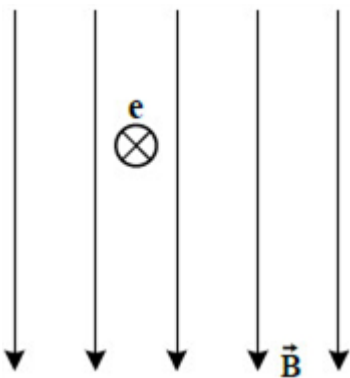
↘  $6\sqrt{2} \times 10^{-6}$  (۴)

↘  $12\sqrt{2} \times 10^{-6}$  (۳)

۶۴

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

در شکل مقابل، الکترونی به صورت درونسو وارد میدان مغناطیسی یکنواخت می‌شود. در این لحظه، نیروی الکترومغناطیسی وارد بر الکترون به کدام جهت است؟



↓ (۴)

↑ (۳)

→ (۲)

← (۱)

۶۵

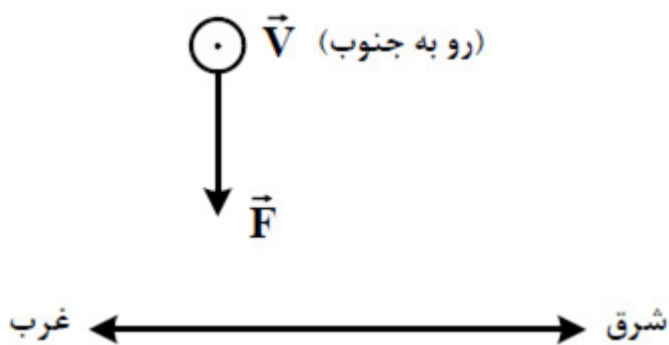
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی





الکترونی با تندی  $5 \times 10^5 \frac{m}{s}$  درون میدان مغناطیسی یکنواختی در حرکت است. اندازه نیرویی که از طرف میدان بر الکترون وارد می‌شود، هنگامی بیشینه است که الکترون به سمت جنوب حرکت کند. اگر جهت این نیرو رو به پایین و اندازه آن  $4 \times 10^{-14} N$  باشد، اندازه میدان مغناطیسی چند تسلا و به کدام سو است؟

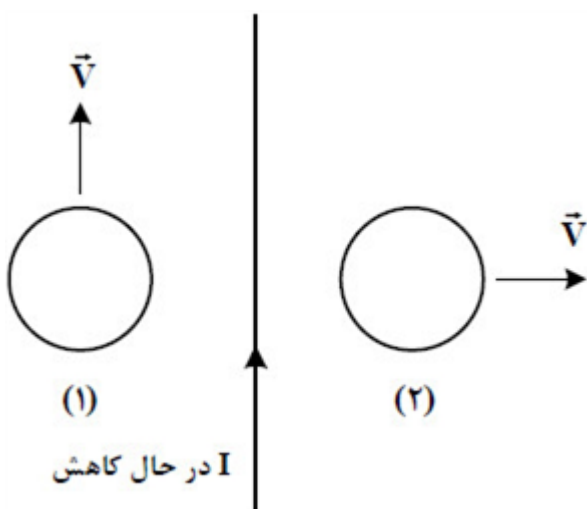
$(e = 1.6 \times 10^{-19} C)$



- ۱)  $5 \times 10^{-5}$  و شرق      ۲)  $5 \times 10^{-5}$  و غرب      ۳)  $5 \times 10^{-5}$  و شرق      ۴)  $5 \times 10^{-5}$  و غرب

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

مطابق شکل مقابل، دو حلقه در جهت‌های نشان داده شده در نزدیکی یک سیم حامل جریان الکتریکی حرکت می‌کنند. کدام مورد درست است؟



- ۱) در حلقه ۱ جریان القا نمی‌شود و در حلقه ۲ جریان القایی پادساعتگرد است.  
 ۲) جهت جریان القایی در حلقه ۱ پادساعتگرد و در حلقه ۲ ساعتگرد است.  
 ۳) در حلقه ۱ جریان القا نمی‌شود و در حلقه ۲ جریان القایی ساعتگرد است.  
 ۴) جهت جریان القایی در حلقه ۱ ساعتگرد و در حلقه ۲ پادساعتگرد است.

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

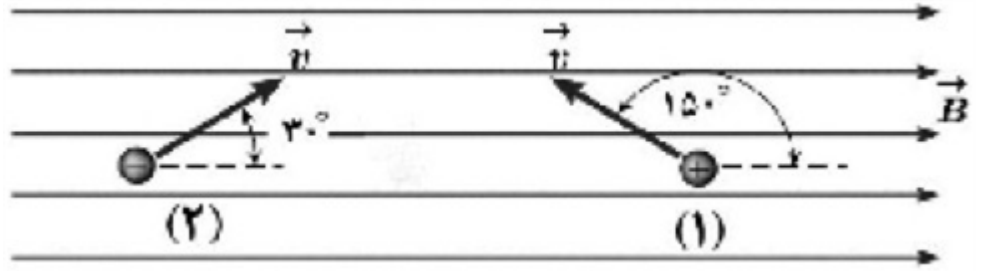
پیچهای دارای ۱۰۰ حلقه و مساحت هر حلقه آن  $50 \text{ cm}^2$  است و به طور عمود در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی  $200 G$  قرار دارد. اگر در مدت  $1/10$  ثانیه پیچه از میدان خارج شود، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط چند ولت است؟

- ۱) ۳      ۲)  $2/5$       ۳)  $5/10$       ۴)  $1/10$

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه



شکل زیر، حرکت پروتون را در یک میدان مغناطیسی یکنواخت، در دو حالت ۱ و ۲ نشان می‌دهد. نیروی مغناطیسی وارد بر آن دو این دو حالت، به ترتیب، به کدام جهت است؟



۶۹

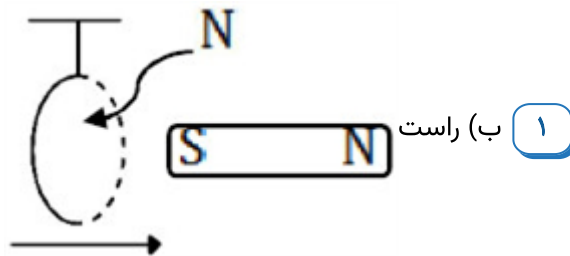
- ۱ برون سو - درون سو    
  ۲ درون سو - برون سو    
  ۳ برون سو - برون سو    
  ۴ درون سو - درون سو

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱



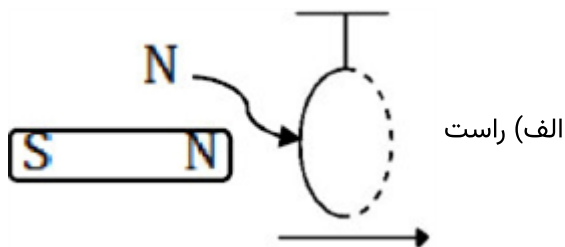
# پاسخنامه تشریحی

هنگام خروج، حرکت حلقه به راست است چون سمت راست حلقه قطب N شده



و جذب آهن ربا می شود.

هنگام ورود، حرکت حلقه به راست است چون سمت چپ حلقه قطب N



شده و آهن ربا آن را دفع می کند.

$$\bar{\epsilon} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \Rightarrow \left| \bar{\epsilon} = -NA \cos \theta \frac{\Delta B}{\Delta t} \right|$$

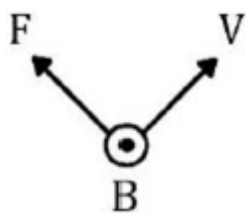
$$12 = N \times 20 \times 10^{-4} \times 1 \times \left( \frac{-0/4 - 0/2}{20 \times 10^{-3}} \right) \Rightarrow N = 200$$

سیمی را در فضای دهانه آهنربای C شکلی بر روی یک ترازوی رقمی قرار داده و نیروی وزن آن را اندازه می گیریم. سپس از این سیم جریان معینی را عبور می دهیم. تغییر عدد ترازو برابر با نیروی مغناطیسی وارد بر سیم است.

$$B = \frac{\mu I}{2r} \Rightarrow B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times \frac{\pi}{6}}{2 \times 5 \times 10^{-2}} \Rightarrow B = 2 \times 10^{-5} T$$

$$B_T = B - B \Rightarrow B_T = 6 \times 10^{-5} - 2 \times 10^{-5} = 4 \times 10^{-5} T$$

میدان درون سو است.



$$F = |q| v B \sin \theta$$

$$F = 4 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^5 \times 0/3 \times 1 = 0/24 N$$

۲ (ت)

۱ (پ)

۵ (ب)

۴ (الف)

۷ ربایشی

۸ نادرست

۹ نادرست

۱۰ جریان در حال افزایش است.

۱۱ ساعتگرد، طبق قاعده دست راست

$$F_E = F_M \Rightarrow Eq = qvB \sin 90 \Rightarrow E = vB \Rightarrow B = \frac{250}{2500} = 0.1 T$$

۱۲

جهت میدان مغناطیسی: درون سو

$$\varphi_1 = AB \cos 0 = 40 \times 10^{-4} \times 0.1 / 0.2 = 8 \times 10^{-5}$$

۱۳

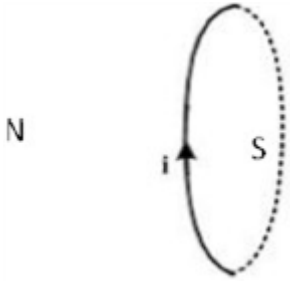
$$\varphi_2 = AB \cos 180 = 40 \times 10^{-4} \times 0.1 / 0.2 \times (-1) = -8 \times 10^{-5}$$

$$\Delta\varphi = -16 \times 10^{-5}$$

$$\bar{\varepsilon} = \frac{N\Delta\varphi}{\Delta t} = \frac{-16 \times 10^{-5}}{5 \times 10^{-2}} = 3.2 \times 10^{-2} V$$

$$B = \frac{\mu \cdot NI}{L} = \frac{12 \times 10^{-6} \times 500 \times 0.4}{0.2} = 12 \times 10^{-4} T$$

۱۴



۱۵

پ) جاذبه

ب) نقطه b

الف) نقطه a ۱۶

۹۰ درجه در خلاف جهت عقربه‌های ساعت ۱۷

$$F = BIL \sin \alpha = 400 \times 10^{-4} \times 5 \times 0.2 \times \frac{1}{2} = 0.02 N \text{ درون سو}$$

۱۸

۱۹ نادرست

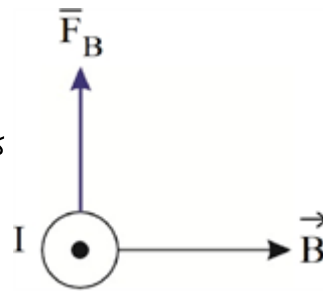
۲۰ نادرست

۲۱ درست



که  $F_B$  از وزن سیم کم شده و ترازو عددی کمتر از وزن سیم

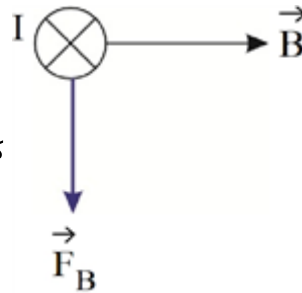
با توجه به قانون دست راست داریم:



نشان می‌دهد.  
ب) بیشتر

که  $F_B$  با وزن سیم جمع می‌شود و ترازو عددی بیشتر از وزن

با توجه به قانون دست راست داریم:



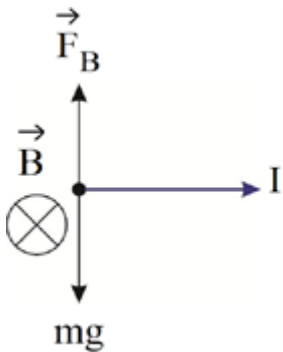
سیم نمایش می‌دهد.

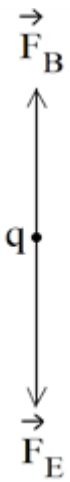
نیروهای وارد بر سیم باید متقارن باشند تا نیروسنج عدد صفر را نشان دهد.  
از آنجایی که تنها نیروهای وزن و مغناطیس به سیم وارد می‌شوند، پس داریم:

$$W = F_B$$

$$\Rightarrow mg = BIL \sin\theta \Rightarrow B = \frac{mg}{IL} = \frac{70 \times 10^{-3} \times 10}{5 \times 2} = 7 \times 10^{-2} T = 0.07 T$$

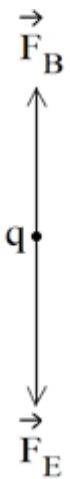
نیروی وزن که همواره به سمت پایین است، پس  $F_B$  باید به سمت بالا باشد.





حرکت ذره بدون انحراف بوده، پس:  $F_E = F_B$

$$Eq = qvB \sin\theta \Rightarrow E = vB \Rightarrow v = \frac{E}{B} = \frac{2 \times 10^{+2}}{2 \times 10^{-1}} = 2 \times 10^{+3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



و از آنجایی که ذره بدون تغییر سرعت به حرکت خود ادامه داده، پس می‌توان گفت که  $F_E = F_B$ . پس داریم:

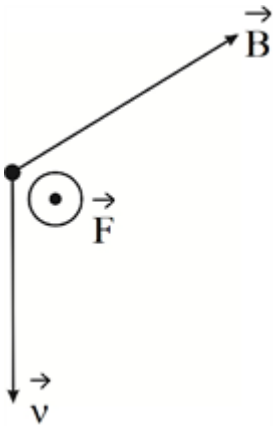
$$Eq = qvB \sin\theta \Rightarrow E = vB \Rightarrow E = 3 \times 10^3 \times 3 \times 10^{-2} = 9 \times 10^1 = 90 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$



زاویه بین  $\vec{v}$  و  $\vec{B}$  برابر با  $\theta = 60^\circ$  است. پس داریم:

$$F = qvB \sin \alpha \Rightarrow F = 20 \times 10^{-6} \times 400 \times 800 \times 10^{-4} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 55/42 \times 10^{-2} N$$

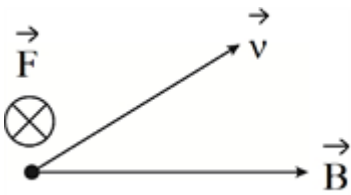
طبق قاعده دست راست داریم:



زاویه بین  $\vec{B}$  و  $\vec{v}$  ،  $\theta = 180 - 150 = 30^\circ$  ، پس داریم:

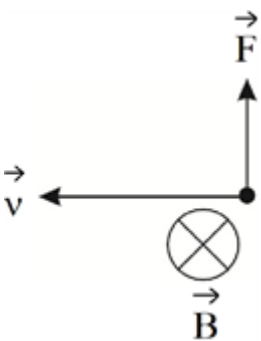
$$F = qvB \sin \theta \Rightarrow F = 30 \times 10^{-6} \times 200 \times 200 \times 10^{-4} \times \sin 30 = 6 \times 10^{-5} = 60 \mu C$$

طبق قاعده دست راست داریم:



$$F = |q| vB \sin \theta \Rightarrow F = 8 \times 10^{-6} \times 500 \times 250 \times 10^{-4} \times 1 = 10^{-4} N$$

با توجه به منفی بودن بار ذره و قاعده دست راست، داریم:

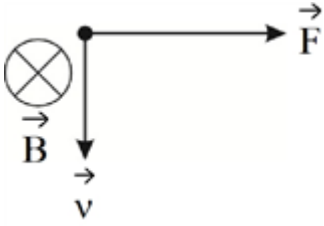


۲۹ برای به دست آوردن نیروی وارد بر ذره داریم:

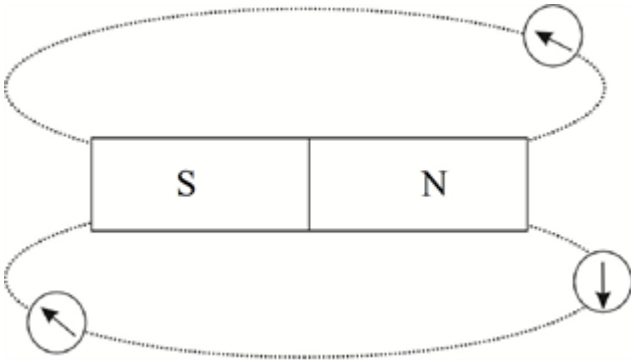
$$F = qvB \sin \alpha$$

$$\Rightarrow F = 2 \times 10^{-6} \times 20 \times 10^{-2} \times 20 \times 1 = 800 \times 10^{-10} = 8 \times 10^{-8} \text{ N} = 80 \text{ nN}$$

برای جهت نیرو با توجه به مثبت بودن بار و قاعده دست راست، داریم:



۳۰ با توجه به این مورد که نوک عقربه قطب N است و عقربه‌ها مماس بر خطوط میدان جهت‌گیری می‌کنند، داریم:



۳۱ الف) N (ب) N (ج) ضعیف

۳۲ الف) ساکن - متحرک (ب) میدان (ج) دوره

۳۳ الف) ولتاژ بالا و جریان پایین

(ب) میدان مغناطیسی

(پ) هسته‌ای از جنس فرومغناطیس

۳۴ الف) اتانول ماده‌ای دیامغناطیس است که با نزدیک کردن آهنربای نئودیمیم به حباب روی آن، دفع می‌شود.

(ب) فرومغناطیس نرم راحت‌تر آهنربا می‌شود اما زود خاصیت آهنربایی خود را از دست می‌دهد اما فرومغناطیس سخت دشوارتر آهنربا می‌شود ولی خاصیت آهنربایی را حفظ می‌کند.

۳۵ الف) ساعتگرد (ب) ساعتگرد (ج) پادساعتگرد

۳۶ الف) از A به B (ب) درون سو (ج) رانشی

۳۷ الف) نرم (ب) آهن و ... (پ) سخت

(ت) پارامغناطیس (ث) دیامغناطیس (ج) نقره و ...

۳۸ الف) صحیح.

(ب) القاگرها یا همان سیم پیچ‌ها از قطعات ضروری مدارهای الکتریکی هستند.

(ج) علامت منفی نشان دهنده قانون لنز می‌باشد.

(د) صحیح.



الف) صفر (۳۹)

ب) کاهش

پ) کاهش

$$I_m = \frac{\varepsilon_m}{R} \Rightarrow I_m = \frac{220}{352} = \frac{1}{5} A, \omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{0.01} = 600 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$I = I_m \sin \omega t = \frac{1}{5} \sin 600t$$

بیشینه‌ی ولتاژ مولد برابر ۴/۵ ولت است. (۴۱)

$$I = (2/0A) \sin \frac{2\pi}{0.02s} t = (2/0A) \sin 100\pi t$$

الف) با جایگذاری مقادیر داده شده داریم: (۴۲)

$$I = (2/0A) \sin 100\pi \left( \frac{1}{200} s \right) = (2/0A) \sin \frac{\pi}{2} = 2/0A \quad \text{در } t = \frac{1}{200} s \text{ داریم:}$$

به این ترتیب در لحظه‌ی  $t = \frac{1}{200} s$  برای اولین بار، جریان به بیشینه‌ی خود می‌رسد. با توجه به مقاومت رسانا داریم:

$$\varepsilon_m = RI_m = (5\pi)(2/0A) = 10V$$

ب)  $\sqrt{2}A$

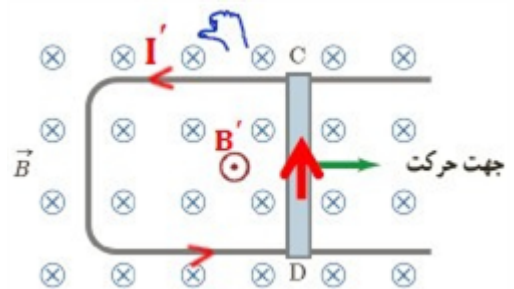
الف) با جایگذاری مقادیر داده شده در رابطه‌ی  $L = \mu \cdot \frac{NA^2}{l}$  به سادگی این ضریب محاسبه می‌شود. (۴۳)

ب) دانش‌آموزان باید از رابطه‌ی  $U = \frac{1}{2} LI^2$  استفاده کنند. در ضمن باید توجه کنند که در این رابطه، یکای انرژی باید برحسب ژول (J) نوشته شود.

انرژی ذخیره شده در القاگر از رابطه‌ی  $U = \frac{1}{2} LI^2$  به دست می‌آید. با کاهش مقاومت رئوستا، جریان عبوری از مدار و در نتیجه (۴۴)

القاگر افزایش می‌یابد. در این صورت انرژی بیشتری در القاگر ذخیره می‌شود. با قرار دادن یک هسته‌ی فرومغناطیسی نرم درون القاگر (سیم‌لوله)، ضریب خودالقایی آن افزایش می‌یابد و در نتیجه انرژی بیشتری در القاگر ذخیره می‌شود.

بر حرکت میله فلزی به سمت راست میدان عبوری از مساحت قاب افزایش و شار افزایش می‌یابد طبق قانون لنز برای مخالفت با (۴۵) افزایش شار جریان پادساعت‌گرد در قاب ایجاد می‌شود.



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ولت  $-1 = -1 \times 20 \times 10^{-4} \times 0.5 \times 1000 = -1$  نیروی محرکه متوسط القایی (۴۶)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به قانون دست راست و اینکه میدان مغناطیسی حاصل از یک سیم با جریان عبوری از آن رابطه مستقیم و با فاصله از محل نقطه موردنظر رابطه عکس دارد گزینه ۴ صحیح است. (۴۷)

$$I = 2 \sin 250\pi \times 2 \times 10^{-2} = 2 \sin \frac{\pi}{2} = 2 A$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴۹

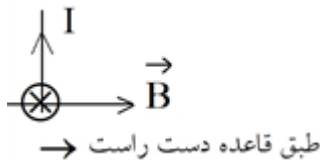
$$\varepsilon_{av} = N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = NA \frac{\Delta B}{\Delta t} \Rightarrow 1/2 = 500 \times A \times 0/6 \Rightarrow A = \frac{1}{250} m^2 = 40 cm^2$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برای پاسخ به این سؤال کافیت از قانون دست راست برای یک ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی استفاده کنیم. قانون دست راست برای ذره ۱ برقرار است در نتیجه بار آن مثبت است اما برای ذرات ۲ و ۳ جهت نیرو را برعکس چیزی که در شکل می‌باشد نشان می‌دهد، پس دو ذره ۲ و ۳ بار منفی دارند و از آنجا که شعاع انحنای مسیر ذره ۲ بیشتر است، جرم بزرگتری هم دارد. ۵۰

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای یافتن جهت میدان مغناطیسی کافیت شست دست راست خود را در جهت جریان سیم گذاشته و جهت بسته شدن ۴ انگشت دست راست، جهت میدان مغناطیسی را نشان می‌دهد. در نقطه A، میدان هر دو سیم درونسو و در نتیجه میدان برآیند هم درونسو است. در نقطه C، میدان هر دو سیم برونسو و در نتیجه میدان برآیند هم برونسو است. نقطه B به سیم سمت راست که میدانش در محل B برونسو است نزدیک‌تر می‌باشد و در نتیجه میدان برآیند هم برونسو می‌شود. ۵۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۵۲

$$B = \frac{\mu \cdot NI}{L} = \frac{(12 \times 10^{-3})(5 \times 10^2)(4 \times 10^{-1})}{10^{-1}} = 24 \times 10^{-4} T = 24 G$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۵۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۵۴

$$\Phi = BA \cos \theta \Rightarrow [\Phi] = [B][A] (I)$$

$$F = BIL \sin \theta \Rightarrow [B] = \frac{[F]}{[I][L]} = \frac{kg \cdot \frac{m}{s^2}}{A \cdot m} = \frac{kg}{A \cdot s^2} (II)$$

$$\xrightarrow{I \text{ در } \Pi} [\Phi] = \frac{kg \cdot m^2}{A \cdot s^2} = Wb$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۵۵

$$\Phi = BA \cos \theta \Rightarrow \Phi = (4 \times 10^{-2})(9 \times 10^{-2})(1) = 36 \times 10^{-4} Wb = 3/6 \times 10^{-2} Wb$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. **۵۶**

$$\frac{I_m = \Delta A}{U_m = \Delta \text{mJ}} \Rightarrow U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow 5 \times 10^{-2} = \frac{1}{2} \times L \times 25 \Rightarrow L = \frac{10^{-2}}{25} = 4 \times 10^{-4} \mu\text{H}$$

$$L = \frac{\mu \cdot N^2 A}{L} \Rightarrow N^2 = \frac{4 \times 10^{-4} \times 6 / 18 \times 10^{-2}}{4 \times 10^{-4} \times 20 \times 10^{-4}} = \frac{10^{-6}}{10^{-10}} = 10^4 \Rightarrow N = 100$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. **۵۷**

$$\left. \begin{aligned} \varepsilon_1 &= -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -\frac{(-2\Phi_m)}{t_1} = \frac{2\Phi_m}{t_1} \\ \varepsilon_2 &= 0 \\ \varepsilon_3 &= -\frac{(-\Phi_m)}{2t_1 - 2t_1} = \frac{\Phi_m}{t_1} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \varepsilon_1 = 2\varepsilon_3$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با استفاده از قاعده دست،  $q_2 > 0$  و  $q_1 < 0$  است. **۵۸**

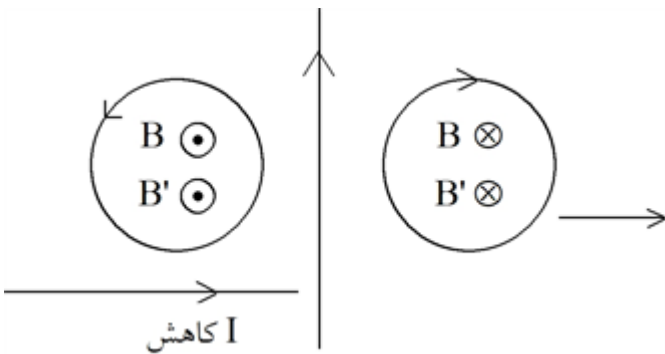
چون ذره باردار  $q_1$  انحراف بیشتری به نسبت  $q_2$  دارد و سریعتر منحرف شده، پس می‌توان نتیجه گرفت که نیروی بیشتری به آن وارد شده که با توجه به مساوی بودن سایر پارامترها می‌توان گفت:  $|q_2| < |q_1|$

$$\frac{m v}{r} = |q| B \Rightarrow r = \frac{m v}{|q| B} \xrightarrow{r_2 > r_1} |q_2| < |q_1|$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. **۵۹**

$$|\bar{\varepsilon}| = \left| -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \right| = \left| -50 \times \frac{\phi(0/0.3) - \phi(0/0.1)}{0/0.3 - 0/0.1} \right| = 0$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. **۶۰**



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. **۶۱**

$$F = BIL \sin \theta$$

$$F = 500 \times 10^{-4} \times 4 \times 2 \times \sin 37^\circ = 0.24 = 2/4 \times 10^{-1}$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۶۲

$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{-N \frac{\Delta\varphi = (A)(\Delta B)}{\Delta t}}{R} = \frac{-400 \times 15 \times 10^{-4} \times (-0/1)}{0/2} = 0/2 A$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طبق معادله شار مغناطیسی  $\varphi = BA \cos \theta$ ، وقتی حلقه بر میدان  $x$  عمود است، شار در راستای محور  $y$  نداریم. بنابراین: ۶۳

$$\varphi = BA \cos \theta = 0/05 \times (0/2 \times 0/2) = 0/002 \text{ wb}$$

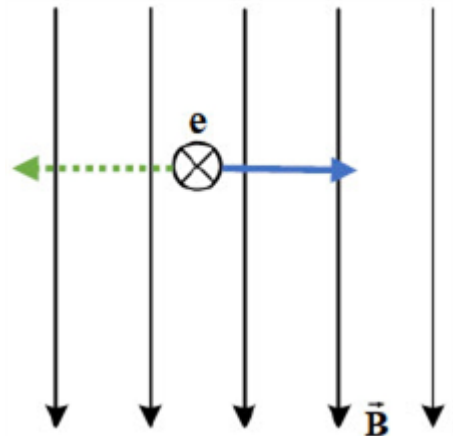
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طبق قاعده دست راست جهت میدان مغناطیسی از حلقه قائم به سمت چپ و میدان ناشی از حلقه افقی به سمت پایین است که برآیند آن‌ها به سمت چپ - پایین (گزینه‌های ۳ و ۴) خواهد شد. ۶۴

با توجه به اینکه شعاع حلقه‌ها و شدت جریان عبوری از حلقه‌ها یکسان است میدان مغناطیسی برای هر حلقه یکسان است و در نهایت برآیند میدان برابر است با:

$$B = \frac{\mu \cdot NI}{2R} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 1 \times 2}{2 \times 0/2} = 6 \times 10^{-7} (T) \Rightarrow B_T = 6 \sqrt{2} \times 10^{-7} (T)$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبق قاعده دست راست، چهار انگشت در جهت حرکت الکترون، خم چهار انگشت به سمت میدان مغناطیسی و انگشت شست جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار را نشان می‌دهد. البته در مورد ذره با بار منفی جهت نیروی به دست آمده را باید قرینه کرد. بنابراین داریم: ۶۵

چهار انگشت در جهت حرکت الکترون، خم چهار انگشت به سمت میدان مغناطیسی و انگشت شست جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار را نشان می‌دهد. البته در مورد ذره با بار منفی جهت نیروی به دست آمده را باید قرینه کرد. بنابراین داریم:



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۶۶

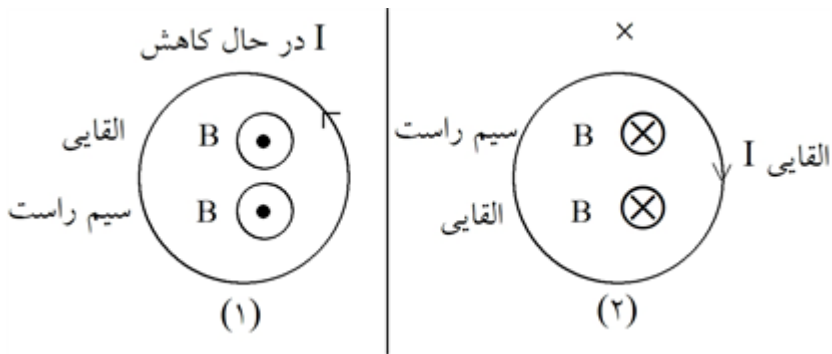
$$F_{\max} = |q| V_B$$

$$4 \times 10^{-14} = 1/6 \times 10^{-19} \times 5 \times 10^5 \times B$$

$$B = \frac{4 \times 10^{-14}}{8 \times 10^{-14}} = 0/5 T$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۶۷



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۶۸

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} = -NA \frac{\Delta B}{\Delta t} = -100 \times 50 \times 10^{-4} \frac{0 - 200 \times 10^{-4}}{0.1}$$

$$\Rightarrow \varepsilon = 5 \times 200 \times 10^{-4} = 0.1 V$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به اینکه ذره ما پروتون است از قاعده دست راست استفاده می‌کنیم. ۶۹

چهار انگشت در جهت V

خم شدن انگشتان جهت B

انگشت شصت جهت F

با بررسی سؤال هر دو مورد داده شده درونسو هستند.

# پاسخنامه کلیدی

۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴
۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴