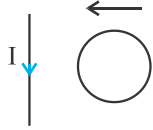
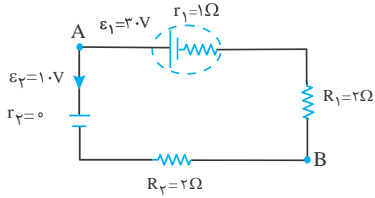
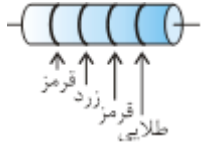
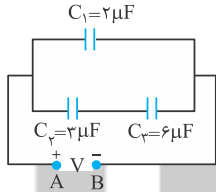
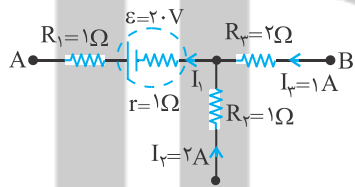
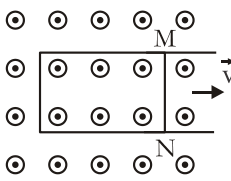
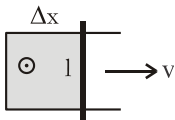


۱/۵	<p>درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را تعیین کنید و در پاسخ‌برگ بنویسید.</p> <p>(آ) در مواد فرومغناطیس نرم حجم حوزه‌های مغناطیسی به سختی تغییر می‌کند.</p> <p>(ب) تراکم خط‌های میدان مغناطیسی در هر ناحیه از فضا نشانگر بزرگی میدان مغناطیسی در آن ناحیه است.</p> <p>(پ) برای هر چه کمتر اثر ناخواسته القای متقابل در مدارهای الکتریکی باید سطح حلقه‌های القاگرهای مجاور را، موازی با یکدیگر قرار داد.</p> <p>(ت) هرگاه از مولد جریان عبور نکنند، اختلاف پتانسیل دو سر آن، کم‌تر از نیروی محرکه‌ی مولد است.</p> <p>(ث) وقتی دو مقاومت به‌طور موازی به هم وصل می‌شوند، نسبت شدت جریان‌های آن‌ها به نسبت وارون مقاومت‌ها است.</p> <p>(ج) راستای میدان مغناطیسی در هر نقطه، مماس بر خط میدان در آن نقطه است.</p>	۱										
۱/۵	<p>جاهی خالی را با عبارت‌های مناسب کامل کنید و در پاسخ‌برگ بنویسید.</p> <p>(آ) نیروی الکتریکی که دو ذره‌ی باردار بر یکدیگر وارد می‌کنند ... و در جهت مخالف یکدیگرند.</p> <p>(ب) در جسم رسانا با سطح خارجی چگالی سطحی بار الکتریکی در همه جای آن یکسان است.</p> <p>(پ) اگر بار الکتریکی منفی، در جهت میدان الکتریکی یکنواخت جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن می‌یابد.</p> <p>(ت) اگر ذره‌ی باردار، موازی با خط‌های میدان مغناطیسی حرکت کند، بزرگی نیروی الکترومغناطیسی وارد بر آن می‌شود.</p> <p>(ث) در حضور میدان الکتریکی، الکترون‌های آزاد یک فلز با سرعت متوسطی موسوم به در خلاف جهت میدان رانده می‌شوند.</p> <p>(ج) آهن، نیکل، از مواد فرومغناطیس هستند.</p>	۲										
۰/۷۵	<p>(آ) استنباط شما از مشاهده‌ی شکل مقابل چیست؟</p> <p>(ب) یک نتیجه‌گیری مهم را بنویسید.</p> <p>(پ) اگر در جهت باشد، چه تغییری در وضعیت نیروی وارد بر بار q رخ می‌دهد؟ توضیح دهید.</p>	۳										
												
۰/۷۵	<p>خازن تختی را به مولد وصل می‌کنیم و پس از پر شدن، از مولد جدا کرده و سپس فاصله‌ی صفحه‌های خازن را نصف می‌کنیم.</p> <p>در جدول زیر، هر عبارت از ستون A به یک عبارت از ستون B مرتبط است. آن‌ها را مشخص کنید و در پاسخ‌برگ بنویسید.</p> <table border="1" data-bbox="678 1131 1364 1377"> <thead> <tr> <th>ستون B</th> <th>ستون A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱- نصف می‌شود.</td> <td>(آ) بار الکتریکی ذخیره شده در خازن</td> </tr> <tr> <td>۲- دو برابر می‌شود.</td> <td>(ب) اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن</td> </tr> <tr> <td>۳- ثابت می‌ماند.</td> <td>(پ) ظرفیت خازن</td> </tr> <tr> <td>۴- $\frac{1}{4}$ برابر می‌شود.</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	ستون B	ستون A	۱- نصف می‌شود.	(آ) بار الکتریکی ذخیره شده در خازن	۲- دو برابر می‌شود.	(ب) اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن	۳- ثابت می‌ماند.	(پ) ظرفیت خازن	۴- $\frac{1}{4}$ برابر می‌شود.		۴
ستون B	ستون A											
۱- نصف می‌شود.	(آ) بار الکتریکی ذخیره شده در خازن											
۲- دو برابر می‌شود.	(ب) اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن											
۳- ثابت می‌ماند.	(پ) ظرفیت خازن											
۴- $\frac{1}{4}$ برابر می‌شود.												
۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۲۵	<p>شکل مقابل، بخشی از خطوط میدان الکتریکی در اطراف بار الکتریکی منفرد را نشان می‌دهد.</p> <p>(آ) بار q مثبت است یا منفی؟</p> <p>(ب) بزرگی میدان الکتریکی را در نقاط A و B باهم مقایسه کنید.</p> <p>(پ) پتانسیل الکتریکی کدام نقطه بیش‌تر است؟</p>	۵										
												
۱/۵	<p>با در اختیار داشتن وسایل زیر، آزمایشی طراحی کنید که به وسیله‌ی آن، دمای رشته سیم داخل لامپ روشن با ضریب دمایی معین را اندازه‌گیری نمایید. (شکل - شرح)</p> <p>وسایل: اهم‌متر - ولت‌سنج - آمپرسنج - دماسنج - لامپ - باتری - سیم‌های رابط</p>	۶										
۰/۷۵ ۰/۷۵	<p>(آ) میدان مغناطیسی یکنواخت را تعریف کنید و یک روش برای ایجاد آن بنویسید.</p> <p>(ب) مطابق شکل مقابل، سیم مستقیمی به جرم معین، حامل جریان I، به‌طور افقی در راستای غرب به شرق قرار دارد و نیروسنج‌هایی آن را نگه داشته‌اند. با رسم نیروهای وارد بر سیم، جهت میدان مغناطیسی در محل آزمایش را به‌گونه‌ای تعیین کنید که نیروسنج‌ها عدد صفر را نشان دهند.</p>	۷										
												

ردیف	سؤالات	نمره
۸	در شکل مقابل، حلقه فلزی با سرعت ثابت به طرف سیم راست حامل جریان حرکت می کند. جهت جریان القایی در حلقه را با ذکر دلیل تعیین کنید.	۰/۲۵
		
۹	در مدار شکل روبه رو: آ) جریان الکتریکی I چند آمپر است؟ ب) اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه A و B را محاسبه کنید.	۱/۲۵
		
۱۰	در شکل مقابل با توجه به رنگ نوارها، اندازه ی این مقاومت کربنی را به دست آورید. (قرمز ۲، زرد ۴)	۰/۵
		
۱۱	با وسایل زیر، آزمایشی طراحی کنید که نتیجه ی آن اندازه گیری نیروی مغناطیسی بین قطب های ناهمنام دو آهنربای میله ای باشد. (طراحی آزمایش را مرحله به مرحله بنویسید.) وسایل: دو آهنربای میله ای مشابه، نیروسنج مناسب، پایه و گیره	۱
۱۲	در مدار روبه رو، اگر بار الکتریکی ذخیره شده در خازن C ₁ برابر ۲۰۰ μC باشد، انرژی ذخیره شده در مجموعه ی خازن ها چند ژول است؟	۲
		
۱۳	شکل مقابل، قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می دهد. آ) اختلاف پتانسیل (V _B - V _A) چند ولت است؟ ب) توان مصرفی در مقاومت R ₃ چند وات است؟	۱/۲۵ ۰/۵
		
۱۴	از سیملوله ای که در هر ۴۰ سانتی متر از طول آن تعداد ۱۰۰۰ حلقه وجود دارد، جریانی به شدت ۵ A می گذرد. آ) بزرگی میدان مغناطیسی روی محور و درون سیملوله را برحسب تسلا محاسبه کنید. ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$) ب) اگر درون سیملوله، هسته ی آهنی قرار گیرد، میدان مغناطیسی سیملوله افزایش می یابد یا کاهش؟	۰/۲۵ ۰/۲۵
۱۵	شار مغناطیسی عبوری از پیچهای که دارای ۵۰۰ حلقه است، در مدت ۰/۰۱ s از $2 \times 10^{-4} \text{ Wb}$ به $-2 \times 10^{-4} \text{ Wb}$ می رسد. بزرگی نیروی محرکه ی القایی متوسط در پیچه چند ولت است؟	۰/۲۵
۱۶	در یک رسانای اهمی به مقاومت ۱۰۰ Ω جریان متناوبی با بیشینه ی نیروی محرکه ی ۲۵۰ V می گذرد. اگر دوره ی تناوب این جریان ۰/۰۲ s باشد، معادله ی شدت جریان برحسب زمان را در SI بنویسید.	۱

نمره	سؤالات	ردیف
۰/۷۵	<p>۱۷ شکل روبه‌رو، مداری را نشان می‌دهد که شامل القاگر، باتری، رئوستا و آمپرسنج است که به‌طور متوالی به یکدیگر بسته شده‌اند. به کمک کلمات داده شده، جاهای خالی در متن زیر را کامل کنید.</p> <p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;">افزایش - لنز - فارادی - کاهش - موافق - مخالف</p> <p>با افزایش مقاومت رئوستا، جریان در مدار تغییر کرده و در نتیجه، شار مغناطیسی عبوری از القاگر (آ) می‌یابد. بنابر قانون ب) این تغییر شار باعث القای نیروی محرکه‌ی خودالقایی در القاگر می‌شود. در این حالت نیروی محرکه‌ی خودالقایی، معادل نیروی محرکه‌ی باتری‌ای عمل می‌کند که در جهت پ) مولد در مدار قرار گرفته باشد.</p>	
۱	<p>۱۸ مطابق شکل، میله‌ی فلزی MN به طول یک متر، با سرعت ثابت $۲ \frac{m}{s}$ به طور عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت $۰/۵$ تسلا، روی قاب مستطیل شکلی که از سیم بدون روکش ساخته شده است، به طرف راست حرکت می‌کند. بزرگی نیروی القای را محاسبه کنید.</p> 	
۲۰	جمع نمره	موفق باشید

ردیف	راهنمای تصحیح	نمره
۱	(آ) نادرست (۰/۲۵) (ب) درست (۰/۲۵) (ت) نادرست (۰/۲۵) (ث) درست (۰/۲۵) (پ) نادرست (۰/۲۵) (ج) درست (۰/۲۵)	۱/۵
۲	(آ) هم اندازه (۰/۲۵) (ب) متقارن (۰/۲۵) (ت) صفر (۰/۲۵) (ث) سرعت سوق (۰/۲۵) (ج) نرم (۰/۲۵) (پ) افزایش (۰/۲۵)	۱/۵
۳	(آ) اگر بارالکتریکی در میدان مغناطیسی حرکت کند و حرکتش موازی با خطوط میدان نباشد، بر آن نیرو وارد می شود. (ب) این نیرو عمود بر راستای میدان مغناطیسی و سرعت بار خواهد بود. (پ) $F = 0$ می شود، زیرا $\theta = 0, \sin \theta = 0$ است	۰/۷۵
۴	(آ) ۳ (۰/۲۵) (ب) ۱ (۰/۲۵) (پ) ۲ (۰/۲۵)	۰/۷۵
۵	(آ) مثبت (۰/۲۵) (ب) $E_A < E_B$ (۰/۲۵) (پ) نقطه‌ی B (۰/۲۵)	۰/۷۵
۶	به کمک اهم متر، مقاومت الکتریکی رشته سیم داخل لامپ خاموش را اندازه می گیریم (۰/۲۵) (R_1) و به کمک دماسنج دمای اتاق (θ_1) را تعیین می کنیم (۰/۲۵)، سپس با استفاده از مدار شکل مقابل و جایگذاری اعداد ولت سنج و آمپرسنج در رابطه‌ی $R_T = \frac{V}{I}$ مقاومت الکتریکی رشته سیم را در حالت روشن محاسبه می کنیم (۰/۲۵) و در نهایت با استفاده از رابطه‌ی $R_T = R_1(1 + \alpha \Delta\theta)$ ، دمای رشته سیم در حالت روشن (θ_2) را به دست می آوریم. (۰/۲۵) رسم مدار (۰/۲۵)	۱/۵
۷	(آ) اگر خط‌های میدان مغناطیسی، در ناحیه‌ای از فضا با یکدیگر موازی و هم فاصله باشند به طوری که بردار میدان مغناطیسی، در تمام نقاط آن ناحیه، بزرگی و جهت ثابتی داشته باشد، به این میدان میدان مغناطیسی یکنواخت می گوئیم. (۰/۵) روش: میدان مغناطیسی بین دو قطب ناهمنام دو آهنربای میله‌ای (۰/۲۵) یا هر روش درست دیگر (ب) رسم بردارهای $\vec{B}, \vec{mg}, \vec{F}$ هر یک (۰/۲۵)	۱/۵
۸	با حرکت حلقه به طرف سیم راست، شار مغناطیسی عبوری از حلقه در حال افزایش است. (۰/۲۵) پس طبق قانون لنز، در حلقه میدان مغناطیسی خلاف جهت میدان مغناطیسی سیم راست القا می شود (۰/۲۵) و بنا به قانون دست راست، جریان در حلقه ساعتگرد خواهد بود. (۰/۲۵)	۰/۷۵
۹	(آ) $I = \frac{\epsilon_1 - \epsilon_2}{R + r_1 + r_2} \Rightarrow 2 = \frac{12 - \epsilon_2}{2 + 1 + 1} \Rightarrow \epsilon_2 = 4V$ (ب) $V_A - IR - \epsilon_2 - Ir_2 = V_B$ $V_A - 2 \times 2 - 4 - 2 \times 1 = V_B \Rightarrow V_B - V_A = -1.0V$	۱/۲۵
۱۰	$R = ab \times 10^{-n} = 24 \times 10^{-2} = 240 \Omega$	۰/۵
۱۱	هدف آزمایش: اندازه گیری نیروی بین قطب‌های ناهمنام دو آهنربای میله‌ای مرحله‌ی اول: یکی از آهنرباها را به نیروسنج فنری متصل کرده و نیروسنج را از سقف می آویزیم. و عدد نیروسنج (F_1) را می خوانیم. مرحله‌ی دوم: آهنربای دوم را با قطب مخالف از پایین به آهنربای آویزان، نزدیک می کنیم و عدد نیروسنج (F_2) را می خوانیم. مرحله‌ی سوم: $\Delta F = F_2 - F_1$ نیروی مغناطیسی ربایشی بین دو آهنربا خواهد بود.	۱
۱۲	$V_1 = \frac{q_1}{C_1} (۰/۲۵) \rightarrow V_1 = \frac{2 \cdot 10^{-6}}{2} = 1.0 \cdot 10^{-6} V (۰/۲۵), V_1 = V_{2,3} = V_{AB} (۰/۲۵)$ $C_{2,3} = \frac{\epsilon \times 3}{\epsilon + 3} = 2 \mu F (۰/۲۵), C_T = 2 + 2 = 4 \mu F (۰/۲۵)$ $U = \frac{1}{2} C_T V^2 (۰/۲۵) \rightarrow U = \frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-6} \times (1.0 \cdot 10^{-6})^2 (۰/۲۵) \rightarrow U = 2 \times 10^{-12} J (۰/۲۵)$	۲

ردیف	راهنمای تصحیح	نمره
۱۳	<p>(آ) $I_1 = I_V + I_W = 2 + 1 = 3A$ (./ ۲۵), $V_B - R_W I_W - r I_1 + \varepsilon - I_1 R_1 = V_A$ (./ ۵)</p> <p>$V_B - V_A = (2 \times 1) + (1 \times 3) - 2 + (3 \times 1)(./ ۲۵) \rightarrow V_B - V_A = -12V$ (./ ۲۵)</p> <p>$P = R_W I_W^2$ (./ ۲۵) $\rightarrow P = 2 \times (1)^2 = 2W$ (./ ۲۵)</p> <p>(ب)</p>	۱/۷۵
۱۴	<p>(آ) $B = \frac{\mu_0 N I}{\ell}$ (./ ۲۵) $\rightarrow B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 1000 \times 5}{. / 4}$ (./ ۲۵) $\rightarrow B = 5\pi \times 10^{-3} T$ (./ ۲۵)</p> <p>(ب) افزایش می یابد. (۰/۲۵)</p>	۱
۱۵	<p>$\bar{\varepsilon} = \left -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right$ (./ ۲۵), $\bar{\varepsilon} = \left -50 \times \frac{(-2-2) \times 10^{-4}}{1 \cdot 10^{-2}} \right$ (./ ۲۵) $\rightarrow \bar{\varepsilon} = 20V$ (./ ۲۵)</p>	۰/۷۵
۱۶	<p>$I_m = \frac{\varepsilon_m}{R} = 2 / 5A$ (./ ۲۵), $\frac{2\pi}{T} = 100 \pi \frac{\text{rad}}{s}$ (./ ۵)</p> <p>$I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t = 2 / 5 \sin 100 \pi t$ (./ ۲۵)</p>	۱
۱۷	<p>(آ) کاهش (۰/۲۵) (ب) فارادی (۰/۲۵) (پ) موافق (۰/۲۵)</p>	۰,۷۵
۱۸	<p>در این جا یک میله به طول l با سرعت v روی یک قاب U شکل می لغزد و سطح مجموعه، عمود بر میدان مغناطیسی قرار دارد. با حرکت میله، نیروی محرکه ای در مدار ایجاد می شود. ثابت می کنیم نیروی محرکه ی القایی ایجاد شده در این پدیده از رابطه ی $\varepsilon = B \ell v$ به دست می آید که B میدان مغناطیسی (T) و l طول میله (m) و v سرعت میله ($\frac{m}{s}$) است.</p>  <p>باز هم به سراغ رابطه ی اصلی یعنی $\bar{\varepsilon} = N \left \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} \right$ می رویم (یک حلقه داریم پس $N = 1$) و از طرفی می دانیم در هر لحظه $\varphi = BA$ می باشد. اگر به شکل نگاه کنید در هر لحظه مساحت حلقه (مستطیل هاشور خورده) برابر با $\Delta x \cdot l$ خواهد بود. پس داریم:</p> $ \bar{\varepsilon} = \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} = \frac{B \Delta A}{\Delta t} = \frac{B \cdot l \cdot \Delta x}{\Delta t} = B l \times \frac{\Delta x}{\Delta t} = B l \cdot v$ <p>اگر دقت کنید به جای ΔA مقدار $l \cdot \Delta x$ و به جای $\frac{\Delta x}{\Delta t}$ سرعت (v) را قرار دادیم. حال به محاسبه می پردازیم چون حرکت یکنواخت است و B, l هم ثابتند، پس $\varepsilon = \bar{\varepsilon}$ خواهد بود.</p> $\varepsilon = B \cdot l \cdot v \xrightarrow{B=0.5T, l=1m, v=2\frac{m}{s}} \varepsilon = 0.5 \times 1 \times 2 = 1V$	۱
۲۰	موفق باشید	جمع نمره