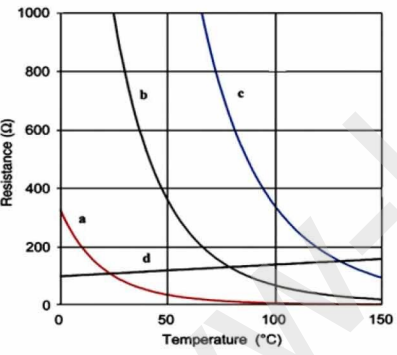


ردیف	سوالات	بارم
۱	<p>درست یا نادرست بودن هر عبارت را مشخص کنید:</p> <p>(۱-۱) اگر دی الکتریک را از بین صفحات خازن پر که از مولد جدا شده است، خارج کنیم ولتاژ دو سر خازن افزایش می یابد.</p> <p>(۲-۱) ضریب خود القایی القاگر به جریان عبوری از القاگر بستگی دارد.</p> <p>(۳-۱) حوزه های مغناطیسی مواد فرومغناطیسی نرم، در حضور میدان مغناطیسی خارجی به سهولت تغییر می کند.</p> <p>(۴-۱) تندی سنج دو چرخه بر اساس خود القاوری کار می کند.</p>	۱
۲	<p>در جمله های زیر کلمه های مناسب را از پرانتز انتخاب کنید:</p> <p>(۱-۲) در حضور میدان الکتریکی، مرکز بارهای مثبت و منفی اتم (برهم منطبق - جدا از هم) هستند.</p> <p>(۲-۲) نیروهای الکتریکی که دو ذره باردار به یکدیگر وارد می کنند، (هم جهت - خلاف جهت یکدیگر) هستند.</p> <p>(۳-۲) با ثابت نگهداشتن دما و طول یک سیم رسانای اهمی، اگر شعاع مقطع آن $\sqrt{2}$ برابر شود، مقاومتش (دو برابر - نصف) می شود.</p> <p>(۴-۲) اگر دو ماده در جدول تریبو الکتریک در تماس با یکدیگر قرار گیرند، الکترون ها از ماده (پایین تر به بالاتر - بالاتر به پایین تر) منتقل می شود.</p>	۱
۳	<p>با توجه به متن های زیر، گزینه مناسب را انتخاب کنید:</p> <p>(۱-۳) ذره ای با بار الکتریکی مثبت را مطابق شکل، در یک میدان الکتریکی یکنواخت رها می کنیم.</p> <p>اگر ذره در مسیر نشان داده شده به حرکت درآید، انرژی پتانسیل الکتریکی ذره:</p> <p>۱- افزایش می یابد. ۲- کاهش می یابد. ۳- ثابت می ماند. ۴- تغییر نمی کند.</p> <p>(۲-۳) شکل روبه رو خطوط میدان الکتریکی را در قسمتی از فضای اطراف یک بار الکتریکی نشان می دهد. اگر میدان الکتریکی را در نقاط A و B به ترتیب با E_A و E_B نشان دهیم:</p> <p>۱- $E_B > E_A$ ۲- $E_B = E_A$ ۳- $E_B < E_A$ ۴- $E_B \leq E_A$</p> <p>(۳-۳) اگر یک رسانای خنثی منزوی در یک میدان الکتریکی خارجی قرار داده شود، میدان خالص درون رسانا:</p> <p>۱- صفر می شود. ۲- افزایش می یابد. ۳- کاهش می یابد. ۴- ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.</p> <p>(۴-۳) در شکل روبه رو مخروط فلزی باردار است، اگر چگالی سطحی بار الکتریکی در نقاط C و B و A را به ترتیب با σ_C، σ_B و σ_A نشان دهیم:</p> <p>۱- $\sigma_A < \sigma_B < \sigma_C$ ۲- $\sigma_C = \sigma_B = \sigma_A$</p> <p>۳- $\sigma_A > \sigma_B > \sigma_C$ ۴- $\sigma_A > \sigma_B = \sigma_C$</p>	۱

۲	<p>۴ به سوالات زیر پاسخ کوتاه دهید.</p> <p>۴-۱) اساس کار دستگاههای رفع لرزشی برای توقف لرزشی بطنی افراد دچار حملهٔ برقی چیست؟</p> <p>۴-۲) رنگ نور گسیل شده از LED به چه چیزی وابسته است؟</p> <p>۴-۳) با دور کردن آهنربا از مواد پارامغناطیسی، دو قطبیهای مغناطیسی این مواد به چه صورتی سمت گیری می کنند؟</p> <p>۴-۴) ویژگیهای فیزیکی هر القاگر توسط چه چیزی تعیین می شود؟</p>	۴
۱/۵	<p>۵-۱) یک نیم رسانا با ضریب دمایی α و رابطه مقاومتی $R = R_0 + \alpha T$ در دمای $300^\circ K$ مقاومت الکتریکی 500Ω و در دمای $500^\circ K$ مقاومت 100Ω را نشان می دهد. این نیم رسانا در دمای $200^\circ K$ چه مقاومتی را نشان می دهد.</p> <p>۵-۲) نمودارهای شکل زیر تغییرات مقاومت چهار نوع ماده مختلف بر حسب دما را نشان می دهد. کدام یک از آنها مربوط به یک رسانا است؟ چرا</p> 	۵
۱	<p>۶ اگر اختلاف پتانسیل دو سر یک خازن که به دو سر یک منبع متغیر وصل است دو برابر شود، بار الکتریکی و ظرفیت آن هر کدام چند برابر می شود؟</p>	۶
۱/۲۵	<p>۷ سطح مقطع و طول دو سیم لوله با یکدیگر برابر است، ولی تعداد حلقههای سیم لوله اول ۶ برابر تعداد حلقههای سیم لوله دوم است. اگر جریان عبوری از سیم لوله اول $\frac{1}{3}$ جریان عبوری از سیم لوله دوم باشد، در این صورت انرژی ذخیره شده در سیم لوله اول چند برابر انرژی ذخیره شده در سیم لوله دوم است؟</p>	۷

۸ دو بار نقطه‌ای $q_1 = 1 \mu C$ و $q_2 = 4 \mu C$ بر روی خط راستی به فاصله ۹ سانتی‌متری از یکدیگر قرار دارند. (الف) در چه فاصله‌ای از بار q_1 برآیند میدان الکتریکی حاصل از دو بار صفر می‌شود؟

۱/۲۵

۰/۵

$$k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$$

(ب) خط‌های میدان الکتریکی این بارها را به طور کیفی رسم کنید.

$$q_1 = +1 \mu C \quad \oplus \quad \dots \quad \oplus \quad q_2 = +4 \mu C$$

۹ (الف) تفاوت یک باتری نو و فرسوده در چیست؟

۰/۲۵

۰/۲۵

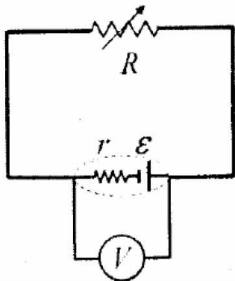
۰/۵

(ب) افزایش دما چه تأثیری روی مقاومت ویژه نیم‌رساناها دارد؟

(ج) جریان الکتریکی متوسط را تعریف کنید.

۱۰

در مدار روبه‌رو، اگر مقاومت متغیر R را افزایش دهیم، عددی که ولت سنج نشان می‌دهد چه تغییری می‌کند؟ (با ذکر فرمول)



۱۱ در شکل روبه‌رو، سه لامپ L_1 و L_2 و L_3 دارای سه مقاومت مشابه $R_1 = R_2 = R_3 = 2 \Omega$ هستند.

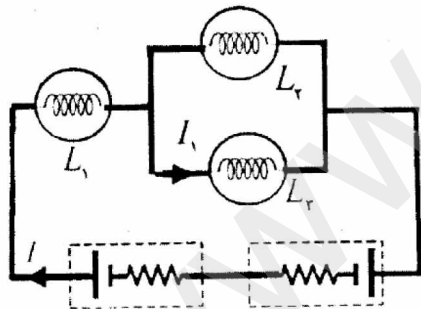
۱/۵

۰/۲۵

(الف) شدت جریان I در مدار چند آمپر است؟

(ب) اگر لامپ L_2 بسوزد، شدت جریان I_1 کاهش می‌یابد یا افزایش؟

$$\varepsilon_1 = 9V \quad r_1 = 0.5 \Omega \quad \varepsilon_2 = 9V \quad r_2 = 0.5 \Omega$$



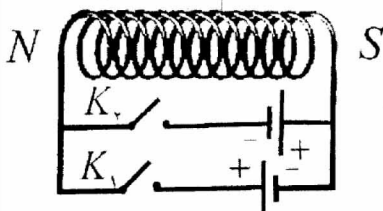
۰/۵

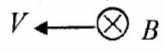
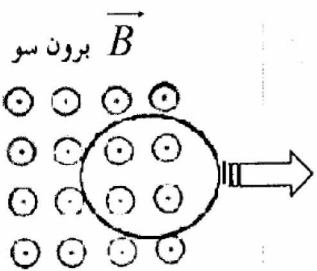
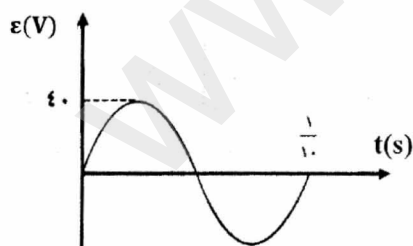
۱۲ دو میله کاملاً مشابه، یکی از جنس آهن و دیگری از جنس آهنربا موجود است. هیچ وسیله دیگری نیز در اختیار نداریم، روشی پیشنهاد کنید که بتوان میله‌ای را که از جنس آهنرباست مشخص کرد.

۱۳

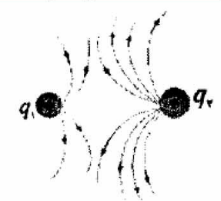
در شکل روبه‌رو، کدام کلید را باید ببندیم تا قطب‌های سیم‌لوله مطابق شکل شود؟ دلیل انتخاب خود را توضیح دهید.

۰/۷۵



۱۴	ذره‌ای با بار $-16\mu C$ و با سرعت $2 \times 10^4 m/s$ در جهتی حرکت می‌کند که با میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $10 G$ زاویه 90° درجه می‌سازد (شکل روبه‌رو). بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره را محاسبه و جهت آن را مشخص کنید.	۱/۲۵
		
۱۵	از پیچه مسطحی به شعاع 6 سانتی‌متر و تعداد 100 دور سیم، جریانی به شدت 2 آمپر می‌گذرد. میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند تسلا است؟	۰/۷۵
	$\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$	
۱۶	الف) اگر شار مغناطیسی عبوری از حلقه‌ای مطابق رابطه $\Phi = (t^2 - 2t) \times 10^{-4}$ (در SI) تغییر کند، بزرگی نیروی محرکه القایی در حلقه در لحظه $t = 4s$ چقدر است؟ ب) حلقه‌رسانایی را مطابق شکل روبه‌رو، به طرف راست می‌کشیم و از میدان مغناطیسی برون‌سویی خارج می‌کنیم، جهت جریان القایی را در حلقه تعیین کنید.	۰/۲۵
		
۱۷	نمودار تغییرات نیروی محرکه بر حسب زمان در یک مولد مطابق شکل است. اگر مقاومت در مدار 8 اهم باشد معادله شدت جریان متناوب را بر حسب زمان (در SI) بنویسید.	۱/۵
		

ردیف	پاسخنامه	بارم
۱	<p>(۱-۱) درست</p> <p>(۲-۱) نادرست</p> <p>(۳-۱) درست</p> <p>(۴-۱) نادرست - القای الکترومغناطیسی</p>	۱
۲	<p>(۱-۲) جدا از هم</p> <p>(۲-۲) خلاف جهت یکدیگر</p> <p>(۳-۲) نصف</p> <p>(۴-۲) بالاتر به پایین تر</p>	۱
۳	<p>(۱-۳) ۲- کاهش می یابد</p> <p>(۲-۳) $E_B > E_A$ - ۱</p> <p>(۳-۳) ۱- صفر می شود.</p> <p>(۴-۳) $\sigma_A < \sigma_B < \sigma_C$ - ۱</p>	۱
۴	<p>(۱-۴) توانایی خازن در ذخیره انرژی پتانسیل الکتریکی</p> <p>(۲-۴) نوع نیم رسانای به کار رفته در ساختمان آن</p> <p>(۳-۴) کاتوره‌ای</p> <p>(۴-۴) ضریب القاوری</p>	۲
۵	<p>(۱-۵)</p>	۱/۵
۵	<p> $\left. \begin{aligned} 500 &= R_0 + 300\alpha \\ 100 &= R_0 + 500\alpha \end{aligned} \right\} \Rightarrow 400 = -200\alpha \Rightarrow \alpha = -2 \xrightarrow{500=R_0+300(-2)} R_0 = 1100$ $R = R_0 + \alpha T \Rightarrow R = 1100 - 2T \Rightarrow R = 1100 - 400 = 700$ </p> <p>(۲-۵) نمودار d - رساناها دارای مقاومت ویژه مثبت هستند و نارساناها مقاومت ویژه منفی دارند. شیب منحنی‌ها، مقاومت ویژه را نشان می دهد.</p>	۱/۵
۶	<p>بار الکتریکی دو برابر می شود اما ظرفیت آن تغییری نمی کند. ظرفیت به ساختمان خازن وابسته است.</p>	۱
۷	<p> $\left. \begin{aligned} L &= \mu \frac{N^2 A}{L} \\ U &= \frac{1}{2} LI^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{U_1}{U_2} = \left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2 \times \left(\frac{I_1}{I_2}\right)^2 = 6^2 \times \left(\frac{1}{3}\right)^2 = 4$ </p>	۱/۲۵
۸	<p>الف) $E_1 = E_2 \rightarrow \frac{kq_1}{x^2} = \frac{kq_2}{(9-x)^2} \rightarrow \frac{1}{x^2} = \frac{4}{(9-x)^2} \rightarrow \frac{1}{x} = \frac{2}{9-x} \rightarrow x = 3cm$</p>	

بارم	پاسخنامه	ردیف
۱/۲۵ ۰/۵		
۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۵	الف) در مقدار مقاومت درونی باتری‌هاست. ب) کاهش می‌یابد. ج) نسبت بار الکتریکی خالص Δq به بازه زمانی Δt در یک رسانا را جریان الکتریکی متوسط گویند.	۹
۰/۷۵	با افزایش مقاومت جریان کاهش می‌یابد. طبق رابطه $V = \varepsilon - Ir$ اختلاف پتانسیل دو سر مولد افزایش می‌یابد و ولت سنج عدد بیشتری را نشان می‌دهد.	۱۰
۱/۵ ۰/۲۵	الف) $R_{r,r} = \frac{R_r \times R_r}{R_r + R_r} \quad R_{r,r} = \frac{2 \times 2}{2 + 2} = 1 \quad \rightarrow R_{eq} = R_{r,r} + R_1 = 1 + 2 = 3 \Omega$ ب) $I = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_r}{R_{eq} + r_1 + r_r} \rightarrow I = \frac{9 - 1}{3 + 0.5 + 0.5} = \frac{8}{4} = 2 A$ ب) I_1 افزایش می‌یابد.	۱۱
۰/۵	یکی از میله‌ها را افقی و دیگری را عمودی قرار می‌دهیم، میله عمودی را در فاصله ثابت و نزدیک به میله افقی حرکت می‌دهیم. در صورتی که شدت جذب در وسط میله ضعیف شود، میله افقی آهنرباست. در غیر اینصورت میله افقی آهن است.	۱۲
۰/۷۵	K_r زیرا در این حالت جهت جریان در حلقه‌های سیملوله به سمت بالا خواهد بود. طبق قانون دست راست جهت میدان مغناطیسی مشخص می‌شود.	۱۳
۱/۲۵	$F = qVB \sin \alpha \rightarrow F = (16 \times 10^{-6}) \times (2 \times 10^4) \times 0.1 \times \sin 90^\circ \xrightarrow{\sin 90^\circ = 1} F = 32 \times 10^{-4} N$ جهت نیرو به سمت بالا	۱۴
۰/۷۵	$B = \frac{N \mu I}{2R} \quad B = \frac{100 \times 12 \times 10^{-7} \times 2}{2 \times 6 \times 10^{-2}} = \frac{24 \times 10^{-5}}{12 \times 10^{-2}} \rightarrow B = 2 \times 10^{-3} T$	۱۵
۱ ۰/۲۵	الف) $ \varepsilon = \left -N \frac{d\varphi}{dt} \right \xrightarrow{N=1} \varepsilon = (2t - 2) \times 10^{-4} \quad \varepsilon = (8 - 2) \times 10^{-4} \quad \varepsilon = 6 \times 10^{-4} V$ ب) جهت جریان القایی پاد ساعت‌گرد است.	۱۶
۱/۵	$\omega = \frac{2\pi}{T} \rightarrow \omega = \frac{2\pi}{1} = 2 \cdot \pi \text{ rad/s} \quad I_m = \frac{\varepsilon_m}{R} \quad I_m = \frac{40}{8} = 5 A$ $I = I_m \sin \omega t \quad I = 5 \sin 2 \cdot \pi t$	۱۷