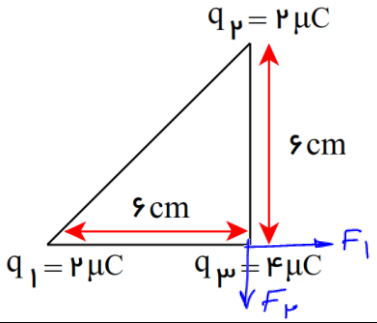
شماره صندلی:	بسمه تعالی	تاریخ امتحان: ۱۴۰۲/۱۰/۰۹.

مدیریت آموزش و پرورش ناحیه یک تبریز — مدّت امتحان: ۹۰. دقیقه

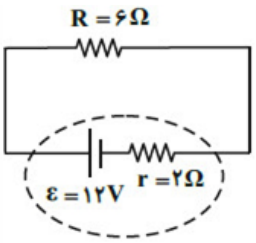
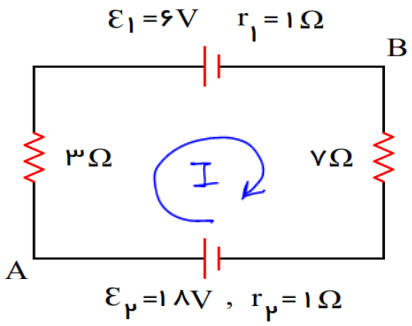
دبیرستان پسرانه غیر دولتی ابتکار علم - دوره دوم

نام و نام خانوادگی: ..... کلاس: ..... موضوع امتحان: **نوبت اول فیزیک** دبیر: **بهزاد جباری**

۱	جاهای خالی در جملات زیر را با عبارت مناسب تکمیل کنید.	
	الف) نیروی الکتریکی ما بین دو ذره ناهمنام از نوع ...جاذبه... است.	۰/۲۵
	ب) دی الکتریک‌ها بر دو نوع هستند : ...قطبی..... و ...غیرقطبی...	۰/۵
	پ) یکای میدان الکتریکی در SI ...$\frac{N}{C}$... و یکای چگالی سطحی بار ...$\frac{C}{m^2}$... است.	۰/۵
	ت) یکی از وسیله‌های غیر اهمی دیود نورگسیل (LED) می‌باشد.	۰/۲۵
	ث) ...سیلیسیم..... و...ژرمانیم..... دو مثال برای مواد نیم رسانا هستند.	۰/۵
	ج) وابستگی مقاومت الکتریکی به ...دما..... اساس کار ترمیستور است و وابستگی مقاومت الکتریکی به ...شدت نور.. اساس کار مقاومت نوری (LDR) است.	۰/۵
۲	مفاهیم زیر را تعریف کنید.	
	الف) قانون کولن: نیروی الکتریکی بین دو ذره با حاصلضرب بارهایشان مستقیم و با مجذور فاصله‌ی بینشان رابطه‌ی عکس دارد	۰/۵
	ب) قانون اهم: نسبت اختلاف پتانسیل دو سر یک رسانا به جریان عبوری از آن را مقاومت الکتریکی گویند	۰/۵
	پ) فروریزش الکتریکی: تبدیل شدن دی الکتریک خازن به مسیرهای رسانا در اثر ولتاژ بالا و در نتیجه ایجاد جرقه در خازن و سوختن آن	۰/۵
	ت) نیروی محرکه مولد: یکاری که مولد بر روی بار الکتریکی انجام می‌دهد تا در مدار جریان یا پو گفته می‌شود	۰/۵
	ج) سرعت سوق: با قرار دادن یک رسانا درون میدان تمامی الکترون‌های آزاد آن با سرعتی به نام سرعت سوق خلاف جهت میدان حرکت می‌کنند	
۳	به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:	
	الف) عوامل موثر بر ظرفیت یک خازن را نام ببرید. ۱- عایق ۲- مساحت صفحات ۳- فاصله صفحات	۰/۵
	ب) دو مورد از ویژگی‌های خطوط میدان الکتریکی را بیان کنید	۰/۵
	۱- میدان از بار + به - است ۲- هر جا خطوط فشرده‌تر میدان قوی‌تر ۳- از هر نقطه فقط یک خط می‌گذرد ۴- بردار میدان هم‌واره بر خط میدان مماس است	۰/۵

	پ) چگونه توسط یک الکتروسکوپ می‌توانیم تشخیص دهیم که یک میله باردار است یا نه؟ آنرا به کلاهک الکتروسکوپ خنثی تماس می‌دهیم اگر انحراف ورقه‌ها تغییر کرد یعنی جسم باردار است (غیر اینصورت جسم خنثی است.	۰/۵
	ت) آزمایشی طراحی کنید که چگونگی توزیع بار الکتریکی در سطح خارجی یک رسانا را نشان دهد. یک جسم دوکی شکل را توسط هولدر وان دوگراف باردار می‌کنیم. ابتدا یک بار به قسمت تیز دوک تماس می‌دهیم و سپس به کلاهک الکتروسکوپ تماس می‌دهیم سپس همین کار را بعد از خنثی کردن کره و الکتروسکوپ با قسمت پهن دوک تکرار می‌کنیم، انحراف ورقه‌های الکتروسکوپ با نوک تیز بیشتر از قسمت پهن دوک است که نشان می‌دهد بار در قسمت تیز بیشتر جمع شده است	۰/۵
۴	در صورتیکه تعداد 5×10^{10} الکترون به جسمی خنثی بدهیم، بار الکتریکی آن چند نانوکولن می‌شود و نوع بار آن چیست؟ $(e = 1.6 \times 10^{-19} C)$ $q = -ne = -5\times10^{10} \times 1.6\times10^{-19} = -8\times10^{-9} C = -8\ nC$ منفی	/۷۵ ۰
۵	دو بار الکتریکی $q_1 = +4\ \mu C$ و $q_2 = -6\ \mu C$ در فاصله 3 متری از هم قرار دارند. اندازه و نوع نیروی بین آنها را تعیین کنید. $(K = 9 \times 10^9\ \frac{Nm^2}{C^2})$ $F = k\frac{q_1 q_2}{r^2} = 9\times10^9 \times \frac{4\times10^{-6}\times6\times10^{-6}}{3^2} = 24\times10^{-3}$ جاذبه	/۷۵ ۰
۶	با توجه به شکل مقابل نیروی الکتریکی برایند وارد بر ذره q_3 واقع در راس قائم را بر حسب بردارهای یکه i و j نوشته و اندازه آن را تعیین کنید. $(K = 9 \times 10^9\ \frac{Nm^2}{C^2})$  $F_1 = k\frac{q_1 q_3}{r^2} = 9\times10^9 \times \frac{2\times10^{-6}\times4\times10^{-6}}{(6\times10^{-2})^2} = 20\ N$ $F_2 = F_1 = 20\ N$ $\vec{F} = +20\,i - 20\,j$ $\lvert F\rvert = \sqrt{20^2+20^2} = 20\sqrt{2}\ N$	۱/۲۵
۷	میدان الکتریکی ناشی از یک ذره باردار با بار $12nC$ در فاصله $15cm$ از آن چند نیوتن بر کولن است؟ $(K = 9 \times 10^9\ \frac{Nm^2}{C^2})$ $E = k\frac{q}{r^2} = 9\times10^9 \times \frac{12\times10^{-9}}{(15\times10^{-2})^2} = 0.48\times10^4 = 4800\ \frac{N}{C}$	/۷۵ ۰

۸	دو بار الکتریکی $q_1 = +25\ \mu C$ و $q_2 = -9\ \mu C$ در فاصله $10cm$ از هم قرار دارند. میدان الکتریکی برایند آن‌ها در چه فاصله‌ای از بار صفر می‌شود؟	/۷۵ ۰
۹	در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $5 \times 10^5\ \frac{N}{C}$ که جهت آن قائم و رو به پایین است، ذره بارداری به جرم 2g معلق و به حال سکون است. اگر $g = 10\ \frac{m}{s^2}$ باشد، اندازه و نوع بار ذره را مشخص کنید.	۱
۱۰	بار الکتریکی $q = -40\ nC$ را از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_1 = -40\ v$ به نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_2 = -10\ v$ آزادانه جابجا می‌کنیم. انرژی پتانسیل بار چه اندازه و چگونه تغییر می‌کند؟	۱
۱۱	مساحت هر یک از صفحه‌های یک خازن تختی $2m^2$ و فاصله دو صفحه از هم 0.5mmاست. عایقی با ثابت 2.5 بین دو صفحه قرار گرفته است: الف) ظرفیت خازن چند فاراد است؟ $(\varepsilon_o = 8 \times 10^{-12})$ ب) اگر این خازن به اختلاف پتانسیل $200v$ متصل شود، چند کولن بار الکتریکی در آن ذخیره می‌شود؟	/۷۵ ۰ ۰/۲۵
۱۲	الف) روی یک باتری قلمی مقدار 1000 mAh نوشته شده است. اگر این باتری جریان الکتریکی متوسط $100\ \mu A$ را فراهم سازد، چند ساعت طول می‌کشد تا خالی شود؟	/۷۵ ۰

	ب) دو سر یک مقاومت الکتریکی را به اختلاف پتانسیل $20v$ متصل کرده‌ایم و از آن جریان الکتریکی $4A$ عبور می‌کند. اندازه این مقاومت الکتریکی چند اهم است؟ $R=\frac{V}{I}=\frac{۲۰}{۴}=۵\ \Omega$	۰/۲۵
۱۳	چه تعداد الکترون باید از یک مقطع رسانایی در مدت زمان 2 ثانیه عبور کند تا جریان الکتریکی 0.8 آمپر در آن ایجاد شود؟ $(e=1.6\times10^{-19}C)$ $It=ne \rightarrow ۰/۸\times۲=n\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹} \rightarrow n=\frac{۰/۸\times۲}{۱/۶\times۱۰^{-۱۹}}=۱۰^{۱۹}$	/۷۵ ۰
۱۴	مقاومت الکتریکی سیمی به طول $3m$ و به شعاع مقطع $2cm$ را که از آلیاژی به مقاومت الکتریکی ویژه $\rho=8\times10^{-5}\Omega m$ ساخته شده است را محاسبه کنید. $(\pi=3)$ $R=\rho\frac{L}{A}=۸\times۱۰^{-۵}\times\frac{۳}{۳\times(۲\times۱۰^{-۲})^{۲}}=۰/۲\ \Omega$ $A=\pi r^{۲}=۳\times(۲\times۱۰^{-۲})^{۲}$	/۷۵ ۰
۱۵	مقاومت الکتریکی یک رسانا در دمای $20°C$ برابر 10Ω است. اگر ضریب دمایی آن $10^{-4}\ \frac{1}{K}$باشد، مقاومت الکتریکی آن در دمای $120°C$ چند اهم است؟ $R_۲=R_۱(۱+\alpha\Delta\theta)=۱۰(۱+۱۰^{-۴}\times(۱۲۰-۲۰))=۱۰\times۱/۰۱=۱۰/۱\ \Omega$	/۷۵ ۰
۱۶	در مدار تک حلقه شکل مقابل مطلوب است: الف) جریان الکتریکی مدار ب) اخلاف پتانسیل دو سر مولد  الف) $I=\frac{\varepsilon}{r+R}=\frac{۱۲}{۲+۶}=۱/۵A$ ب) $V=\varepsilon-rI=۱۲-۲\times۱/۵=۹$	۱
۱۷	در مدار شکل مقابل مطلوب است محاسبه: الف) جریان الکتریکی مدار ب) اختلاف پتانسیل دو نقطه A و B (V_B-V_A)  الف) $I=\frac{\varepsilon_۲-\varepsilon_۱}{\sum r,R}=\frac{۱۸-۶}{۱+۷+۱+۳}=۱A$ ب) $V_A-۳I-\varepsilon_۱-r_۱I=V_B$ $-۳\times۱-۶-۱\times۳=V_B-V_A$ $-۱۲=V_B-V_A$	۱/۵