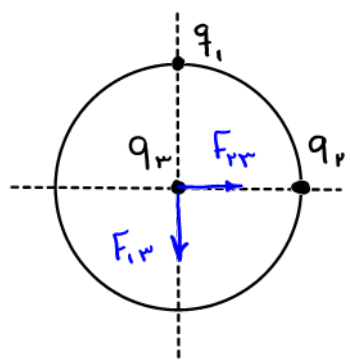


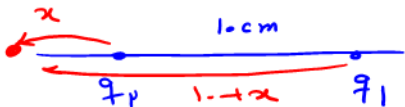
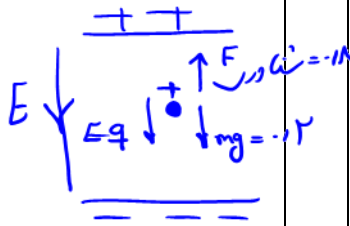


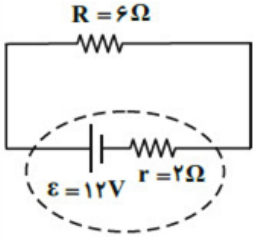
دبیرستان پسرانه غیر دولتی ابتکار علم - دوره دوم

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 همنام از نوع است. ب) مقاومت الکتریکی ویژه یک رسانا به و بستگی دارد. پ) یکای میدان الکتریکی در SI و یکای چگالی سطحی بار است. ت) یکی از وسیله‌های غیر اهمی می‌باشد. ث) و دو مثال برای مواد ابر رسانا هستند. ج) یک نوع مقاومت متغیر است.	۰/۲۵ ۰/۵ ۰/۵ ۰/۲۵ ۰/۵ ۰/۲۵
۲	مفاهیم زیر را تعریف کنید. الف) اختلاف پتانسیل الکتریکی ب) قانون اهم پ) فروریزش الکتریکی ت) قانون کولن ج) سرعت سوق	۰/۵ ۰/۵ ۰/۵ ۰/۵ ۰/۵
۳	به پرسش‌های زیر پاسخ دهید: الف) عوامل موثر بر ظرفیت یک خازن را نام ببرید. ب) دو مورد از ویژگی‌های خطوط میدان الکتریکی را بیان کنید.	۰/۵ ۰/۵

۰/۵	پ) چگونه توسط یک الکتروسکوپ می‌توانیم نوع بار یک جسم را تشخیص دهیم؟ باتماس جسم به‌آلته‌وسکوپ اثر انحراف ورقه‌هایش کم‌شد بار جسم ناهم‌آلته‌وسکوپ است و اگر انحراف ورقه‌ها زیاد شود بار جسم هم‌آلته‌وسکوپ است.	
۰/۵	ت) آزمایشی طراحی کنید که نشان دهد بار الکتریکی در سطح خارجی یک جسم رسانا توزیع می‌شود. مطابق شکل یک طول بردار را به سطح درونی فرض تماس می‌دهیم. حال اگر طول را خارج کردیم به‌آلته‌وسکوپ تماس دهیم مشاهده کنیم انحراف ورقه‌هایش تغییر نکند و اگر سطح خارجی طرف را به‌آلته‌وسکوپ تماس دهیم مشاهده شود انحراف ورقه‌هایش تغییر می‌کند. 	
۰/۷۵	۴ در صورتیکه تعداد 5×10^{10} الکترون از یک جسم خنثی بگیریم، بار الکتریکی آن چند نانوکولن می‌شود و نوع بار آن چیست؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$) مثبت $q = +ne = +5 \times 10^{10} \times 1.6 \times 10^{-19}$ $q = +8 \times 10^{-9} C = +8 nC$	
۰/۷۵	۵ در صورتیکه اندازه یکی از بارها نصف و فاصله آن‌ها از هم سه برابر شود، نیروی الکتریکی بین دو بار چند برابر می‌شود؟ برای $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \rightarrow \frac{\frac{1}{2} \times 1}{3^2} = \frac{1}{18}$	
۱/۷۵	۶ دو ذره باردار $q_1 = +40 \mu C$ و $q_2 = -30 \mu C$ روی محیط دایره‌ای به شعاع $3 cm$ قرار دارند. نیروی خالص وارد بر بار $q_3 = +20 \mu C$ را که در مرکز دایره واقع است را بر حسب بردارهای یک‌ه نوشته و اندازه آن را به دست آورید. ($K = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$)  $F_{13} = k \frac{q_1 q_3}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{40 \times 10^{-6} \times 20 \times 10^{-6}}{0.03^2} = 8 \times 10^3$ $F_{23} = k \frac{q_2 q_3}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{30 \times 10^{-6} \times 20 \times 10^{-6}}{0.03^2} = 6 \times 10^3$ $\vec{F} = 4 \times 10^3 \hat{i} - 8 \times 10^3 \hat{j}$ $ \vec{F} = \sqrt{4^2 + 8^2} \times 10^3 = 10^4 N$	

۷	میدان الکتریکی ناشی از یک ذره باردار با بار $12nC$ در فاصله $15cm$ از آن چند نیوتن بر کولن است؟ ($K = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$) $E = K \frac{q}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{12 \times 10^{-9}}{(15 \times 10^{-2})^2} = 4800 \frac{N}{C}$	۱
۸	دو بار الکتریکی $q_1 = +25 \mu C$ و $q_2 = -9 \mu C$ در فاصله $10cm$ از هم قرار دارند. میدان الکتریکی برابند آن‌ها در چه فاصله‌ای از بار q_2 صفر می‌شود؟  $\frac{q_2}{x^2} = \frac{q_1}{(10-x)^2} \rightarrow \frac{9}{x^2} = \frac{25}{(10-x)^2} \rightarrow \frac{3}{x} = \frac{5}{10-x} \rightarrow 3(10-x) = 5x \rightarrow 30-3x=5x \rightarrow 30=8x \rightarrow x=3.75$	۰/۷۵
۹	ذره‌ای به جرم $20g$ و با بار الکتریکی $+300nC$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت و قائم معلق و به حال سکون است. در صورتیکه نیروی شناوری معادل با 0.8 نیوتن نیز به این ذره وارد شود، اندازه و جهت میدان الکتریکی را تعیین کنید. $g = 10 \frac{m}{s^2}$ وزن $mg = \frac{20}{1000} \times 10 = 0.2$ نیوتن شناوری $F = 0.8$ نیوتن $0.2 + Eq = 0.8 \rightarrow Eq = 0.6$ $E \times 300 \times 10^{-9} = 0.6 \rightarrow E = \frac{0.6 \times 10^{-3}}{3 \times 10^{-7}} = 2 \times 10^4 \frac{N}{C}$ 	۱/۵
۱۰	بار الکتریکی $q = -40 \mu C$ را از نقطه A با پتانسیل الکتریکی $V_1 = -40v$ به نقطه B با پتانسیل الکتریکی $V_2 = -10v$ جابجا می‌کنیم. در صورتیکه انرژی پتانسیل ذره در نقطه A برابر با $U_1 = +400 \mu J$ باشد، انرژی پتانسیل آن را در نقطه B محاسبه کنید. $\Delta U = \frac{\Delta \phi}{q} \rightarrow U_2 - U_1 = \frac{\phi_2 - \phi_1}{q}$ $-10 - (-40) = \frac{U_2 - 400}{-40} \rightarrow -1200 = U_2 - 400 \rightarrow U_2 = -800 \mu J$	۱
۱۱	مساحت هر یک از صفحه‌های یک خازن تختی $2cm^2$ و فاصله دو صفحه از هم $0.5mm$ است. عایقی با ثابت 2.5 بین دو صفحه قرار گرفته است: الف) ظرفیت خازن چند فاراد است؟ ($\epsilon_0 = 8 \times 10^{-12}$) $C = \frac{k \epsilon_0 A}{d} = \frac{2.5 \times 8 \times 10^{-12} \times 2 \times 10^{-4}}{0.5 \times 10^{-3}} = 8 \times 10^{-12} F$ ب) اگر این خازن به اختلاف پتانسیل $200v$ متصل شود، چند کولن بار الکتریکی در آن ذخیره می‌شود؟ $q = CV = 8 \times 10^{-12} \times 200 = 1.6 \times 10^{-9} C$	۰/۷۵ ۰/۲۵

۱	۱۲ خازنی با ظرفیت $400\mu F$ را به اختلاف پتانسیل $100V$ وصل می‌کنیم، انرژی ذخیره شده در این خازن چند ژول می‌شود؟ $U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times 400 \times 10^{-6} \times 100^2 = 2J$	۱۲
۰/۷۵	۱۳ چه تعداد الکترون باید از یک مقطع رسانایی در مدت زمان ۲ ثانیه عبور کند تا جریان الکتریکی 0.8 آمپر در آن ایجاد شود؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$) $It = ne \rightarrow 0.8 \times 2 = n \times 1.6 \times 10^{-19}$ $n = 1.0^{19}$	۱۳
۰/۷۵	۱۴ الف) مقاومت الکتریکی سیمی به طول $3m$ و به شعاع مقطع $2cm$ را که از آلیاژی به مقاومت الکتریکی ویژه $\rho = 8 \times 10^{-5} \Omega m$ ساخته شده است را محاسبه کنید. ($\pi = 3$) $R = \frac{\rho L}{A} = 8 \times 10^{-5} \times \frac{3}{3 \times 2^2 \times 10^{-4}} = 0.12 \Omega$	۱۴
۰/۵	ب) اگر همین مقاومت الکتریکی را به اختلاف پتانسیل $10V$ وصل کنیم، چه جریانی بر حسب آمپر از آن عبور می‌کند؟ $R = \frac{V}{I} \rightarrow 0.12 = \frac{10}{I} \rightarrow I = \frac{10}{0.12} = 83.3 A$	۱۵
۰/۷۵	۱۵ 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؟ $Q = 1000 mAh = 1 Ah$ $I = 100 \mu A = 100 \times 10^{-6} A$ $t = ? h$ $Q = It \rightarrow 1 = 10^{-4} t \rightarrow t = 10^4 h$	۱۵
۱	۱۶ در مدار تک حلقه شکل مقابل مطلوب است: الف) جریان الکتریکی مدار ب) اختلاف پتانسیل دو سر مولد  $I = \frac{\epsilon}{r + R} = \frac{12}{2 + 6} = 1.5 A$ $V = \epsilon - rI = 12 - (2)(1.5) = 9$	۱۶