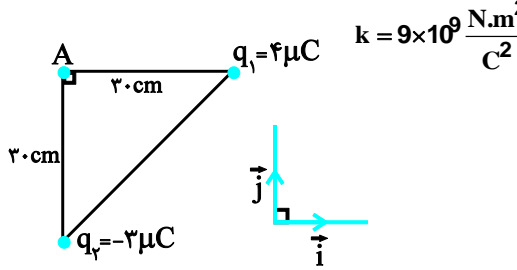
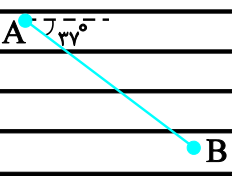
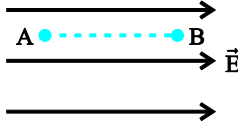
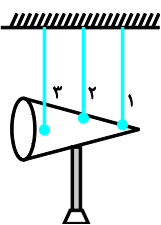


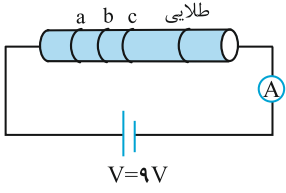
نام و نام خانوادگی:
 مقطع و رشته: یازدهم (ریاضی)
 نام پدر:
 شماره داوطلب:
 تعداد صفحه سؤال: ۳ صفحه

جمهوری اسلامی ایران
 اداره ی کل آموزش و پرورش شهر تهران
 اداره ی آموزش و پرورش شهر تهران منطقه ۲ تهران
 دبیرستان غیر دولتی پسرانه سرای دانش واحد سعادت آباد
 آزمون پایان ترم نوبت اول سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷

نام درس: فیزیک ۲
 نام دبیر: سیدامیرحسین اسلامی
 تاریخ امتحان: ۱۵ / ۱۰ / ۱۳۹۷
 ساعت امتحان: ۰۰ : ۰۸ صبح / عصر
 مدت امتحان: ۸۰ دقیقه

محل مهر و امضا: مدیر	نمره به عدد:	نمره به حروف:	نمره به عدد:	نمره به حروف:										
	نام دبیر:	تاریخ و امضا:	نام دبیر:	تاریخ و امضا:										
سؤال	نمره	پاسخ	سؤال	نمره										
1	۰/۲۵	طبق اصل پایستگی بار، مجموع جبری همه ی بارهای الکتریکی در یک دستگاه منزوی است.												
2	۰/۵	اگر بارهای الکتریکی دو جسم ... باشد، نیروی بین دو جسم، دافعه و اگر بارهای الکتریکی دو جسم ... باشند، نیروی بین دو جسم جاذبه خواهد بود.												
3	۰/۵	میدان الکتریکی حاصل از یک ذره ی باردار، در هر نقطه با (مربع فاصله، فاصله) آن نقطه از ذره ی باردار، نسبت وارون دارد.												
4	۰/۵	در آرایشی از بارها خطوط میدان الکتریکی از بارهای شروع و به بارهای ختم می شوند.												
5	۰/۵	بار الکتریکی منفی q را با سرعت ثابت در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه ی A تا B جابه جا می کنیم. با توجه به شکل در جاهای خالی کلمه های مناسب بنویسید. ۱- انرژی پتانسیل الکتریکی بار منفی q ، ... می یابد. ۲- کاری که ما در این جابه جایی انجام می دهیم، ... است.												
6	۰/۷۵	خازن تختی را به مولد وصل می کنیم و پس از پر شدن از مولد جدا کرده و سپس فاصله ی صفحه های خازن را نصف می کنیم. در جدول مقابل، هر عبارت از ستون a به یک عبارت از ستون b مرتبط است آن ها را مشخص کنید.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ستون B</th> <th>ستون A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱- نصف می شود</td> <td>آ) بار الکتریکی ذخیره شده در خازن</td> </tr> <tr> <td>۲- دوبرابر می شود.</td> <td>ب) اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن</td> </tr> <tr> <td>۳- ثابت می ماند</td> <td>پ) ظرفیت خازن</td> </tr> <tr> <td>۴- $\frac{1}{4}$ برابر می شود.</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	ستون B	ستون A	۱- نصف می شود	آ) بار الکتریکی ذخیره شده در خازن	۲- دوبرابر می شود.	ب) اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن	۳- ثابت می ماند	پ) ظرفیت خازن	۴- $\frac{1}{4}$ برابر می شود.		
ستون B	ستون A													
۱- نصف می شود	آ) بار الکتریکی ذخیره شده در خازن													
۲- دوبرابر می شود.	ب) اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن													
۳- ثابت می ماند	پ) ظرفیت خازن													
۴- $\frac{1}{4}$ برابر می شود.														
7	۰/۵	طول و قطر سیم مسی A به ترتیب ۲ برابر طول و قطر سیم مسی B است. در این صورت، مقاومت الکتریکی سیم A (۲ برابر - $\frac{1}{2}$ برابر) سیم مسی B است.												
8	۱/۵	دو بار الکتریکی $q_1 = -3\mu C$ و $q_2 = 27\mu C$ در فاصله ی 0.5 متری از هم ثابت شده اند. مکان بار q_3 را طوری تعیین کنید که در حالت تعادل بماند.												

1/5	<p>بردار برآیند میدان‌های الکتریکی در نقطه‌ی A را برحسب بردارهای یکه \vec{i}, \vec{j} پیدا کرده و اندازه‌ی آن را حساب کنید.</p>  <p>$k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$</p>	۹
۲	<p>اگر بار الکتریکی $-4 \mu C$ را با سرعت ثابت از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی B منتقل کنیم، انرژی پتانسیل الکتریکی آن به اندازه‌ی $20 \mu J$ کاهش می‌یابد؛ تعیین کنید: (آ) جهت میدان الکتریکی را (با ذکر دلیل) (ب) اندازه‌ی میدان الکتریکی را ($\cos 37^\circ = 0/8, AB = 25 \text{cm}$)</p> 	۱۰
۲	<p>مطابق شکل زیر، در میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E} ذره‌ای با بار الکتریکی $q = 2 \times 10^{-3} C$ را از نقطه A دارای پتانسیل الکتریکی ۱۰ ولت است با تندی اولیه $v_A = 2 \frac{m}{s}$ به سمت راست پرتاب می‌کنیم تا به نقطه‌ی B که دارای پتانسیل الکتریکی ۲۰- ولت است، برسد. اگر جرم ذره برابر ۱۰ گرم باشد، تندی آن در نقطه‌ی B چند متر بر ثانیه است؟</p> 	۱۱
1	<p>در شکل مقابل سه آونگ الکتریکی مشابه با گلوله‌های فلزی سبک، در تماس با یک مخروط فلزی هستند. مخروط را به مولد واندوگراف متصل می‌کنیم. پیش‌بینی کنید چه اتفاقی می‌افتد؟</p> 	۱۲
2	<p>شعاع هر صفحه‌ی دایره‌ای خازنی ۲cm و فاصله‌ی دو صفحه ۵mm و در فضای بین دو صفحه، الکل با ضریب دی‌الکتریک ۲۵ قرار دارد. اگر این خازن را به اختلاف پتانسیل ۱۰۰V وصل کنیم، انرژی ذخیره‌شده در آن چقدر خواهد بود؟ ($\pi = 3, \epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{F}{m}$)</p>	۱۳

۲	<p>به دو سر رسانایی به مقاومت الکتریکی 20Ω، اختلاف پتانسیل V وصل می‌کنیم. اگر در مدت $1/5$ دقیقه، تعداد $4/5 \times 10^{20}$ الکترون در رسانا شارش کند و $e = 1/6 \times 10^{-19}$ کولن باشد، شدت جریان چقدر است؟</p>	14
1/5	<p>مقاومت ویژه فلز B سه برابر مقاومت ویژه فلز A، طول فلز A نصف طول فلز B و قطر مقطع دایره‌ای فلز B دو برابر قطر مقطع دایره‌ای فلز A می‌باشد. در این صورت، مقاومت الکتریکی فلز A چند برابر مقاومت الکتریکی فلز B است؟</p>	15
1/5	<p>مقاومت سیمی از آلیاژ و نیکروم در دمای 120°C برابر $20/8\Omega$ است. مقاومت این قطعه در دمای 20°C چند اهم است؟ ($\alpha = 4 \times 10^{-4} \text{K}^{-1}$)</p>	16
1/5	<p>در شکل زیر، یک مقاومت کربنی در مداری ساده قرار داده شده است و آمپر سنج عدد $0/2$ میلی‌آمپر را نشان می‌دهد. رنگ‌های a، b و c کدامند؟ (نارنجی = ۳)، (سبز = ۵)، (سیاه = ۰)، (قرمز = ۲)، (زرد = ۴).</p> 	17

موفق باشید

اسلامی



اداره ی کل آموزش و پرورش شهر تهران
اداره ی آموزش و پرورش شهر تهران منطقه ۲ تهران
دبیرستان غیر دولتی پسرانه سرای دانش واحد سعادت آباد
کلید سؤالات پایان ترم نوبت اول سال تمصیلی ۹۸-۹۷

نام درس: فیزیک ۲
نام دبیر: سید امیرحسین اسلامی
تاریخ امتحان: ۱۵ / ۱۰ / ۱۳۹۷
ساعت امتحان: ۰۰ : ۰۸ : صبح / عصر
مدت امتحان: ۸۰ دقیقه

ردیف	راهنمای تصحیح	محل مهر یا امضاء مدیر
1	ثابت	
2	هم نام - ناهم نام	
3	مربع فاصله	
4	مثبت - منفی	
5	۱- اختلاف پتانسیل ۲- اختلاف پتانسیل الکتریکی	
6	<p>(آ) با جدا کردن خازن از مولد، بار الکتریکی خازن ثابت می ماند.</p> <p>(ب) ۱ $V' = \frac{1}{2}V$ $\rightarrow V \propto \frac{1}{C} \rightarrow C' = 2C$ $\rightarrow C \propto \frac{1}{d} \rightarrow d' = \frac{1}{2}d$</p> <p>(پ) ۲ $C' = 2C$ $\rightarrow C \propto \frac{1}{d} \rightarrow d' = \frac{1}{2}d$</p>	
7	طول و قطر سیم مسی A به ترتیب ۲ برابر طول و قطر سیم مسی B است. در این صورت مقاومت الکتریکی سیم A، $\frac{1}{2}$ برابر سیم مسی B است.	
۸	<p>چون دو بار الکتریکی ناهم نام اند، بار q_3 را باید خارج از فاصله ی بین دو بار و روی امتداد خط واصل آن ها و نزدیک به باری که اندازه ی آن کم تر است، قرار دهیم. با فرض این که $q_3 > 0$ باشد، نیروهای وارد بر q_3 را رسم نموده و اندازه ی آن ها را مساوی هم قرار می دهیم.</p> <p>$F_{13} = F_{23} \Rightarrow k \frac{ q_1 q_3 }{r_{13}^2} = k \frac{ q_2 q_3 }{r_{23}^2}$</p> <p>$\Rightarrow \frac{ q_1 }{r_{13}^2} = \frac{ q_2 }{r_{23}^2}$</p> <p>$\frac{3}{x^2} = \frac{27}{(0.5+x)^2} \Rightarrow \frac{1}{x^2} = \frac{9}{(0.5+x)^2} \Rightarrow \frac{1}{x} = \frac{3}{0.5+x}$</p>	
۹	ابتدا اندازه و جهت میدان الکتریکی هر یک از بارها را در نقطه ی A تعیین و سپس با توجه به جهت دستگاه مختصات انتخاب شده و جهت میدان ها، هریک از میدان ها را بر حسب بردار یکه نوشته و برابند آن ها را به دست می آوریم.	
	<p>$E_1 = k \frac{ q_1 }{r_1^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-2}} = 4 \times 10^5 \frac{N}{C}$</p> <p>$\Rightarrow \vec{E}_1 = -4 \times 10^5 \vec{i}$</p>	

$$E_2 = k \frac{|q_2|}{r_2^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{3 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-2}} = 3 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

$$\Rightarrow \vec{E}_2 = -3 \times 10^5 \vec{j}$$

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 \Rightarrow \vec{E} = -4 \times 10^5 \vec{i} - 3 \times 10^5 \vec{j}$$

بزرگی برابری میدان‌های الکتریکی است با:

$$E = \sqrt{E_x^2 + E_y^2} = \sqrt{16 \times 10^{10} + 9 \times 10^{10}} = \sqrt{25 \times 10^{10}}$$

$$\Rightarrow E = 5 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

آ) چون نوع بار الکتریکی منفی و انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش یافته است، بار در خلاف جهت میدان الکتریکی جابه‌جا شده است. بنابراین جهت میدان الکتریکی از راست به چپ است.
 ب) با استفاده از رابطه $\Delta U_E = -|q|Ed \cos \theta$ اندازه‌ی میدان الکتریکی را حساب می‌کنیم. در این رابطه θ زاویه‌ی بین \vec{d} و \vec{E} است.

$$\Delta U = -|q|Ed \cos \theta \xrightarrow{d=0.25m, \theta=37^\circ} \Delta U = -20 \times 10^{-6} J, |q|=4 \times 10^{-6} C$$

$$\begin{aligned} -20 \times 10^{-6} &= -4 \times 10^{-6} \times E \times 0.25 \times \cos 37^\circ \\ \xrightarrow{\cos 37^\circ = 0.8} 20 &= 0.8E \Rightarrow E = 25 \frac{N}{C} \end{aligned}$$

۱۰

ابتدا با استفاده از رابطه‌ی $\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q}$ مقدار ΔU را به دست می‌آوریم.

$$V_B - V_A = \frac{\Delta U_E}{q} \xrightarrow{V_A=10V, V_B=-20V, q=2 \times 10^{-3} C}$$

$$-20 - 10 = \frac{\Delta U_E}{2 \times 10^{-3}} \Rightarrow \Delta U_E = -6 \times 10^{-2} J$$

اکنون طبق قضیه‌ی کار - انرژی می‌توان نوشت:

$$W_E = \Delta K \xrightarrow{W_E = -\Delta U_E} \Delta K = \frac{1}{2} m v_B^2 - \frac{1}{2} m v_A^2$$

$$-\Delta U_E = \frac{1}{2} m v_B^2 - \frac{1}{2} m v_A^2$$

$$\xrightarrow{m=10 \times 10^{-3} kg = 10^{-2} kg}$$

$$\Delta U_E = -6 \times 10^{-2} J, v_A = 2 \frac{m}{s}$$

$$6 \times 10^{-2} = \frac{1}{2} \times 10^{-2} \times v_B^2 - \frac{1}{2} \times 10^{-2} \times 4$$

$$6 = \frac{v_B^2}{2} - 2 \Rightarrow v_B^2 = 16 \Rightarrow v_B = 4 \frac{m}{s}$$

11

آونگ‌ها منحرف می‌شوند، اما انحراف آونگ (۱) بیش‌تر از آونگ (۲) و انحراف آونگ (۲) بیش‌تر از آونگ (۳) است. زیرا چگالی سطحی بار در نقاط تیز سطح جسم رسانای باردار از نقاط دیگر آن بیش‌تر است، در نتیجه میدان الکتریکی قوی‌تر است و نیروی بیش‌تری بر آونگ وارد می‌شود.

12

ابتدا ظرفیت خازن را به دست می‌آوریم و سپس انرژی آن را حساب می‌کنیم.

$$A = \pi R^2 \xrightarrow{R=2 \times 10^{-2} m} A = 3 \times 4 \times 10^{-4} = 12 \times 10^{-4} m^2$$

$$C = k \epsilon_0 \frac{A}{d} = \frac{k=25, d=5 \times 10^{-3} m}{A=12 \times 10^{-4} m^2}$$

$$C = 25 \times 9 \times 10^{-12} \times \frac{12 \times 10^{-4}}{5 \times 10^{-3}} \Rightarrow C = 54 \times 10^{-12} F$$

$$U = \frac{1}{2} C V^2 \xrightarrow{V=10^2 V, C=54 \times 10^{-12} F} U = \frac{1}{2} \times 54 \times 10^{-12} \times 10^4$$

$$\Rightarrow U = 27 \times 10^{-8} J$$

13

با استفاده از رابطه $q = ne$ مقدار باری که در مدار شارش پیدا می کند و سپس از رابطه $I = \frac{q}{t}$ آهنگ عبور بار یا همان جریان مدار را می یابیم، داریم:

$$\begin{cases} q = ne \\ I = \frac{q}{t} \Rightarrow It = ne \Rightarrow I = \frac{ne}{t} \end{cases}$$

$$\Rightarrow I = \frac{4/5 \times 10^{20} \times 1/6 \times 10^{-19}}{1/5 \times 60} = 0/8 \text{ A}$$

14

طبق رابطه‌ی مقاومت بر حسب مشخصات فیزیکی آن داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \xrightarrow{A = \frac{\pi D^2}{4}} R = \frac{4 \rho L}{\pi D^2}$$

$$\Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \left(\frac{D_B}{D_A}\right)^2$$

$$\xrightarrow{\rho_B = 3\rho_A, L_A = \frac{L_B}{2}, D_B = 2D_A} \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{3\rho_A} \times \frac{L_B}{L_B} \times \left(\frac{2D_A}{D_A}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \times 4 = \frac{2}{3}$$

15

برای حل این مسأله فرض می کنیم در حالت اول مقاومت سیم در دمای 20°C برابر R باشد پس با افزایش تا دمای 120°C مقاومت آن برابر $20/8 \Omega$ شده باشد، در این حالت داریم:

$$R_2 = R_1(1 + \alpha \Delta T)$$

$$\xrightarrow{R_2 = 20/8 \Omega, R_1 = ?, \alpha = 4 \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}, \Delta T = 120 - 20 = 100^\circ\text{C}}$$

$$20/8 = R_1(1 + 4 \times 10^{-4} \times 100) \Rightarrow R_1 = \frac{20/8}{1/04} = 20 \Omega$$

پس مقاومت سیم در دمای 20°C برابر 20Ω است.

16

با توجه به شکل، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت و جریان عبوری از آن داده شده است با استفاده از قانون اهم ابتدا اندازه‌ی مقاومت را می یابیم:

$$R = \frac{V}{I} \xrightarrow{V=9\text{V}, I=0/2\text{mA}} R = \frac{9}{0/2 \times 10^{-3}} = 45000 \Omega$$

حال مقدار مقاومت را به صورت استاندارد $R = \overline{ab} \times 10^n$ می نویسیم و عدد a رنگ اول، عدد b رنگ دوم و عدد n رنگ سوم حلقه‌ها را مشخص می کند:

$$R = 45000 \Omega = 45 \times 10^3 \Omega \Rightarrow \begin{cases} a = 4 \\ b = 5 \\ n = 3 \end{cases}$$

$$\longrightarrow \begin{cases} a = \\ b = \\ n = \end{cases}$$

پس مقاومت مورد نظر به صورت

است.

17

امضاء:

نام و نام خانوادگی مصحح :

جمع بارم : ۲۰نمره