



نام درس: فیزیک ۲

نام دبیر:

ساعت امتحان

مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه

جمهوری اسلامی ایران

آزمون پایان ترم نوبت اول

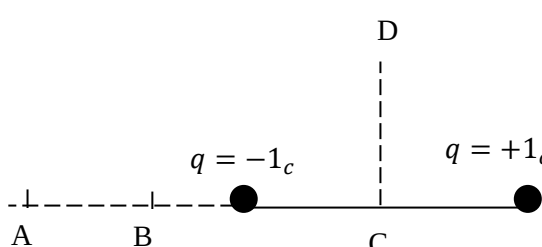
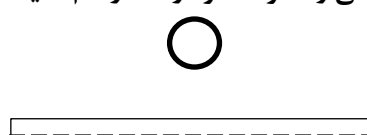
نام و نام خانوادگی:

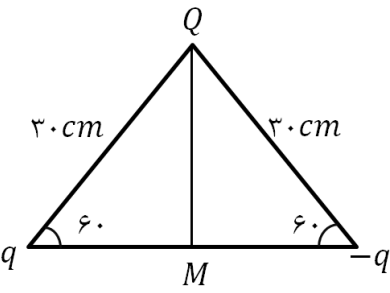
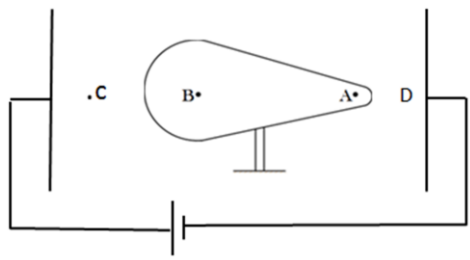
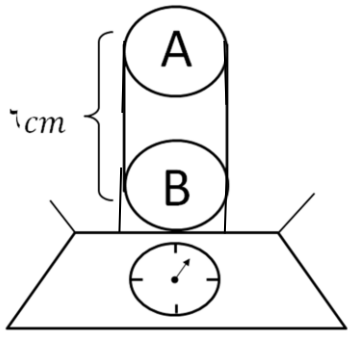
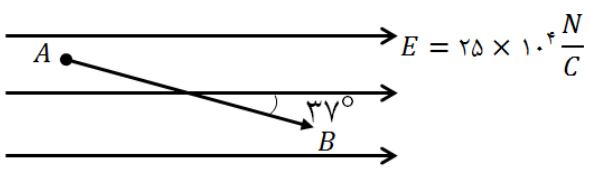
مقطع و رشته: یازدهم ریاضی

نام پدر:

شماره داوطلب:

تعداد صفحه سؤال: ۳ صفحه

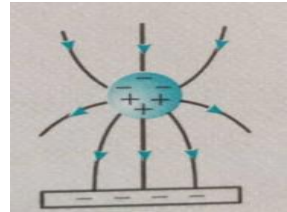
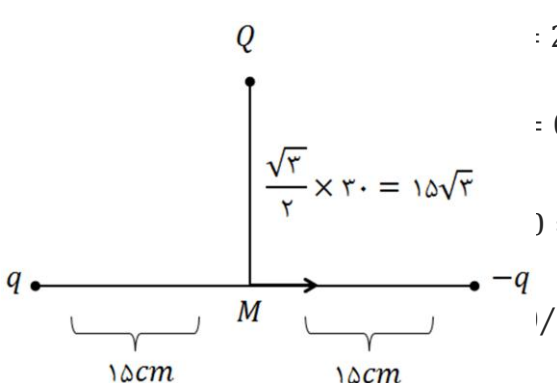
نام دبیر:	تاریخ و امضاء:	نمره به عدد:	نمره به حروف:	محل مهر و امضاء مدیر
ردیف	سؤالات	نمره	ردیف	سؤالات
۱	به پرسشهای زیر پاسخ دهید: (آ) چرا معمولاً شخصی که داخل اتومبیل یا هواپیماست، از خطر آذرخش در امان می ماند؟ (ب) آزمایشی طراحی کنید که به کمک آن بتوان دمای رشته لامپ در حالت روشن را محاسبه کرد. (پ) فاصله بین صفحات خازن تختی را در حالیکه به باتری متصل است، دوبرابر میکنیم. میدان الکتریکی بین صفحات، اختلاف پتانسیل بین صفحات و انرژی خازن به ترتیب چند برابر میشوند؟ (ذکر فرمول مربوطه الزامیست)	۱ ۱/۵ ۰/۷۵		
۲	دو کره فلزی که روی پایه های عایقی قرار دارند، دارای بار الکتریکی هستند. اندازه نیروی الکتریکی بین این دو کره با فاصله d برابر F است. اگر آن دو را به هم تماس داده و دوباره در همان فاصله قرار دهیم، اندازه نیرو، F' می شود. به پرسش های زیر پاسخ دهید: (آ) در چه صورت $F > F'$ می شود؟ (ب) در چه صورت $F < F'$ می شود؟ (پ) در چه صورت $F = F'$ می شود؟	۱/۵		
۳	در شکل مقابل ابتدا از A به B سپس از C به D حرکت می کنیم (CD منطبق بر عمود منصف پاره خط بین دوباراست). پتانسیل الکتریکی در هریک از مسیرها چگونه تغییر می کند. با ذکر علت توضیح دهید. 	۱		
۴	کره رسانای خنثی مقابل صفحه با بار منفی قرار گرفته است. خطوط میدان الکتریکی را اطراف کره رسنا رسم کنید. 	۰/۷۵		

۱/۵	۵ اگر میدان الکتریکی در نقطه M وسط قاعده مثلث به صورت $\vec{E} = 24000\vec{i} - 18000\vec{j}$ باشد، Q و q را بر حسب μC به دست آورید. $k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}, \sin 60 = \frac{\sqrt{3}}{2}, \cos 60 = \frac{1}{2}$ 	۵
۲	۶ در شکل مقابل جسم فلزی دوکی شکل در میدان الکتریکی یکنواخت قرار دارد. A و B روی سطح خارجی جسم فلزی و C و D در امتداد خط واصل AB قرار دارند. به پرسشهای زیر پاسخ دهید. آ) چگالی سطحی بار را در نقاط A, B باهم مقایسه کنید. ب) اندازه میدان الکتریکی در A بیشتر است یا B؟ پ) جهت میدان الکتریکی در A و B چگونه است؟ ت) پتانسیل الکتریکی نقاط A, B, C, D را باهم مقایسه کنید. 	۶
۱	۷ مطابق شکل در لوله ای بدون اصطکاک دو گلوله مشابه و نارسانا A و B به جرم های 250 گرم و بار یکسان طوری قرار دارند که دو گلوله در فاصله 6 سانتی متر در حال تعادل اند و گلوله بالایی معلق مانده است. الف) بار هر گلوله چقدر است؟ $k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$ ب) نیروسنج چه عددی را نشان می دهد؟ چرا؟ 	۷
۱/۵	۸ در شکل مقابل $AB = 75cm$ و بار $q = 80\mu C$ که دارای جرم 20 گرم می باشد از نقطه A به B منتقل می شود. اگر تنها نیروی وارد بر بار q نیروی میدان بوده و سرعت بار در نقطه A، $20 \frac{m}{s}$ فرض شود، سرعت در نقطه B چند $\frac{m}{s}$ بوده و تغییر انرژی پتانسیل در این جابه جایی چند ژول است؟ ($\cos 37 = 0.8$) 	۸
۱	۹ اختلاف پتانسیل بین دو صفحه یک خازن را از 28 ولت به 40 ولت افزایش می دهیم. اگر با این کار 15 میکروکولن بر بار ذخیره شده در خازن افزوده شود، ظرفیت خازن را حساب کنید.	۹

۱	با تخلیه قسمتی از بار الکتریکی یک خازن پر شده، اختلاف پتانسیل دو سر آن یک پنجم برابر می شود. انرژی این خازن چند درصد کاهش می یابد؟	۱۰
۱ ۰/۵	آ) مقاومت رساناهای فلزی به چه عواملی بستگی دارد؟ (۴ مورد) ب) دو قطعه سیم مسی توپر و هم طول A و B مطابق شکل به هم بسته شده اند. اگر قطر سطح مقطع سیم B دو برابر قطر سطح مقطع سیم A باشد، مقاومت سیم A چند برابر مقاومت سیم B است؟	۱۱
۱/۲۵	در شکل مقابل، مقاومت R را تغییر میدهیم. وقتی آمپرسنج A را نشان می دهد، ولت سنج V ۱۶ و وقتی آمپرسنج $3A$ را نشان میدهد، ولت سنج V ۱۵ را نشان خواهد داد. نیروی محرکه مولد و مقاومت درونی آن را بدست آورید.	۱۲
۱	با توضیح مناسب پاسخ دهید در شکل مقابل با بستن تدریجی کلیدها، اعداد آمپرسنج و ولت سنج چگونه تغییر می کنند؟	۱۳
۱	نمودار $I - V$ برای دو سیم A و B مطابق شکل داده شده است. اگر طول سیم A ۶۴٪ از سیم B کوتاه تر و مقاومت ویژه آن ۴۴٪ از مقاومت ویژه سیم B بیشتر باشد، قطر سیم A چند برابر قطر سیم B است؟	۱۴
۰/۷۵	طول یک رسانا $1/8 \text{ km}$ ، مقاومت ویژه آن $6 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ و سطح مقطع آن 6 mm^2 است. اگر این رسانا به اختلاف پتانسیل 12 V وصل شود شدت جریان آن چند آمپر خواهد شد؟	۱۵



کلید سؤالات پایان ترم نوبت اول

ردیف	راهنمای تصحیح	محل مهر یا امضاء مدیر
۱	(آ) در هنگام برخورد آذرخش به اتومبیل یا هواپیما، بدنه فلزی آن به صورت یک قفس فارادی (مانند رسانای خنثای منزوی را در یک میدان الکتریکی خارجی قرار دهیم، الکترون های آزاد رسانا طوری روی سطح خارجی آن توزیع می شوند که اثر میدان خارجی درون رسانا را خنثی و میدان خالص درون رسانا را صفر کنند). عمل می کند و مانع رسیدن امواج الکتریکی به سرنشینان درون اتومبیل یا مسافران هواپیما می شود. (ب) با یک اهم متر، مقاومت رشته سیم داخل لامپ را اندازه گیری کرده مساوی R_1 قرار می دهیم. حال با داشتن مشخصات روی لامپ (مقادیر V و P) و با استفاده از فرمول $P = \frac{V^2}{R}$، مقاومت آن را در حالت روشن محاسبه می کنیم و آن را R_2 قرار می دهیم. حال با استفاده از فرمول $R_2 = R_1(1 + \alpha \Delta\theta)$ و قرار دادن α از روی جدول (برای تنگستن) و همینطور با فرض $\theta_1 = 20^\circ$ (دمای اتاق) می توان θ_2 را به دست آورد. (پ) ثابت $V = \frac{1}{2} E \cdot d \Rightarrow \Delta V = E \cdot d \Rightarrow \Delta V = \text{ثابت}$، $d \times 2 \Rightarrow E \times \frac{1}{2}$ و $u \times \frac{1}{2} \Rightarrow \text{ثابت}$، $v = \text{ثابت}$، $u = \frac{1}{2} cv^2 \Rightarrow c \times \frac{1}{2}$	
۲	(آ) اگر دو بار نامی باشند. (ب) اگر دو بار هم نام باشند. (پ) اگر دو بار هم نام و مساوی باشند.	
۳	از A به B پتانسیل الکتریکی کاهش می یابد چون در جهت خطوط میدان حرکت می کنیم. از C به D پتانسیل الکتریکی ثابت می ماند چون خط عمود منصف پاره خط بین دو بار مکان هندسی نقاط هم پتانسیل است، در واقع CD عمود بر میدان برآیند ناشی از دو بار است.	
۴		
۵	$\vec{E} = 24000\vec{i} - 18000\vec{j}$ $24000 \rightarrow E_q = 12000, 12000 = \frac{9 \times 10^9 \times q }{(15)^2 \times 10^{-4}}$ $0.03 \times 10^{-6} C = 0.03 \mu C$ $\frac{\sqrt{3}}{2} \times 30 = 15\sqrt{3}$ $\rightarrow \frac{9 \times 10^9 \times Q }{3 \times (15)^2 \times 10^{-4}}$ $0.135 \times 10^{-6} C = 0.135 \mu C$ 	

۶	$\sigma_A > \sigma_B$ (آ) ب) $\vec{E}_A > \vec{E}_B$ پ) هم در A و هم در B جهت میدان عمود بر سطح رسانا است. (ت) $V_C > (V_A = V_B) > V_D$
۷	الف) چون گلوله A معلق است نیروی وزن گلوله با نیروی الکتریکی وارد بر آن باید خنثی شود: $\begin{cases} F = mg \quad (1) \\ F_E = \frac{k q ^2}{r^2} \quad (2) \end{cases} \xrightarrow{(1)=(2)} \frac{k q ^2}{r^2} = mg \rightarrow \frac{9 \times 10^9 q ^2}{(6 \times 10^{-2})^2} = 250 \times 10^{-3} \times 10$ $\rightarrow q ^2 = 10^{-12} \rightarrow q = 10^{-6} C = 1 \mu C$  ب) نیرو سنج وزن لوله و دو گلوله را نشان می دهد زیرا بر گلوله پایینی نیروی کولنی درست به اندازه وزن گلوله بالایی و در جهت رو به پایین وارد می شود. (۱/۷۵ نمره)
۸	$AB = 75cm, q = 80\mu C, m = 20g, V_A = 20 \frac{m}{s}, V_B = ?, \Delta U = ? J, E = 25 \times 10^4 \frac{N}{C}$ $\Delta U = -\Delta K, \Delta U = q\Delta V \rightarrow \Delta U = - q Ed\cos\alpha$ $q Ed\cos\alpha = \Delta K \rightarrow 80 \times 10^{-6} \times \frac{75}{100} \times \frac{8}{10} \times 25 \times 10^4 = \frac{1}{2} \times \frac{20}{1000} (V_2^2 - 400)$ $1200 = V_2^2 - 400 \rightarrow V^2 = 1600 \rightarrow V = 40 \frac{m}{s}$ 
۹	$\Delta q = C\Delta V \rightarrow 15 = C(40 - 28) \rightarrow 15 = C(12)$ $C = \frac{15}{12} = \frac{5}{4} = 1/25 \mu F$
۱۰	ظرفیت خازن ثابت است. بنابراین داریم: $U = \frac{1}{2} CV^2 \rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \xrightarrow{V_2=0/2V_1} \frac{U_2}{U_1} = (0/2)^2 = 0/04$ بنابراین انرژی خازن ۹۶٪ کاهش یافته است.
۱۱	(آ) ۱- طول رسانا ۲- سطح مقطع رسانا ۳- جنس رسانا ۴- دمای رسانا ب) طبق رابطه مقاومت $(R = \rho \frac{L}{A})$ خواهیم داشت: $\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho \frac{L_A}{A_A}}{\rho \frac{L_B}{A_B}} \xrightarrow{L_A=L_B} \frac{R_A}{R_B} = \frac{A_B}{A_A} \xrightarrow{r_B=2r_A} \frac{R_A}{R_B} = \frac{r_B^2}{r_A^2} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = 4 \Rightarrow R_A = 4R_B$
۱۲	در حالت اول $\begin{cases} V = 16V \\ I = 2A \end{cases} \rightarrow 16 = \varepsilon - 2r \quad (1)$ در حالت دوم $\begin{cases} V = 15 \\ I = 3A \end{cases} \rightarrow 15 = \varepsilon - 3r \quad (2)$ $\xrightarrow{(2),(1)} \begin{cases} \varepsilon - 3r = 15 \\ \varepsilon - 2r = 16 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} -\varepsilon + 3r = -15 \\ \varepsilon - 2r = 16 \end{cases}$ $\xrightarrow{(1)} r = 1\Omega \rightarrow 16 = \varepsilon - 2 \times 1 = 18V$

۱۳ هنگامی که کلیدها یک به یک بسته می شوند، مقاومت ها به طور موازی به مدار افزوده می گردند بنابراین مقاومت معادل مدار (R_{eq}) به تدریج کاهش می یابد. از طرفی آمپرسنج جریان عبوری از مولد (مدار) را نشان می دهد که طبق رابطه $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}$ به دست می آید. بنابراین با کاهش R_T ، مقدار I یعنی عدد آمپرسنج افزایش می یابد. در این مدار ولت سنج، اختلاف پتانسیل دو سر مولد را اندازه گیری می کند که طبق رابطه $V = \varepsilon - rI$ به دست می آید که با افزایش I ، مقدار rI افزایش یافته و مقدار V یعنی عدد ولت سنج کاهش می یابد.	۱۳
۱۴ $L_A = L_B - \frac{64}{100} L_B \rightarrow L_A = \frac{36}{100} L_B$ $\rho_A = \rho_B + \frac{44}{100} \rho_B \rightarrow \rho_A = \frac{144}{100} \rho_B$ $R_A = \frac{2}{I} \rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{2}{4/5} \rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 = \frac{2}{4/5}$ $R_B = \frac{4/5}{I}$ $\frac{144}{100} \times \frac{36}{100} \times \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 = \frac{2}{4/5} \rightarrow \sqrt{\frac{144}{100} \times \frac{36}{100} \times \frac{4/5}{2}} = \frac{r_A}{r_B} \rightarrow \frac{12}{10} \times \frac{6}{10} \times \frac{15}{10} = \frac{r_A}{r_B} \rightarrow 1/08 = \frac{r_A}{r_B}$	۱۴
۱۵ $R = \frac{\rho}{L}, R = \frac{V}{I} \rightarrow \frac{V}{I} = \frac{\rho L}{A} \rightarrow \frac{12}{I} = \frac{6 \times 10^{-8} \times 1/8 \times 10^3}{6 \times 10^{-6}} \rightarrow I = \frac{2}{3} A$	۱۵
نام و نام خانوادگی مصحح : امضاء:	جمع بارم : ۲۰ نمره