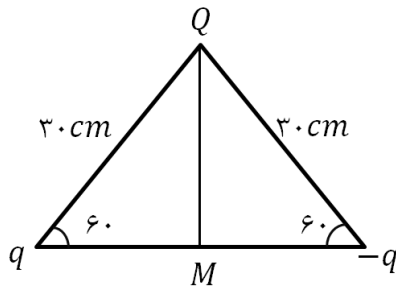


محل مهر و امضاء مدیر	نمره به عدد:	نمره به حروف:	نمره به عدد:	نمره به حروف:
	نام دبیر:	تاریخ و امضاء:	نام دبیر:	تاریخ و امضاء:
نام	سوالات			
۱	<p>به پرسشهای زیر پاسخ دهید:</p> <p>(آ) چرا معمولاً شخصی که داخل اتومبیل یا هواپیماست، از خطر آذرخش در امان می ماند؟</p> <p>(ب) چرا وقتی از پایانه مثبت باتری به سمت پایانه منفی آن می رویم، پتانسیل کاهش می یابد؟</p> <p>(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)</p>			
۱/۷۵				
۲	<p>دو کره فلزی که روی پایه های عایقی قرار دارند، دارای بار الکتریکی هستند. اندازه نیروی الکتریکی بین این دو کره با فاصله <math>d</math> برابر <math>F</math> است. اگر آن دو را به هم تماس داده و دوباره در همان فاصله قرار دهیم، اندازه نیرو، <math>F'</math> می شود. به پرسش های زیر پاسخ دهید:</p> <p>(آ) در چه صورت <math>F &gt; F'</math> می شود؟</p> <p>(ب) در چه صورت <math>F &lt; F'</math> می شود؟</p> <p>(پ) در چه صورت <math>F = F'</math> می شود؟</p>			
۱/۵				
۳	<p>در شکل مقابل ابتدا از <math>A</math> به <math>B</math> سپس از <math>C</math> به <math>D</math> حرکت می کنیم (<math>CD</math> منطبق بر عمود منصف پاره خط بین دو بار است). پتانسیل الکتریکی در هریک از مسیرها چگونه تغییر می کند. با ذکر علت توضیح دهید.</p>			
۱/۲۵				
۰/۷۵	<p>کره رسانای خنثی مقابل صفحه با بار منفی قرار گرفته است. خطوط میدان الکتریکی را اطراف کره رسانا رسم کنید.</p>			
صفحه ی ۱ از ۳				

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

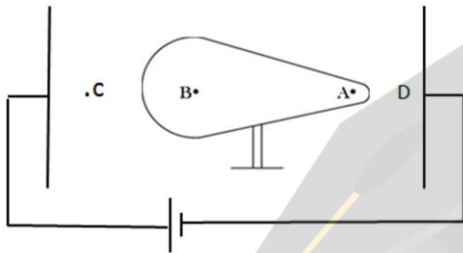
$\mu C$  به دست آورید.  $k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$ ,  $\sin 60 = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ,  $\cos 60 = \frac{1}{2}$

۱/۵



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.

۱/۵

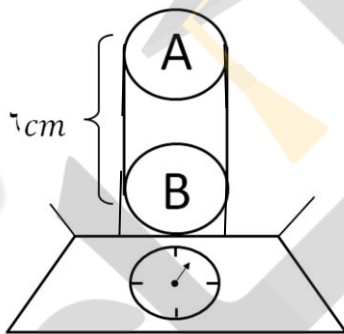


به پرسشهای زیر پاسخ دهید.

- آ) اندازه میدان الکتریکی در  $A$  بیشتر است یا  $B$ ؟
- ب) جهت میدان الکتریکی در  $A$  و  $B$  چگونه است؟
- پ) پتانسیل الکتریکی نقاط  $A, B, C, D$  را با هم مقایسه کنید.

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.

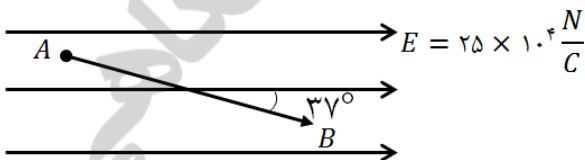
۱/۵



- الف) بار هر گلوله چقدر است؟  $k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$
- ب) نیروسنج چه عددی را نشان می دهد؟ چرا؟

۸ در شکل مقابل  $AB = 75\text{cm}$  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؟ ( $\cos 37 = 0.8$ )

۱/۵



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.

۱/۲۵

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؟

۱

۱۰

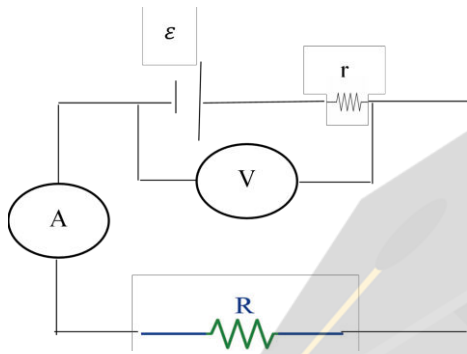
۱۱ (آ) مقاومت رساناهای فلزی به چه عواملی بستگی دارد؟ (۴ مورد)

۱

۰/۵

(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؟

۱/۲۵

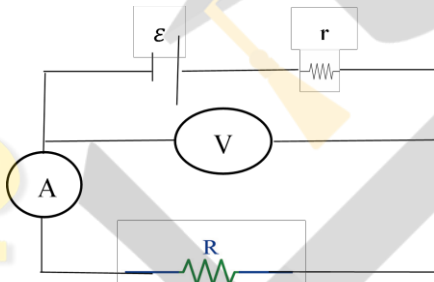


۱۲ در شکل مقابل، مقاومت  $R$  را تغییر میدهیم. وقتی آمپرسنج  $2A$  را نشان می دهد، ولت سنج  $16V$  و وقتی آمپرسنج  $3A$  را نشان میدهد، ولت سنج  $15V$  را نشان خواهد داد. نیروی محرکه مولد و مقاومت درونی آن را بدست آورید.

۱۲

۱۳ در مدار شکل مقابل، مقاومت  $R$  یک رشته ی تنگستن است. اگر شعله ی فندک را زیر این رشته قرار دهیم، عددهای آمپرسنج و ولت سنج چگونه تغییر می کنند؟ توضیح دهید

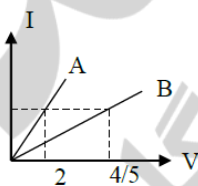
۱



۱۳

۱۴ نمودار  $I - V$  برای دو سیم  $A$  و  $B$  مطابق شکل داده شده است. اگر طول سیم  $A$   $64\%$  از سیم  $B$  کوتاه تر و مقاومت ویژه آن  $44\%$  از مقاومت ویژه سیم  $B$  بیشتر باشد، قطر سیم  $A$  چند برابر قطر سیم  $B$  است؟

۱



۱۴

۱۵ طول یک رسانا  $1/8 km$ ، مقاومت ویژه آن  $6 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$  و سطح مقطع آن  $6 mm^2$  است. اگر این رسانا به اختلاف پتانسیل  $12V$  وصل شود شدت جریان آن چند آمپر خواهد شد؟

۰/۷۵

۱۵



ردیف	راهنمای تصحیح	محل مهر یا امضاء مدیر
۱	<p>(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.</p> <p>(ب) پتانسیل با جابجایی در جهت میدان کاهش می یابد. پس اگر از قطب منفی به قطب مثبت برویم برخلاف جهت میدان الکتریکی حرکت کرده ایم و پتانسیل الکتریکی افزایش می یابد و بالعکس وقتی از پایانه مثبت باتری به سمت پایانه منفی آن حرکت کنیم، در جهت میدان حرکت کرده ایم و پتانسیل الکتریکی کاهش می یابد.</p> <p>(پ) ثابت <math>V = E \times \frac{1}{2} \Rightarrow d \times 2</math>، ثابت <math>\Delta V = E \cdot d \Rightarrow \Delta V =</math> و <math>u \times \frac{1}{2} \Rightarrow v =</math> ثابت <math>u = \frac{1}{2} cv^2 \Rightarrow c \times \frac{1}{2}</math></p>	
۲	<p>(آ) اگر دو بار نام هم نام باشند.</p> <p>(ب) اگر دو بار هم نام باشند.</p> <p>(پ) اگر دو بار هم نام و مساوی باشند.</p>	
۳	<p>از <math>A</math> به <math>B</math> پتانسیل الکتریکی کاهش می یابد چون در جهت خطوط میدان حرکت می کنیم.</p> <p>از <math>C</math> به <math>D</math> پتانسیل الکتریکی ثابت می ماند چون خط عمود منصف پاره خط بین دو بار مکان هندسی نقاط هم پتانسیل است، در واقع <math>CD</math> عمود بر میدان برآیند ناشی از دو بار است.</p>	
۴		
۵	<p><math>\vec{E} = 24000\vec{i} - 18000\vec{j}</math></p> <p><math>24000 \rightarrow E_q = 12000, \quad 12000 = \frac{9 \times 10^9 \times  q \times 10^{-6} }{(15)^2 \times 10^{-4}}</math></p> <p><math>\rightarrow q = 0/03 \mu C</math></p> <p><math>18000 = \frac{9 \times 10^9 \times  Q }{3 \times (15)^2 \times 10^{-4}} \rightarrow</math></p> <p><math>Q = 0/135 \times 10^{-6} C = 0/135 \mu C</math></p> 	

(ب) هم در A و هم در B جهت میدان عمود بر سطح رسانا است. (پ)  $V_C > (V_A = V_B) > V_D$

الف) چون گلوله A معلق است نیروی وزن گلوله با نیروی الکتریکی وارد بر آن باید خنثی شود:

$$\begin{cases} F = mg & (1) \\ F_E = \frac{k|q|^2}{r^2} & (2) \end{cases} \xrightarrow{(1)=(2)} \frac{k|q|^2}{r^2} = mg \rightarrow \frac{9 \times 10^9 |q|^2}{(6 \times 10^{-2})^2} = 250 \times 10^{-3} \times 10$$

$$\rightarrow |q|^2 = 10^{-12} \rightarrow q = 10^{-6} C = 1 \mu C$$



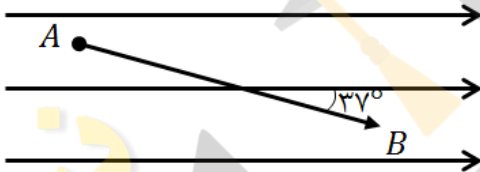
(ب) نیروی سنج وزن لوله و دو گلوله را نشان می دهد زیرا بر گلوله پایینی نیروی کولنی درست به اندازه وزن گلوله بالایی و در جهت رو به پایین وارد می شود. (۱/۷۵ نمره)

$$AB = 75cm, q = 80\mu C, m = 20g, V_A = 20 \frac{m}{s}, V_B = ?, \Delta U = ?j, E = 25 \times 10^4 \frac{N}{C}$$

$$\Delta U = -\Delta K, \Delta U = q\Delta V \rightarrow \Delta U = -|q|Ed\cos\alpha$$

$$|q|Ed\cos\alpha = \Delta K \rightarrow 80 \times 10^{-6} \times \frac{75}{100} \times \frac{8}{10} \times 25 \times 10^4 = \frac{1}{2} \times \frac{20}{1000} (V_2^2 - 400)$$

$$1200 = V_2^2 - 400 \rightarrow V_2^2 = 1600 \rightarrow V_2 = 40 \frac{m}{s}$$



$$\Delta q = C\Delta V \rightarrow 15 = C(40 - 28) \rightarrow 15 = C(12)$$

$$C = \frac{15}{12} = \frac{5}{4} = 1/25 \mu F$$

۸

۹

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.

۱۰

(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:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho \frac{L_A}{A_A}}{\rho \frac{L_B}{A_B}} \xrightarrow{L_A=L_B} \frac{R_A}{R_B} = \frac{A_B}{A_A} \xrightarrow{r_B=2r_A} \frac{R_A}{R_B} = \frac{r_B^2}{r_A^2} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = 4 \Rightarrow R_A = 4R_B$$

۱۱

در حالت اول  $\begin{cases} V = 16V \\ I = 2A \end{cases} \rightarrow 16 = \varepsilon - 2r \quad (1)$

در حالت دوم  $\begin{cases} V = 15 \\ I = 3A \end{cases} \rightarrow 15 = \varepsilon - 3r \quad (2)$

$$\xrightarrow{(2),(1)} \begin{cases} \varepsilon - 3r = 15 \\ \varepsilon - 2r = 16 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} -\varepsilon + 3r = -15 \\ \varepsilon - 2r = 16 \end{cases}$$

$$r = 1\Omega \xrightarrow{(1)} 16 = \varepsilon - 2 \times 1 = 18V$$

۱۲

با افزایش دمای تنگستن، مقاومت آن افزایش یافته و طبق رابطه  $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}$  کاهش می یابد. یعنی عدد آمپرسنج کاهش 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 کاهش I، مقدار rI کاهش یافته و مقدار V یعنی عدد ولت سنج افزایش می یابد.

۱۳

$$L_A = L_B - \frac{36}{100}L_B \rightarrow L_A = \frac{36}{100}L_B$$

$$\rho_A = \rho_B + \frac{44}{100}\rho_B \rightarrow \rho_A = \frac{144}{100}\rho_B$$

$$R_A = \frac{2}{I} \rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{2}{4/5} \rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 = \frac{2}{4/5}$$

$$R_B = \frac{4/5}{I}$$

$$\frac{144}{100} \times \frac{36}{100} \times \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 = \frac{2}{4/5} \rightarrow \sqrt{\frac{144}{100} \times \frac{36}{100} \times \frac{4/5}{2}} = \frac{r_A}{r_B} \rightarrow \frac{12}{10} \times \frac{6}{10} \times \frac{15}{10} = \frac{r_A}{r_B} \rightarrow 1/08 = \frac{r_A}{r_B}$$

$$R = \frac{\rho}{L}, R = \frac{V}{I} \rightarrow \frac{V}{I} = \frac{\rho L}{A} \rightarrow \frac{12}{I} = \frac{6 \times 10^{-8} \times 1/8 \times 10^3}{6 \times 10^{-6}} \rightarrow I = \frac{2}{3} A$$

۱۴

۱۵

امضاء:

نام و نام خانوادگی مصحح : مریم سرابی

جمع بارم : ۲۰ نمره

نیوز

دانشگاه

دانشگاه

سامانه اخبار و اطلاع رسانی