

سوالات

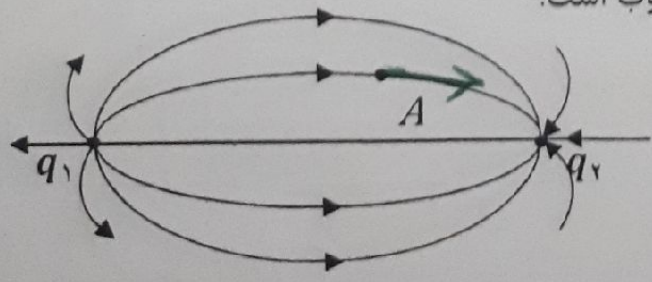
دیف

جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید:  
 الف) بر اثر مالش دو جسم، جسمی که الکترون خواهی میستری دارد، الکترون می گیرد.  
 ب) جهت میدان الکتریکی هم جهت با نیروی وارد بر بار آزمون در میدان الکتریکی است.  
 ج) اگر یک بار الکتریکی مثبت را عمود بر خطوط میدان الکتریکی جابجا کنیم انرژی پتانسیل الکتریکی بار تغییر می یابد.  
 د) مجموع جبری همه ی بارهای الکتریکی در یک دستگاه نیروی ثابت است.  
 ه) در فلاش دوربین از تغییر بار استفاده می شود.  
 و) در اثر پدیده ی خود القایی دی الکتریک تغییر ماهیت داده یا سوراخ شده و خازن می سوزد.  
 کلمه درست را انتخاب کنید.

الف) خطوط میدان الکتریکی هم دیگر را قطع (می کنند - نمی کنند).  
 ب) دیود نور گسیل یک رسانای (اهمی - غیر اهمی) می باشد.  
 ج) به هنگام رعد و برق امن ترین مکان (داخل اتومبیل - روی اتومبیل) می باشد.  
 د) اگر ولتاژ خازنی را دو برابر کنیم ظرفیت آن (دو برابر می شود - ثابت می ماند).  
 ه) مقاومت یک نیم رسانا با افزایش دما (کاهش - افزایش) می یابد.  
 و) اگر باتری اتومبیل فرسوده شود، مقاومت درونی آن (افزایش - کاهش) می یابد.  
 ز) آمپر - ساعت، یکای (بار الکتریکی - جریان الکتریکی) است.

الف) توضیح دهید چگونه به وسیله ی یک الکتروسکوپ باردار می توان رسانا یا نارسانا بودن جسم را تشخیص داد.  
ابتدا الکتروسکوپ را باردار کنیم جسم را به قطب الکتروسکوپ نزدیک کنیم اگر با الکتروسکوپ محتمل شد  
جسم رساناست در غیر این صورت نارساناست.  
 ب) اگر یک میله ی پلاستیکی با بار منفی را به خرده های کاغذ نزدیک کنیم چه اتفاقی پیش می آید؟ چرا؟  
در خرده کاغذ القای صورت گرفته و مرکز بارها + و - به هم خورند و موکول تصدیق شود و سمت +  
جذب میله منفی می شود

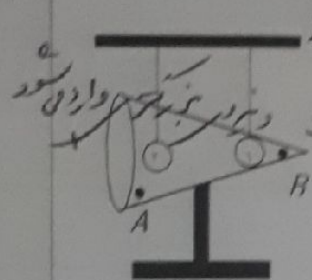
میدان الکتریکی اطراف بار  $q_1$  و  $q_2$  مطابق شکل زیر است. مطلوب است:



الف) نوع بار  $q_1$  و  $q_2$  کدام است؟ + و -  
 ب) اندازه ی دو بار را با هم مقایسه کنید.  $|q_1| = |q_2|$   
 ج) جهت میدان را در نقطه ی A رسم کنید.

در شکل دو آونگ الکتریکی مشابه با گلوله های فلزی سبک در تماس با یک مخروط فلزی هستند.  
الف) با اتصال مخروط به وانوگراف به آن بار الکتریکی می دهیم. رفتار آونگ ها را پیش بینی کنید.

۱



و علت آن را بنویسید. آونگ در آنس با مخروط با بردار برآورد و جرم هم نام هستند چون مخروط  
بر بردار که پیش تر از آن است جرم هم دارد در فاصله از مرکز ثقل است  
با جهت میدان الکتریکی درون رسانا را تعیین کنید.

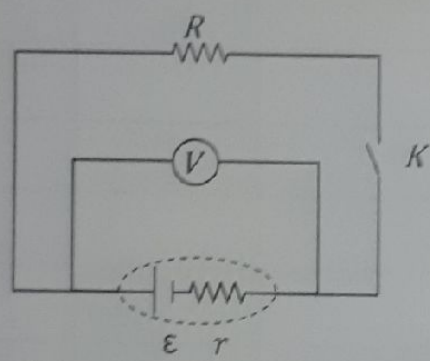
ج) پتانسیل الکتریکی نقاط A و B که روی سطح رسانا قرار دارند را مقایسه کنید.

پتانسیل الکتریکی در آن نقاط ثابت است

با توجه به جملهی زیر، جاهای خالی را در جدول زیر با کلمه های افزایش، کاهش یا ثابت پر کنید.  
در یک خازن متصل به باطری فاصلهی صفحات خازن را از هم دور می کنیم.

اختلاف پتانسیل	بار الکتریکی	ظرفیت	میدان الکتریکی بین صفحات خازن
تایث	تایث	کاهش	تایث

۰/۷۵



الف) ولت سنج قبل از بستن کلید K چه عددی را نشان می دهد.

$$V = \epsilon$$

ب) بعد از بستن کلید K عدد ولت سنج چگونه تغییر می کند. (با دلیل)

$$V = \epsilon - Ir$$

کاهش می یابد

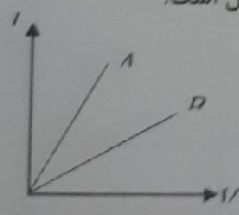
۰/۷۵

رئوستا چه نوع مقاومتی است؟ و به چه منظور در مدار استفاده می شود؟

مقاومت متغیر - برای تنظیم دترمیل جریان الکتریکی در مدار

۰/۱۵

نمودار شدت جریان بر حسب ولتاژ دو سر دو سیم رسانای A و B در دمای ثابت مطابق شکل است.



الف) این دو رسانا اهمی یا غیر اهمی است؟ اهمی

ب) مقاومت الکتریکی کدام یک بیشتر است؟

$$R_B > R_A \quad \mu = \frac{1}{R}$$

چشم نمودار I-V است همیشه نمودار

۱/۲۵

دو کره ی رسانای مشابه و هم اندازه روی پایه ی عایق قرار دارد. بار یکی از کره ها  $q_1 = +8 \mu C$  و  $q_2 = -24 \mu C$  می باشد.

یا یک سیم رسانا این دو کره را به هم متصل می کنیم. مطلوب است:

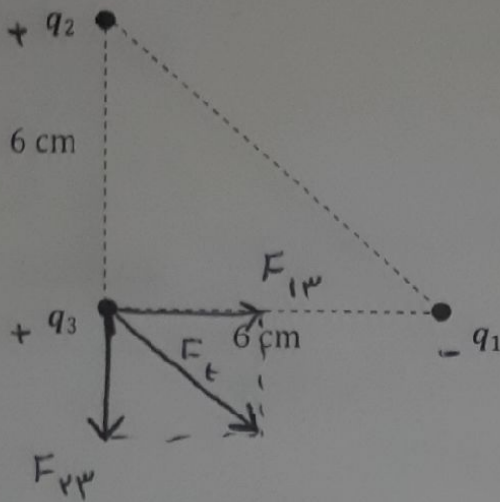
الف) بار هر کره پس از اتصال سیم  $q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{+8 + (-24)}{2} = -8 \mu C$

ب) الکترون از کدام کره به دیگری شارش پیدا کرده؟ از  $q_1$  به  $q_2$

پ) چه تعداد الکترون بین دو کره شارش پیدا کرده؟  $(e = 1.6 \times 10^{-19} C)$

$$\Delta q = 16 \mu C$$

$$q = ne \rightarrow n = \frac{\Delta q}{e} = \frac{16}{1.6 \times 10^{-19}} = 10 \times 10^{19} = 10^{20}$$



$$F = \sqrt{(2.0)^2 + (2.0)^2} = \sqrt{8.0} = 2.83 \text{ N}$$

سه بار الکتریکی  $q_1$  و  $q_2$  و  $q_3$  مطابق شکل در راس های یک مثلث قائم الزاویه ی متساوی الساقین قرار دارند. برآیند نیروهای وارد بر  $q_3$  از طرف دو بار  $q_1$  و  $q_2$  را به صورت بردارهای یکه نوشته و بزرگی آن را بدست آورید.

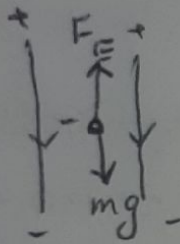
$q_1 = -8\mu\text{C}$  ,  $q_2 = +8\mu\text{C}$  ,  $q_3 = +10\mu\text{C}$  ,  $k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$

$$F_{13} = F_{23} = \frac{k |q_1| |q_3|}{r^2}$$

$$\frac{9 \times 10^9 \times 8 \times 10^{-6} \times 10 \times 10^{-6}}{(6 \times 10^{-2})^2} = 2.0 \text{ N}$$

$$F = (+2.0 \text{ N}) \vec{i} - (2.0 \text{ N}) \vec{j}$$

۱ بار  $q$  به جرم  $0.02 \text{ kg}$  در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی  $5 \times 10^4 \text{ N/C}$  که جهت آن قائم به طرف پایین است و معلق و به حال سکون می باشد. نوع و اندازه ی بار  $q$  را بدست آورید. ( $g = 10 \text{ N/kg}$ )

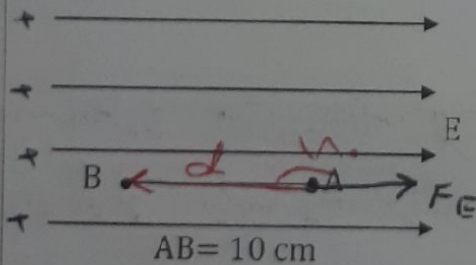


نتیجه  $F_{net} = 0 \rightarrow F_E = mg$

$$E|q| = mg \rightarrow q = \frac{mg}{E} = \frac{2 \times 10^{-2} \times 10}{5 \times 10^4}$$

$$q = 4 \times 10^{-7} \text{ C} = 4 \mu\text{C}$$

۱/۲۵ در شکل زیر بار  $q = +2\mu\text{C}$  با سرعت ثابت در داخل میدان الکتریکی یکنواخت  $2 \times 10^3 \text{ N/C}$  از  $A$  به  $B$  جابجا می شود.



الف) تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی آن را در این جابجایی بدست آورید.

$$\Delta U = -E|q|d \cos \theta$$

$$\Delta U = -2 \times 10^3 \times 2 \times 10^{-6} \times 10 \times 10^{-2} \times (-1) = +4 \times 10^{-5} \text{ J}$$

ب) اختلاف پتانسیل بین دو نقطه ی  $A$  و  $B$  چقدر است؟

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{4 \times 10^{-5}}{2 \times 10^{-6}} = 20 \text{ V}$$

۳

دو صفحه‌ی خازن که مساحت هر کدام  $4 \times 10^{-4} m^2$  در فاصله‌ی  $6 mm$  از یکدیگر قرار دارند و فضای بین دو صفحه از عایقی به ضریب دی‌الکتریک ۵ پر شده است. آن را به یک باتری با اختلاف پتانسیل 100 V متصل می‌کنیم مطلوب است: الف) ظرفیت خازن و انرژی ذخیره شده در خازن  $\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} C^2 / N \cdot m^2$

$$C = \frac{\epsilon \epsilon_0 \cdot A}{d} \Rightarrow C = \frac{5 \times 10^{-12} \times 4 \times 10^{-4} \times 2}{6 \times 10^{-3}} = 3 \times 10^{-12} F$$

ب) اگر این خازن را از باتری جدا کرده و دی‌الکتریک را برداریم و هوا بجاگزین آن شود. انرژی ذخیره شده در خازن به چه نسبتی تغییر می‌کند؟

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{\epsilon_2}{\epsilon_1} \times \frac{A_2}{A_1} \cdot \frac{d_1}{d_2} \rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{1}{5} \rightarrow C_2 = \frac{1}{5} C_1$$

$$\frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{Q_2}{Q_1}\right)^2 \times \frac{C_1}{C_2} \rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{1}{5}$$

۱

اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو سر سیمی به مقاومت الکتریکی  $20 \Omega$  برابر 8 V می‌باشد. در هر ثانیه چه مقدار بار الکتریکی از مقطع این سیم عبور می‌کند؟

$$I = \frac{V}{R} = \frac{8}{20} = 0.4 A$$

$$Q = \frac{q}{t} \rightarrow q = It = 0.4 \times 1 = 0.4 C$$

$$n = \frac{q}{e} = \frac{0.4}{1.6 \times 10^{-19}}$$

$$n = 2.5 \times 10^{19} = 2.5 \times 10^{19}$$

۱۷۵

طول یک رشته سیم تنگستن سه برابر طول رشته سیم پلاتین است. اگر شعاع سطح مقطع رشته سیم تنگستن دو برابر رشته سیم پلاتین باشد و مقاومت ویژه پلاتین دو برابر مقاومت ویژه تنگستن باشد. مقاومت پلاتین چند برابر مقاومت تنگستن است.

$$L_t = 3 L_p$$

$$r_t = 2 r_p$$

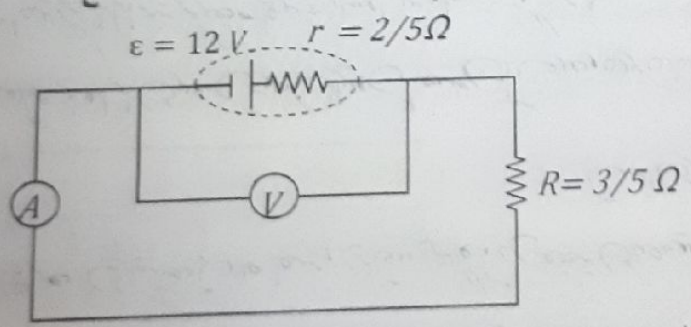
$$\rho_p = 2 \rho_t$$

$$\frac{R_p}{R_t} = \frac{\rho_p L_p}{\rho_t L_t} \cdot \frac{A_t}{A_p} = \frac{2 \rho_t \cdot 3 L_p}{\rho_t \cdot L_t} \cdot \frac{4 r_p^2}{r_t^2}$$

$$\frac{R_p}{R_t} = 2 \times \frac{1}{3} \times 4 \rightarrow \frac{R_p}{R_t} = \frac{8}{3}$$

۱۷۵

$$\frac{R_p}{R_t} = ?$$



$$V = \epsilon - Ir$$

$$V = 12 - (2 \times 2/5) \rightarrow V = 10.8 V$$

$$I = \frac{\epsilon}{R+r} = \frac{12}{3/5 + 2/5} = \frac{12}{1} = 12 A$$