نام و نام خانوادگی : **نام درس :**

پایه تحصیلی : **نام آموزشگاه :**

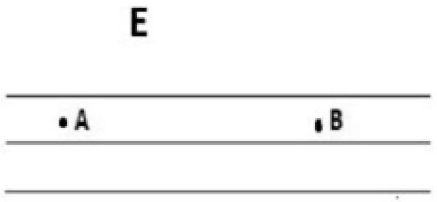
نام دبیر : **تاریخ برگزاری** ۱۴۰۳/۰۸/۲۶

عنوان آزمون : فیزیک۱۱ تجربی ماهیانه آبان

۱ در شکل داده شده، پتانسیل الکتریکی نقاط A و B در میدان الکتریکی یکنواخت برابر $V_A = ۳۰V$ و $V_B = -۲۰V$ است. بار الکتریکی $q = -۲۰\mu C$ با تندی ثابت از نقطهٔ A به نقطه B منتقل می‌شود.

الف جهت خطوط میدان الکتریکی از A به B است یا از B به A؟

ب) انرژی پتانسیل الکتریکی بار چند ژول تغییر می‌کند؟



پاسخ: ۱ الف) جهت خطوط از A به B

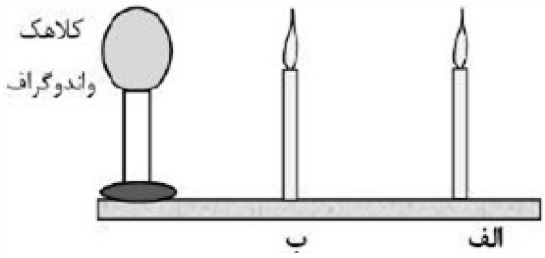
ب) $\Delta U = q\Delta V \Rightarrow \Delta U = -۲۰\times۱۰^{-۶}\times(-۲۰-۳۰) = ۱۰^{-۳}J$

۲ مطابق شکل، دو لولهٔ کاغذی را در کنار هم قرار داده‌ایم. یکی را با پارچه ابریشمی و دیگری را با پارچه کتان مالش می‌دهیم. نیروی الکتریکی بین این دو لوله پس از مالش آن‌ها به پارچه‌ها، ربایشی است یا رانشی؟ چرا؟

انتهای مثبت سری
ابریشم
کاغذ
پارچه کتان
انتهای منفی سری

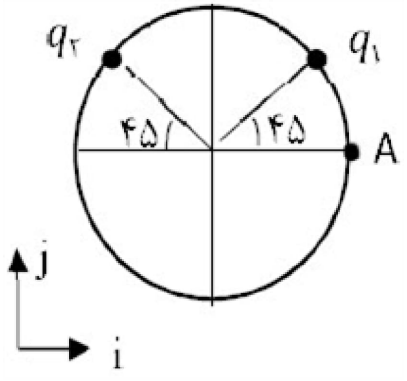
پاسخ: ۱ ربایشی است. زیرا کاغذ در مالش با ابریشم دارای بار منفی و در مالش با کتان دارای بار مثبت می‌گردد و بارهای ناهمنام یکدیگر را می‌ربایند.

۳ با توجه به شکل داده شده، معین کنید:
الف) اگر به کلاهک واندوگراف بار الکتریکی منفی بزرگی داده شود، شعله کدام شمع انحراف بیشتری پیدا می‌کند؟
ب) علت انحراف شعله شمع‌ها چیست؟

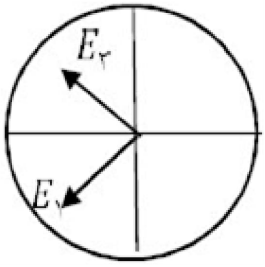


پاسخ: ۱ الف) شمع
ب) کلاهک مولد واندوگراف دو گراف بار منفی بزرگی دارد که یون‌های مثبت شعله شمع نزدیک‌تر را به سمت خود می‌کشد.

۴ دو بار الکتریکی $q_1 = ۲\mu C$ و $q_2 = -۲\mu C$ مطابق شکل مقابل، روی محیط دایره‌ای به شعاع $۳\,cm$ قرار دارند.
الف) اندازه میدان الکتریکی خالص را در مرکز دایره به دست آورید و بردار میدان را برحسب بردارهای یکه بنویسید.
$\left(k = ۹\times ۱۰^{۹}\,\frac{Nm^{۲}}{C^{۲}}\right)$
ب) چه نواع باری (مثبت یا منفی) در نقطه A قرار دهیم تا میدان الکتریکی خالص در مرکز دایره صفر شود؟



پاسخ: ۱



الف) $E_1 = E_2 = \frac{K|q|}{r^{۲}} = \frac{۹\times ۱۰^{۹}\times ۲\times ۱۰^{-۶}}{۹\times ۱۰^{-۲}} = ۲\times ۱۰^{۷}$

$E_t = ۲\sqrt{۲}\times ۱۰^{۷}$

$E_t = -۲\sqrt{۲}\times ۱۰^{۷} i$

ب) منفی

۵ دو صفحه خازنی به باتری $۱۰V$ متصل است. اگر مساحت صفحات $۲۰cm^{۲}$ و فاصلهٔ آنها از یکدیگر $۰/۲\,mm$ باشد،
الف) میدان الکتریکی بین صفحات خازن را به دست آورید.
ب) انرژی خازن را به دست آورید. $\left(\varepsilon_۰ = ۹\times ۱۰^{-۱۲}\,\frac{F}{m}\right)$

پاسخ: ۱

الف) $V = Ed \Rightarrow E = \frac{V}{d} = \frac{۱۰}{۰/۲\times ۱۰^{-۳}} = ۵۰\times ۱۰^{۳} = ۵\times ۱۰^{۴}\,\frac{N}{C}$

ب) $C = \frac{k\varepsilon_۰ A}{d} = \frac{۱\times ۹\times ۱۰^{-۱۲}\times ۲۰\times ۱۰^{-۴}}{۰/۲\times ۱۰^{-۳}} = ۹۰۰\times ۱۰^{-۱۳} F = ۹۰\,PF$

$U = \frac{۱}{۲}CV^{۲} = \frac{۱}{۲}\times ۹۰\times ۱۰^{-۱۲}\times ۱۰۰ = ۴۵\times ۱۰^{-۱۰} J$

۶ خازن تختی با ظرفیت ۲۰PF، با عایقی با ثابت دی الکتریک ۵ و به اختلاف پتانسیل ۲۰۰V متصل است. اگر در همین وضعیت عایق را خارج کنیم:

الف) ظرفیت خازن چند پیکوفاراد کم می‌شود؟

ب) بار خازن چند نانو کولن کم می‌شود؟

پاسخ: ۱ الف)

$$\frac{C_۲}{C_۱}=\frac{K_۲}{K_۱}=\frac{۱}{۵}\Rightarrow\frac{C_۲}{۲۰\,\mathrm{PF}}=\frac{۱}{۵}\Rightarrow C_۲=۴\,\mathrm{PF}$$

$\Rightarrow \Delta C=C_۲-C_۱=۴\mathrm{PF}-۲۰\mathrm{PF}=-۱۶\mathrm{PF}\Rightarrow$ ۱۶PF کاهش می‌یابد.

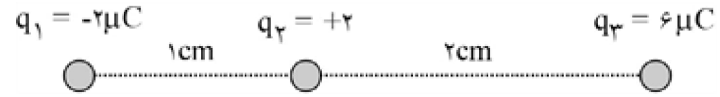
ب)

$$Q_۲=C_۲V=۴\times۱۰^{-۱۲}\times۲۰۰=۸\times۱۰^{-۱۰}=۰/۸\,\mathrm{nC}$$

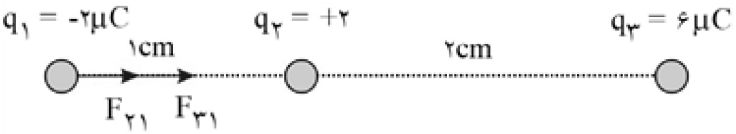
$$Q_۱=C_۱V=۲۰-۱۰^{-۱۲}\times۲۰۰=۴\,\mathrm{nC}$$

$\Rightarrow \Delta Q=Q_۲-Q_۱=۰/۸\mathrm{nC}-۴\mathrm{nC}=-۳/۲\mathrm{nC}\Rightarrow$ ۳/۲ nC کاهش می‌یابد.

۷ برایند نیروهای وارد بر بار $q_۱$ را به‌دست آورید.



پاسخ: ۱



$$F_{۲۱}=\frac{۹۰\times۲\times۲}{۱^۲}=۳۶۰\,\mathrm{N}$$

$$F_{۳۱}=\frac{۹۰\times۲\times۶}{۳^۲}=۱۲۰\,\mathrm{N}$$

$\Rightarrow F_T=۳۶۰+۱۲۰=۴۸۰\,\mathrm{N}$

$$\vec{F}_T=۴۸۰\,\mathrm{i}$$

۸ بار الکتریکی منفی را در یک میدان یکنواخت مطابق شکل از A تا B جابجا می‌کنیم.

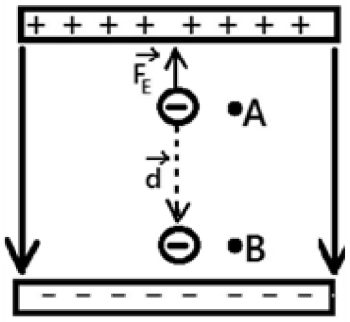
جاهای خالی را کامل کنید.

الف) انرژی پتانسیل الکتریکی بار ..... می‌یابد.

ب) کار نیروی الکتریکی ..... می‌باشد.

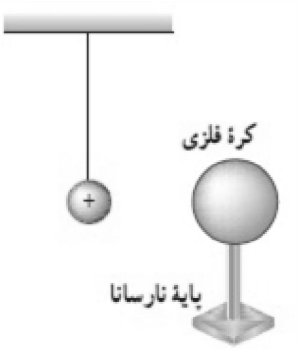
ج) کار نیروی خارجی در این حرکت ..... می‌باشد.

د) پتانسیل الکتریکی نقطه B از نقطه A ..... است.



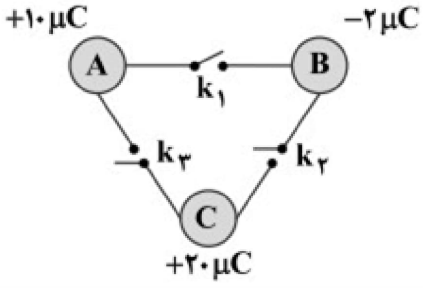
پاسخ: ۱ الف) افزایش ب) منفی ج) مثبت د) کمتر

۹ یک کرهٔ فلزی بدون بار الکتریکی را که روی پایهٔ نارسانایی قرار دارد، به آونگ الکتریکی بارداری نزدیک می‌کنیم. با ذکر دلیل توضیح دهید که چه اتفاقی می‌افتد؟



پاسخ: ۱ وقتی یک رسانای خنثی در میدان الکتریکی خارجی قرار گیرد، بارهای الکتریکی روی سطح رسانا به گونه‌ای القا می‌شوند که میدان الکتریکی خالص درون رسانا صفر شود. بنابراین، با نزدیک کردن کره به آونگ باردار، روی کره بارهای مثبت و منفی مشابه شکل زیر القا می‌شود، به طوری‌که سطح نزدیک به آن دارای بار منفی و سطح دور از آن، دارای بار مثبت می‌گردد. اما توجه کنید بارهای منفی به آونگ نزدیک‌ترند، پس نیروی جاذبه‌ی وارد به آونگ بیشتر از نیروی دافعه‌ی وارد بر آن می‌شود و کره، آونگ را جذب می‌کند. اگر فاصله‌ی کره از آونگ کم باشد، آونگ با کره تماس پیدا می‌کند. اکنون اگر گلوله‌ی آونگ هم رسانا باشد، کره و آونگ یک جسم رسانا را تشکیل می‌دهند که باید کلّ بار روی سطح آن‌ها پخش شود تا میدان الکتریکی خالص داخل آن صفر باشد. پس به بیانی ساده، آونگ بارهای منفی کره را خنثی می‌کند و آونگ و کره هر دو دارای بار مثبت می‌شوند و بنابراین آونگ از کره دفع می‌گردد.

۱۰ سه کره‌ی رسانای کوچک مشابه، مطابق شکل باردار هستند. ابتدا کلید k_1 را می‌بندیم و باز می‌کنیم. سپس کلید k_2 را می‌بندیم و باز می‌کنیم. اگر کلید k_3 را ببندیم، چه مقدار بار بین دو کره‌ی C و A جابه‌جا می‌شود؟



۱) $۱۵\ \mu C$ ۲) $۸\ \mu C$ ۳) $۵\ \mu C$ ۴) $۴\ \mu C$

پاسخ: ۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به اصل پایستگی بار، پس از بسته شدن k_1 داریم:

$$q_{2A} = q_{2B} = \frac{q_{1A} + q_{1B}}{2} = \frac{10 - 2}{2} = 4\mu c$$

پس از باز شدن k_1 و سپس بستن k_2:
$$q_{2B} = q_{2C} = \frac{q_{2B} + q_{1C}}{2} = \frac{4 + 20}{2} = 12\mu C$$

پس از باز شدن k_2 و سپس بستن k_3:
$$q_{3A} = q_{3C} = \frac{q_{2A} + q_{2C}}{2} = \frac{4 + 12}{2} = 8\mu c$$

مقدار بار جابه‌جا شده میان کره‌های C و A: $|\Delta q| = |q_{3C} - q_{2C}| = |8 - 12| = 4\mu c$

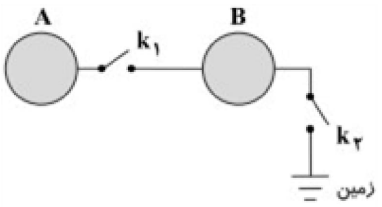
۱۱ ترتیب قرار گرفتن موی انسان، شیشه و موی گربه در جدول سری الکتریسیته مالشی (تریبوالکتریک) به صورت مقابل است. اگر شیشه‌ای را به موی انسان مالش دهیم، بار شیشه ..... و اگر شیشه‌ای را به موی گربه مالش دهیم، بار شیشه ..... خواهد شد.

انتهای مثبت سری
موی انسان
شیشه
موی گربه
انتهای منفی سری

۱) مثبت - مثبت ۲) مثبت - منفی ۳) منفی - مثبت ۴) منفی - منفی

پاسخ: ۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در این جدول مواد پایین‌تر الکترون‌خواهی بیشتری دارند، یعنی در تماس دو ماده، الکترون از ماده‌ی بالاتر جدول به ماده‌ای که پایین‌تر قرار دارد منتقل می‌شود. لذا در تماس شیشه با موی انسان، الکترون از موی انسان به شیشه می‌رود، پس شیشه منفی و موی انسان مثبت می‌شود اما در تماس شیشه با موی گربه، الکترون از شیشه به موی گربه می‌رود، پس شیشه مثبت و موی گربه منفی می‌شود.

۱۲ مطابق شکل، دو کره‌ی رسانای مشابه A و B به ترتیب دارای بارهای $+۶\ \mu C$ و $-۱۸\ \mu C$ هستند. ابتدا کلید $k_۱$ را بسته و باز می‌کنیم. سپس کلید $k_۲$ را بسته و باز می‌نماییم. اگر مجدداً کلید $k_۱$ را بسته و باز کنیم، بار کره‌های A و B چقدر خواهد شد؟



۱) $q_A = -۶\mu C$ و $q_B = ۰$ ۲) $q_A = ۰$ و $q_B = +۶\mu C$

۳) $q_A = -۳\mu C$ و $q_B = -۳\mu C$ ۴) $q_A = -۶\mu C$ و $q_B = -۶\mu C$

پاسخ: ۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

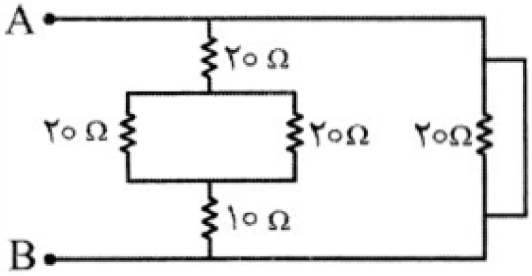
$q_{۲A} = q_{۲B} = \frac{q_{۱A} + q_{۱B}}{۲} = \frac{۶ - ۱۸}{۲} = -۶\mu C$: بار کره‌ها پس از وصل و قطع کلید $k_۱$

با وصل کلید $k_۲$ و اتصال کره‌ی B به زمین، بار کره‌ی B صفر می‌شود، یعنی:

$q_{۳B} = ۰, q_{۳A} = q_{۲A} = -۶\mu C$: بار کره‌ها پس از وصل و قطع کلید $k_۲$

$q_{۴A} = q_{۴B} = \frac{q_{۳A} + q_{۳B}}{۲} = \frac{۶ + ۰}{۲} = -۳\mu C$: بار کره‌ها پس از وصل مجدد کلید $k_۱$

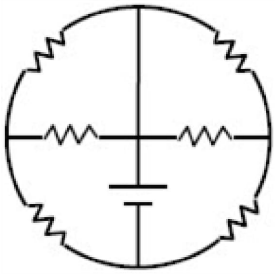
۱۳ مقدار مقاومت معادل بین دو نقطهٔ A و B در شکل مدار داده شده چند اهم است؟



۱) ۴۰ ۲) ۲۰ ۳) ۱۳ ۴) صفر

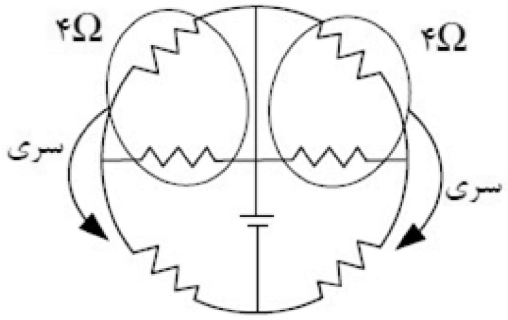
پاسخ: ۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون اتصال به طور موازی است با وجود اتصال کوتاه شدن یکی از مقاومت‌ها، کل مدار اتصال کوتاه می‌شود و مقاومت معادل صفر است.

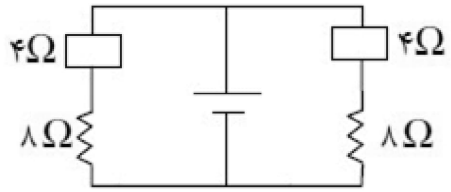
۱۴ در مدار مقابل، تمامی مقاومت‌ها برابر ۸Ω هستند، مقاومت معادل بین دو سر باتری چند اهم است؟



۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۲

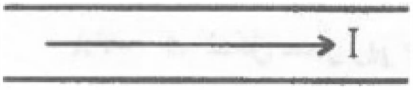
پاسخ: ۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

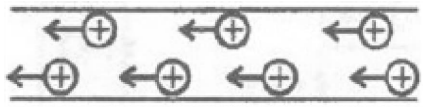


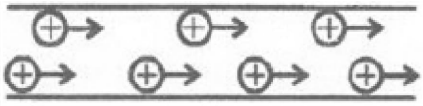


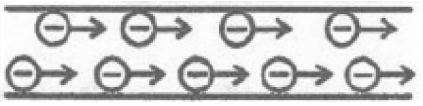
معادل $R = (۴ + ۸) \,||\, (۴ + ۸) = ۱۲ \,||\, ۱۲ = ۶\Omega$

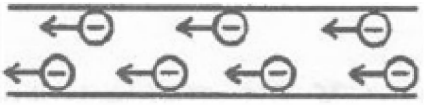
۱۵ از سیمی مطابق شکل زیر جریانی از چپ به راست در حال شارش است. کدام گزینه نوع بارهای متحرک با جهت حرکت آن‌ها را به درستی نشان می‌دهد؟



۱)


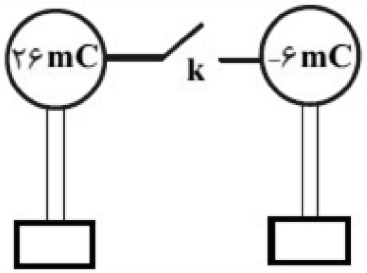
۲)


۳)


۴)


پاسخ: ۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اگر اختلاف پتانسیلی در دو سر سیم و میدان الکتریکی درون آن ایجاد شود که باعث حرکت الکترون‌های آزاد در سیم و ایجاد جریان می‌شود.

۱۶ مطابق شکل مقابل، دو کرهٔ رسانای مشابه و باردار روی پایه‌های عایقی قرار دارند. اگر کلید k بسته شود، پس از گذشت ۴۰ ms، تعادل الکترواستاتیکی بین دو کره برقرار می‌شود. جریان متوسط عبوری از سیم چند آمپر خواهد بود؟ (فرض کنید باری روی سیم باقی نمی‌ماند.)



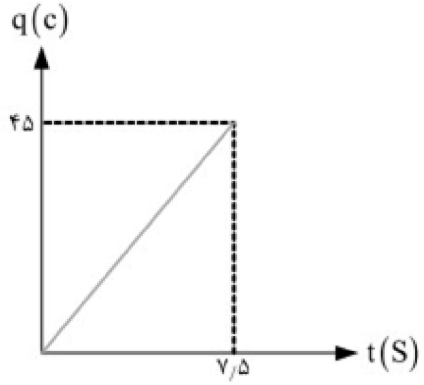
۱) ۴ ۲) ۰/۸ ۳) ۰/۴ ۴) ۸

پاسخ: ۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا بارهای دو کره را پس از تعادل و مقدار بار منتقل شده را محاسبه می‌کنیم:

$$q'_۱ = q'_۲ = \frac{q_۱ + q_۲}{۲} \Rightarrow q'_۱ = q'_۲ = \frac{-۶ + ۲۶}{۲} = ۱۰\text{mC} \Rightarrow |\Delta q| = ۱۶\,\text{mC}$$

$$\Rightarrow \bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{۱۶\,\text{mC}}{۴۰\,\text{ms}} = ۰/۴A$$

۱۷ در شکل زیر نمودار بار عبوری از یک رسانا بر حسب زمان داده شده است. متوسط جریان عبوری از رسانا در ۷/۵ ثانیه چند آمپر است؟



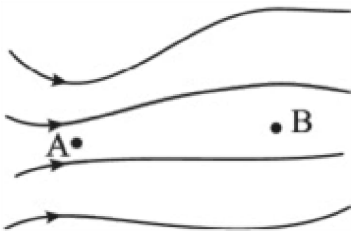
۱) ۶ ۲) ۳ ۳) ۴/۵ ۴) ۷/۵

پاسخ: ۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

$$\bar{I} = \frac{۴۵\text{C}}{۷/۵\text{S}} \equiv \bar{I} = ۶\text{A}$$

۱۸ در شکل مقابل، خطوط میدان الکتریکی در ناحیه‌ای از فضا رسم شده است. اگر از A به B برویم، اندازه‌ی میدان الکتریکی ..... و پتانسیل الکتریکی ..... می‌یابد.



۱ کاهش - افزایش ۲ کاهش - کاهش ۳ افزایش - کاهش ۴ افزایش - افزایش

پاسخ: ۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در نقطه‌ی B تراکم خطوط کمتر شده است، در نتیجه میدان الکتریکی ضعیف‌تر شده است، یعنی میدان الکتریکی کاهش می‌یابد.

از A تا B در جهت خط های میدان الکتریکی جابه‌جا شده‌ایم، از این رو پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد.

پاسخنامه تشریحی

۱ الف) جهت خطوط از A به B

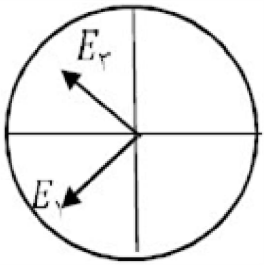
ب) $\Delta U = q\Delta V \Rightarrow \Delta U = -۲۰\times۱۰^{-۶}\times(-۲۰-۳۰) = ۱۰^{-۳}J$

۲ ربایشی است. زیرا کاغذ در مالش با ابریشم دارای بار منفی و در مالش با کتان دارای بار مثبت می‌گردد و بارهای ناهمنام یکدیگر را می‌ربایند.

۳ الف) شمع

ب) کلاهک مولد واندوگراف دو گراف بار منفی بزرگی دارد که یون‌های مثبت شعله شمع نزدیک‌تر را به سمت خود می‌کشد.

۴



الف) $E_۱ = E_۲ = \frac{K|q|}{r^۲} = \frac{۹\times۱۰^۹\times۲\times۱۰^{-۶}}{۹\times۱۰^{-۴}} = ۲\times۱۰^۷$

$E_t = ۲\sqrt{۲}\times۱۰^۷$

$E_t = -۲\sqrt{۲}\times۱۰^۷ i$

ب) منفی

۵ الف) $V = \mathrm{Ed} \Rightarrow E = \frac{V}{d} = \frac{۱۰}{۰/۲\times۱۰^{-۳}} = ۵۰\times۱۰^۳ = ۵\times۱۰^۴ \frac{N}{C}$

ب) $C = \frac{k\varepsilon_۰ A}{d} = \frac{۱\times۹\times۱۰^{-۱۲}\times۲۰\times۱۰^{-۴}}{۰/۲\times۱۰^{-۳}} = ۹۰۰\times۱۰^{-۱۳}F = ۹۰\,\mathrm{PF}$

$U = \frac{۱}{۲}\mathrm{CV}^۲ = \frac{۱}{۲}\times۹۰\times۱۰^{-۱۲}\times۱۰۰ = ۴۵\times۱۰^{-۱۰}J$

۶ الف) $\frac{C_۲}{C_۱} = \frac{K_۲}{K_۱} = \frac{۱}{۵} \Rightarrow \frac{C_۲}{۲۰\,\mathrm{PF}} = \frac{۱}{۵} \Rightarrow C_۲ = ۴\,\mathrm{PF}$

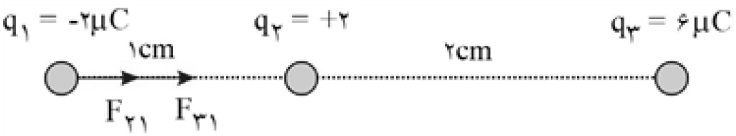
$\Rightarrow \Delta C = C_۲ - C_۱ = ۴\mathrm{PF} - ۲۰\mathrm{PF} = -۱۶\mathrm{PF} \Rightarrow$ ۱۶PF کاهش می‌یابد.

ب) $Q_۲ = C_۲V = ۴\times۱۰^{-۱۲}\times۲۰۰ = ۸\times۱۰^{-۱۰} = ۰/۸\,\mathrm{nC}$

$Q_۱ = C_۱V = ۲۰ - ۱۰^{-۱۲}\times۲۰۰ = ۴\,\mathrm{nC}$

$\Rightarrow \Delta Q = Q_۲ - Q_۱ = ۰/۸\mathrm{nC} - ۴\mathrm{nC} = -۳/۲\mathrm{nC} \Rightarrow$ ۳/۲ nC کاهش می‌یابد.

۷



$F_{۲۱} = \frac{۹۰\times۲\times۲}{۱^۲} = ۳۶۰\mathrm{N}$

$F_{۳۱} = \frac{۹۰\times۲\times۶}{۳^۲} = ۱۲۰\mathrm{N}$ $\Rightarrow F_T = ۳۶۰ + ۱۲۰ = ۴۸۰\mathrm{N}$

$\vec{F}_T = ۴۸۰\mathrm{i}$

۸ الف) افزایش ب) منفی ج) مثبت د) کمتر

۹ وقتی یک رسانای خنثی در میدان الکتریکی خارجی قرار گیرد، بارهای الکتریکی روی سطح رسانا به گونه‌ای القا می‌شوند که میدان الکتریکی خالص درون رسانا صفر شود. بنابراین، با نزدیک کردن کره به آونگ باردار، روی کره بارهای مثبت و منفی مشابه شکل زیر القا می‌شود، به طوری‌که سطح نزدیک به آن دارای بار منفی و سطح دور از آن، دارای بار مثبت می‌گردد. اما توجه کنید بارهای منفی به آونگ نزدیک‌ترند، پس نیروی جاذبه‌ی وارد به آونگ بیشتر از نیروی دافعه‌ی وارد بر آن می‌شود و کره، آونگ را جذب می‌کند. اگر فاصله‌ی کره از آونگ کم باشد، آونگ با کره تماس پیدا می‌کند. اکنون اگر گلوله‌ی آونگ هم رسانا باشد، کره و آونگ یک جسم رسانا را تشکیل می‌دهند که باید کلّ بار روی سطح آن‌ها پخش شود تا میدان الکتریکی خالص داخل آن صفر باشد. پس به بیانی ساده، آونگ بارهای منفی کره را خنثی می‌کند و آونگ و کره هر دو دارای بار مثبت می‌شوند و بنابراین آونگ از کره دفع می‌گردد.

۱۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به اصل پایستگی بار، پس از بسته شدن k_1 داریم:

$$q_{2A} = q_{2B} = \frac{q_{1A} + q_{1B}}{2} = \frac{10 - 2}{2} = 4\mu c$$

پس از باز شدن k_1 و سپس بستن k_2:
$$q_{3B} = q_{2C} = \frac{q_{2B} + q_{1C}}{2} = \frac{4 + 20}{2} = 12\mu C$$

پس از باز شدن k_2 و سپس بستن k_3:
$$q_{3A} = q_{3C} = \frac{q_{2A} + q_{2C}}{2} = \frac{4 + 12}{2} = 8\mu c$$

مقدار بار جابه‌جا شده میان کره‌های C و A: $|\Delta q| = |q_{3C} - q_{2C}| = |8 - 12| = 4\mu c$

۱۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در این جدول مواد پایین‌تر الکترون‌خواهی بیشتری دارند، یعنی در تماس دو ماده، الکترون از ماده‌ی بالاتر جدول به ماده‌ای که پایین‌تر قرار دارد منتقل می‌شود. لذا در تماس شیشه با موی انسان، الکترون از موی انسان به شیشه می‌رود، پس شیشه منفی و موی انسان مثبت می‌شود اما در تماس شیشه با موی گربه، الکترون از شیشه به موی گربه می‌رود، پس شیشه مثبت و موی گربه منفی می‌شود.

۱۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

بار کره‌ها پس از وصل و قطع کلید k_1 : $q_{2A} = q_{2B} = \frac{q_{1A} + q_{1B}}{2} = \frac{6 - 18}{2} = -6\mu C$

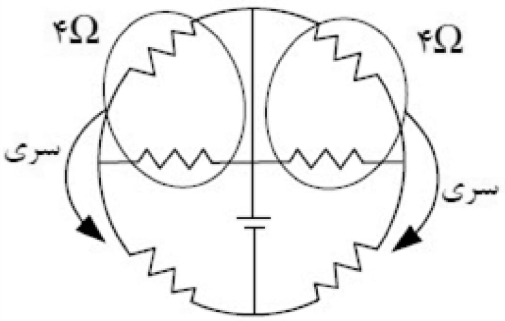
با وصل کلید k_2 و اتصال کره‌ی B به زمین، بار کره‌ی B صفر می‌شود، یعنی:

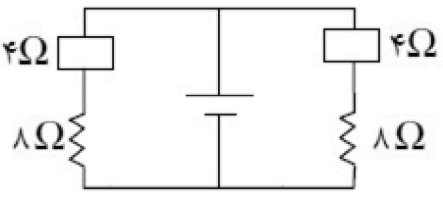
بار کره‌ها پس از وصل و قطع کلید k_2 : $q_{3B} = 0, q_{3A} = q_{2A} = -6\mu C$

بار کره‌ها پس از وصل مجدد کلید k_1 : $q_{4A} = q_{4B} = \frac{q_{3A} + q_{3B}}{2} = \frac{6 + 0}{2} = -3\mu C$

۱۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون اتصال به طور موازی است با وجود اتصال کوتاه شدن یکی از مقاومت‌ها، کل مدار اتصال کوتاه می‌شود و مقاومت معادل صفر است.

۱۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.





معادل $R = (4 + 8) || (4 + 8) = 12 || 12 = 6\Omega$

۱۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اگر اختلاف پتانسیلی در دو سر سیم و میدان الکتریکی درون آن ایجاد شود که باعث حرکت الکترون‌های آزاد در سیم و ایجاد جریان می‌شود.

۱۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا بارهای دو کره را پس از تعادل و مقدار بار منتقل شده را محاسبه می‌کنیم:

$$q'_۱ = q'_۲ = \frac{q_۱ + q_۲}{۲} \Rightarrow q'_۱ = q'_۲ = \frac{-۶ + ۲۶}{۲} = ۱۰\text{mC} \Rightarrow |\Delta q| = ۱۶\,\text{mC}$$

$$\Rightarrow \bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{۱۶\,\text{mC}}{۴۰\,\text{ms}} = ۰/۴A$$

۱۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

$$\bar{I} = \frac{۴۵\text{C}}{۷/۵\text{S}} \equiv \bar{I} = ۶\text{A}$$

۱۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در نقطه‌ی B تراکم خطوط کمتر شده است، در نتیجه میدان الکتریکی ضعیف‌تر شده است، یعنی میدان الکتریکی کاهش می‌یابد.

از A تا B در جهت خط های میدان الکتریکی جابه‌جا شده‌ایم، از این رو پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد.

پاسخنامه کلیدی

۱۰	۱	۲	۳	**۴**
۱۱	۱	۲	**۳**	۴
۱۲	۱	۲	**۳**	۴
۱۳	۱	۲	۳	**۴**
۱۴	۱	**۲**	۳	۴
۱۵	۱	۲	**۳**	۴
۱۶	۱	۲	**۳**	۴
۱۷	**۱**	۲	۳	۴
۱۸	۱	**۲**	۳	۴