فیلیمو مدرسه

نمونه سوالات
فصل اول فیزیک یازدهم

۲۰ گرفتن با فیلیمومدرسه راحته!

FilimoSchool.com

- ویدیوهای آموزشی
- معلم خصوصی
- خلاصه درس و جزوه
- سوالات تستی و تشریحی

۱ اختلاف پتانسیل بین دو صفحهٔ یک خازن را از ۲۸ ولت به ۴۰ ولت افزایش می‌دهیم. اگر با این کار ۱۵ میکروکولن بر بار ذخیره شده در خازن افزوده شود، ظرفیت خازن را حساب کنید.

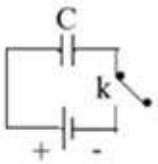
۲ اندازهٔ بار الکتریکی الکترون‌های اتم X^{+4} برابر با $51/2 \times 10^{-19} C$ است. بار الکتریکی هسته‌های دو مول از این اتم را بر حسب کولن به دست آورید. $\left(e = 1/6 \times 10^{-19} C \, , \, N_a = 6 \times 10^{23}\right)$

۳ اگر ساختمان یک خازن را تغییر ندهیم، در هریک از شرایط زیر ظرفیت خازن چگونه تغییر می‌کند؟
الف) بار آن دو برابر می‌شود.
ب) اختلاف پتانسیل میان صفحه‌های آن سه برابر می‌شود.

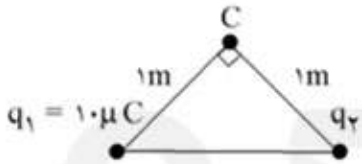
۴ یک صفحهٔ پلاستیکی باردار (تلق یا ورق باردار) را به براده‌های ریز آلومینیمی بدون بار نزدیک می‌کنیم. مشاهده می‌شود که براده‌ها به طرف صفحهٔ پلاستیکی، جذب می‌شوند. علت این پدیده را توضیح دهید.

۵ بار الکتریکی $q = -40nC$ از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_1 = -40V$ تا نقطه‌ای با پتانسیل $V_2 = -10V$ آزادانه جابه‌جا می‌شود.
الف) انرژی پتانسیل الکتریکی بار q چه اندازه و چگونه تغییر می‌کند؟
ب) با توجه به قانون پایستگی انرژی، در مورد چگونگی تبدیل انرژی بار q در این جابه‌جایی توضیح دهید.

۶ در شکل مقابل، پس از بستن کلید، در خازن انرژی ذخیره می‌شود. علت را توضیح دهید.

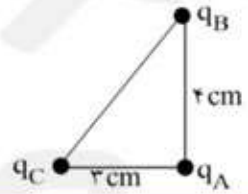


۷ در شکل روبه‌رو، بزرگی و جهت میدان الکتریکی برآیند حاصل از بارهای q_1 و q_2 را در نقطه‌ی C تعیین کنید.



$k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$ $\quad \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ، $\cos 90^\circ = 0$

۸ در شکل مقابل، بزرگی برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_A را حساب کنید و جهت نیروی برآیند را با رسم شکل تعیین کنید.



$\left(K = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{c^2}$ و $q_A = 2\mu C$ و $q_B = 8\mu C$ و $q_C = 6\mu C\right)$

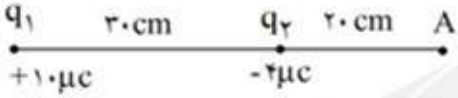
۹ بین دو ورقه‌ی فلزی که ابعاد هر کدام $20\ cm \times 20\ cm$ است، یک کاغذ آغشته به پارافین به ضخامت $0/2\ mm$ قرار می‌دهیم. اگر ثابت دی‌الکتریک را ۲ فرض کنیم، ظرفیت این خازن را محاسبه کنید. $\varepsilon_0 \simeq 9 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N.m^2}$

۱۰ نیروی الکتریکی بین دو ذره‌ی باردار $+0/2\mu C$ و $-0/8\mu C$ برابر $0/2N$ است. فاصله‌ی میان دو بار را حساب کنید.
$k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$

۱۱ یکای چگالی سطحی بار الکتریکی چیست؟

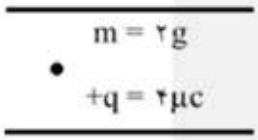
۱۲ خازنی با ظرفیت $۲۰\mu F$ را با اختلاف پتانسیل ۲۰۰ ولت پر می‌کنیم. مطلوب است: بار ذخیره شده در خازن.

۱۳ در شکل روبه‌رو اندازه‌ی برآیند میدان‌های الکتریکی را در نقطه‌ی A حساب کنید و جهت میدان برآیند را نشان دهید.



۱۴ اندازه‌ی میدان الکتریکی حاصل از یک بار نقطه‌ای $۱۰\mu c$ را در فاصله‌های ۱ سانتی‌متری و ۳ سانتی‌متری از بار حساب کنید.

۱۵ در شکل مقابل ذره‌ی با بار مثبت، در میدان الکتریکی یکنواخت، معلق و در حال تعادل قرار دارد. جهت میدان الکتریکی و بزرگی آن را تعیین کنید. $g = ۱۰ N/Kg$



۱

بار خازن از رابطه‌ی $Q = CV$ به دست می‌آید. با توجه به این‌که ظرفیت خازن ثابت است، بنابراین برای نمو (تغییر) Q داریم:

$$\Delta Q = C\Delta V = C(V_2 - V_1)$$

و از آن‌جا:

$$C = \frac{\Delta Q}{V_2 - V_1} = \frac{15\times10^{-6}C}{40V - 28V} = 1/25\times10^{-6}F \approx 1/2\mu F$$

۲

$$n = \frac{q}{e}$$

$$\text{تعداد الکترون‌ها} : \frac{51/2\times10^{-19}}{1/6\times10^{-19}} = 32 \Rightarrow \text{تعداد پروتون‌ها} = 32 + 4 = 36$$

$$\text{تعداد پروتون‌ها در } 2mol = 2\times6\times10^{23}\times36 = 432\times10^{24}$$

$$\Rightarrow q = ne = 432\times10^{24}\times1/6\times10^{-19} = 691/2\times10^{+5}$$

۳

ظرفیت خازن فقط به شکل هندسی خازن (و جنس عایق آن) نه به بار اختلاف پتانسیل بین صفحه‌ها بستگی دارد. بنابراین گزینه‌های (الف) و (ب) هیچ تأثیری بر ظرفیت خازن ندارند.

۴

این پدیده بر اثر القا صورت می‌گیرد. براده‌های ریز الومینیمی بدون بار مثل یک رسانای خنثی هستند که در میدان الکتریکی حاصل از صفحه‌ی پلاستیکی باردار قرار گرفته‌اند. بسته به این‌که بار صفحه‌ی پلاستیکی، مثبت یا منفی باشد، در سطح مقابل آن در براده‌ها، بار منفی یا مثبت القا می‌شود که این امر، موجب جذب براده‌ها به صفحه‌ی پلاستیکی می‌شود.

۵

الف) با استفاده از رابطه‌ی $\Delta U = q\Delta V$ داریم:

$$\Delta U = q(V_2 - V_1) = (-20\times10^{-9}C)(-10V - (-20V)) = -1/2\times10^{-6}J = -1/2\mu J$$

چون $\Delta U < 0$ شده است، پس انرژی پتانسیل الکتریکی بار q کاهش یافته است.

ب) چون از انرژی پتانسیل الکتریکی بار کاسته شده است و بار آزادانه حرکت می‌کند، بنابراین از پایستگی انرژی نتیجه می‌گیریم که بر انرژی جنبشی بار افزوده می‌شود و لحظه به لحظه سرعت آن زیاد می‌شود.

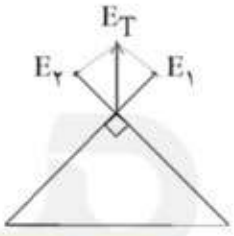
۶

انرژی‌ای که باتری مصرف می‌کند تا در خازن بار الکتریکی ذخیره شود، به صورت انرژی پتانسیل الکتریکی در خازن ذخیره می‌شود. (۰/۵)

۷

$$E_1 = E_2 = \frac{kq_1}{r^2} = \frac{9\times10^9\times10\times10^{-6}}{1} = 9\times10^4\ \frac{N}{C}$$

$$E_T = 2E\cos\frac{\theta}{2} = 2\times9\times10^4\times\frac{\sqrt{2}}{2} = 9\sqrt{2}\times10^4\ \frac{N}{C}$$

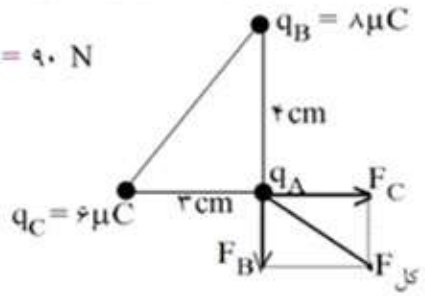


۸

$$F_B = \frac{k\,q_B\,q_A}{r^2} = 9\times10^9\times\frac{8\times10^{-6}\times2\times10^{-6}}{16\times10^{-4}} = 9\times10^1 = 90\ N$$

$$F_C = \frac{k\,q_C\,q_A}{r^2} = 9\times10^9\times\frac{6\times10^{-6}\times2\times10^{-6}}{9\times10^{-4}} = 120\ N$$

$$F = \sqrt{F_B^2 + F_C^2} = \sqrt{90^2 + 120^2} = 150\ N$$



۹

$$C = k\varepsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow A = ۴۰\ cm \times ۴۰\ cm = ۱۶۰۰\ cm^۲ = ۰/۱۶\ m^۲$$

$$C = \frac{۲ \times ۹ \times ۱۰^{-۱۲} \times ۰/۱۶}{۰/۲ \times ۱۰^{-۳}} \Rightarrow C = ۱۴/۴ \times ۱۰^{-۹} F$$

۱۰

$$F = K\frac{q_۱ q_۲}{r^۲} \Rightarrow r^۲ = \frac{K q_۱ q_۲}{F} \Rightarrow r = \sqrt{\frac{K q_۱ q_۲}{F}}$$

$$r = \sqrt{\frac{۹ \times ۱۰^۹ \times ۰/۴ \times ۱۰^{-۶} \times ۰/۸ \times ۱۰^{-۶}}{۰/۲}} = \sqrt{۹ \times ۰/۱۶ \times ۱۰^{-۲}} = ۰/۱۲ m = ۱۲ cm$$

۱۱

با توجه به تعریف آن **کولن بر متر مربع** است.

$$\sigma = \frac{q}{A}\left(\frac{C}{m^۲}\right)$$

۱۲

$$q = CV = ۲۰ \times ۲۰۰ \rightarrow \boxed{q = ۴۰۰۰ \mu C \rightarrow q = ۴ \times ۱۰^{-۳} C}$$

۱۳

$E_۲ \leftarrow E_T \quad A \quad \rightarrow E_۱$

$$\begin{cases} E_۱ = K\frac{q_۱}{r_۱^۲} = ۹ \times ۱۰^۹ \frac{۱۰ \times ۱۰^{-۶}}{(۵۰ \times ۱۰^{-۲})^۲} = ۳/۶ \times ۱۰^۵\ N/C \\ E_۲ = K\frac{q_۲}{r_۲^۲} = ۹ \times ۱۰^۹ \frac{۴ \times ۱۰^{-۶}}{(۲۰ \times ۱۰^{-۲})^۲} = ۹ \times ۱۰^۵\ N/C \end{cases}$$

$$\Rightarrow E_T = E_۲ - E_۱ = ۹ \times ۱۰^۵ - ۳/۶ \times ۱۰^۵ = ۵/۴ \times ۱۰^۵\ N/C$$

۱۴

$$E_۱ = K\frac{q}{r^۲} \Rightarrow E_۱ = ۹ \times ۱۰^۹ \times \frac{۱۰ \times ۱۰^{-۶}}{(۰/۰۱)^۲} = ۹ \times ۱۰^۸ \frac{N}{C}$$

$$E_۲ = K\frac{q}{r^۲} \Rightarrow E_۲ = ۹ \times ۱۰^۹ \times \frac{۱۰ \times ۱۰^{-۶}}{(۰/۰۳)^۲} = ۱ \times ۱۰^۸ \frac{N}{C}$$

۱۵

میدان الکتریکی باید به سمت بالا باشد تا به بار الکتریکی به سمت بالا نیرو وارد شود و وزن را خنثی کند.

$$F = W \Rightarrow Eq = mg \Rightarrow E \times ۴ \times ۱۰^{-۶} = ۲ \times ۱۰^{-۳} \times ۱۰ \Rightarrow E = ۵۰۰۰\ N/C$$