فیزیک یازدهم

متوسطه دوم

(نمونه سوالات حل شده)

(تمامی حقوق متعلق به مجتمع
آموزشی و پژوهشی ثمین می باشد.)

فصل اول : الکتریسیته ساکن

۱- عدد اتمی اکسیژن $z = ۸$ است. یعنی ۸ پروتون و ۸ نوترون در هسته ی خود دارد.

$$(e = ۱.۶ \times ۱۰^{-۱۹} c)$$

الف) بار الکتریکی هسته ی اتم اکسیژن را حساب کنید.

ب) مجموع بار الکتریکی الکترون های اتم اکسیژن را به دست آورید.

پ) بار الکتریکی اتم خنثی اکسیژن چقدر است؟

پاسخ:

الف) بار هسته = بار پروتون ها

$$q = \pm ne \qquad q_۱ = ۸ \times ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} = ۱۲/۸ \times ۱۰^{-۱۹} = ۱/۲۸ \times ۱۰^{-۱۸} c$$

ب) تعداد الکترون ها = تعداد پروتون ها

$$q = \pm ne \qquad q_۲ = -۸ \times ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} = -۱/۲۸ \times ۱۰^{-۱۸}$$

پ) بار اتم= بار الکترون + بار پروتون ها

$$q_T = q_۱ + q_۲ = ۰$$

۲- بار جسمی $+۶/۴۰\ \mu c$ است. اگر به تعداد ۵×۱۰^{۱۳} الکترون از این جسم بگیریم،بار جسم چقدر خواهد شد؟ $(e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹})$

پاسخ:

چون جسم الکترون از دست می دهد، بار آن مثبت خواهد بود.

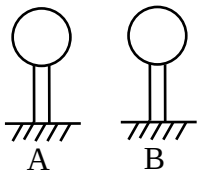
$$q = \pm ne$$

$$q = ۵ \times ۱۰^{۱۳} \times ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} = ۸ \times ۱۰^{-۶}\ c = ۸\mu c$$

بار جسم در کل خواهد بود:

$$q_T = ۶/۴ + ۸ = ۱۴/۴\mu c$$

۳- در شکل مقابل، در کره ی هم رسانا که بار هر یک q_A ، q_B است، را به کمک سیم بسیار نازکی به هم وصل می کنیم، پس از برقراری تعادل،



الف) بار هر یک از کره ها چقدر می شود؟

ب) تقریباً چه تعداد الکترون بین آنها مبادله شده است تا به تعادل برسند؟

$$q_A = +۲۰nc \quad , \quad q_B = +۴/۸\ nc$$

پ) کدام یک از کره ها الکترون از دست داده است؟

پاسخ:

الف) $q_T = q_A + q_B = ۲۴/۸nc$: **بار کل**

$q'_A = q'_B = \frac{۲۴/۸\,nc}{۲} = +۱۲/۴\,nc$: **بار کره ها بعد از تعادل**

ب) کره ی B **باید مقداری الکترون از دست بدهد تا بار آن به** $+۱۲/۴nc$ **برسد. باید تفاوت بار اولیه و بار ثانویه آن را بدست آوریم تا تعداد الکترون های مبادله شده مشخص شود.**

$$q'_B - q_B = ۱۲.۴ - ۴.۸ = ۷.۶ \quad , q = +nc = ۷/۶ \times ۱۰^{-۹} = n \times ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}$$

$$\Rightarrow n = \frac{۷/۶ \times ۱۰^{-۹}}{۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}} = ۴/۷۵ \times ۱۰^{۱۰}$$ **تعداد الکترون های مبادله شده :**

پ) کره ی B **الکترون از دست داده و بار آن بیشتر شده است و کره ی** A **الکترون دریافت کرده است.**

۴- اتم هیدروژن دارای یک الکترون و یک پروتون است. اگر شعاع متوسط ابر الکترونی که الکترون در آن به دور هسته می چرخد در حدود $۰/۵۳\ A^\circ$ **باشد:**

$$(e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} c\,, k = ۹/۰ \times ۱۰^{۹}\ \frac{Nm^۲}{c^۲})$$

الف) بزرگی نیروی الکتریکی که الکترون بر پروتون وارد می کند چقدر است؟

ب) بزرگی نیرویی که پروتون بر الکترون وارد می کند، چقدر است؟

پاسخ:

الف)

q_e : **بار الکترون** $q_p = +ne = +1 \times 1/6 \times 10^{-19} = +1/6 \times 10^{-19}\ c$ **بار هسته**

$= -1/6 \times 10^{-19} c$

$F_{ep} = k\frac{|q_e||q_p|}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{1/6 \times 10^{-19} \times 1/6 \times 10^{-19}}{(0/53 \times 10^{-10})^2}$ **نیروی الکترون بر پروتون**

$= \frac{23/04 \times 10^{-29}}{0/2809 \times 10^{-20}} = 82/02 \times 10^{-9}(N)$

ب) طبق قاون سوم نیوتون ، نیرویی که پروتون بر الکترون وارد می کند، هم اندازه و خلاف جهت نیروی الکترون بر پروتون است.

$\Rightarrow \vec{F}_{pe} = -\vec{F}_{ep} \Rightarrow F_{pe} = -82/2 \times 10^{-9}(N)$

۵- دو بار ذره ای q **و** $4q$ **در فاصله ی** $6/0\ cm$ **از هم قرار گرفته اند. اگر اندازه ی نیروی وارد بر هر یک از آنها** $2/5N$ **باشد، اندازه ی بار q را محاسبه کنید.** $(k = 9/0 \times 10^9\ \frac{Nm^2}{c^2})$

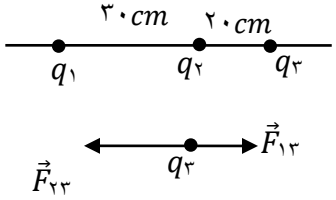
پاسخ:

$F = k\frac{|q_1||q_t|}{r^2} \Rightarrow 9 \times 10^9 = \frac{|4q||q|}{(6 \times 10^{-2})^2} = 2/5$ $\qquad \frac{4q^2 \times 9 \times 10^9}{36 \times 10^{-4}} = 2/5$

$$q^2 \times 10^{13} = \frac{2}{5} \quad q^2 = \frac{2.5}{10^{+13}} = 2.5 \times 10^{-13} = 25 \times 10^{-14} \Rightarrow$$

$$q = 5 \times 10^{-7} \text{c}$$

۶- مطابق شکل، سه ذره ی باردار با بارهای الکتریکی $q_1 = 25nc$ ، $q_2 = -8/0nc$ **و** $q_3 = 10nc$ **، بر روی یک خط قرار گرفته اند نیروی وارد بر بار** q_3 **را به دست آورید.** $(k = 9/0 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^4}{\text{c}^4})$



پاسخ:

با توجه به نوع بارها، بار q_1 **، بار** q_3 **را دفع کرده و بار** q_2 **بار** q_3 **را جذب می کند:**

$$|F_{13}| = k\frac{|q_1||q_3|}{r_1^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{25 \times 10^{-9} \times 10 \times 10^{-9}}{(50 \times 10^{-2})^2}$$

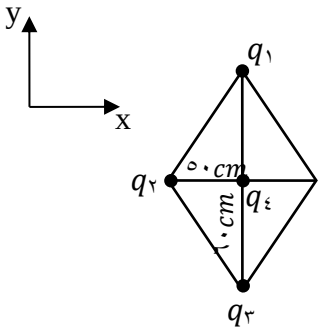
$$= 9 \times 10^{-6} N \xrightarrow{\text{با توجه به جهت نیرو}} \vec{F}_{13} = (9 \times 10^{-6} N)\vec{i}$$

$$|F_{23}| = k\frac{|q_2||q_3|}{r_2^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{8 \times 10^{-9} \times 10 \times 10^{-9}}{(20 \times 10^{-2})^2}$$

$$= 18 \times 10^{-6} N \xrightarrow{\text{با توجه به جهت نیرو}} \vec{F}_{23} = (-18 \times 10^{-6} N)\vec{i}$$

$$\vec{F}_T = \vec{F}_{13} + \vec{F}_{23} = (9 \times 10^{-6})\vec{i} - (18 \times 10^{-6})\vec{i} = (-9 \times 10^{-6} N)\vec{i}$$

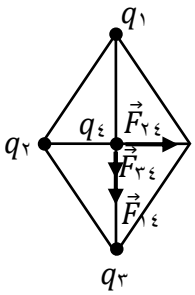
۶- سه ذره ی باردار بر روی سه رأس یک لوزی، مطابق شکل، قرار گرفته اند. نیروی خالص وارد بر ذره ی باردار را که در محل تقاطع دو قطر لوزی، قرار گرفته است، محاسبه نمایید.



$$(q_۱ = ۸\,nC \;\;,\;\; q_۲ = ۱۵\,nC \;\;,\;\; q_۳ = -۶\,nC \;\;,\;\; q_۴ = ۱۰\,nC \;\;,\;\; k = ۹ \times ۱۰^۹\ \frac{Nm^۲}{c^۲})$$

پاسخ:

ابتدا به صورت جداگانه نیرویی را که هر یک از بارها بر بار $q_۴$ وارد می کند، محاسبه و با توجه به جهت نیرو، بردار آن را می نویسیم:



$$|\mathrm{F}_{۱۴}| = k\frac{|q_۱||q_۴|}{r_۱^۴} = ۹ \times ۱۰^۹ \times \frac{۸ \times ۱۰^{-۹} \times ۱۰ \times ۱۰^{-۹}}{(۶۰ \times ۱۰^{-۲})^۲} = ۲ \times ۱۰^{-۶}N \;\;,\;\; \vec{\mathrm{F}}_{۱۴}$$
$$= (-۲ \times ۱۰^{-۶}\mathrm{N})\vec{\mathrm{j}}$$

$$|\mathrm{F}_{۲۴}| = k\frac{|q_۲||q_۴|}{r_۲^۲} = ۹ \times ۱۰^۹ \times \frac{۱۵ \times ۱۰^{-۹} \times ۱۰ \times ۱۰^{-۹}}{(۵۰ \times ۱۰^{-۲})^۲} = ۵/۴ \times ۱۰^{-۶}N\,,$$

$$\vec{F}_{۲۴} = (۵/۴ \times ۱۰^{-۶}\mathrm{N})\vec{i}$$

$$|F_{۳۴}| = k\frac{|q_۳||q_۴|}{r_۳^۲} = ۹ \times ۱۰^۹ \times \frac{۶ \times ۱۰^{-۹} \times ۱۰ \times ۱۰^{-۹}}{(۶۰ \times ۱۰^{-۲})^۲} = ۱/۵ \times ۱۰^{-۶}N \ ,$$

$$\vec{F}_{۳۴} = (-۱/۵ \times ۱۰^{-۶}\mathrm{N})\vec{j}$$

$$\vec{F}_T = \vec{F}_{۱۴} + \vec{F}_{۲۴} + \vec{F}_{۳۴} = (-۲ \times ۱۰^{-۶}\mathrm{N})\vec{j} + (۵/۴ \times ۱۰^{-۶}\mathrm{N})\vec{i} + (-۱/۵ \times ۱۰^{-۶}\mathrm{N})\vec{j}$$

$$\vec{F}_T = (۵/۴ \times ۱۰^{-۶}\mathrm{N})\vec{i} + (-۳/۵ \times ۱۰^{-۶}\mathrm{N})\vec{j}$$

برای محاسبه ی اندازه ی نیروی خالص، به صورت زیر عمل می کنیم:

$$F_T = \sqrt{F_x^۲ + F_y^۲} \ \Rightarrow F_T = \sqrt{(۵/۴ \times ۱۰^{-۶})^۲ + (۳/۵ \times ۱۰^{-۶})^۲} \ \Rightarrow F_T \simeq ۶/۴ \times ۱۰^{-۶}N$$

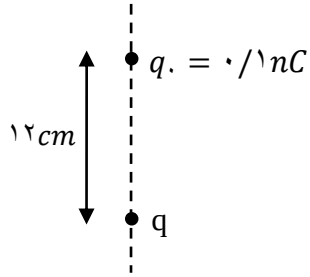
۷- در نقطه ای در اطراف یک جسم باردار، نیروی وارد بر یک بار آزمون مثبت، $۴/۸ \times ۱۰^{-۶}\mathrm{N}$ و جهت آن رو به شمال است. اگر اندازه ی بار آزمون pc ۴/۰ باشد، اندازه میدان را در آن نقطه تعیین کنید.

پاسخ:

با توجه به اینکه میدان الکتریکی همان جهت نیروی وارد بر بار آزمون مثبت است، پس جهت میدان نیز رو به شمال است.

$$E = \frac{F}{q.} \ \rightarrow E = \frac{۴.۸ \times ۱۰^{-۶}\mathrm{N}}{۴ \times ۱۰^{-۱۲}c} = ۱.۲ \times ۱۰^{۶}\,\mathrm{N/C}$$

۸- در شکل مقابل، اندازه ی نیرویی که ذره باردار q بر بار آزمون $+۰/۱\ nC$ وارد می کند، برابر $(-۵ \times ۱۰^{-۶}\mathrm{N})\vec{j}$ است.



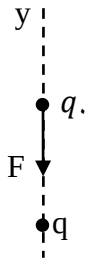
الف) نوع بار q را مشخص کنید.

ب) میدان الکتریکی بار q را در محلی که بار آزمون قرار گرفته است، محاسبه کنید.

پ) اندازه ی بار q را به دست آورید. $(k = ۹ \times ۱۰^{۹}\ \frac{Nm^{۲}}{c^{۲}})$

پاسخ:

الف) طبق شکل مقابل، چون نیرویی که q به $q_.$ وارد می کند، نیروی جاذبه است، پس بار q ، بار مخالف $q_.$ دارد یعنی بار q منفی است.



ب)

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_.} = \frac{(-۵ \times ۱۰^{-۶}\mathrm{N})\vec{j}}{۰/۱ \times ۱۰^{-۹}\mathrm{c}} = (-۵ \times ۱۰^{۴}\frac{N}{c})\vec{j}$$

پ)

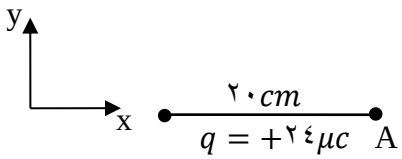
$$F = k\frac{|q||q_.|}{r^{۲}} \rightarrow ۵ \times ۱۰^{-۶} = ۹ \times ۱۰^{۶} \times \frac{\mathrm{q} \times ۰/۱ \times ۱۰^{-۹}}{(۱۲ \times ۱۰^{-۲})^{۲}}$$

$$5\times10^{-6}=q\times\frac{9\times10^{-1}}{144\times10^{-4}}=q\times62/5 \qquad q=\frac{5\times10^{-6}}{62/5}=8\times10^{-8}c$$

$$=80nC$$

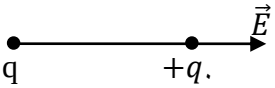
۹- در شکل مقابل، اندازه و جهت میدان الکتریکی را در نقطه ی A مشخص نمایید.

$$(k=9\times10^{9}\frac{Nm^2}{c^2})$$



پاسخ:

اگر در نقطه ی A بار آزمون مثبت قرار دهیم، جهت میدان مشخص می شود.

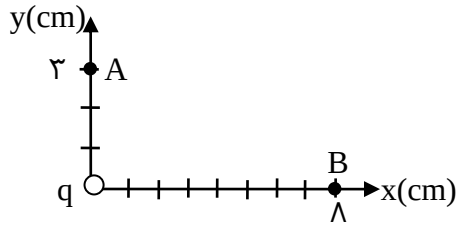


$$|E|=k\frac{|q|}{r^2} \quad E_{.}=9\times10^{9}=\frac{24\times10^{-6}}{(20\times10^{-2})^2}=\frac{5}{4}\times10^{6}\,N/C \xrightarrow{\text{باتوجه به جهت میدان}} \vec{E}=$$

$$(5/4\times10^{6}\frac{N}{C})\vec{i}$$

۱۰- ذره ی بارداری در مرکز مبدأ مختصات ثابت شده است. اگر اندازه ی میدان در نقطه ی A به اندازه ی $11\times10^{4}\,N/C$ از اندازه ی میدان در نقطه ی B بزرگتر باشد، اندازه ی بار ذره چقدر است؟

$$(k=9\times10^{9}\frac{Nm^2}{c^2})$$



پاسخ:

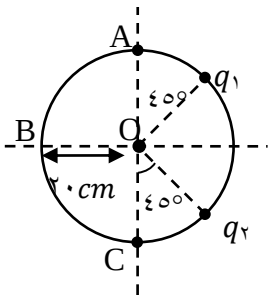
$$E_A = k\frac{q}{r_1^2} = \frac{۹\times ۱۰^۹ \times q}{(۳\times ۱۰^{-۲})^۲} = \frac{۹\times ۱۰^۹ \times q}{۹\times ۱۰^{-۴}} = q\times ۱۰^{۱۳} \quad {}^{N}/_{C}$$

$$E_B = k\frac{q}{r_2^2} = \frac{۹\times ۱۰^۹ \times q}{(۸\times ۱۰^{-۲})^۲} = \frac{۹\times ۱۰^۹ q}{۶۴\times ۱۰^{-۴}} = q\times ۰/۱۴\times ۱۰^{۱۳} \quad {}^{N}/_{C}$$

$$E_A = E_B + ۱۱\times ۱۰^۴ \quad \Rightarrow E_A - E_B = ۱۱\times ۱۰^۴ \quad q(۱۰^{۱۳} - ۰/۱۴\times ۱۰^{۱۳}) = ۱۱\times ۱۰^۴$$

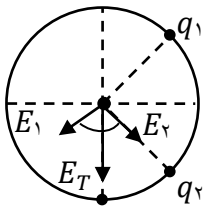
$$q\times ۰/۸۶\times ۱۰^{۱۳} = ۱۱\times ۱۰^۴ \Rightarrow q = \frac{۱۱\times ۱۰^۴}{۰/۸۶\times ۱۰^{۱۴}} \simeq ۱۲/۸\times ۱۰^۹ c = ۱۲/۸\ nC$$

۱۱- در شکل رو به رو، دو ذره ی باردار $q_۱ = -q_۲ = ۵۰nC$ بر روی محیط دایره ای قرار دارند.



الف) اندازه ی میدان الکتریکی را در مرکز دایره محاسبه نمایید. $(k = ۹\times ۱۰^۹ \ \frac{Nm^۲}{c^۲})$

ب) بار $+q_۳$ را کجای دایره قرار دهیم تا اندازه ی میدان در مرکز دایره صفر شود؟ اندازه ی بار $q_۳$ را بیابید.



پاسخ:

الف)

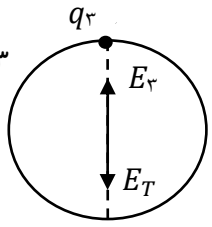
$$|E_۱| = k\frac{q_۱}{r^۲} = \frac{۹ \times ۱۰^۹ \times ۵۰ \times ۱۰^{-۹}}{(۲۰ \times ۱۰^{-۲})^۲} = ۱/۱۲ \times ۱۰^۴ \frac{N}{C}$$

$$|E_۲| = k\frac{q_۲}{r^۲} = \frac{۹ \times ۱۰^۹ \times ۵۰ \times ۱۰^{-۹}}{(۲۰ \times ۱۰^{-۲})^۲} = ۱/۱۲ \times ۱۰^۴ \frac{N}{C}$$

$$|E_T| = \sqrt{E_۱^۲ + E_۲^۲} = E_۱\sqrt{۲} = ۱/۱۲\sqrt{۲} \times ۱۰^۴ \frac{N}{C}$$

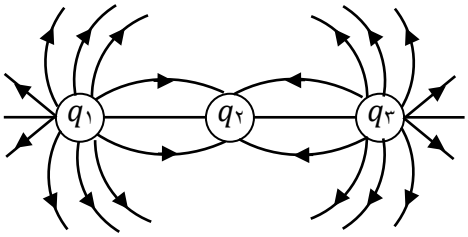
ب) باید میدان الکتریکی ناشی از $q_۳$ هم اندازه و خلاف جهت E_T باشد تا برآیند آنها صفر شود. پس باید بار $q_۳$ در نقطه ی A قرار گیرد و به q نیروی جاذبه وارد کند یعنی $q_۳$ باید بار منفی داشته باشد و $|E_۳| = |E_T|$

$$|E_۳| = |E_T| = \mathrm{k}\frac{q_۳}{r^۲} \qquad ۱/۱۲\sqrt{۲} \times ۱۰^۴ = \frac{۹ \times ۱۰^۹}{(۲۰ \times ۱۰^{-۲})^۲} q_۳$$



$$q_۳ = \frac{۱/۱۲\sqrt{۲} \times ۱۰^۴ \times ۴۰۰ \times ۱۰^{-۴}}{۹ \times ۱۰^۹} \simeq ۷۰ \times ۱۰^{-۹} c = ۷۰ nC$$

۱۲- در شکل مقابل، سه ذره ی باردار بر روی یک خط راست قرار گرفته اند.



الف) با توجه به آرایش خطوط میدان، نوع بار هر یک از مشخص کنید.

ب) اندازه ی بارها را با هم مقایسه کنید.

پاسخ:

الف) می دانیم که خطوط میدان از بار مثبت شروع و به بار منفی ختم می شوند لذا بارهای q_1 و q_3 مثبت هستند و بار q_2 منفی است.

ب) تراکم خطوط میدان اطراف هر سه بار یکسان است پس از نظر اندازه، هر سه بار با هم برابر هستند.

۱۳- شکل زیر، دو آرایش خطوط میدان الکتریکی را نشان می دهد. در هر آرایش، یک پروتون از حالت سکون در نقطه ی A رها می شود و سپس توسط میدان الکتریکی تا نقطه ی B شتاب می گیرد. فاصله بین نقطه ی A و B در هر دو آرایش یکسان است. در کدام شکل سرعت پروتون در نقطه ی B بیشتر است؟ توضیح دهید.

پاسخ:

سرعت پروتون در نقطه ی B در آرایش شکل (ب) بیشتر خواهد بود.

زیرا در شکل ب، تراکم خطوط میدان در نقطه ی B بیشتر از تراکم خطوط نقطه ی B در شکل الف است. لذا میدان نقطه ی B در شکل ب قوی تر است. پس طبق رابطه ی $E = \frac{F}{q}$ ، در شکل ب، در نقطه ی B نیروی بیشتری به پروتون وارد می شود و طبق رابطه ی F=ma ، شتاب پروتون در نقطه ی B، در شکل ب بیشتر خواهد بود. حالا طبق رابطه ی $v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$ می توان گفت سرعت پروتون در نقطه ی B در آرایش ب بیشتر از سرعت آن در آرایش الف است.

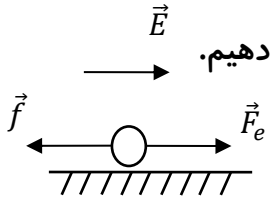
۱۴- یک میدان الکتریکی یکنواخت موازی با یک سطح افقی برقرار است. ذره ی بارداری به جرم $40g$ و بار $+20\mu c$ را بر روی این سطح قرار داده و آن را رها می کنیم ذره با شتاب ثابت $10\ N/kg$ شروع به حرکت می کند. اگر اندازه ی اصطکاک جنبشی بین ذره و سطح $1/2N$ باشد:

الف) اندازه ی نیروی الکتریکی وارد بر ذره را حساب کنید.

ب) اندازه ی میدان را محاسبه نمایید.

پاسخ:

الف) نیروی الکتریکی در جهت میدان و نیروی اصطکاک خلاف جهت میدان بر ذره وارد می شود. طبق قانون دوم نیوتون، برای بدست آوردن شتاب، نیروی خالص را مساوی ma قرار می دهیم.



$$F_e - f = ma \qquad F_e - ۱/۲ = ۴۰ \times ۱۰^{-۳} \times ۱۰ \Rightarrow F_e = ۰/۴ + ۱/۲ = ۱/۶N$$

ب) با داشتن F_e می توانیم اندازه ی میدان را به دست آوریم:

$$\vec{F}_e = \vec{E}q \qquad ۱/۶ = E \times ۲ \times ۱۰^{-۶} \Rightarrow E = ۸ \times ۱۰^{۵}\ N/C$$

۱۵- میدان الکتریکی به بزرگی $۵ \times ۱۰^{۵}\ N/C$ موازی با سطح افقی بدون اصطکاک برقرار است. ذره ی بارداری به جرم $۲۰g$ و بار $۸\mu c$ را درون این میدان قرار می دهیم و آن را روی سطح $\overline{c}$ می کنیم. پس از چند متر جابه جایی، تندی ذره به $۲۰\ m/s$ می رسد؟

پاسخ:

با توجه به اینکه بار مثبت است و اینکه انرژی جنبشی ذره در حال افزایش است و انرژی پتانسیل الکتریکی ذره ی باردار، در حال کاهش است، می توان نتیجه گرفت که جهت حرکت ذره هم جهت با میدان الکتریکی است. $(\theta = ۰)$

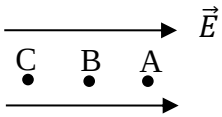
طبق قضیه ی کار و انرژی $W_{میدان} = \Delta k \quad , \quad W_{میدان} = -\Delta U \Rightarrow \Delta k = -\Delta U$

$$\Rightarrow \frac{۱}{۲}mV_۲^۲ - \frac{۱}{۲}mV_۱^۲ = -(-E|q|d\cos\theta)$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{۲} \times ۲۰ \times ۱۰^{-۳} \times (۲۰)^{۲} - ۰ = ۵ \times ۱۰^{۵} \times ۸ \times ۱۰^{-۶} \times d \times \cos ۰$$

$$\Rightarrow d = ۱m$$

۱۶- در شکل مقابل اگر ذره ی باردار $q = -۶\ \mu c$ را از نقطه ی A به B منتقل می کنیم. انرژی پتانسیل الکتریکی $۱۸\mu J$ ، و اگر از نقطه ی B به C منتقل شود انرژی پتانسیل الکتریکی آن $۱۲\mu J$ کاهش می یابد.



الف) با فرض اینکه نقطه ی A نقطه ی زمین است. پتانسیل نقاط B ، C و اختلاف پتانسیل ΔV_{AC} را محاسبه کنید.

ب) با فرض اینکه نقطه ی B نقطه ی زمین است. پتانسیل نقاط A ، C و اختلاف پتانسیل ΔV_{AC} را محاسبه کنید.

پاسخ:

الف)

$$\Delta V_{AB} = \frac{\Delta U_{AB}}{q} = \frac{-۱۸ \times ۱۰^{-۶}}{-۶ \times ۱۰^{-۶}} = ۳V \Rightarrow V_B - V_A = ۳V \qquad V_B - ۰ = ۳V$$

$$V_B = ۳V$$

$$\Delta V_{BC} = \frac{\Delta U_{BC}}{q} = \frac{-۱۲ \times ۱۰^{-۶}}{-۶ \times ۱۰^{-۶}} = ۲V \Rightarrow V_C - V_B = ۲V \qquad V_C - ۳ = ۲ \qquad V_C = ۵V$$

$$\Delta V_{AC} = V_C - V_A = ۵ - ۰ = ۵V$$

ب)

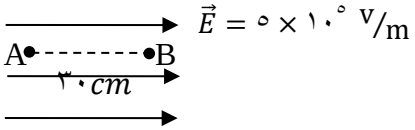
$$\Delta V_{AB} = ۳V \qquad V_B - V_A = ۳V \qquad ۰ - V_A = ۳V \Rightarrow V_A = -۳V$$

$$\Delta V_{BC} = ۲V \qquad V_C - V_B = ۲V \qquad V_C - ۰ = ۲V \Rightarrow V_C = ۲V$$

$$\Delta V_{AC} = V_C - V_A = ۲V - (-۳V) = ۵V$$

✓ **نتیجه: انتخاب نقطه ی زمین یا مبدأ پتانسیل الکتریکی تأثیری در نتیجه ی نهایی ندارد.**

۱۷- در شکل زیر، ذره ی بارداری با بار الکتریکی $۲/۴\mu c$ توسط یک نیروی خارجی با تندی ثابت، در جهت خطوط میدان در حرکت است. کاری که نیروی خارجی در جا به جایی ذره از نقطه ی A تا B انجام می دهد، چند ژول است؟

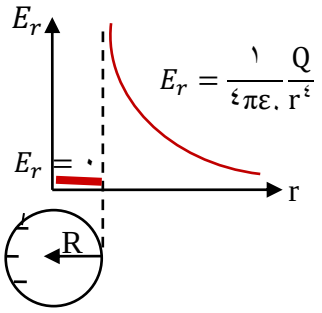


پاسخ:

$$\Delta V = -Ed\cos\alpha \Rightarrow \Delta V = -۵ \times ۱۰^{۵} \times ۳۰ \times ۱۰^{-۲} \times ۱ = -۱/۵ \times ۱۰^{۵} V$$

$$W_{\text{خارجی}} = q\Delta V = ۲/۴ \times ۱۰^{-۶} \times (-۱/۵ \times ۱۰^{۵}) = -۰/۳۶J$$

۱۸- در نموداری که بالای جسم مقابل رسم شده است، نحوه ی تغییر میدان الکتریکی در داخل و اطراف کره ی بارداری رسم شده است. با ذکر دلیل بیان کنید که کره رسانا است یا نارسانا؟



پاسخ:

طبق نمودار، میدان الکتریکی داخل این کره صفر است. روی سطح کره میدان بیشینه است و با فاصله گرفتن از سطح کره، از میزان شدت میدان کاسته می شود. از طرفی می دانیم میدان الکتریکی داخل جسم رسانا صفر است. لذا نتیجه می گیریم کره ی مقابل رسانا است.

۲۰- اگر خازنی را به باتری ۱۲ ولتی وصل کنیم، به اندازه $48\mu c$ بار بر روی آن ذخیره می شود.

الف)ظرفیت خازن را محاسبه کنید.

ب) اگر خازن را تخلیه و سپس آن را به یک باتری ۹ ولتی وصل کنیم، چه مقدار بار بر روی آن ذخیره می شود؟

پاسخ:

الف)

$$c = \frac{q}{v} = \frac{48 \times 10^{-6}}{12} = 4 \times 10^{-6} F = 4\mu F$$

ب)

$$q = cv = ۴ \times ۱۰^{-۶} \times ۹ = ۳۶ \times ۱۰^{-۶}\ c = ۳۶\ \mu c$$

۲۱- اگر اختلاف پتانسیل در صفحه خازن را به اندازه ی $۳۰\ v$ افزایش دهیم، بار ذخیره شده در آن $۱۲\mu c$ افزایش می یابد. ظرفیت خازن را محاسبه کنید.

پاسخ:

$$v_۲ = v_۱ + ۳۰ \qquad q_۲ = q_۱ + ۱۲$$

$$c = \frac{q_۱}{v_۱} = \frac{q_۲}{v_۲} \Rightarrow \frac{q_۱}{v_۱} = \frac{q_۱ + ۱۲}{v_۱ + ۳۰} \qquad \frac{q_۱}{v_۱} = \frac{q_۱ + ۱۲}{v_۱ + ۳۰}$$

$$= ۰ \quad \frac{q_۱ v_۱ + ۳۰ q_۱ - q_۱ v_۱ - ۱۲ v_۱}{v_۱(v_۱ + ۳۰)} = ۰$$

$$\Rightarrow ۳۰ q_۱ - ۱۲ v_۱ = ۰ \qquad ۵ q_۱ - ۲ v_۱ = ۰ \qquad ۵ q_۱ = ۲ v_۱ \qquad q_۱ = \frac{۲}{۵} v_۱$$

$$c = \frac{q_۱}{v_۱} = \frac{\frac{۲}{۵} v_۱}{v_۱} = \frac{۲}{۵} = ۰/۴\ \mu F$$

بانک محتوای آموزشی SET

آسان و سریع مطالب مهم را مرور کنید و برای آزمون آماده شوید.

همین الان کلیک کن

ویدئو آموزشی

با ویدئوهای کوتاه درس به درس، مطالب درس را آسان و سریع یاد بگیرید.

خلاصه نکات

با خلاصه نکات درس به درس فقط به نکات مهم بهردازید و زمان را ذخیره کنید.

نمونه‌سوالات حل شده

با نمونه سوالات حل شده درس به درس، مثال‌های مهم را ببینید و مفاهیم را آسان درک کنید.

دوره‌های آموزشی

با دوره‌های آموزشی وارد مسیر یادگیری شوید و گام به گام خود را در کل درس راحت کنید.

set.ir

www.youtube.com/@saminskill

www.aparat.com/set_ir_official

www.instagram.com/set.ir.shop

t.me/set_ir_levelup

@set_ir_levelup

@levelupset

۰۲۱۴۴۰۷۰۷۳۰

۰۹۰۲۷۱۴۳۴۰۲

اسکن کنید