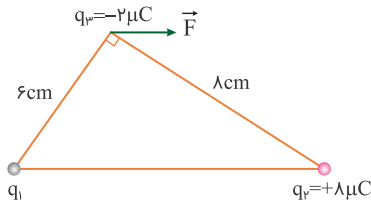




۱ در شکل زیر، سه بار نقطه‌ای در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای ثابت شده‌اند برآیند نیروهایی که بارهای q_1 و q_2 بر بار q_3 وارد می‌کنند (نیروی $\vec{F}$) موازی با قاعده مثلث است. بار q_1 چند میکروکولن است؟



$$\frac{27}{8} \quad (1)$$

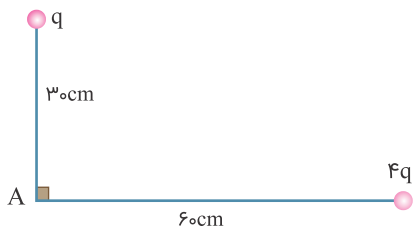
$$\frac{-27}{8} \quad (2)$$

$$4 \quad (3)$$

$$-4 \quad (4)$$

۲ شکل زیر، دو بار الکتریکی مثبت را نشان می‌دهد. اگر میدان الکتریکی خالص در نقطه A برابر $1000\sqrt{2} \text{ N/C}$ باشد، q چند نانوکولن است؟

$$(k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2)$$



$$2\sqrt{2} \quad (1)$$

$$5\sqrt{2} \quad (2)$$

$$10 \quad (3)$$

$$20 \quad (4)$$

۳ ۴ بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = q_2 = 2 \mu\text{C}$ و $q_3 = q_4 = -2 \mu\text{C}$ را طوری در ۴ رأس مربعی به ضلع ۳۰ سانتی‌متر قرار می‌دهیم که میدان الکتریکی خالص در مرکز مربع برابر صفر باشد. در این حالت، نیروی الکتریکی وارد بر هر یک از بارهای الکتریکی چند نیوتون است؟ ($\sqrt{2} = 1/4$ و $k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$)

$$0/36 \quad (2)$$

$$0/18 \quad (1)$$

$$0/76 \quad (4)$$

$$0/48 \quad (3)$$

۴ دو بار الکتریکی همنام در فاصله ۶۰ سانتی‌متری از هم ثابت شده‌اند. اگر ۶۰ درصد از بار یکی را برداشته و به دیگری اضافه کنیم، در چند سانتی‌متری بار کوچک‌تر و روی خط واصل دو بار، بزرگی میدان الکتریکی برآیند صفر می‌شود؟

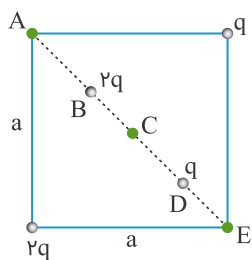
$$30 \quad (2)$$

$$25 \quad (1)$$

$$20 \quad (4)$$

$$40 \quad (3)$$

چهار بار نقطه ای مطابق شکل زیر در مربعی به ضلع a قرار دارند، میدان الکتریکی برآیند در مرکز مربع، چند N/C است؟
($AB = BC = CD = DE$)



$$\sqrt{80} \frac{kq}{a^2} \quad (1)$$

$$\sqrt{68} \frac{kq}{a^2} \quad (2)$$

$$\sqrt{17} \frac{kq}{a^2} \quad (3)$$

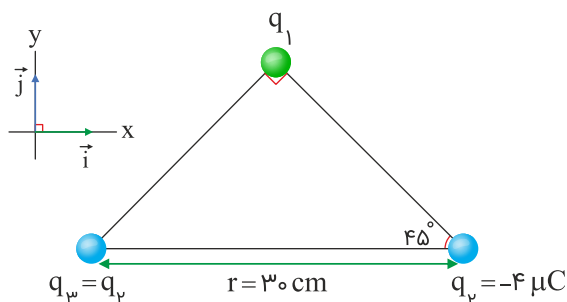
$$\sqrt{34} \frac{kq}{a^2} \quad (4)$$

اختلاف پتانسیل بین دو نقطه مقدار ثابت $400V$ است. با صرف $0.02J$ انرژی، چند کولن الکتریسیته را می‌توان از یکی از نقاط به دیگری منتقل کرد؟

$$2 \times 10^4 \quad (2) \quad 0.5 \quad (1)$$

$$0.2 \quad (4) \quad 5 \times 10^{-5} \quad (3)$$

سه بار الکتریکی مطابق شکل زیر روی رأس‌های یک مثلث قائم‌الزاویه قرار گرفته‌اند. اگر برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 در SI به صورت $\vec{F} = (-0.2)\vec{i} + (1/4)\vec{j}$ باشد، میدان الکتریکی بار q_1 در محل بار q_2 ، در SI کدام است؟
($k = 9 \times 10^9 N.m^2/C^2$)



$$(\vec{7i} - \vec{7j}) \times 10^5 \quad (1)$$

$$(\vec{3/5i} - \vec{3/5j}) \times 10^5 \quad (2)$$

$$(-\vec{7i} + \vec{7j}) \times 10^5 \quad (3)$$

$$(-\vec{3/5i} + \vec{3/5j}) \times 10^5 \quad (4)$$

دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 2\mu C$ و $q_2 = -2\mu C$ به فاصله r از یکدیگر قرار دارند. اگر نصف یکی از بارها را برداریم و به دیگری اضافه کنیم و دو بار را به فاصله $\frac{r}{p}$ از هم قرار می‌دهیم. اندازه نیرویی که دو بار به یکدیگر وارد می‌کنند، در مقایسه با حالت قبل چندبرابر می‌شود؟

$$3 \quad (2) \quad 1 \quad (1)$$

$$\frac{1}{16} \quad (4) \quad \frac{1}{4} \quad (3)$$

چند مورد از گزاره های زیر درست است؟

(الف) گرده های گل به دلیل نیروی الکتریکی به زنبورهای عسل می چسبند و به نقاط دیگر منتقل می شوند.

(ب) نیروی الکتریکی وارد بر بار مثبت، در خلاف جهت میدان الکتریکی است.

(ج) شتاب یک ذره باردار با جرم مشخص، در ناحیه ای از یک میدان غیریکنواخت بیشتر است که تراکم خطوط میدان در آن ناحیه بیشتر است.

(د) تفاوت جرم ذرات معلق در گازهای خروجی کارخانجات، سبب جداسازی آنها از یکدیگر در یک رسوب دهنده الکترواستاتیکی می شود.

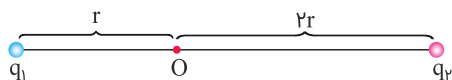
(۲) ۱

(۱) ۲

(۴) ۴

(۳) ۳

مطابق شکل زیر، دو ذره باردار $q_1 = -2q$ و $q_2 = 6q$ در فاصله $3r$ از هم قرار دارند و بزرگی میدان الکتریکی خالص (برآیند) ناشی از دو ذره در نقطه O برابر با E_1 است. اگر ۵۰ درصد از بار q_2 به q_1 منتقل شود، بزرگی میدان الکتریکی خالص (برآیند) در نقطه O برابر با E_2 می شود. $\frac{E_2}{E_1}$ کدام است؟



(۱) $\frac{1}{14}$

(۲) $\frac{1}{6}$

(۳) $\frac{1}{4}$

(۴) $\frac{1}{2}$

در یک میدان الکتریکی یکنواخت، ذره بارداری را در نقطه ای به پتانسیل الکتریکی $V_1 = 30 \text{ V}$ از حال سکون رها می کنیم. اگر ذره فقط تحت تأثیر میدان الکتریکی به نقطه ای به پتانسیل الکتریکی $V_2 = 80 \text{ V}$ برسد و انرژی جنبشی آن ۲ میلی ژول افزایش یابد، بار الکتریکی ذره چند میکروکولن است؟

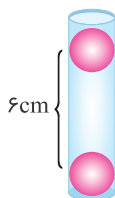
(۲) ۴۰

(۱) ۸۰

(۴) -۸۰

(۳) -۴۰

در شکل زیر، دو گوی مشابه و کوچک هرکدام به جرم $2/5 \text{ g}$ و بار یکسان q در فاصله 6 cm از یکدیگر به تعادل رسیده اند. تعداد الکترون کنده شده از هر گوی نسبت به حالت خنثی چقدر است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)



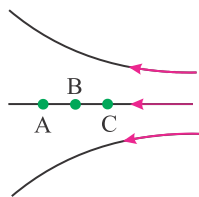
(۱) $6/25 \times 10^{12}$

(۲) $6/25 \times 10^{11}$

(۳) $6/25 \times 10^{10}$

(۴) $6/25 \times 10^{13}$

مطابق شکل زیر یک بار الکتریکی با بار منفی را از A تا B جابه‌جا کرده‌ایم. اگر اندازه تغییر انرژی پتانسیل در مسیر AB برابر 20 J باشد، تغییر انرژی پتانسیل همان بار در مسیر BC چند ژول می‌تواند باشد؟ ($\overline{AB} = \overline{BC}$)



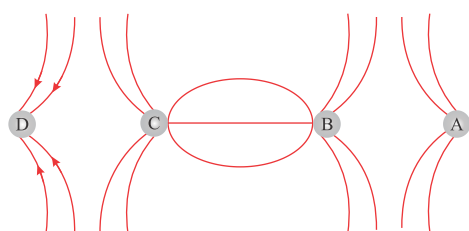
(۱) $+18 \mu\text{J}$

(۲) $-18 \mu\text{J}$

(۳) $-22 \mu\text{J}$

(۴) $+22 \mu\text{J}$

با توجه به خطوط میدان الکتریکی شکل زیر، کدام گزینه علامت بارهای نقطه‌ای A و B و C را به ترتیب از راست به چپ درست نشان می‌دهد؟



(۱) مثبت - مثبت - منفی

(۲) مثبت - منفی - مثبت

(۳) منفی - مثبت - مثبت

(۴) منفی - منفی - مثبت

میدان الکتریکی بین صفحات خازن تختی که به یک باتری متصل است E_1 است. همچنان که خازن به باتری متصل است فاصله بین صفحات خازن را ۲ برابر می‌کنیم. سپس خازن را از باتری جدا می‌کنیم و باز هم فاصله صفحات را ۲ برابر می‌کنیم. بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات چند برابر E_1 می‌شود؟

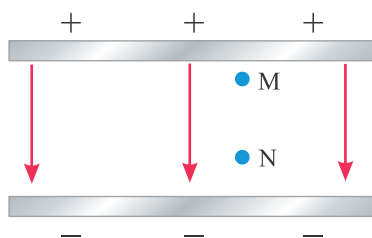
(۱) ۱

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{1}{4}$

(۴) ۴

ذره ای با بار الکتریکی $q = -16 \mu\text{C}$ و جرم $6/4 \text{ gr}$ در نقطه M با سرعت 2 m/s به سمت نقطه N پرتاب شده است و در این نقطه متوقف می‌شود. MN چند سانتی متر است؟ (بزرگی میدان الکتریکی 5000 N/C است)



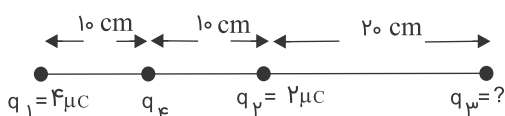
(۱) ۰/۸

(۲) ۱۶

(۳) ۰/۱۶

(۴) ۸۰

در شکل، برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_4 برابر صفر است. بار q_3 چند میکروکولن است؟



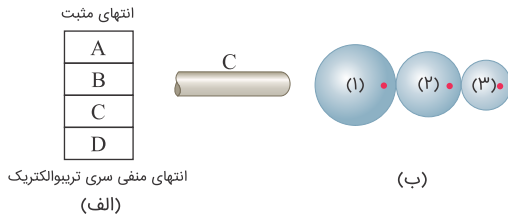
(۱) ۱۸

(۲) ۸

(۳) -۸

(۴) -۱۸

شکل (الف) جدول سری تریپوالکتریک چهار جسم نارسائی A, B, C, D را نشان می‌دهد اگر جسم C را با جسم B مالش داده و مطابق شکل (ب) به ۳ کره فلزی که به هم چسبیده و خنثی هستند نزدیک کنیم بار نقاط (۱) و (۲) و (۳) به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



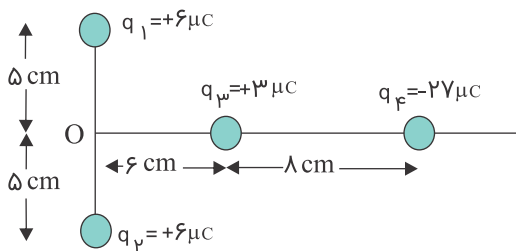
(۱) مثبت، منفی، مثبت

(۲) خنثی، خنثی، منفی

(۳) مثبت، خنثی، منفی

(۴) خنثی، خنثی، مثبت

بارهای الکتریکی q_1, q_2, q_3, q_4 مطابق شکل قرار گرفته اند. بار الکتریکی q_4 را چند سانتی‌متر و در کدام جهت جابه‌جا کنیم، تا میدان حاصل از بارهای در نقطه O برابر صفر شود؟



(۱) ۴ سانتی‌متر به راست

(۲) ۴ سانتی‌متر به چپ

(۳) ۱۰ سانتی‌متر به راست

(۴) ۱۰ سانتی‌متر به چپ

خازن شارژشده‌ای را از مولد جدا می‌کنیم و در حالتی که بار الکتریکی آن ثابت می‌ماند، عایقی که بین صفحات خازن را پر کرده، خارج می‌کنیم. اگر ثابت دی‌الکتریک عایق $K = 2$ باشد، ظرفیت، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه خازن و انرژی آن به ترتیب چند برابر می‌شوند؟

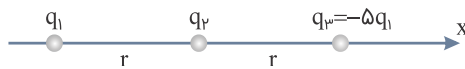
(۱) $\frac{1}{2}, 2, 2$

(۲) $\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}$

(۳) $2, 2, 2$

(۴) $2, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}$

در شکل زیر سه ذره باردار روی محور x قرار دارند و به بار q_2 نیروی الکتریکی خالص F وارد می‌شود. اگر بار q_3 روی محور x به اندازه $\frac{Fr}{5}$ به بار q_2 نزدیک شود، نیروی خالص وارد بر بار q_2 چند برابر F می‌شود؟



(۱) ۲۵

(۲) ۲۱

(۳) $\frac{13}{3}$

(۴) $\frac{25}{6}$

خازنی را که فاصله‌ی صفحه‌های آن 2 mm است، به اختلاف پتانسیل 30 ولت متصل کرده و جدا می‌کنیم. اگر دی‌الکتریک با ضریب $K = 6$ را بین دو صفحه قرار دهیم، مولکول‌های آن دو قطبی می‌شوند. میدان الکتریکی در حالت جدید چند $\frac{N}{C}$ است؟

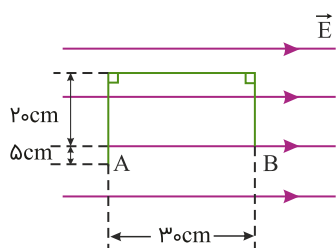
(۱) ۱۰۰۰۰

(۲) ۸۰۰۰

(۳) ۲۵۰۰

(۴) ۲۰۰۰

در شکل زیر، در میدان الکتریکی یکنواخت $E = 10^5 \text{ N/C}$ ، بار نقطه‌ای $q = -5 \mu\text{C}$ از طریق مسیر نشان داده شده از نقطه A به نقطه B منتقل شده است. در این انتقال، انرژی پتانسیل الکتریکی این ذره باردار چند ژول تغییر می‌کند؟



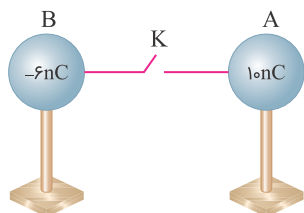
(۱) $+5/15$

(۲) $-5/15$

(۳) $+5/10$

(۴) $-5/10$

در شکل زیر دو کره هم‌اندازهٔ رسانا روی پایه‌های عایقی قرار دارند، در این حالت با وصل کلید K تعداد الکترون از کره به کره منتقل می‌شود. (فرض کنید هیچ باری روی سیم باقی نمی‌ماند و $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)



(۱) B ، A ، 5×10^{10}

(۲) B ، A ، 2×10^{10}

(۳) A ، B ، 5×10^{10}

(۴) A ، B ، 2×10^{10}

چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

(الف) روش باردار کردن جسم به وسیلهٔ القا مختص اجسام رسانا می‌باشد.

(ب) در سری الکتریسیتهٔ مالشی از پائین به بالا الکترون‌پذیری افزایش می‌یابد.

(ج) یک جسم باردار، اجسام خنثی را جذب می‌کند.

(د) یکای ضریب گذردهی الکتریکی خلأ (ϵ_0)، Nm^2/C^2 می‌باشد.

(هـ) به کمک یک الکتروسکوپ می‌توانیم نوع و اندازهٔ بار الکتریکی را تعیین کنیم.

(و) طبق اصل پایستگی بار الکتریکی، مجموع جبری همهٔ بارهای الکتریکی در یک دستگاه منزوی صفر است.

(۲) ۲

(۱) ۳

(۴) ۵

(۳) ۴