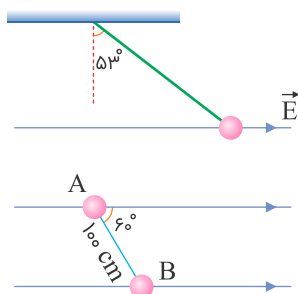




۱ در شکل زیر گلوله آونگی با بار الکتریکی $4 \mu C$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت در حال تعادل است. اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی در جابه جایی بار از نقطه A تا B برابر $300 V$ باشد، جرم گلوله آونگ چند گرم است؟
 $(g = 10 m/s^2, \sin 53^\circ = 0.8)$



(۱) ۰/۶

(۲) ۰/۹

(۳) ۱/۸

(۴) ۳/۲

۲ مطابق شکل زیر، بارهای الکتریکی مثبت و هم اندازه q در جای خود ثابت شده اند و به یکدیگر نیروی الکتریکی به بزرگی F وارد می کنند. اگر تعدادی الکترون از جسم A به جسم B منتقل کنیم تا بار جسم B برابر $2q$ شود، در این صورت بزرگی نیرویی که دو ذره به هم وارد می کنند، چند برابر F می شود؟



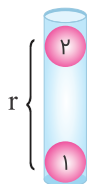
(۱) ۲

(۲) ۴

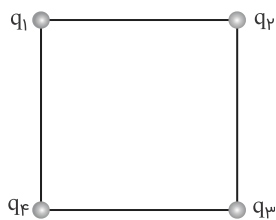
(۳) ۶

(۴) ۸

۳ مطابق شکل زیر دو گلوله کوچک و مشابه با بارهای همانم داخل یک استوانه عایق در فاصله r از یکدیگر هستند. اگر جرم و بار الکتریکی گلوله اول را ۲۵٪ کاهش و جرم و بار الکتریکی گلوله دوم را ۲۰ درصد افزایش دهیم، فاصله بین دو گلوله در انتها چند برابر خواهد شد؟

(۱) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۲) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ (۳) $\frac{2\sqrt{3}}{5}$ (۴) $\frac{5\sqrt{3}}{6}$

در شکل زیر، چهار ذره باردار در رأس‌های یک مربع قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 برابر صفر باشد، کدام رابطه درست است؟



$$q_4 = q_2 = -2\sqrt{2}q_1 \quad (1)$$

$$q_4 = q_2 = -\frac{\sqrt{2}}{4}q_1 \quad (2)$$

$$q_4 = q_2 = 2\sqrt{2}q_1 \quad (3)$$

$$q_4 = q_2 = \frac{\sqrt{2}}{4}q_1 \quad (4)$$

میدان الکتریکی در فاصله 20 سانتی‌متری از بار q برابر 18 N/C است. چند سانتی‌متر دیگر از بار فوق دور شویم تا میدان الکتریکی برابر 8 N/C شود؟

$$20 \quad (2)$$

$$10 \quad (1)$$

$$40 \quad (4)$$

$$30 \quad (3)$$

فاصله بین صفحه‌های یک خازن تخت 5 mm و مساحت هر یک از صفحه‌ها 2 cm^2 است و خازن از ماده‌ی الکتریک انعطاف‌پذیری به ثابت $\kappa = 4$ پر شده است. اگر فاصله بین صفحه‌ها 3 mm کاهش یابد، ظرفیت خازن چند پیکوفاراد افزایش می‌یابد؟ ($\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$)

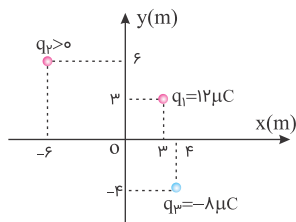
$$2/36 \quad (2)$$

$$2/124 \quad (1)$$

$$23/6 \quad (4)$$

$$21/24 \quad (3)$$

مطابق شکل زیر، سه بار نقطه‌ای در صفحه xy قرار دارند و بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه O (مبدأ مختصات) در SI برابر $10^3 \times 7/5$ است. بزرگی نیروی الکتریکی که بار q_1 به q_2 وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$)



$$2/16 \times 10^{-2} \quad (1)$$

$$2/64 \times 10^{-2} \quad (2)$$

$$9/2 \times 10^{-2} \quad (3)$$

$$9/6 \times 10^{-2} \quad (4)$$

بار الکتریکی $q = -2 \mu\text{C}$ از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_1 = -40 \text{ V}$ تا نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_2 = -10 \text{ V}$ جابه‌جا می‌شود. انرژی پتانسیل بار چند ژول و چگونه تغییر می‌کند؟

$$10^{-4} \text{ J} \text{ افزایش می‌یابد.} \quad (2)$$

$$10^{-4} \text{ J} \text{ کاهش می‌یابد.} \quad (1)$$

$$6 \times 10^{-5} \text{ J} \text{ کاهش می‌یابد.} \quad (4)$$

$$6 \times 10^{-5} \text{ J} \text{ افزایش می‌یابد.} \quad (3)$$

چه تعداد از جملات زیر درست است؟

- الف) میدان الکتریکی خالص درون رساناها و نارساناها صفر است.
 ب) پتانسیل الکتریکی در نقاط نوک‌تیز سطح جسم رسانای باردار از نقاط دیگر آن بیشتر است.
 پ) شخصی که در داخل اتومبیل یا هواپیما است، معمولاً از خطر آذرخش در آمان می‌ماند.
 ت) بار الکتریکی اضافی داده‌شده به یک رسانا فقط روی سطح خارجی آن توزیع می‌شود.
 ث) بنا به آزمایش فاراده، تراکم بار الکتریکی در نقاط نوک‌تیز سطح جسم رسانای باردار، از نقاط دیگر آن بیشتر است.

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰

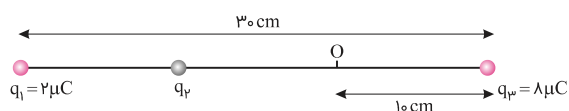
خازن مسطحی را پس از پر شدن، از باتری جدا می‌کنیم. اگر بدون اتصال صفحات آن، دو صفحه را از هم دور کنیم، ظرفیت و اختلاف پتانسیل بین دو صفحه به ترتیب (از راست به چپ) چگونه تغییر می‌کنند؟

۱) افزایش افزایش ۲) کاهش کاهش

۳) کاهش افزایش ۴) افزایش کاهش

۱۱

در شکل زیر، برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر هریک از بارها صفر است. اگر بار $q_4 = 1 \mu C$ در نقطه O قرار گیرد، نیروی الکتریکی وارد بر آن چند نیوتن می‌شود؟ ($k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$)



۱) ۱/۲۵

۲) ۵/۹۵

۳) ۶/۷۵

۴) ۷/۵۵

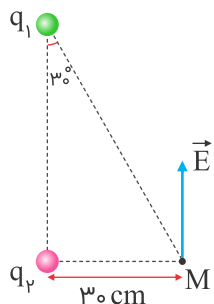
۱۲

دو سر خازنی را که دی‌الکتریک آن هوا است به دو سر یک باتری وصل می‌کنیم و انرژی ذخیره‌شده در آن U می‌شود. اگر در حالتی که به باتری وصل است، فاصله بین دو صفحه را n برابر کنیم، انرژی U' می‌شود. ولی اگر همان خازن اولیه را از باتری جدا کنیم و سپس فاصله بین دو صفحه را n برابر کنیم، انرژی آن U'' می‌شود. نسبت $\frac{U''}{U'}$ چقدر است؟

۱) $\frac{1}{n}$ ۲) n

۳) $\frac{1}{n^2}$ ۴) n^2

در شکل زیر، بردار میدان الکتریکی خالص حاصل از بارهای نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقطه M ، موازی با خط واصل این دو بار و اندازه آن $\sqrt{3} \times 10^2 \text{ N/C}$ است. اگر $q_2 = 1 \text{ nC}$ باشد، q_1 چند نانوکولن است؟
($k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$)



(۱) ۸

(۲) ۱۶

(۳) -۸

(۴) -۱۶

کدام یک از گزینه‌های زیر نمی‌تواند بار الکتریکی یک جسم باشد؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19}$)

(۲) $4 \times 10^{-11} \mu\text{C}$ (۱) $32 \times 10^{-17} \text{ mC}$ (۴) $5 \times 10^{-3} \text{ pC}$ (۳) $8 \times 10^{-11} \text{ nC}$

باتوجه به سری الکتریسیته مالشی، هنگام مالش یک میله چوبی به تعدادی از میله چوبی به آن منتقل می‌شود.

انتهای مثبت سری
ابریشم چوب کتان
انتهای منفی سری

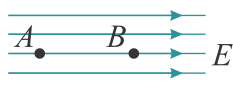
(۲) پارچه ابریشم، پروتون

(۱) پارچه ابریشم، الکترون

(۴) پارچه کتان، پروتون

(۳) پارچه کتان، الکترون

در شکل، میدان الکتریکی یکنواخت $E = 3000 \text{ N/C}$ و فاصله AB برابر با 2 cm است. اگر پتانسیل نقاط A و B را به ترتیب با V_A و V_B نشان دهیم، $V_A - V_B$ چند ولت است؟



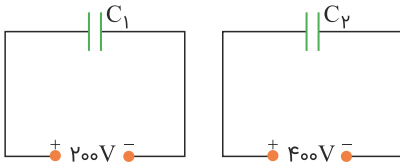
(۱) -۶۰۰۰

(۲) ۶۰۰۰

(۳) -۶۰

(۴) ۶۰

در مدارهای زیر، انرژی خازن C_1 ، ۲۰ درصد انرژی خازن C_2 است. $\frac{C_2}{C_1}$ چقدر است؟



- (۱) $\frac{5}{8}$
(۲) $\frac{4}{5}$
(۳) $\frac{5}{4}$
(۴) $\frac{8}{5}$

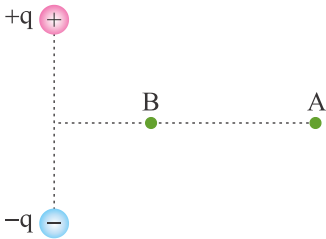
فاصله بین صفحات یک خازن که به باتری V ولتی متصل است را 2 mm افزایش می‌دهیم. اگر انرژی خازن از $60 \mu\text{J}$ به $40 \mu\text{J}$ برسد، فاصله اولیه صفحات خازن چند میلی‌متر بوده است؟

- (۱) ۲
(۲) ۴
(۳) ۶
(۴) ۸

اگر اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای q در فاصله 20 cm از آن، 24 mN/C بیشتر از اندازه میدان الکتریکی در ۱ متری از آن باشد، اندازه میدان الکتریکی در ۲۵ سانتیمتری این ذره چند N/C است؟

- (۱) $0/008$
(۲) $0/032$
(۳) $0/064$
(۴) $0/016$

دو بار الکتریکی هم‌اندازه که بار مخالف دارند، مطابق شکل زیر قرار دارند. نقاط A و B روی خط عمودمنصف خط واصل دو بار قرار گرفته‌اند. کدام گزینه پتانسیل الکتریکی نقاط A و B را به درستی مقایسه می‌کند؟



(۱) $V_A < V_B$

(۲) $V_A > V_B$

(۳) $V_A = V_B$

(۴) نمی‌توان اظهارنظر کرد.

دو بار الکتریکی $q_1 = -q$ و $q_2 = -9q$ در فاصله r از یکدیگر قرار دارند. اگر از نزدیکی بار q_1 و روی خط واصل دو بار، از بار q_1 دور شویم تا به نزدیکی بار q_2 برسیم، تغییرات بزرگی میدان الکتریکی برآیند حاصل از دو بار چگونه است؟

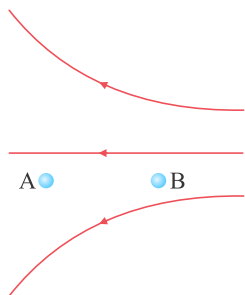
(۱) همواره کاهش می‌یابد.

(۲) همواره افزایش می‌یابد.

(۳) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

(۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

باتوجه به میدان الکتریکی نشان داده شده در شکل، اگر بار $-q$ از نقطه A تا نقطه B جابه جا شود، کدام گزینه در مورد میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی و انرژی جنبشی این بار الکتریکی در نقاط A و B درست است؟ (E میدان الکتریکی، V پتانسیل الکتریکی و K انرژی جنبشی بار است)



$$K_B < K_A, V_B < V_A, E_B < E_A \quad (1)$$

$$K_B > K_A, V_B > V_A, E_B < E_A \quad (2)$$

$$K_B < K_A, V_B < V_A, E_B > E_A \quad (3)$$

$$K_B > K_A, V_B > V_A, E_B > E_A \quad (4)$$

بارهای الکتریکی نقطه‌ای $+q$ و $-4q$ روی محور x ها به ترتیب در مکان‌های $x = 0$ و $x = a$ و $x = 2a$ قرار دارند. در این صورت:

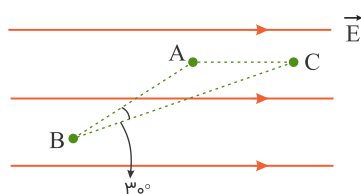
(۱) هیچ کدام از بارها در حال تعادل نیستند.

(۲) همه بارها در حال تعادل هستند.

(۳) فقط بار $+q$ در حال تعادل است.

(۴) بار $+q$ و یکی از بارهای $-4q$ در حال تعادل هستند.

در شکل زیر بار الکتریکی $q = -30 \mu C$ از نقطه B به پتانسیل الکتریکی 120 ولت به نقطه A رفته و سپس به نقطه C می‌رود. انرژی پتانسیل الکتریکی آن در کل مسیر BAC ، 6 mJ تغییر می‌کند. پتانسیل الکتریکی نقطه C چند ولت است؟



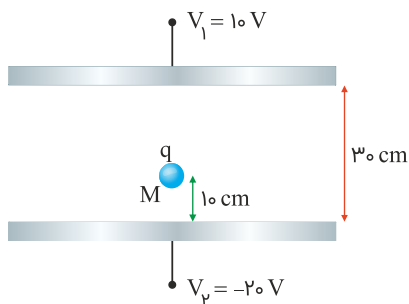
$$320 \quad (1)$$

$$-80 \quad (2)$$

$$220 \quad (3)$$

$$-20 \quad (4)$$

بار الکتریکی $q = -40 \mu C$ از نقطه M بین صفحات باردار که به پتانسیل‌های V_1 و V_2 متصل هستند، رها می‌شود. تندی بار هنگامی که به صفحه بالایی می‌رسد، چند متر بر ثانیه است؟ (جرم بار الکتریکی 0.2 گرم، $g = 10 \text{ m/s}^2$ و از مقاومت هوا صرف نظر شود)



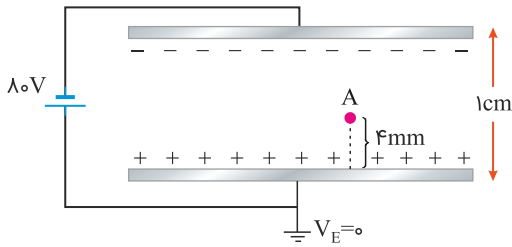
$$1 \quad (1)$$

$$2 \quad (2)$$

$$10 \quad (3)$$

$$20 \quad (4)$$

دو صفحه رسانای موازی با ابعاد بزرگ را مطابق شکل زیر به یک باتری وصل کرده‌ایم. پتانسیل نقطه A چند ولت است؟



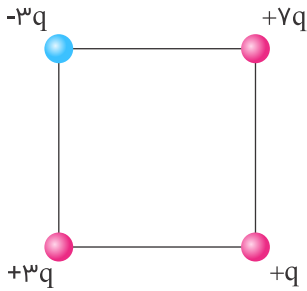
(۱) -48

(۲) -32

(۳) $+32$

(۴) $+48$

اگر در یک رأس مربعی به ضلع a ، بار $-q$ قرار گیرد، میدان الکتریکی حاصل از آن در مرکز مربع E است. چنانچه در چهار رأس این مربع بارهای الکتریکی مطابق شکل زیر قرار گیرند، بزرگی میدان الکتریکی در مرکز آن چند E می‌شود؟



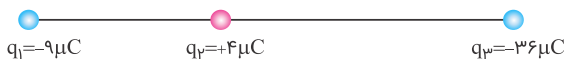
(۱) $\sqrt{2}$

(۲) $2\sqrt{2}$

(۳) $4\sqrt{2}$

(۴) $8\sqrt{2}$

مطابق شکل زیر، نیروی خالص الکتریکی وارد بر هر یک از ذره‌های باردار صفر است. اگر جای بار q_1 و q_3 عوض شود، بزرگی نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار q_2 چند برابر بزرگی نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار q_1 می‌شود؟



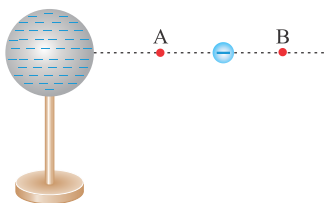
(۱) $\frac{2}{3}$

(۲) $\frac{5}{4}$

(۳) 3

(۴) 5

در شکل زیر، کره فلزی با بار الکتریکی منفی روی پایه نارسنایی قرار دارد و ذره‌ای با بار منفی را از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌کنیم. در این آزمایش، پتانسیل الکتریکی نقطه B در مقایسه با پتانسیل الکتریکی نقطه A چگونه است و در این جابه‌جایی، انرژی پتانسیل الکتریکی ذره باردار چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) بیشتر - کاهش

(۲) بیشتر - افزایش

(۳) کمتر - کاهش

(۴) کمتر - افزایش

در شکل زیر سه بار نقطه‌ای در محل خود ثابت شده‌اند. اگر اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 از اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 ، ۲۵ درصد کمتر باشد، q_2 چند میکرو کولن است؟



(۱) -2

(۲) -4

(۳) $-\frac{4}{17}$ یا -2

(۴) $-\frac{4}{17}$ یا -4