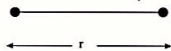


۱) مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی در فاصله r ، نیروی جاذبه F بر یکدیگر وارد می‌کنند. اگر با ثابت بودن فاصله، ۲۵ درصد از بار q_1 را به q_2 انتقال دهیم، نیروی جاذبه بین دو بار چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

$$q_1 = +8 \mu C \quad q_2 = -5 \mu C$$



۱) افزایش ۲۵

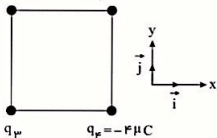
۲) افزایش ۵۵

۱) کاهش ۲۵

۲) کاهش ۵۵

۲) چهار ذره باردار مطابق شکل زیر در رأس‌های یک مربع به ضلع 2 cm قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر q_2 در SI به صورت $\vec{F} = -9\hat{i}$ باشد، q_3 چند میکروکولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$)

$$q_1 = 4 \mu C \quad q_2 = -5 \mu C$$



۱) $-8\sqrt{2}$

۲) -4

۳) 4

۴) $8\sqrt{2}$

۳) سه ذره باردار $q_1 = 12 \mu C$ ، $q_2 = 3 \mu C$ و q_3 در صفحه $x-y$ به ترتیب در مختصات

$(x_1 = 4 \text{ cm}, y_1 = 3 \text{ cm})$ و $(x_2 = -8 \text{ cm}, y_2 = 12 \text{ cm})$ و (x_3, y_3) قرار دارند. اگر برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر هر ذره صفر باشد، q_3 چند میکروکولن است؟

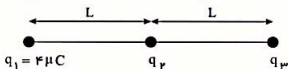
۱) $\frac{16}{3}$

۲) $-\frac{4}{3}$

۳) $\frac{4}{3}$

۴) $\frac{16}{3}$

۴) در شکل زیر، سه بار نقطه‌ای قرار دارند. برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_2 هم‌اندازهٔ نیروی الکتریکی است که بار q_1 بر q_2 وارد می‌کند.



$$q_1 = 4 \mu C$$

$$q_2$$

$$q_3$$

۱) ۲

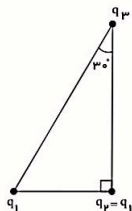
۲) -8

۱) ۸

۲) -2

۵) سه ذره باردار در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه قرار دارند. بزرگی نیروی الکتریکی که بار q_1 بر q_2 وارد می‌کند، F_1 و بزرگی نیروی الکتریکی

که q_2 به q_3 وارد می‌کند، F_2 است. در صورتی که $F_1 = F_2$ باشد، بزرگی نیرویی که q_1 به q_3 وارد می‌کند، چند برابر F_1 است؟



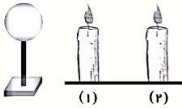
۱) ۱

۲) $\frac{3}{2}$

۱) $\frac{3}{2}$

۲) $\frac{4}{3}$

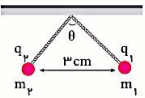
- ۶) مطابق شکل زیر در مجاورت کلاهک یک وان دو گراف دو شمع روشن قرار گرفته است. شمع (۱) در نزدیکی وان دو گراف و شمع (۲) در فاصله دوری از کلاهک قرار دارد. اگر بار کلاهک مثبت باشد، کدام گزینه در مورد شعله شمع‌های (۱) و (۲) درست است؟
- ۱) شعله شمع (۱) به راست متمایل می‌شود.
 ۲) شعله شمع (۱) به چپ متمایل می‌شود.
 ۳) شعله شمع (۲) به راست متمایل می‌شود.
 ۴) شعله شمع (۲) به چپ متمایل می‌شود.



- ۷) اگر اندازه بارهای هر یک از دو بار الکتریکی نقطه‌ای را ۳ برابر کنیم و فاصله بین آن‌ها را نیز ۳ برابر کنیم، نیروی الکتریکی بین آن‌ها چند برابر می‌شود؟

- ۱) $\frac{1}{3}$
 ۲) ۱
 ۳) ۳
 ۴) ۹

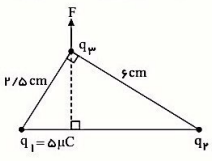
- ۸) در شکل مقابل اگر $q_1 = q_2 = 1 \mu C$ ، $m_1 = 2 kg$ و $m_2 = 3 kg$ باشند، زاویه θ چند درجه است؟
- ۱) ۳۰
 ۲) ۴۵
 ۳) ۶۰
 ۴) ۹۰



- ۹) دو کره فلزی خیلی کوچک و مشابه دارای بار الکتریکی ناهمنام $q_1 > 0$ و $q_2 > 0$ هستند و در فاصله ۶ سانتی‌متری هم قرار دارند و برهم نیروی الکتریکی $9N$ وارد می‌کنند. اگر کره‌ها را بهم تماس دهیم و دوباره به همان فاصله قبلی از هم دور کنیم، نیروی الکتریکی 1.6 نیوتن به هم وارد می‌کنند. q_1 چند میکروکولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)

- ۱) ۱
 ۲) ۲
 ۳) ۱۰
 ۴) ۲۰

- ۱۰) دو ذره باردار q_1 و q_2 مطابق شکل قرار دارند. نیروی الکتریکی خالص (برایند) ناشی از دو ذره به ذره باردار q_2 برابر \vec{F} است. q_2 چند میکروکولن است؟



- ۱) ۱۰۸
 ۲) ۲۴
 ۳) ۱۲
 ۴) ۶

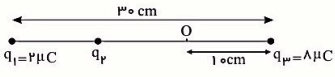
- ۱۱) دو گلوله کوچک، به جرم یکسان با بار یکسان $+q$ از دو ریسمان عایق به طول L از یک نقطه آویزان شده‌اند و با خط قائم زاویه θ می‌سازند. جرم گلوله‌ها کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

- ۱) $\frac{kq^2 \cos \theta}{2L^2 g \sin^2 \theta}$
 ۲) $\frac{kq^2 \cos \theta}{2L^2 g \sin^2 \theta}$
 ۳) $\frac{kq^2 \cos \theta}{2L^2 g \sin^2 \theta}$
 ۴) $\frac{kq^2 \cos \theta}{2L^2 g \sin^2 \theta}$

- ۱۲) بار الکتریکی کره‌های فلزی به شعاع $5cm$ برابر $157nC$ است. بار الکتریکی موجود در هر سانتی‌متر مربع از سطح این کره چند پیکوکولن است؟

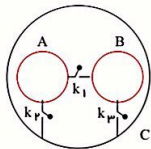
- ۱) ۲
 ۲) ۵
 ۳) ۲۰۰
 ۴) ۵۰۰

- ۱۳) در شکل زیر، برایند نیروهای الکتریکی وارد بر هریک از بارها صفر است. اگر بار $q_2 = 1 \mu C$ در نقطه O قرار گیرد، نیروی الکتریکی وارد بر آن چند نیوتون می‌شود؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)



- ۱) ۱٫۲۵
 ۲) ۵٫۹۵
 ۳) ۶٫۷۵
 ۴) ۷٫۵۵

۱۴) در شکل مقابل شعاع کره‌های رسانای داخلی یکسان و بار کره‌ها در ابتدا $q_A = 1.0 \mu C$ و $q_B = 1 \mu C$ و $q_C = -3 \mu C$ است ابتدا کلیدها همگی باز هستند اگر کلید K_1 را بسته و سپس کلید K_2 را ببندیم بار کره رسانای C چقدر خواهد شد؟



- ۱) $14 \mu C$
 ۲) $22 \mu C$
 ۳) $-3 \mu C$
 ۴) $5 \mu C$

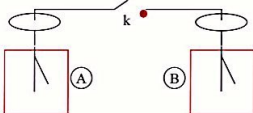
۱۵) دو ذره A و B با بارهای الکتریکی $q_A = 1.0 \mu C$ و $q_B = Q$ روی محور x به ترتیب در نقاط $x_A = -3 \text{ cm}$ و $x_B = 4 \text{ cm}$ شده‌اند. ذره C با بار الکتریکی $2.0 \mu C$ را از حالت سکون روی محور y در $y = 3 \text{ cm}$ می‌کنیم. اگر شتاب اولیه ذره C در جهت مثبت محور x باشد، Q چند میکروکولن است؟

- ۱) $144\sqrt{2}$ ۲) $64\sqrt{2}$ ۳) $25\sqrt{2}$ ۴) $125\sqrt{2}$

۱۶) در شکل زیر، برایاند نیروهای الکتریکی وارد بر هریک از بارهای الکتریکی صفر است. نسبت‌های $\frac{x}{r}$ و $\frac{q_1}{q_2}$ به ترتیب از راست به چپ کدامند؟

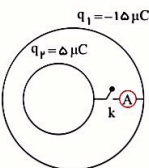


۱۷) الکتروسکوپ A به وسیله میله چوبی که با پارچه پشمی مالش داده شده است و الکتروسکوپ B به وسیله شیشه‌ای که با پارچه کتان مالش داده شده است. از روش تماس باردار شده‌اند و ورقه‌های آن باز هستند. اگر الکتروسکوپی که دارای بار منفی است، بار کمتری از الکتروسکوپ دیگر داشته باشد، پس از بستن کلید k کدام گزینه نمی‌تواند رخ دهد؟ (در سری تریوالکتریک به ترتیب شیشه، پشم، چوب، پارچه کتان از انتهای مثبت سری به انتهای منفی سری مرتب هستند.)



- ۱) ورقه‌های الکتروسکوپ B کمتر از حالت قبل از بستن کلید، شده ولی باز می‌مانند.
 ۲) بار هر دو الکتروسکوپ A و B ، مثبت می‌شود.
 ۳) ورقه‌های الکتروسکوپ B می‌تواند کمتر، بیشتر یا هم‌اندازه با حالت اولیه باز بماند.
 ۴) ورقه‌های الکتروسکوپ A می‌تواند کمتر، بیشتر یا هم‌اندازه با حالت اولیه باز بماند.

۱۸) در شکل مقابل با بستن کلید چه تعداد بار پایه از آمپرسنج می‌گذرند؟ (کره‌ها رسانا هستند) $q_1 = -15 \mu C$ و $q_2 = 5 \mu C$



- ۱) $9,375 \times 10^{12}$
 ۲) $6,25 \times 10^{12}$
 ۳) $3,125 \times 10^{12}$
 ۴) $12,5 \times 10^{12}$

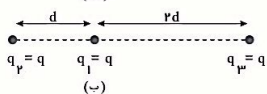
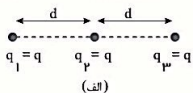
۱۹) از موارد زیر کدام پدیده متفاوت است؟

- ۱) پیام‌های عصبی در دستگاه اعصاب ۲) جسیپدین نوار سولفان بر ظروف ۳) بالا رفتن مارمولک از دیوار ۴) نیروی ریاضی دو جسم از فاصله

۲۰) دو بار نقطه‌ای q در فاصله 3 نیروی F را به هم وارد می‌کنند. چند درصد از یکی از بارها را برداریم و به دیگری اضافه کنیم تا وقتی فاصله دو بار 25 درصد افزایش یابد، نیرویی که به هم وارد می‌کنند، 52 درصد کاهش یابد؟

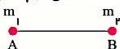
- ۱) 25 ۲) 50 ۳) 30 ۴) 75

۲۱) مطابق شکل (الف) سه ذره با بارهای الکتریکی یکسان q بر روی خطی قرار گرفته‌اند و برآیند نیروهای نیوتن می‌باشد؟



- ۴٫۲ (۱)
۷٫۲ (۲)
۶٫۸ (۳)
۱۱٫۸ (۴)

۲۲) دو ذره الکتریکی به جرم‌های m_1 و m_2 به ترتیب بارهای q_1 و q_2 را دارند و در نقاط A و B ثابت شده‌اند. ناگهان دو ذره را رها می‌کنیم، اگر تنها نیروی الکتریکی بین دو ذره قابل توجه باشد نسبت شتاب ذره m_1 به ذره m_2 کدام گزینه است؟



(۱) $\frac{m_1 q_2}{m_2 q_1}$

(۲) $\frac{m_2 q_1}{m_1 q_2}$

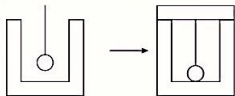
(۳) $\frac{m_2 q_1}{m_1 q_2}$

(۴) $\frac{m_1 q_1}{m_2 q_2}$

۲۳) کدام یک از گزینه‌های زیر به درستی بیان شده است؟

- (۱) در یک دستگاه متزوی قبل و بعد از تماس دو جسم رسانا مجموع دو بار این دو جسم با هم برابر می‌باشد.
(۲) اگر یک میله پلاستیکی باردار را به خرده کاغذهایی نزدیک کنیم به دلیل القاء خرده کاغذها جذب میله می‌شوند.
(۳) اگر شانه‌ای پلاستیکی را به موی سر مالش دهیم، بار الکتریکی جابه‌جا شده از مرتبه کولن است.
(۴) اگر نایلون و پارچه کتان را (با توجه به سری الکتریسیته مالشی) به یکدیگر مالش دهیم، نایلون دارای بار منفی می‌شود.

۲۴) مطابق شکل زیر، گلوله فلزی با بار منفی را به وسیله نخ عایق وارد ظرف رسانای بدون باری می‌کنیم و بلافاصله درب ظرف را با دری رسانا می‌بندیم. نوع بار گلوله در این حالت کدام است؟



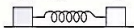
- (۱) منفی
(۲) ابتدا منفی سپس مثبت

- (۱) صفر
(۲) مثبت

۲۵) دو کره فلزی مشابه A و B با بارهای الکتریکی یکسان با نخ ابریشمی از نقطه‌ی C آویزان است. اگر بار کره‌ی A را تخلیه کنیم چه اتفاقی خواهد افتاد؟

- (۱) فقط کره‌ی A در راستای قائم قرار می‌گیرد.
(۲) فقط کره‌ی B در راستای قائم قرار می‌گیرد.
(۳) دو کره با هم تماس پیدا کرده و در فاصله‌ی بیشتری از هم قرار می‌گیرند.
(۴) دو کره با هم تماس پیدا کرده و در فاصله‌ی کمتری از هم قرار می‌گیرند.

۲۶) مطابق شکل زیر دو مکعب رسانای کوچک به دوسر یک فنر با ثابت $100 \frac{N}{m}$ و طول 20 cm متصل شده و بر روی یک سطح افقی بدون اصطکاک قرار گرفته‌اند. اگر به هر مکعب بار الکتریکی یکسان $10 \mu\text{C}$ بدهیم، در لحظه‌ای که برابند نیروهای وارد شده به هر مکعب صفر است، طول فنر چند سانتی‌متر است؟



(۱) $k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$

(۱) ۲۵

(۲) ۳۰

(۳) ۲۴

(۴) ۲۶

۲۷) بار الکتریکی $q_A = 3 \times 10^{-8} \text{ C}$ در مرکز محورهای مختصات قرار دارد و بارهای $q_B = -5 \times 10^{-8} \text{ C}$ و $q_C = 10^{-8} \text{ C}$ به ترتیب در مختصات $(3\text{ m}, 0)$ و $(0, 3\text{ m})$ قرار دارند. بزرگی مؤلفه افقی برابند نیروهای وارد شده به بار C از طرف دویبار دیگر چند نیوتن است؟

(۱) $k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$

(۱) ۱۱٫۴

(۲) ۱۴٫۴

(۳) ۱۸٫۶

(۴) ۱۸

۲۸) دوبار ناهتمان و هم‌اندازه در فاصله $3r$ از یکدیگر ثابت شده‌اند، چند برابر بار مثبت را به هر دوی آنها اضافه کنیم تا در همان فاصله، نیروی الکتریکی بین آنها دو برابر شود؟

۴) $\sqrt{3}$

۳) ۳

۲) $\sqrt{2}$

۱) ۲

۲۹) اگر میله نارسائیمی را بعد از مالش با پارچه پشمی به الکتروسکوپ که دارای بار منفی است، نزدیک کنیم، ورقه‌های الکتروسکوپ به هم نزدیک می‌شوند. با توجه به جدول سری الکتریسته مالشی، جنس میله و علامت بار ایجاد شده در آن کدام است؟

جدول سری الکتریسته
مالشی
شیشه
پشم
ابریشم
پلاستیک

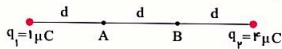
۱) شیشه‌ای - منفی

۲) شیشه‌ای - مثبت

۳) پلاستیکی - منفی

۴) پلاستیکی - مثبت

۳۰) ذره باردار $+q$ را مطابق شکل روی خط رسم شده بین دو بار q_1 و q_2 از A به B جابه‌جا می‌کنیم. نیروی وارد بر بار $+q$ در این جابه‌جایی چگونه تغییر می‌کند؟



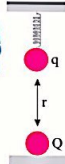
۲) کاهش، افزایش

۴) افزایش

۱) افزایش، کاهش

۳) کاهش

۳۱) یک جسم باردار به جرم m و بار $+q$ مطابق شکل از انتهای فنری آویزان است. بار نامعلوم Q روی زمین، زیر آن قرار دارد به طوری که باعث شده فنر کشیده شود. نیروی فنر در این حالت دو برابر نیروی وزن شده است. بار Q کدام گزینه است؟



۲) $\frac{3mgr^2}{kq}$

۴) $\frac{mgr^2}{kq}$

۱) $\frac{mgr^2}{2kq}$

۳) $\frac{mgr^2}{3kq}$

۳۲) میله‌ای رسانا را به الکتروسکوپ با بار منفی نزدیک می‌کنیم، ورقه‌های الکتروسکوپ بهم نزدیک می‌شود، نوع بار میله چیست؟

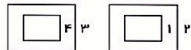
۴) منفی یا خنثی

۳) فقط مثبت

۲) فقط منفی

۱) مثبت یا خنثی

۳۳) مطابق شکل زیر دو مکعب فلزی مجزا خنثی در اختیار داریم. در سطح شماره ۱ کره سمت راست بار مثبت قرار می‌دهیم و در مرکز مکعب سمت چپ بار منفی قرار می‌دهیم پس از ایجاد تعادل بار هر یک از سطوح به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



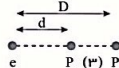
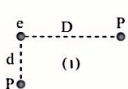
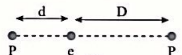
۲) مثبت - خنثی - منفی - مثبت

۱) خنثی - مثبت - مثبت - منفی

۴) مثبت - منفی - خنثی - مثبت

۳) مثبت - منفی - مثبت - منفی

۳۴) مطابق شکل‌های زیر دو پروتون و یک الکترون در یک صفحه قرار گرفته‌اند. اگر بزرگی نیروی الکتریکی وارد شده به الکترون در این شکل‌ها به ترتیب F_1, F_2, F_3 باشد کدام گزینه در مورد بزرگی این نیروها درست است؟



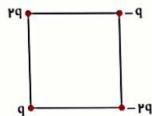
۱) $F_1 > F_2 > F_3$

۲) $F_1 > F_3 > F_2$

۳) $F_2 > F_1 > F_3$

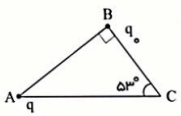
۴) $F_2 > F_3 > F_1$

۳۵) در شکل مقابل چهار ذره باردار در نوس مربعی ثابت واقع شده‌اند، اگر بزرگی نیروی الکتریکی ای که دو بار q و $-q$ به یکدیگر وارد می‌کنند F باشد، نیروی الکتریکی بر ایند وارد بر بار $-2q$ چند F و جهت این نیرو چگونه است؟



- ۱ $\leftarrow, \sqrt{3} F$
- ۲ $\leftarrow, 4\sqrt{3} F$
- ۳ $\leftarrow, \sqrt{3} F$
- ۴ $\leftarrow, 4\sqrt{3} F$

۳۶) در شکل مقابل، اندازه نیروی الکتریکی ای که بار q_0 به q وارد می‌کند برابر F است، چنانچه بار نقطه‌ای q از A به C منتقل کنیم، اندازه نیروی الکتریکی ای که بر بار q_0 وارد می‌کند چند برابر F می‌شود؟ $(\sin 53^\circ = 0.8)$



- ۱ $\frac{3}{4} F$
- ۲ $\frac{4}{3} F$
- ۳ $\frac{9}{16} F$
- ۴ $\frac{16}{9} F$

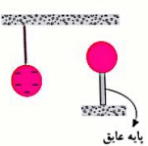
۳۷) کدام یک از موارد زیر به درستی بیان نشده است؟

- ۱ در یک دستگاه منزوی قبل و بعد از تماس دو جسم رسانا مجموع دو بار این جسم با هم برابر می‌باشد.
- ۲ در روش مالش، هم رسانا و هم نارسانا را می‌توان باردار کرد.
- ۳ اگر یک میله پلاستیکی باردار را به خرده کاغذهایی نزدیک کنیم، مولکول‌های کاغذ بر اثر القا قطبیده می‌شوند.
- ۴ نوع باری که یک جسم در اثر مالش با جسم دوم پیدا می‌کند به جنس جسم دوم بستگی ندارد.

۳۸) بار الکتریکی اتم کربن سه بار یونیده $(^{12}_6C^{+3})$ چند کولن است؟ $(e = 1.6 \times 10^{-19} C)$

- ۱ $3.8 \times 10^{-19} C$
- ۲ $4.8 \times 10^{-19} C$
- ۳ $1.4 \times 10^{-19} C$
- ۴ $1.4 \times 10^{-18} C$

۳۹) کرهٔ رسانای بدون باری را به یک آونگ باردار نزدیک می‌کنیم. چه ممکن است روی دهد؟



- ۱ آونگ به سمت کره منحرف می‌شود.
- ۲ آونگ به سمت کره منحرف می‌شود و در صورت تماس در آن حالت باقی می‌ماند.
- ۳ آونگ به سمت کره منحرف می‌شود و در صورت تماس از کره دفع می‌شود.
- ۴ آونگ نسبت به کره دفع و منحرف می‌شود.

۴۰) یک حلقهٔ دایره‌ای عایق را باردار کرده‌ایم. نیمهٔ بالایی به‌طور یکنواخت دارای بار $+q$ و نیمهٔ پایینی به‌طور یکنواخت دارای بار $-q$ است. نیرو وارد بر بار مثبتی که در مرکز حلقه قرار دارد، به کدام سمت است؟

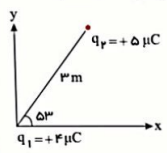


- ۱ \uparrow
- ۲ \downarrow
- ۳ \leftarrow
- ۴ \rightarrow

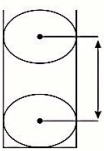
۴۱) یک بار الکتریکی به اندازهٔ Q را می‌خواهیم به نسبت xQ و $(1-x)Q$ تقسیم کرده و در فاصلهٔ r از یکدیگر قرار می‌دهیم. بیش‌ترین نیرو به‌ازای چه مقداری از x ایجاد خواهد شد؟

- ۱ $\frac{1}{4}$
- ۲ $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- ۳ $\frac{1}{2}$

۴۲) با توجه به شکل زیر، بردار نیروی الکتریکی وارد بر بار الکتریکی q_1 بر حسب \vec{i} و \vec{j} کدام است؟ $(\sin 53^\circ = 0.8, \cos 53^\circ = 0.6)$



- ۱ $(16\vec{i} + 12\vec{j}) \times 10^{-7} N$
- ۲ $(12\vec{i} + 16\vec{j}) \times 10^{-7} N$
- ۳ $(-16\vec{i} - 12\vec{j}) \times 10^{-7} N$
- ۴ $(-12\vec{i} - 16\vec{j}) \times 10^{-7} N$



۴۳) در شکل زیر، مراکز دو گوی مشابه نارسانا، هریک به جرم $40g$ که بار الکتریکی یکسان $+q$ در آن‌ها به طور یکنواخت توزیع شده است در فاصله 60 سانتی‌متری از هم قرار دارند به طوری که گوی بالایی به حالت معلق مانده است. چه تعداد الکترون به طور یکنواخت به گوی بالایی اضافه کنیم تا بعد از ایجاد تعادل فاصله آن نسبت به گوی پایینی 30 سانتی‌متر شود؟

۱۵ × ۱۰^{-۱۳} (۴)

۸ × ۱۰^{-۱۱} (۳)

۱۵ × ۱۰^{-۱۳} (۲)

۸ × ۱۰^{-۱۱} (۱)

۴۴) دو کره مشابه فلزی را در نظر بگیرید که دارای بارهای الکتریکی $q_1 = +10 \mu C$ و $q_2 = -50 \mu C$ در فاصله r ، نیروی F به یکدیگر وارد می‌کنند. اگر این دو کره را با یکدیگر تماس دهیم و سپس فاصله بین دو کره را به دو برابر فاصله قبلی برسانیم، بزرگی نیروی بین دو کره چگونه تغییر می‌کند؟

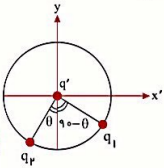
۲۰ درصد کاهش (۴)

۲۰ درصد افزایش (۳)

۸۰ درصد کاهش (۲)

۸۰ درصد افزایش (۱)

۴۵) در شکل زیر برآیند نیروی الکتریکی وارد بر بار الکتریکی واقع در مرکز دایره در جهت مثبت محور y است، نسبت $\frac{q_1}{q_2}$ برابر چیست؟



$\tan \theta$ (۱)

$\cot \theta$ (۲)

$\frac{\sin \theta}{1 - \cos \theta}$ (۳)

$\frac{\cos \theta}{1 + \sin \theta}$ (۴)

۴۶) دو بار الکتریکی q_1 و q_2 به فاصله r از هم واقع شده‌اند. اگر 25% از بار q_2 را برداشته و به q_1 اضافه کنیم، نیروی بین دو بار تغییری نمی‌کند، مقادیر q_1 و q_2 کدام‌یک از گزینه‌ها می‌تواند باشد؟

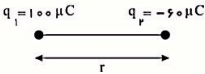
۴ و ۶ (۴)

۸ و ۴ (۳)

۲ و ۴ (۲)

۸ و ۶ (۱)

۴۷) مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی در فاصله r از یکدیگر قرار دارند و نیروی جاذبه F به یکدیگر وارد می‌کنند. اگر با ثابت بودن فاصله 40 درصد از بار q_1 را به q_2 انتقال دهیم، نیروی جاذبه بین دو بار چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟



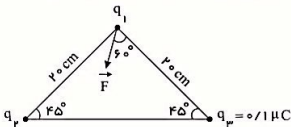
۲۰ درصد کاهش (۱)

۲۰ درصد افزایش (۳)

۸۰ درصد کاهش (۲)

۸۰ درصد افزایش (۴)

۴۸) در شکل زیر، اگر بزرگی برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار الکتریکی q_1 از طرف دو بار q_2 و q_3 برابر $18N$ باشد، بار q_1 چند کولن است؟



$(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

4×10^{-7} (۲)

2×10^{-7} (۴)

۴ (۱)

۲ (۳)

۴۹) دو کره رسانا به شعاع r_1 و r_2 دارای بارهای همان q_1 و q_2 موجود هستند که فاصله مرکزهای آن‌ها از یکدیگر r است. اگر نیرویی که دو کره به یکدیگر وارد می‌کنند، F نامیده شود، کدام گزینه صحیح است؟

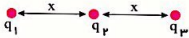
بستگی به اندازه‌های r_1 و r_2 دارد. (۴)

$F = \frac{kq_1 q_2}{r^2}$ (۳)

$F < \frac{kq_1 q_2}{r^2}$ (۲)

$F > \frac{kq_1 q_2}{r^2}$ (۱)

۵۵) در شکل زیر تمامی بارها در حال تعادل هستند. نسبت $\frac{q_1}{q_r}$ و $\frac{q_1}{q_p}$ به ترتیب از راست به چپ کدام گزینه است؟



۱) $-1 + 4$

۱) $1 - 4$

۲) $-1 + 2$

۲) $1 - 2$

۵۶) سه بار q ، $-q$ و $2q$ را در فواصل مساوی روی دایره‌ای قرار داده‌ایم. نیروی وارد بر بار $2q$ چند برابر نیروی وارد بر $-q$ است؟

۱) ۱

۲) $\frac{2\sqrt{7}}{7}$

۳) $\sqrt{\frac{5}{3}}$

۴) $\sqrt{\frac{5}{6}}$

۵۷) دو گوی رسانای کوچک و یکسان دارای بار الکتریکی $q_1 > 0$ و $q_2 > 0$ هستند و در فاصله معینی از هم قرار دارند و نیروی الکتریکی F را به هم وارد می‌کنند. اگر دو گوی را با هم تماس دهیم و در همان فاصله قرار دهیم، نیروی الکتریکی که به هم وارد می‌کنند، ۲۰ درصد کاهش می‌یابد.

۱) $\frac{|q_2|}{q_1}$ کدام است؟

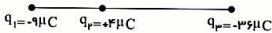
۱) ۲

۲) ۴

۳) ۵

۴) ۱۰

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



۱) $\frac{2}{3}$

۲) $\frac{5}{4}$

۳) ۳

۴) ۵

۵۹) نیرویی که دوبار الکتریکی در فاصله ۱۰ سانتی‌متری به یکدیگر وارد می‌کنند برابر ۳۶ نیوتون است. اگر هر کدام از آن‌ها را ۲٫۵ سانتی‌متر به یکدیگر نزدیک کنیم، نیروی بین آنها چند نیوتون است؟

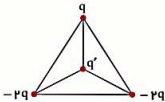
۱) ۱۴۴

۲) ۷۲

۳) ۶۴

۴) ۳۸

۶۰) اگر بزرگی نیروی الکتریکی بین دو بار نقطه‌ای q و q' هنگامی که در فاصله α از یکدیگر واقع‌اند، ۱۰ نیوتون باشد، در شکل زیر بزرگی نیروی الکتریکی برآیند وارد بر بار q' (واقع در مرکز مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع α) چند نیوتون و جهت این نیرو چگونه است؟



۱) $\downarrow, 6.0 N$

۲) $\downarrow, 3.0 N$

۳) $\downarrow, 9.0 N$

۴) $\downarrow, 9.0 N$

۶۱) در شکل روبه‌رو الکتروسکوپ به تدریج به آونگ نزدیک می‌شود. زاویه α و β چگونه تغییر می‌کند. (آونگ بدون بار است)

۱) کاهش - افزایش

۲) کاهش - ثابت

۳) ثابت - ثابت

۴) ثابت - کاهش

۶۲) بارهای $q_1 = -4 \mu C$ و $q_2 = 2 \mu C$ و $q_3 = 1 \mu C$ به ترتیب در مکان‌های $A(-2, 1)$ ، $B(4, 1)$ و $C(4, 4)$ در صفحه xy ثابت هستند (مختصات بر حسب cm است) نیروی برآیند وارد بر بار q_3 بر حسب \vec{i} و \vec{j} کدام است؟

۱) $1.0\vec{i} + 1.0\vec{j}$

۲) $2.0\vec{i} + 2.0\vec{j}$

۳) $2.0\vec{i} - 2.0\vec{j}$

۴) $1.0\vec{i} - 1.0\vec{j}$

۶۳) بار الکتریکی منفی موجود در ۴۵ سانتی‌متر مکعب آب چند مگاکولن است؟ ($N_A = 6 \times 10^{23}$ عدد آووگادرو، جرم مولی اکسیژن $\frac{16}{mol} g$ و هیدروژن $\frac{1}{mol} g$ است. $1 \text{ cm}^3 \rho = 1$)

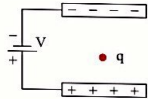
۱) -1.2

۲) -2.4

۳) -1.2

۴) -2.4

۵۹) در شکل مقابل، دو صفحه رسانای موازی به ولتاژ ثابت V متصل‌اند و ذره‌ای با بار q و جرم m بین این صفحات ساکن است. اگر فاصله بین دو صفحه را ۲۵ درصد افزایش دهیم، این ذره با شتاب چند $\frac{m}{g^2}$ و به کدام سمت شروع به حرکت خواهد کرد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

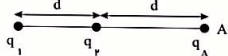


- ۱) ۲- بالا
۲) ۲- پایین
۳) ۲٫۵- بالا
۴) ۲٫۵- پایین

۶۰) گلوله‌ای کوچک با بار q و جرم m در یک میدان الکتریکی یکنواخت در راستای قائم با بزرگی E معلق و به حال سکون قرار دارد. اگر جهت میدان الکتریکی را معکوس کرده و گلوله را با همان بار q توسط نخ آویزان کرده و ساکن نگه داریم نیروی کشش نخ $۰٫۶N$ می‌شود. اگر در این حالت بزرگی میدان را ۴ برابر کرده و نخ را پاره کنیم این گلوله با شتاب چند $\frac{m}{g^2}$ سقوط خواهد کرد؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر شود و $(g = 10 \frac{m}{s^2})$)

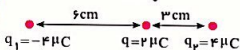
- ۱) ۳۰
۲) ۴۰
۳) ۵۰
۴) ۸۰

۶۱) مطابق شکل زیر بر بار الکتریکی نقطه‌ای q_A در نقطه A از طرف بار الکتریکی q_1 و q_2 نیروی الکتریکی برآیند \vec{F} وارد می‌شود. اگر بار q_2 حذف شود، نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_A برابر با $\frac{\vec{F}}{8}$ می‌شود. حاصل $\frac{q_1}{q_2}$ کدام است؟



- ۱) $\frac{1}{14}$
۲) $-\frac{1}{14}$
۳) $\frac{1}{28}$
۴) $\frac{1}{20}$

۶۲) در شکل زیر برآیند نیروهای وارد بر بار الکتریکی نقطه‌ای $q = 2 \mu C$ برابر چند نیوتون است؟ ($\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 SI$)



- ۱) ۶۰
۲) ۶
۳) ۱۰۰
۴) ۱۰

۶۳) دو بار ناهمنام و هم‌اندازه به یکدیگر نیروی F وارد می‌کنند، چه درصد از یکی از بارها را برداریم و به بار منفی بدهیم تا نیروی بین آن‌ها در همان فاصله قبلی $\frac{1}{9}$ برابر شود؟

- ۱) ۹۳
۲) ۷
۳) ۳۳
۴) ۶۶

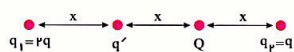
۶۴) دو کره فلزی دارای بارهای $+q$ و $-q$ هستند. چند درصد از بار یکی از کره‌ها را برداشته و روی کره دیگر قرار دهیم تا نیروی بین دو بار $\frac{9}{16}$ برابر شود؟

- ۱) ۲۵
۲) ۷۵
۳) ۵۰
۴) ۴۰

۶۵) سه بار $q_1 = q$ و $q_2 = q$ و $q_3 = 2q$ در فاصله‌های مساوی از هم روی خط راست مطابق شکل قرار دارند. برآیند نیروهایی که به بار q_2 وارد می‌شود، چند برابر برآیند نیروهایی است که به بار q_3 وارد می‌شود؟



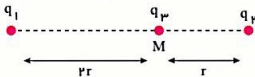
- ۱) $\frac{5}{4}$
۲) $\frac{5}{2}$
۳) $\frac{1}{2}$
۴) $\frac{1}{4}$



۶۶) نیروی وارد بر بار Q در شکل زیر صفر است. نسبت $\frac{q'}{q}$ کدام گزینه است؟

- ۱) $-\frac{1}{2}$
۲) $+\frac{1}{2}$
۳) $+\frac{3}{2}$
۴) $-\frac{3}{2}$

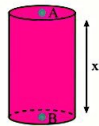
۶۷ دو بار q_1 و q_2 در نقطه M به بار q_3 نیروی \vec{F} را وارد می کنند، اگر جای آن ها عوض شود، باز هم نیروی \vec{F} به بار q_3 وارد می شود، نسبت دو بار



- ۳- (۲)
- ۱- (۴)

- $\frac{q_1}{q_2}$ را بیابید.
- +۱ (۱)
- +۳ (۳)

۶۸ در یک لوله شیشه ای قائم دو گلوله سبک A و B به جرم 0.36 kg در حال تعادل قرار دارند. بار هر گلوله $1 \mu\text{C}$ است. اگر از اصطکاک



صرف نظر کنیم، فاصله گلوله ها چند سانتی متر است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2})$

- ۱۵ (۲)
- ۵ (۴)

- ۲۰ (۱)
- ۱۰ (۳)

۶۹ روی محیط دایره به فاصله های مساوی، چهار بار مساوی و همنام قرار داده ایم. نیرویی که به هر یک از بارها از سایر بارها وارد می شود چند برابر

نیرویی است که دو بار مجاور به یکدیگر وارد می کنند؟

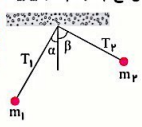
$$\frac{r\sqrt{2}+1}{2} \quad (۴)$$

$$r\sqrt{2}+1 \quad (۳)$$

$$\frac{r\sqrt{2}+1}{2} \quad (۲)$$

$$\sqrt{2}+1 \quad (۱)$$

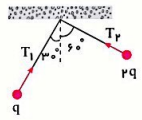
۷۰ دو گلوله با جرم های m_1 و m_2 و بارهای q_1 و q_2 از یک نقطه با طناب های به طول یکسان آویزان شده اند. نسبت کشش نخ T_1 به T_2 را بیابید.



- $\cot \beta$ (۲)
- $\cot^2 \beta$ (۴)

- $\tan \beta$ (۱)
- $\tan^2 \beta$ (۳)

۷۱ در شکل زیر، دو آونگ الکتریکی باردار و هم طول، در حالت تعادل قرار دارند، کشش نخ T_1 چند برابر کشش نخ T_2 است؟



- $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۲)
- ۲ (۴)

- $\frac{1}{2}$ (۱)
- $\sqrt{2}$ (۳)

۷۲ دو بار الکتریکی نقطه ای $q_1 = 20 \mu\text{C}$ و $q_2 = -5 \mu\text{C}$ در فاصله 30 سانتی متری از هم ثابت نگه داشته شده اند. بار الکتریکی $q_3 = 15 \mu\text{C}$

را در این محیط در نقطه ای قرار می دهیم که نیروی الکتریکی خالص وارد بر آن صفر باشد. در این حالت، نیروی الکتریکی وارد بر بار q_3 چند نیوتون

است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$

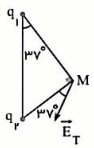
$$5 \quad (۴)$$

$$3 \quad (۳)$$

$$2.5 \quad (۲)$$

$$1.5 \quad (۱)$$

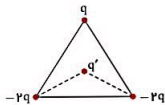
۷۳ میدان الکتریکی برآیند q_1 و q_2 در نقطه M مطابق شکل زیر است. نسبت $\frac{q_1}{q_2}$ کدام است؟ $(\tan 37^\circ = \frac{3}{4})$



- $\frac{27}{64}$ (۲)
- $\frac{2}{3}$ (۴)

- $\frac{64}{27}$ (۱)
- $\frac{4}{3}$ (۳)

۷۴) در شکل مقابل بزرگی نیروی الکتریکی برآیند وارد بر بار q' که در مرکز مثلث متساوی الاضلاع واقع است، ۹۰ نیوتون است، اگر بار q را خنثی کنیم، بزرگی و جهت نیروی الکتریکی برآیند وارد بر بار q' کدام است؟



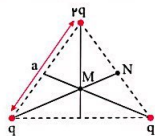
۲) $180 \text{ نیوتون} \uparrow \downarrow$

۴) $60 \text{ نیوتون} \downarrow$

۱) $180 \text{ نیوتون} \downarrow$

۳) $60 \text{ نیوتون} \uparrow \downarrow$

۷۵) سه بار q و $2q$ مطابق شکل روی سه رأس مثلث متساوی الاضلاع قرار دارند. بار q را از نقطه M (محل تقاطع میانه‌های مثلث) به نقطه N جابه‌جا می‌کنیم. برآیند نیروهای وارد بر بار q چند برابر می‌شود؟



۲) $\frac{\sqrt{10}}{9}$

۴) $\frac{3\sqrt{10}}{9}$

۱) $\sqrt{10}$

۳) $\frac{3\sqrt{10}}{9}$