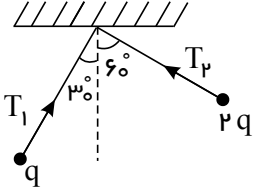


۱- در شکل زیر، دو آونگ الکتریکی باردار و هم طول، در حالت تعادل قرار دارند. کشش نخ  $T_1$  چند برابر کشش نخ  $T_2$  است؟



$\frac{\sqrt{3}}{3}$  (۱)

۲ (۴)

$\frac{1}{2}$  (۱)

$\sqrt{3}$  (۳)

۲- دو گلوله فلزی کوچک و مشابه که دارای بار الکتریکی می باشند، از فاصله ی ۳۰ سانتی متری، نیروی جاذبه ی ۴ نیوتون بریکدیگر وارد می کنند. اگر این دو گلوله را به هم تماس دهیم، بار الکتریکی هر کدام  $+3\mu C$  خواهد شد. بار اولیه گلوله ها برحسب میکروکولن کدام است؟

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

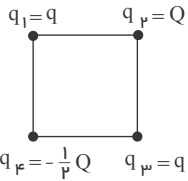
-۲ و ۸ (۴)

-۳ و ۹ (۳)

-۴ و ۱۰ (۲)

-۶ و ۱۲ (۱)

۳- چهار ذره ی باردار در رأس های یک مربع قرار دارند. برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر ذره ی باردار  $q_2$  صفر است.  $\frac{Q}{q}$  کدام است؟



$4\sqrt{2}$  (۲)

$-4\sqrt{2}$  (۴)

$2\sqrt{2}$  (۱)

$-2\sqrt{2}$  (۳)

۴- چند الکترون باید از یک سکه ی خنثی خارج شود، تا بار الکتریکی آن  $+1\mu C$  شود؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19} C$ )

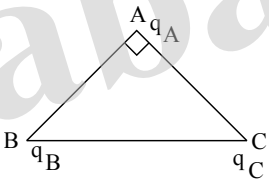
$6.25 \times 10^{12}$  (۴)

$6.25 \times 10^6$  (۳)

$1.6 \times 10^{12}$  (۲)

$1.6 \times 10^6$  (۱)

۵- در شکل روبه رو مثلث متساوی الساقین قائم الزاویه است و بارهای  $q_A, q_B, q_C$  به ترتیب  $q, \sqrt{3}q, -q$  است. زاویه ای که برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار  $q_A$  با امتداد پاره خط  $BA$  می سازد، چند درجه است؟



۴۵ (۲)

۶۰ (۴)

۳۰ (۱)

۵۳ (۳)

۶- بار الکتریکی ۸ میکروکولنی از فاصله ی  $r$  بر بار ۲ میکروکولنی نیروی  $F$  وارد می کند. بار ۲ میکروکولنی از چه فاصله ای بر بار ۸ میکروکولنی نیرویی با اندازه ی  $2F$  را وارد می کند؟

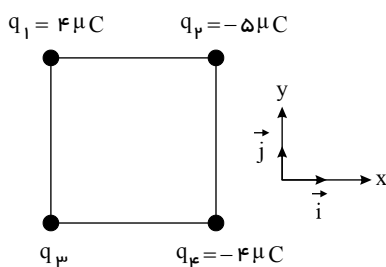
$\frac{\sqrt{2}}{2}r$  (۴)

$\frac{1}{2}r$  (۳)

$\sqrt{2}r$  (۲)

$2r$  (۱)

۷- چهار ذره باردار مطابق شکل زیر در رأس های یک مربع به ضلع  $20\text{ cm}$  قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر  $q_2$  در  $SI$  به صورت



$\vec{F} = -9\vec{i}$  باشد،  $q_3$  چند میکروکولن است؟ ( $k = 9 \times 10^9 N \cdot m^2 / C^2$ )

$-8\sqrt{2}$  (۱)

-۴ (۲)

۴ (۳)

$8\sqrt{2}$  (۴)

۸- 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؟

- ①  $\frac{1}{3}$       ② ۱      ③ ۳      ④ ۹

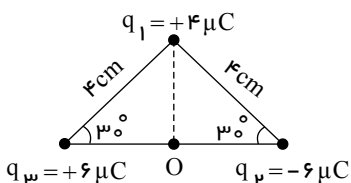
۹- دو کره فلزی مشابه دارای بارهای الکتریکی  $q_1 = +5\mu C$  و  $q_2 = +15\mu C$  در فاصله  $r$ ، نیروی  $F$ ، بر یکدیگر وارد می‌کنند. اگر این دو کره را در یک لحظه با یکدیگر تماس دهیم، به طوری که فقط بین دو کره مبادله بار صورت گیرد و مجدداً به همان فاصله قبلی برگردانیم، نیروی دافعه بین دو کره چگونه تغییر می‌کند؟

- ① ۲۵ درصد افزایش می‌یابد.      ② ۲۵ درصد کاهش می‌یابد.      ③ تقریباً ۳۳ درصد کاهش می‌یابد.      ④ تقریباً ۳۳ درصد افزایش می‌یابد.

۱۰- دو بار الکتریکی نقطه‌ای برابر، در فاصله‌ی ثابتی از هم قرار دارند و به یکدیگر نیروی  $F$  وارد می‌کنند. اگر ۲۵ درصد از بار الکتریکی یکی را کم کرده و همان مقدار بر بار دیگری اضافه کنیم، نیرویی که به هم وارد می‌کنند چند  $F$  می‌شود؟

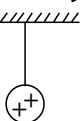
- ① ۱      ② ۴      ③  $\frac{15}{16}$       ④  $\frac{16}{15}$

۱۱- سه بار نقطه‌ای مطابق شکل در سه راس یک مثلث ثابت شده‌اند. نیروی وارد بر بار  $q_4 = 1\mu C$  واقع در نقطه‌ی  $O$  در وسط خط واصل دو بار  $q_1, q_2$  چند نیوتن است؟



- ① ۴۵      ② ۹۰      ③  $45\sqrt{3}$       ④  $90\sqrt{2}$

۱۲- در شکل مقابل گلوله فلزی بارداری از نخ آویزان است. کره‌ی فلزی خنثی را که دارای دسته نارسانا است به گلوله نزدیک می‌کنیم. مشاهده می‌شود که گلوله ..... می‌شود. وقتی تماس حاصل شد، کره را جدا می‌کنیم و دوباره به آرامی آن را به گلوله نزدیک می‌کنیم و ملاحظه می‌شود که گلوله ..... می‌شود.

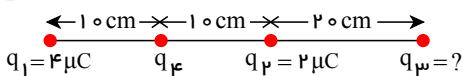


- ① جذب- دفع      ② دفع- جذب      ③ دفع- دفع      ④ جذب- جذب

۱۳- دو بار الکتریکی همنام  $q_1 = 8\mu C$  و  $q_2$  در فاصله‌ی  $r$ ، نیروی  $F$  بر هم وارد می‌کنند. اگر ۲۵ درصد از بار  $q_1$  را برداشته به  $q_2$  اضافه کنیم، بدون تغییر فاصله‌ی بارها، نیروی متقابل بین آن‌ها ۵۰ درصد افزایش می‌یابد. مقدار اولیه‌ی  $q_2$  چند میکروکولن است؟

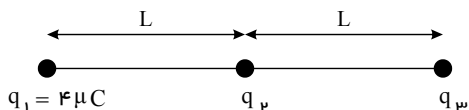
- ① ۱      ② ۲      ③ ۳      ④ ۴

۱۴- در شکل روبه‌رو، برابند نیروهای الکتریکی وارد بر بار  $q_4$  برابر صفر است. بار  $q_3$  چند میکروکولن است؟



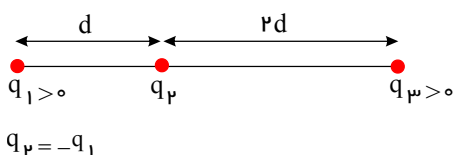
- ① ۱۸      ② ۸      ③ -۸      ④ -۱۸

۱۵- در شکل زیر، سه بار نقطه‌ای قرار دارند. برابند نیروهای الکتریکی وارد بر بار  $q_3$  هم‌اندازه‌ی نیروی الکتریکی است که بار  $q_1$  بر  $q_3$  وارد می‌کند.  $q_2$  چند میکروکولن است؟



- ① ۸      ② ۲      ③ -۲      ④ -۸

۱۶- سه بار نقطه‌ای مطابق شکل زیر ثابت شده‌اند. اگر برابند نیروهای الکتریکی وارد بر بار  $q_1$  هم‌اندازه‌ی نیروهای الکتریکی وارد بر بار  $q_2$  باشد،  $\frac{q_3}{q_1}$  کدام است؟

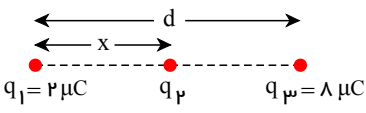


- ①  $\frac{8}{13}$       ②  $\frac{13}{8}$       ③  $\frac{13}{72}$       ④  $\frac{72}{13}$

۱۷- سه جسم  $A$  و  $B$  و  $C$  را دو به دو به یکدیگر نزدیک می‌کنیم. وقتی  $A$  و  $B$  به یکدیگر نزدیک شوند، همدیگر را با نیروی الکتریکی جذب می‌کنند و اگر  $B$  و  $C$  را به یکدیگر نزدیک کنیم، یکدیگر را با نیروی الکتریکی دفع می‌کنند. کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند صحیح باشد؟  
 ①  $A$  و  $C$  بار همنام و هم اندازه دارند. ②  $B$  و  $C$  بار غیر همنام دارند. ③  $B$  بدون بار و  $C$  باردار است. ④  $A$  بدون بار و  $B$  باردار است.

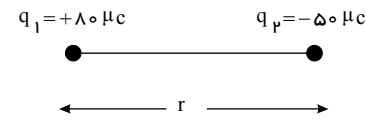
۱۸- دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2 = 2q_1$  در فاصله‌ی  $r$  از هم قرار دارند و به هم نیروی دافعه وارد می‌کنند. چند درصد از بار  $q_2$  را به  $q_1$  منتقل کنیم تا در همان فاصله، نیروی دافعه‌ی بین بارهای الکتریکی بیشینه شود؟  
 ① ۱۵ ② ۲۵ ③ ۴۰ ④ ۵۰

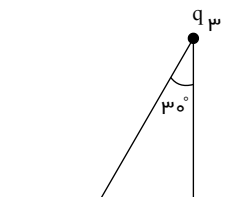
۱۹- دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2 = 5q_1$ ، در فاصله‌ی ۳ متری هم قرار دارند و نیروی دافعه‌ی  $2.0 \times 10^{-7} N$  به یکدیگر وارد می‌کنند.  $q_1$  چند میکروکولن است؟  
 $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m}{C^2})$   
 ① ۱۰ ② ۵ ③ ۴ ④ ۲

۲۰- سه بار نقطه‌ای مطابق شکل قرار دارند. بر آیند نیروهای الکترواستاتیکی وارد بر هر یک از بارها صفر است. بار  $q_2$  چند میکروکولن است؟  
  
 ①  $-\frac{2}{9}$  ②  $+\frac{2}{9}$  ③  $-\frac{8}{9}$  ④  $+\frac{8}{9}$

۲۱- دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2 = 2q_1$  در نزدیکی هم قرار دارند. اگر بار الکتریکی  $q_1$  از فاصله  $r$  بر بار  $q_2$  نیرویی با بزرگی  $F$  وارد کند، بار  $q_2$  از چه فاصله‌ای، بر بار  $q_1$  نیرویی با بزرگی  $\frac{1}{2}F$  وارد می‌کند؟  
 ①  $r$  ②  $\frac{1}{2}r$  ③  $\sqrt{2}r$  ④  $2r$

۲۲- دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $2 \mu C$  و  $8 \mu C$  در فاصله‌ی ۳۰ سانتی‌متری هم قرار دارند. بار الکتریکی  $q$  در نقطه‌ای قرار داده‌ایم و هر سه بار الکتریکی به حالت تعادل درآمده‌اند. بار الکتریکی  $q$  چند میکروکولن است؟  
 ①  $-\frac{8}{9}$  ②  $\frac{8}{9}$  ③  $-\frac{16}{9}$  ④  $\frac{16}{9}$

۲۳- 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؟  
  
 ① ۲۵، کاهش ② ۲۵، افزایش ③ ۵۵، کاهش ④ ۵۵، افزایش

۲۴- 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  $q_2$  بر  $q_3$  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؟  
  
 ①  $\frac{3}{4}$  ② ۱ ③  $\frac{4}{3}$  ④  $\frac{3}{2}$

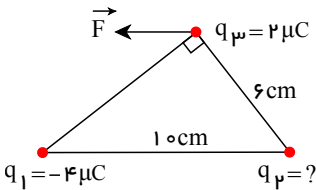
۲۵- سه ذره باردار  $q_1 = 12\mu C$ ,  $q_2 = 3\mu C$  و  $q_3$  در صفحه  $x-y$  به ترتیب در مختصات  $(x_1 = 4cm, y_1 = 3cm)$ ,  $(x_2 = -8cm, y_2 = 12cm)$  و  $(x_3, y_3)$  قرار دارند، اگر برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر هر ذره صفر باشد،  $q_3$  چند میکروکولن است؟

- ①  $\frac{16}{3}$       ②  $\frac{4}{3}$       ③  $-\frac{4}{3}$       ④  $-\frac{16}{3}$

۲۶- نیروی دافعه‌ی بین دو بار الکتریکی نقطه‌ای مشابه در فاصله‌ی  $r$  از هم برابر با  $2N$  است. اگر به یکی از بارها  $2\mu C$  اضافه کنیم این نیروی دافعه در همین فاصله برابر  $3N$  می‌شود. اندازه‌ی اولیه‌ی هر یک از این بارهای الکتریکی چند میکروکولن بوده است؟

- ① ۲      ② ۴      ③ ۶      ④ ۸

۲۷- سه بار نقطه‌ای مطابق شکل در جای خود ثابت شده‌اند. برآیند نیروهایی که بارهای  $q_1$  و  $q_2$  بر بار  $q_3$  وارد می‌کنند (نیروی  $\vec{F}$ ) موازی با قاعده‌ی مثلث است. بار  $q_2$  چند میکروکولن است؟

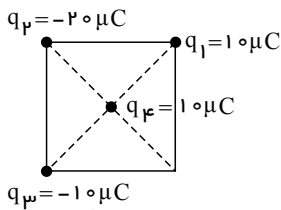


- ① ۳      ② ۴      ③  $\frac{9}{4}$       ④  $\frac{27}{16}$

۲۸- نیروی بین دو بار الکتریکی  $q_1$  و  $q_2$  که به فاصله‌ی  $r$  از یکدیگر قرار دارند،  $F$  است. اگر اندازه‌ی یکی از بارها و همچنین فاصله‌ی بین دو بار نیز، نصف شود، نیروی بین آن‌ها چند برابر می‌شود؟

- ① ۱      ② ۲      ③  $\frac{1}{2}$       ④  $\frac{3}{2}$

۲۹- چهار بار الکتریکی نقطه‌ای مطابق شکل روبه رو در کنار هم ثابت شده‌اند. اگر طول ضلع مربع  $\sqrt{2}$  متر باشد، بزرگی برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار  $q_4$  چند نیوتون است؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$



- ① ۱٫۸      ② ۹      ③  $1,8\sqrt{2}$       ④  $9\sqrt{2}$

۳۰- دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1 = 4\mu C$  و  $q_2 = 16\mu C$  در فاصله‌ی  $30$  سانتی‌متری از هم قرار دارند و برآیند نیروهای الکتریکی که بر بار نقطه‌ای  $q_3 = 2\mu C$  وارد می‌کنند برابر صفر است. اگر  $q_3$  را  $10cm$  به سمت بار  $q_2$  جابه‌جا کنیم، بزرگی برآیند نیروهای الکتریکی که بارهای الکتریکی  $q_1$  و  $q_2$  به آن وارد می‌کنند، چند نیوتون می‌شود؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

- ① ۱۸      ② ۲۷      ③ ۳٫۶      ④ ۵٫۴