

۱- جدول زیر سری الکتروسیسته‌ی مالشی چند جسم را نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست است؟

انتهای مثبت سری	شیشه	نایلون	سرب	کاغذ	چوب	کتان	انتهای منفی سری
-----------------	------	--------	-----	------	-----	------	-----------------

- (۱) اگر چوب با نایلون مالش داده شود، نایلون دارای بار الکتریکی مثبت می‌شود.
- (۲) اگر شیشه با کاغذ مالش داده شود، کاغذ دارای بار الکتریکی منفی می‌شود.
- (۳) اگر سرب با کتان مالش داده شود، الکترون‌ها از کتان به سرب منتقل می‌شود.
- (۴) اگر نایلون با سرب مالش داده شود، الکترون‌ها از نایلون به سرب منتقل می‌شود.

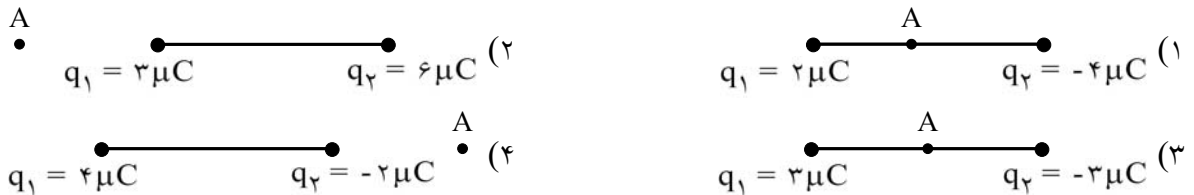
۲- بار الکتریکی جسمی $-8nC$ است. اگر 6×10^{10} الکترون از این جسم بگیریم، بار جسم چند نانوکولن می‌شود؟
 $(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$

۹/۶ (۱)
۱۷/۶ (۲)
۴/۸ (۳)
۱/۶ (۴)

۳- دو جسم A و B دارای بارهای الکتریکی $q_B = +4\mu C$ و $q_A = -12\mu C$ می‌باشند. جابه‌جایی الکترون‌ها بین این دو جسم چگونه باشد تا بار آن‌ها یکسان شود؟ $(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$

- (۱) جسم B به جسم A، 5×10^{10} الکترون بدهد.
- (۲) جسم B به جسم A، 5×10^{13} الکترون بدهد.
- (۳) جسم A به جسم B، 5×10^{13} الکترون بدهد.
- (۴) جسم A به جسم B، 5×10^{10} الکترون بدهد.

۴- در کدام یک از شکل‌های زیر، بزرگی میدان الکتریکی برآیند در نقطه‌ی A می‌تواند صفر شود؟



۵- در شکل زیر، دو گوی A و B به جرم‌های $m_A = 0/2 g$ و $m_B = 0/4 g$ در فاصله‌ی r از یکدیگر قرار گرفته‌اند. اگر $q_B = 4\mu C$ و $q_A = 2\mu C$ باشد و گوی A به حالت معلق بماند، r چند متر است؟

$$\left(k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}, g = 10 \frac{N}{kg} \right)$$

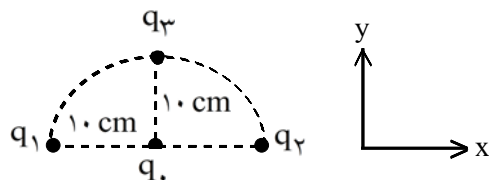
- ۳√۲ (۱)
۲√۲ (۲)
۶ (۳)
۴ (۴)

۶- دو کره‌ی باردار در فاصله‌ی d بر هم نیروی الکتریکی F وارد می‌کنند. اگر دو کره را به وسیله‌ی سیم رسانا به هم وصل کنیم و سپس جدا کنیم و در همان فاصله‌ی قبلی قرار دهیم بر هم نیروی F' وارد می‌کنند. اگر $F > F'$ باشد، کدام گزینه در مورد بار کره‌ها درست است؟

- (۱) بار دو کره قبل از تماس، می‌تواند هم‌نام یا ناهم‌نام باشد ولی بعد از تماس هم‌نام است.
- (۲) بار دو کره قبل از تماس ناهم‌نام و بعد از تماس هم‌نام است.
- (۳) بار دو کره و قبل از تماس هم‌نام است.
- (۴) بار دو کره قبل از تماس هم‌نام ولی بعد از تماس می‌تواند هم‌نام یا ناهم‌نام باشد.

۷- با توجه به شکل زیر، بردار نیروی الکتریکی وارد بر بار $q_1 = 1 \mu C$ از طرف سه بار نقطه‌ای q_1 ، q_2 و q_3

برحسب نیوتن کدام است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$ و $q_1 = q_2 = 10 \mu C$ و)



$$\vec{F} = -18 \vec{i} + 9 \vec{j} \quad (1)$$

$$\vec{F} = -9 \vec{j} \quad (2)$$

$$\vec{F} = 9 \vec{j} \quad (3)$$

$$\vec{F} = -18 \vec{i} - 9 \vec{j} \quad (4)$$

۸- در شکل زیر، در نقاط A، B و C به ترتیب بارهای الکتریکی q_A ، q_B و q_C قرار دارند. اگر نیروی وارد بر بار q_C از طرف دو بار دیگر صفر باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟ $(\frac{1}{4} AB = AC)$



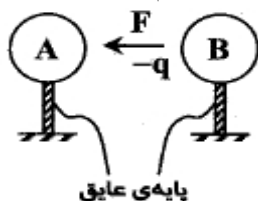
$$\frac{1}{4} q_B = q_A \text{ و } q_A q_B > 0 \quad (2)$$

$$\frac{1}{4} |q_B| = |q_A| \text{ و } q_A q_B < 0 \quad (1)$$

$$q_B = \frac{1}{4} q_A \text{ و } q_A q_B > 0 \quad (4)$$

$$|q_B| = \frac{1}{4} |q_A| \text{ و } q_A q_B < 0 \quad (3)$$

۹- بر بار $-q$ که بین دو کره‌ی هادی باردار A و B قرار دارد، نیروی F مطابق شکل وارد می‌شود. کدام گزینه در مورد جهت میدان الکتریکی بین دو کره‌ی باردار و نوع بارها می‌تواند درست باشد؟



(۱) از A به B و کره‌ی A بار مثبت دارد.

(۲) از B به A و کره‌ی A بار مثبت دارد.

(۳) از A به B و کره‌ی A بار منفی دارد.

(۴) گزینه‌های ۱ و ۳

۱۰- میله‌ای با بار الکتریکی مثبت را به تدریج به کلاهک یک الکتروسکوپ نزدیک می‌کنیم. ملاحظه می‌شود که ورقه‌ها به تدریج بسته شده و سپس باز می‌شوند. بار ورقه‌ها قبل از آزمایش چه بوده است؟

(۱) خنثی یا مثبت (۲) خنثی یا منفی (۳) منفی (۴) مثبت

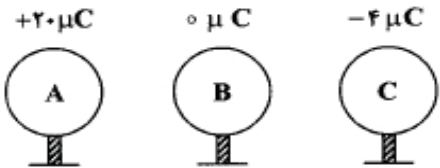
۱۱- اگر اجسام A و B را به هم نزدیک کنیم، هم‌دیگر را جذب می‌کنند و اگر دو جسم A و C را به هم نزدیک کنیم نیز هم‌دیگر را جذب می‌کنند. در این صورت اگر اجسام B و C را به هم نزدیک کنیم
 (۱) هم‌دیگر را جذب می‌کنند. (۲) هم‌دیگر را دفع می‌کنند.
 (۳) به هم نیرویی وارد نمی‌کنند. (۴) هر سه حالت ممکن است.

۱۲- اگر میله باردار با بار منفی را به الکتروسکوپ منفی نزدیک نماییم، انحراف ورقه‌های الکتروسکوپ
 (۱) زیاد می‌شود (۲) کمتر می‌شود
 (۳) تغییر نمی‌کند (۴) نخست کم و سپس زیاد می‌شود

۱۳- اندازه‌ی نیروی کولنی دو بار الکتریکی Q و q در فاصله‌ی d از یک‌دیگر، برابر F است. اندازه‌ی نیروی الکتریکی بین دو بار ۲Q و ۲q در فاصله‌ی ۲d برابر چند F است؟

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

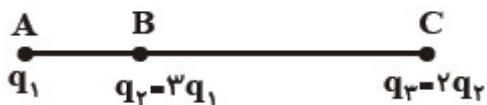
۱۴- سه کره رسانای مشابه A ، B و C که روی پایه‌های عایقی قرار دارند، با بارهای نشان داده شده در شکل را در اختیار داریم. ابتدا کره A را به B متصل کرده، سپس آن‌ها را جدا کرده، کره B را به C وصل می‌کنیم و دوباره آن‌ها را جدا کرده و کره A را به C وصل می‌کنیم و آن‌ها را جدا می‌کنیم. در نهایت بار کره A چند میکروکولن خواهد شد؟



- (۱) ۹
(۲) $6/5$
(۳) ۸
(۴) ۳ و ۵

۱۵- دو کره رسانای مشابه کوچک دارای بارهای الکتریکی $+0.2 \mu C$ و $-6/2 \mu C$ در فاصله d از یکدیگر نیروی الکتریکی‌ای به بزرگی $2/48 N$ به هم وارد می‌کنند. اگر این دو کره را با هم تماس دهیم و سپس در فاصله $3d$ از یکدیگر قرار دهیم، اندازه نیروی الکتریکی‌ای که دو کره بر یکدیگر وارد می‌کنند، چند نیوتون می‌شود؟

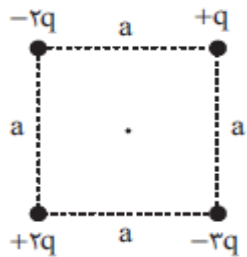
- (۱) ۲
(۲) ۶
(۳) ۱۲
(۴) ۳۶



۱۶- مطابق شکل داده شده، سه بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 ، q_2 و q_3 بر روی یک خط راست ثابت شده‌اند. اگر اندازه نیروی الکتریکی وارد بر بار q_2 از طرف بار q_1 ، ۶ برابر اندازه نیروی الکتریکی وارد بر بار q_3 از طرف بار q_2 باشد،

فاصله \overline{BC} چند سانتی‌متر است؟ ($\overline{AB} = 10 \text{ cm}$)

- (۱) ۲۰
(۲) ۴۰
(۳) ۶۰
(۴) ۸۰



۱۷- بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار q در فاصله a از آن برابر E است. بزرگی میدان الکتریکی در مرکز مربع شکل مقابل به ضلع a چند برابر E است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
(۲) $\sqrt{2}$
(۳) $2\sqrt{2}$
(۴) ۲

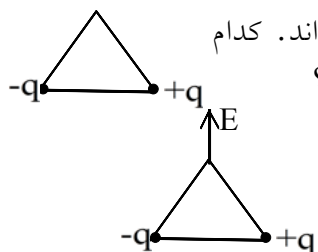
۱۸- شدت میدان الکتریکی در وسط دو بار نقطه‌ای غیرهمنام با اندازه یکسان مقدار معینی است. اگر اندازه یکی از بارها دو برابر شود شدت میدان الکتریکی در نقطه مذکور چند برابر حالت اول می‌شود؟

- (۱) ۵
(۲) ۳
(۳) $2/5$
(۴) $1/5$

۱۹- اگر بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای ۳ میکروکولنی در فاصله ۵ میلی‌متری از آن برابر E_1 و در

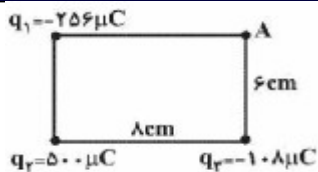
فاصله ۵ سانتی‌متر از آن برابر E_2 باشد، کدام $\frac{E_1}{E_2}$ است؟

- (۱) $0/001$
(۲) $0/1$
(۳) ۱۰
(۴) ۱۰۰



۲۰- دو بار نقطه‌ای $+q$ و $-q$ مطابق شکل در دو راس مثلث متساوی‌الاضلاعی قرار گرفته‌اند. کدام گزینه جهت و راستای میدان الکتریکی حاصل در راس دیگر مثلث را درست نشان می‌دهد؟

- (۱) (۲) (۳) (۴)



۲۱- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در سه رأس یک مستطیل ثابت شده‌اند. اندازه‌ی میدان‌های الکتریکی حاصل از سه بار در نقطه‌ی A در واحد SI کدام است؟ (k ثابت کولن در SI است.)

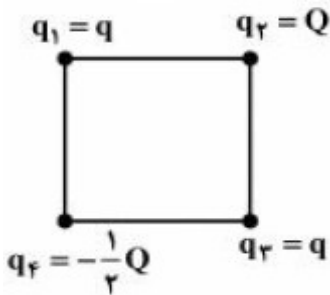
- (۱) $0.3k$ (۲) $0.4k$ (۳) $0.5k$ (۴) صفر

۲۲- بردار میدان الکتریکی در وسط پاره‌خط واصل دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 برابر \vec{E} است. اگر بار q_1 خنثی شود، بردار

میدان در همان نقطه $-\frac{\vec{E}}{3}$ می‌شود. نسبت $\frac{q_2}{q_1}$ کدام است؟

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

۲۳- چهار ذره‌ی باردار در رأس‌های یک مربع قرار دارند. برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر ذره‌ی باردار q_4 صفر است.



$\frac{Q}{q}$ کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{2}$ (۲) $4\sqrt{2}$ (۳) $-2\sqrt{2}$ (۴) $-4\sqrt{2}$

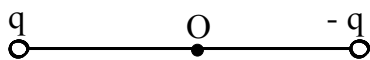
۲۴- ذره‌ای با بار q در یک میدان الکتریکی یکنواخت به اندازه‌ی $\frac{4N}{C} \times 10^5$ که جهت آن قائم و به سمت بالا است، معلق

و بدون حرکت است. اگر جرم ذره $5g$ باشد، اندازه و نوع بار ذره به ترتیب کدام است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

(۱) $1 \mu C$ و مثبت (۲) $0.5 \mu C$ و منفی (۳) $1.5 \mu C$ و مثبت (۴) $1 \mu C$ و منفی

۲۵- در شکل مقابل، بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بارها در وسط دو بار (نقطه‌ی O) برابر E است. اگر ۲۵ درصد از

بار q را برداریم و به بار $-q$ بیفزاییم، بزرگی میدان الکتریکی در نقطه‌ی O برابر E' می‌شود. نسبت $\frac{E'}{E}$ چند است؟



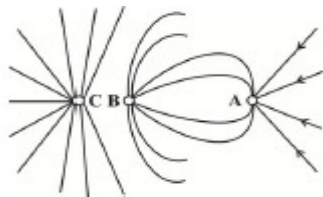
- (۱) $\frac{9}{16}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) ۱ (۴) $\frac{3}{4}$

۲۶- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 4 \mu C$ و $q_2 = -9 \mu C$ در فاصله‌ی $8cm$ از یکدیگر قرار دارند. برآیند میدان

الکتریکی در چند سانتی‌متری از بار q_1 و روی خط واصل دو بار صفر است؟

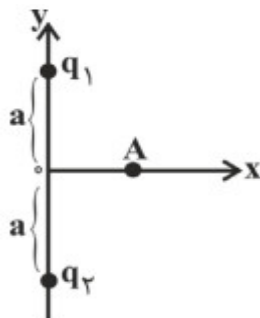
- (۱) ۲۴ (۲) ۱۶ (۳) $3/2$ (۴) ۸

۲۷- با توجه به خطوط میدان الکتریکی در شکل زیر، نوع بارهای A، B و C و مقایسه اندازه‌ی آن‌ها به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



- (۱) مثبت - منفی - منفی و $|q_C| > |q_B| > q_A$
 (۲) منفی - مثبت - مثبت و $q_C > q_B > |q_A|$
 (۳) مثبت - منفی - مثبت و $q_C > q_A > |q_B|$
 (۴) منفی - مثبت - منفی و $|q_C| > q_B > |q_A|$

۲۸- مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = +3\mu C$ و $q_2 = -2\mu C$ در فاصله‌ی معینی از هم قرار دارند. جهت میدان الکتریکی برآیند حاصل از دو بار در نقطه‌ی A روی محور x کدام است؟



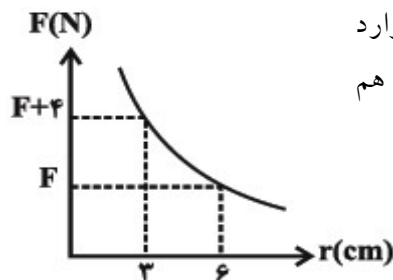
- (۱) ↓
 (۲) ↑
 (۳) ↘
 (۴) ↙

۲۹- با توجه به جدول فرضی سری الکتریسیته‌ی مالشی (تریوالکتریک) روبه‌رو، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

انتهای مثبت سری
A
B
C
D
انتهای منفی سری

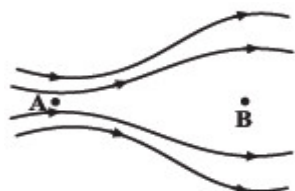
- (۱) در این جدول مواد پایین‌تر، الکترون‌خواهی کم‌تری دارند.
 (۲) در اثر مالش ماده‌ی D و ماده‌ی C، الکترون از ماده‌ی D به ماده‌ی C منتقل می‌شود.
 (۳) اگر ماده‌ی A را با ماده‌ی B مالش دهیم، الکترون بیش‌تری نسبت به حالتی که ماده‌ی A را با ماده‌ی C مالش دهیم، منتقل می‌شود.
 (۴) اگر ماده‌ی B را با ماده‌ی A مالش دهیم، الکترون کم‌تری نسبت به حالتی که ماده‌ی A را با ماده‌ی D مالش دهیم، منتقل می‌شود.

۳۰- نمودار اندازه‌ی نیرویی که دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در فاصله‌ی r بر هم وارد می‌کنند، مطابق شکل زیر است. اندازه‌ی نیرویی که این دو بار در فاصله‌ی ۴ cm بر هم وارد می‌کنند چند نیوتن است؟



- (۱) $\frac{27}{16}$
 (۲) $\frac{4}{3}$
 (۳) $\frac{1}{92}$
 (۴) ۳

۳۱- در شکل روبه‌رو، دو بار الکتریکی هم‌اندازه و ناهمنام $q_1 > 0$ و $q_2 < 0$ در میدان الکتریکی غیریک‌نواخت \vec{E} قرار دارند. اگر بار q_1 را در نقطه‌ی A قرار دهیم به آن نیرویی به بزرگی F_{1A} و اگر در نقطه‌ی B قرار دهیم به آن نیرویی به بزرگی F_{1B} وارد می‌شود. هم‌چنین به بار q_2 در نقطه‌ی A نیرویی به بزرگی F_{2A} و در نقطه‌ی B به آن نیرویی به بزرگی F_{2B} وارد می‌شود. کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) $F_{2A} < F_{1A}$ (۲) $F_{2B} < F_{1B}$ (۳) $F_{2B} < F_{1A}$ (۴) $F_{2A} < F_{1B}$