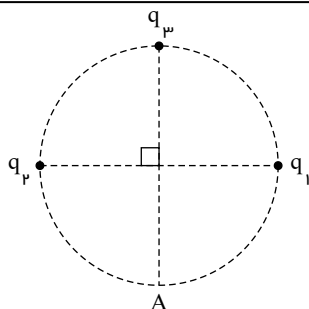




علیرضا ایدل خانی

۱- در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص در نقطه A برابر صفر است. $\left| \frac{q_2}{q_1} \right|$ چقدر است؟



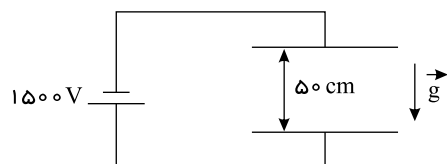
① ۲

② $2\sqrt{2}$

③ ۴

④ $4\sqrt{2}$

۲- در شکل زیر و در میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه، ذره‌ای به جرم $6g$ و بار الکتریکی $30\mu C$ - از مجاورت صفحه پایینی به طرف بالا پرتاب می‌شود. ذره پس از طی مسافت $20cm$ ، جهت حرکتش عوض می‌شود. تندی اولیه ذره چند متر بر ثانیه بوده است؟



($g = 10 \frac{N}{kg}$ و از نیروهای اتلافی صرف نظر کنید)

② $2\sqrt{10}$

① ۱۰

④ ۴۰

③ $\sqrt{10}$

۳- دو گوی رسانای کوچک و یکسان دارای بار الکتریکی $q_1 > 0$ و $|q_2| > q_1$ 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. $\frac{|q_2|}{q_1}$ کدام است؟

④ ۱۰

③ ۵

② ۴

① ۲

۴- ظرفیت خازنی ۵ میکروفاراد و بار الکتریکی آن q است. اگر $3mC$ بار الکتریکی را از صفحه منفی جدا کرده و به صفحه مثبت منتقل کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن به اندازه $4.5J$ افزایش می‌یابد. q چند میلی کولن است؟

④ ۱۲

③ ۹

② ۶

① ۳

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

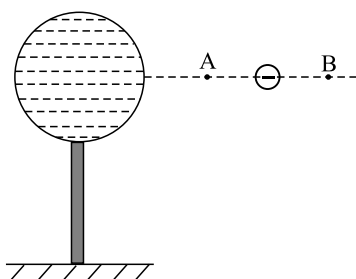
④ منفی یا خنثی

③ فقط مثبت

② فقط منفی

① مثبت یا خنثی

۶- 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؟



① بیشتر - کاهش

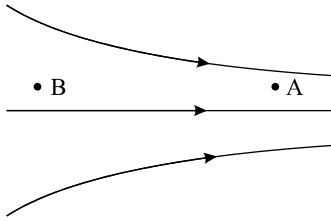
② بیشتر - افزایش

③ کمتر - کاهش

④ کمتر - افزایش



۷- در شکل زیر، خطوط میدان الکتریکی رسم شده است. کدام گزینه رابطه درستی در ارتباط با میدان الکتریکی و پتانسیل الکتریکی در نقاط A و B نشان می‌دهد؟



① $E_A > E_B$ و $V_A = V_B$

② $E_A = E_B$ و $V_A > V_B$

③ $E_A < E_B$ و $V_A < V_B$

④ $E_A > E_B$ و $V_A < V_B$

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

$q_1 = -9\mu C$ $q_2 = +4\mu C$ $q_3 = -36\mu C$

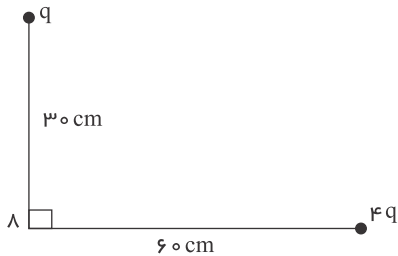
④ ۵

③ ۳

⑤ $\frac{5}{4}$

① $\frac{2}{3}$

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



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

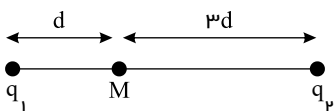
① $2\sqrt{2}$

② $5\sqrt{2}$

③ ۱۰

④ ۲۰

۱۰- مطابق شکل زیر میدان الکتریکی برآیند حاصل از دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقطه M برابر $\vec{E}$ است. اگر علامت بار q_2 را قرینه و بار q_1 را به اندازه $2d$ و در راستای خط واصل دو بار از نقطه M دور کنیم، میدان برآیند در این نقطه برابر $\frac{\vec{E}}{2}$ می‌شود. حاصل $\frac{q_1}{q_2}$ کدام است؟



⑤ $\frac{7}{3}$

④ $-\frac{1}{6}$

① $\frac{3}{7}$

③ -۲

۱۱- از بین صفحات خازنی که یک دی‌الکتریک میان آن قرار دارد و به باتری متصل است، دی‌الکتریک را برمی‌داریم. به‌ترتیب از راست به چپ، بزرگی میدان الکتریکی و ولتاژ چگونه تغییر می‌کند؟

④ ثابت - ثابت

③ افزایش - کاهش

② کاهش - کاهش

① ثابت - افزایش

۱۲- کدام یک از عبارات زیر به نادرستی بیان شده است؟

① پدیده فروریزش الکتریکی باعث تشکیل مسیرهای رسانش سرخس‌شکلی در دی‌الکتریک می‌شود.

② یک نورون را نمی‌توان با یک خازن مدل‌سازی کرد.

③ بر روی یک خازن معمولاً ظرفیت آن نوشته می‌شود.

④ در فروریزش الکتریکی، تعدادی از الکترون‌های اتم‌های ماده دی‌الکتریک کنده شده و مسیرهای رسانایی را درون آن ایجاد می‌کند.

۱۳- بار ذخیره شده در یک خازن $2\mu C$ است. اگر بار خازن ۵۰ درصد افزایش یابد، انرژی ذخیره شده در آن $\frac{1}{2} \mu J$ افزایش می‌یابد، ظرفیت این خازن برحسب میکروفاراد کدام است؟ (فروریزش رخ نمی‌دهد.)

④ ۲۰

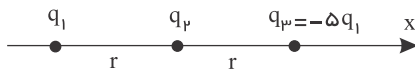
③ ۵

② ۵۰

① ۱۰



۱۴- در شکل زیر سه ذرهٔ باداری روی محور x قرار دارند و به بار q_1 نیروی الکتریکی خالص F وارد می‌شود. اگر بار q_3 روی محور x به اندازهٔ $\frac{4r}{5}$ به



بار q_2 نزدیک شود، نیروی خالص وارد بر بار q_2 چند برابر F می‌شود؟

(۲) ۲۱

(۱) ۲۵

(۴) $\frac{25}{6}$

(۳) $\frac{13}{3}$

۱۵- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 20\mu C$ و $q_2 = -5\mu C$ در فاصلهٔ 30 سانتی‌متری از هم ثابت نگه داشته شده‌اند. بار الکتریکی $q_3 = 15\mu C$ را در این محیط در نقطه‌ای قرار می‌دهیم که نیروی الکتریکی خالص وارد بر آن صفر باشد. در این حالت، نیروی الکتریکی وارد بر بار q_2 چند نیوتون است؟

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

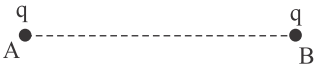
(۴) ۵

(۳) ۳

(۲) ۲٫۵

(۱) ۱٫۵

۱۶- مطابق شکل زیر، بارهای الکتریکی مثبت و هم اندازهٔ q در جای خود ثابت شده‌اند و به یکدیگر نیروی الکتریکی به بزرگی F وارد می‌کنند. 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 می‌کنند، چند برابر F می‌شود؟



(۴) ۸

(۳) ۶

(۲) ۴

(۱) ۲

۱۷- در یک میدان الکتریکی یکنواخت، ذرهٔ باداری را در نقطه‌ای به پتانسیل الکتریکی $V_1 = 30V$ از حال سکون رها می‌کنیم. اگر ذره فقط تحت تأثیر میدان الکتریکی به نقطه‌ای به پتانسیل الکتریکی $V_2 = 80V$ برسد و انرژی جنبشی آن 2 میلی‌ژول افزایش یابد، بار الکتریکی ذره چند میکروکولن است؟

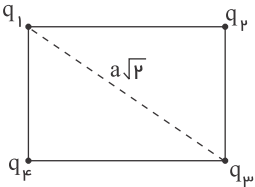
(۴) -80

(۳) -40

(۲) ۴۰

(۱) ۸۰

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



$$q_4 = q_2 = -\frac{\sqrt{2}}{4} q_1 \quad (۲)$$

$$q_4 = q_2 = -2\sqrt{2} q_1 \quad (۱)$$

$$q_4 = q_2 = \frac{\sqrt{2}}{4} q_1 \quad (۴)$$

$$q_4 = q_2 = 2\sqrt{2} q_1 \quad (۳)$$

۱۹- اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازنی 10 درصد کاهش یابد، بار الکتریکی و انرژی ذخیره شده در آن هر کدام چند درصد (به ترتیب از راست به چپ) کاهش می‌یابند؟

(۴) 19 و 10

(۳) 10 و 10

(۲) 19 و 19

(۱) 10 و 19

۲۰- خازن شارژ شده‌ای 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 صفحهٔ خازن و انرژی آن به ترتیب چند برابر می‌شوند؟

(۴) $\frac{1}{2}, 1, 2$

(۳) $2, 2, 2$

(۲) $\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, 2$

(۱) $2, 2, \frac{1}{2}$