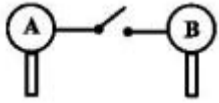




۱ دو کره رسانای مشابه A و B دارای بارهای الکتریکی $q_A = 8 \mu\text{C}$ و $q_B = 1/6 \mu\text{C}$ هستند. دو کره را با یک سیم به هم متصل می‌کنیم. پس از رسیدن به تعادل ... الکترون از کره ... به ... منتقل می‌شود. ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ و باری روی سیم باقی نمی‌ماند).



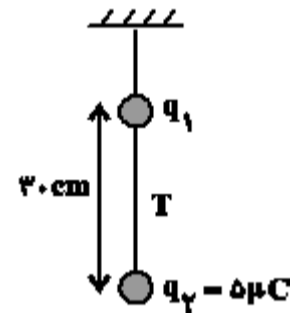
(۱) 2×10^{13} به A

(۲) 2×10^{13} به B

(۳) 4×10^{13} به A

(۴) 4×10^{13} به B

۲ مطابق شکل زیر، دو گلوله کوچک باردار با بارهای هم‌نام که جرم هر کدام 200 g است با نخ به هم متصل بوده و در حال تعادل قرار دارند. اگر در این حالت نیروی کشش نخ بین دو گلوله (T) برابر 3 N باشد، اندازه بار q چند میکروکولن است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ، $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$ و از جرم نخ بین دو گلوله صرف‌نظر نمایید).



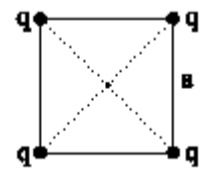
(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۴

(۴) ۵

۳ مطابق شکل زیر، چهار بار مشابه در چهار رأس مربعی به ضلع a ثابت شده‌اند. اگر یکی از بارها را به مرکز مربع منتقل کنیم اندازه برابری نیروهای وارد بر آن از طرف سه بار دیگر چند برابر خواهد شد؟ ($\sqrt{2} \approx 1/4$)



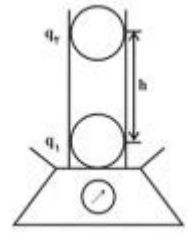
(۲) $\frac{10}{28}$

(۴) $\frac{20}{14}$

(۱) $\frac{10}{38}$

(۳) $\frac{20}{19}$

۴) یک لوله شیشه‌ای قائم به جرم ۱۰۰ گرم و دو گلوله کوچک و یکسان به جرم‌های ۱۰g و بارهای $2\mu\text{C}$ مطابق شکل زیر، بر روی یک نیروسنج قرار دارند. مشاهده می‌شود که دو گلوله در فاصله h در حالت تعادل‌اند. به ترتیب از راست به چپ، فاصله h چند متر و عدد نیروسنج چند نیوتون است؟ (از اصطکاک و آثار الکتریکی شیشه صرف‌نظر کنید، $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2}$ و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



(۱) $1/1$ ، $0/6$

(۲) $1/1$ ، $0/06$

(۳) $1/2$ ، $0/6$

(۴) $1/2$ ، $0/06$

۵) دو کره فلزی یکسان با بارهای $q_1 = 2\mu\text{C}$ و q_2 داریم که در فاصله r از هم قرار دارند. کره اول را به کره دوم اتصال می‌دهیم. در این لحظه کره اول 5×10^{13} الکترون از دست می‌دهد. سپس دو کره را به فاصله قبلی برمی‌گردانیم. بزرگی نیروی الکتریکی بین دو کره چند برابر می‌شود؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

(۴) $\frac{45}{49}$

(۳) $\frac{9}{25}$

(۲) $\frac{49}{45}$

(۱) $\frac{45}{9}$

۶) دو بار الکتریکی مشابه $q = +2\mu\text{C}$ در فاصله r از یکدیگر به هم نیروی الکتریکی‌ای به اندازه F وارد می‌کنند. به یکی از بارها x میکروکولن و به دیگری $2x$ میکروکولن بار اضافه می‌کنیم تا در همان فاصله، اندازه نیروی الکتریکی بین آن‌ها $3F$ شود. x کدام است؟

(۴) 4 یا -4

(۳) -4

(۲) 2

(۱) 1

۷) فاصله بین دو صفحه رسانای خازن تختی برابر با 2mm و ظرفیت آن $5\mu\text{F}$ است. اگر بار ذخیره شده در این خازن $20\mu\text{C}$ باشد، اندازه میدان الکتریکی در فضای بین دو صفحه و به دور از لبه‌های آن چند $\frac{\text{V}}{\text{m}}$ است؟

(۴) 8×10^3

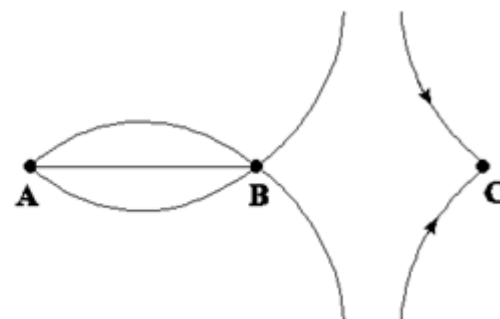
(۳) 4×10^3

(۲) 2×10^3

(۱) 10^3

۸ سه گوی خنثی A ، B و C به ترتیب از جنس سرب، آلومینیم و برنج است. اگر گوی A را با ماده x گوی B را با ماده y و گوی C را با ماده Z مالش دهیم، و سه گوی را در سه نقطه ثابت کنیم، خطوط میدان الکتریکی مطابق شکل زیر است، با توجه به سری الکتریسیته مالشی x ، y و Z به ترتیب از راست به چپ کدام ماده‌ها می‌توانند باشند؟

انتهای سری مثبت
موی انسان
شیشه
نایلون
پشم
سرب
ابریشم
آلومینیم
کاغذ
پارچه کتان
برنج
لاستیک
تفلون
انتهای سری منفی



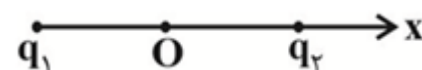
- (۱) ابریشم، کاغذ، تفلون
 (۲) کاغذ، نایلون، پشم
 (۳) تفلون، ابریشم، لاستیک
 (۴) پشم، ابریشم، تفلون

۹ ذره‌ای به جرم ۱۰ گرم و بار الکتریکی ۵- میکروکولن در یک میدان الکتریکی یکنواخت بدون تکیه‌گاه در حالت سکون قرار دارد. اگر

$g = 10 \frac{m}{s^2}$ باشد، میدان الکتریکی چند نیوتون بر کولن و جهت آن به کدام سمت است؟

- (۱) 2×10^4 ، بالا
 (۲) 2×10^4 ، پایین
 (۳) 5×10^5 ، بالا
 (۴) 5×10^5 ، پایین

۱۰ مطابق شکل زیر، برابند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در مبدأ مختصات که به یک فاصله از آن قرار دارند E است. با کاهش ۷۵ درصدی فاصله بار q_1 از مبدأ، برابند میدان‌ها در همان نقطه E می‌شود. حاصل $\frac{q_2}{q_1}$ کدام است؟

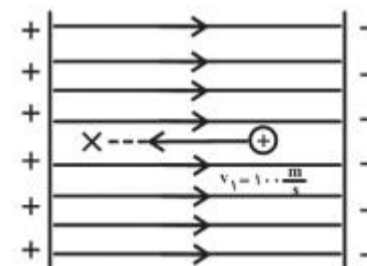


- (۱) $-2/25$
 (۲) ۳
 (۳) ۴
 (۴) -۴

۱۱) در یک میدان الکتریکی یکنواخت، انرژی پتانسیل الکتریکی بار $q = 20 \mu\text{C}$ در نقطه A برابر با 6×10^{-4} و در نقطه B برابر 4×10^{-4} است. $(V_A - V_B)$ چند ولت است؟

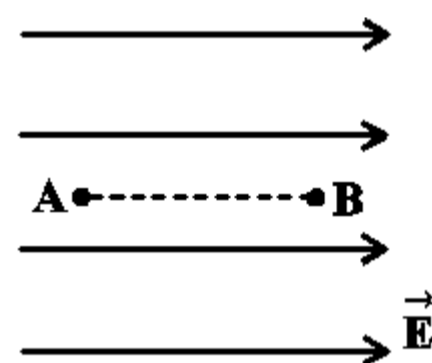
- (۱) ۲۰
(۲) ۵۰
(۳) -۵۰
(۴) -۲۰

۱۲) مطابق شکل زیر، پروتونی با تندی اولیه $100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در راستای افقی و برخلاف جهت خطهای میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $E = 4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ پرتاب می‌شود. این ذره پس از طی چند میلی‌متر متوقف می‌شود؟ ($m_p = 1/6 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ، $q_p = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ و از وزن و اصطکاک صرف‌نظر کنید.)



- (۱) $1/25 \times 10^{-2}$
(۲) $1/25$
(۳) $1/25 \times 10$
(۴) $1/25 \times 10^{-2}$

۱۳) مطابق شکل زیر در میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E} ، بار الکتریکی نقطه‌ای به جرم 10 g و بار الکتریکی $+2 \text{ mC}$ را از نقطه A با پتانسیل الکتریکی 10 ولت و با تندی $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در جهت خطهای میدان پرتاب می‌کنیم تا با تندی v_B به نقطه B با پتانسیل -20 V برسد. تندی v_B چند متر بر ثانیه است؟ (از اتلاف انرژی و نیروی وزن صرف‌نظر می‌کنیم.)



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

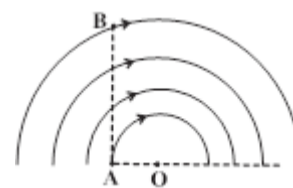
۱۴) در یک میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی نقاط A و B به ترتیب برابر با $4/5 \times 10^3 \text{ V}$ و $2/7 \times 10^3 \text{ V}$ می‌باشند. برای انتقال بار $q = 2/5 \mu\text{C}$ از نقطه‌ی B به نقطه‌ی A، چند میلی‌ژول کار توسط میدان انجام می‌گیرد؟

- (۱) $4/5$ (۲) $2/5$ (۳) $-4/5$ (۴) $-2/5$

۱۵) یک ذره به جرم $8 \times 10^{-27} \text{ kg}$ و بار الکتریکی $1/6 \times 10^{-13} \mu\text{C}$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ از حال سکون رها می‌شود. اگر تنها نیروی وارد بر ذره، از طرف این میدان باشد، تندی این ذره پس از چند سانتی‌متر جابه‌جایی به $10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ خواهد رسید؟

- (۱) $2/5$ (۲) ۲۵
(۳) ۵ (۴) ۵۰

۱۶) مطابق شکل زیر، خطوط میدان الکتریکی در صفحه‌ی قائم به صورت نیم‌دایره‌هایی با مرکز O رسم شده‌اند. اگر بار $q < 0$ را مطابق شکل از نقطه‌ی A تا B جابه‌جا کنیم، کدام گزینه در مورد پتانسیل الکتریکی نقاط A و B و انرژی پتانسیل الکتریکی بار q در این دو نقطه صحیح است؟



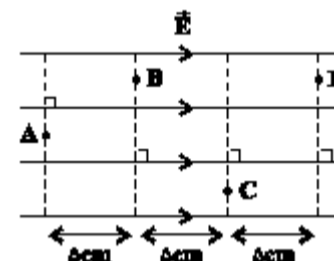
(۲) $U_A < U_B$ و $V_A < V_B$

(۴) $U_A < U_B$ و $V_A > V_B$

(۱) $U_A > U_B$ و $V_A > V_B$

(۳) $U_A = U_B$ و $V_A = V_B$

۱۷) در شکل مقابل و در میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $\frac{N}{C} \times 10^3$ ، بار $4\mu C$ از نقاط A، B، C، D عبور می‌کند. اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی نقاط B و D برابر با ۲۰۰ ولت باشد، اختلاف پتانسیل نقاط A و D چند برابر اختلاف پتانسیل نقاط A و C است؟



(۴) ۳

(۳) ۱/۵

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۸) بین دو صفحه رسانا و موازی که به فاصله $m \times 10^{-2}$ از هم قرار دارند، اختلاف پتانسیل $V \times 10^4$ برقرار شده است. اندازه نیروی الکتریکی وارد بر بار الکتریکی نقطه‌ای $12\mu C$ که بین این دو صفحه قرار دارد، چند نیوتون است؟

(۴) ۲/۵

(۳) ۶

(۲) ۶۰

(۱) ۲۵

۱۹) اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه مقدار ثابت ۴۰۰V است. با صرف ۰/۰۲J انرژی، حداکثر چند کولن بار الکتریکی را می‌توان از یک نقطه به نقطه دیگر منتقل کرد؟

(۴) ۰/۲

(۳) 5×10^{-5}

(۲) 2×10^4

(۱) ۰/۵

۲۰) بار الکتریکی یک الکتروسکوپ منفی می‌باشد. اگر میله رسانایی را به آرامی به کلاهک این الکتروسکوپ نزدیک کنیم، ورقه‌های الکتروسکوپ ابتدا بسته و سپس از هم دور می‌شوند. بار الکتریکی میله رسانا چه بوده است؟

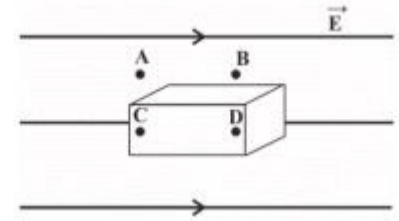
(۲) منفی

(۴) خنثی یا منفی

(۱) مثبت

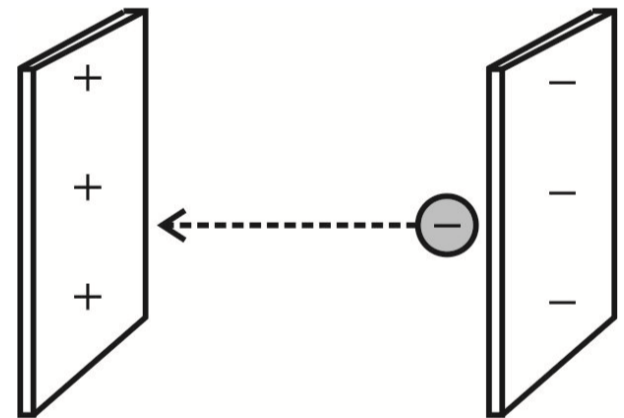
(۳) خنثی یا مثبت

۲۱) مطابق شکل زیر، یک جسم رسانای بدون بار درون میدان الکتریکی یکنواختی قرار دارد. کدام گزینه در مورد مقایسه انرژی پتانسیل الکتریکی ذره‌های با بار الکتریکی منفی در نقاط A, B, C, D و درست است؟ (نقاط C و D در داخل جسم رسانا قرار دارند.)



- (۱) $U_C < U_D, U_A < U_B$
- (۲) $U_C = U_D, U_A < U_B$
- (۳) $U_C > U_D, U_A > U_B$
- (۴) $U_C = U_D, U_A > U_B$

۲۲) مطابق شکل، الکترونی از مجاورت صفحه با بار منفی خازنی رها می‌شود و با تندی $10^6 \frac{m}{s}$ به صفحه مقابل آن می‌رسد. اگر ظرفیت خازن $16 \mu F$ باشد، بار الکتریکی ذخیره شده در این خازن چند میکروکولن است؟ (بار و جرم الکترون به ترتیب $1/6 \times 10^{-19} C$ و $9/1 \times 10^{-31} kg$ در نظر گرفته شود و از نیروی وزن وارد بر الکترون صرف نظر شود.)



- (۱) $1/6 \times 10^{-15}$
- (۲) $4\sqrt{91}$
- (۳) ۹۱
- (۴) ۴۵/۵

۲۳) اگر اختلاف پتانسیل بین صفحات خازنی به ظرفیت $5 \mu F$ را به 287 برسانیم، بر بار الکتریکی ذخیره شده در آن $40 \mu C$ افزوده می‌شود. بار اولیه خازن چند μC بوده است؟

- (۱) ۶۰
- (۲) ۱۰۰
- (۳) ۱۴۰
- (۴) ۱۸۰

۲۴) دو صفحه خازن تختی که دارای بار الکتریکی 13 میلی‌کولن است را به هم وصل می‌کنیم. در نتیجه جرقه‌ای زده می‌شود و انرژی در مدت $0/1$ میلی‌ثانیه با توان 169 کیلووات آزاد می‌شود. ظرفیت این خازن چند میکروفاراد بوده است؟

- (۱) ۱۳
- (۲) ۵
- (۳) ۱/۳
- (۴) ۰/۵

۲۵) اگر بار $q = +2\text{nC}$ را میان صفحات خازنی تخت قرار دهیم، نیرویی به بزرگی 20N از طرف میدان الکتریکی یکنواخت بین صفحات خازن به آن وارد می‌شود. اگر مساحت هر یک از صفحات این خازن 2 سانتی‌متر مربع باشد، چند میکروکولن بار روی صفحات آن ذخیره شده است؟ $(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N.m}^2}$ و $\kappa = 1$)

(۱) ۱۸ (۲) ۹ (۳) ۲ (۴) اطلاعات مسأله کافی نیست.

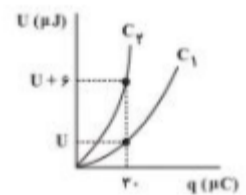
۲۶) دو صفحه فلزی مربعی شکل خازن تختی، به ضلع 16cm به موازات هم در فاصله 2mm از یکدیگر قرار دارند. فضای بین دو صفحه از پارافین با ضریب دی‌الکتریک $2/5$ پر شده است. ظرفیت خازن حاصل تقریباً چند میکروفاراد است؟ $(\epsilon_0 \approx 9 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N.m}^2})$

(۱) $2/88$ (۲) $2/88 \times 10^{-4}$ (۳) $5/76$ (۴) $5/76 \times 10^{-4}$

۲۷) خازن تختی را که بین صفحات آن هوا است، با اختلاف پتانسیل V پر کرده و از مولد جدا می‌کنیم. اگر فاصله بین صفحات خازن را 2 برابر و فضای بین صفحات را با دی‌الکتریکی با ثابت 3 به طور کامل پر کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن چند برابر می‌شود؟

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

۲۸) نمودار انرژی ذخیره شده در یک خازن بر حسب بار روی صفحات آن، برای دو خازن مستقل C_1 و C_2 مطابق شکل زیر است. اگر $C_2 = \frac{1}{3}C_1$ باشد، ظرفیت خازن C_1 چند میکروفاراد است؟



(۱) ۳۰۰

(۲) ۱۵۰

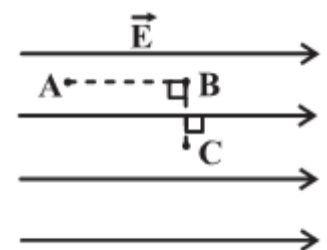
(۳) ۱۲۰

(۴) ۱۸۰

۲۹) خازنی به مولدی وصل است. در این حالت دی‌الکتریک با ثابت $\kappa = 2$ را بیرون کشیده و دی‌الکتریکی با ثابت $\kappa' = 3$ را قرار می‌دهیم. به ترتیب از راست به چپ انرژی الکتریکی و بار ذخیره شده در خازن چند برابر می‌شود؟

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

۳۰) ذره‌ای با بار الکتریکی $4\mu\text{C}$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $E = 2 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ ، ابتدا از نقطه A به نقطه B و سپس از نقطه B به نقطه C منتقل می‌شود. مقدار کار انجام شده توسط میدان روی بار در انتقال بار از A به C چند ژول است؟ $(\overline{AB} = 8\text{cm}, \overline{BC} = 6\text{cm})$



(۱) 48×10^{-3}

(۲) 64×10^{-3}

(۳) 8×10^{-2}

(۴) صفر