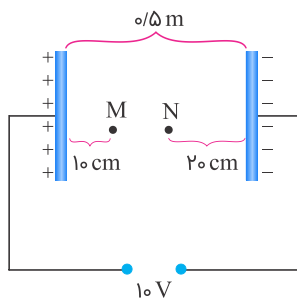




۱ مطابق شکل زیر، در فضای بین دو صفحه رسانا، میدان الکتریکی یکنواختی برقرار است. اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه M و N چند ولت است؟



(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۸

۲ دو کره فلزی خیلی کوچک و مشابه دارای بار الکتریکی ناهمنام $q_1 > 0$ و $|q_2| > q_1$ هستند و در فاصله ۶۰ سانتی متری هم قرار دارند و بر هم نیروی الکتریکی $9 \times 10^{-9} \text{ N}$ وارد می کنند. اگر کره ها را به هم تماس دهیم و دوباره به همان فاصله قبلی از هم دور کنیم، نیروی الکتریکی $1/6$ نیوتون به هم وارد می کنند. q_1 چند میکروکولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$)

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۲۰

(۳) ۱۰

۳ به یک میله شیشه ای و یک گوی آلومینیومی از طریق تماس، بار الکتریکی می دهیم. این الکتریسیته در گوی آلومینیومی و در میله شیشه ای

(۱) فقط در نقاط نوک تیز قرار می گیرد - یکنواخت در کل حجم جسم پخش می شود.

(۲) در تمام حجم جسم یکنواخت پخش می گردد - فقط در سطح خارجی قرار می گیرد.

(۳) در سطح خارجی پخش شده - در محل داده شده می ماند.

(۴) در محل داده شده می ماند - در سطح خارجی پخش می شود.

۴ اگر 3 mC بار از صفحه مثبت خازنی جدا کرده و به صفحه منفی منتقل کنیم، انرژی ذخیره شده در این خازن که دارای ظرفیت $20 \text{ }\mu\text{F}$ است، ۲۱ درصد افزایش می یابد. انرژی اولیه خازن قبل از انتقال بار چند ژول بوده است؟

(۲) ۴۵

(۱) ۱۱/۲۵

(۴) ۹۰

(۳) ۲۲/۵

۵ ذره ای به جرم 400 گرم را در میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی 200 N/C که در راستای قائم و رو به بالا است، رها می کنیم. اگر ذره با شتاب 5 m/s^2 به سمت بالا حرکت کند، بار آن چند میلی کولن است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$, $k = 9 \times 10^9$)

(۲) 3×10^{-3}

(۱) ۳۰

(۴) -3×10^{-3}

(۳) -۳۰

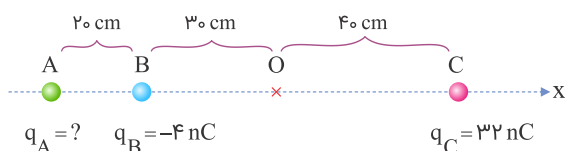
اگر فاصله صفحات یک خازن مسطح ۲۵ درصد افزایش یافته و دی‌الکتریک آن که دارای ثابت $\kappa = ۲$ است را از میان صفحات خازن خارج کنیم ظرفیت خازن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) ۶۰ درصد کاهش می‌یابد. (۲) ۶۰ درصد افزایش می‌یابد.
(۳) ۴۰ درصد کاهش می‌یابد. (۴) ۴۰ درصد افزایش می‌یابد.

حداکثر ولتاژی که می‌توان به دو سر خازن تختی با ظرفیت $۱۰۰ \mu F$ ، که فاصله بین صفحات آن با دی‌الکتریک به ضخامت $۱/۲ \text{ mm}$ پر شده است، اعمال کرد تا دچار فروریزش الکتريکی نشود ۱۲۰۰۰ V است. بیشینه بار الکتريکی ذخیره شده در آن خازن که از همان دی‌الکتریک به ضخامت $۲/۴ \text{ mm}$ پر شده است چند کولن باشد تا دی‌الکتریک نسوزد؟

- (۱) $۱/۲$ (۲) $۲/۴$
(۳) $۳/۶$ (۴) $۴/۸$

سه بار الکتريکی نقطه ای مطابق شکل در نقاط A، B و C ثابت است. اگر بردار میدان الکتريکی خالص ناشی از این سه بار الکتريکی در نقطه O برابر با $\vec{E} = -۱۳۰۰\vec{i} \text{ (N/C)}$ باشد، بار الکتريکی q_A چند نانوکولن است؟ ($k = ۹ \times ۱۰^۹ \text{ N.m}^۲/\text{C}^۲$)



- (۱) $+\frac{۲۵}{۹}$
(۲) $-\frac{۲۵}{۹}$
(۳) $+۲۵$
(۴) -۲۵

دو بار الکتريکی نقطه‌ای $q_۱ = ۲۰ \mu C$ و $q_۲ = -۵ \mu C$ در فاصله ۳۰ سانتی‌متری از هم ثابت نگه داشته شده‌اند. بار الکتريکی $q_۳ = ۱۵ \mu C$ را در این محیط در نقطه‌ای قرار می‌دهیم که نیروی الکتريکی خالص وارد بر آن صفر باشد. در این حالت، نیروی الکتريکی وارد بر بار $q_۲$ چند نیوتون است؟ ($k = ۹ \times ۱۰^۹ \text{ N.m}^۲/\text{C}^۲$)

- (۱) $۱/۵$ (۲) $۲/۵$
(۳) ۳ (۴) ۵

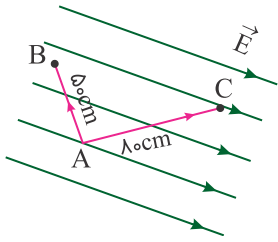
ظرفیت خازنی ۵ میکروفاراد و بار الکتريکی آن q است. اگر ۳ mC بار الکتريکی را از صفحه منفی جدا کرده و به صفحه مثبت منتقل کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن به اندازه $۴/۵ \text{ J}$ افزایش می‌یابد. q چند میلی کولن است؟

- (۱) ۳ (۲) ۶
(۳) ۹ (۴) ۱۲

دو بار الکتريکی نقطه‌ای $+۲ \mu C$ و $+۸ \mu C$ در فاصله ۳۰ سانتی‌متری از هم قرار دارند. بار الکتريکی q را در نقطه‌ای قرار داده‌ایم تا هر سه بار الکتريکی به حالت تعادل درآمده‌اند. بار الکتريکی q چند میکروکولن است؟

- (۱) $-\frac{۸}{۹}$ (۲) $\frac{۸}{۹}$
(۳) $-\frac{۱۶}{۹}$ (۴) $\frac{۱۶}{۹}$

بار $q = -2 \text{ mC}$ را یک بار از A تا B و بار دیگر از A تا C جابه‌جا می‌کنیم. اگر اندازه تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار در مسیر AB برابر با 2 J و در مسیر AC برابر با 3 J باشد، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه B و C ($V_B - V_C$) چند کیلوولت است؟



(۱) $-2/5$

(۲) $+2/5$

(۳) -5

(۴) $+5$

میدان الکتریکی بین صفحات یک خازن که با هوا پر شده است برابر با 5000 N/C می‌باشد. اگر خازن از مولد جدا شود و یک دی‌الکتریک به ثابت $K = \frac{5}{4}$ را بین صفحات خازن قرار دهیم، میدان الکتریکی بین صفحات خازن در این حالت چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

(۲) 20% - افزایش

(۱) 80% - افزایش

(۴) 20% - کاهش

(۳) 80% - کاهش

ظرفیت خازنی $15 \mu\text{F}$ و انرژی ذخیره‌شده در آن U است. اگر 3 mC بار الکتریکی را از صفحه منفی جدا کنیم و به صفحه مثبت انتقال دهیم، انرژی ذخیره‌شده در خازن 900 mJ افزایش می‌یابد. انرژی اولیه خازن (U) چند میلی‌ژول است؟

(۲) 600

(۱) 300

(۴) 1500

(۳) 1200

چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

(الف) نقش‌های لیچنبرگ به دلیل حرکت الکترون‌های صفحات خازن، درون دی‌الکتریک ایجاد می‌شود.

(ب) دی‌الکتریک باعث افزایش ولتاژ قابل تحمل هر خازن می‌شود.

(ج) فروریزش معمولاً با ایجاد یک جرقه همراه است و تخلیه خازن را به دنبال دارد.

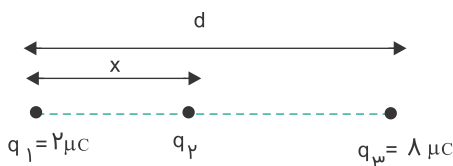
(۲) 3

(۱) 1

(۴) صفر

(۳) 2

سه بار نقطه‌ای مطابق شکل قرار دارند. برآیند نیروهای الکترواستاتیکی وارد بر هریک از بارها صفر است. بار q_2 چند میکروکولن است؟



(۱) $-\frac{2}{9}$

(۲) $+\frac{2}{9}$

(۳) $-\frac{1}{9}$

(۴) $+\frac{1}{9}$

میدان الکتریکی بین صفحات خازن تختی که به یک باتری متصل است E_1 است. همچنان که خازن به باتری متصل است فاصله بین صفحات خازن را ۲ برابر می‌کنیم، سپس خازن را از باتری جدا می‌کنیم و باز هم فاصله صفحات را ۲ برابر می‌کنیم. بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات چندبرابر E_1 می‌شود؟

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

دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و $q_2 = 2q_1$ در فاصله 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 دافعه بین بارهای الکتریکی بیشینه شود؟

- (۱) ۱۵
(۲) ۲۵
(۳) ۴۰
(۴) ۵۰

کدام عبارت‌ها برای یک خازن تخت با دی‌الکتریک هوا درست است؟

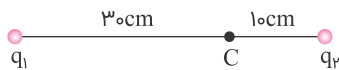
(الف) اگر خازن به مولد وصل باشد و دی‌الکتریک جامد بین صفحه‌های آن قرار دهیم، میدان الکتریکی خازن ثابت می‌ماند.
(ب) اگر خازن پس از پر شدن از مولد جدا شود و فاصله دو صفحه خازن را افزایش دهیم، ولتاژ خازن افزایش می‌یابد.
(پ) اگر خازن پس از پر شدن از مولد جدا شود و دی‌الکتریک جامد بین صفحه‌های آن قرار دهیم، انرژی خازن کاهش می‌یابد.

- (۱) (الف) و (پ)
(۲) (ب) و (پ)
(۳) (الف) و (ب)
(۴) (الف)، (ب) و (پ)

خازنی به اختلاف پتانسیل V وصل است. اگر این خازن بر اثر تخلیه $\frac{2}{3}$ انرژی خود را از دست بدهد، اختلاف پتانسیل دو سر آن چند V خواهد شد؟

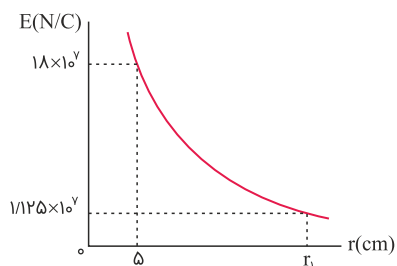
- (۱) $\sqrt{\frac{3}{2}}$
(۲) $\frac{\sqrt{3}}{3}$
(۳) $\sqrt{\frac{2}{3}}$
(۴) $\sqrt{3}$

در شکل زیر بارهای مثبت و هم‌اندازه q_1 و q_2 در فاصله 40 سانتی‌متری از یکدیگر قرار دارند. اندازه میدان الکتریکی برآیند آن‌ها در نقطه C برابر E است. اگر بار q_1 را به $-q_1$ تغییر دهیم، اندازه برآیند میدان الکتریکی حاصل از بارها در نقطه C برابر E' می‌شود. $\frac{E'}{E}$ کدام است؟



- (۱) $\frac{9}{10}$
(۲) $\frac{5}{4}$
(۳) $\frac{4}{5}$
(۴) $\frac{10}{9}$

نمودار تغییرات میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای q برحسب فاصله از آن به صورت شکل زیر است. اندازه q چند میکروکولن و r_1 چند سانتی‌متر است؟ ($k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$)



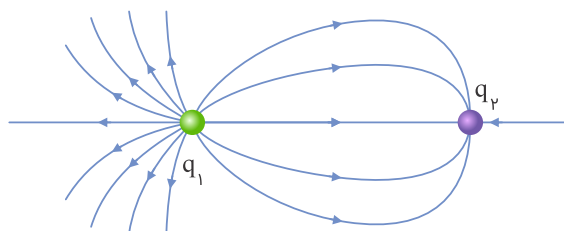
(۱) ۱۰، ۵۰

(۲) ۲۰، ۵۰

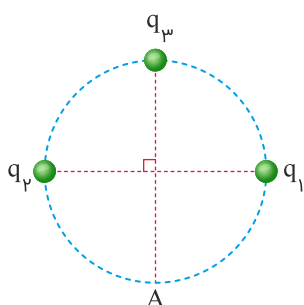
(۳) ۱۰، ۲۵

(۴) ۲۰، ۲۵

باتوجه به شکل زیر، کدام گزینه درست است؟

(۱) $|q_1| > |q_2|$, $q_2 < 0$, $q_1 > 0$ (۲) $|q_1| > |q_2|$, $q_2 > 0$, $q_1 < 0$ (۳) $|q_1| < |q_2|$, $q_2 < 0$, $q_1 > 0$ (۴) $|q_1| < |q_2|$, $q_2 > 0$, $q_1 < 0$

در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص در نقطه A برابر صفر است. $\left| \frac{q_3}{q_1} \right|$ چقدر است؟



(۱) ۲

(۲) $2\sqrt{2}$

(۳) ۴

(۴) $4\sqrt{2}$

دو گوی رسانی 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 باهم 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؟

(۲) ۴

(۱) ۲

(۴) ۱۰

(۳) ۵