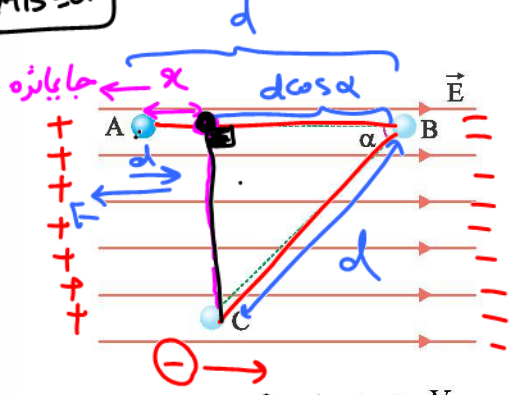
۱ در یک میدان الکتریکی، ذره‌ای به جرم $m = ۲\,g$ و بار $q = ۲/۵\,mC$ با تندی $v_۱ = ۱\,m/s$ از نقطهٔ A، با پتانسیل الکتریکی $V_A = -۱۲(V)$ و با تندی $v_۲ = ۳\,m/s$ از نقطهٔ B با پتانسیل الکتریکی $V_B = -۱۰(V)$ عبور می‌کند. در این جابه‌جایی، کار نیروی خارجی روی ذره چند میلی ژول است؟ (از کار نیروی وزن صرف‌نظر شود)

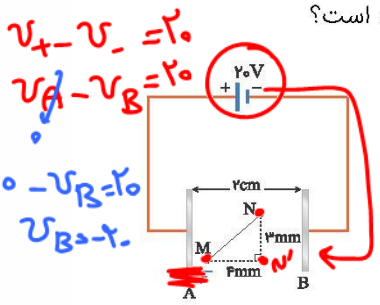
۱) ۱۳
۲) -۱۳
۳) ۳
۴) -۳

۲ در میدان الکتریکی یکنواخت $E = ۱۰^۵\,N/C$، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -۵\,\mu C$ مسیر ABC را از A تا C طی کرده است. انرژی پتانسیل الکتریکی ذره در این مسیر، چگونه تغییر کرده است؟
$(\sin\alpha = ۰/۸ ،\ AB = BC = ۵۰\,cm)$



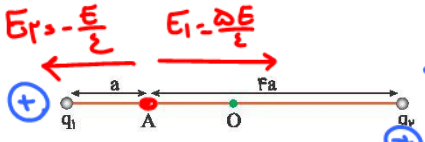
۱) ۰/۱ ژول، افزایش
۲) ۰/۱ ژول، کاهش
۳) ۰/۴ ژول، افزایش
۴) ۰/۴ ژول، کاهش

۳ مطابق شکل، دو صفحهٔ رسانای A و Bبه اختلاف پتانسیل ۲۰ V وصل شده‌اند. $V_M - V_N$ چند ولت است؟



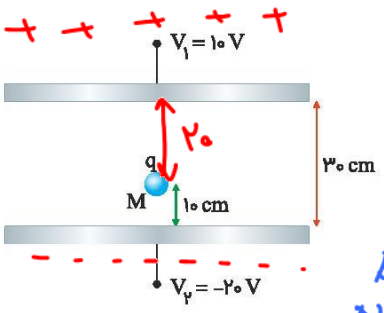
۱) ۴
۲) -۴
۳) ۵
۴) -۵

۴ مطابق شکل زیر، دو بار نقطه‌ای $q_۱$ و $q_۲$ در فاصلهٔ ۵a از هم قرار داشته و میدان الکتریکی در نقطهٔ A برابر $\vec{E}$ است. اگر بار $q_۱$ را حذف کنیم میدان الکتریکی برآیند در نقطهٔ A برابر $-\frac{\vec{E}}{۴}$ می‌شود. از نزدیکی بار $q_۲$ تا نقطهٔ وسط خط واصل دو بار نقطه‌ای $q_۱$ و $q_۲$، روی این خط، پتانسیل الکتریکی حاصل از دو بار نقطه‌ای:



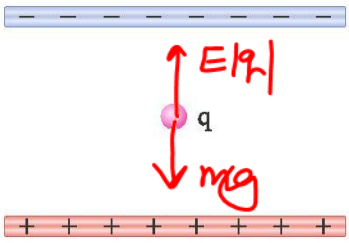
۱) پیوسته افزایش می‌یابد.
۲) پیوسته کاهش می‌یابد.
۳) ابتدا کاهش، سپس افزایش می‌یابد.
۴) ممکن است کاهش یافته یا افزایش یابد.

۵ بار الکتریکی $q = -۴۰\,\mu C$ از نقطهٔ M بین صفحات باردار که به پتانسیل‌های $V_۱$ و $V_۲$ متصل هستند رها می‌شود. تندی بار هنگامی‌که به صفحهٔ بالایی می‌رسد، چند متر بر ثانیه است؟ (جرم بار الکتریکی ۰/۲ گرم، $g = ۱۰\,m/s^۲$ و از مقاومت هوا صرف‌نظر شود)



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۱۰
۴) ۲۰

۶ مطابق شکل بار نقطه‌ای مثبت q در بین صفحات خازن مسطحی که فضای بین آن‌ها خلأ است و در یک مدار متصل است، به حالت تعادل قرار دارد. اگر فضای بین دو صفحه را با هوا پرکنیم، چه وضعیتی برای بار q پیش می‌آید؟ (توجه کنید که ضریب دی الکتریک هوا اندکی بیشتر از خلا است)

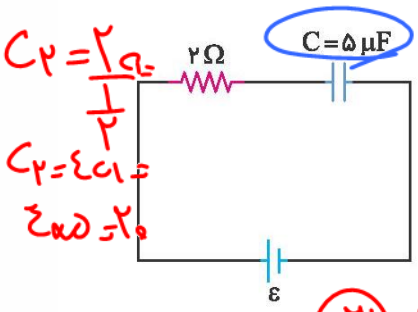


۱) ثابت می‌ماند.
۲) به سمت بالا حرکت می‌کند.
۳) به سمت پایین حرکت می‌کند.
۴) بسته به شرایط هر سه مورد ممکن است.

۷ خازن تختی با دی‌الکتریک هوا به باتری وصل است. بین صفحه‌های آن را با دی‌الکتریکی با ثابت ۵ پر می‌کنیم. به ترتیب میدان الکتریکی بین صفحه‌ها و چگالی سطحی بار روی صفحه‌ها چند برابر می‌شود؟

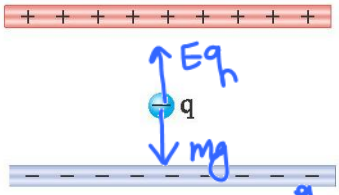
۱) ۵ ، ۵
۲) ۵ ، $\frac{۱}{۵}$
۳) ۵ ، ۱
۴) ۱ ، $\frac{۱}{۵}$

۸ در مدار شکل زیر دی‌الکتریک خازن $\kappa = 1$ است. اگر برای وارد کردن دی‌الکتریک $\kappa = 2$ میان صفحات خازن و نصف کردن فاصلهٔ صفحات کار $0/003\ J$ انجام شود، نیروی محرکهٔ مولد چند ولت است؟



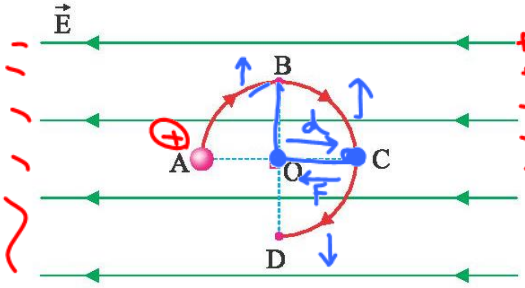
۱) ۶
۲) ۱۲
۳) ۲۰
۴) ۳۰

۹ ذره‌ای با بار $-q$ میان صفحات خازن شارژشده‌ای که از مولد جدا شده است، در حال تعادل و ساکن است. اگر فاصلهٔ صفحات اندکی افزایش یابد، کدام گزینه درست است؟



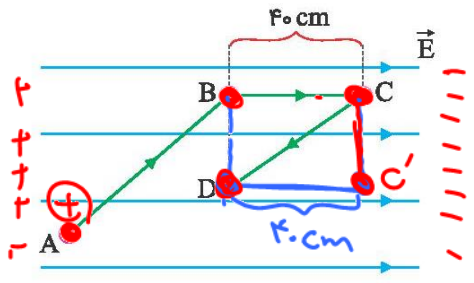
۱) ذرهٔ باردار به سمت بالا شروع به حرکت می‌کند.
۲) ذرهٔ باردار به سمت پایین شروع به حرکت می‌کند.
۳) ذرهٔ باردار همچنان در حال تعادل باقی می‌ماند.
۴) بسته به شرایط می‌تواند به سمت بالا یا پایین حرکت کند.

۱۰ مطابق شکل زیر، در میدان الکتریکی یکنواخت $E = 3 \times 10^5\ N/C$ ذره‌ای با بار $q = +2\ \mu C$ از طریق مسیر نشان داده شده که بخشی از یک دایره به شعاع $20\ cm$ است از نقطهٔ A به نقطهٔ D منتقل شده است. اگر انرژی پتانسیل ذره در نقطهٔ B برابر $0/3\ J$ باشد، بیشترین انرژی پتانسیل ذره در طول مسیر در کدام نقطه و مقدار آن برحسب ژول کدام است؟



۱) ۰/۳۶ ،C
۲) ۰/۴۲ ،C
۳) ۰/۳۶ ،D
۴) ۰/۴۲ ،D

۱۱ بار الکتریکی $q = +4\ \mu C$ را درون میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $10^2\ N/C$ در مسیر نشان داده شده از A به B، سپس از B به C و درنهایت از C به D می‌بریم. اگر تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار در جابه‌جایی از A تا B برابر $0/4\ mJ$ باشد، $\frac{V_A - V_B}{V_D - V_C}$ کدام است؟



۱) ۰/۵
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۲/۵

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

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

۱۳ دو سر خازنی که ثابت دی‌الکتریک آن $K = 4$ است را به اختلاف‌پتانسیل ثابتی وصل کرده‌ایم. اگر دی‌الکتریک خازن را خارج کنیم، برای آنکه انرژی ذخیره‌شده در خازن تغییر نکند کدام تغییرات ذکرشده را می‌توان اعمال کرد؟

۱) فاصلهٔ صفحات خازن را ۷۵ درصد کاهش دهیم.
۲) مساحت صفحات خازن را چهار برابر کنیم.
۳) فاصلهٔ صفحات خازن را نصف کرده و هم‌زمان مساحت صفحاتش را دو برابر کنیم.
۴) هریک از سه گزینهٔ قبل امکان‌پذیر است.

۱۴ دو بار نقطه‌ای q و $-q$ در دو سر یک پاره‌خط واقع‌اند. اگر کار میدان در جابه‌جایی یک‌بار نقطه‌ای منفی از M تا N روی محور عمودمنصف این پاره‌خط را W بنامیم، کدام رابطهٔ زیر صحیح است؟

۱) $W > 0$
۲) $W < 0$
۳) $W = 0$
۴) بسته به شرایط هر سه گزینه صحیح است.

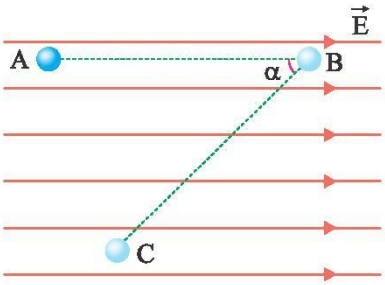
۱۵ ظرفیت خازنی ۱۲ میکرو فاراد و بار الکتریکی آن q است. برای آنکه بار $+3$ میلی کولن را از صفحهٔ منفی جدا کرده و به صفحهٔ مثبت منتقل کنیم، باید حداقل ۸ ژول انرژی مصرف کنیم. q چند میلی کولن بوده است؟

۱) ۸۰
۲) ۱۵
۳) ۳۰/۵
۴) ۶۱

۱ در یک میدان الکتریکی، ذره‌ای به جرم $m = ۲\,g$ و بار $q = ۲/۵\,mC$ با تندی $v_۱ = ۱\,m/s$ از نقطهٔ A، با پتانسیل الکتریکی $V_A = -۱۲(V)$ و با تندی $v_۲ = ۳\,m/s$ از نقطهٔ B با پتانسیل الکتریکی $V_B = -۱۰(V)$ عبور می‌کند. در این جابه‌جایی، کار نیروی خارجی روی ذره چند میلی ژول است؟ (از کار نیروی وزن صرف‌نظر شود)

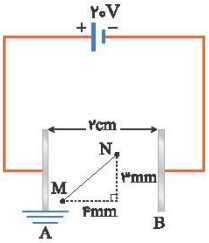
۱) ۱۳
۲) -۱۳
۳) ۳
۴) -۳

۲ در میدان الکتریکی یکنواخت $E = ۱۰^۵\,N/C$، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -۵\,\mu C$ مسیر ABC را از A تا C طی کرده است. انرژی پتانسیل الکتریکی ذره در این مسیر، چگونه تغییر کرده است؟
$(\sin\alpha = ۰/۸ ،\ AB = BC = ۵۰\,cm)$



۱) ۰/۱ ژول، افزایش
۲) ۰/۱ ژول، کاهش
۳) ۰/۴ ژول، افزایش
۴) ۰/۴ ژول، کاهش

۳ مطابق شکل، دو صفحهٔ رسانای A و Bبه اختلاف پتانسیل $۲۰\,V$ وصل شده‌اند. $V_M - V_N$ چند ولت است؟

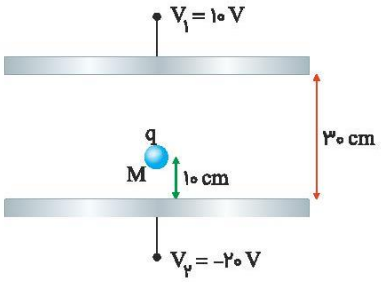


۱) ۴
۲) -۴
۳) ۵
۴) -۵

۴ مطابق شکل زیر، دو بار نقطه‌ای $q_۱$ و $q_۲$ در فاصلهٔ $۵a$ از هم قرار داشته و میدان الکتریکی در نقطهٔ A برابر $\vec{E}$ است. اگر بار $q_۱$ را حذف کنیم میدان الکتریکی برآیند در نقطهٔ A برابر $-\frac{\vec{E}}{۴}$ می‌شود. از نزدیکی بار $q_۲$ تا نقطهٔ وسط خط واصل دو بار نقطه‌ای $q_۱$ و $q_۲$، روی این خط، پتانسیل الکتریکی حاصل از دو بار نقطه‌ای:

۱) پیوسته افزایش می‌یابد.
۲) پیوسته کاهش می‌یابد.
۳) ابتدا کاهش، سپس افزایش می‌یابد.
۴) ممکن است کاهش یافته یا افزایش یابد.

۵ بار الکتریکی $q = -۴۰\,\mu C$ از نقطهٔ M بین صفحات باردار که به پتانسیل‌های $V_۱$ و $V_۲$ متصل هستند، رها می‌شود. تندی بار هنگامی‌که به صفحهٔ بالایی می‌رسد، چند متر بر ثانیه است؟ (جرم بار الکتریکی ۰/۲ گرم، $g = ۱۰\,m/s^۲$ و از مقاومت هوا صرف‌نظر شود)



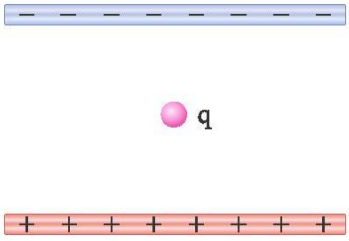
۱) ۱

۲) ۲

۳) ۱۰

۴) ۲۰

۶ مطابق شکل بار نقطه‌ای مثبت q در بین صفحات خازن مسطحی که فضای بین آن‌ها خلأ است و در یک مدار متصل است، به حالت تعادل قرار دارد. اگر فضای بین دو صفحه را با هوا پرکنیم، چه وضعیتی برای بار q پیش می‌آید؟ (توجه کنید که ضریب دی الکتریک هوا اندکی بیشتر از خلا است)



۱) ثابت می‌ماند.

۲) به سمت بالا حرکت می‌کند.

۳) به سمت پایین حرکت می‌کند.

۴) بسته به شرایط هر سه مورد ممکن است.

۷ خازن تختی با دی‌الکتریک هوا به باتری وصل است. بین صفحه‌های آن را با دی‌الکتریکی با ثابت ۵ پر می‌کنیم. به ترتیب میدان الکتریکی بین صفحه‌ها و چگالی سطحی بار روی صفحه‌ها چند برابر می‌شود؟

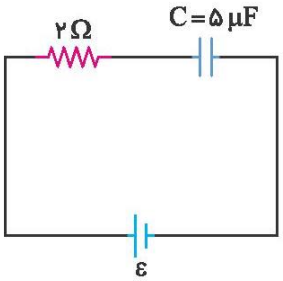
۱) $۵ - ۵$

۲) $۵ - \frac{۱}{۵}$

۳) $۵ - ۱$

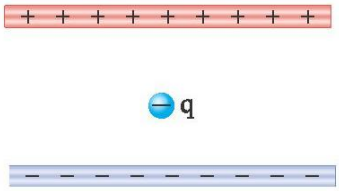
۴) $۱ - \frac{۱}{۵}$

۸ در مدار شکل زیر دی‌الکتریک خازن $\kappa = 1$ است. اگر برای وارد کردن دی‌الکتریک $\kappa = 2$ میان صفحات خازن و نصف کردن فاصلهٔ صفحات کار $0/003\ J$ انجام شود، نیروی محرکهٔ مولد چند ولت است؟



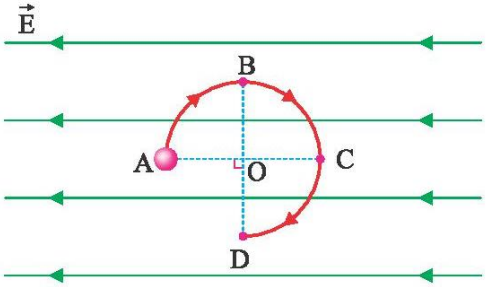
۱) ۶
۲) ۱۲
۳) ۲۰
۴) ۳۰

۹ ذره‌ای با بار $-q$ میان صفحات خازن شارژشده‌ای که از مولد جدا شده است، در حال تعادل و ساکن است. اگر فاصلهٔ صفحات اندکی افزایش یابد، کدام گزینه درست است؟



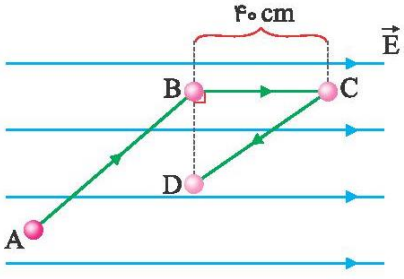
۱) ذرهٔ باردار به سمت بالا شروع به حرکت می‌کند.
۲) ذرهٔ باردار به سمت پایین شروع به حرکت می‌کند.
۳) ذرهٔ باردار همچنان در حال تعادل باقی می‌ماند.
۴) بسته به شرایط می‌تواند به سمت بالا یا پایین حرکت کند.

۱۰ مطابق شکل زیر، در میدان الکتریکی یکنواخت $E = 3 \times 10^5\ N/C$ ذره‌ای با بار $q = +2\ \mu C$ از طریق مسیر نشان داده شده که بخشی از یک دایره به شعاع $20\ cm$ است از نقطهٔ A به نقطهٔ D منتقل شده است. اگر انرژی پتانسیل ذره در نقطهٔ B برابر $0/3\ J$ باشد، بیشترین انرژی پتانسیل ذره در طول مسیر در کدام نقطه و مقدار آن برحسب ژول کدام است؟



۱) ۰/۳۶ ،C
۲) ۰/۴۲ ،C
۳) ۰/۳۶ ،D
۴) ۰/۴۲ ،D

۱۱ بار الکتریکی $q = +4\ \mu C$ را درون میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $10^2\ N/C$ در مسیر نشان داده شده از A به B، سپس از B به C و درنهایت از C به D می‌بریم. اگر تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار در جابه‌جایی از A تا B برابر $0/4\ mJ$ باشد، $\frac{V_A - V_B}{V_D - V_C}$ کدام است؟



۱) ۰/۵
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۲/۵

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

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

۱۳ دو سر خازنی که ثابت دی‌الکتریک آن $K = 4$ است را به اختلاف‌پتانسیل ثابتی وصل کرده‌ایم. اگر دی‌الکتریک خازن را خارج کنیم، برای آنکه انرژی ذخیره‌شده در خازن تغییر نکند کدام تغییرات ذکرشده را می‌توان اعمال کرد؟

۱) فاصلهٔ صفحات خازن را ۷۵ درصد کاهش دهیم.
۲) مساحت صفحات خازن را چهار برابر کنیم.
۳) فاصلهٔ صفحات خازن را نصف کرده و هم‌زمان مساحت صفحاتش را دو برابر کنیم.
۴) هریک از سه گزینهٔ قبل امکان‌پذیر است.

۱۴ دو بار نقطه‌ای q و $-q$ در دو سر یک پاره‌خط واقع‌اند. اگر کار میدان در جابه‌جایی یک‌بار نقطه‌ای منفی از M تا N روی محور عمودمنصف این پاره‌خط را W بنامیم، کدام رابطهٔ زیر صحیح است؟

۱) $W > 0$
۲) $W < 0$
۳) $W = 0$
۴) بسته به شرایط هر سه گزینه صحیح است.

۱۵ ظرفیت خازنی ۱۲ میکرو فاراد و بار الکتریکی آن q است. برای آنکه بار $+3$ میلی کولن را از صفحهٔ منفی جدا کرده و به صفحهٔ مثبت منتقل کنیم، باید حداقل ۸ ژول انرژی مصرف کنیم. q چند میلی کولن بوده است؟

۱) ۸۰
۲) ۱۵
۳) ۳۰/۵
۴) ۶۱