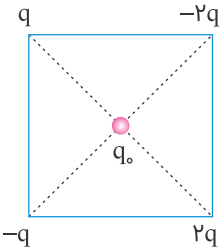
۱ دو جسم در اثر مالش با یکدیگر دارای بار الکتریکی شده‌اند. بار الکتریکی این دو جسم چه تعداد از مقادیر زیر می‌تواند باشد؟ ($e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}\ C$)

الف) $۱۰^{-۱۹}\ C$ ب) $۳/۲ \times ۱۰^{-۲۰}\ C$ پ) $-۳/۲ \times ۱۰^{-۱۹}\ C$ ت) $۴ \times ۱۰^{-۱۹}\ C$ $۸ \times ۱۰^{-۱۹}\ C$

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

۲ در شکل زیر برآیند نیروهای وارد بر $q_۰ = ۱\mu C$ در مرکز مربع در کدام جهت و چند نیوتون است؟ ($q = ۲\mu C$ و ضلع مربع برابر $۲\ cm$ است، $k = ۹ \times ۱۰^{۹}$)



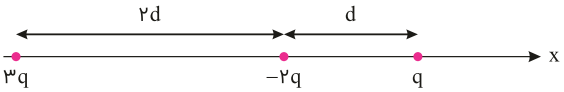
۱) $\rightarrow ۹۰\sqrt{۲}$

۲) $\uparrow ۹۰۰\sqrt{۲}$

۳) $\rightarrow ۹۰۰\frac{\sqrt{۲}}{۲}$

۴) $\uparrow ۹۰\sqrt{۲}$

۳ در شکل زیر، سه ذرهٔ باردار روی محور x قرار دارند. اگر نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار $۳q$ برابر $\vec{F}$ باشد، نیروی خالص وارد بر بار $-۲q$ کدام است؟



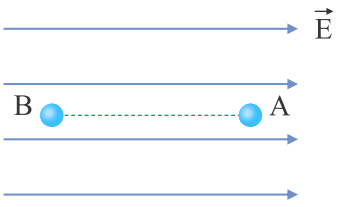
۱) $۳\vec{F}$

۲) $-۳\vec{F}$

۳) $\frac{۳}{۷}\vec{F}$

۴) $-\frac{۳}{۷}\vec{F}$

۴ بار الکتریکی $q = -۱۲\mu C$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $۱۰^{۹}\ V/m$ رها می‌شود. اگر در جابه‌جایی بار q از A تا B، انرژی جنبشی بار ۳۶ میلی ژول تغییر کند، $V_B - V_A$ چند کیلوولت است؟



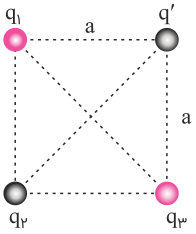
۱) -۳

۲) ۳

۳) -۳۰۰۰

۴) ۳۰۰۰

۵ مطابق شکل زیر چهار ذرهٔ باردار در چهار رأس مربعی ثابت شده‌اند و $q_۱ = q_۳ = +۸\ nC$ است. بار $q_۲$ چند نانوکولن باشد تا بار q' در حال تعادل باشد؟



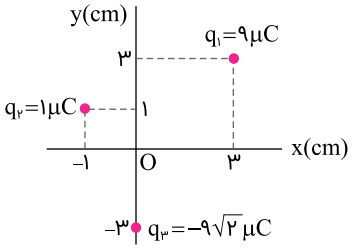
۱) $۱۶\sqrt{۲}$

۲) $-۱۶\sqrt{۲}$

۳) ۱۶

۴) -۱۶

۶ در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص در نقطه O چند $\frac{N}{C}$ است؟ $(k = ۹ \times ۱۰^۹ \frac{N m^۲}{C^۲})$



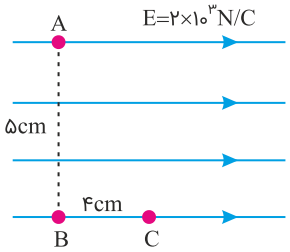
۱) ۲۷×۱۰^۷

۲) ۱۸×۱۰^۷

۳) $۱۳/۵\sqrt{۲} \times ۱۰^۷$

۴) $۹\sqrt{۲} \times ۱۰^۷$

۷ در شکل زیر، بار الکتریکی $q = -۳\,nC$ را ابتدا از A به B و سپس از B تا C می‌بریم. به ترتیب از راست به چپ تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار در مسیر AB و BC برحسب میکروژول کدام است؟



۱) صفر، ۲/۴

۲) ۳، صفر

۳) صفر، -۲/۴

۴) -۳، صفر

۸ مطابق شکل زیر دو ذرهٔ باردار در فاصلهٔ ۶ cm از یکدیگر قرار دارند. بزرگی میدان الکتریکی در وسط خط واصل دو ذره چند برابر بزرگی میدان الکتریکی در نقطه‌ای روی خط واصل دو ذره به فاصلهٔ ۳ cm از بار $q_۱$ و ۹ cm از بار $q_۲$ است؟

۱) $\frac{۱۵}{۷}$

۲) $\frac{۵}{۳}$

۳) ۲

۴) ۳

۹ بارهای الکتریکی $q_۱ = ۳/۰ \times ۱۰^{-۸} C$ و $q_۲ = ۱/۶ \times ۱۰^{-۷} C$ در فاصله ۵ سانتی‌متری از یکدیگر قرار دارند. اندازهٔ میدان الکتریکی خالص در نقطه‌ای به فاصلهٔ ۳cm از بار $q_۱$ و ۴cm از بار $q_۲$ ، چند نیوتون بر کولن است؟ $(k = ۹ \times ۱۰^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲})$

۱) $۵\sqrt{۳} \times ۱۰^۵$

۲) $۳\sqrt{۱۰} \times ۱۰^۵$

۳) $۲\sqrt{۵} \times ۱۰^۵$

۴) $۲\sqrt{۲} \times ۱۰^۵$

۱۰ میدان الکتریکی از بار الکتریکی نقطه‌ای $۲۰\mu C$ در فاصلهٔ یک متری آن، چند نیوتون بر کولن است؟ $k = ۹ \times ۱۰^۹ N m^۲/C^۲$

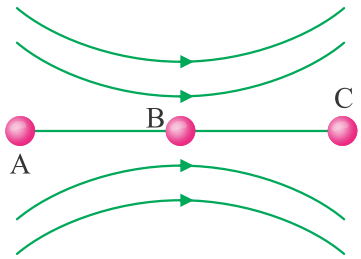
۱) ۲×۱۰^۳

۲) ۲×۱۰^۶

۳) $۱/۸ \times ۱۰^۴$

۴) $۱/۸ \times ۱۰^۵$

۱۱ کدام گزینه با توجه به شکل زیر درست است؟



۱) نیروی وارد بر بار مثبت از طرف میدان از A تا C پیوسته افزایش می‌یابد.

۲) نیروی وارد بر بار مثبت از طرف میدان از A تا C پیوسته کاهش می‌یابد.

۳) نیروی وارد بر بار مثبت از طرف میدان در حرکت از A به C ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۴) نیروی وارد بر بار مثبت از طرف میدان در حرکت از A به C ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

۱۲ بار ۶ میکروکولنی از فاصلهٔ ۸ سانتی‌متری نیروی F را بر بار q وارد می‌کند. بار ۴ میکروکولنی از چه فاصله‌ای نیروی ۳F را بر بار ۲q وارد می‌کند؟

۱) $\frac{۳}{۴}$ cm

۲) $\frac{۱۶}{۳}$ cm

۳) $\frac{۴}{۳}$ cm

۴) $\frac{۳}{۱۶}$ cm

۱۳ دو گلولهٔ فلزی کوچک و مشابه که دارای بار الکتریکی هستند، از فاصلهٔ ۳۰ سانتی‌متری، نیروی جاذبهٔ ۴ نیوتن بر یکدیگر وارد می‌کنند. اگر این دو گلوله را باهم تماس دهیم، بار الکتریکی هرکدام $+۳\mu C$ خواهد شد. بار اولیهٔ گلوله‌ها برحسب میکروکولن کدام است؟ $(k = ۹ \times ۱۰^۹ N.m^۲/C^۲)$

۱) ۱۲ و ۶-
۲) ۱۰ و ۴-
۳) ۹ و ۳-
۴) ۸ و ۲-

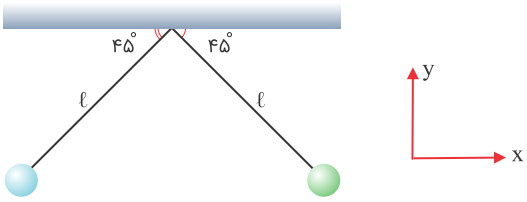
۱۴ ظرفیت خازنی ۱۲ میکرو فاراد و بار الکتریکی آن q است. برای آنکه بار $+۳$ میلی کولن را از صفحهٔ منفی جدا کرده و به صفحهٔ مثبت منتقل کنیم، باید حداقل ۸ ژول انرژی مصرف کنیم. q چند میلی کولن بوده است؟

۱) ۸۰
۲) ۱۵
۳) ۳۰/۵
۴) ۶۱

۱۵ برای ذخیرهٔ بار در خازنی $۳۶\mu J$ انرژی مصرف می‌شود. اگر بدون در نظر گرفتن اتلاف انرژی، بخواهیم بار ذخیره‌ای این خازن را $۴۰\mu C$ دیگر افزایش دهیم، باید $۱۴۴\mu J$ انرژی مصرف کنیم. ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟

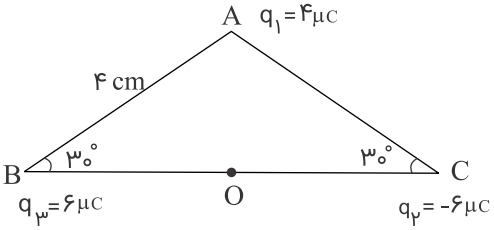
۱) $\frac{۹}{۲۰۰}$
۲) $\frac{۴۰۰}{۹}$
۳) $\frac{۲۰۰}{۹}$
۴) $\frac{۹}{۴۰۰}$

۱۶ مطابق شکل زیر دو گلولهٔ هم‌اندازه با بار یکسان با نخ‌هایی به‌طول $۳\sqrt{۲}m$ از سقف آویخته شده و در حال تعادل‌اند. اگر نیروی کشش گلوله سمت راست برابر با $T = -۲ \times ۱۰^{-۱}\hat{i} + ۲ \times ۱۰^{-۱}\hat{j}$ باشد، جرم و بار هرکدام از گلوله‌ها به ترتیب در SI کدام است؟ $(k = ۹ \times ۱۰^۹ N.m^۲/C^۲$ و $g = ۱۰ N/kg)$



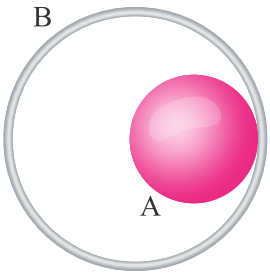
۱) $۴ \times ۱۰^{-۵}, ۲۰$
۲) $۲\sqrt{۲} \times ۱۰^{-۵}, ۲ \times ۱۰^{-۲}$
۳) $۴ \times ۱۰^{-۱۰}, ۲۰$
۴) $۲\sqrt{۲} \times ۱۰^{-۱}, ۲ \times ۱۰^{-۲}$

۱۷ سه بار نقطه‌ای مطابق شکل در سه رأس مثلث ثابت‌شده‌اند. نیروی وارد بر بار $q_۴ = ۱\mu C$ واقع در نقطهٔ O در وسط خط واصل دو بار $q_۲$ و $q_۳$ چند نیوتن است؟



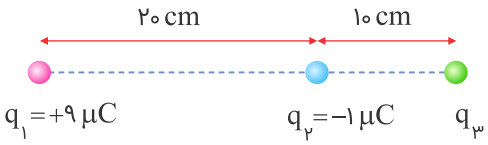
۱) ۴۵
۲) ۹۰
۳) $۴۵\sqrt{۳}$
۴) $۹۰\sqrt{۲}$

۱۸ کرهٔ رسانا و توپُر A دارای بار $+۶\mu C$ داخل کرهٔ رسانا و توخالی B که بدون بار است قرار داده و درب آن را می‌بندیم. اگر شعاع کرهٔ A، $\frac{۱}{۲}$ شعاع کرهٔ B باشد، بار روی کره‌های A و B چند میکروکولن خواهد بود؟



۱) $q_B = +۶ ، q_A = ۰$
۲) $q_B = +۳ ، q_A = +۳$
۳) $q_B = +۴ ، q_A = +۲$
۴) $q_B = ۰ ، q_A = +۳$

۱۹ در شکل زیر سه ذرهٔ $q_۱$ ، $q_۲$ و $q_۳$ بر روی یک خط راست ثابت شده‌اند و برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار$q_۳$ برابر با برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار $q_۱$ است. بار$q_۳$ چند میکروکولن است؟



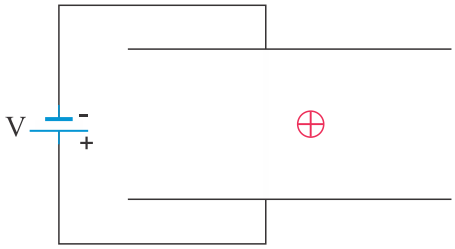
۱) $+۴$

۲) $+\frac{۹}{۴}$

۳) -۴

۴) $-\frac{۹}{۴}$

۲۰ در شکل زیر دو صفحهٔ رسانای موازی در فاصلهٔ $۴\,mm$ از یکدیگر قرار دارند و به اختلاف‌پتانسیل V متصل شده‌اند. ذره‌ای با بار الکتریکی $۵\,\mu C$ و به جرم ۰/۴ گرم بین دو صفحه معلق است. V برحسب ولت کدام است؟ $(g = ۱۰\,N/kg)$



۱) ۴/۲

۲) ۳/۲

۳) ۲/۴

۴) ۲/۳

۲۱ در یک میکروفن خازنی، کمترین و بیشترین فاصلهٔ بین دو صفحهٔ خازن به ترتیب $۲\,mm$ و $۲/۴\,mm$ است. اگر مساحت هر یک از صفحات ۰/۱۲ سانتی‌متر مربع و حدفاصل آن‌ها هوا باشد، اختلاف بیشترین و کمترین ظرفیت خازن چند پیکوفاراد است؟ $(\varepsilon_۰ = ۹ \times ۱۰^{-۱۲}\,F/m)$

۱) $۱/۱ \times ۱۰^{-۱}$

۲) $۰/۹ \times ۱۰^{-۲}$

۳) $۴/۵ \times ۱۰^{-۲}$

۴) $۵/۴ \times ۱۰^{-۲}$

۲۲ میدان الکتریکی در فاصلهٔ ۲۰ سانتی‌متری از بار q برابر $۱۸N/C$ است. چند سانتی‌متر دیگر از بار فوق دور شویم تا میدان الکتریکی برابر $۸N/C$ شود؟

۱) ۱۰

۲) ۲۰

۳) ۳۰

۴) ۴۰

۲۳ در یک میدان الکتریکی به بزرگی (N/C) ۸۰۰ که جهت آن قائم و رو به پایین است، ذرهٔ بارداری به جرم ۴۰ گرم معلق و به حال سکون است. اندازه و نوع بار این ذرهٔ باردار کدام است؟ $(g = ۱۰\,m/s^۲)$

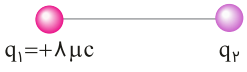
۱) $۰/۲۵\,mC$

۲) $-۰/۵\,mC$

۳) $-۰/۲۵\,mC$

۴) $۰/۵\,mC$

۲۴ دو بار $q_۱ = ۸\,\mu C$ و $q_۲$ مطابق شکل در فاصلهٔ $۴۰\,cm$ از یکدیگر قرار دارند و میدان الکتریکی در وسط خط واصل دو بار، برابر $۱۸ \times ۱۰^۵\,N/C$ و به سمت چپ است. چه تعداد الکترون از بار $q_۲$ بگیریم یا به آن بدهیم تا در همان محل میدان حاصل از دو بار صفر شود؟ $(k = ۹ \times ۱۰^۹\,N.m^۲/C^۲)$



۱) ۵×۱۰^{۱۳} الکترون از آن بگیریم.

۲) ۲×۱۰^{۱۳} الکترون از آن بگیریم.

۳) ۵×۱۰^{۱۳} الکترون به آن بدهیم.

۴) ۲×۱۰^{۱۳} الکترون به آن بدهیم.

۲۵ برای اینکه انرژی ذخیره‌شده در یک خازن را ۴۴ درصد افزایش دهیم، اختلاف‌پتانسیل دو سر آن را باید چند درصد افزایش دهیم؟

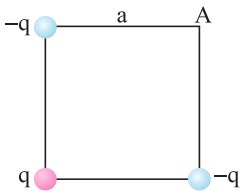
۱) ۲۰

۲) ۱۰

۳) ۴۰

۴) ۱۲

۲۶ بارهای الکتریکی نقطه‌ای مطابق شکل در سه رأس مربعی قرار دارند. اگر بار q را از آزمایش حذف کنیم، بزرگی میدان الکتریکی در نقطهٔ A چگونه تغییر می‌کند؟
$(k = ۹ \times ۱۰^۹ \, N.m^۲/C^۲ \text{ و } q = ۲۰ \, nC \text{ ،} a = ۳۰ \, cm)$



۱) $۱۰۰۰ \, N/C$ کاهش می‌یابد.

۲) $۱۰۰۰ \, N/C$ افزایش می‌یابد.

۳) $۵۰۰\sqrt{۲} \, N/C$ افزایش می‌یابد.

۴) $۵۰۰\sqrt{۲} \, N/C$ کاهش می‌یابد.

۲۷ جرم و بار الکتریکی ذرهٔ A به ترتیب ۶ و ۲ برابر ذرهٔ B است. اگر این دو ذره در یک میدان الکتریکی یکنواخت به حرکت درآیند، شتاب ذرهٔ A به شتاب ذرهٔ B برابر است با: (به غیر از نیروی الکتریکی از تمام نیروها صرف‌نظر کنید)

۱) ۳

۲) $\frac{۱}{۳}$

۳) ۱۲

۴) $\frac{۱}{۱۲}$

۲۸ ظرفیت خازن تختی 5nF و بار الکتریکی آن 45nC است و بین صفحه‌های این خازن، هوا است. خازن را از باتری جدا و فاصله صفحه‌های آن را ۲ برابر می‌کنیم. انرژی ذخیره‌شده در خازن چند نانوژول تغییر می‌کند؟

۱) $۸/۱۰ \times ۱۰^۲$

۲) $۲/۰۲۵ \times ۱۰^۲$

۳) $۲/۰۲ \times ۱۰^۲$

۴) $۱/۰۱ \times ۱۰^۲$

۲۹ اختلاف پتانسیل دو سر یک خازن را سه برابر می‌کنیم. در این صورت بار خازن $۸۰ \, \mu C$ و انرژی آن $۶۴۰۰ \, \mu J$ تغییر می‌کند. ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟

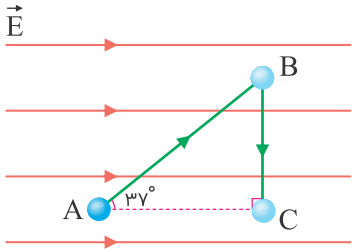
۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۳۰ مطابق شکل زیر، الکترونی را در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $۵ \times ۱۰^۸ \, N/C$ از طریق مسیر نشان داده شده از نقطهٔ A به نقطهٔ C منتقل می‌کنیم. اگر طول مسیر $۸۰ \, cm$ باشد، در این انتقال، انرژی پتانسیل الکترون چند پیکوژول و چگونه تغییر می‌کند؟ $(\sin ۳۷^\circ = ۰/۶ \text{ ،} e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} \, C)$



۱) ۳۲، افزایش

۲) ۳۲، کاهش

۳) ۴۰، افزایش

۴) ۴۰، کاهش