مدت زمان آزمون: --

نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: **الکتریسیته ساکن - متوسط و دشوار ۲**

مرکز مشاوره تحصیلی
راه روشن

---

① دو کرهٔ رسانای باردار مشابه دارای بارهای q و 5q هستند. اگر دو کره را با یکدیگر تماس دهیم، در این‌صورت 9×10^{13} الکترون بین دو کره مبادله می‌شود. اندازهٔ بار هر یک از کره‌ها بعد از تماس چند میکروکولن است؟ ($e = 1/6\times10^{-19}\ C$)

۱) ۷/۲
۲) ۱۴/۴
۳) ۲۱/۶
۴) ۳۶

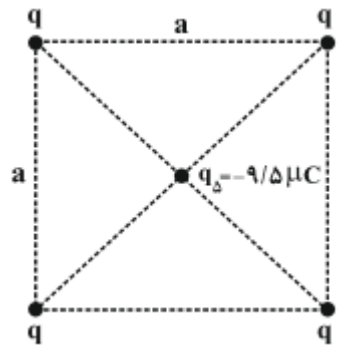
② اختلاف پتانسیل دو سر یک لامپ ۱۲۷ و مقاومت آن۱۵Ω است. در مدت زمان ۵ دقیقه، چه تعداد الکترون از هر مقطع سیم این لامپ می‌گذرد؟ ($e = 1/6\times10^{-19}\ C$ و دما، ثابت است.)

۱) $1/5\times10^{20}$
۲) $1/5\times10^{21}$
۳) $\frac{2}{3}\times10^{20}$
۴) $\frac{2}{3}\times10^{21}$

③ به یک جسم رسانای دارای بار مثبت، تعدادی الکترون می‌دهیم. در این حالت، اندازه بار جسم نسبت به حالت اول ۲۵ درصد کاهش یافته و علامت آن نیز تغییر می‌کند. اگر بار نهایی جسم $-0/96\mu C$ شده باشد، جسم چه تعداد الکترون دریافت کرده است؟ ($e = 1/6\times10^{-19}\ C$)

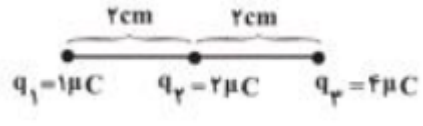
۱) 2×10^{12}
۲) $1/4\times10^{13}$
۳) 4×10^{12}
۴) $2/8\times10^{13}$

④ در شکل مقابل، هر یک از بارهای الکتریکی مشابه q چند میکروکولن باشد تا برایند نیروهای وارد بر هر یک از بارها صفر باشد؟ ($\sqrt{2}\simeq1/4$)



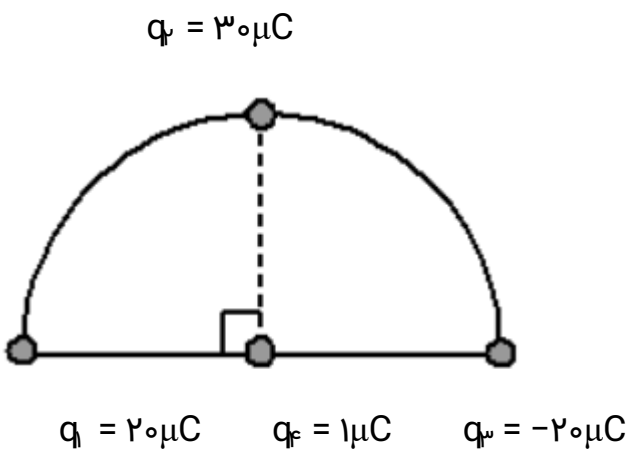
۱) ۱۰
۲) -۱۰
۳) ۱۸
۴) -۱۸

⑤ سه بار نقطه‌ای q_1، q_2 و q_3 مطابق شکل زیر بر روی یک خط راست قرار گرفته‌اند. بزرگی برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_2 چند برابر بزرگی برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 است؟



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

⑥ مطابق شکل زیر، سه ذره باردار در فواصل مساوی روی محیط نیم‌دایره‌ای به شعاع ۳cm قرار دارند. اگر بار نقطه‌ای $q_۴ = +۱\mu C$ را در مرکز نیم‌دایره قرار دهیم، اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۴$ از طرف ۳ بار دیگر چند نیوتون است؟ $(k = ۹\times ۱۰^{۹}\frac{N.m^۲}{C^۲})$

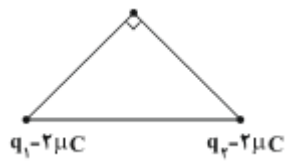


۱) ۳۰۰
۲) ۵۰۰
۳) ۰/۵
۴) ۰/۳

⑦ دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_۱ = ۳\mu C$ و $q_۲ = ۱۲\mu C$ در فاصله ۱۵cm از هم قرار دارند. بار $q_۳$ چند میکروکولن باشد تا اگر هر سه بار در یک امتداد قرار گیرند، هر سه بار در حال تعادل باشند؟

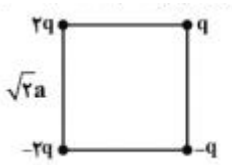
۱) $\frac{۴}{۳}$ ۲) $-\frac{۴}{۳}$ ۳) $\frac{۴}{۲۷}$ ۴) $-\frac{۴}{۲۷}$

⑧ مطابق شکل مقابل بارهای الکتریکی نقطه‌ای $q_۱ = q_۲ = ۲\mu C$ در دو سر وتر یک مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین ثابت شده‌اند. در وسط وتر مثلث بار نقطه‌ای $q_۳$ را قرار می‌دهیم تا برایند میدان‌های الکتریکی در رأس قائمه مثلث صفر شود، بار $q_۳$ چند میکروکولن است؟



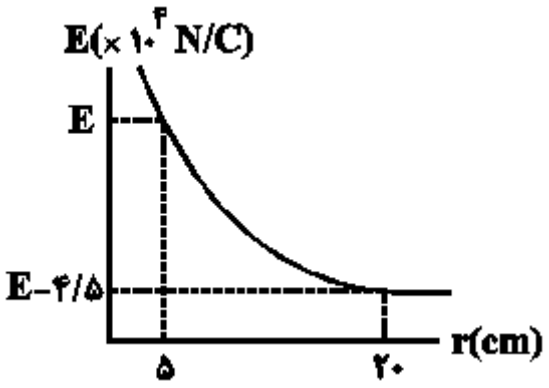
۱) $-\sqrt{۲}$ ۲) $۲\sqrt{۲}$ ۳) $\sqrt{۲}$ ۴) $-۲\sqrt{۲}$

⑨ چهار بار الکتریکی نقطه‌ای مطابق شکل زیر در رأس‌های یک مربع به ضلع $\sqrt{۲}a$ قرار دارند. بزرگی و جهت میدان الکتریکی برایند در مرکز مربع کدام است؟ $(q > ۰)$



۱) $\frac{۳\sqrt{۲}}{۲}\frac{kq}{a^۲}$ و ↓
۲) $۳\sqrt{۲}\frac{kq}{a^۲}$ و ↓
۳) $\frac{۲\sqrt{۲}kq}{a^۲}$ و ↑
۴) $\frac{\sqrt{۲}kq}{۲a^۲}$ و ↑

(۱۰) نمودار تغییرات اندازهٔ میدان الکتریکی ناشی از بار نقطه‌ای q برحسب فاصله از آن، مطابق شکل زیر است. اگر بار $q'_1 = ۱۰mC$ در فاصلهٔ یک متری از این بار قرار گیرد، چه نیرویی برحسب نیوتون به آن وارد می‌شود؟

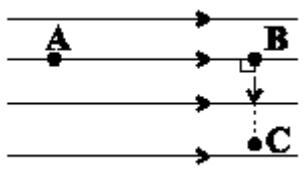


۱) ۲۴
۲) ۱۱/۲۵
۳) ۱/۶
۴) ۱/۲

(۱۱) در یک میدان الکتریکی یکنواخت که راستای آن قائم و به سمت زمین است، ذره‌ای به جرم۲mg و اندازه بار الکتریکی ۰/۴μC، معلق بوده و به حال تعادل قرار دارد. اندازه میدان الکتریکی برحسب $\frac{N}{C}$ و نوع بار الکتریکی ذره کدام است؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$

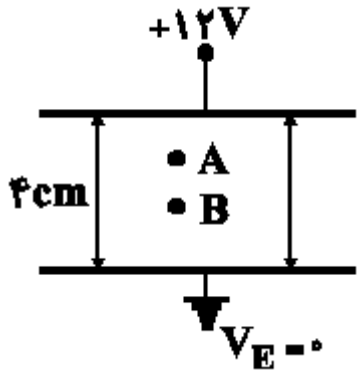
۱) ۰/۰۵ و مثبت
۲) ۰/۰۵ و منفی
۳) ۵۰ و مثبت
۴) ۵۰ و منفی

(۱۲) مطابق شکل ذره‌ای با بار ۰/۵ mC را در مسیر نشان داده شده در میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه A تا نقطه C جابه‌جا می‌کنیم. اگر انرژی پتانسیل الکتریکی ذره در جابه‌جایی ۱۲ میلی‌ژول تغییر کند، بزرگی میدان چند $\frac{N}{C}$ است؟ $(\overline{AB} = ۴\,cm\,,\ \overline{BC} = ۳\,cm)$



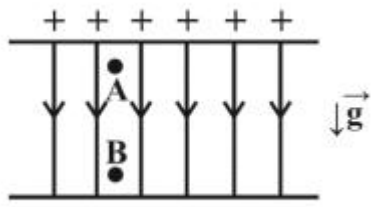
۱) ۶۰۰۰
۲) $\frac{۲۴۰۰}{۷}$
۳) ۶۰۰
۴) ۱۶۰۰

(۱۳) مطابق شکل زیر، در فاصله بین دو صفحه رسانای موازی، اگر بار الکتریکی نقطه‌ای $q = +۲\mu C$ را از نقطه B به نقطه A منتقل کنیم، کار نیروی میدان الکتریکی بر روی آن چند میلی‌ژول است؟$(\overline{AB} = ۲cm)$



۱) ۱/۲
۲) -۱/۲
۳) $۱/۲ \times ۱۰^{-۲}$
۴) $-۱/۲ \times ۱۰^{-۲}$

(۱۴) مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار $q = -۳۲\mu C$ و جرم ۱/۶g، در نقطه A با تندی $۱\frac{m}{s}$ در جهت خطوط میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $۳۰۰۰\frac{N}{C}$، پرتاب شده و در نقطه B متوقف می‌شود. فاصله میان نقطه A و B بر حسب میلی‌متر کدام است؟ (از مقاومت هوا چشم‌پوشی کنید و $g = ۱۰\frac{N}{kg}$)

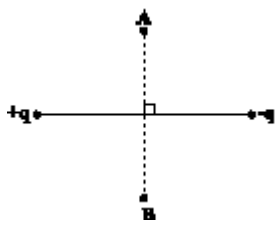


۱) ۱۰
۲) ۱۰۰
۳) ۰/۰۱
۴) ۰/۱

(۱۵) تحت کدام یک از شرایط زیر، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی یک ذره باردار در یک جابه‌جایی معین در میدان الکتریکی $\vec{E}$، برابر با قرینه کار انجام شده توسط نیروی الکتریکی در همان جابه‌جایی است؟

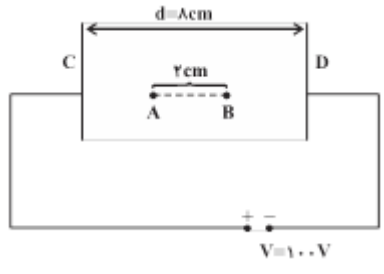
۱) فقط میدان یکنواخت و جابه‌جایی در راستای خطوط میدان
۲) فقط میدان یکنواخت و هر جابه‌جایی دلخواه در خطوط میدان
۳) برای هر میدان الکتریکی و هر جابه‌جایی دلخواه در خطوط میدان
۴) برای هر میدان الکتریکی و جابه‌جایی فقط در راستای خطوط میدان

(۱۶) مطابق شکل زیر، بار نقطه‌ای $q_۰ > ۰$ را بر روی عمودمنصف خط واصل دو بار الکتریکی نقطه‌ای هم‌اندازه و ناهم‌نام، از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌کنیم. کار نیروی الکتریکی وارد بر بار نقطه‌ای $q_۰$ در این جابه‌جایی چگونه است؟



۱) مثبت
۲) منفی
۳) صفر
۴) ابتدا مثبت و سپس منفی

(۱۷) در شکل مقابل گلوله‌ای با بار الکتریکی $q = ۱\mu C$ و جرم ۲ میلی‌گرم از نقطهٔ A رها می‌شود. تندی این گلوله هنگامی که به نقطهٔ B می‌رسد، چند متر بر ثانیه است؟ (از نیروی وزن وارد بر گلوله و نیروهای اتلافی صرف‌نظر شود.)



۱) ۲۵
۲) ۲۵×۱۰^{۳}
۳) ۵
۴) ۵×۱۰^{۳}

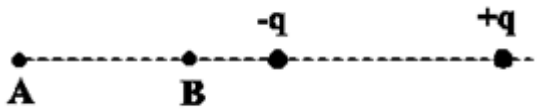
(۱۸) در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $۱۰^{۵}\frac{N}{C}$، ذره بارداری در جهت خط‌های میدان از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌شود. اگر انرژی پتانسیل الکتریکی این ذره در نقاط A و B به‌ترتیب برابر با ۰/۴mJ و ۰/۶mJ و فاصله A تا B برابر با ۲۰cm باشد، بار الکتریکی این ذره بر حسب میکروکولن کدام است؟

۱) +۰/۰۱ ۲) -۰/۰۱ ۳) +۱۰۰ ۴) -۱۰۰

(۱۹) ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -۲mC$ و جرم $m = ۲mg$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت افقی از نقطه A با پتانسیل الکتریکی $V_A = ۳۰V$ با تندی اولیه $v_۰ = ۴۰۰\frac{m}{s}$ در راستای خطوط میدان الکتریکی پرتاب می‌شود. اگر در نقطه B جهت حرکت ذره عوض شود V_B برابر با چند ولت است؟ (از تاثیر نیروی گرانش بر ذره صرف نظر کنید.)

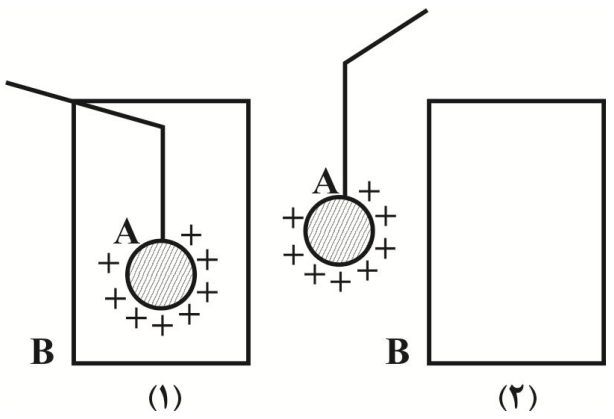
۱) -۵۰ ۲) -۸۰ ۳) -۳۰ ۴) ۱۱۰

(۲۰) مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای ناهم‌نام اما هم‌اندازه در فاصلهd از هم قرار دارند. با حرکت از نقطهA به سمت نقطهB در امتداد خط واصل دو بار، پتانسیل الکتریکی نقاط چگونه تغییر می‌کند؟



۱) افزایش می‌یابد.
۲) کاهش می‌یابد.
۳) ثابت می‌ماند.
۴) با توجه به شرایط، هر سه حالت ممکن است رخ دهد.

(۲۱) در شکل (۱) گلوله فلزی باردار A به جداره داخلی ظرف فلزی در بسته و در شکل (۲) همان گلوله فلزی باردار A به جداره خارجی ظرف فلزی در بسته تماس داده می‌شود. در مقایسه اندازه بار ظرف در شکل‌های (۱) و (۲) پس از تماس به‌ترتیب کدام گزینه صحیح است؟ (هر دو ظرف در ابتدا خنثی هستند.)



۱) $q_۱ = q_۲ \neq ۰$
۲) $q_۱ > q_۲$
۳) $q_۲ > q_۱$
۴) $q_۱ = q_۲ = ۰$

(۲۲) اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازنی به ظرفیت ۴μF را ۱/۵ برابر کنیم، انرژی ذخیره شده در آن نسبت به حالت قبل ۱۰۰۰μJ افزایش می‌یابد. در این‌صورت، بار الکتریکی ذخیره شده در این خازن نسبت به حالت قبل چند میکروکولن افزایش یافته است؟ (در اثر افزایش اختلاف پتانسیل الکتریکی، پدیدهٔ فروشکست رخ نمی‌دهد.)

۱) $۴۰\sqrt{۵}$ ۲) $۲۰\sqrt{۲}$ ۳) ۴۰ ۴) ۶۰

(۲۳) خازن تختی را به یک باتری با اختلاف پتانسیل ۷V وصل می‌کنیم. در این حالت ظرفیت خازن C است. اگر این خازن را از باتری جدا کرده و به باتری دیگری با اختلاف پتانسیل ۳۷V وصل کنیم، ظرفیت خازن در این حالت کدام است؟ (پدیده فروشکست الکتریکی رخ نمی‌دهد.)

۱) ۲C ۲) ۳C ۳) C ۴) $\frac{۱}{۳}$C

(۲۴) بار الکتریکی ذخیره شده در یک خازن برابر با $۴\mu C$ است. اگر بار خازن ۵۰ درصد افزایش یابد، انرژی ذخیره شده در آن $۱۰\mu J$ افزایش می‌یابد. ظرفیت این خازن چند میکروفاراد است؟ (پدیدهٔ فروریزش رخ نمی‌دهد.)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۰/۱ ۴) ۰/۵

(۲۵) اگر صفحات یک خازن تخت شارژ شده را که بین صفحات آن هوا وجود دارد و از مولد جدا شده است، به یکدیگر نزدیک کنیم، به‌ترتیب از راست به چپ، ظرفیت خازن و انرژی الکتریکی ذخیره شده در آن چگونه تغییر می‌کند؟

۱) افزایش، افزایش ۲) کاهش، کاهش
۳) افزایش، کاهش ۴) کاهش، افزایش

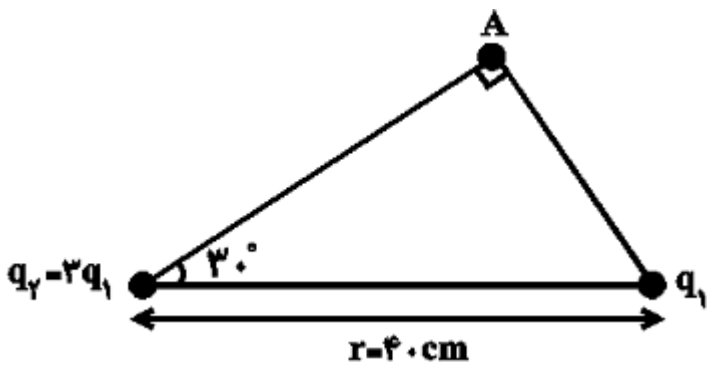
(۲۶) خازنی مسطح و باردار که از مولد جدا شده است دارای ظرفیت $۶\mu F$ است. اگر $-۶mC$ بار الکتریکی را از صفحه منفی خازن جدا کرده و به صفحه مثبت منتقل کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن به اندازه $۹J$ کاهش می‌یابد. بار اولیه خازن چند میلی‌کولن بوده است؟ (با جابه‌جا کردن بارها، علامت بار صفحات خازن تغییر نمی‌کند.)

۱) ۶ ۲) ۶×۱۰^{-۳} ۳) ۱۲ ۴) ۱۲×۱۰^{-۳}

(۲۷) بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای q در فاصله r از آن برابر E است. اگر ۲۰ درصد از اندازه بار کاسته شود و فاصله از بار q به اندازه ۲۵ درصد افزایش یابد، بزرگی میدان الکتریکی در حالت جدید چند برابر E می‌گردد؟

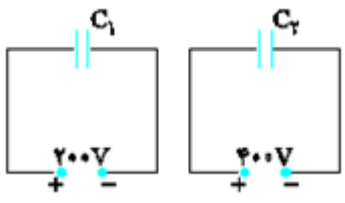
۱) $\frac{۶۴}{۱۲۵}$ ۲) $\frac{۱۲۵}{۶۴}$ ۳) $\frac{۵}{۴}$ ۴) $\frac{۴}{۵}$

(۲۸) اگر در شکل زیر، بزرگی میدان الکتریکی برایند ناشی از بارهای $q_۱$ و $q_۲$ در نقطهA برابر با $۹۰۰\sqrt{۲}$ نیوتون بر کولن باشد، اندازهٔ بار $q_۱$ چند نانوکولن است؟ ($k = ۹\times۱۰^{۹}\frac{N.m^۲}{C^۲}$)



۱) ۴
۲) ۸
۳) ۱۲
۴) ۱۶

(۲۹) در مدارهای زیر، انرژی خازن $C_۱$، ۲۰ درصد انرژی خازن $C_۲$ است. $\frac{C_۲}{C_۱}$ چقدر است؟



۱) $\frac{۵}{۸}$ ۲) $\frac{۴}{۵}$
۳) $\frac{۵}{۴}$ ۴) $\frac{۸}{۵}$

(۳۰) دو سر خازنی را که دی‌الکتریک آن هوا است به دو سر یک باتری وصل می‌کنیم و انرژی الکتریکی ذخیره شده در آن U می‌شود. اگر در حالتی که به باتری وصل است فاصله بین دو صفحه را ۲ برابر کنیم، انرژی ذخیره شده در آن U' می‌شود. ولی اگر همان خازن اولیه را از باتری جدا کرده و سپس فاصله بین دو صفحه را ۲ برابر کنیم، انرژی آن U'' می‌شود. حاصل $\frac{U''}{U'}$ کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۲ ۳) $\frac{۱}{۴}$ ۴) ۱