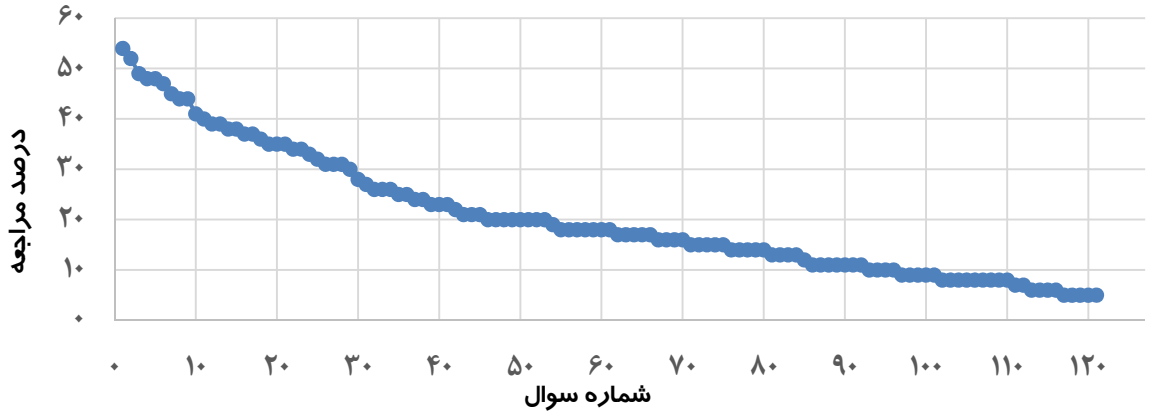
فصل ۱: الکتریسیته ساکن

سطح سوم: دشوارتر	سطح دوم: دشوار	سطح اول: نسبتاً دشوار	سطح سوال‌ها
۷۶-۱۲۱	۳۰-۷۵	۱-۲۹	شماره سوال
۵-۱۴	۱۵-۲۸	۳۰-۵۴	درصد مراجعه



معرفی نشانه‌ها:

در شناسنامه هر سوال نشانه‌هایی به شرح زیر استفاده شده‌است که بیان‌گر اطلاعات آماری هر سوال است:

به معنای تعداد مراجعین به سوال، از کل دانش‌آموزان شرکت کننده در آزمون می‌باشد.

به معنای درصدی از شرکت‌کنندگان می‌باشد که به این سوال پاسخ صحیح داده‌اند.

به معنای تاریخ برگزاری آزمون می‌باشد.

به معنای جمعیت شرکت‌کنندگان در آن آزمون می‌باشد.

برای هر مبحث کتاب، جدول و نمودار سطح‌بندی سوال‌ها مانند نمودار بالا تهیه شده است. در این جدول تعداد سؤالات هر سطح (نسبتاً دشوار، دشوار، دشوارتر)، شماره‌ی سؤالات و درصدهای مراجعه ابتدایی و انتهایی هر سطح مشخص شده است. نمودار براساس درصد مراجعه به سوال و شماره‌ی سوال‌ها تنظیم شده‌است. بدیهی است که این نمودار باید شیب منطقی داشته باشد و هرچه رو به پایان می‌رویم درصد مراجعه در سطح دشوارتر کم‌تر می‌شود.

سؤال‌های نسبتاً دشوار

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۵۰۰۰ تا ۵۵۰۰ از هر ۱۰ سوال به ۳ سوال پاسخ دهند.

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۵۵۰۰ تا ۶۲۵۰ از هر ۱۰ سوال به ۴(یا ۵) سوال پاسخ دهند.

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۶۲۵۰ به بالا از هر ۱۰ سوال به بیش از ۶ سوال پاسخ دهند.

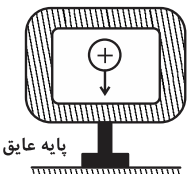
۱- هرگاه یک الکترون در خلاف جهت یک میدان الکتریکی یکنواخت جابه‌جا شود، نیروی وارد بر الکترون از طرف میدان در ... میدان الکتریکی بوده و کار انجام شده توسط میدان بر این الکترون در این جابه‌جایی ... است.

۵۴٪ | ۲۲٪ | ۹۵/۱۰ | ۲۸۰۰۰

۱) جهت - مثبت
۲) جهت - منفی
۳) خلاف جهت - مثبت
۴) خلاف جهت - منفی

۲- مطابق شکل زیر، جعبه‌ی نارسانای بدون باری در اختیار داریم. اگر گلوله‌ی فلزی دارای بار مثبت از جدار داخلی بر روی جعبه قرار داده شود؛ بار مثبت انتقال یافته از گلوله به جعبه ...

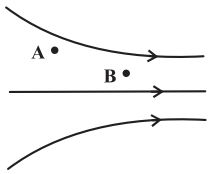
۵۲٪ | ۳۰٪ | ۹۵/۱۰ | ۲۸۰۰۰



۱) در سطح داخلی جعبه پخش می‌شود.
۲) در سطح خارجی جعبه پخش می‌شود.
۳) در همان محل اتصال باقی می‌ماند.
۴) در کل حجم جعبه پخش می‌شود.

۳- مطابق شکل زیر، بار منفی q از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی B جابه‌جا می‌شود. اگر U انرژی پتانسیل الکتریکی بار و V پتانسیل الکتریکی باشد، کدام گزینه درست است؟

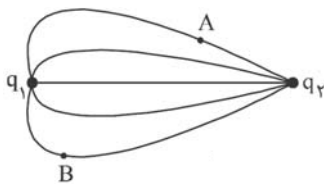
۴۹٪ | ۲۸٪ | ۹۶/۱ | ۲۵۰۰۰



۱) $\Delta U_{AB} > 0$ و $\Delta V_{AB} > 0$
۲) $\Delta U_{AB} < 0$ و $\Delta V_{AB} > 0$
۳) $\Delta U_{AB} < 0$ و $\Delta V_{AB} < 0$
۴) $\Delta U_{AB} > 0$ و $\Delta V_{AB} < 0$

۴- شکل زیر، خط‌های میدان الکتریکی را در اطراف دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 نشان می‌دهد. اگر $q_2 < 0$ و $q_1 > 0$ باشند، کدام‌یک از گزینه‌های زیر، نادرست است؟

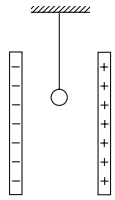
۴۸٪ | ۳۱٪ | ۹۵/۱۰ | ۲۸۰۰۰



۱) اندازه‌ی بار q_2، بیش‌تر از اندازه‌ی بار q_1 است.
۲) نیروی الکتریکی‌ای که بار q_2 بر بار q_1 وارد می‌کند، بزرگ‌تر از نیروی الکتریکی‌ای است که بار q_1 بر بار q_2 وارد می‌کند.
۳) خطوط میدان الکتریکی از بار q_1 خارج شده و به بار q_2 وارد می‌شوند.
۴) میدان الکتریکی در نقطه‌ی A قوی‌تر از میدان الکتریکی در نقطه‌ی B است.

۵- در شکل زیر، گلوله‌ی رسانای آونگ در ابتدا بدون بار است و بین دو صفحه‌ی رسانای باردار که اندازه‌ی بار آن‌ها برابر است، قرار دارد. اگر گلوله را به یکی از صفحه‌ها تماس داده و رها کنیم، چه اتفاقی می‌افتد؟

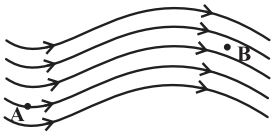
۴۸٪ ۲۱٪ ۹۴/۱۱ ۴۶۰۰۰



۱) به‌همان صفحه می‌چسبد.
۲) به صفحه‌ی مقابل می‌چسبد.
۳) دائماً بین دو صفحه نوسان می‌کند.
۴) ابتدا بین دو صفحه نوسان می‌کند و بعد از مدتی به حالت تعادل اولیه برمی‌گردد.

۶- با توجه به شکل زیر در کدام گزینه مقایسه‌ی پتانسیل الکتریکی و انرژی پتانسیل الکتریکی در نقاط A و B برای بار $-6\mu C$ صحیح است؟

۴۷٪ ۲۷٪ ۹۵/۱۰ ۲۸۰۰۰



۱) $U_A > U_B$ و $V_A > V_B$
۲) $U_A < U_B$ و $V_A < V_B$
۳) $U_A < U_B$ و $V_A > V_B$
۴) $U_A > U_B$ و $V_A < V_B$

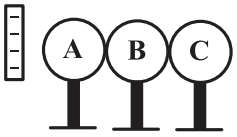
۷- کدام‌یک از گزینه‌های زیر درباره‌ی خطوط میدان الکتریکی درست است؟

۴۵٪ ۲۶٪ ۹۶/۱ ۲۵۰۰۰

۱) در نزدیکی بار الکتریکی به خاطر افزایش بزرگی میدان الکتریکی و فشردگی خطوط، خطوط میدان الکتریکی یک‌دیگر را قطع می‌کنند.
۲) در تمام نقاط فضای بین دو بار ناهم‌نام و هم‌اندازه، خطوط میدان هم‌جهت است.
۳) جهت خطوط میدان در هر نقطه همواره در خلاف جهت نیروی وارد بر بار نقطه‌ای منفی در آن نقطه است.
۴) همواره با حرکت در جهت خطوط میدان الکتریکی، اندازه‌ی میدان الکتریکی در حال کاهش است.

۸- مطابق شکل زیر، میله‌ای با بار الکتریکی منفی را به سه کره‌ی رسانای A، B و C که در تماس با هم قرار دارند و در ابتدا خنثی هستند، نزدیک کرده و نگه می‌داریم. اگر در این حالت کره‌ی B را از بین دو کره خارج کنیم و سپس میله‌ی باردار را دور کنیم، علامت بار کره‌های A، B و C به‌ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (پایه‌ها عایق هستند.)

۴۴٪ ۳۴٪ ۹۵/۱۰ ۲۸۰۰۰



۱) مثبت، مثبت، منفی
۲) منفی، مثبت، مثبت
۳) مثبت، خنثی، منفی
۴) منفی، خنثی، مثبت

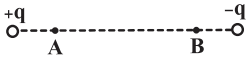
۹- دو گلوله‌ی رسانای کوچک مشابه دارای بارهای هم‌نام و نابرابر q_1 و q_2 هستند و به فاصله‌ی r از هم قرار دارند. آن‌ها را به هم تماس داده و سپس در همان فاصله‌ی r از یک‌دیگر قرار می‌دهیم. بزرگی نیروی الکتریکی دافعه در این حالت نسبت به حالت اول چه تغییری می‌کند؟

۴۴٪ ۲۰٪ ۹۵/۱۱ ۲۹۰۰۰

۱) تغییری نمی‌کند.
۲) بسته به مقدار q_1 و q_2 ممکن است افزایش یا کاهش یابد.
۳) کاهش می‌یابد.
۴) افزایش می‌یابد.

۱۰- در شکل زیر، اگر روی پاره‌خط واصل بارها از نقطه‌ی A به نقطه‌ی B برویم، اندازه‌ی میدان الکتریکی چگونه تغییر می‌کند؟

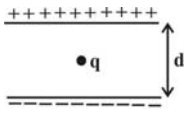
۴۱٪ ۲۱٪ ۹۵/۱۰ ۲۸۰۰۰



۱) کاهش می‌یابد.
۲) افزایش می‌یابد.
۳) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.
۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۱۱- مطابق شکل زیر، در فضای بین دو صفحه‌ی رسانای موازی و باردار، با بارهای هم‌اندازه و غیر هم نام، بار q در حال تعادل است. اگر فاصله‌ی بین صفحات را نصف کنیم، ذره‌ی باردار به کدام سمت حرکت می‌کند؟

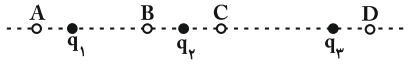
۴۰٪ | ۱۹٪ | ۹۳/۱۱ | ۴۰۰۰۰



۱) حرکت نمی‌کند.
۲) به سمت بالا حرکت می‌کند.
۳) به سمت پایین حرکت می‌کند.
۴) به سمت بیرون صفحه پرتاب می‌شود.

۱۲- دو بار نقطه‌ای و مثبت q_1 و q_2 و بار نقطه‌ای و منفی q_3 مطابق شکل زیر، در سه نقطه ثابت شده‌اند. اگر اندازه‌ی سه بار، یکسان باشد، در این‌صورت در کدام‌یک از نقاط A، B، C و D که روی خط واصل سه بار قرار دارند، میدان الکتریکی برایند می‌تواند صفر باشد؟

۳۹٪ | ۱۸٪ | ۹۴/۷ | ۴۲۰۰۰



۱) A و D
۲) فقط D
۳) B و D
۴) B و C

۱۳- خازن تختی با دی‌الکتریک هوا را پس از پرشدن از مولد جدا می‌کنیم و سپس فاصله‌ی بین دو صفحه را نصف و فاصله‌ی بین دو صفحه را با دی‌الکتریکی به‌ثابت ۲ به‌طور کامل پُرمی‌کنیم. اندازه‌ی میدان الکتریکی بین صفحات چه تغییری می‌کند؟

۳۹٪ | ۱۶٪ | ۹۵/۱ | ۳۲۰۰۰

۱) ۴ برابر می‌شود.
۲) $\frac{۱}{۴}$ برابر می‌شود.
۳) $\frac{۱}{۲}$ برابر می‌شود.
۴) تغییری نمی‌کند.

۱۴- یک خازن تخت را توسط مولدی پُر می‌کنیم و سپس آن‌را از مولد جدا می‌کنیم. اگر فاصله‌ی بین صفحات را افزایش دهیم، ولتاژ دو سر خازن و انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن، به‌ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟

۳۸٪ | ۱۷٪ | ۹۵/۱۰ | ۲۸۰۰۰

۱) افزایش- افزایش
۲) بدون تغییر- افزایش
۳) کاهش- کاهش
۴) افزایش- نمی‌توان اظهارنظر کرد.

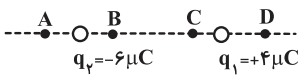
۱۵- اگر اجسام رسانای A و B را به‌یک‌دیگر نزدیک کنیم، هم‌دیگر را جذب می‌کنند. اگر جسم A را برای یک لحظه به زمین وصل و سپس قطع کنیم، با نزدیک‌کردن جسم B به آن یک‌دیگر را جذب نمی‌کنند. اگر بار اجسام را قبل از اتصال به زمین به‌ترتیب q_A و q_B بنامیم، کدام گزینه می‌تواند درست باشد؟

۳۸٪ | ۸٪ | ۹۰/۹ | ۳۹۰۰۰

۱) $q_A q_B < ۰$
۲) $q_A q_B > ۰$
۳) $q_A < ۰, q_A + q_B > ۰$
۴) $q_A < ۰, q_A + q_B < ۰$

۱۶- در شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = +۴\mu C$ و $q_2 = -۶\mu C$ در فاصله‌ی ۸ متری از یک‌دیگر قرار دارند. در کدام نقطه برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از این دو بار می‌تواند صفر باشد؟

۳۷٪ | ۲۶٪ | ۹۵/۱۰ | ۲۸۰۰۰



۱) A
۲) B
۳) C
۴) D

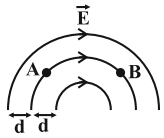
۱۷- خازن تختی را پس از پُرشدن از مولد جدا می‌کنیم. اگر فاصله‌ی صفحات خازن را کاهش دهیم، اندازه‌ی میدان الکتریکی بین صفحات چگونه تغییر می‌کند؟

۳۷٪ | ۱۰٪ | ۹۴/۸ | ۳۶۰۰۰

۱) ثابت می‌ماند.
۲) کاهش می‌یابد.
۳) افزایش می‌یابد.
۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

۱۸- در شکل زیر، خطوط میدان الکتریکی در فاصله‌ی مساوی از هم قرار دارند. این میدان الکتریکی ... بوده و پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی A ... پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی B است.

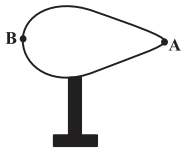
۳۶٪ | ۱۶٪ | ۹۴/۹ | ۳۵۰۰۰



۱) غیریکنواخت- بیش‌تر از
۲) غیریکنواخت- کم‌تر از
۳) یکنواخت- بیش‌تر از
۴) یکنواخت- کم‌تر از

۱۹- شکل زیر جسم رسانای بارداری را نشان می‌دهد. اگر بعد از ایجاد تعادل الکتریکی $\sigma_A = ۱۰\sigma_B$ باشد، کدام رابطه بین پتانسیل الکتریکی این دو نقطه درست است؟

۳۵٪ | ۲۲٪ | ۹۵/۱۰ | ۲۸۰۰۰



۱) $V_A = ۱۰V_B$
۲) $V_A = \frac{۱}{۱۰}V_B$
۳) $V_A = V_B$
۴) نمی‌توان تعیین کرد.

۲۰- بار الکتریکی هسته‌ی یک اتم خنثی ۸×۱۰^{-۱۹} کولن است. اگر طی واکنشی این اتم سه الکترون از دست بدهد، بار الکتریکی اتم چند میکروکولن می‌گردد؟ $(e = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)$

۳۵٪ | ۲۱٪ | ۹۶/۱ | ۴۶۰۰۰

۱) $-۳/۲\times۱۰^{-۱۳}$ ۲) $۴/۸\times۱۰^{-۱۳}$ ۳) $۴/۸\times۱۰^{-۱۹}$ ۴) $-۱۱/۲\times۱۰^{-۱۲}$

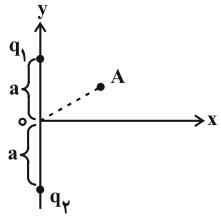
۲۱- دو کره‌ی رسانای A و B به شعاع‌های r_A و $r_B = ۲r_A$ و بارهای هم‌نام Q_A و $Q_B = ۱۶Q_A$ داریم. چند درصد از بار کره‌ی B را به کره‌ی A انتقال دهیم تا چگالی سطحی بار دو کره مساوی شود؟

۳۵٪ | ۱۵٪ | ۹۵/۱۰ | ۲۸۰۰۰

۱) ۱۵ ۲) ۲۰ ۳) ۲۵ ۴) ۷۵

۲۲- مطابق شکل دو بار نقطه‌ای $q_۱ = +۳\mu C$ و $q_۲ = -۲\mu C$ به فاصله‌ی معین از هم قرار دارند. جهت میدان برایند حاصل از دو بار در نقطه‌ی A مطابق کدام گزینه است؟

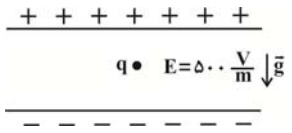
۳۴٪ | ۲۶٪ | ۹۴/۷ | ۳۴۰۰۰



۱) ↘
۲) ↖
۳) ↙
۴) →

۲۳- مطابق شکل زیر، روی ذره‌ای به جرم ۱ گرم، بار الکتریکی q قرار داده و آن‌را در میدان الکتریکی یکنواختی بین دو صفحه‌ی رسانای موازی باردار رها می‌کنیم. اگر ذره در حالت سکون باشد، q چند میکروکولن است؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$

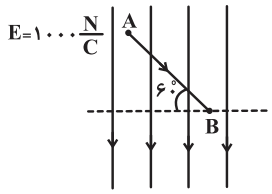
۳۴٪ | ۱۳٪ | ۹۴/۱۱ | ۴۶۰۰۰



۱) ۲۰ ۲) ۲×۱۰^{-۵}
۳) -۲۰ ۴) -۲×۱۰^{-۵}

۲۴- در شکل زیر، اگر بار الکتریکی $q=-2\mu C$ از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی B جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند میکروژول تغییر می‌کند؟ $(\overline{AB}=2cm)$

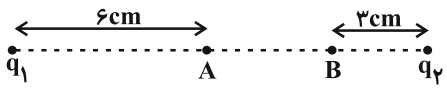
۳۳٪ | ۱۲٪ | ۹۵/۱۰ | ۲۸۰۰۰



۱) $+20$
۲) -20
۳) $+20\sqrt{3}$
۴) $-20\sqrt{3}$

۲۵- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1=8\mu C$ و $q_2=2\mu C$ در دو نقطه و به فاصله‌ی $12cm$ از یک‌دیگر ثابت شده‌اند. یک بار نقطه‌ای منفی را بین دو بار مطابق شکل زیر از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی B با سرعت ثابت جابه‌جا می‌کنیم. انرژی پتانسیل الکتریکی بار در این جابه‌جایی چگونه تغییر می‌کند؟

۳۲٪ | ۱۸٪ | ۹۴/۸ | ۴۱۰۰۰



۱) افزایش می‌یابد.
۲) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.
۳) کاهش می‌یابد.
۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

۲۶- در یک میدان الکتریکی یکنواخت، با انتقال بار الکتریکی $-1/5\mu C$ از نقطه‌ی A با پتانسیل الکتریکی $V(-20)$ به نقطه‌ی B، انرژی پتانسیل آن $15\mu J$ افزایش می‌یابد. پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی B چند ولت است؟

۳۱٪ | ۲۴٪ | ۹۵/۱۱ | ۲۹۰۰۰

۱) -25 ۲) $+10$ ۳) $+20$ ۴) -30

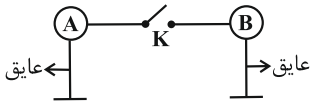
۲۷- کدام گزینه درباره‌ی رسانای منزوی و خنثی که در میدان الکتریکی خارجی یکنواخت در تعادل الکتروستاتیکی قرار دارد، نادرست است؟

۳۱٪ | ۲۰٪ | ۹۵/۱۰ | ۲۸۰۰۰

۱) میدان خالص درون رسانا صفر می‌شود.
۲) میدان بر سطح رسانا عمود می‌گردد.
۳) کار نیروی الکتریکی در جابه‌جایی بار روی سطح رسانا صفر است.
۴) پتانسیل الکتریکی تمام نقاط رسانا صفر است.

۲۸- در شکل زیر، بار کره‌ی رسانای A برابر با $+4\mu C$ و بار کره‌ی رسانای B برابر با $-12\mu C$ می‌باشد و کره‌ها مشابه یکدیگرند. اگر کلید K را ببندیم، به مدت $2/0ms$، جریان الکتریکی در سیم برقرار می‌شود. شدت جریان متوسط عبوری از سیم در این مدت برابر چند آمپر است؟ (فرض کنید روی سیم، باری قرار نمی‌گیرد.)

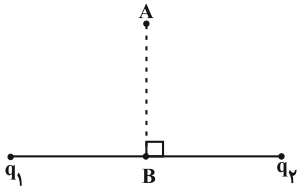
۳۱٪ | ۹٪ | ۹۴/۱۱ | ۲۸۰۰۰



۱) 4×10^{-5}
۲) 8×10^{-5}
۳) 4×10^{-2}
۴) 8×10^{-2}

۲۹- مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در دو نقطه ثابت شده‌اند و $q_2=-2q_1$ می‌باشد. اگر روی عمودمنصف خط واصل دو بار از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی B (وسط فاصله‌ی دو بار) حرکت کنیم، پتانسیل الکتریکی چه تغییری می‌کند؟ $(q_1>0)$

۳۰٪ | ۲۱٪ | ۹۴/۷ | ۴۲۰۰۰



۱) افزایش می‌یابد.
۲) کاهش می‌یابد.
۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.
۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد..

سؤال‌های دشوار

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۵۰۰۰ تا ۵۵۰۰ از هر ۱۰ سوال به ۲ سوال پاسخ دهند.

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۵۵۰۰ تا ۶۲۵۰ از هر ۱۰ سوال به ۳(یا ۴) سوال پاسخ دهند.

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۶۲۵۰ به بالا از هر ۱۰ سوال به بیش از ۵ سوال پاسخ دهند.

۳۰- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 8\mu C$ و q_2 در فاصله‌ی معینی از هم ثابت شده‌اند و با نیروی الکتریکی $\vec{F}$ یکدیگر را می‌رانند. اگر ۲۵ درصد از بار q_1 را کم کرده و به بار q_2 بیفزاییم، در همان فاصله‌ی قبلی بزرگی نیروی الکتریکی بین آن‌ها ۱/۵ برابر حالت قبل می‌شود. q_2 چند میکروکولن است؟

۲۸٪ | ۲۱٪ | ۹۵/۹ | ۲۷۰۰۰

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۰/۲ ۴) ۰/۴

۳۱- بار آزمون q_0 که در میدان الکتریکی $\vec{E}$ حاصل از بار نقطه‌ای q قرار دارد، نیروی $\vec{F}$ وارد می‌شود. در صورتی که بار آزمون $2q_0$ در همان فاصله از بار q قرار گیرد، بزرگی میدان در این نقطه و نیروی الکتریکی وارد بر بار آزمون، به‌ترتیب از راست به چپ، چند برابر می‌شود؟

۲۷٪ | ۱۸٪ | ۹۶/۱ | ۲۵۰۰۰

۱) ۱ و ۱ ۲) ۱ و ۲ ۳) ۲ و ۱ ۴) ۲ و ۲

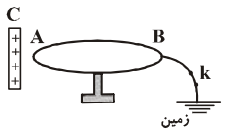
۳۲- دو کره‌ی فلزی مشابه را که دارای بارهای هم‌نام هستند با یک‌دیگر تماس می‌دهیم. اگر چگالی سطحی بار الکتریکی یکی از آن‌ها نسبت به حالت قبل از تماس دو کره، ۴ برابر شود، چگالی سطحی بار الکتریکی کره‌ی دیگر چند برابر خواهد شد؟

۲۶٪ | ۱۱٪ | ۹۵/۱۰ | ۲۸۰۰۰

۱) $\frac{1}{4}$ ۲) ۲ ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) $\frac{4}{7}$

۳۳- مطابق شکل زیر، جسم فلزی AB که ابتدا بدون بار است، بر روی پایه‌ی عایقی قرار دارد و از سمت B به زمین متصل است. وقتی کلید k بسته است، جسم C با بار الکتریکی مثبت را به قسمت A نزدیک می‌کنیم. اگر ابتدا کلید k را باز و سپس میله‌ی C را دور کنیم، علامت بار الکتریکی قسمت A ... و علامت بار الکتریکی قسمت B ... است.

۲۶٪ | ۱۰٪ | ۹۱/۷ | ۳۸۰۰۰



۱) منفی- مثبت ۲) منفی- منفی
۳) منفی- صفر ۴) صفر- مثبت

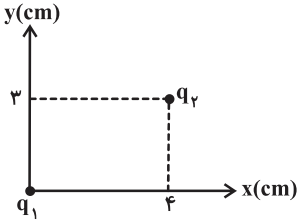
۳۴- بار نقطه‌ای مثبت q_1 و بار نقطه‌ای منفی q_2 در فاصله‌ی مشخصی از یک‌دیگر ثابت شده‌اند، اگر ۵۰ درصد از بار q_1 کسر و به بار q_2 اضافه نماییم، اندازه‌ی نیرویی که دو بار در همان فاصله‌ی قبلی به یک‌دیگر وارد می‌کنند دو برابر می‌شود. در این صورت حاصل $\left|\frac{q_1}{q_2}\right|$ کدام‌یک از گزینه‌های زیراست؟

۲۶٪ | ۵٪ | ۹۳/۱۱ | ۴۰۰۰۰

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۱۰ ۴) ۶

۳۵- مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = +5\mu C$ و $q_2 = -10\mu C$ بر روی صفحه‌ی مختصات ثابت شده‌اند. بردار نیروی الکتریکی وارد بر بار q_2 در SI کدام است؟ $(k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

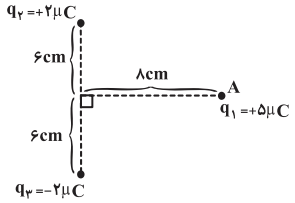
۲۵٪ | ۱۷٪ | ۹۶/۱ | ۲۵۰۰۰



۱) $144\vec{i}+108\vec{j}$
۲) $-144\vec{i}-108\vec{j}$
۳) $108\vec{i}+144\vec{j}$
۴) $-124\vec{i}-92\vec{j}$

۳۶- مطابق شکل زیر، بارهای الکتریکی نقطه‌ای q_1، q_2 و q_3 ثابت شده‌اند. اندازه‌ی برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_1 از طرف دو بار دیگر چند نیوتون است؟ $(k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

۲۵٪ | ۱۴٪ | ۹۵/۹ | ۲۷۰۰۰



۱) ۱۰/۸
۲) ۱۴/۴
۳) ۱۳/۵
۴) ۲۴

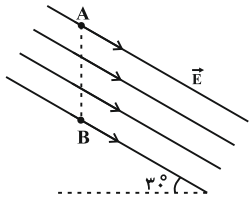
۳۷- در قسمتی از فضا به‌وسیله‌ی یک میدان الکتریکی، نیروی الکتریکی به بزرگی $6/4\times10^{-15}$ N به سمت شرق بر یک الکترون وارد می‌شود. بزرگی میدان الکتریکی در این نقطه از فضا چند $\frac{N}{C}$ و جهت آن به کدام طرف است؟ $(e = 1/6\times10^{-19}\ C)$

۲۴٪ | ۱۸٪ | ۹۶/۱ | ۲۵۰۰۰

۱) $2/5\times10^3$، غرب
۲) 4×10^4، غرب
۳) $2/5\times10^3$، شرق
۴) 4×10^4، شرق

۳۸- در شکل زیر، میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $2000\frac{N}{C}$ با راستای افق زاویه‌ی ۳۰ درجه می‌سازد. اگر بار $q = -5\mu C$ را در راستای قائم از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی B با سرعت ثابت جابه‌جا کنیم، انرژی پتانسیل الکتریکی بار چند میلی‌ژول تغییر می‌کند؟ $(AB = 40cm)$

۲۴٪ | ۸٪ | ۹۵/۱ | ۳۲۰۰۰



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

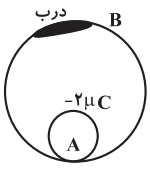
۳۹- ذره‌ای با بار الکتریکی $q = 20\mu C$ را در یک میدان الکتریکی یکنواخت رها می‌کنیم. اگر انرژی جنبشی ذره پس از طی مسافت ۲۰cm برابر با ۰/۰۱ ژول شود، بزرگی میدان الکتریکی چند $\frac{N}{C}$ است؟ (از نیروی وزن وارد بر ذره و تمامی اصطکاک‌ها صرف‌نظر کنید.)

۲۳٪ | ۱۸٪ | ۹۵/۱۱ | ۲۹۰۰۰

۱) ۲۵۰۰
۲) ۱۰۰۰
۳) ۲۵۰
۴) ۱۰۰۰۰

۴۰- گلوله‌ی توپُر و رسانای A به شعاع یک سانتی‌متر که حامل بار $-2\mu C$ است را درون کره‌ی فلزی توخالی B به شعاع ۸ سانتی‌متر که حامل بار $+8\mu C$ است، انداخته و درب آن را می‌بندیم. بار روی کره‌های A و B به‌ترتیب از راست به چپ چند میکروکولن است؟

۲۳٪ | ۱۶٪ | ۹۴/۱۱ | ۴۶۰۰۰



۱) ۲- و ۸
۲) $\frac{2}{3}$ و $\frac{16}{3}$
۳) ۳ و ۳
۴) صفر و ۶

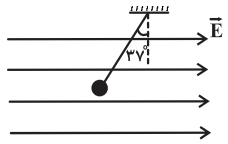
۴۱- اگر ۸ قطره‌ی کروی رسانای باردار با بارها و شعاع‌های یکسان با هم تشکیل یک قطره‌ی کروی بزرگ‌تر بدهند، چگالی سطحی بار الکتریکی قطره‌ی بزرگ‌تر، چند برابر قطره‌ی کوچک‌تر است؟

۲۳٪ | ۵٪ | ۹۴/۷ | ۳۴۰۰۰

۱) $\frac{1}{2}$
۲) ۲
۳) ۸
۴) $\frac{1}{8}$

۴۲- مطابق شکل زیر، گلوله‌ی کوچکی که اندازه‌ی بار الکتریکی آن $۶\mu C$ است، در میدان الکتریکی یکنواختی در حالت تعادل قرار دارد. اگر بزرگی میدان الکتریکی افقی $۱۰^۳ \frac{N}{C}$ باشد، علامت بار گلوله چیست و جرم آن چند گرم است؟ ($g = ۱۰ \frac{N}{kg}$ و $\sin ۳۷^\circ = ۰/۶$)

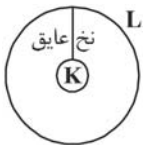
۲۲٪ | ۱۵٪ | ۹۵/۱۱ | ۲۹۰۰۰



۱) منفی- ۸
۲) منفی- ۰/۸
۳) مثبت- ۰/۸
۴) مثبت- ۸

۴۳- مطابق شکل زیر، کره‌ی فلزی K با نخ عایقی درون کره‌ی فلزی توخالی L آویخته شده و بار الکتریکی اولیه‌ی کره‌ها برابر با $q_K = ۶\mu C$ و $q_L = -۲\mu C$ است. اگر کره‌ی K را با کره‌ی L تماس دهیم و پس از ایجاد تعادل الکتریکی، آن‌ها را از هم جدا کنیم، بار الکتریکی کره‌های K و L به‌ترتیب از راست به چپ چند میکروکولن می‌شود؟

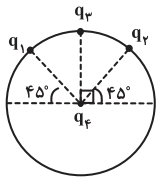
۲۱٪ | ۱۷٪ | ۹۶/۱ | ۲۵۰۰۰



۱) ۳ و ۳
۲) ۶ و ۶
۳) صفر و ۴
۴) ۴ و صفر

۴۴- در شکل زیر، اگر $q_۱ = q_۲ = -۲\mu C$ باشد، بار نقطه‌ای $q_۳$ چند میکروکولن باشد تا بار دلخواه $q_۴$ در مرکز دایره ساکن بماند؟ (از نیروی گرانش صرف‌نظر شود.)

۲۱٪ | ۱۶٪ | ۹۵/۱۰ | ۲۸۰۰۰



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

۴۵- ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -۵\mu C$ را در نقطه‌ی A با پتانسیل الکتریکی $|V_A| = ۱۲V$ رها می‌کنیم. اگر این ذره از نقطه‌ی B با پتانسیل الکتریکی $V_B = ۱۰V$ عبور کند، تغییر انرژی جنبشی این ذره طی این جابه‌جایی برابر با چند میکرو ژول است؟

۲۱٪ | ۵٪ | ۹۴/۱۱ | ۳۳۰۰۰

۱) ۱۰ ۲) -۱۰ ۳) ۱۱۰ ۴) -۱۱۰

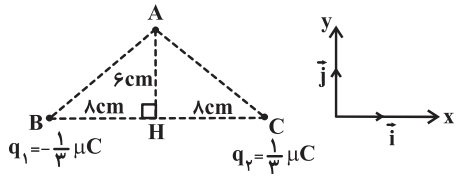
۴۶- دو گلوله‌ی فلزی کوچک و مشابه باردار می‌باشند و در فاصله‌ی ۳۰ سانتی‌متری از هم، نیروی جاذبه‌ای به بزرگی ۱/۶ نیوتون به یک‌دیگر وارد می‌کنند. اگر این دو گلوله را به هم تماس دهیم، بار الکتریکی هریک $+۳\mu C$ خواهد شد. بار اولیه‌ی گلوله‌ها بر حسب میکروکولن مطابق کدام گزینه می‌تواند باشد؟ ($k = ۹\times۱۰^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲}$)

۲۰٪ | ۱۵٪ | ۹۵/۱۰ | ۲۸۰۰۰

۱) ۱۰ و ۴- ۲) ۸ و ۲- ۳) ۱۶ و ۱۰- ۴) ۱۲ و ۶-

۴۷- در شکل زیر، بارهای الکتریکی نقطه‌ای $q_۱$ و $q_۲$ روی رأس‌های B و C از مثلث ABC ثابت شده‌اند. بردار میدان الکتریکی برایند در نقطه‌ی A در SI کدام است؟ ($k = ۹\times۱۰^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲}$)

۲۰٪ | ۱۴٪ | ۹۵/۱۰ | ۲۸۰۰۰



۱) $-۳/۶\times۱۰^۵ \vec{j}$
۲) $-۳/۶\times۱۰^۲ \vec{j}$
۳) $-۴/۸\times۱۰^۵ \vec{i}$
۴) $-۴/۸\times۱۰^۲ \vec{i}$

۴۸- دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و $q_2 = -9\mu C$ به‌ترتیب در نقاط $A\big|_{2cm}^{\circ}$ و $B\big|_{6cm}^{\circ}$ در صفحه‌ی xoy واقع شده‌اند. q_1 چند میکروکولن باشد تا اگر بار q_3 را در نقطه‌ی $O\big|_{\circ}^{\circ}$ (مبدأ مختصات) قرار دهیم، برایند نیروهای الکتریکی وارد بر آن از طرف بارهای q_1 و q_2 برابر با صفر باشد؟

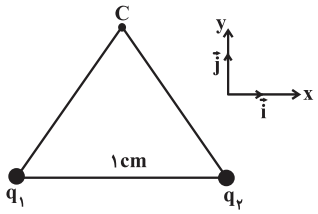
۲۰٪ ۱۳٪ ۹۵/۹ ۲۷۰۰۰

۱) ۱ ۲) -۱ ۳) ۳ ۴) -۳

۴۹- مطابق شکل زیر، دو بار نقطه‌ای $q_1 = q_2 = 4nC$ در دو رأس مثلث متساوی الاضلاعی ثابت شده‌اند. بردار میدان الکتریکی برایند در نقطه‌ی C و نیروی الکتریکی برایند وارد شده به بار نقطه‌ای $q_3 = -0/5\mu C$ واقع در نقطه‌ی C، به‌ترتیب از چپ به راست چند واحد SI هستند؟

$(k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

۲۰٪ ۱۱٪ ۹۵/۱۰ ۲۸۰۰۰



۱) $\vec{E}_C = -36\sqrt{3}\times10^4\vec{j}$ و $\vec{F}_C = 18\sqrt{3}\times10^{-2}\vec{j}$

۲) $\vec{E}_C = -36\sqrt{3}\times10^4\vec{j}$ و $\vec{F}_C = -18\sqrt{3}\times10^{-2}\vec{j}$

۳) $\vec{E}_C = 18\sqrt{3}\times10^4\vec{j}$ و $\vec{F}_C = -36\sqrt{3}\times10^{-2}\vec{j}$

۴) $\vec{E}_C = 36\sqrt{3}\times10^4\vec{j}$ و $\vec{F}_C = -18\sqrt{3}\times10^{-2}\vec{j}$

۵۰- خازن تختی که فضای بین دو صفحه‌ی آن به طور کامل با دی‌الکتریک k پر شده است، به مولدی وصل است. اگر در این حالت دی‌الکتریک بین صفحات آن‌را بیرون بکشیم، بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات آن چند برابر می‌شود؟

۲۰٪ ۱۰٪ ۹۲/۱ ۳۷۰۰۰

۱) k ۲) $\frac{1}{k}$ ۳) ۱ ۴) k^2

۵۱- هسته‌ی اتم هلیم (He^{2+}) از دو پروتون تشکیل شده که در فاصله‌ی بسیار کمی از یک‌دیگر قرار گرفته‌اند. اگر بار الکتریکی هر پروتون $+1/6\times10^{-19}\,C$ باشد، میدان الکتریکی حاصل از هسته‌ی اتم هلیم در فاصله‌ی ۲ میکرومتری از آن چند واحد SI است؟

$(k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$ و دو پروتون را در کنار یک‌دیگر فرض کنید.)

۲۰٪ ۸٪ ۹۵/۱۰ ۲۸۰۰۰

۱) ۷۲۰ ۲) $7/2\times10^{-4}$ ۳) ۳۶۰ ۴) $3/6\times10^{-4}$

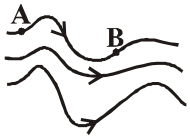
۵۲- خازنی به ظرفیت $40\mu F$ دارای بار الکتریکی $0/04C$ است. صفحه‌های این خازن را به صفحه‌های یک خازن بدون بار و مشابه خودش می‌بندیم. در این صورت انرژی الکتریکی ذخیره شده در مجموعه‌ی دو خازن، چند برابر انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن اول می‌شود؟

۲۰٪ ۸٪ ۹۰/۱۰ ۴۰۰۰۰

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۰/۵ ۴) ۰/۲۵

۵۳- شکل زیر، میدان الکتریکی غیریک‌نواختی را نشان می‌دهد. اگر $V_A = 5V$ و $|V_B| = 10V$ باشد و بار الکتریکی $q = -1\mu C$ را از نقطه‌ی B به نقطه‌ی A انتقال دهیم، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q چند ژول است؟

۲۰٪ ۴٪ ۹۱/۱۰ ۴۰۰۰۰



۱) 5×10^{-6}

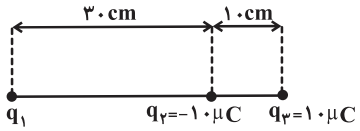
۲) -5×10^{-6}

۳) $1/5\times10^{-5}$

۴) $-1/5\times10^{-5}$

۵۴- در شکل زیر، بار الکتریکی نقطه‌ای $q_۳$ در حال تعادل می‌باشد. اگر جای $q_۳$ و $q_۲$ را عوض کنیم، اندازه‌ی برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار $q_۳$ از طرف بارهای دیگر، چند نیوتون و در چه جهتی خواهد بود؟ ($k = ۹\times۱۰^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲}$ و از نیروی گرانش صرف‌نظر شود.)

۱۹٪ | ۱۰٪ | ۹۵/۹ | ۲۷۰۰۰



۱) صفر
۲) ۲۵۰، راست
۳) ۲۵۰، چپ
۴) ۷۰۰، راست

۵۵- دو باتری ۱۲ ولتی را در نظر بگیرید. پایانه‌ی مثبت یکی را به زمین وصل می‌کنیم و پتانسیل پایانه‌ی منفی آن را $V_۱$ می‌نامیم. پایانه‌ی منفی باتری دیگری را به جایی وصل می‌کنیم که پتانسیل آن ۱۲− ولت است و پتانسیل پایانه‌ی مثبت آن را $V_۲$ می‌نامیم. $\frac{V_۱+V_۲}{V_۱-V_۲}$ کدام است؟

۱۸٪ | ۱۴٪ | ۹۶/۱ | ۲۵۰۰۰

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

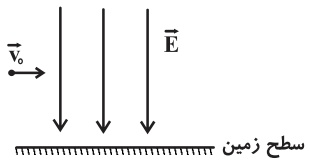
۵۶- سه کره‌ی رسانای مشابه با بارهای $q_A = ۸\mu C$، $q_B = ۴\mu C$ و $q_C = -۴\mu C$ را در نظر بگیرید. اگر ابتدا کره‌ی A را به کره‌ی B و پس از جدا کردن به کره‌ی C تماس دهیم، نیروی کولنی بین A و B چند برابر نیروی کولنی بین آن‌ها قبل از تماس کره‌ها می‌شود؟ (از ابعاد کره‌ها صرف‌نظر کنید و فاصله‌ی بین کره‌ها در دو حالت یکسان فرض شود.)

۱۸٪ | ۱۴٪ | ۹۵/۱۰ | ۲۸۰۰۰

۱) $\frac{۱}{۳۲}$ ۲) $\frac{۱۵}{۱۶}$ ۳) $\frac{۳}{۱۶}$ ۴) $\frac{۱}{۱۶}$

۵۷- مطابق شکل زیر ذره‌ای به جرم ۲۰g که اندازه‌ی بار الکتریکی آن ۰/۴μC است با سرعت افقی $\vec{v}_۰$ وارد میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ که راستای آن عمود بر سطح زمین است، می‌شود. اگر این ذره بدون انحراف به مسیر خود ادامه دهد، علامت بار ذره و اندازه‌ی میدان الکتریکی بر حسب نیوتون بر کولن مطابق کدام گزینه است؟ ($g = ۱۰ \frac{N}{kg}$)

۱۸٪ | ۱۲٪ | ۹۵/۱۰ | ۲۸۰۰۰



۱) مثبت، ۵×۱۰^۸
۲) منفی، ۵×۱۰^۸
۳) منفی، ۵×۱۰^۵
۴) مثبت، ۵×۱۰^۵

۵۸- دو بار الکتریکی نقطه‌ای مشابه یک‌دیگر را با نیرویی به بزرگی F دفع می‌کنند. چند درصد از بار یکی را برداشته و به دیگری اضافه کنیم تا در همان فاصله‌ی قبلی اندازه‌ی نیروی بین دو بار $۰/۹۶F$ شود؟

۱۸٪ | ۱۱٪ | ۹۵/۱۰ | ۲۸۰۰۰

۱) ۴ ۲) ۸ ۳) ۲۰ ۴) ۲۵

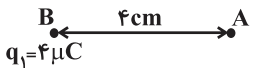
۵۹- دو کره‌ی فلزی مشابه با بارهای الکتریکی q و 2q در فاصله‌ی r از یک‌دیگر قرار دارند. اگر دو کره را به هم تماس داده و سپس در همان فاصله قرار دهیم، نیروی الکتریکی بین دو کره چند برابر می‌شود؟

۱۸٪ | ۱۰٪ | ۹۰/۶ | ۲۴۰۰۰

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

۶۰- در شکل زیر، بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار $q_1 = 4\mu C$ در نقطه‌ی A برابر E است. اگر بار $q_2 = +18\mu C$ را جایگزین بار q_1 کنیم، روی امتداد پاره‌خط BA و به سمت راست باید چند سانتی‌متر از نقطه‌ی A دور شویم تا بزرگی میدان الکتریکی برابر $\frac{E}{2}$ شود؟

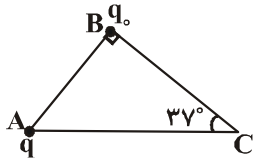
۱۸٪ | ۱۰٪ | ۹۵/۱۰ | ۲۸۰۰۰



۱) ۸
۲) ۱۲
۳) ۱۴۰
۴) ۱۴۴

۶۱- در شکل زیر، بزرگی نیروی الکتریکی‌ای که بار الکتریکی نقطه‌ای q به بار الکتریکی نقطه‌ای q_0 وارد می‌کند در واحد SI برابر با F است. چنان‌چه بار q از نقطه‌ی A به نقطه‌ی C منتقل شود، نیروی الکتریکی وارد بر بار q_0 در واحد SI چقدر و چگونه تغییر می‌کند؟ $(\cos 37^\circ = 0/8 \, , \, \sin 37^\circ = 0/6)$

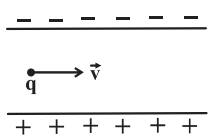
۱۸٪ | ۵٪ | ۹۱/۹ | ۳۹۰۰۰



۱) تغییر نمی‌کند.
۲) $\frac{9}{16}F$، کاهش می‌یابد.
۳) $\frac{7F}{16}$، کاهش می‌یابد.
۴) $\frac{16F}{9}$، افزایش می‌یابد.

۶۲- یک ذره‌ی باردار با بار $+5\mu C$ و جرم ۴/۰ گرم با سرعت ثابت مطابق شکل از بین دو صفحه‌ی رسانای افقی موازی باردار که فاصله‌ی آن‌ها از هم ۲cm است، به‌طور افقی عبور می‌کند. اندازه‌ی اختلاف پتانسیل بین دو صفحه چند ولت است؟ $(g = 10\frac{N}{kg})$

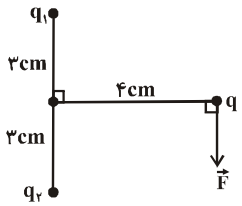
۱۷٪ | ۱۱٪ | ۹۵/۱۰ | ۲۸۰۰۰



۱) ۸
۲) ۴
۳) ۱۶
۴) ۳۲

۶۳- مطابق شکل زیر، بار الکتریکی نقطه‌ای $q = 5\mu C$ بر روی عمود منصف خط واصل بین دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 قرار دارد. اگر اندازه‌ی برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار نقطه‌ای q از طرف دو بار الکتریکی q_1 و q_2 برابر با 54N و در جهت نشان داده شده باشد، بارهای q_1 و q_2 به‌ترتیب از راست به چپ چند میکروکولن می‌باشد؟ $(k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

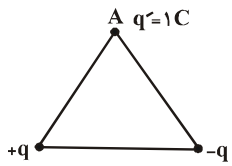
۱۷٪ | ۱۰٪ | ۹۰/۱۰ | ۴۰۰۰۰



۱) $-2/5 \, , \, 2/5$
۲) $2/5 \, , \, -2/5$
۳) $-25 \, , \, 25$
۴) $25 \, , \, -25$

۶۴- در شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای q و $-q$ $(q > 0)$ در دو رأس یک مثلث متساوی‌الاضلاع و بار الکتریکی $q' = 1C$ در رأس A ثابت شده‌اند. در این حالت، اندازه‌ی برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q' در رأس A از طرف دو بار نقطه‌ای در دو رأس دیگر برابر با R می‌باشد. اگر بار $+q$ به بار $-q$ تبدیل شود، اندازه‌ی برایند نیروهای وارد بر بار الکتریکی در رأس A چند برابر R می‌شود؟

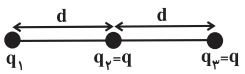
۱۷٪ | ۹٪ | ۹۲/۹ | ۳۸۰۰۰



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

۶۵- در شکل زیر در صورتی‌که بار الکتریکی نقطه‌ای q_3 در حال تعادل الکتریکی باشد، اندازه‌ی میدان الکتریکی برایند حاصل از دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_3 در محل بار q_2 چند برابر اندازه‌ی میدان الکتریکی برایند حاصل از دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_2 و q_3 در محل بار q_1 خواهد بود؟

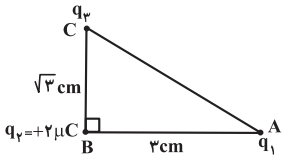
۱۷٪ | ۸٪ | ۹۵/۱۰ | ۲۸۰۰۰



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

۶۶- در شکل زیر، بارهای ذره‌ای q_1، q_2 و q_3 در رأس‌های مثلث قائم‌الزاویه‌ی ABC ثابت شده‌اند. اندازه‌ی بار q_1 چند میکروکولن باشد تا برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 از طرف دو بار دیگر موازی ضلع AB باشد؟

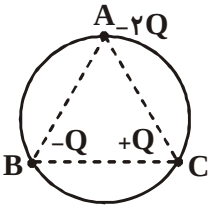
۱۷٪ | ۴٪ | ۹۵/۱۰ | ۲۸۰۰۰



۱) ۱۶
۲) ۸
۳) $۸\sqrt{۳}$
۴) بستگی به q_3 دارد.

۶۷- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در نقطه‌های A، B و C بر روی محیط دایره طوری قرار گرفته‌اند که $\overline{AB} = \overline{AC} = \overline{BC} = d$ است. اندازه‌ی برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار $-۲Q$ که در نقطه‌ی A قرار دارد، برابر با کدام گزینه است؟

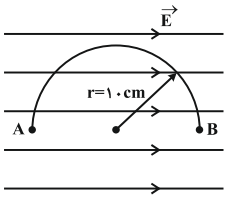
۱۶٪ | ۱۱٪ | ۹۰/۶ | ۲۴۰۰۰



۱) $\frac{kQ^۲}{d^۲}$
۲) $\frac{kQ^۲}{۲d^۲}$
۳) $\frac{۲kQ^۲}{d^۲}$
۴) $\frac{۴kQ^۲}{d^۲}$

۶۸- مطابق شکل زیر، در میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $۵\times۱۰^۳ \frac{N}{C}$، طی یک مسیر نیم‌دایره‌ای به شعاع ۱۰cm، از نقطه‌ی A به نقطه‌ی B می‌رویم. اندازه‌ی تغییرات پتانسیل الکتریکی بین این دو نقطه چند ولت است؟ $(\pi = ۳)$

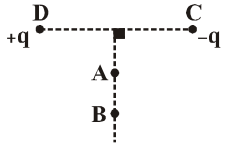
۱۶٪ | ۱۱٪ | ۹۴/۹ | ۳۵۰۰۰



۱) صفر
۲) ۳×۱۰^۳
۳) $۱/۵\times۱۰^۳$
۴) $۱۰^۳$

۶۹- مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای q و $-q$ در دو سر پاره‌خط DC واقع شده‌اند. کدام گزینه در مورد کار میدان الکتریکی در جابه‌جایی یک بار الکتریکی نقطه‌ای منفی از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی B روی عمود منصف این پاره‌خط (W_{AB}) صحیح است؟

۱۶٪ | ۹٪ | ۹۲/۱۱ | ۳۸۰۰۰



۱) $W_{AB} < ۰$
۲) $W_{AB} > ۰$
۳) $W_{AB} = ۰$
۴) بسته به فاصله‌ی نقاط A و B از وسط پاره‌خط DC، هر سه گزینه ممکن است.

۷۰- ۲۷ عدد مکعب فلزی مشابه با بار الکتریکی برابر را ذوب کرده و با استفاده از آن‌ها یک مکعب بزرگ‌تر می‌سازیم. اگر این عمل در یک محیط نارسانا انجام شود، به‌طوری که مکعب‌ها با محیط اطراف بار الکتریکی مبادله نکنند، چگالی سطحی بار الکتریکی مکعب بزرگ (جدید) چند برابر چگالی سطحی بار الکتریکی هر مکعب کوچک (اولیه) است؟ (از تجمع بار روی لبه‌ها چشم‌پوشی شود.)

۱۶٪ | ۶٪ | ۹۲/۹ | ۳۸۰۰۰

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۲۷ ۴) ۹

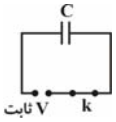
۷۱- کره‌ی رسانا و کوچک A دارای بار الکتریکی $+5\mu C$ است. اگر آن‌را به کره‌ی رسانا و کوچک B اتصال دهیم، در حالت تعادل، مجموع بار الکتریکی دو کره $+3/4\mu C$ می‌شود. اگر کره‌ی B را قبل از اتصال به کره‌ی A، به زمین اتصال می‌دادیم، چه تعداد الکترون به زمین منتقل می‌شد؟ $(e=-1/6\times10^{-19}C)$

۱۵٪ | ۱۱٪ | ۹۵/۹ | ۲۷۰۰۰

۱) 10^{10} ۲) 10^{13} ۳) 5×10^{12} ۴) 5×10^{11}

۷۲- در شکل زیر، اگر کلید k را باز کرده و مساحت صفحات خازن تخت C را ۲۰ درصد افزایش دهیم، انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن C نسبت به حالت قبل از باز کردن کلید k، چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟ (دی‌الکتریکی خازن C هوا می‌باشد.)

۱۵٪ | ۱۰٪ | ۹۲/۱۱ | ۳۸۰۰۰



۱) ۲۰، افزایش می‌یابد. ۲) ۲۰، کاهش می‌یابد.

۳) $\frac{50}{3}$، افزایش می‌یابد. ۴) $\frac{50}{3}$، کاهش می‌یابد.

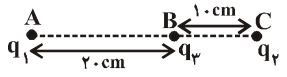
۷۳- فاصله‌ی میان صفحات مستطیلی‌شکل خازن مسطحی ۱۰ برابر شده و فضای میان صفحات آن که در ابتدا خالی بوده را به‌طور کامل توسط یک دی‌الکتریک با ضریب ۱/۶ پر می‌کنیم. اگر طول و عرض صفحات با یک نسبت تغییر کنند، ابعاد صفحات خازن چند برابر شود تا ظرفیت آن تغییر نکند؟

۱۵٪ | ۹٪ | ۹۴/۱۱ | ۱۰۰۰۰

۱) $\frac{5}{2}$ ۲) $\frac{2}{5}$ ۳) $\frac{25}{4}$ ۴) $\frac{4}{25}$

۷۴- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در نقاط A، B و C ثابت شده‌اند. اندازه‌ی برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 برابر با $60N$ و جهت آن به سمت راست است. اگر بار q_2 حذف شود، اندازه‌ی نیروی وارد بر بار q_3 برابر با $30N$ و جهت آن به سمت چپ می‌شود. حاصل $\frac{q_1}{q_2}$ کدام است؟

۱۵٪ | ۸٪ | ۹۱/۱۰ | ۴۰۰۰۰

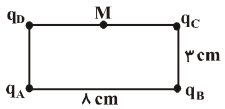


۱) $\frac{3}{4}$ ۲) $-\frac{4}{3}$

۳) $-\frac{3}{4}$ ۴) $\frac{4}{3}$

۷۵- مطابق شکل زیر، چهار بار الکتریکی نقطه‌ای هم‌اندازه و هم‌نام q در چهار رأس یک مستطیل ثابت شده‌اند. اگر اندازه‌ی میدان الکتریکی حاصل از بار q_A در نقطه‌ی M وسط ضلع بالایی مستطیل، برابر با E باشد، اندازه‌ی برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از بارهای q_A، q_B، q_C و q_D در نقطه‌ی M، چند برابر E است؟

۱۵٪ | ۵٪ | ۹۱/۱۰ | ۴۰۰۰۰



۱) صفر ۲) ۱/۲

۳) ۱/۶ ۴) $\sqrt{2}$

سؤال‌های دشوارتر

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۵۰۰۰ تا ۵۵۰۰ از هر ۱۰ سوال به ۱ سوال پاسخ دهند.

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۵۵۰۰ تا ۶۲۵۰ از هر ۱۰ سوال به ۲(یا ۳) سوال پاسخ دهند.

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۶۲۵۰ به بالا از هر ۱۰ سوال به بیش از ۴سوال پاسخ دهند.

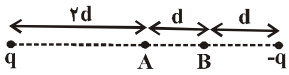
۷۶- اندازه‌ی میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای q در فاصله‌ی d سانتی‌متری از آن برابر با $E_1 = 18\times10^5 \frac{N}{C}$ و در فاصله‌ی $(d+10)$ سانتی‌متری از آن برابر با $E_2 = 8\times10^5 \frac{N}{C}$ است. به‌ترتیب از راست به چپ، اندازه‌ی بار q چند میکروکولن و d چند سانتی‌متر است؟ $(k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

۱۴٪ | ۱۰٪ | ۹۵/۱۰ | ۲۸۰۰۰

۱) ۱/۲۸ و ۸ ۲) 8×10^2 و ۸ ۳) ۱/۲۸ و ۲۰ ۴) ۸ و ۲۰

۷۷- در شکل زیر، اگر اندازه‌ی برایند میدان‌های الکتریکی ناشی از بارهای نقطه‌ای q و $-q$ در نقطه‌ی A برابر با E باشد، اندازه‌ی برایند میدان های الکتریکی این دو بار در نقطه‌ی B چند برابر E است؟ $(q > 0)$

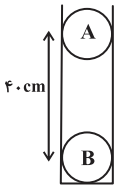
۱۴٪ | ۹٪ | ۹۰/۱۰ | ۴۰۰۰۰



۱) $\frac{4}{9}$ ۲) $\frac{10}{9}$ ۳) $\frac{20}{9}$ ۴) $\frac{40}{9}$

۷۸- در شکل زیر دو گلوله‌ی مشابه هر کدام به جرم ۱۰۰g و بار الکتریکی $4\mu C$ در یک لوله نارسانای قائم در حال تعادل هستند. بزرگی نیروی اصطکاک بین گلوله‌ی A و سطح داخلی لوله چند نیوتون است؟ $(g = 10\frac{N}{kg}$ و $k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

۱۴٪ | ۹٪ | ۹۵/۱۰ | ۲۸۰۰۰



۱) ۱
۲) ۰/۹
۳) ۰/۱
۴) صفر

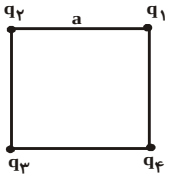
۷۹- دو کره‌ی رسانای کوچک و مشابه که دارای بارهای الکتریکی $0/2C$ و $-6/2C$ هستند، در فاصله‌ی d از یک‌دیگر به هم نیروی الکتریکی‌ای به بزرگی ۲/۴۸ نیوتون وارد می‌کنند. اگر دو کره را به هم تماس دهیم و سپس در فاصله‌ی $3d$ از یک‌دیگر قرار دهیم، به‌ترتیب از راست به چپ هنگام تماس چه تعداد الکترون از یک کره به کره‌ی دیگر منتقل شده است و اندازه‌ی نیروی الکتریکی‌ای که دو کره در حالت جدید به هم وارد می‌کنند، چند نیوتون است؟ $(e = 1/6\times10^{-19}C)$

۱۴٪ | ۸٪ | ۹۲/۹ | ۳۹۰۰۰

۱) $2\times10^{+19}$ و ۳ ۲) $2\times10^{+19}$ و ۲ ۳) $2\times10^{+13}$ و ۳ ۴) $2\times10^{+13}$ و ۲

۸۰- مطابق شکل زیر، چهار بار الکتریکی نقطه‌ای در چهار رأس مربعی ثابت شده‌اند. اگر $q_2 = q_4 = -\sqrt{2}\mu C$ باشند، اندازه‌ی بار q_1 چند میکروکولن باشد تا بار q_3 در حالت تعادل باشد؟

۱۴٪ | ۴٪ | ۹۰/۶ | ۲۴۰۰۰



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