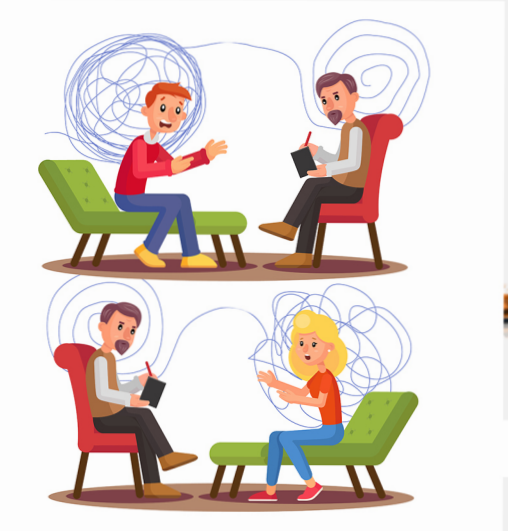
AKO
گروه مشاوره و برنامه ریزی

WWW.AKOEDU.IR

اولین و با کیفیت ترین

آکادمی کنکور در ایران

کلاس های vip کنکور

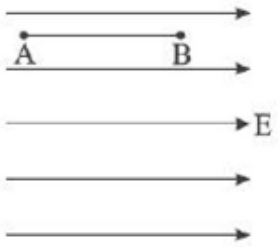


جهت دریافت برنامه ی شخصی سازی شده یک هفته ای رایگان کلیک کنید و یا به شماره ی ۰۹۰۲۵۶۴۶۲۳۴ عدد ۱ را ارسال کنید.

تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۵۰ تست فیزیک یازدهم فصل ۱ – پتانسیل الکتریکی

۱ در شکل زیر اگر بار الکتریکی $q = ۳cm$ را در این ناحیه قرار دهیم، نیروی $۱/۵N$ بر آن وارد می‌شود. اگر $AB = ۲۰cm$ و $V_A = ۹۰V$ باشد، V_B چند ولت است؟

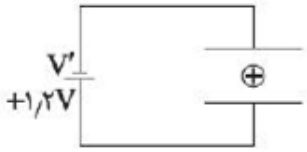


۱) -۱۰
۲) ۱۱۰
۳) ۹۰
۴) ۱۵۰

۲ با حرکت بار الکتریکی مثبت در جهت خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل ..... می‌یابد و کار انجام شده توسط نیروی الکتریکی میدان بر روی آن ..... است.

۱) افزایش - مثبت ۲) افزایش - منفی ۳) کاهش - مثبت ۴) کاهش - منفی

۳ در شکل زیر دو صفحهٔ رسانای موازی در فاصلهٔ $۲mm$ از یک‌دیگر قرار دارند و به باتری وصل شده‌اند که پتانسیل قطب مثبت آن $+۱/۲V$ است. اگر ذره‌ای با بار الکتریکی $۲/۵\mu C$ و جرم $۲۰۰mg$ بین دو صفحه رها کنیم ذره با شتاب $۲\frac{m}{s^۲}$ شروع به حرکت می‌کند، پتانسیل قطب منفی باتری چند ولت است؟



۱) $-۰/۷۲$
۲) $-۰/۰۸$
۳) $-۰/۴$
۴) گزینه‌های ۱ و ۲ می‌تواند درست باشد.

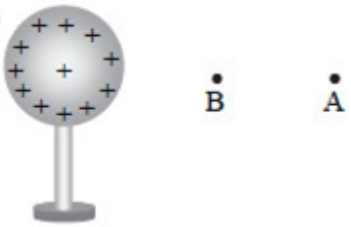
۴ در گزاره‌های زیر چند مورد درست وجود دارد؟

الف- پس از مدت زمان کوتاهی از دادن بار به رسانا (از مرتبهٔ $۱۰^{-۹}$ ثانیه)، بار در سطح خارجی رسانا توزیع می‌شود.
ب- نحوهٔ توزیع بار در رسانا به گونه‌ای است که میدان الکتریکی داخل رسانا در شرایط الکترواستاتیکی صفر نباشد.
ج- چگالی سطحی بار الکتریکی در نقاط نوک‌تیز رسانا بیش‌تر است.
د- پتانسیل الکتریکی رسانا در نقاط نوک‌تیز رسانا بیش‌تر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

www.akoedu.ir

۵) در شکل زیر، کره‌ای با بار مثبت، روی پایه‌ی عایقی قرار دارد. شخصی در میدان الکتریکی حاصل از این کره، ذره‌ی باردار مثبت را با سرعت ثابت در راستای افقی از نقطه‌ی B تا A جابه‌جا می‌کند. اگر کار شخص در این میدان W و کار نیروی حاصل از میدان W' و اختلاف پتانسیل الکتریکی $V_A - V_B = \Delta V$ باشد، کدام رابطه درست است؟



۱) $W < 0, W' > 0$ و $\Delta V > 0$
۲) $W < 0, W' > 0$ و $\Delta V < 0$
۳) $W > 0, W' < 0$ و $\Delta V > 0$
۴) $W > 0, W' > 0$ و $\Delta V < 0$

۶) دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 4\mu C$ و $q_2 = 1\mu C$ در دو نقطه به فاصلهٔ ۱۵cm از یک‌دیگر قرار داشته و ثابت شده‌اند. اگر از نقطهٔ M به سمت نقطهٔ N بر روی خط واصل دوبار حرکت نماییم، پتانسیل الکتریکی چگونه تغییر می‌کند؟

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

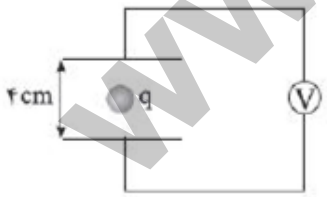
۷) کدام گزاره زیر صحیح نیست؟

۱) ممکن است در نقطه‌ای میدان الکتریکی صفر باشد ولی پتانسیل الکتریکی صفر نباشد.
۲) ممکن است در نقطه‌ای میدان الکتریکی صفر نباشد ولی پتانسیل الکتریکی صفر باشد.
۳) اگر میدان الکتریکی بین دو نقطه صفر باشد ممکن است اختلاف پتانسیل آن دو نقطه صفر نباشد.
۴) اگر بین دو نقطه اختلاف پتانسیل صفر نباشد، ممکن است آن دو نقطه دارای بار نباشند.

۸) در یک میدان الکتریکی یک‌نواخت که در صفحه x - y قراردارد، نقاط A(۱ , ۱) و B(-۲ , -۸) هم‌پتانسیل هستند. نقطه C(۲ , ۵) با کدام نقطه می‌تواند هم‌پتانسیل باشد؟

۱) (۲ , ۱)
۲) (۲ , ۶)
۳) (۳ , ۵)
۴) (۳ , ۶)

۹) بار الکتریکی $q = -4nC$ به جرم ۲ میلی‌گرم مطابق شکل بین دو صفحهٔ رسانای موازی و افقی در مجاورت سطح زمین معلق و در حال تعادل است. به‌ترتیب از راست به چپ، جهت میدان الکتریکی و اختلاف پتانسیل دو صفحه چند ولت است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$



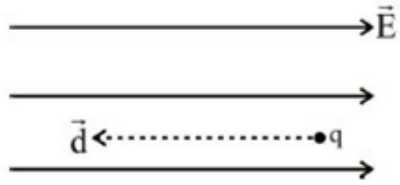
۱) پایین - ۲۰
۲) بالا - ۸۰
۳) بالا - ۸۰۰
۴) پایین - ۲۰۰

۱۰) در یک میدان الکتریکی بار ۴ پیکوکولن از نقطهٔ M با پتانسیل ۵۰V به نقطهٔ N منتقل می‌شود. اگر کار میدان الکتریکی در این جابه‌جایی 8×10^{-10} ژول باشد، پتانسیل الکتریکی N چند ولت است؟

۱) -۱۵۰
۲) ۱۵۰
۳) -۲۵۰
۴) ۲۵۰

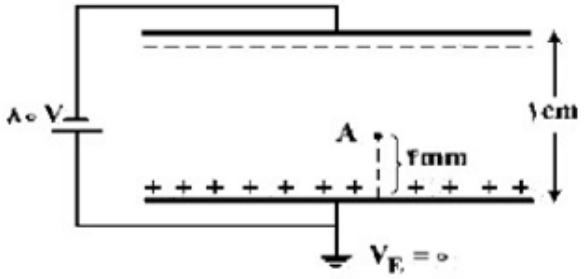
www.akoedu.ir

۱۱) با رها کردن بار الکتریکی q در میدان الکتریکی یک‌نواخت مقابل، بار در جهت نشان داده شده، جابه‌جا می‌شود. علامت بار q ..... و بار به سمت نقاط با پتانسیل الکتریکی ..... جابه‌جا می‌شود.



۱) مثبت - کم‌تر
۲) منفی - بیش‌تر
۳) منفی - کم‌تر
۴) مثبت - بیش‌تر

۱۲) دو صفحه رسانای موازی با ابعاد بزرگ را مطابق شکل زیر به یک باتری وصل کرده‌ایم، پتانسیل نقطه‌ی A چند ولت است؟

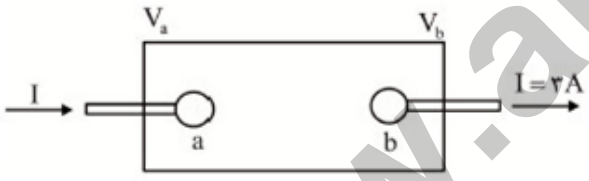


۱) -۴۸
۲) -۳۲
۳) +۳۲
۴) +۴۸

۱۳) دو صفحه رسانا با بارهای الکتریکی مثبت و منفی روبه‌روی هم هستند. بار الکتریکی ۴۵μc از مجاورت صفحه مثبت به طرف صفحه‌ی منفی می‌رود و انرژی پتانسیل الکتریکی آن ۹×۱۰^{-۴} J کاهش می‌یابد. اندازه پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه رسانا چند ولت است؟

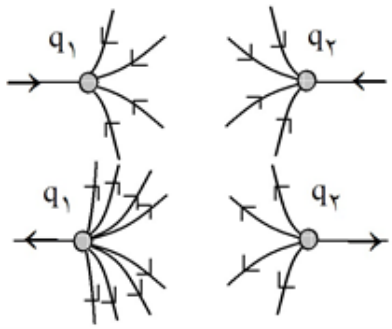
۱) ۲۰ ۲) ۱۲ ۳) ۱۵ ۴) ۱۰

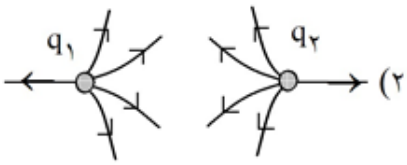
۱۴) جعبه‌ای مطابق شکل بخشی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد که در هر ثانیه ۴۸J انرژی الکتریکی از آن خارج می‌شود. اگر پتانسیل پایانه‌ی b برابر با ۶ ولت باشد، پتانسیل پایانه‌ی a چند ولت است؟



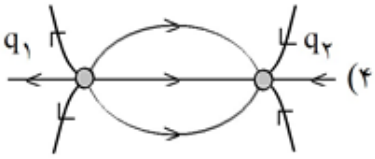
۱) -۲۲
۲) -۱۰
۳) ۱۰
۴) ۲۲

۱۵) مطابق شکل‌های زیر بارهای الکتریکی نقطه‌ای $q_۱$ و $q_۲$ در نقاط A و B قرار گرفته‌اند. اگر روی خط واصل دو بار از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی B جابه‌جا شویم، پتانسیل الکتریکی ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد. اگر $|q_۱| = |q_۲|$ باشد، در کدام گزینه خطوط میدان الکتریکی ناشی از دو بار درست رسم شده است؟

۱)


۲)


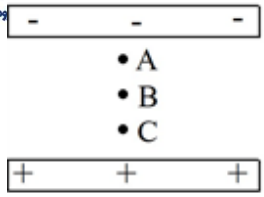
۳)

۴)


www.akoedu.ir

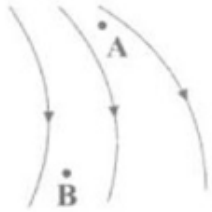
تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۶) بین دو صفحه‌ی باردار بزرگ و موازی مطابق شکل زیر سه نقطه‌ی A ، B و C را درنظر می‌گیریم و پتانسیل الکتریکی در آن نقاط را V_A، V_B و V_C می‌نامیم. در این صورت کدام گزینه درست است؟



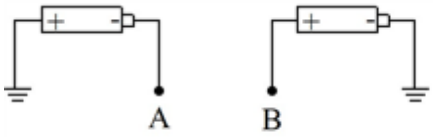
۱) $V_A = V_B = V_C$
۲) $V_B = V_A + V_C$
۳) $V_A < V_B < V_C$
۴) $V_A > V_B > V_C$

۱۷) اگر در شکل زیر پتانسیل الکتریکی نقاط A و B را به‌ترتیب با V_A و V_B نشان دهیم و بزرگی میدان الکتریکی را در نقاط A و B به‌ترتیب با E_A و E_B نشان دهیم، کدام مقایسه درست است؟



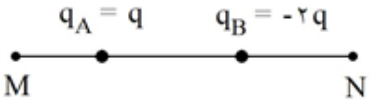
۱) $V_B > V_A$ و $E_B > E_A$
۲) $V_B < V_A$ و $E_B > E_A$
۳) $V_B > V_A$ و $E_B < E_A$
۴) $V_B < V_A$ و $E_B < E_A$

۱۸) در شکل زیر، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری (۱) برابر ۳V و اختلاف پتانسیل دو سر باتری (۲) برابر ۶V است. پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی A چند برابر B است؟



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

۱۹) دو ذره با بارهای الکتریکی $q_A = q$ و $q_B = -۲q$ مطابق شکل زیر در مجاورت یک‌دیگر قرار گرفته‌اند. با حرکت روی خط واصل دو بار الکتریکی از نقطه‌ی M تا N پتانسیل الکتریکی چگونه تغییر می‌کند؟



۱) کاهش - افزایش - کاهش
۲) افزایش - کاهش - افزایش
۳) افزایش - افزایش - کاهش
۴) کاهش - کاهش - افزایش

۲۰) سطوح هم‌پتانسیل یک میدان الکتریکی به صورت صفحات تخت موازی می‌باشند، میدان الکتریکی فوق می‌تواند ناشی از:

۱) بار نقطه‌ای q باشد.
۲) یک دو قطبی الکتریکی باشد.
۳) یک صفحه‌ی تخت باردار باشد.
۴) دو بار نقطه‌ای هم‌نام باشد.

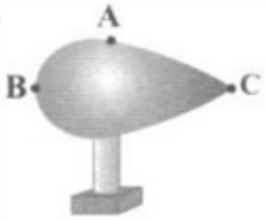
۲۱) در انتقال $+۸\mu C$ بار الکتریکی از نقطه‌ی A به نقطه‌ی B ، ۳۲۰ میکروژول انرژی آزاد می‌شود. اگر پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی A برابر ۲۰۰ ولت باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی B چند ولت است؟

۱) ۱۲۰
۲) ۱۶۰
۳) ۲۴۰
۴) ۲۸۰

www.akoedu.ir

تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۲۲) به جسم فلزی که بر روی پایه‌ی عایقی قرار دارد، بار الکتریکی Q را منتقل کرده‌ایم، با توجه به شکل زیر، کدام گزینه در مورد پتانسیل نقاط A ، B و C درست است؟



۱) $V_A = V_B = V_C$

۲) $V_A > V_C > V_B$

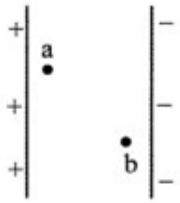
۳) $V_B > V_A > V_C$

۴) $V_A = V_C > V_B$

۲۳) با حرکت بار الکتریکی مثبت در جهت میدان الکتریکی، پتانسیل آن ..... می‌یابد و کار انجام شده توسط میدان بر روی آن ..... است.

۱) افزایش - مثبت ۲) افزایش - منفی ۳) کاهش - مثبت ۴) کاهش - منفی

۲۴) میان دو صفحه تخت رسانای موازی که دارای بارهای Q+ و Q- هستند، نقطه‌های a و b قرار دارند. کدام گزینه درباره مقایسه میدان الکتریکی و پتانسیل الکتریکی این نقطه‌ها درست است؟



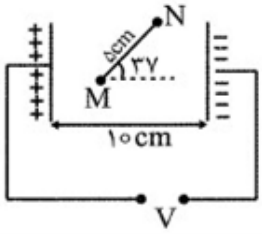
۱) $V_a < V_b , E_a = E_b$

۲) $V_a > V_b , E_a = E_b$

۳) $V_a > V_b , E_a < E_b$

۴) $V_a < V_b , E_a > E_b$

۲۵) فاصله‌ی صفحات خازن داده شده از هم ۱۰cm است. اگر ظرفیت خازن ۰/۵μF و بار ذخیره شده روی صفحات آن ۵۰μC باشد. اختلاف پتانسیل الکتریکی بین نقاط M و N چند ولت است؟



۱) ۱۲

۲) ۱۵

۳) ۲۰

۴) ۴۰

۲۶) کدام‌یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

۱) در یک میدان الکتریکی یکنواخت با حرکت در خلاف جهت میدان، برای بار مثبت، پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد.

۲) اختلاف پتانسیل الکتریکی دو نقطه از میدان الکتریکی، وابسته به نوع و اندازهٔ بار جابه‌جا شده بین دو نقطه است.

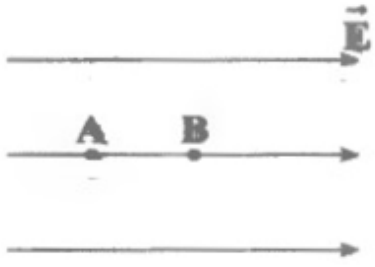
۳) در یک میدان الکتریکی یکنواخت، با حرکت درخلاف جهت میدان، برای بار منفی، پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد.

۴) در میدان الکتریکی یکنواخت، با حرکت در جهت عمود بر خطوط میدان، پتانسیل الکتریکی تغییر نمی‌کند.

www.akoedu.ir

تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۲۷ در شکل زیر، بار الکتریکی $+q$ را در میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ با شتاب ثابت از نقطهٔ A به نقطهٔ B می بریم، کدام گزینه رابطهٔ کار نیروی خارجی را در این جابه‌جایی به درستی نمایش می‌دهد؟



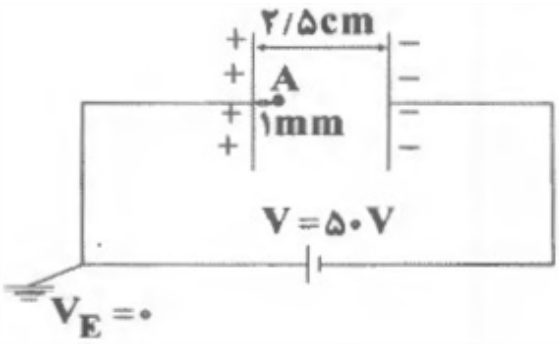
۱) $W_{\text{خارجی}} = -Eqd$

۲) $W_{\text{خارجی}} = -Eqd + \frac{1}{2}mv_1^2$

۳) $W_{\text{خارجی}} = -Eqd + ma^2t^2v_1^2$

۴) $W_{\text{خارجی}} = -Eqd + \frac{1}{2}m\left[(v_1 + at)^2 - v_1^2\right]$

۲۸ در شکل زیر، پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A چند ولت است؟



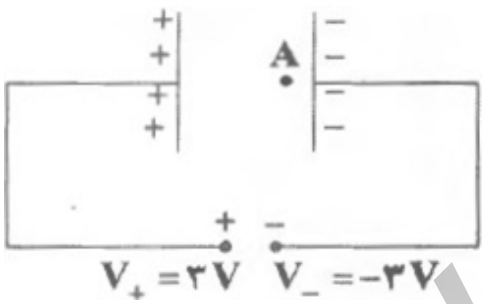
۱) -1

۲) -2

۳) 1

۴) 2

۲۹ در شکل زیر، فاصلهٔ بین دو صفحهٔ رسانای موازی ۶ سانتی‌متر است. اگر پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A، ۲- ولت باشد، فاصلهٔ نقطهٔ A از صفحهٔ منفی چند سانتی‌متر است؟



۱) ۰/۰۱ ۲) ۰/۱

۳) ۱ ۴) ۰/۰۵

۳۰ دو باتری ۱۲ و ۲۴ ولتی در اختیار داریم، پایانهٔ مثبت باتری ۱۲ ولتی را به زمین وصل می‌کنیم و پتانسیل پایانهٔ منفی آن را V_A می‌نامیم. پایانهٔ منفی باتری دیگر را به پایانهٔ منفی باتری اول وصل می‌کنیم و پتانسیل پایانهٔ مثبت آن را V_B می‌نامیم. حاصل $\frac{V_B}{V_A}$ کدام است؟

۱) -1 ۲) صفر ۳) ۱ ۴) ۲

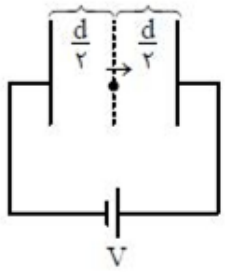
www.akoedu.ir

تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۳۱) دو صفحهٔ رسانا روی محور مختصات قرار دارند به طوری که صفحهٔ مثبت موازی محور yها بوده و از مکان $x = ۲cm$ عبور می‌کند و صفحهٔ منفی موازی محور yها بوده و از مکان $x = -۲cm$ عبور می‌کند. اگر ذره‌ای با جرم ناچیز و بار $q = +۲\mu C$ از صفحهٔ منفی با سرعت $۱۰\frac{m}{s}$ به سمت صفحهٔ مثبت افقی پرتاب کنیم، ذره هنگام رسیدن به محور yها به‌طور لحظه‌ای متوقف می‌شود، اختلاف پتانسیل دو صفحهٔ رسانا چند ولت است؟ (جرم ذره $۸mg$ است.)

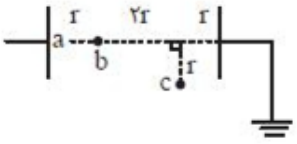
۱) ۴×۱۰^{۳} ۲) $۱۰^{۳}$ ۳) ۴×۱۰^{۲} ۴) ۲×۱۰^{۲}

۳۲) در شکل زیر ذرهٔ دارای بار $+q$ بوده و به آن انرژی جنبشی اولیهٔ K در جهت نشان داده شده می‌دهیم. با کدام شرط، ذره به صفحهٔ مثبت برخورد نمی‌کند؟



۱) $K < \frac{qV}{۲}$
۲) $K > \frac{qV}{۲}$
۳) $K < qV$
۴) $K > qV$

۳۳) در شکل زیر دو صفحهٔ فلزی طوری مقابل هم قرار دارند که میدان الکتریکی یکنواختی بین آن‌ها تشکیل شده است. اگر $V_c - V_b = ۵V$ باشد، پتانسیل نقطهٔ a برابر چند ولت است؟

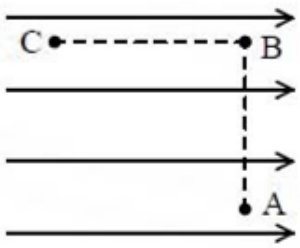


۱) ۱۰
۲) ۲۰
۳) -۱۰
۴) -۲۰

۳۴) یک مرتبه یک پروتون را در یک میدان الکتریکی یکنواخت رها کرده تا یک متر جابه‌جا شود و بار دیگر یک الکترون را در همان میدان رها می‌کنیم تا یک متر جابه‌جا شود. کدام کمیت برای آن دو یکسان نیست؟

۱) افزایش انرژی جنبشی
۲) کاهش انرژی پتانسیل الکتریکی
۳) قدرمطلق تغییر پتانسیل الکتریکی
۴) افزایش تندی

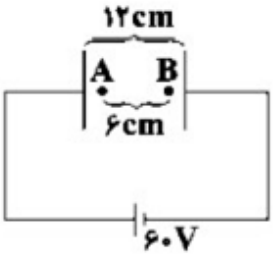
۳۵) مطابق شکل زیر بار $q = ۵۰nC$ را در میدان الکتریکی یکنواخت $۸\times ۱۰^{۵}\frac{N}{C}$ نخست از نقطهٔ A تا نقطهٔ B و سپس تا نقطهٔ C جابه‌جا می‌کنیم. اگر $AB = ۰/۲m$ و $BC = ۰/۴m$ باشد، تغییر پتانسیل الکتریکی از A تا C چند ولت است؟



۱) $+۳/۲\times ۱۰^{۵}$
۲) $-۳/۲\times ۱۰^{۵}$
۳) $+۱/۶\times ۱۰^{۵}$
۴) $-۱/۶\times ۱۰^{۵}$

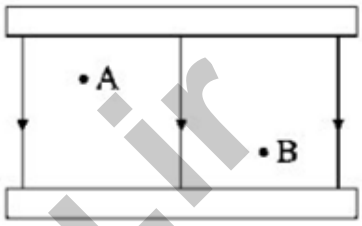
www.akoedu.ir

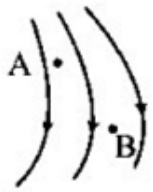
۳۶) مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار الکتریکی q در میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه‌ی باردار از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی B جابه‌جا می‌شود. اگر کار انجام‌شده توسط نیروی الکتریکی در این جابه‌جایی $-۶۰\mu J$ باشد. q چند میکروکولن است؟

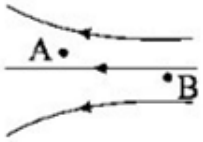


۱) ۱
۲) ۲
۳) -۱
۴) -۲

۳۷) در شکل‌های زیر، وضعیت قرارگیری دو نقطه‌ی A و B در میدان‌های الکتریکی گوناگون مشخص شده است. اگر پتانسیل الکتریکی نقاط را با V و اندازه‌ی میدان الکتریکی در هر نقطه را با E نشان دهیم، در کدام شکل $V_B > V_A$ و $E_B < E_A$ است؟

۱)


۲)


۳)


۴)

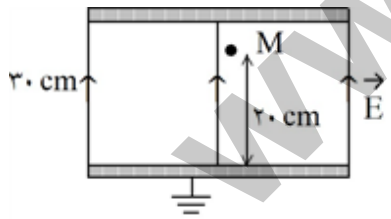
۳۸) بار الکتریکی $q = -۸\mu C$ را از نقطه‌ی A به پتانسیل الکتریکی $-۴۰V$ به نقطه‌ی B منتقل می‌کنیم. اگر کار نیروی میدان $+۲۴\mu J$ باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی B چند ولت است؟

۱) -۴۳
۲) -۳۷
۳) -۴۶
۴) -۳۴

۳۹) بار الکتریکی $q = -۲۰۰\mu C$ را درون یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه‌ی A با پتانسیل $-۴۰V$ به نقطه‌ی B منتقل می‌کنیم. اگر کار نیروی میدان ۴۰- میلی‌ژول باشد، پتانسیل نقطه‌ی B چند ولت است؟

۱) -۱۶۰
۲) -۲۴۰
۳) +۱۶۰
۴) +۲۰۰

۴۰) بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت شکل زیر برابر $۲۰۰ \frac{N}{C}$ است.

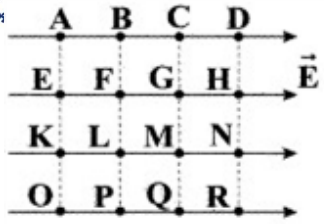


پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی M چند ولت است؟

۱) -۴۰
۲) ۴۰
۳) -۶۰
۴) ۶۰

www.akoedu.ir

۴۱ در شکل زیر، میدان الکتریکی یک‌نواخت $\vec{E}$ رسم شده است.



نقطه‌های ذکر شده در کدام گزینه هم‌پتانسیل هستند؟

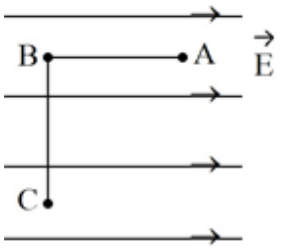
۱) A و B ،C ،D

۲) D و H ،N ،M

۳) E و F ،G ،N

۴) C و G ،M ،Q

۴۲ مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -۲\mu C$ را در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $۶ \times ۱۰^{۵} N/C$ از نقطه‌ی A تا B و سپس از نقطه‌ی B تا C جابه‌جا می‌کنیم. اگر $AB = ۳m$ و $BC = ۲m$ باشد، چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد این جابه‌جایی نادرست است؟



الف) کار میدان الکتریکی از A تا B صفر است.

ب) اختلاف پتانسیل الکتریکی نقاط B و C صفر است.

ج) اندازه‌ی اختلاف پتانسیل نقاط A و B برابر $۱۸ \times ۱۰^{۵} V$ است.

د) انرژی پتانسیل الکتریکی بار q در نقطه‌ی C، ۳/۶ ژول کم‌تر از نقطه‌ی A است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۳ اختلاف پتانسیل الکتریکی پایانه‌های باتری یک خودرو برابر ۲۴V است. اگر بار الکتریکی $+۰/۵C$ از پایانه‌ی مثبت تا پایانه‌ی منفی باتری جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند ژول و چگونه تغییر می‌کند؟

۱) ۱۲، افزایش ۲) ۱۲، کاهش ۳) ۲۴، افزایش ۴) ۲۴، کاهش

۴۴ بار الکتریکی نقطه‌ای $-۲۰\mu C$ را از نقطه‌ی A به نقطه‌ی B منتقل می‌کنیم و در این انتقال انرژی پتانسیل الکتریکی آن ۵۰mJ افزایش می‌یابد. $V_B - V_A$ برابر با چند ولت است؟

۱) ۲۵ ۲) -۲۵ ۳) ۲۵۰۰ ۴) -۲۵۰۰

۴۵ شخصی بار الکتریکی نقطه‌ای ۵ میکروکولنی را در یک میدان الکتریکی یکنواخت $۱۰^{۵} \frac{N}{C}$ با سرعت ثابت به اندازه‌ی ۲۰cm در جهت میدان جابه‌جا می‌کند. در این جابه‌جایی، کار شخص، کار میدان الکتریکی و تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار به‌ترتیب از راست به چپ هر کدام چند ژول است؟

۱) ۰/۱، ۰/۱، ۰/۱-

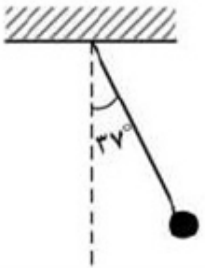
۲) ۰/۱، ۰/۱-، ۰/۱ و ۰/۱-

۳) ۰/۱-، ۰/۱، ۰/۱ و ۰/۱-

۴) ۰/۱-، ۰/۱-، ۰/۱ و ۰/۱-

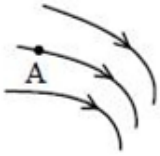
تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۴۶) در شکل زیر، گلوله‌ای با بار الکتریکی $+۴۰\mu C$ توسط نخی با جرم ناچیز آویخته شده و در میدان الکتریکی یک‌نواخت افقی به حالت تعادل قرار دارد. اگر نیروی کشش نخ $۰/۱ N$ باشد، در این میدان اختلاف پتانسیل بین دو نقطه که در راستای افقی با هم $۱۰ cm$ فاصله دارند، چند ولت است؟ $(\sin ۳۷^\circ = ۰/۶)$



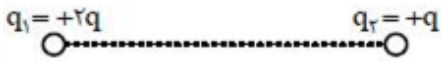
۱) ۳۰۰
۲) ۲۵۰
۳) ۲۰۰
۴) ۱۵۰

۴۷) شکل زیر بخشی از خطوط میدان الکتریکی غیریکنواخت را نشان می‌دهد. یک ذرهٔ آلفا (α از جنس هستهٔ هلیوم است) را در نقطهٔ A رها می‌کنیم. ذرهٔ آلفا در مسیر حرکتش به نقطه‌ای مانند B می‌رسد. اگر پتانسیل الکتریکی A و B به‌ترتیب $|V_A| = ۸V$ و $|V_B| = ۱۰V$ باشد، انرژی جنبشی ذرهٔ α در نقطهٔ B چند ژول می‌شود؟ (از اثر نیروی گرانشی صرف نظر کنید و $e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} C$ است.)



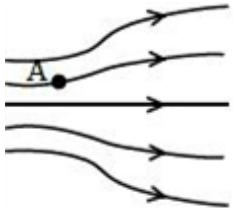
۱) $۶/۴ \times ۱۰^{-۱۹}$
۲) $۵/۷۶ \times ۱۰^{-۱۸}$
۳) $۳/۲ \times ۱۰^{-۱۹}$
۴) گزینهٔ ۱ و ۲ می‌تواند درست باشد.

۴۸) در شکل مقابل اگر از نزدیکی بار $q_۱$ تا نزدیکی بار $q_۲$ برویم، اندازهٔ میدان الکتریکی و پتانسیل الکتریکی به‌ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟



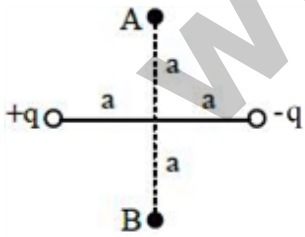
۱) هر دو افزایش می‌یابند.
۲) هر دو کاهش می‌یابند.
۳) افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد
۴) هر دو ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابند.

۴۹) شکل زیر خطهای میدان الکتریکی غیریکنواختی را نشان می‌دهد. اگر ذره‌ای با بار $+۲\mu C$ و جرم $۱/۸ mg$ را از نقطهٔ A با پتانسیل $V_A = ۴V$ رها کنیم، این ذره تا نقطهٔ B با پتانسیل $|V_B| = ۵V$ جابه‌جا می‌شود. تندی این ذره در نقطهٔ B برابر چند متر بر ثانیه می‌باشد؟ (از اثر نیروی گرانش صرف‌نظر کنید.)



۱) $۲\sqrt{۵}$
۲) $\sqrt{۱۰}$
۳) $۲\sqrt{۶}$
۴) $\sqrt{۶}$

۵۰) در شکل مقابل از نقطهٔ A تا نقطهٔ B پتانسیل الکتریکی چگونه تغییر می‌کند؟

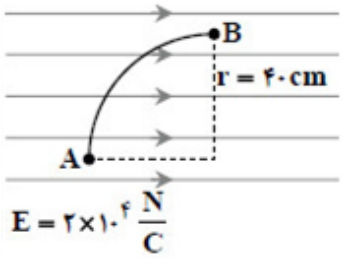


۱) افزایش می‌یابد.
۲) کاهش می‌یابد.
۳) ابتدا کاهش، سپس افزایش می‌یابد.
۴) تغییری نمی‌کند.

۵۱) در اثر انتقال بار الکتریکی $q = -۵۰\mu C$ از نقطه A تا نقطه B، $۱/۵$ میلی‌ژول انرژی آزاد می‌شود. اگر پتانسیل الکتریکی نقطه A برابر -۸۰ ولت باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه B چند ولت است؟

۱) -۱۱۰
۲) -۵۰
۳) $+۲۰$
۴) $+۵۰$

www.akoedu.ir



۵۲ در شکل مقابل، بار الکتریکی نقطه‌ای $q = ۶\times۱۰^{-۶}\ C$ روی یک مسیر ربع دایره از نقطهٔ A تا نقطهٔ B، در میدان الکتریکی یکنواخت جابه‌جا می‌شود. تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند ژول است؟

۱) $-۴/۸\sqrt{۲}\times۱۰^{-۲}$ ۲) $-۴/۸\times۱۰^{-۲}$

۳) $۴/۸\times۱۰^{-۲}$ ۴) $۴/۸\sqrt{۲}\times۱۰^{-۲}$

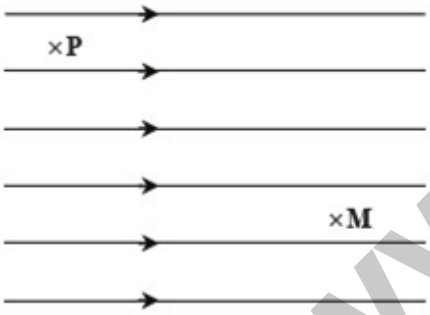
۵۳ در یک میدان الکتریکی، بار $q = -۶\mu C$ از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی B جابه‌جا می‌شود. اگر انرژی پتانسیل الکتریکی این بار در نقطه‌های A و B به‌ترتیب ۱/۲mJ و ۱/۸mJ و پتانسیل نقطه‌ی A برابر با ۱۰V- باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی B چند ولت است؟

۱) ۹۰ ۲) -۹۰ ۳) ۱۱۰ ۴) -۱۱۰

۵۴ مطابق شکل، ذره‌ی بارداری با بار $q = ۸\mu C$ در میدان الکتریکی یکنواخت $E = ۴\times۱۰^{۵}\frac{N}{C}$ در نقطه‌ی A رها می‌شود. وقتی این ذره مسیر مستقیم A تا B به طول ۵۰cm را طی می‌کند، در نقطه‌ی B انرژی جنبشی آن چند ژول است؟ (از اثر وزن و نیروهای دیگر صرف‌نظر شود.)

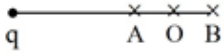
۱) ۱/۶
۲) ۰/۸
۳) ۰/۱۶
۴) ۰/۰۸

۵۵ در شکل مقابل، میدان الکتریکی یکنواخت است. اگر یک ذره‌ی دارای بار منفی را از نقطه‌ی M به نقطه‌ی P منتقل کنیم، کدام‌یک از موارد زیر درست است؟



۱) اندازه‌ی نیروی الکتروستاتیکی وارد بر آن زیاد می‌شود.
۲) انرژی پتانسیل الکتریکی آن کم می‌شود.
۳) کار میدان الکتریکی منفی است.
۴) ممکن است کار میدان الکتریکی صفر باشد.

۵۶ در شکل زیر یک بار الکتریکی مثبت منفرد و سه نقطه A، B و O در یک امتداد قرار دارند و نقطه O دقیقاً وسط AB است. پتانسیل نقاط A و B به‌ترتیب ۲۰V و ۱۰V است. پتانسیل نقطه O کدام‌یک از گزینه‌های زیر می‌تواند باشد؟



۱) ۹V ۲) ۱۴V
۳) ۱۵V ۴) ۱۶V

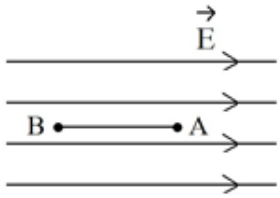
۵۷ اگر بین دو نقطهٔ A و B، اختلاف پتانسیل الکتریکی $V_B - V_A = ۳۰۰V$ برقرار باشد، با صرف چند میلی ژول انرژی، می‌توان بار الکتریکی ۲۰μC- را از نقطهٔ B به نقطهٔ A برد؟

۱) ۶ ۲) ۰/۰۶ ۳) ۱۵ ۴) ۰/۱۵

تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

www.akoedu.ir

۵۸) در شکل زیر، ذره‌ای به جرم ناچیز و با بار الکتریکی $q = -5\mu C$ در میدان الکتریکی یکنواخت $E = 8 \times 10^{4} \frac{N}{C}$ در نقطه A رها می‌شود. اگر در جابه‌جایی این ذره از نقطه A تا B، انرژی جنبشی آن $16 \times 10^{-4} J$ افزایش یابد، $V_B - V_A$ برابر با چند ولت است؟ (از نیروهای مقاوم در مسیر ذره صرف‌نظر شده است.)



۱) ۸۰۰
۲) -۸۰۰
۳) ۳۲۰
۴) -۳۲۰

۵۹) اگر ذره‌ی بارداری به جرم ۲g و بار یک نانوکولن را در یک میدان الکتریکی یکنواخت و افقی از حالت سکون رها کنیم، با چه سرعتی از نقطه‌ای که پتانسیل آن ۴۰۰ V از پتانسیل نقطه‌ی رها شدن کم‌تر است، می‌گذرد؟ (تنها نیروی مؤثر، نیروی الکتریکی است.)

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

۶۰) اگر بار ذره‌ای ۵ - میکروکولن از نقطه‌ی A به نقطه‌ی B برده شود، انرژی پتانسیل آن ۱/۵ میلی‌ژول زیاد می‌شود. اگر پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی A برابر ۱۰۰ ولت باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی B چند ولت است؟

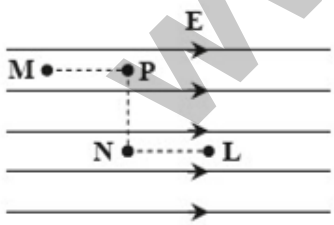
۱) -۴۰۰
۲) -۲۰۰
۳) +۲۰۰
۴) +۴۰۰

۶۱) چند جمله از عبارت‌های زیر درست است؟

☐ بار الکتریکی همواره خودبه‌خود از محل با پتانسیل بیش‌تر به محل با پتانسیل کم‌تر منتقل می‌شود.
☐ تراکم خطوط میدان الکتریکی در نقاط با پتانسیل بیش‌تر، بیش‌تر است.
☐ برای جابه‌جایی بار مثبت در جهت میدان الکتریکی، کار عامل خارجی برای تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی (ΔU) است.
☐ اگر بار منفی در جهت میدان الکتریکی جابه‌جا شود، پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد.

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

۶۲) در شکل مقابل، میدان الکتریکی یکنواخت، $MP = PN = NL$ و PN بر MP و NL عمود است. اگر کار میدان الکتریکی در انتقال بار q از M تا P برابر W_1 باشد، کار میدان الکتریکی در انتقال بار q از M تا ..... برابر ..... است.



۱) $2W_1$, N
۲) $3W_1$, L
۳) $3W_1$, N
۴) $2W_1$, L

۶۳) در انتقال ۱۰- میکروکولن بار الکتریکی از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی B انرژی پتانسیل الکتریکی ۰/۵ میلی ژول زیاد می‌شود. $V_B - V_A$ چند ولت است؟

۱) +۵۰
۲) -۵۰
۳) +۱۰۰
۴) -۱۰۰

www.akoedu.ir

۶۴) کدام‌یک از بیان‌های زیر در مورد جابه‌جا کردن یک ذره‌ی باردار در میدان الکتریکی صحیح است؟
۱) اگر میدان الکتریکی یکنواخت باشد، انرژی پتانسیل الکتریکی ذره ثابت می‌ماند.
۲) اگر در جهت خطوط میدان حرکت کنیم، انرژی پتانسیل الکتریکی ذره‌ی باردار کم می‌شود.
۳) اگر پس از چند جابه‌جایی، ذره را به مکان اولیه‌اش برگردانیم، کار میدان الکتریکی در کل مسیر صفر است.
۴) تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی در انتقال بار از A تا B به مسیر حرکت بستگی دارد.

۶۵) در انتقال بار الکتریکی $۱۲۰\mu C$ از نقطه‌ی A به B ، کار میدان الکتریکی ۶- میکروژول است. اگر $V_B = ۱۵۰\,V$ باشد، پتانسیل نقطه‌ی A چند ولت است؟
۱) ۵۰ ۲) ۱۰۰ ۳) ۱۵۰ ۴) ۲۰۰

۶۶) بار الکتریکی نقطه‌ای $q = +۸\mu C$ را در خلاف جهت میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $۱۰^{۴}\,\frac{N}{C}$، به اندازه‌ی ۴۰ سانتی‌متر جابه‌جا می‌کنیم. انرژی پتانسیل الکتریکی بار، چگونه تغییر می‌کند؟
۱) ۰/۰۳۲J افزایش ۲) ۰/۰۳۲J کاهش ۳) ۰/۰۰۴J کاهش ۴) ۰/۰۰۴J افزایش

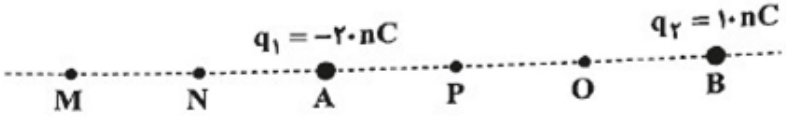
۶۷) در شکل زیر، کره‌ای با بار مثبت، روی پایه‌ی عایقی قرار دارد. شخصی در میدان الکتریکی حاصل از این کره، ذره‌ی باردار مثبت را با سرعت ثابت در راستای افقی از نقطه‌ی B تا A جابه‌جا می‌کند. اگر کار شخص در این میدان W و کار نیروی حاصل از میدان W' و اختلاف پتانسیل الکتریکی $V_A - V_B = \Delta V$ باشد، کدام رابطه درست است؟

۱) $W < ۰$ ، $W' = ۰$ و $\Delta V > ۰$
۲) $W < ۰$ ، $W' > ۰$ و $\Delta V < ۰$
۳) $W > ۰$ ، $W' < ۰$ و $\Delta V > ۰$
۴) $W > ۰$ ، $W' < ۰$ و $\Delta V < ۰$

۶۸) درون یک میدان الکتریکی یکنواخت، بار الکتریکی $q = +۲\mu C$ از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی B جابه‌جا می‌شود. اگر کار نیروی الکتریکی در این انتقال، برابر $+۵\times۱۰^{-۵}\,J$ باشد، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q چند ژول است و $V_B - V_A$ برابر با چند ولت است؟
۱) -۵×۱۰^{-۵} و -۲۵ ۲) -۵×۱۰^{-۵} و +۲۵ ۳) $+۵\times۱۰^{-۵}$ و -۲۵ ۴) $+۵\times۱۰^{-۵}$ و +۲۵

۶۹) وقتی بار الکتریکی ۲۰- میکروکولن را از A تا B حرکت می‌دهیم، کار میدان الکتریکی روی آن ۲+ میلی‌ژول می‌شود. مقدار $V_A - V_B$ چند ولت است؟
۱) ۱۰۰ ۲) ۲۰۰ ۳) -۱۰۰ ۴) -۲۰۰

۷۰) بارهای نقطه ای $q_۱$ و $q_۲$ به‌ترتیب در نقاط A و B قرار دارند. در مورد مقایسه‌ی پتانسیل الکتریکی در نقاط O ، P ، N و M کدام درست است؟



۱) $V_P > V_O$ ، $V_M > V_N$
۲) $V_P > V_O$ ، $V_M < V_N$
۳) $V_P < V_O$ ، $V_M > V_N$
۴) $V_P < V_O$ ، $V_M < V_N$

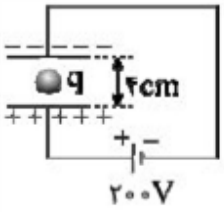
تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

www.akoedu.ir

۷۱) وقتی بار $-5\mu C$ از پایانه‌ی A به پایانه‌ی B باتری جابه‌جا می‌شود، معادل $20\mu J$ انرژی آزاد می‌شود. اگر پتانسیل الکتریکی پایانه‌ی B برابر با $-6V$ باشد، پتانسیل الکتریکی پایانه‌ی A کدام است؟

۱) $-2V$ ۲) $2V$ ۳) $10V$ ۴) $-10V$

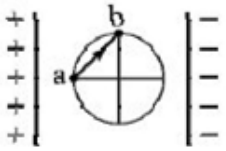
۷۲) در شکل روبه‌رو بار $|q| = 5\mu C$ در تعادل است.



نوع بار و جرم آن برحسب گرم، کدام گزینه‌ی زیر است؟ $\left(g = 10\frac{N}{kg}\right)$

۱) منفی - ۲/۵ ۲) مثبت - ۲/۵
۳) منفی - ۰/۴ ۴) مثبت - ۰/۴

۷۳) در شکل روبه‌رو قطر دایره $40\,cm$ است. اگر از نقطه‌ی a تا b در میدان ثابت $300\frac{N}{C}$ حرکت کنیم، اختلاف پتانسیل الکتریکی $(V_b - V_a)$ چند ولت است؟

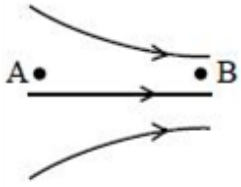


۱) ۶۰ ۲) -60
۳) ۲۰۰ ۴) $200\sqrt{2}$

۷۴) دو صفحه رسانای موازی به فاصله ۴ سانتی‌متری هم قرار دارند و بین آن دو صفحه اختلاف پتانسیل الکتریکی ۲۰۰ ولت برقرار است. اگر یک الکترون در فضای بین این دو صفحه قرار گیرد، نیروی الکتریکی وارد بر آن چند نیوتن خواهد شد؟ $\left(e = 1/6 \times 10^{-19}C\right)$

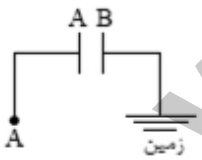
۱) $3/2 \times 10^{-14}$ ۲) $3/2 \times 10^{-16}$ ۳) 8×10^{-14} ۴) 8×10^{-16}

۷۵) شکل زیر بخشی از خطوط میدان الکتریکی درفضا را نشان می‌دهد. کدام گزینه همواره درست است؟



۱) $V_A - V_B < 0$
۲) $V_A - V_B > 0$
۳) $V_A = V_B$
۴) $V_A \geq 2V_B$

۷۶) خازن بارداری مطابق شکل را در نظر بگیرید. اگر ذره ی بارداری با بار $-2\mu C$ از مجاورت صفحه‌ی A به صفحه‌ی B منتقل کنیم، ۰/۲ میلی‌ژول انرژی آزاد می‌شود. پتانسیل الکتریکی صفحه‌ی A چند ولت است؟



۱) ۱۰۰ ۲) -100
۳) ۰/۱ ۴) $-0/1$

۷۷) در یک میدان الکتریکی یک‌نواخت، بار الکتریکی نقطه‌ای $q = -4\mu C$ از نقطه A به پتانسیل الکتریکی ۴۰ ولت به نقطه B منتقل می‌شود و در این انتقال، کار نیروی حاصل از میدان الکتریکی ۶۴ میکروژول است. پتانسیل الکتریکی نقطه B چند ولت است؟

۱) ۱۶ ۲) ۲۴ ۳) ۳۲ ۴) ۵۶

www.akoedu.ir

۷۸ در یک میدان الکتریکی یک‌نواخت، ذره‌ای با بار الکتریکی منفی به حال سکون رها می‌شود. این ذره که تحت اثر میدان الکتریکی به حرکت درمی‌آید، به سمت مکان‌هایی با پتانسیل الکتریکی ..... می‌رود و انرژی پتانسیل الکتریکی ذره ..... می‌یابد (از وزن ذره صرف‌نظر شده است.)

۱) بیش‌تر - افزایش ۲) بیش‌تر - کاهش ۳) کم‌تر - افزایش ۴) کم‌تر - کاهش

۷۹ اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه رسانای موازی ۵۰ ولت و فاصله بین دو صفحه ۰/۵ سانتی‌متر است. اگر بار الکتریکی نقطه‌ای ۲ میکروکولن بین این دو صفحه قرار گیرد، اندازه نیروی الکتریکی وارد بر آن چند نیوتون خواهد شد؟

۱) ۰/۰۱ ۲) ۰/۰۲ ۳) ۰/۰۵ ۴) ۰/۱۰

۸۰ در یک میدان الکتریکی یک‌نواخت، بار الکتریکی منفی در جهت میدان الکتریکی از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌شود. در این جابه‌جایی، انرژی پتانسیل الکتریکی بار، ..... می‌یابد و پتانسیل الکتریکی نقطه B ..... از پتانسیل الکتریکی نقطه A است.

۱) افزایش - بیش‌تر ۲) کاهش - بیش‌تر ۳) افزایش - کم‌تر ۴) کاهش - کم‌تر

۸۱ بار الکتریکی نقطه‌ای $q = 5\mu C$ در یک میدان الکتریکی، از نقطه A تا B جابه‌جا می‌شود. اگر در این جابه‌جایی کار نیروی میدان ۰/۰۰۲ ژول باشد، $(V_B - V_A)$ چند ولت است؟

۱) +۲۵۰ ۲) -۲۵۰ ۳) +۴۰۰ ۴) -۴۰۰

۸۲ بین دو صفحه موازی که به فاصله ۲cm از هم قرار دارند، اختلاف پتانسیل الکتریکی ۵۰۰ ولت ایجاد کرده‌ایم. اگر یک ذره آلفا بین این دو صفحه قرار گیرد، نیروی الکتریکی وارد بر آن چند نیوتون خواهد شد؟

$(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$

۱) 8×10^{-13} ۲) 8×10^{-15} ۳) 4×10^{-13} ۴) 4×10^{-15}

۸۳ در یک میدان الکتریکی یک‌نواخت، ذره ی بارداری به جرم ۰/۱ گرم، از نقطه‌ای به پتانسیل الکتریکی ۱۰۰+ ولت از حال سکون به حرکت درمی‌آید و با سرعت ۱۰ متر بر ثانیه به نقطه‌ی دیگری به پتانسیل الکتریکی ۱۰۰- ولت می‌رسد. اگر در این مسیر نیروی مؤثر بر ذره فقط حاصل از میدان الکتریکی باشد، بار الکتریکی ذره چند میکروکولن است؟

۱) ۲/۵ ۲) ۴ ۳) ۲۵ ۴) ۴۰

۸۴ ذره‌ای به جرم 1g با بار الکتریکی $0/5\mu C$ را در یک میدان الکتریکی و افقی از حال سکون از نقطه‌ی A رها می‌کنیم. اگر ذره با سرعت $1\frac{m}{s}$ از نقطه ی B بگذرد، $V_A - V_B$ کدام است؟ (تنها نیروی الکتریکی باعث حرکت بار می‌شود)

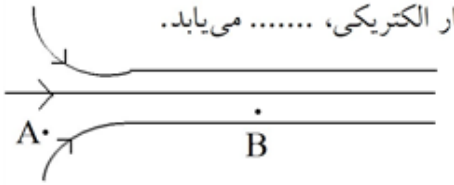
۱) ۱۰۰۰V ۲) ۲۰۰۰V ۳) -۱۰۰۰V ۴) -۲۰۰۰V

www.akoedu.ir

تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

www.akoedu.ir

۸۵) در میدان الکتریکی مطابق شکل روبه‌رو، اگر ذره‌ای با بار الکتریکی مثبت، از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا شود، بزرگی میدان الکتریکی در این مسیر ..... می‌یابد و انرژی پتانسیل الکتریکی این بار الکتریکی، ..... می‌یابد.



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

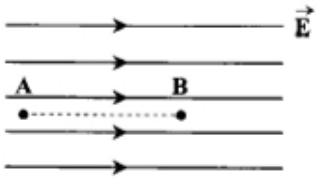
۸۶) برای این‌که در یک میدان الکتریکی یکنواخت، ذره‌ای به جرم ناچیز با بار الکتریکی $q = +0/5\mu C$ را با سرعت ثابت به اندازه ۱۰ سانتی‌متر، موازی با خطوط میدان جابه‌جا کنیم، ۲۰ میلی‌ژول انرژی صرف می‌کنیم. بزرگی این میدان چند نیوتون بر کولن است و ذره در چه جهتی حرکت داده شده است؟

۱) 4×10^{2}، در جهت میدان
۲) 4×10^{2}، در خلاف جهت میدان
۳) 4×10^{5}، در جهت میدان
۴) 4×10^{5}، در خلاف جهت میدان

۸۷) ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -50\mu C$ در یک میدان الکتریکی از نقطه‌ی A دارای پتانسیل الکتریکی (-۵۰) ولت به نقطه‌ی B انتقال می‌یابد. اگر در این جابه‌جایی انرژی پتانسیل الکتریکی ذره ۱/۵ میلی‌ژول افزایش یابد، پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی B چند ولت است؟

۱) +۲۰
۲) -۸۰
۳) +۳۰
۴) -۲۵۰

۸۸) در شکل مقابل، بار الکتریکی $q = +2\mu C$ از نقطه‌ی A در میدان الکتریکی یکنواخت E رها می‌شود. وقتی بار به نقطه‌ی B می‌رسد، انرژی جنبشی آن ۱۶ میلی‌ژول افزایش می‌یابد. $V_B - V_A$ چند ولت است؟ (اتلاف انرژی وجود ندارد.)



۱) -8×10^{3}
۲) -4×10^{3}
۳) -8×10^{2}
۴) -4×10^{2}

۸۹) در انتقال ۲۵- میکروکولن از A تا B کار میدان الکتریکی ۵- میلی‌ژول شده است. اگر پتانسیل نقطه‌ی A برابر ۵۰۰ ولت باشد، پتانسیل نقطه‌ی B چند ولت است؟

۱) ۶۰۰
۲) ۷۰۰
۳) ۳۰۰
۴) ۴۰۰

۹۰) در یک میدان الکتریکی یکنواخت، بار الکتریکی نقطه‌ای $q = +4\mu C$ از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی B جابه‌جامی‌شود. اگر انرژی پتانسیل الکتریکی آن در نقطه‌های A و B به ترتیب برابر با $-6\times10^{-5}J$ و $12\times10^{-5}J$ باشد، اختلاف پتانسیل الکتریکی میان دو نقطه A و B یعنی $V_B - V_A$ چند ولت است؟

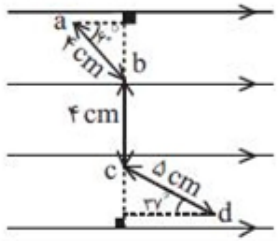
۱) ۳۰
۲) ۴۵
۳) ۶۰
۴) ۷۵

۹۱) اگر بار $q_1 = -1\mu C$ را به بار ثابت $q_2 = 10\mu C$ نزدیک کنیم، با حرکت بار q_1 پتانسیل الکتریکی نقاطی که بار q_1 در آن قرار می‌گیرد ..... می‌شود و انرژی پتانسیل الکتریکی مجموعه‌ی بارها ..... می‌یابد.

۱) کم‌تر - کاهش
۲) کم‌تر - افزایش
۳) بیش‌تر - کاهش
۴) بیش‌تر - افزایش

www.akoedu.ir

۹۲ اگر نقاط a، b، c و d مطابق شکل در میدان الکتریکی یکنواختی قرار داشته باشند و اختلاف پتانسیل الکتریکی نقاط a و b برابر ۱۴V باشد، اختلاف پتانسیل الکتریکی نقاط a و d برحسب ولت کدام است؟

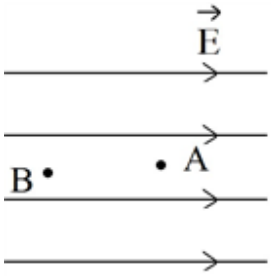


۱) ۳۱/۵
۲) ۲۸
۳) ۴۲
۴) ۱۷/۵

۹۳ در یک فضا، میدان الکتریکی ثابت و یکنواخت برقرار است. ذره‌ای با بار الکتریکی منفی را در نقطه‌ای از این فضا از حال سکون رها می‌کنیم. تا زمانی‌که ذره تحت اثر میدان الکتریکی در این فضا جابه‌جا می‌شود، به‌سمت مکان‌هایی با پتانسیل الکتریکی ..... می‌رود و انرژی پتانسیل الکتریکی آن ..... می‌یابد. (از وزن ذره صرف نظر شود.)

۱) کم‌تر - افزایش ۲) کم‌تر - کاهش ۳) بیش‌تر - افزایش ۴) بیش‌تر - کاهش

۹۴ در شکل روبه‌رو، ذره‌ای به جرم ۲g و بار الکتریکی +۲mC در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه‌ی A با سرعت $۱۰\frac{m}{s}$ به‌طرف نقطه‌ی B پرتاب می‌شود. اگر اختلاف پتانسیل بین دو نقطه‌ی A و B برابر ۵۰ ولت باشد، سرعت ذره در نقطه‌ی B چند متر بر ثانیه است؟ (از وزن ذره در مقابل نیروی الکتریکی وارد بر ذره صرف نظر کنید.)



۱) صفر ۲) $۵\sqrt{۲}$ ۳) $۱۰\sqrt{۲}$ ۴) ۲۰

۹۵ اگر بار الکتریکی q را در یک میدان الکتریکی، چنان حرکت دهیم که مسیر آن پیوسته عمود بر خطوط میدان الکتریکی باشد، کدام کمیت وابسته به آن الزاماً پایسته می‌ماند؟

۱) انرژی جنبشی ۲) انرژی پتانسیل الکتریکی ۳) انرژی مکانیکی ۴) همه‌ی موارد

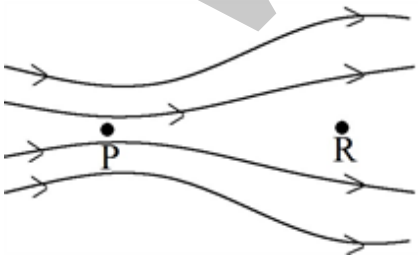
۹۶ اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه‌ی A و B، مقدار ثابت ۵۰۰ ولت است. با صرف چند ژول انرژی، بار الکتریکی ۲۰ میکروکولن را می‌توان با سرعت ثابت، بین این دو نقطه جاری کرد؟

۱) ۱ ۲) ۰/۱ ۳) ۰/۰۱ ۴) ۰/۰۰۱

۹۷ بار الکتریکی نقطه‌ای -۲μC از نقطه‌ی A با پتانسیل الکتریکی ۵ ولت به نقطه‌ی B می‌رود. اگر در این جابه‌جایی کار نیروی میدان الکتریکی ۲۰ میکروژول باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی B چند ولت است؟

۱) ۱۰ ۲) -۲۰ ۳) -۵ ۴) ۱۵

۹۸ شکل روبه‌رو، میدان الکتریکی را در قسمتی از فضا نشان می‌دهد. از نقطه‌ی P تا نقطه‌ی R میدان الکتریکی و پتانسیل الکتریکی به‌ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟

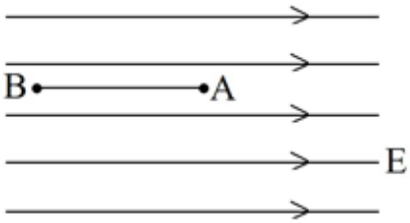


۱) هر دو کاهش ۲) هر دو افزایش
۳) افزایش، کاهش ۴) کاهش، افزایش

www.akoedu.ir

تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۹۹) شکل روبه رو، میدان الکتریکی یکنواختی را نشان می‌دهد که در آن بار الکتریکی $-۲\mu C$ از نقطه‌ی A به نقطه‌ی B منتقل می‌شود و $AB = ۵۰cm$ است و بزرگی نیرویی که از طرف میدان بر این بار الکتریکی وارد می‌شود برابر $۴ \times ۱۰^{-۵} N$ است. اگر V پتانسیل الکتریکی و U انرژی پتانسیل الکتریکی باشد، $V_B - V_A$ برابر با چند ولت و $U_B - U_A$ برابر با چند ژول است؟



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

۱۰۰) «نیوتن بر کولن» معادل با کدام است؟

۱) ولت بر متر ۲) ولت ثانیه ۳) کولن متر ۴) کولن بر ثانیه

۱۰۱) در اثر انتقال $+۸\mu C$ بار الکتریکی از نقطه‌ی A به نقطه‌ی B، ۳۲۰ میکروژول انرژی آزاد می‌شود. اگر پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی A برابر ۲۰۰ ولت باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی B چند ولت است؟

۱) ۱۲۰ ۲) ۱۶۰ ۳) ۲۶۰ ۴) ۲۸۰

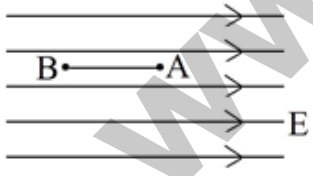
۱۰۲) در یک میدان الکتریکی، بار $q = -۲\mu C$ از نقطه‌ی A تا B جابه‌جا می‌شود. اگر انرژی پتانسیل الکتریکی آن در نقطه‌های A و B به‌ترتیب $۰/۴mJ$ و $۰/۶mJ$ باشد و پتانسیل نقطه ی A برابر ۲۰V باشد، پتانسیل نقطه‌ی B چند ولت است؟

۱) ۸۰ ۲) ۸۰- ۳) ۱۲۰- ۴) ۱۲۰

۱۰۳) در یک میدان الکتریکی یکنواخت، بار الکتریکی $q = -۲\mu C$ از نقطه‌ی A به نقطه‌ی B منتقل می‌شود و در این انتقال، انرژی پتانسیل الکتریکی آن ۲ میلی‌ژول افزایش می‌یابد. $V_B - V_A$ چند ولت است؟

۱) ۵۰۰- ۲) ۵۰۰ ۳) ۲۰- ۴) ۲۰

۱۰۴) شکل روبه‌رو، میدان الکتریکی یکنواختی را نشان می‌دهد که در آن بار الکتریکی $-۲\mu C$ از نقطه‌ی A به نقطه‌ی B منتقل می‌شود. $AB = ۵۰cm$ است و بزرگی نیرویی که از طرف میدان بر بار الکتریکی وارد می‌شود برابر ۴×۱۰^{-۵} نیوتون می‌باشد. اگر V پتانسیل الکتریکی و U انرژی پتانسیل بار الکتریکی باشد، $V_B - V_A$ برابر با چند ولت و $U_B - U_A$ برابر با چند ژول است؟



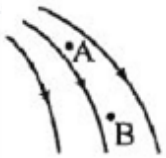
۱) ۱۰ و ۲×۱۰^{-۵} ۲) ۱۰ و -۲×۱۰^{-۵}
۳) ۱۰- و ۲×۱۰^{-۵} ۴) ۱۰- و -۲×۱۰^{-۵}

۱۰۵) بار الکتریکی نقطه‌ای $-۵\mu C$ را از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی B جابه‌جا می‌کنیم. اگر در این جابه‌جایی ۲ میلی‌ژول انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش یابد، $V_B - V_A$ برابر با چند ولت است؟

۱) ۴۰۰- ۲) ۴۰۰ ۳) ۱۰۰۰- ۴) ۱۰۰۰

www.akoedu.ir

۱۰۶) بار $-q$ را از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی B جابه‌جا می‌کنیم. کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟



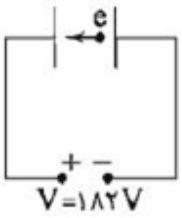
۱) $V_A < V_B \quad U_A < U_B$

۲) $V_A > V_B \quad U_A > U_B$

۳) $V_A > V_B \quad U_A < U_B$

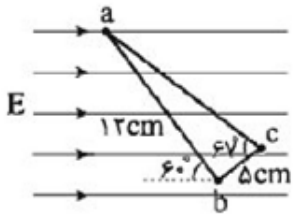
۴) $V_A < V_B \quad U_A > U_B$

۱۰۷) در شکل زیر، دو صفحه‌ی رسانای موازی به فاصله‌ی ۴۰cm از یک‌دیگر قرار دارند. الکترونی از حال سکون و مجاور صفحه‌ی منفی رها می‌شود. این الکترون پس از چند ثانیه به صفحه‌ی مثبت می‌رسد؟ (جرم الکترون برابر $۹/۱ \times ۱۰^{-۳۱}\,kg$ و بار آن $-۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}\,C$ است.)



۱) ۵×۱۰^{-۸} ۲) $۱۰^{-۷}$ ۳) ۵×۱۰^{-۶} ۴) $۱۰^{-۵}$

۱۰۸) در شکل زیر شدت میدان الکتریکی یکنواخت $۵۰۰۰ \frac{N}{C}$ است. ابتدا از نقطه‌ی a به طرف b و سپس به نقطه‌ی c می‌رویم، طوری که امتداد ab و bc برهم عمود باشند، اختلاف پتانسیل الکتریکی ایجاد شده در این جابه‌جایی چند ولت است؟ $(\sin ۳۷^\circ = ۰/۶)$



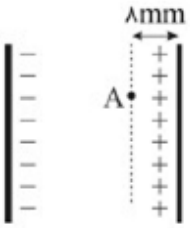
۱) -۵۲

۲) -۵۲۰

۳) ۳۹۰

۴) ۳/۹

۱۰۹) دو صفحه‌ی رسانای موازی به فاصله‌ی ۵cm از هم قرار دارند. بین دو صفحه اختلاف پتانسیل ثابت ۱۰۰۰ ولت برقرار شده است. پتانسیل الکتریکی در نقطه‌ی A در SI کدام است؟ (صفحه‌ی حامل بار منفی به زمین متصل است.)



۱) ۶۸۰ ۲) ۷۲۰

۳) ۸۴۰ ۴) ۹۲۰

۱۱۰) بار الکتریکی ۵- میلی کولنی، از نقطه‌ی A به پتانسیل الکتریکی ۲ ولت به نقطه‌ی B منتقل می‌شود. اگر در این جابجایی کار نیروی میدان الکتریکی ۵ میلی‌ژول باشد، پتانسیل نقطه‌ی B چند ولت است؟

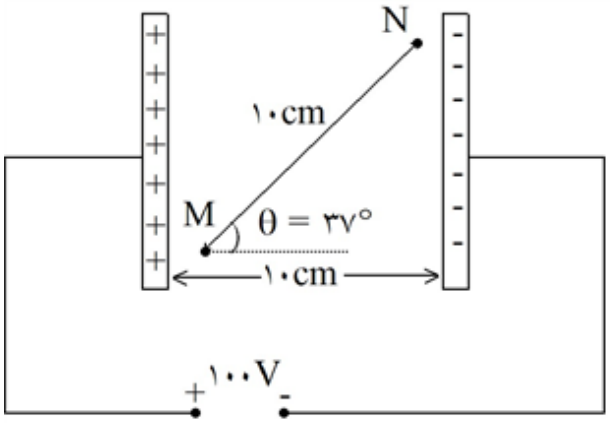
۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۱۰ ۴) ۳۰

www.akoedu.ir

تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

www.akoedu.ir

۱۱۱) در شکل روبه‌رو، M و N دو نقطه در فضای بین دو صفحه‌ی رسانای موازی هم می‌باشند. که در آن فضا میدان الکتریکی یکنواخت ایجاد شده است. اختلاف پتانسیل الکتریکی بین M و N چند ولت است؟ $(\cos 37^\circ = 0/8)$



۱) ۴۸
۲) ۶۰
۳) ۶۴
۴) ۸۰

۱۱۲) «ولت بر متر» معادل کدام است؟

۱) آمپر ثانیه ۲) نیوتون بر کولن ۳) ژول ۴) ژول ثانیه

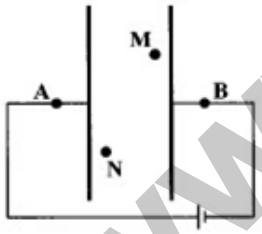
۱۱۳) ذره‌ای با بار الکتریکی مثبت q را با سرعت ثابت در میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$، در خلاف جهت میدان و به موازات خطهای میدان به اندازه‌ی d جابه‌جا می‌کنیم. در این صورت انرژی ..... بار q به اندازه‌ی Eqd..... می‌یابد.

۱) جنبشی - افزایش ۲) جنبشی - کاهش
۳) پتانسیل الکتریکی - افزایش ۴) پتانسیل الکتریکی - کاهش

۱۱۴) در انتقال ذره‌ی باردار با بار ۲۰۰- میکروکولن از A تا B انرژی جنبشی این ذره ۱۰ میلی‌ژول کاهش یافته است. اگر تنها نیروی مؤثر بر ذره نیروی میدان الکتریکی باشد و $V_A = 300$ (v) ، پتانسیل نقطه‌ی B چند ولت است؟

۱) ۳۵۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۲۵۰ ۴) ۴۰۰

۱۱۵) دو صفحه‌ی فلزی A و B موازی یکدیگر و در فاصله‌ی کمی قرار دارند و به دو سر یک باتری متصل شده‌اند. در مورد اندازه‌ی میدان الکتریکی (E) و پتانسیل الکتریکی (V) در نقاط M و N کدام صحیح است؟



۱) $V_M = V_N \ , \ E_M = E_N$
۲) $V_M = V_N \ , \ E_M < E_N$
۳) $V_M < V_N \ , \ E_M < E_N$
۴) $V_M < V_N \ , \ E_M = E_N$

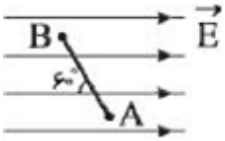
۱۱۶) در انتقال بار ۲۰- میکروکولن از A تا B کار میدان الکتریکی روی ذره‌ی باردار ۸- میلی‌ژول می‌شود. اگر پتانسیل نقطه‌ی B برابر ۶۰۰ ولت باشد، پتانسیل نقطه‌ی A چند ولت است؟

۱) ۲۰۰ ۲) ۴۰۰ ۳) ۸۰۰ ۴) ۱۰۰۰

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۱۱۷) مطابق شکل، بار $q = -۲۰\mu C$ را با سرعت ثابت در میدان الکتریکی یکنواخت $E = ۴\times ۱۰^{۵}\ \frac{N}{C}$ از نقطه‌ی A تا B $(AB = ۲m)$ جابه‌جا می‌کنیم. تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q در این جابه‌جایی چند ژول است؟ $(Cos ۶۰^\circ = \frac{۱}{۲},\ Cos ۱۲۰^\circ = -\frac{۱}{۲})$



۱) -۸ ۲) $+۸$ ۳) -۱۶ ۴) $+۱۶$

۱۱۸) ذره‌ای با بار الکتریکی $-۱۵۰\mu C$ از نقطه‌ی A به B حرکت می‌کند و انرژی پتانسیل الکتریکی آن $۴۸mj$ افزایش می‌یابد. کدام درست است؟

۱) $V_B - V_A = ۳۲۰V$ ۲) $V_A - V_B = ۳۲۰V$ ۳) $V_B - V_A = ۰/۳۲V$ ۴) $V_A - V_B = ۰/۳۲V$

۱۱۹) در یک میدان الکتریکی بار الکتریکی $q = -۱\ \mu C$ از نقطه‌ی A با پتانسیل الکتریکی $+۱۰۰\ V$ به نقطه‌ی B انتقال می‌یابد. اگر کار انجام شده توسط میدان الکتریکی در این جابه‌جایی برابر $۴\times ۱۰^{-۴}\ j$ باشد، در این صورت پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی B برابر است با:

۱) $+۵۰۰\ V$ ۲) $-۵۰۰\ V$ ۳) $+۳۰۰\ V$ ۴) $-۳۰۰\ V$

۱۲۰) اگر انرژی پتانسیل الکتریکی بار الکتریکی $q = -۱۰\ nC$ در نقاط A و B به ترتیب برابر $۲\mu J$ و $۱\mu J$ باشد و پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی A برابر $+۱۰۰V$ باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی B چند ولت است؟

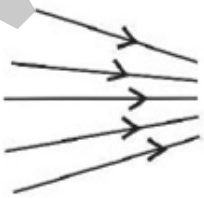
۱) ۳۰۰ ۲) -۳۰۰ ۳) ۲۰۰ ۴) -۲۰۰

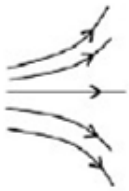
۱۲۱) در انتقال ۵۰ الکترون بین دو نقطه به اختلاف پتانسیل $۱۰\ V$ چند الکترون - ولت کار انجام می‌شود؟

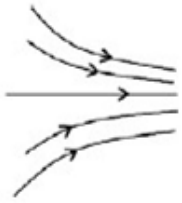
۱) ۵۰۰ ۲) ۵۰ ۳) ۸×۱۰^{-۱۷} ۴) ۸×۱۰^{-۲۱}

۱۲۲) در کدام‌یک از شکل‌های زیر اندازه‌ی میدان الکتریکی E و پتانسیل الکتریکی V هر دو در جهت خطوط کاهش می‌یابند؟

۱)

۲)


۳)


۴)


www.akoedu.ir

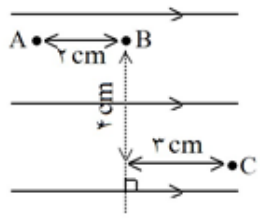
تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

www.akoedu.ir

۱۲۳) بار الکتریکی $+۱۰\ \mu c$ را به اندازه‌ی $۵\ cm$ در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی یکنواخت $۱۰^{۵}\ \frac{N}{C}$ به موازات خطوط میدان جابه‌جا می‌کنیم. تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی این بار چند ژول است؟

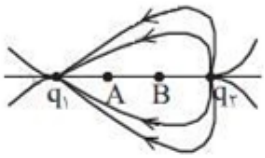
۱) $-۰/۰۵$ ۲) $۰/۰۵$ ۳) -۵ ۴) ۵

۱۲۴) اگر نقاط A, B, C مطابق شکل روبه‌رو در میدان الکتریکی یکنواختی باشد و اختلاف پتانسیل الکتریکی نقاط A و B برابر $۱۰V$ باشد، اختلاف پتانسیل الکتریکی نقاط A و C براساس یکای ولت برابر است با:



۱) ۱۰
۲) ۱۵
۳) ۲۰
۴) ۲۵

۱۲۵) در شکل زیر نقطه‌ی B در فاصله‌ی d از بار $q_۲$ و نقطه‌ی A در فاصله‌ی d از بار $q_۱$ قرار دارد. کدام مقایسه در مورد بزرگی میدان الکتریکی و پتانسیل الکتریکی نقطه‌های A و B صحیح است؟



۱) $V_A > V_B , E_A > E_B$
۲) $V_A < V_B , E_A > E_B$
۳) $V_A > V_B , E_A < E_B$
۴) $V_A < V_B , E_A < E_B$

۱۲۶) کره‌های رسانای A و B دارای بارهای q_A و q_B هستند. اگر این دو کره را با سیم به هم وصل کنیم، تعداد الکترون از کره‌ی A به کره‌ی B منتقل می‌شود. کدام گزینه درست است؟

۱) حتماً $q_B > q_A$ است.
۲) حتماً $q_B < q_A$ است.
۳) حتماً $V_A > V_B$ است.
۴) حتماً $V_A < V_B$ است.

۱۲۷) در یک میدان الکتریکی یکنواخت، بار الکتریکی $q = -۸\ \mu C$ از نقطه‌ی A با پتانسیل الکتریکی ۶ ولت به نقطه‌ی B منتقل می‌شود. اگر کار نیروی میدان الکتریکی در این جابه‌جایی $۳۲\ \mu J$ باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه B چند ولت است؟

۱) -۱۰ ۲) -۲ ۳) ۲ ۴) ۱۰

۱۲۸) بار نقطه‌ای $q_۱ = ۵\mu C$ از نقطه‌ی A با پتانسیل الکتریکی ۶ ولت به‌نقطه‌ی B منتقل می‌شود. اگر کار نیروی میدان الکتریکی در این جابه‌جایی $۲۰\mu J$ باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی B چند ولت است؟

۱) -۱۰ ۲) -۲ ۳) ۲ ۴) ۱۰

۱۲۹) اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه‌ی رسانای موازی ۱۰۰ ولت و فاصله‌ی بین آن‌ها ۲ سانتی‌متر است. اگر بار نقطه‌ای ۴ میکروکولنی بین این دو صفحه قرار دهیم، بزرگی نیروی الکتریکی وارد بر آن چند نیوتون می‌شود؟

۱) $۰/۰۴۵$ ۲) $۰/۰۴$ ۳) $۰/۰۲۵$ ۴) $۰/۰۲$

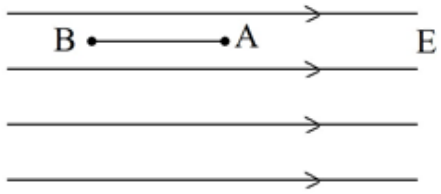
تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

www.akoedu.ir

۱۳۰ یکای اختلاف پتانسیل الکتریکی، معادل با کدام است؟

۱) $\frac{\text{ژول}}{\text{آمپر}}$ ۲) $\frac{\text{ژول}}{\text{کولن}}$ ۳) $\frac{\text{فاراد}}{\text{آمپر}}$ ۴) $\frac{\text{فاراد}}{\text{کولن}}$

۱۳۱ ذره‌ای با بار الکتریکی $q= -۴۰\ \mu C$ مطابق شکل زیر در یک میدان الکتریکی یکنواخت با بزرگی $E=۱۰^{۴}\ \frac{N}{C}$ ، از نقطه‌ی A رها می‌شود. اگر در جابه‌جایی آن تا نقطه‌ی B انرژی جنبشی آن $۱۶\times ۱۰^{-۳}\ J$ افزایش یابد، $V_B - V_A$ برابر با چند ولت است؟



۱) ۴۰۰
۲) ۴۰۰ -
۳) ۱۰۰
۴) ۱۰۰ -

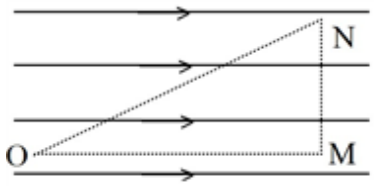
۱۳۲ اختلاف پتانسیل پایانه‌های یک باتری اتومبیل ۱۲V است. اگر ۲C- بار الکتریکی از پایانه‌ی مثبت تا پایانه‌ی منفی جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن ..... ولت ..... می‌یابد.

۱) ۱۲، افزایش ۲) ۲۴، کاهش ۳) ۲۴، افزایش ۴) ۱۲، کاهش

۱۳۳ بار الکتریکی $q_{۰}=-۲\mu C$ از نقطه‌ی A با پتانسیل ۴۰۰- ولت به نقطه‌ی B منتقل شده است و در این جابه‌جایی انرژی پتانسیل الکتریکی آن ۲ میلی ژول کاهش پیدا کرده است. پتانسیل نقطه‌ی B چند ولت است؟

۱) ۶۰۰+ ۲) ۱۴۰۰- ۳) ۱۴۰۰ ۴) ۶۰۰-

۱۳۴ در شکل مقابل خط MN بر خطوط میدان یکنواخت عمود است. مقدار اختلاف پتانسیل الکتریکی بین نقطه‌ی O و M در مقایسه با O و N، چگونه است؟



۱) برابر ۲) بیش‌تر
۳) کم‌تر ۴) قابل تشخیص نیست.

۱۳۵ $۶/۴\times ۱۰^{-۱۲}$ ژول انرژی لازم است تا $۱۰^{۸}$ الکترون از نقطه‌ی A به نقطه‌ی B انتقال یابد. اختلاف پتانسیل الکتریکی بین آن دو نقطه کدام است؟ (بار الکتریکی هر الکترون $۱/۶\times ۱۰^{-۱۹}\ C$ است.)

۱) ۴v ۲) ۲v ۳) ۰/۴v ۴) ۰/۲v

۱۳۶ در اثر حرکت آزادانه‌ی یک بار الکتریکی در میدان الکتریکی یک‌نواخت بین دو نقطه‌ی A و B انرژی پتانسیل آن کاهش و پتانسیل افزایش یافته است. علامت این بار ..... و حرکت آن در ..... میدان الکتریکی بوده است.

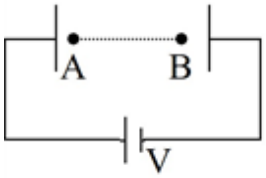
۱) مثبت - جهت ۲) منفی - خلاف جهت
۳) مثبت - خلاف جهت ۴) گزینه‌ی ۲ و ۳ صحیح هستند.

www.akoedu.ir

تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

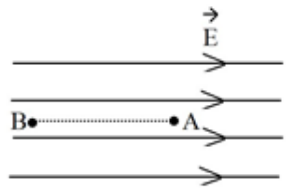
www.akoedu.ir

۱۳۷ بین دو صفحه‌ی رسانای موازی، میدان الکتریکی یکنواخت برقرار است. اگر بار الکتریکی $q = ۴\mu C$ را از نقطه‌ی A رها سازیم، در جابه‌جایی بار q از A تا B، انرژی جنبشی بار به‌اندازه‌ی ۱۶ میلی ژول افزایش می‌یابد. $V_A - V_B$ چند کیلو ولت است؟ (از وزن ذره چشم‌پوشی کنید)



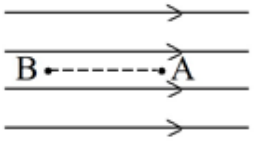
۱) -۴ ۲) ۴ ۳) ۴۰۰ ۴) -۴۰۰

۱۳۸ بار الکتریکی $q = -۶۰\ \mu C$ مطابق شکل در میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی E پرتاب می‌شود. اگر در جابه‌جایی این بار از A تا B انرژی جنبشی بار به اندازه‌ی ۳۰ میلی‌ژول تغییر کند، این تغییر چگونه و $V_A - V_B$ چند ولت است؟ (تنها نیروی مؤثر بر ذره‌ی باردار نیروی میدان الکتریکی است.)



۱) کاهش و ۵۰۰- ولت ۲) افزایش و ۵۰۰- ولت
۳) افزایش و ۲۵۰- ولت ۴) کاهش و ۲۵۰- ولت

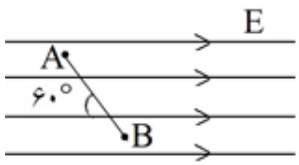
۱۳۹ مطابق شکل ذره‌ای با بار $q = -۲\mu C$ را با سرعت ثابت از A تا B به موازات میدان الکتریکی جابه‌جا می‌کنیم. درباره‌ی این ذره‌ی باردار، کدام مطلب صحیح نمی‌باشد؟ $(AB = ۵cm)$



$E = ۱۰^{۵}\frac{N}{C}$

۱) کار نیروی میدان برار ۲۰ میلی‌ژول است.
۲) کار برآیند نیروهای وارد بر ذره‌ی باردار برابرصفر است.
۳) انرژی پتانسیل بار الکتریکی ۲۰ میلی‌ژول کاهش می‌یابد.
۴) انرژی جنبشی ذره ۲۰ میلی ژول افزایش می‌یابد.

۱۴۰ بار نقطه‌ای $q = -۲\mu C$ را با سرعت ثابت در میدان الکتریکی یکنواخت $۸ \times ۱۰^{۵}\frac{N}{C}$ مطابق شکل از نقطه‌ی A به B جابه‌جا می‌کنیم. اگر $AB = ۲m$ باشد، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q در این جابه‌جایی چند ژول است؟



۱) -۱/۶ ۲) $-۱/۶\sqrt{۳}$ ۳) +۱/۶ ۴) $+۱/۶\sqrt{۳}$

۱۴۱ در یک میدان الکتریکی بار $q = -۹\mu C$ از نقطه‌ی A و B جابه‌جا می‌شود. اگر انرژی پتانسیل آن در نقطه‌ی A و B به ترتیب $۴۰\mu J$ - و $۵۰\mu J$ باشد، $V_B - V_A$ چند ولت است؟

۱) +۰/۱ ۲) -۰/۱ ۳) +۱۰ ۴) -۱۰

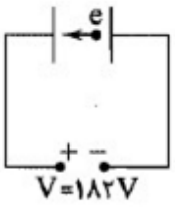
۱۴۲ در یک اتاق به ارتفاع ۳m با سقف و کف فلزی، گلوله‌ای شیشه‌ای به جرم ۱g و بار +۵nC با سرعت ۵ متر بر ثانیه در راستای قائم، از کف اتاق رو به بالا پرتاب می‌شود. اگر پتانسیل سقف اتاق $-۳ \times ۱۰^{۶}V$ و پتانسیل کف آن صفر باشد، این گلوله چند متر بالا می‌رود؟ $\left(g = ۱۰\frac{n}{kg}\right)$

۱) ۲/۵ ۲) ۲ ۳) ۱/۵ ۴) ۱

تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

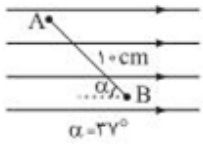
www.akoedu.ir

۱۴۳ در شکل روبه‌رو، دو صفحه‌ی رسانای موازی به فاصله‌ی ۴۰ cm از یک‌دیگر قرار دارند. الکترونی از حال سکون و مجاور صفحه‌ی منفی رها می‌شود. این الکترون پس از چند ثانیه به صفحه‌ی مثبت می‌رسد؟ (جرم الکترون برابر $۹/۱ \times ۱۰^{-۳۱}\,kg$ و بار آن $۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}\,C$ است.)



۱) ۵×۱۰^{-۸} ۲) $۱۰^{-۷}$ ۳) ۵×۱۰^{-۶} ۴) $۱۰^{-۵}$

۱۴۴ در شکل مقابل، دو نقطه‌ی A و B در یک میدان الکتریکی یکنواخت با شدت $E = ۵۰۰ \frac{N}{C}$ قرار دارند. حاصل $V_A - V_B$ چند ولت است؟ $(Sin ۳۷^\circ \approx ۰/۶)$



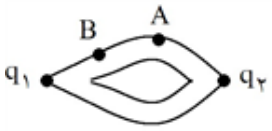
۱) ۵۰- ۲) ۵۰+ ۳) ۴۰- ۴) ۴۰+

۱۴۵ بار الکتریکی $q = -۶\mu C$ از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_۱ = -۲۰V$ تا نقطه‌ای با پتانسیل $V_۲ = ۲۰V$، آزادانه جابه‌جا می‌شود. انرژی پتانسیل بار q در این جابه‌جایی چند ژول و چگونه تغییر می‌کند؟

۱) $۲/۴ \times ۱۰^{-۴}\,J$، کاهش می‌یابد. ۲) $۲/۴ \times ۱۰^{-۴}\,J$، افزایش می‌یابد.

۳) $۲/۴ \times ۱۰^{-۵}\,J$، کاهش می‌یابد. ۴) $۲/۴ \times ۱۰^{-۵}\,J$، افزایش می‌یابد.

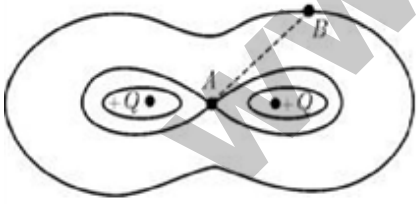
۱۴۶ در شکل مقابل، پتانسیل A بیش‌تر از پتانسیل B است. کدام مورد درست است؟



۱) $|q_۱| > |q_۲|\ ,\ q_۲ < ۰\ ,\ q_۱ > ۰$ ۲) $|q_۱| > |q_۲|\ ,\ q_۲ > ۰\ ,\ q_۱ < ۰$

۳) $|q_۱| < |q_۲|\ ,\ q_۲ < ۰\ ,\ q_۱ > ۰$ ۴) $|q_۱| < |q_۲|\ ,\ q_۲ > ۰\ ,\ q_۱ < ۰$

۱۴۷ در شکل زیر، نقطه‌های هم پتانسیل دو بار نقطه‌ای مشابه Q+ با خطهای بسته نشان داده شده است. در انتقال یک الکترون از نقطه‌ی A به نقطه‌ی B در مسیر مشخص شده:



۱) انرژی الکتریکی آن کاهش می‌یابد.

۲) انرژی الکتریکی آن افزایش می‌یابد.

۳) انرژی الکتریکی آن تغییر نمی‌کند.

۴) نیروی الکتریکی به آن وارد می‌شود که آن را به سمت A می‌کشد.

۵) هیچ نیروی الکتریکی بر آن وارد نمی‌شود.

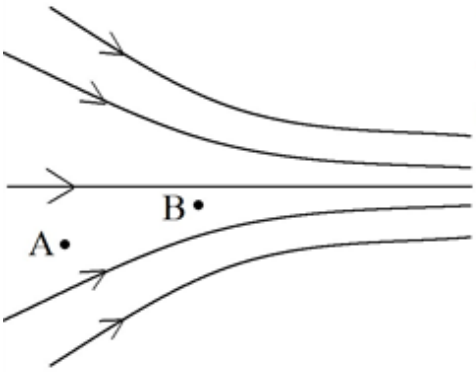
۱۴۸ دو صفحه‌ی رسانای موازی در فاصله‌ی ۲ سانتی‌متر از هم قرار دارند و در بین این دو صفحه، به ذره‌ای با بار الکتریکی $۰/۱\mu C$، نیروی الکتریکی ثابت $۱۰^{-۳}\,N$ وارد می‌شود. اختلاف پتانسیل الکتریکی بین این دو صحفه چند ولت است؟

۱) ۱۵۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۵۰۰ ۴) ۷۵۰

www.akoedu.ir

تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۴۹ شکل روبه‌رو، میدان الکتریکی را در بخشی از فضا نشان می‌دهد. بار الکتریکی منفی را در این میدان از A تا B جابه‌جا می‌کنیم. در این جابه‌جایی، اندازه‌ی میدان الکتریکی ..... می‌یابد. پتانسیل الکتریکی ..... می‌یابد و انرژی پتانسیل الکتریکی بار ..... می‌یابد.



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

۱۵۰ ذره‌ای با بار الکتریکی $-۰/۶\mu C$ از نقطه‌ی A به نقطه‌ی B می‌رود. انرژی پتانسیل الکتریکی آن $۴۰۰\mu J$ افزایش می‌یابد. در این‌صورت $(V_A - V_B)$ چند ولت است؟

۱) ۶۶۶/۶ ۲) -۶۶۶/۶ ۳) ۶۶/۶ ۴) -۶۶/۶

www.akoedu.ir

تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$E = \frac{F}{q} = \frac{۱/۵}{۳ \times ۱۰^{-۳}} = ۵۰۰ \frac{N}{C}$$

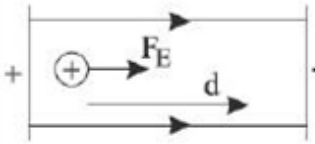
$$|\Delta V| = Ed = ۵۰۰ \times \frac{۲}{۱۰} \Rightarrow |\Delta V| = ۱۰۰V$$

از A تا B در جهت خطوط میدان جابه‌جا شده‌ایم و ΔV منفی خواهد شد.

$$\Delta V = -۱۰۰v$$
$$V_B - V_A = \Delta V \Rightarrow V_B - ۹۰ = -۱۰۰ \Rightarrow V_B = -۱۰V$$

۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

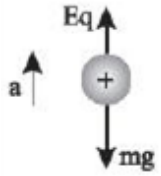
هرگاه بار مثبت در جهت خطوط میدان حرکت کند، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد و کار نیروی میدان الکتریکی مثبت است.



$$W = +F_E d \Rightarrow W > ۰$$

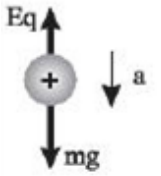
۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

صفحهٔ بالایی به قطب منفی وصل شده، پس بار این صفحه منفی و بار مثبت را به خود جذب می‌کند، بنابراین:



اگر شتاب رو به بالا باشد

$$F = ma \longrightarrow Eq - mg = ma \Rightarrow Eq = m(a + g)$$
$$\Rightarrow E \times ۲/۵ \times ۱۰^{-۶} = ۰/۲ \times ۱۰^{-۳} \times ۱۲ \Rightarrow E = ۹۶۰ \frac{N}{C}$$
$$E = \frac{\Delta V}{d} \Rightarrow ۹۶۰ = \frac{\Delta V}{۲ \times ۱۰^{-۳}} \Rightarrow \Delta V = ۱/۹۲V$$
$$\Rightarrow ۱/۲ - V' = ۱/۹۲ \Rightarrow V' = -۰/۷۲V$$



اگر شتاب رو به پایین باشد

$$F = ma \longrightarrow mg - Eq = ma \Rightarrow Eq = m(g - a)$$
$$\Rightarrow E \times ۲/۵ \times ۱۰^{-۶} = ۰/۲ \times ۱۰^{-۳} \times ۸ \Rightarrow E = ۶۴۰ \frac{N}{C}$$
$$E = \frac{\Delta V}{d} \Rightarrow ۶۴۰ = \frac{\Delta V}{۲ \times ۱۰^{-۳}} \Rightarrow \Delta V = ۱/۲۸V$$
$$\Rightarrow ۱/۲ - V' = ۱/۲۸ \Rightarrow V' = -۰/۰۸V$$

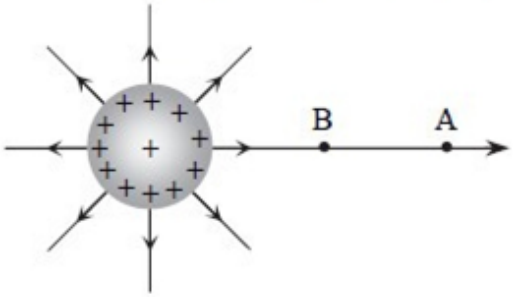
www.akoedu.ir

تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

گزاره‌های «ب» و «د» نادرست هستند. میدان الکتریکی داخل رسانا در شرایط الکترواستاتیکی صفر است و پتانسیل الکتریکی رسانا در تمام نقاط یکسان است.

۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. میدان الکتریکی اطراف کره به شکل زیر است.

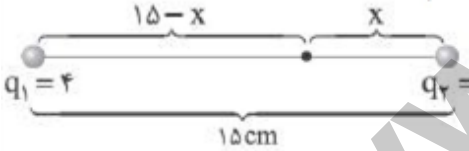


وقتی بار را از B تا A جابه‌جا می‌کنیم، در جهت میدان حرکت کرده‌ایم. نیروی وارد بر بار مثبت هم با میدان هم‌جهت است. پس نیرو با جابه‌جایی هم‌جهت است. پس کار میدان + است ($W' > 0$) برای این‌که ذره با سرعت ثابت حرکت کند باید ما نیروی میدان را خنثی کنیم پس نیروی ما خلاف جهت میدان و در نتیجه خلاف جهت جابه‌جایی و کارما (-) است ($W < 0$) برای اختلاف پتانسیل می‌نویسیم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = -\frac{\overbrace{W_{\text{میدان}}}^{+}}{\underbrace{q}_{+}} \Rightarrow \Delta V < 0$$

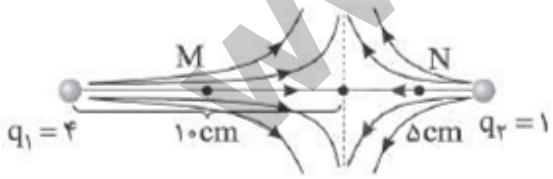
۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

ابتدا باید خطوط میدان الکتریکی را رسم کنیم که برای این منظور لازم است بدانیم کجا میدان صفر می‌شود.



$$\frac{x}{15 - x} = \sqrt{\frac{1}{4}} \Rightarrow x = 5\,\text{cm}$$

وقتی از M به سمت N حرکت می‌کنیم، ابتدا در جهت خطوط میدان و سپس خلاف جهت خطوط میدان حرکت می‌کنیم، پس پتانسیل الکتریکی ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

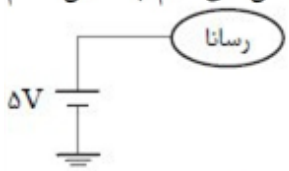


www.akoedu.ir

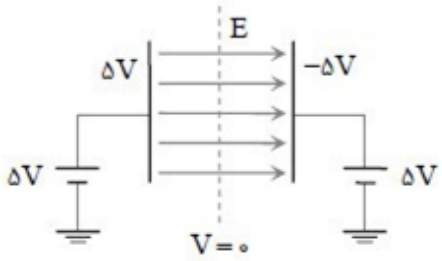
تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۷ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

درستی گزینه‌ی ۱: مثال: یک رسانا را به یک باتری ۵ ولتی و سر دیگر باتری را به زمین وصل می‌کنیم پتانسیل تمام نقاط رسانا برابر $5V$ است و داخل آن میدانی نداریم.



درستی گزینه‌ی ۲: مثال: شکل روبه‌رو را ببینید:

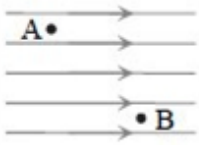


دقیقاً وسط ۲ صفحه پتانسیل برابر صفر است.

نادرستی گزینه‌ی ۳: زیرا

$$\Delta V = \underbrace{-EdCos\theta}_{\cdot} = \cdot$$

درستی گزینه‌ی ۴: مثال: میدان یک‌نواخت روبه‌رو را درنظر بگیرید:



بین دو نقطه A و B اختلاف پتانسیل برابر $-EdCos\theta$ داریم و در آن‌ها باری موجود نیست.

۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در میدان الکتریکی یک‌نواخت خطوط هم‌پتانسیل موازی‌اند. بنابراین شیب خط AB و CD باید یکسان باشد.

$$m_{AB} = m_{CD} \rightarrow \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{y_D - y_C}{x_D - x_C} \Rightarrow \frac{-۸ - ۱}{-۲ - ۱} = \frac{y_D - ۵}{x_D - ۲} \Rightarrow y_b - ۵ = ۳x_D - ۶$$

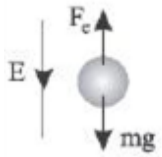
$$\Rightarrow y_D = ۳x_D - ۱$$

هر نقطه‌ای که در رابطه بالا صدق کند با C هم‌پتانسیل است.

www.akoedu.ir

تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۹ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. باید نیروی الکتریکی با وزن خنثی شود.



$$F_e = mg \Rightarrow Eq = mg \Rightarrow E \times ۴ \times ۱۰^{-۹} = ۲ \times ۱۰^{-۶} \times ۱۰ \Rightarrow E = ۵ \times ۱۰^{۳} \frac{N}{C}$$

q منفی $\rightarrow F_e$ ، E خلاف جهت $\rightarrow$ E به سمت پایین

$$V = Ed \Rightarrow V = ۵ \times ۱۰^{۳} \times ۴ \times ۱۰^{-۲} = ۲۰۰V$$

۱۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$W = ۸ \times ۱۰^{-۱۰} J \Rightarrow \Delta U = -۸ \times ۱۰^{-۱۰} J$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow \Delta V = \frac{-۸ \times ۱۰^{-۱۰}}{۴ \times ۱۰^{-۱۲}} = -۲۰۰V$$

$$\Delta V = V_N - V_M = -۲۰۰ = V_N - ۵۰ \Rightarrow V_N = -۱۵۰N$$

۱۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. به بار منفی نیرویی در خلاف جهت $\vec{E}$ وارد می‌شود. در خلاف جهت میدان الکتریکی حرکت کردن بار نشان می‌دهد که بار q یک بار منفی است. با حرکت بار در خلاف جهت $\vec{E}$، پتانسیل الکتریکی نقاط افزایش می‌یابد.

۱۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$V = Ed \Rightarrow \frac{V_۲}{V_۱} = \frac{d_۲}{d_۱} \Rightarrow \frac{\Delta V}{۸۰} = \frac{۰/۴cm}{۱cm} \Rightarrow \Delta V = -۳۲$$

۱۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بین دو صفحه میدان یک‌نواخت داریم.

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow \Delta V = \frac{-۹ \times ۱۰^{-۴}}{۴۵ \times ۱۰^{-۶}} = -\frac{۹۰۰}{۴۵}$$

$$\Delta V = -۲۰ \text{ ولت} \Rightarrow |\Delta V| = ۲۰ \text{ ولت}$$

www.akoedu.ir

تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$P = \frac{u}{t} = \frac{۴۸}{۱} = ۴۸w \qquad P = VI \Rightarrow ۴۸ = V \times ۳$$

$$V = ۱۶V$$

چون جریان از آن خارج می‌شود، به عنوان مولد است، پس جهت جریان از پتانسیل کم‌تر به بیش‌تر می‌باشد.

$$\Delta V = V_b - V_a \Rightarrow ۱۶ = ۶ - V_a \Rightarrow V_a = -۱۰\,V \qquad V_b > V_a$$

۱۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به این‌که $|q_۱| = |q_۲|$ باید تراکم خطوط میدان الکتریکی در اطراف دو بار الکتریکی یکسان باشد. بنابراین گزینه‌ی ۳ نادرست است. از طرف دیگر طبق صورت سؤال هنگام جابه‌جایی از بار $q_۱$ تا بار $q_۲$ پتانسیل الکتریکی نقاط ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد. بنابراین در جابه‌جایی از A به B ابتدا در جهت خطوط میدان الکتریکی و سپس در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت کرده‌ایم، بنابراین تنها خطوط رسم شده در گزینه‌ی ۲ می‌توانند درست باشند.

۱۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با حرکت از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی C در خلاف جهت میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شویم. بنابراین از پتانسیل الکتریکی کم‌تر به سمت پتانسیل الکتریکی بیش‌تر جابه‌جا شده‌ایم. در نتیجه:

$$V_A < V_B < V_C$$

۱۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هر چه در یک نقطه تراکم خطوط میدان الکتریکی بیش‌تر باشد، میدان الکتریکی در آن نقطه قوی‌تر است. بنابراین در شکل موردنظر $E_A > E_B$ می‌باشد.

از طرف دیگر هر چه در جهت خطوط میدان الکتریکی پیش برویم، پتانسیل الکتریکی نقاط کاهش می‌یابد، بنابراین $V_A > V_B$ می‌باشد.

۱۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اختلاف پتانسیل دو سر باتری ۱ برابر ۳V است. بنابراین پتانسیل الکتریکی قطب مثبت آن ۳V بیش‌تر از پتانسیل الکتریکی قطب منفی آن است. چون قطب مثبت به زمین متصل شده است، پتانسیل الکتریکی آن صفر است و داریم:

$$\Delta V = V_+ - V_- \Rightarrow ۳ = ۰ - V_A \Rightarrow V_A = -۳V$$

اختلاف پتانسیل دو سر باتری ۲ برابر ۶V است، بنابراین پتانسیل الکتریکی قطب مثبت آن ۶V بیش‌تر از قطب منفی آن است و داریم:

$$\Delta V = V_+ - V_- \Rightarrow ۶ = V_B - ۰ \Rightarrow V_B = ۶V$$

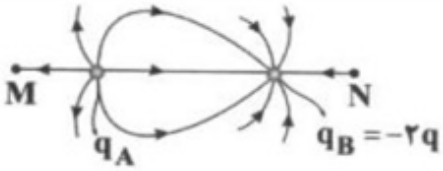
و در نهایت نسبت $\frac{V_A}{V_B}$ برابر است با:

$$\frac{V_A}{V_B} = \frac{-۳}{۶} = -\frac{۱}{۲}$$

www.akoedu.ir

تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا خطوط میدان الکتریکی حاصل از دو بار را رسم می‌کنیم:



در جابه‌جایی از نقطه‌ی M تا q_A در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت می‌کنیم. در نتیجه پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد.

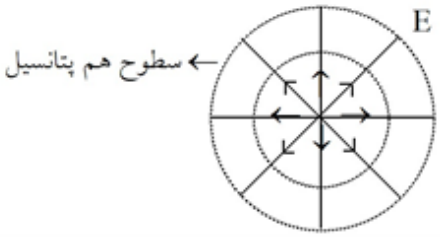
در جابه‌جایی از q_A تا q_B در جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت می‌کنیم، در نتیجه پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد و در نهایت در جابه‌جایی از q_B تا نقطه‌ی N باز هم در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت می‌کنیم. در نتیجه پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد.

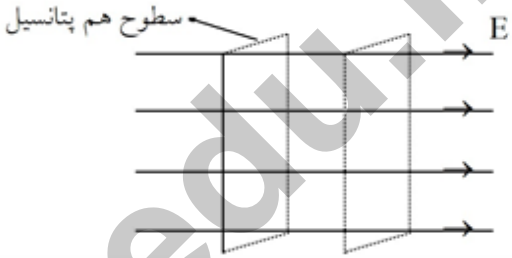
۲۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

نکته: در هر میدان الکتریکی سطوح هم‌پتانسیل باید عمود بر خطوط میدان الکتریکی باشند، بنابراین:

۱- سطوح هم‌پتانسیل برای یک بار نقطه‌ای (مثبت یا منفی) به صورت کره‌های هم‌مرکز به مرکز بار نقطه‌ای می‌باشد.

۲- سطوح هم‌پتانسیل برای یک میدان الکتریکی یکنواخت به صورت صفحات تخت موازی عمود بر خطوط میدان الکتریکی می‌باشند. (صفحه‌ی تخت باردار، میدان الکتریکی یکنواخت تولید می‌کند)





۲۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

توجه: در صورت سؤال بیان شده که ۳۲۰μJ انرژی آزاد می‌شود. این جمله به این معنی است که انرژی پتانسیل الکتریکی بار به اندازه‌ی ۳۲۰μJ کاهش یافته است. $\Delta U_E = -320\,\mu J$

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow V_B - V_A = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow V_B - 200 = -\frac{320}{8}$$

توجه: یکای انرژی میکروژول و یکای بار نیز میکروکولن است بنابراین نیازی به تبدیل واحد نداریم:

$$\Rightarrow V_B - 200 = -40 \Rightarrow V_B = 160\,V$$

۲۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بر روی رسانا و نیز درون رسانا پتانسیل تمام نقاط یکسان می‌باشد.

۲۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اگر در جهت میدان الکتریکی حرکت کنیم، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد.

$$V_2 < V_1 \Rightarrow \Delta V < 0$$

$$\left.\begin{array}{l}\Delta V < 0\\ q > 0\\ \Delta V = \dfrac{\Delta U_E}{q}\end{array}\right\} \Rightarrow \Delta U_E < 0 \Rightarrow \left\{\begin{array}{l}W_E = -\Delta U_E\\ \Delta U_E < 0\end{array}\right. \Rightarrow W_E > 0$$

۲۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

میان دو صفحه تخت رسانای موازی باردار، میدان الکتریکی یکنواخت برقرار است: $E_a = E_b$. با حرکت در جهت خطوط میدان الکتریکی از پتانسیل الکتریکی نقاط کاسته می‌شود. از آنجا که خطوط میدان الکتریکی از بارهای مثبت خارج و به بارهای منفی وارد می‌شوند: $V_a > V_b$

تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۲۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$q = CV \Rightarrow ۵۰ \Rightarrow ۰/۵ \times V \Rightarrow V = ۱۰۰V$$

$$V = Ed \Rightarrow ۱۰۰ = E \times ۱۰ \times ۱۰^{-۲} \Rightarrow E = ۱۰^{+۳}\ \frac{N}{C}$$

$$\Delta V_{M-N} = Ed\ Cos\ \theta = ۱۰^{۳} + \times\ ۵ \times ۱۰^{-۲} \times ۰/۸ = ۴۰V$$

۲۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه از میدان الکتریکی، مستقل از نوع و اندازهٔ بار جابه‌جا شده بین دو نقطه است.

۲۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. از رابطهٔ شتاب ثابت که در سال نهم با آن آشنا شده‌اید، داریم:

$$a = \frac{v_۲ - v_۱}{t} \Rightarrow v_۲ = v_۱ + at \quad (I)$$

$$\left.\begin{array}{l} W_{\text{خارجی}} + W_E = \Delta K \\ W_E = E|q|d\,Cos\,۰ = Eqd \end{array}\right\}$$

$$\Rightarrow W_{\text{خارجی}} + Eqd = \frac{۱}{۲}m\left(v_۲^{۲} - v_۱^{۲}\right) \quad (II)$$

$$(I)\ ,\ (II) \Rightarrow W_{\text{خارجی}} = -Eqd + \frac{۱}{۲}m\left[(v_۱ + at)^{۲} - v_۱^{۲}\right]$$

۲۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به این‌که میدان بین دو صفحهٔ رسانای موازی یکنواخت است، داریم:

$$|\Delta V| = Ed = ۵۰\ V$$
$$V_+ = V_E = ۰$$

اگر اختلاف پتانسیل بین صفحهٔ مثبت و نقطهٔ A را $\Delta V'$ بنامیم، داریم:

$$\frac{|\Delta V'|}{|\Delta V|} = \frac{d'}{d} \Rightarrow \frac{|\Delta V'|}{۵۰} = \frac{۱۰^{-۲}}{۲/۵ \times ۱۰^{-۲}} \Rightarrow |\Delta V'| = ۲V$$

چون در حرکت از صفحهٔ مثبت به طرف نقطهٔ A در جهت میدان الکتریکی جابه‌جا شده‌ایم. بنابراین پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A باید کم‌تر از V_+ باشد، پس:

$$V_A - V_+ = -۲V \Rightarrow V_A = -۲V$$

۲۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحهٔ رسانا را محاسبه می‌کنیم:

$$|\Delta V| = Ed \Rightarrow E = \frac{|\Delta V|}{d} = \frac{۳ - (-۳)}{d} = \frac{۶}{۶ \times ۱۰^{-۲}} = ۱۰۰\ \frac{V}{m}$$

با توجه به همین رابطه برای نقطهٔ A داریم:

$$E = \frac{\Delta V'}{d'} = \frac{V_A - V_-}{d'} \Rightarrow ۱۰۰ = \frac{-۲ - (-۳)}{d'}$$

$$\Rightarrow d' = \frac{۱}{۱۰۰} = ۰/۰۱\ m = ۱\ cm$$

www.akoedu.ir

تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۳۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای باتری ۱۲ ولتی داریم:

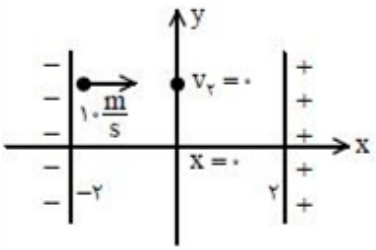
$$\Delta V = V_+ - V_- \Rightarrow ۱۲ = ۰ - V_- \Rightarrow V_- = -۱۲V$$
$$\Rightarrow V_A = -۱۲V \quad (I)$$

برای باتری ۲۴ ولتی داریم:

$$\Delta V = V_+ - V_- \Rightarrow ۲۴ = V_+ - (-۱۲) \Rightarrow ۲۴ = V_+ + ۱۲$$
$$\Rightarrow V_+ = ۱۲V \Rightarrow V_B = ۱۲V \quad (II)$$

$$(I), (II) \Rightarrow \frac{V_B}{V_A} = \frac{۱۲}{-۱۲} = -۱$$

۳۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به محور مختصات، صفحه‌های رسانا را رسم می‌کنیم.



$$W_e = \Delta K$$
$$-Edq = \frac{۱}{۲}m\left(v_۲^۲ - v_۱^۲\right)$$
$$\Rightarrow -E \times ۱ \times ۱۰^{-۲} \times ۱ \times ۱۰^{-۶}$$
$$= \frac{۱}{۱} \times ۱ \times ۱۰^{-۶}(۰ - ۱۰۰) \Rightarrow E = ۱۰^۴ \frac{N}{C}$$
$$\Delta V = Ed = ۱۰^۴ \times ۴ \times ۱۰^{-۲} = ۴۰۰V$$

۳۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل و هم‌اندازه بودن میدان در تمام نقاط:

$$\frac{V_{AB}}{d} = \frac{V_{MB}}{\frac{d}{۲}} \Rightarrow V_{MB} = \frac{V}{۲}$$

اختلاف پتانسیل بین دو نقطه برابر است با:

$$|V_{MB}| = \frac{|\Delta U|}{q} = \frac{|W|}{q} = \frac{\Delta K}{q} \Rightarrow \Delta K = q\frac{V}{۲}$$

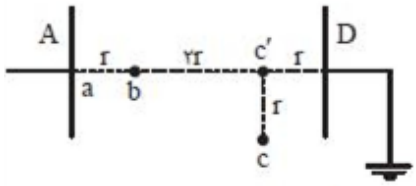
هنگام تغییر جهت تندی ذره صفر می‌شود، پس اگر بخواهیم جسم قبل از تغییر پتانسیل $\frac{V}{۲}$، تغییر جهت بدهد باید

$$.K < \frac{qV}{۲}$$

www.akoedu.ir

تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۳۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



اختلاف پتانسیل بین دو نقطهٔ b و c برابر است با اختلاف پتانسیل بین b و c' چون c و c' هم‌پتانسیل می‌باشند:

$$V_{c'} - V_b = ۵ \Rightarrow E(۲r) = ۵ \Rightarrow E = \frac{۵}{۲r}$$

اختلاف پتانسیل بین دو صفحه برابر است با:

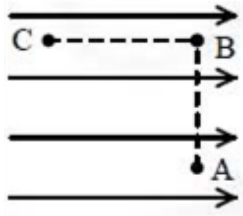
$$\Delta V = Ed = E \times (۴r) = \frac{۵}{۲r} \times ۴r = ۱۰V$$

در صورت سؤال $V_c - V_b = ۵V$ شده است، پس پتانسیل c بیش‌تر از b می‌باشد، بنابراین باید پتانسیل صفحهٔ D نیز از صفحهٔ A بیش‌تر باشد، در نتیجه:

$$V_d - V_a = ۱۰ \xrightarrow[\text{اتصال به زمین}]{V_d = ۰} V_a = -۱۰$$

۳۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در یک میدان الکتریکی تغییر پتانسیل الکتریکی به بار جابه‌جا شده ارتباط ندارد. بنابراین پتانسیل آن‌ها به یک اندازه تغییر می‌کند. فقط به علت مخالف بودن جهت حرکت آن‌ها، علامت این تغییر با هم قرینه است. از همین رو انرژی پتانسیل الکتریکی برای هر دو به یک میزان کاهش می‌یابد و در نتیجه انرژی جنبشی آن‌ها به یک میزان زیاد می‌شود، ولی سرعت آن‌ها به علت جرم متفاوت به یک میزان زیاد نمی‌شود.

۳۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. پتانسیل الکتریکی از ویژگی‌های نقاط فضاست و به بار جابه‌جا شده بستگی ندارد. تغییر پتانسیل الکتریکی از A تا B صفر است و از B تا C برابر است با:



$$|\Delta V| = Ed = ۸ \times ۱۰^۵ \times ۰/۴ = ۳/۲ \times ۱۰^۵ V$$

بنابراین تغییر پتانسیل الکتریکی از A تا C خواهد شد:

$$\Delta V_{AC} = \Delta V_{AB} + \Delta V_{BC} = ۰ + (+۳/۲ \times ۱۰^۵) = ۳/۲ \times ۱۰^۵ V$$

www.akoedu.ir

تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۳۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت ایجادشه بین دو صفحه را به دست می‌آوریم:

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} = \frac{۶۰}{۱۲ \times ۱۰^{-۲}} = \frac{۶۰۰۰}{۱۲} = \frac{۵۰۰N}{C}$$

در ادامه به کمک رابطه‌ی کار میدان الکتریکی داریم:

$$W_E = F_E\, d \cos\theta \xrightarrow{F = F_q} W_E = Eqd \cos\theta$$

$$\Rightarrow -۶۰ \times ۱۰^{-۶} = ۵۰۰ \times q \times ۶ \times ۱۰^{-۲} \times (۱)$$

$$\Rightarrow q = -۲ \times ۱۰^{-۶}\ C = -۲\mu C$$

۳۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همان‌طور که می‌دانید تراکم خطوط میدان الکتریکی نشان‌دهنده‌ی بزرگی میدان الکتریکی است. بنابراین فقط در گزینه‌های (۲) و (۴) $E_B < E_A$ است، از طرف دیگر با حرکت در جهت خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی نقاط کاهش می‌یابد، بنابراین تنها در شکل رسم‌شده در گزینه‌ی (۴) $V_B > V_A$ و $E_B < E_A$ است.

۳۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \xrightarrow{\Delta u_E = -W_E} \Delta V = -\frac{W_E}{q} = -\frac{+۲۴ \times ۱۰^{-۶}}{-۸ \times ۱۰^{-۶}} = +۳V$$

$$\Rightarrow V_B - V_A = +۳V \Rightarrow V_B - (-۴۰) = +۳V \Rightarrow V_B = -۳۷V$$

۳۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا اختلاف پتانسیل بین دو نقطه را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta V = \frac{-W_{F_E}}{q} = \frac{+۴۰ \times ۱۰^{-۳}}{-۲۰۰ \times ۱۰^{-۶}} = -۲۰۰V$$

برای محاسبه‌ی پتانسیل نقطه‌ی B خواهیم داشت:

$$V_B - V_A = -۲۰۰V \Rightarrow V_B - (-۴۰) = -۲۰۰ \Rightarrow V_B = -۲۴۰V$$

۴۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به این‌که صفحه‌ی پایینی به زمین متصل شده است، پتانسیل الکتریکی آن صفر است و با توجه به این‌که از زمین در جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت کرده و به نقطه‌ی M می‌رسیم، پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی M منفی است و مقدار آن به صورتزیر به دست می‌آید:

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} \Rightarrow ۲۰۰ = \frac{|\Delta V|}{۲۰ \times ۱۰^{-۲}} \Rightarrow |\Delta V| = ۴۰V \Rightarrow V_M = -۴۰V$$

۴۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در میدان الکتریکی یک‌نواخت تمام نقاط واقع شده بر روی یک خط عمود بر خطوط میدان، هم‌پتانسیل هستند.

www.akoedu.ir

تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۴۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

کار میدان الکتریکی در مسیر BC صفر است و در مسیر AB صفر نمی‌باشد. بنابراین الف نادرست است.

چون از نقطه‌ی B تا C عمود بر خطوط میدان الکتریکی حرکت کرده‌ایم، پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی B برابر پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی C است و در نتیجه اختلاف پتانسیل الکتریکی این دو نقطه، صفر است و ب درست است.

اندازه‌ی اختلاف پتانسیل نقاط A و B به صورت زیر به دست می‌آید:

$$|\Delta V| = Ed = ۶\times۱۰^{۵}\times۳ = ۱۸\times۱۰^{۵}V$$

بنابراین ج درست است.

چون اختلاف پتانسیل B و C صفر است، تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی بین A و C برابر تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی بین A و B می‌باشد و داریم:

$$\Delta U = -|q|Ed\cos\theta = -(۲\times۱۰^{-۶})(۶\times۱۰^{۵})(۳)(۱) = -۳/۶J$$

بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی بار در نقطه‌ی C، ۳/۶ ژول کم‌تر از نقطه‌ی A است و د نیز درست است.

۴۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بار از پایانه‌ی مثبت تا پایانه‌ی منفی باتری جابه‌جا شده است، بنابراین ΔV منفی می‌شود.

$$\Delta V = V_{-} - V_{+} = -۲۴V$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow \Delta U = q\Delta V = (+۰/۵)\times(-۲۴) = -۱۲J$$

۴۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$V_B - V_A = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow V_B - V_A = \left(\frac{۵۰\times۱۰^{-۳}}{-۲۰\times۱۰^{-۶}}\right)V = -۲۵۰۰V$$

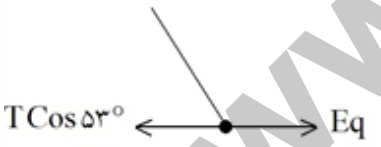
۴۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون نیروی میدان الکتریکی با جابه‌جایی بار الکتریکی هم‌جهت است، پس باید شخص نیرویی خلاف جهت میدان و هم‌اندازه با آن وارد کند تا بار الکتریکی با سرعت ثابت در میدان جابه‌جا شود.

$$\text{کار شخص} = E|q|d\cos ۱۸۰^\circ = ۱۰^{۵}\times۵\times۱۰^{-۶}\times۰/۲\times(-۱)J = -۰/۱J$$

$$\text{کار میدان} = E|q|d\cos ۰^\circ = +۰/۱J$$

تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی برابر قرینه‌ی کار میدان یعنی ۰/۱J- است.

۴۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$Eq = T\cos ۵۳^\circ$$

$$E\times۴۰\times۱۰^{-۶} = ۰/۱\times۰/۶ \Rightarrow E = ۱/۵\times۱۰^{۳}\frac{N}{C} \text{ یا } \frac{V}{m}$$

$$E = \frac{\Delta V}{d} \Rightarrow \Delta V = ۱/۵\times۱۰^{۳}\times۰/۱ = ۱/۵\times۱۰^{۲} = ۱۵۰V$$

www.akoedu.ir

تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۴۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به این‌که α ذرهٔ بار مثبت بوده و خودبه‌خود به سمت پتانسیل کم‌تر می‌رود، پس برای پتانسیل‌ها داریم:

$$\begin{cases} V_A = ۸V \\ V_B = -۱۰V \end{cases} , \begin{cases} V_A = -۸V \\ V_B = -۱۰V \end{cases}$$

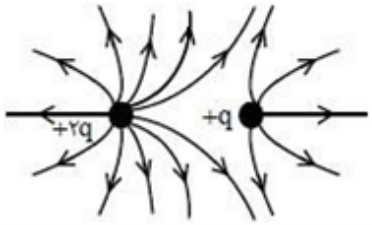
$$\begin{cases} V_A = -۸V \\ V_B = -۱۰V \end{cases} \Rightarrow \Delta V = -۲V \Rightarrow \Delta = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-\left(k_۲ - k_۱'\right)}{q} \Rightarrow -k_۲ = q\Delta V$$

$$q = +ne = ۲ \times ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} = ۳/۲ \times ۱۰^{-۱۹}$$

$$k_۲ = ۳/۲ \times ۱۰^{-۱۹} \times ۲ = ۶/۴ \times ۱۰^{-۱۹} J$$

$$\begin{cases} V_A = ۸V \\ V_B = -۱۰V \end{cases} \Rightarrow \Delta V = -۱۸ \Rightarrow k_۲ = ۳/۲ \times ۱۰^{-۱۹} \times ۱۸ = ۵/۷۶ \times ۱۰^{-۱۸} V$$

۴۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با حرکت از نزدیکی $q_۱$، ابتدا تراکم خطوط میدان کاهش می‌یابد یعنی ابتدا میدان کم می‌شود و سپس با نزدیک شدن به $q_۲$، دوباره تراکم زیاد شده یعنی میدان افزایش می‌یابد، پس میدان ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد. هم‌چنین با حرکت از نزدیکی $q_۱$، ابتدا در جهت خطوط میدان حرکت می‌کنیم یعنی پتانسیل ابتدا کاهش و سپس در خلاف جهت خطوط حاصل از $q_۲$، به آن نزدیک می‌شود یعنی پتانسیل افزایش می‌یابد، پس پتانسیل ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.



۴۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با رها کردن $+۲\mu C$ از نقطهٔ A ذره به‌صورت خودبه‌خودی در جهت خطوط شروع به حرکت کرده و پتانسیل کاهش می‌یابد، پس $V_A > V_B$ می‌باشد و پتانسیل نقطهٔ B برابر $-۵V$ می‌باشد.

$$\Delta V = V_B - V_A = -۵ - ۴ = -۹V$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow \Delta U = \Delta V \times q = -۹ \times ۲ \times ۱۰^{-۶} = -۱۸ \times ۱۰^{-۶}$$

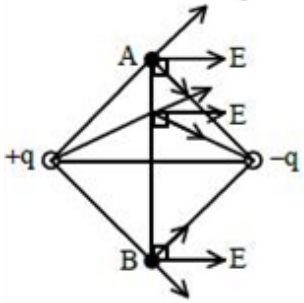
$$\Delta U = -W = -\Delta K \Rightarrow \Delta K = \frac{۱}{۲} m\left(v_۲^۲ - v_۱^۲\right) = ۱۸ \times ۱۰^{-۶}$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{۲} \times ۱/۸ \times ۱۰^{-۶}\left(v_۲^۲ - ۰\right) = ۱۸ \times ۱۰^{-۶} \Rightarrow v_۲^۲ = ۲۰ \Rightarrow v_۲ = \sqrt{۲۰} = ۲\sqrt{۵}\frac{m}{s}$$

www.akoedu.ir

تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۵۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. از نقطهٔ A تا B میدان بر جابه‌جایی عمود بوده و پتانسیل تغییری نمی‌کند.



۵۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. آزاد شدن انرژی به معنی کاهش انرژی پتانسیل بار است:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow V_B - V_A = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow V_B - (-۸۰) = \frac{-۱/۵ \times ۱۰^{-۳}}{-۵۰ \times ۱۰^{-۶}} \Rightarrow V_B = -۵۰V$$

۵۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در محاسبهٔ تغییرات انرژی پتانسیل فقط جابه‌جایی در راستای میدان مهم و مؤثر است. (چرا؟)

$$\Delta U = -EqdCos\alpha = -۲ \times ۱۰^{۴} \times ۶ \times ۱۰^{-۶} \times ۰/۴ \times \overset{۱}{\cancel{Cos}} = -۴/۸ \times ۱۰^{-۲} J$$

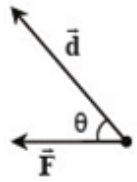
۵۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow V_B - (-۱۰) = \frac{۱/۸ \times ۱۰^{-۳} - ۱/۲ \times ۱۰^{-۳}}{-۶ \times ۱۰^{-۶}} = -۱۰۰ \Rightarrow V_B = -۱۱۰V$$

۵۴ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$|\Delta K| = |\Delta U| = |q|Ed = ۸ \times ۱۰^{-۶} \times ۴ \times ۱۰^{۵} \times ۰/۵ = ۱/۶J$$

۵۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. میدان الکتریکی بر ذره‌ی دارای بار منفی در خلاف جهت میدان نیرو وارد می‌کند و چون میدان یک‌نواخت است این نیرو ثابت است.
با توجه به شکل مقابل، کار میدان الکتریکی مثبت است.



$$W = FdCos\theta \quad , \quad Cos\theta > ۰ \Rightarrow W > ۰$$
$$\Delta U = -W_{\text{میدان}} \Rightarrow \Delta U < ۰ \Rightarrow$$ انرژی پتانسیل الکتریکی ذره کم می شود

۵۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. شدت میدان الکتریکی در تمام نقاط A تا O بزرگ‌تر از میدان الکتریکی در فاصله O تا B است و می‌دانیم $OA = OB$، بنابراین اتلاف پتانسیل نقاط A و O بیش‌تر از اختلاف پتانسیل الکتریکی O و B خواهد بود:

$$V_A - V_O > V_O - V_B \Rightarrow V_A + V_B > ۲V_O \Rightarrow \frac{V_A + V_B}{۲} > V_O$$

۵۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\Delta U = q\Delta V = (-۲۰ \times ۱۰^{-۶})(V_A - V_B) = -۲۰ \times ۱۰^{-۶}(-۳۰۰)$$
$$\Rightarrow \Delta U = ۶۰۰۰ \times ۱۰^{-۶} J = ۶ \times ۱۰^{-۳} J = ۶mJ$$

www.akoedu.ir

تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۵۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در این جابه‌جایی، افزایش انرژی جنبشی، حاصل کاهش انرژی پتانسیل الکتریکی است، پس:

$$\Delta U = q\Delta V = -۱۶\times ۱۰^{-۴}\,J \Rightarrow (-۵\times ۱۰^{-۶})(\Delta V) = -۱۶\times ۱۰^{-۴}$$
$$\Rightarrow \Delta V = \frac{۱۶}{۵\times ۱۰^{-۲}}V = \frac{۱۶۰۰}{۵}V = ۳۲۰V$$
$$V_B - V_A = ۳۲۰V$$

۵۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$W_E = -\Delta U = -q\Delta V = -۱\times ۱۰^{-۹}\times(-۴۰۰) = +۴\times ۱۰^{-۷}\,J$$
$$W_E = \Delta K = \frac{۱}{۲}mv^۲ \Rightarrow ۴\times ۱۰^{-۷} = \frac{۱}{۲}\times ۲\times ۱۰^{-۳}\times v^۲ \Rightarrow v^۲ = ۴\times ۱۰^{-۴} \Rightarrow v = ۰/۰۲\frac{m}{s} = ۲\frac{cm}{s}$$

۶۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\Delta U = q.\Delta V \Rightarrow +۱/۵\times ۱۰^{۳} = -۵\times ۱۰^{-۶}(V_B - ۱۰۰) \Rightarrow V_B - ۱۰۰ = -۳۰۰$$
$$\Rightarrow V_B = -۲۰۰\,V$$

۶۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فقط جمله‌ی آخر صحیح است.

۶۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. PN بر خطوط میدان عمود است، پس کار میدان در این مسیر صفر است.

$$W_{MN} = W_{MP} + W_{PN} = W_۱ + ۰ \Rightarrow W_{MN} = W_۱$$
$$W_{ML} = W_{MP} + W_{PN} + W_{NL} = W_۱ + ۰ + W_۱ = ۲W_۱$$

کار میدان الکتریکی به مسیر انتقال بار بستگی ندارد و انتقال بار از M تا N و از M تا L از هر مسیری که باشد، مقادیر فوق درست هستند.

۶۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\Delta U = q.\Delta V \Rightarrow +۰/۵\times ۱۰^{-۳} = -۱۰\times ۱۰^{-۶}(V_B - V_A) \Rightarrow V_B - V_A = -۵۰\,V$$

۶۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. کار میدان الکتریکی در هر مسیر بسته، صفر است.

کار میدان الکتریکی به مسیر بستگی ندارد.

اگر در جهت خطوط میدان حرکت کنیم، پتانسیل الکتریکی کم می‌شود، امّا این‌که انرژی پتانسیل الکتریکی چگونه تغییر می‌کند، به علامت بار منتقل بستگی دارد.

۶۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$W = -q\Delta V \Rightarrow -۶\times ۱۰^{-۳} = ۱۲۰\times ۱۰^{۶}\Delta V \Rightarrow \Delta V = -۵۰\,V$$
$$\Delta V = V_B - V_A \Rightarrow -۵۰ = ۱۵۰ - V_A \Rightarrow V_A = ۲۰۰\,V$$

۶۶ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\text{کار نیروی میدان} = W = -qEd = -۸\times ۱۰^{-۶}\times ۱۰^{۴}\times ۰/۴J = -۳/۲\times ۱۰^{-۲}\,J$$
$$\Delta U = -W = +۰/۰۳۲\,J$$

www.akoedu.ir

تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۶۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هر چه از بار مثبت دور شویم، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد و بار مثبت به‌طور طبیعی در راستای خط های میدان، یعنی دور از بار مثبت می‌رود، بنابراین $W < ۰$ و $W > ۰$ است.

۶۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

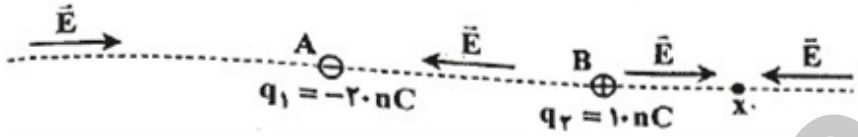
$$\Delta U = -W_{\text{میدان}} = -۵\times ۱۰^{-۵} y$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-۵\times ۱۰^{-۵}}{۲\times ۱۰^{-۶}} = -۲۵ V$$

۶۹ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\left.\begin{array}{l} \Delta U = -W_{\text{میدان}} \\ V_B - V_A = \frac{\Delta U}{q} \end{array}\right\} \Rightarrow V_A - V_B = \frac{-\Delta U}{q} = \frac{W}{q} = \frac{+۲\times ۱۰^{-۳}}{-۲۰\times ۱۰^{-۶}} = -۱۰۰ V$$

۷۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. جهت میدان الکتریکی حاصل از $q_۱$ و $q_۲$ به‌ترتیب شکل روبه‌رو است. (در نقطه‌ی x میدان صفر می‌شود) هرگاه در جهت خطوط میدان حرکت کنیم پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد.

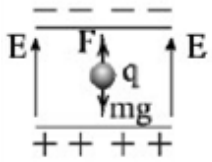


۷۱ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\frac{\text{as}(\Delta U)}{|q|} = |\Delta V| \Rightarrow \frac{۲۰}{۵} = |\Delta V| \Rightarrow |\Delta V| = ۴V \Rightarrow (V_+) - (V_-) = ۴V$$

$$V_B - V_A = ۴ \Rightarrow -۶ - V_A = ۴ \Rightarrow V_A = -۱۰V$$

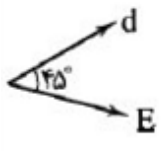
۷۲ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل چون نیروی الکتریکی با خطوط میدان هم‌جهت است، پس علامت بار (+) است.



شرط تعادل: $F = mg \Rightarrow Eq = mg \Rightarrow \frac{V}{d}q = mg$

$$\Rightarrow m = \frac{Vq}{dg} = \frac{۲۰۰\times ۵\times ۱۰^{-۶}}{۴\times ۱۰^{-۲}\times ۱۰} = ۲/۵\times ۱۰^{-۳} kg \Rightarrow m = ۲/۵ g$$

۷۳ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. جابه‌جایی از a تا b معادل وتر مثلث است.



$$d = \sqrt{۲۰^۲ + ۲۰^۲} = ۲۰\sqrt{۲} cm$$

$$\Delta V = -E.d.\text{Cos}۴۵° = -۳۰۰\left(۲۰\sqrt{۲}\right)\times ۱۰^{-۲}\frac{\sqrt{۲}}{۲} = -۶۰ \text{ ولت}$$

www.akoedu.ir

تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۷۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. میدان الکتریکی بین دو صفحه را حساب می‌کنیم.

$$E = \frac{V}{d} = \frac{۲۰۰}{۰/۰۴} = ۵۰۰ \frac{N}{C}$$

$$F = E.q = ۵۰۰۰ \times ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} = ۸ \times ۱۰^{-۱۶} N$$

۷۵ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.
پتانسیل الکتریکی در جهت خطوط میدان کاسته می‌شود یعنی: $V_A > V_B$ است، پس: $V_A - V_B > ۰$ است.

۷۶ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. چون انرژی آزاد شده پس Δu منفی است پس:

$$\Delta V = \frac{\Delta u}{q} \Rightarrow V_B - V_A = \frac{\Delta u}{q} \Rightarrow ۰ - V_A = \frac{-۰/۲ \times ۱۰^{-۳}}{-۲ \times ۱۰^{-۶}}$$

$$-V_A = ۱۰۰ V \Rightarrow V_A = -۱۰۰ V$$

۷۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

کار نیروی حاصل از میدان $= ۶۴ \mu J = ۶۴ \times ۱۰^{-۶} J$

$$\Delta V = \frac{-W}{q} = \left(\frac{-۶۴ \times ۱۰^{-۶}}{-۴ \times ۱۰^{-۶}}\right) V = ۱۶ V \Rightarrow V_B - V_A = ۱۶ \Rightarrow V_B - ۴۰ = ۱۶ \Rightarrow V_B = ۵۶ V$$

۷۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بار الکتریکی منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی حرکت می‌کند و در این جهت پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد و با توجه به رابطه $\Delta U = q\Delta V$، در این رابطه $q < ۰$ و $\Delta V > ۰$ است. پس $\Delta U < ۰$ می‌باشد.

۷۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بزرگی میدان الکتریکی بین دو صفحه را حساب می‌کنیم:

$$d = ۰/۵ cm = ۵ \times ۱۰^{-۳} m$$

$$E = \frac{V}{d} = \left(\frac{۵۰}{۵ \times ۱۰^{-۳}}\right) \frac{N}{C} = ۱۰^{۴} \frac{N}{C}$$

$$F = Eq = \left(۱۰^{۴} \times ۲ \times ۱۰^{-۶}\right) N = ۰/۰۲ N$$

۸۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در جهت میدان، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد. پس $V_B < V_A$ است. در رابطه $(\Delta U = q\Delta V)$، q و ΔV هر دو منفی‌اند، پس حاصل‌ضرب آن‌ها یعنی ΔU مثبت است. بنابراین نتیجه می‌گیریم که انرژی پتانسیل الکتریکی با، افزایش می‌یابد.

۸۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\Delta V = -\frac{W}{q} = \frac{-۰/۰۰۲}{۵ \times ۱۰^{-۶}} = -\frac{۲۰}{۵} \times ۱۰^{۲} = -۴۰۰ \Rightarrow \Delta V = -۴۰۰ V$$

www.akoedu.ir

تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۸۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ذره‌ی ${}^{۴}_{۲}\alpha$ دارای ۲ الکترون است.

$$\left.\begin{matrix} E=\frac{V}{d} \\ E=\frac{F}{q} \end{matrix}\right\} \Rightarrow \frac{V}{d}=\frac{F}{q} \Rightarrow \frac{۵۰۰}{۲\times ۱۰^{-۲}}=\frac{F}{۲\times ۱/۶\times ۱۰^{-۱۹}} \Rightarrow F=۸\times ۱۰^{-۱۵}N$$

۸۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون ذره باردار از حال سکون رها می‌شود، میدان الکتریکی بر روی آن کار انجام می‌دهد و آن‌را از پتانسیل $V_۱$ به نقطه‌ای با پتانسیل $V_۲$ منتقل می‌کند به این ترتیب انرژی جنشی بار افزایش می‌یابد.

$$K=\frac{۱}{۲}mV^{۲}=\frac{۱}{۲}\times ۰/۱\times ۱۰^{-۳}\times ۱۰^{۲}=۰/۰۰۵J$$

$$\Delta V=\frac{\Delta u}{q} \Rightarrow V_۲-V_۱=\frac{-\Delta k}{q} \Rightarrow -۱۰۰-۱۰۰=\frac{۰۰/۰۰۵}{q} \Rightarrow q=\frac{۵\times ۱۰^{-۳}}{۲۰۰}$$

$$\Rightarrow q=۲/۵\times ۱۰^{-۵}C=۲۵\mu C$$

۸۴ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\Delta K=\frac{۱}{۲}m\left(V_B^{۲}-V_A^{۲}\right)=q\Delta V$$

$$\frac{۱}{۲}\times ۱۰^{-۳}(۱)=۰/۵\times ۱۰^{-۶}\times \Delta V \Rightarrow \Delta V=۱۰۰۰V \Rightarrow V_B-V_A=۱۰۰۰V \Rightarrow V_A-V_B=-۱۰۰۰V$$

۸۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در نقطه B ، تراکم خطوط میدان الکتریکی زیاد است. پس در آن‌جا میدان قوی‌تر است و نیروی الکتریکی وارد بر بار در این جابه‌جایی در جهت میدان است. پس کار نیروی میدان مثبت است، لذا انرژی پتانسیل الکتریکی طبق رابطه $\Delta U_E=-W_E$ کاهش می‌یابد.

۸۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون ذره باید با سرعت ثابت جابه‌جا شود، نتیجه می‌گیریم که تغییر انرژی جنبشی ذره برابر صفر است. لذا کاری که نیروی میدان الکتریکی روی ذره انجام می‌دهد، هم‌اندازه با کاری است که ما روی ذره انجام می‌دهیم، بنابراین با توجه به ثابت بودن نیروی میدان بر ذره در هنگام جابه‌جایی، می‌توان نوشت.

$$|W_{\text{عامل خارجی}}|=|W_E|=|q|\,Ed\,|Cos\theta| \Rightarrow ۲۰\times ۱۰^{-۳}=۰/۵\times ۱۰^{-۶}\times E\times ۰/۱\times ۱$$

$$\Rightarrow E=۴\times ۱۰^{۵}\frac{N}{C}$$

با توجه به این‌که میدان الکتریکی به بار مثبت در جهت میدان نیرو وارد می‌سازد و ما باید انرژی مصرف کنیم تا ذره با سرعت ثابت جابه‌جا شود، نتیجه می‌گیریم که ذره در خلاف جهت میدان الکتریکی حرکت داده شده است.

۸۷ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$V_B-V_A=\frac{\Delta U}{q} \Rightarrow V_B-(-۵۰)=\frac{۱/۵\times ۱۰^{-۳}}{-۵\times ۱۰^{-۵}} \Rightarrow V_B+۵۰=\frac{۱۵۰}{۵} \Rightarrow V_B+۵۰=-۳۰ \Rightarrow V_B=-۸۰$$ ولت

www.akoedu.ir

تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۸۸ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\Delta k = ۱۶ \times ۱۰^{-۳}\ J \xrightarrow{\text{طبق بقای انرژی}} \Delta U = -\Delta K = -۱۶ \times ۱۰^{-۳}\ J$$

$$\Delta U = \Delta V \,.\, q \Rightarrow \Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow V_B - V_A = \frac{-۱۶ \times ۱۰^{-۳}}{۲ \times ۱۰^{-۶}} = -۸ \times ۱۰^{۳}\ V$$

۸۹ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\Delta U = -W_{\text{میدان}} = +۵ \times ۱۰^{-۳} J$$

$$\Delta U = q.\ \Delta V \Rightarrow ۵ \times ۱۰^{-۳} = -۲۵ \times ۱۰^{-۶}(V_B - V_A) \Rightarrow V_B - V_A = \frac{-۵۰۰۰}{۲۵} = -۲۰۰ \Rightarrow$$

$$V_B = -۲۰۰ + ۵۰۰ = ۳۰۰\ v$$

۹۰ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\Delta U = \Delta V.q = U_B - U_A = (V_B - V_A)q$$

$$\Rightarrow ۱۸ \times ۱۰^{-۵} = (V_B - V_A)(۴ \times ۱۰^{-۶}) \Rightarrow V_B - V_A = \frac{۱۸ \times ۱۰^{-۵}}{۴ \times ۱۰^{-۶}} = ۴۵V$$

۹۱ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. چون بار $q_۱$ در خلاف جهت میدان الکتریکی حرکت کرده است پتانسیل الکتریکی نقاط افزایش می‌یابد. از طرفی چون بار منفی به بار مثبت نزدیک می‌شود مقداری از انرژی پتانسیل به انرژی جنبشی تبدیل می‌شود و انرژی پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد.

۹۲ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به رابطه‌ی $E = \frac{V}{d}$ و یکنواخت بودن میدان الکتریکی:

$$\frac{V_{ab}}{\overline{ab}\cos ۶۰^\circ} = \frac{V_{ad}}{\overline{ab}\cos ۶۰^\circ + \overline{cd}\cos ۳۷^\circ} \Rightarrow \frac{۱۴}{۲} = \frac{V_{ad}}{۲ + ۴} \Rightarrow V_{ad} = ۴۲V$$

توجه کنید که d در رابطه‌ی $E = \frac{V}{d}$، فاصله‌ی نقاط در امتداد خطوط میدان الکتریکی است.

۹۳ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. بار الکتریکی منفی در میدان الکتریکی، به‌سمت پتانسیل‌های بیش‌تر حرکت می‌کند و انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد.

۹۴ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\Delta U = \Delta V.q = ۵۰ \times ۲ \times ۱۰^{-۳} J = ۰/۱J$$

در این مسیر، انرژی جنبشی ذره کاهش یافته و انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد.

$$\Delta k = -\Delta U = -۰/۱J \rightarrow \Delta k = \frac{۱}{۲}mV_B^۲ - \frac{۱}{۲}mV_A^۲$$

$$\Rightarrow -۰/۱ = \frac{۱}{۲} \times ۲ \times ۱۰^{-۳} V_B^۲ - \frac{۱}{۲} \times ۲ \times ۱۰^{-۳} \times ۱۰۰ \Rightarrow V_B = ۰$$

۹۵ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. کار نیروی میدان الکتریکی صفر خواهد بود(نیرو عمود بر مسیر است) در نتیجه انرژی جنبشی تغییر نمی‌کند.

www.akoedu.ir

تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۹۶ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\Delta U = q.\Delta V \Rightarrow \Delta U = \left(۲۰ \times ۱۰^{-۶}\right) \times ۵۰۰J = ۱۰^{-۲}J$$

۹۷ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\Delta U = \text{- کار میدان} \Rightarrow \Delta U = -۲۰\mu J$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-۲۰\mu J}{-۲\mu C} = ۱۰V \Rightarrow V_B - V_A = ۱۰ \Rightarrow V_B - ۵ = ۱۰ \Rightarrow V_B = ۱۵ \quad \text{ولت}$$

۹۸ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. فاصله‌ی خطوط از یک‌دیگر بیش‌تر شده است. پس بزرگی میدان کاهش یافته است و اگر در جهت خطوط میدان حرکت کنیم، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد.

۹۹ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. بزرگی میدان الکتریکی (E) را حساب می‌کنیم.

$$E = \frac{F}{q} = \frac{۴ \times ۱۰^{-۵} \frac{N}{C}}{۲ \times ۱۰^{-۶}} = ۲۰\frac{N}{C}$$

$$V_B - V_A = -E.d.\cos\alpha = (-۲۰ \times ۰/۵ \cos ۱۸۰^\circ) \quad \text{ولت} = ۱۰ \text{ ولت}$$

$$U_B - U_A = (V_B - V_A) = q = ۱۰ \times \left(-۲ \times ۱۰^{-۶}\right) \quad \text{ژول} = -۲ \times ۱۰^{-۵} \text{ ژول}$$

۱۰۰ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. اگر در میدان الکتریکی یکنواخت با بزرگی E ، به اندازه‌ی d در راستای میدان جابه‌جا شویم، قدر مطلق تغییر پتانسیل الکتریک از رابطه‌ی $|\Delta V| = E.d$ به‌دست می‌آید. پس $E = \frac{|\Delta V|}{d}$ را می‌توان در نظر گرفت که در این رابطه، یکای صورت کسر «ولت» و یکای مخرج کسر «متر» است.

۱۰۱ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\Delta U = -۳۲۰\mu J$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow \Delta V = \frac{-۳۲۰}{۸} \text{ولت} = -۴۰ \text{ ولت} \Rightarrow V_B - V_A = -۴۰ \Rightarrow V_B - ۲۰۰ = -۴۰ \Rightarrow V_B = ۱۶۰ \quad \text{ولت}$$

۱۰۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$q = -۲\mu C = -۲ \times ۱۰^{-۳} mC$$

$$\Delta U = q\Delta V \Rightarrow ۰/۶ - ۰/۴ = -۲ \times ۱۰^{-۳} \Delta V \Rightarrow \Delta V = -۱۰۰V$$

$$-۱۰۰ = V_B - V_A \Rightarrow V_B = -۸۰V$$

۱۰۳ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$V_{B_A} = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow V_B - V_A = \frac{۲ \times ۱۰^{-۳}}{-۴ \times ۱۰^{-۶}} = -۵۰۰ (v)$$

www.akoedu.ir

تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۰۴ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. بزرگی میدان الکتریکی (E) را حساب می‌کنیم.

$$E=\frac{F}{q}=\frac{۴\times ۱۰^{-۵}\,N}{۲\times ۱۰^{-۶}\,C}=۲۰\,\frac{N}{C}$$

$$V_B-V_A=-E.d.\cos\alpha=(-۲۰\times ۰/۵\cos ۱۸۰^\circ)\ \text{ولت}=۱۰\ \text{ولت}$$

$$U_B-U_A=(V_B-V_A)q=۱۰\left(-۲\times ۱۰^{-۶}\right)\ \text{ژول}=-۲\times ۱۰^{-۵}\ \text{ژول}$$

۱۰۵ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\Delta V=\frac{\Delta U}{q}=\frac{-۲\times ۱۰^{-۳}}{-۵\times ۱۰^{-۶}}=\frac{۲}{۵}\times ۱۰^{۳}=۴۰۰\Rightarrow \Delta V=۴۰۰\ \text{ولت}$$

۱۰۶ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. همان‌طور که می‌دانید اگر در جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت کنیم پتانسیل نقاط کاهش می‌یابد، به عبارت دیگر $V_B<V_A$ می‌باشد. از طرفی برای مقایسه U_A و U_B داریم:

$$\Delta V=\frac{\Delta U}{q}\Rightarrow \left.\begin{array}{l}\Delta U=\Delta V.q\\ \Delta V<۰\\ q<۰\end{array}\right\}\Rightarrow \Delta U>۰\Rightarrow U_B>U_A$$

۱۰۷ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. براساس قانون پایستگی انرژی مکانیکی، سرعت برخورد الکترون را به صفحه‌ی مثبت تعیین می‌کنیم.

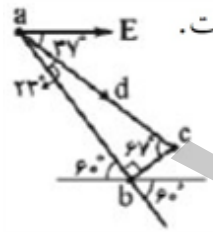
$$\Delta K=-\Delta U\Rightarrow \frac{۱}{۲}m\left(V^{۲}-V_{۲}^{\,۲}\right)=-q\Delta V\Rightarrow \frac{۱}{۲}m\left(V^{۲}-۰\right)=-(-e)(V_+-V_-)$$

$$\frac{۱}{۲}\times\left(۹/۱\times ۱۰^{-۳۱}\right)\times V^{۲}=\left(۱/۶\times ۱۰^{-۱۹}\right)\times ۱۸۲\Rightarrow V=۸\times ۱۰^{۶}\,\frac{m}{s}$$

حال به کمک معادله‌ی مستقل از شتاب، در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$\Delta x=\left(\frac{V+V_۰}{۲}\right)t\Rightarrow ۰/۴=\left(\frac{۸\times ۱۰^{۶}+۰}{۲}\right)\times t\Rightarrow t=۱۰^{-۷}\,s$$

۱۰۸ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. گام اول: چون ac روبه‌روی زاویه‌ی ۹۰ درجه است، بنابراین وتر است.



$$(ac)^{۲}=(ab)^{۲}+(bc)^{۲}\Rightarrow (ac)^{۲}=(۱۲)^{۲}+(۵)^{۲}\Rightarrow ac=۱۳\,cm$$

گام دوم: زاویه‌ی بین خطوط میدان و جابه‌جایی (d) معادل ۳۷° است.

$$\Delta V=-E.d\cos ۳۷\qquad \Delta V=-۵۰۰۰(۰/۱۳)(۰/۸)=-۵۲۰\,V$$

۱۰۹ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه که در تمام نقاط بین صفحه یکسان است، برابر است با:

$$E=\frac{\Delta V}{d}\Rightarrow E=\frac{۱۰۰۰}{۵\times ۱۰^{-۲}}=۲\times ۱۰^{۴}\,\frac{N}{C}$$

پتانسیل صفحه‌ی منفی صفر است، زیرا به زمین وصل است اما پتانسیل صفحه‌ی مثبت $+۱۰۰۰\,V$ است. برای محاسبه‌ی پتانسیل نقطه‌ی A می‌توان نوشت:

$$\Delta V=Ed\Rightarrow V_+-V_A=۲\times ۱۰^{۴}\times ۸\times ۱۰^{-۳}\Rightarrow ۱۰۰۰-V_A=۱۶۰\Rightarrow V_A=۸۴۰\,V$$

www.akoedu.ir

تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۱۰ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$\Delta V = \frac{\Delta U}{q}$, $\Delta U = -W$ میدان

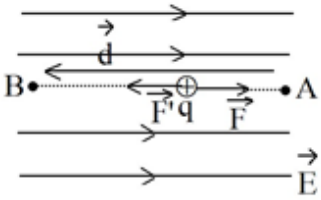
$V_B - V_A = -\frac{W}{q} \rightarrow V_B - ۲ = \frac{-۵}{-۵} \rightarrow V_B = ۳V$

۱۱۱ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\left.\begin{array}{l} V_M - V_N = E.MN\cos ۳۷^\circ \\ E = \frac{V}{d} = \frac{۱۰۰}{۰/۱} = ۱۰۰۰\frac{V}{m} \end{array}\right\} \Rightarrow V_M - V_N = ۱۰۰۰ \times ۰/۱ \times ۰/۸ = ۸۰V$$

۱۱۲ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. «ولت بر متر» و «نیوتون بر کولن»، هر دو یکای میدان الکتریکی هستند.

۱۱۳ گزینه‌ی۳ پاسخ صحیح است. همان‌طور که می‌دانید میدان الکتریکی بر بار $+q$ نیرویی برابر با $F = Eq$ و در جهت میدان وارد می‌کند برای آن‌که ذره‌ی q با سرعت ثابت حرکت کند، باید برآیند نیروهای وارد بر آن صفر باشد، یعنی باید به آن نیرویی برابر $F' = Eq$ و در خلاف جهت میدان یعنی در جهت جابه‌جایی وارد کنیم. بنابراین زاویه‌ی بین نیرویی که ما وارد می‌کنیم $(\vec{F'})$ و جابه‌جایی $(\vec{d})$ برابر صفر است و کار انجام شده توسط ما، برابر است با:



$W = F'.d.\cos\alpha \longrightarrow W = Eq.d.\cos(۰) \longrightarrow W = Eqd$

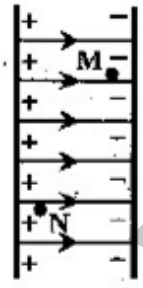
در این‌جا کاری که ما انجام می‌دهیم مثبت است و انرژی مصرفی ما به صورت انرژی پتانسیل الکتریکی در بار الکتریکی q ذخیره می‌شود.

۱۱۴ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. چون تنها نیروی مؤثر بر ذره نیروی میدان الکتریکی است می‌توان گفت $(\Delta U + \Delta K = ۰)$، یعنی کاهش انرژی جنبشی ذره با افزایش انرژی پتانسیل الکتریکی برابر است.

$\Delta K = -۱۰\ (mJ) \Rightarrow \Delta U = +۱۰\ mJ$

$\Delta U = q\ .\ \Delta V \Rightarrow ۱۰ \times ۱۰^{-۳} = -۲۰۰ \times ۱۰^{-۶}(V_B - V_A) \Rightarrow V_B - ۳۰۰ = -۵۰ \Rightarrow V_B = ۲۵۰\ (v)$

۱۱۵ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.



بین این دو صفحه میدان الکتریکی یکنواخت ایجاد می‌شود $(E_M = E_N)$ صفحه‌ی $(+)$ دارای پتانسیل بالاتر است و جهت خطهای میدان الکتریکی از پتانسیل بیش‌تر به کم‌تر است.

$(V_N > V_M)$

۱۱۶ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$\Delta U = -W \Rightarrow \Delta U = +۸\ (mJ)$

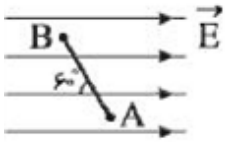
$V_B - V_A = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow ۶۰۰ - V_A = \frac{۸ \times ۱۰^{-۳}}{-۲۰ \times ۱۰^{-۶}} = -۴۰۰ \Rightarrow V_A = ۱۰۰۰\ (v)$

www.akoedu.ir

تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۱۷ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

ابتدا کاری را که ما روی بار انجام می‌دهیم، محاسبه می‌کنیم. چون بار را با سرعت ثابت جابه‌جا می‌کنیم نیرویی که ما به بار وارد می‌کنیم ($F_{ما}$) با نیرویی که میدان الکتریکی به آن وارد می‌کند هم‌اندازه و در خلاف جهت است قانون اول نیوتون:



$$W_{ما} = F_{ما}\, d\cos\theta = Eq\,(AB)\cos ۱۲۰^\circ = ۴\times ۱۰^{۵}\times ۲۰\times ۱۰^{-۶}\times ۲\times\left(-\frac{۱}{۲}\right) = ۸J$$

تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار در این حالت برابر کاری است که ما روی آن انجام داده‌ایم:

$$\Delta U = W_{ما} \Rightarrow \Delta U = -۸J$$

۱۱۸ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\Delta V = V_B - V_A = \frac{\Delta U}{q} = \frac{+۴۸\times ۱۰^{-۳}\ J}{-۱۵۰\times ۱۰^{-۶}\ J} = -\frac{۴۸}{۱۵۰}\times ۱۰۰۰$$

$$\Rightarrow V_B - V_A = -۳۲۰ \Rightarrow V_B - V_A = ۳۲۰V$$

۱۱۹ گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. توجه داشته باشید که کار میدان الکتریکی در این جابه‌جایی مثبت است.

$$V_B - V_A = \frac{-W_{AB}}{q_۰} \Rightarrow V_B - ۱۰۰ = \frac{-\left(۴\times ۱۰^{-۴}\right)}{-۱۰^{-۶}}$$

$$V_B - ۱۰۰ = ۴\times ۱۰^{۲} \Rightarrow V_B = ۵۰۰\ V$$

۱۲۰ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\Delta U = q.\,\Delta V$$
$$(U_B - U_A) = q(V_B - V_A)$$
$$۱۰^{-۶} - ۲\times ۱۰^{-۶} = -۱۰\times ۱۰^{-۹}(V_B - ۱۰۰)$$
$$V_B = ۲۰۰\ V$$

۱۲۱ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$W = qV = (۵۰\ e)\ (۱۰\ V) = ۵۰۰\ eV$$

به تعریف الکترون - ولت توجه شود: کار لازم برای انتقال یک الکترون بین دو نقطه به اختلاف پتانسیل یک ولت برابر یک الکترون - ولت می‌باشد.

۱۲۲ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. پتانسیل الکتریکی همواره در جهت خطوط میدان الکتریکی کاهش می‌یابد ولی شدت میدان الکتریکی در صورتی در جهت خطوط میدان الکتریکی کاهش می‌یابد که خطوط به تدریج واگرا شوند و این ویژگی فقط در شکل وجود دارد.

www.akoedu.ir

تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۲۳ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\Delta U = -W = -(Fd\cos\theta) = -(F\times d\times \cos ۱۸۰^\circ)$$

$$\Delta U = Eqd = ۱۰^{۵}\times ۱۰\times ۱۰^{-۶}\times \frac{۵}{۱۰۰} = ۰/۰۵\ J$$

۱۲۴ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$V_{AB} = E.d_{AB} \Rightarrow ۱۰ = E\left(۲\times ۱۰^{-۲}\right) \Rightarrow E = ۵۰۰\frac{N}{C}$$

$$V_{AC} = E.d_{AC} \Rightarrow V_{AC}(۵۰۰)\left(۵\times ۱۰^{-۲}\right) = ۲۵(V)$$

۱۲۵ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

۱۲۶ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. وقتی الکترون از A به B منتقل می‌شود، بنابراین پتانسیل کره‌ی B بیش‌تر بوده است.

۱۲۷ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

(کار نیروی میدان الکتریکی) - = اختلاف انرژی پتانسیل الکتریکی

$$q\ (\Delta V) = -W_E \Rightarrow \left(-۸\times ۱۰^{-۶}\right)(V_B - V_A) = -\left(۳۲\times ۱۰^{-۶}\right)$$

$$\Rightarrow ۸\ (V_B - V_A) = ۳۲ \Rightarrow V_B - V_A = \frac{۳۲}{۸} = ۴$$

$$\Rightarrow V_۵ - ۶ = ۴ \Rightarrow V_B = ۶ + ۴ = ۱۰ \Rightarrow V_B = ۱۰ \text{ ولت}$$

۱۲۸ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$q\Delta V = -W_E \Rightarrow \left(۵\times ۱۰^{-۶}\right)(V_B - V_A) = -۲۰\times ۱۰^{-۶} \Rightarrow V_B = ۲ \text{ ولت}$$

۱۲۹ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. میدان الکتریکی یکنواخت بین این دو صفحه‌ی موازی را حساب می‌کنیم.

$$E = \frac{V}{d} = \frac{۱۰۰}{۲\times ۱۰^{-۲}} = ۵۰۰۰ \Rightarrow E = ۵۰۰۰\ \frac{N}{C}$$

$$F = E.q = ۵۰۰۰\times ۴\times ۱۰^{-۶}\ N = ۰/۰۲N$$

۱۳۰ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. بنا به تعریف اختلاف پتانسیل الکتریکی، می‌توان نوشت: $\Delta V = \frac{\Delta U}{q}$ در این رابطه، یکای ΔU در SI ژول است و یکای q، کولن می‌باشد.

۱۳۱ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. کاهش انرژی پتانسیل الکتریکی، تبدیل به انرژی جنبشی شده است. پس انرژی پتانسیل الکتریکی آن ۱۶×۱۰^{-۳} J کاهش یافته است ($\Delta U = -۱۶\times ۱۰^{-۳}$ J)

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow V_B - V_A = \left(\frac{-۱۶\times ۱۰^{-۳}}{-۴۰}\times ۱۰^{+۶}\right) \text{ ولت} = \frac{۱۶}{۴}\times ۱۰^{۲} \text{ ولت} = ۴۰۰ \text{ ولت}$$

www.akoedu.ir

تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۳۲ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. چون بار الکتریکی از پایانه‌ی مثبت به پایانه‌ی منفی جابه‌جا شده است، پس پتانسیل آن کاهش یافته است:

$$\Delta V=-۱۲V$$

$$\Delta V=\frac{\Delta u}{q}\Rightarrow \Delta u=q\Delta V=-۲\times -۱۲=+۲۴V$$

پس انرژی پتانسیل افزایش می‌یابد و گزینه‌ی (۳) صحیح است.

۱۳۳ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\Delta u=u_B-u_A=q(V_B-V_A)$$

$$-۲\times ۱۰^{-۳}=(-۲\times ۱۰^{-۶})(V_B+۴۰۰)\rightarrow ۱۰۰۰=V_B+۴۰۰\rightarrow V_B=۶۰۰$$

۱۳۴ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. چون خط MN بر میدان عمود است کاری در انتقال بار روی این مسیر انجام نمی‌شود $(W=FdCos۹۰\Rightarrow W=۰)$ پس چون کاری در این مسیر انجام نمی‌شود اختلاف پتانسیل بین دو نقطه N و M صفر است.

$$\Delta V_{MN}=\frac{\Delta u}{q}=\frac{-W}{q}$$

$$w=۰\Rightarrow \Delta u=۰\Rightarrow \Delta V=۰\Rightarrow V_N=V_M$$

پس (V_O-V_N) با (V_O-V_M) برابر خواهد بود.

۱۳۵ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$W=\Delta u=q\Delta V\Rightarrow \Delta V=\frac{\Delta u}{q}\xrightarrow{q=ne}\Delta V=\frac{\Delta u}{ne}$$

$$\Delta V=\frac{۶/۴\times ۱۰^{-۱۲}}{۱۰^{۸}\times ۱/۶\times ۱۰^{-۱۹}}=\frac{۴\times ۱۰^{-۱۲}}{۱۰^{-۱۱}}=۰/۴V$$

۱۳۶ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. بار چه مثبت و چه منفی اگر آزادانه حرکت کند، انرژی پتانسیل آن کاهش می‌یابد. اگر در جهت میدان الکتریکی حرکت کند، پتانسیل آن کاهش و در صورت حرکت در خلاف جهت میدان، پتانسیل آن افزایش می‌یابد. در این سؤال پتانسیل افزایش یافته، یعنی در خلاف جهت میدان جابه‌جا شده‌ایم و چون انرژی پتانسیل کاهش یافته یعنی بار منفی در خلاف جهت میدان حرکت کرده است.

۱۳۷ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\Delta V=\frac{\Delta u}{q}$$

با افزایش انرژی جنبشی، انرژی پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد.

$$V_B-V_A=\frac{-۱۶\times ۱۰^{-۳}}{۴\times ۱۰^{-۶}}\Rightarrow V_B-V_A=-۴۰۰۰V\Rightarrow V_A-V_B=۴۰۰۰V=۴KV$$

www.akoedu.ir

تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۳۸ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. نیروی وارد بر بار منفی در خلاف جهت میدان است، پس در جابه‌جایی بار منفی از A تا B کار میدان مثبت است. (یعنی میدان به انتقال بار کمک می‌کند)، یعنی انرژی جنبشی زیاد و انرژی پتانسیل کم می‌شود.

$$V_B - V_A = \frac{U_B - U_A}{q} \Rightarrow V_B - V_A = \frac{-۳۰\times ۱۰^{-۳}}{-۶۰\times ۱۰^{-۶}} = ۵۰۰\ (V)\ ,\ V_A - V_B = -۵۰۰\ (V)$$

جهت خطهای میدان الکتریکی از پتانسیل بیش‌تر به کم‌تر است.

۱۳۹ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. حرکت جسم با سرعت ثابت بوده است. پس انرژی جنبشی آن تغییر نمی‌کند.

۱۴۰ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

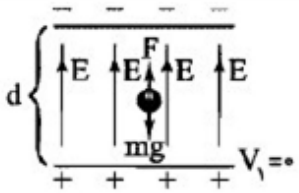
کاری که در این جابه‌جایی انجام می‌دهیم = تغییر انرژی پتانسیل بار q

$$\Delta u = w_F\ ,\ w_F = F.d.Cos\alpha = E.q.d Cos ۶۰ \Rightarrow w_F = \left(۸\times ۱۰^{۵}\times ۲\times ۱۰^{-۶}\times ۲\times \frac{۱}{۲}\right) J = ۱/۶J$$

۱۴۱ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$V_B - V_A = \frac{U_B - U_A}{q} = \frac{۵\times ۱۰^{-۵} - \left(-۴\times ۱۰^{-۵}\right)}{-۹\times ۱۰^{-۶}} = -۱۰\,V$$

۱۴۲ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. با استفاده از شکل داریم:



$$V_۲ = -۳\times ۱۰^{۶}\,V$$

$$|\Delta V| = Ed \Rightarrow |-۳\times ۱۰^{۶} - ۰| = E\times ۳ \Rightarrow E = ۱۰^{۶}\frac{V}{m}$$

$$F = qE = \left(۵\times ۱۰^{-۹}\right)\times ۱۰^{۶} = ۵\times ۱۰^{-۳}\,N$$

اگر جهت بالا را مثبت انتخاب کنیم، علامت F، مثبت و mg منفی می‌شود. برایند نیروهای وارد بر گلوله در این شرایط برابر است با:

$$\sum F = F - mg \Rightarrow ۵\times ۱۰^{-۳} - \left(۱\times ۱۰^{-۳}\right)\times ۱۰ = -۵\times ۱۰^{-۳}\,N$$

و شتاب حرکت گلوله:

$$a = \frac{\sum F}{m} = \frac{-۵\times ۱۰^{-۳}}{۱\times ۱۰^{-۳}} = -۵\frac{m}{s^۲}$$

مطابق رابطه‌ی مستقل از زمان در حرکت با شتاب ثابت:

$$V^۲ - V_۰^۲ = ۲a\Delta y$$

در بالاترین نقطه‌ی مسیر، سرعت گلوله صفر می‌شود و سپس تغییر جهت می‌دهد، بنابراین اگر ارتفاع اوج گلوله را با h نشان دهیم، خواهیم داشت:

$$(\text{اگر } \Delta y = h \Rightarrow V = ۰)\ ۰^۲ - V_۰^۲ = ۲ah \Rightarrow h = \frac{-V_۰^۲}{۲a} = \frac{-۵^۲}{۲\times (-۵)} = \frac{۲۵}{۱۰} \Rightarrow h = ۲/۵m$$

www.akoedu.ir

تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۴۳ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. بر اساس قانون پایستگی انرژی مکانیکی، سرعت برخورد الکترون را به صفحه‌ی مثبت تعیین می‌کنیم.

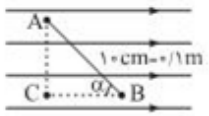
$$\Delta K = -\Delta U \Rightarrow \frac{۱}{۲}m\left(V^{۲} - V_{۰}^{۲}\right) = -q\Delta V \Rightarrow \frac{۱}{۲}m\left(V^{۲} - ۰\right) = -(-e)\left(V_{+} - V_{-}\right)$$

$$\frac{۱}{۲} \times \left(۹/۱ \times ۱۰^{-۳۱}\right) \times V^{۲} = \left(۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}\right) \times ۱۸۲ \Rightarrow V = ۸ \times ۱۰^{۶}\frac{m}{s}$$

حال به کمک معادله‌ی مستقل از شتاب، در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$\Delta x = \left(\frac{V + V_{۰}}{۲}\right)t \Rightarrow ۰/۴ = \left(\frac{۸ \times ۱۰^{۶} + ۰}{۲}\right) \times t \Rightarrow t = ۱۰^{-۷}s$$

۱۴۴ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. در صورتی که در خلاف جهت میدان الکتریکی جابه‌جا شویم، پتانسیل الکتریکی نقاط عبوری افزایش و $V_A > V_B$ می‌باشد و درنتیجه حاصل $V_A - V_B$ بزرگ‌تر از صفر است. از طرفی در راستای عمود بر خطوط میدان، پتانسیل نقاط عبوری ثابت و $V_A = V_C$ می‌باشد و به جای محاسبه‌ی $V_A - V_B$ ، می‌توان حاصل $V_C - V_B$ را به‌دست آورد.



$$E = \frac{\Delta V}{\Delta x}$$

$$E = \frac{V_C - V_B}{\Delta X_{C,B}} \Rightarrow V_C - V_B = E \times \Delta X_{C,B}$$

$$V_C - V_B = ۵۰۰ \times ۰/۱ \ \cos ۳۷ = +۴۰V$$

۱۴۵ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\Delta U = \Delta V.q = (۲۰ - (-۲۰)) \times \left(-۶ \times ۱۰^{-۶}\right) = -۲۴ \times ۱۰^{-۵}J = -۲/۴ \times ۱۰^{-۴}J$$

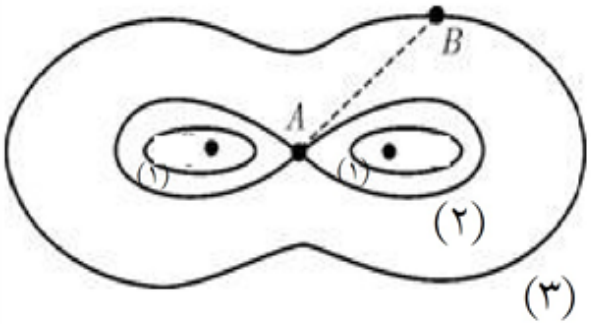
بنابراین انرژی پتانسیل این ذره‌ی باردار، $-۲/۴ \times ۱۰^{-۴}$ ژول کاهش می‌یابد.

۱۴۶ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. چون پتانسیل از A به B کاهش می‌یابد، پس خط میدان از A به طرف B است یعنی خطوط میدان از $q_۲$ خارج و به $q_۱$ وارد می‌شوند، یعنی $q_۲$ مثبت و $q_۱$ منفی است. علاوه بر این، تراکم خطوط بر روی $q_۱$ بیش‌تر است، پس: $|q_۱| > |q_۲|$

www.akoedu.ir

تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۴۷ گزینه‌های ۲ و ۴ پاسخ صحیح هستند. خطوط بسته‌ی (۱) و (۲) و (۳) نقاط هم پتانسیل دو بار نقطه‌ای مشابه $+Q$ را نشان می‌دهند. پتانسیل الکتریکی بار نقطه‌ای q در فاصله‌ی d از آن برابر $V = K\frac{q}{d}$ می‌باشد و به سبب آن‌که فاصله‌ی نقاط منحنی (۲) از بارهای $+Q$ نسبت به فاصله‌ی نقاط منحنی (۱) از بارهای $+Q$ بیش‌تر است، پتانسیل الکتریکی نقاط منحنی (۲) کم‌تر از پتانسیل الکتریکی نقاط منحنی (۱) است. به همین ترتیب پتانسیل الکتریکی نقاط منحنی (۳) کم‌تر از پتانسیل الکتریکی نقاط منحنی (۲) است. $V_۱ > V_۲ > V_۳$



انرژی پتانسیل الکتریکی بار q در نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی U برابر $U = Vq$ می‌باشد. پس انرژی پتانسیل الکتریکی الکترون در نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی U برابر $U = -Ve$ می‌باشد که e اندازه‌ی بار الکتریکی الکترون است. اگر انرژی الکتریکی الکترون در نقطه‌ی A روی منحنی (۲) را با $U_۲$ و در نقطه‌ی B روی منحنی (۳) را با $U_۳$ نمایش دهیم، خواهیم داشت:

$$U_۲ = -V_۲ e \,,\; U_۳ = -V_۳ e$$
$$V_۲ > V_۳$$
$$\rightarrow U_۳ > U_۲$$

به این ترتیب در انتقال الکترون از نقطه‌ی A به B انرژی الکتریکی آن افزایش می‌یابد. در انتقال الکترون از نقطه‌ی A به B، در واقع یک‌بار منفی را از بارهای مثبت دور می‌کنیم. طبیعی است که بار منفی تمایل دارد که جذب بارهای مثبت شود. یعنی نیروی الکتریکی به الکترون وارد می‌شود و آن را به سمت A می کشاند. ما با اعمال نیرو، الکترون را از نقطه‌ی A به B می‌بریم، یعنی روی الکترون کار انجام می‌دهیم و در نتیجه انرژی الکتریکی آن افزایش می‌یابد.

۱۴۸ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. میدان مغناطیسی بین این دو صفحه را حساب می‌کنیم.

$$E=\frac{F}{q}=\left(\frac{۱۰^{-۳}}{۰/۱\times ۱۰^{-۶}}\right)\frac{N}{C}=۱۰^{۴}\frac{N}{C}$$

میدان الکتریکی بین دو صفحه به فاصله‌ی d و به اختلاف پتانسیل الکتریکی V، از رابطه‌ی $E=\frac{V}{d}$ به دست می‌آید.

پس: $V=E.d=۱۰^{۴}\times(۲\times ۱۰^{-۲})$ ولت $=۲۰۰$ ولت

۱۴۹ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. از A تا B تراکم خطوط میدان بیشتر می‌شود، پس اندازه‌ی میدان الکتریکی افزایش می‌یابد. در جهت میدان حرکت می‌کنیم، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد. تغییر انرژی پتانسیل بار q از رابطه‌ی $\Delta U=q.\Delta V$ به دست می‌آید. در این مورد q و ΔV هر دو منفی است. پس ΔU مثبت است. بنابراین، انرژی الکتریکی افزایش می‌یابد.

۱۵۰ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. چون پتانسیل بار افزایش می‌یابد در جهت میدان حرکت می‌کند.

$$\Delta V=\frac{\Delta U}{q}\Rightarrow \Delta V=\frac{۴۰۰\times ۱۰^{-۶}}{-۶\times ۱۰^{-۷}}=\frac{-۴۰۰۰}{۶}=\frac{-۲۰۰۰}{۳}=-۶۶۶/۶\,V$$

تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۳	۱	۲	۴
۳	۴	۱	۲	۳
۴	۲	۱	۳	۴
۵	۲	۱	۳	۴
۶	۴	۱	۲	۳
۷	۳	۱	۲	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۴	۱	۲	۳
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۲	۱	۳	۴
۱۲	۲	۱	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۲	۱	۳	۴
۱۵	۲	۱	۳	۴
۱۶	۳	۱	۲	۴
۱۷	۴	۱	۲	۳
۱۸	۴	۱	۲	۳
۱۹	۲	۱	۳	۴
۲۰	۳	۱	۲	۴
۲۱	۲	۱	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۳	۱	۲	۴
۲۴	۲	۱	۳	۴
۲۵	۴	۱	۲	۳
۲۶	۲	۱	۳	۴
۲۷	۴	۱	۲	۳
۲۸	۲	۱	۳	۴
۲۹	۳	۱	۲	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۳	۱	۲	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴
۳۳	۳	۱	۲	۴
۳۴	۴	۱	۲	۳
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۴	۱	۲	۳
۳۷	۴	۱	۲	۳
۳۸	۲	۱	۳	۴
۳۹	۲	۱	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۴	۱	۲	۳
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۲	۱	۳	۴
۴۴	۴	۱	۲	۳
۴۵	۳	۱	۲	۴
۴۶	۴	۱	۲	۳
۴۷	۴	۱	۲	۳
۴۸	۴	۱	۲	۳
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۴	۱	۲	۳
۵۱	۲	۱	۳	۴
۵۲	۲	۱	۳	۴
۵۳	۴	۱	۲	۳
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۲	۱	۳	۴
۵۶	۲	۱	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۳	۱	۲	۴
۵۹	۲	۱	۳	۴
۶۰	۲	۱	۳	۴
۶۱	۲	۱	۳	۴
۶۲	۴	۱	۲	۳
۶۳	۲	۱	۳	۴
۶۴	۳	۱	۲	۴
۶۵	۴	۱	۲	۳
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۲	۱	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۳	۱	۲	۴
۷۰	۳	۱	۲	۴
۷۱	۴	۱	۲	۳
۷۲	۲	۱	۳	۴
۷۳	۲	۱	۳	۴
۷۴	۴	۱	۲	۳
۷۵	۲	۱	۳	۴
۷۶	۲	۱	۳	۴
۷۷	۴	۱	۲	۳
۷۸	۲	۱	۳	۴
۷۹	۲	۱	۳	۴
۸۰	۳	۱	۲	۴
۸۱	۴	۱	۲	۳
۸۲	۲	۱	۳	۴
۸۳	۳	۱	۲	۴
۸۴	۳	۱	۲	۴
۸۵	۳	۱	۲	۴
۸۶	۴	۱	۲	۳
۸۷	۲	۱	۳	۴
۸۸	۱	۲	۳	۴
۸۹	۳	۱	۲	۴
۹۰	۲	۱	۳	۴
۹۱	۳	۱	۲	۴
۹۲	۳	۱	۲	۴
۹۳	۴	۱	۲	۳
۹۴	۱	۲	۳	۴
۹۵	۱	۲	۳	۴
۹۶	۳	۱	۲	۴
۹۷	۱	۲	۳	۴
۹۸	۱	۲	۳	۴
۹۹	۲	۱	۳	۴
۱۰۰	۱	۲	۳	۴
۱۰۱	۲	۱	۳	۴
۱۰۲	۲	۱	۳	۴
۱۰۳	۱	۲	۳	۴
۱۰۴	۲	۱	۳	۴
۱۰۵	۲	۱	۳	۴
۱۰۶	۳	۱	۲	۴
۱۰۷	۲	۱	۳	۴
۱۰۸	۲	۱	۳	۴
۱۰۹	۳	۱	۲	۴
۱۱۰	۲	۱	۳	۴
۱۱۱	۴	۱	۲	۳
۱۱۲	۲	۱	۳	۴
۱۱۳	۳	۱	۲	۴
۱۱۴	۳	۱	۲	۴
۱۱۵	۴	۱	۲	۳
۱۱۶	۴	۱	۲	۳
۱۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۱۸	۲	۱	۳	۴
۱۱۹	۱	۲	۳	۴
۱۲۰	۳	۱	۲	۴
۱۲۱	۱	۲	۳	۴
۱۲۲	۳	۱	۲	۴
۱۲۳	۲	۱	۳	۴
۱۲۴	۴	۱	۲	۳
۱۲۵	۲	۱	۳	۴
۱۲۶	۴	۱	۲	۳
۱۲۷	۴	۱	۲	۳
۱۲۸	۳	۱	۲	۴

www.akoedu.ir

تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۲۹	۱	۲	۳	**۴**
۱۳۰	۱	**۲**	۳	۴
۱۳۱	**۱**	۲	۳	۴
۱۳۲	۱	۲	**۳**	۴
۱۳۳	**۱**	۲	۳	۴
۱۳۴	**۱**	۲	۳	۴
۱۳۵	۱	۲	**۳**	۴
۱۳۶	۱	**۲**	۳	۴
۱۳۷	۱	**۲**	۳	۴
۱۳۸	۱	**۲**	۳	۴
۱۳۹	۱	۲	۳	**۴**
۱۴۰	۱	۲	**۳**	۴
۱۴۱	۱	۲	۳	**۴**
۱۴۲	**۱**	۲	۳	۴
۱۴۳	۱	**۲**	۳	۴
۱۴۴	۱	۲	۳	**۴**
۱۴۵	**۱**	۲	۳	۴
۱۴۶	۱	**۲**	۳	۴
۱۴۷	۱	۲	۳	**۴**
۱۴۸	۱	**۲**	۳	۴
۱۴۹	**۱**	۲	۳	۴
۱۵۰	۱	**۲**	۳	۴

www.akoedu.ir

تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴