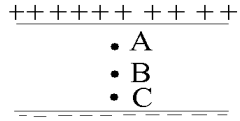
۱- نیوتن بر کولن، معادل کدام یکا است؟

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

با توجه به رابطه $E = \frac{V}{d}$ که در آن E بر حسب نیوتن بر کولن، V بر حسب ولت و d بر حسب متر می‌باشد می‌توان گفت که نیوتن بر کولن معادل ولت بر متر است پس گزینه ۴ جواب صحیح است.

۲- بین دو صفحه فلزی باردار بزرگ و موازی(مطابق شکل) سه نقطه A , B , C را در نظر می‌گیریم و پتانسیل الکتریکی در آن نقاط را V_A , V_B , V_C می‌نامیم. در این صورت:



۱) $V_A = V_B = V_C$ ۲) $V_B = V_A + V_C$

۳) $V_A < V_B < V_C$ ۴) $V_A > V_B > V_C$

اگر پتانسیل صفحه منفی را V بنامیم و فاصله نقاط A , B , C تا این صفحه d_A , d_B , d_C بنامیم.چون میدان الکتریکی در این خازن بزرگ یکنواخت خواهد بود داریم: $V = Ed$ بنابراین:

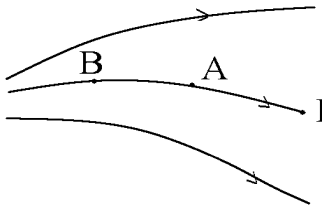
(۱) $V_A - V = d_A . E$ (۳) $V_C - V = d_C . E$

(۲) $V_B - V = d_B . E$ (۴) $d_A > d_B > d_C$

(۱) , (۲) , (۳) , (۴) $\Rightarrow V_A > V_B > V_C$

بنابراین گزینه ۴ صحیح است. راه حل دوم: می‌دانیم که بار مثبت دارای پتانسیل بیشتر است بنابراین هر چه به بارهای مثبت نزدیک‌تر شویم پتانسیل بیشتر خواهد بود.

۳- مطابق شکل اگر در میدان الکتریکی E بار آزمون را از A به B حرکت دهیم، انرژی پتانسیل آن چگونه تغییر می‌کند؟



۱) افزایش می‌یابد. ۲) کاهش می‌یابد.

۳) ثابت می‌ماند. ۴) پیوسته صفر باقی می‌ماند.

چون در خلاف جهت میدان الکتریکی حرکت می‌کنیم بنابراین پتانسیل افزایش می‌یابد. از آنجائیکه بار مثبت جابجا می‌شود انرژی پتانسیل نیز افزایش می‌یابد. بنابراین گزینهٔ ۱ پاسخ صحیح سوال است.

۴- دو کره فلزی کوچک و بزرگ با بار الکتریکی که روی دو پایه عایق قرار دارند بوسیله سیم مسی به هم متصل و در حال تعادل الکتریکی هستند. اگر چگالی سطحی بار الکتریکی و پتانسیل کره کوچک را به ρ_1 و V_1 و کره بزرگ را به ρ_2 و V_2 نشان دهیم کدام رابطه صحیح است؟

۱) $\rho_1 = \rho_2 , V_2 > V_1$ ۲) $\rho_1 = \rho_2 , V_2 < V_1$

۳) $\rho_1 > \rho_2 , V_2 = V_1$ ۴) $\rho_1 < \rho_2 , V_2 = V_1$

چون دو کره با سیم مسی به یکدیگر وصل شده و هر دو روی پایه‌های عایق قرار دارند، پس جریان الکتریکی در آنها وجود ندارد. لذا دارای پتانسیل یکسان می‌باشند. همچنین می‌دانیم در سطح کرهٔ فلزی به شعاع R پتانسیل الکتریکی برابر با $V = \frac{kq}{R}$ می‌باشد که در آن q مقدار بار موجود روی کره است. پس:

$$\left.\begin{array}{l} V_1 = V_2 \Rightarrow \frac{kq_1}{R_1} = \frac{kq_2}{R_2} \Rightarrow \frac{q_1}{R_1} = \frac{q_2}{R_2} \\ \text{چگالی بار سطحی} = \frac{\text{بار}}{\text{سطح}} \Rightarrow \rho = \frac{q}{4\pi R^2} \Rightarrow q = 4\pi R^2 \rho \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{4\pi R_1^2 \rho_1}{R_1} = \frac{4\pi R_2^2 \rho_2}{R_2}$$

$$\Rightarrow \rho_1 R_1 = \rho_2 R_2 \Rightarrow \left.\begin{array}{l} \frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{R_2}{R_1} \\ R_1 < R_2 \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{\rho_1}{\rho_2} > 1 \Rightarrow \rho_1 > \rho_2$$

بنابراین گزینهٔ ۳ پاسخ صحیح است.

۵- اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه ۴ ولت باشد، چند ژول انرژی مصرف می‌شود تا 10^9 الکترون از یک نقطه به نقطه دیگر برود؟ بار الکتریکی هر الکترون $1/6 \times 10^{-19}$ کولن است.

۱) $0/4 \times 10^{-10}$ ۲) $6/4 \times 10^{-10}$ ۳) $3/2 \times 10^{-10}$ ۴) $0/25 \times 10^{-10}$

$$\left.\begin{array}{l} W = qV : \text{میزان کار لازم برای انتقال بار الکتریکی } q \\ q = \text{تعداد الکترون} \times \text{بار الکترون} = 10^9 \times 1/6 \times 10^{-19} = 1/6 \times 10^{-10} \end{array}\right\} \Rightarrow W = 1/6 \times 10^{-10} \times 4 = 6/4 \times 10^{-10} \text{ J}$$

بنابراین گزینهٔ ۲ پاسخ صحیح است.

۶- اگر انرژی پتانسیل الکتریکی بار الکتریکی $q = -10 \text{ nC}$ در نقاط A و B به ترتیب برابر $2\mu J$ و $1\mu J$ باشد و پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی A برابر $+100V$ باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی B چند ولت است؟

۱) ۳۰۰ ۲) -۳۰۰ ۳) ۲۰۰ ۴) -۲۰۰

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\Delta U = q . \Delta V$$
$$(U_B - U_A) = q(V_B - V_A)$$
$$10^{-6} - 2 \times 10^{-6} = -10 \times 10^{-9}(V_B - 100)$$
$$V_B = 200 \text{ V}$$

۷- جرم ذره‌ی باردار A، m_A و بار آن q و جرم ذره‌ی باردار، B ، m_B و بار آن $۲q$ است. اگر این دو ذره به طور هم‌زمان در میدان الکتریکی یکنواخت رها شوند و پس از گذشت مدت زمان معینی انرژی جنبشی یکسانی کسب کنند، $\frac{m_A}{m_B}$ کدام است؟

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

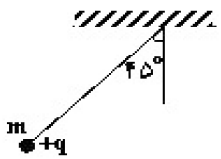
گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

کار میدان باعث تغییر انرژی جنبشی بار می‌شود، یعنی: $W = qEd = \Delta k$

$$\Delta K_A = \Delta K_B \Rightarrow q_A E d_A = q_B E d_B \Rightarrow q d_A = ۲q d_B \Rightarrow d_A = ۲ d_B$$

$$\frac{۱}{۲}a_A t^۲ = ۲ \times \frac{۱}{۲}a_B t^۲ \Rightarrow a_A = ۲a_B \qquad \frac{F_A}{m_A} = ۲ \times \frac{F_B}{m_B} \Rightarrow \frac{q \cdot E}{m_A} = ۲ \times \frac{۲q \cdot E}{m_B} \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{۱}{۴}$$

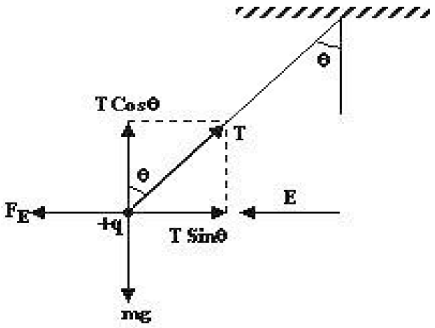
۸- مطابق شکل یک آونگ الکتریکی باردار در میدان الکتریکی یکنواخت و افقی به بزرگی E در حال تعادل است. میدان الکتریکی تقریباً چند درصد تغییر کند تا زاویه‌ی نخ با راستای قائم، ۵۳° شود؟ $\tan ۵۳^\circ = \frac{۴}{۳}$



۱) ۳۳ ۲) ۲۳ ۳) ۳۰ ۴) ۴۰

گزینه ۱ پاسخ است.

جهت میدان الکتریکی مطابق شکل باید رو به مغرب باشد تا نیرو F_E بتواند اثر دو نیروی را خنثی کند و آونگ در حال تعادل باقی بماند.



مطابق شکل داریم: $\begin{cases} T\sin\theta = F_E = E_q \\ T\cos\theta = mg \end{cases}$

از تقسیم دو رابطه ی فوق: $\tan\theta = \frac{E_q}{mg} \Rightarrow E = \frac{mg\tan\theta}{q} \Rightarrow E_۱ = \frac{mg\tan ۴۵^\circ}{q} = \frac{mg}{q}$

با ثابت بودن m و q برای تغییرات داریم:

$$E_۲ = \frac{mg}{q}\tan ۵۳^\circ = \frac{۴}{۳}\frac{mg}{q}$$

$$\frac{\Delta E}{E_۱} = \frac{E_۲ - E_۱}{E_۱} = \frac{\frac{۴}{۳} - ۱}{۱} = \frac{۱}{۳} \approx ۳۳\%$$

۹- در فضای یک میدان الکتریکی ذره‌ی بارداری را از نقطه‌ی A به نقطه‌ی B با سرعت ثابت منتقل می‌کنیم. اگر در این جابه‌جایی علامت کار میدان الکتریکی بر ذره مثبت باشد، کدام عبارت الزاماً صحیح است؟

۱) علامت بار ذره مثبت بوده است.

۲) پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی B بیش‌تر از پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی A بوده است.

۳) پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی B کم‌تر از پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی A بوده است.

۴) انرژی پتانسیل الکتریکی بار کاهش یافته است.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. می‌دانیم تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی برابر با منفی کار میدان الکتریکی وارد بر بار است $(\Delta U = -W_{\text{میدان}})$، بنابراین با توجه به مثبت بودن کار میدان بر بار، انرژی پتانسیل الکتریکی بار با حرکت از نقطه‌ی A به نقطه‌ی B کاهش یافته است. با توجه به رابطه‌ی $V_B - V_A = \frac{\Delta U}{q}$، اگر علامت بار q مثبت باشد، پتانسیل نقطه‌ی A بیش‌تر از نقطه‌ی B خواهد بود و اگر علامت بار q منفی باشد، پتانسیل نقطه‌ی B بیش‌تر از A خواهد بود.

۱۰- بر یک قطره روغن بسیار کوچک به جرم ۱۶×۱۰^{-۱۲} گرم، یک الکترون خنثی نشده قرار دارد. این قطره میان صفحات یک خازن مسطح به فاصله صفحات ۱ سانتی‌متر به حالت تعادل معلق است. اختلاف پتانسیل صفحات خازن چند ولت است؟ (بار الکترون $۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}$ کولن است)

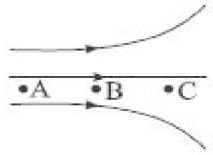
۱) $۱۰^{۴}$ ۲) $۱۰^{-۴}$ ۳) $۱۰^{-۷}$ ۴) $۱۰^{۷}$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. می‌دانیم $E = \frac{V}{d}$

ذره میان صفحات در حال تعادل است، پس برآیند نیروهای وارد بر آن (نیروی وزن و نیروی وارد از طرف میدان) باید صفر باشد:

$$mg = E.q \Rightarrow mg = \frac{v}{d}.q \Rightarrow v = \frac{mgd}{q} = \frac{(۱۶ \times ۱۰^{-۱۵} \times ۱۰ \times ۱۰^{-۲})}{(۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹})} = ۱۰^{۴} v$$

۱۱- در شکل داده شده تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی بار $+q$ از B تا A برابر $+۲\mu J$ است. تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی بار $+q$ از نقطه‌ی C تا B کدام گزینه می‌تواند باشد؟ $(AB = BC)$



۱) $-۱/۵\mu J$
۲) $+۲\mu J$
۳) $-۲\mu J$
۴) $+۱/۵\mu J$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. اگر یک بار الکتریکی را در میدان الکتریکی با سرعت جابه‌جا نماییم، تغییرات انرژی پتانسیل آن برابر کاری است که ما برای جابه‌جایی این بار انجام داده‌ایم.

$$\Delta U_{AB} = W_{AB} = F.d.\cos\alpha \xrightarrow[F = E.q]{\text{نیرو و جا به جایی هم راستا}} \Delta U_{AB} = E_{AB}.q.d_{AB}$$

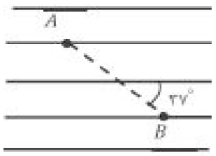
$E_{AB} > E_{BC}$ چون تراکم خطوط میدان در آن‌جا بیش‌تر است.

بزرگی میدان الکتریکی در نقاط B تا C از بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت بین A تا B کمتر است.

$$\xrightarrow{d_{AB} = d_{BC}} |\Delta U_{AB}| > |\Delta U_{BC}|$$

با توجه به رابطه‌ی به دست آمده، فقط گزینه‌ی ۴ می‌تواند پاسخ باشد. توجه شود که اگر بار مثبت در خلاف جهت میدان الکتریکی جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل آن افزایش می‌یابد.

۱۲- در شکل روبه‌رو بار الکتریکی $+۵mc$ ازنقطه‌ی A به B جابه‌جا می‌شود و کار میدان الکتریکی بر روی بار برابر $-۰/۲j$ می‌شود. شدت میدان الکتریکی وسوی آن در شکل کدام است؟ $(\cos ۳۷^\circ = ۰/۸ \ , \ Ab = ۵۰cm)$



۱) $۸۰\frac{N}{C}$، راست
۲) $۸۰\frac{N}{C}$، چپ
۳) $۱۰۰\frac{N}{C}$، راست
۴) $۱۰۰\frac{N}{C}$، چپ

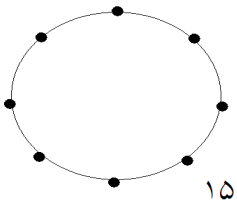
گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

با توجه به شکل جابه‌جایی در راستای میدان (راستای نیروی الکتریکی) برابر $d = AB\cos ۳۷^\circ = ۴۰cm$ است.

به دلیل منفی بودن کار، نیروی مخالف جابه‌جایی و به سوی چپ است و با توجه مثبت بودن بار میدان الکتریکی نیز به سوی چپ می‌باشد.

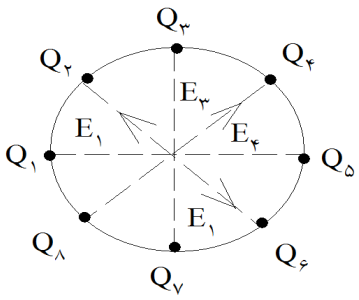
$$|W| = Fd = E|q|d \Rightarrow \frac{۲}{۱۰} = E \times \frac{۵}{۱۰۰۰} \times \frac{۴}{۱۰} \Rightarrow E = ۱۰۰\frac{N}{C}$$

۱۳- هشت بار الکتریکی نقطه‌ای هریک ۵×۱۰^{-۹} کولن با فواصل مساوی روی محیط دایره‌ای به شعاع ۳۰ سانتیمتر توزیع شده‌اند هرگاه فقط یکی از بارها منفی باشد شدت میدان کل در مرکز دایره چند نیوتن بر کولن است؟



۱) $۱۰^{۳}$ ۲) ۵×۱۰^{۲} ۳) ۳×۱۰^{۳} ۴) ۱۵×۱۰^{۲}

اگر بارها را بصورت زیر فرض کنیم:



$$Q_۱ = Q_۲ = Q_۳ = Q_۵ = Q_۶ = Q_۷ = Q_۸ = Q$$
$$Q_۴ = -Q$$

و شدت میدان الکتریکی حاصل از سه بار $Q_۱$ ، $Q_۲$ ، $Q_۳$ را $E_۱$ و شدت میدان الکتریکی حاصل از سه بار $Q_۵$ ، $Q_۶$ ، $Q_۷$ را $E_۲$ بنامیم ، شدت میدان الکتریکی حاصل از $Q_۸$ را $E_۳$ و حاصل از $Q_۴$ را $E_۴$ بنامیم، داریم:

$$E_۱ = -E_۲ \quad و \quad E_۳ = E_۴$$

بنابراین برآیند شدت میدان الکتریکی حاصل از هشت بار برابر است با:

$$E = E_۳ + E_۴ = \frac{(۲KQ)}{r^{۲}} = ۲\times۹\times۱۰^{۹}\times\frac{(۵\times۱۰^{-۹})}{۰/۳^{۲}} = ۱۰^{۳}\ N/C$$

پس گزینه ۱ جواب صحیح است.

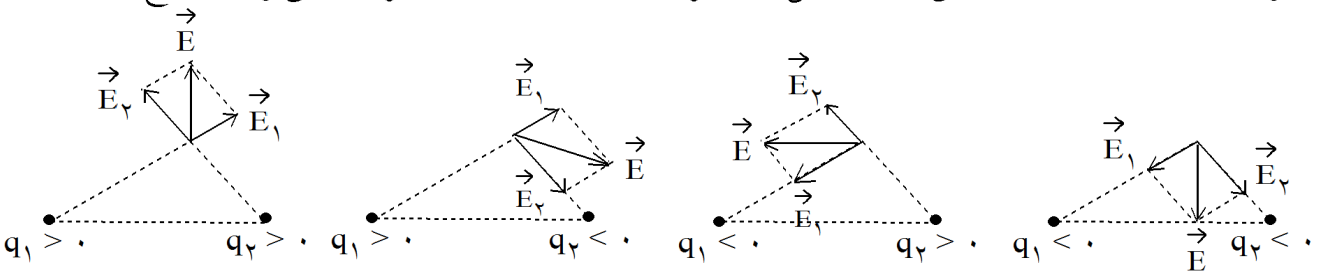
۱۴- شکل مقابل، میدان الکتریکی حاصل از بارهای $q_۱$ و $q_۲$ را در نقطه‌ی P نشان می دهد.

علامت بارهای $q_۱$ و $q_۲$ چیست؟

۱) هر دو مثبت ۲) هر دو منفی

۳) $q_۱$ مثبت و $q_۲$ منفی ۴) $q_۱$ منفی و $q_۲$ مثبت

با توجه به حالتهای مختلف ممکن که در شکل‌های زیر نشان داده شده‌اند، تنها گزینهٔ ۳ می‌تواند صحیح باشد.

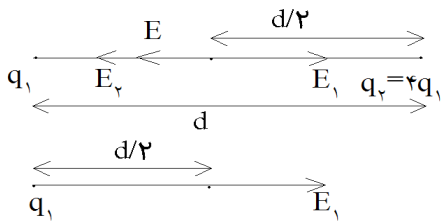


بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۵- دو بار نقطه‌ای همنام که اندازه یکی ۴ برابر دیگری است به فاصله d از یکدیگر قرار دارند و برآیند شدت میدان الکتریکی در وسط دو بار $۳۰۰\ N/C$ است. اگر بار بزرگتر را خنثی کنیم. اندازه شدت میدان در نقطه مذکور چند N/C خواهد شد؟

۱) ۳۷/۵ ۲) ۵۰ ۳) ۷۵ ۴) ۱۰۰

شدت میدان در نقطه‌ای به فاصله r از بار q از رابطه $E = \frac{Kq}{r^۲}$ بدست می‌آید.



اگر فرض کنیم دو بار مثبت هستند بردار شدت میدان در دو حالت بصورت

شکلهای مقابل است. و داریم:

$$\left.\begin{array}{l} E = E_۲ - E_۱ = \dfrac{Kq_۲}{\left(\frac{d}{۲}\right)^۲} - \dfrac{Kq_۱}{\left(\frac{d}{۲}\right)^۲} \\ q_۲ = ۴q_۱ \end{array}\right\} \Rightarrow E = \frac{۱۶Kq_۱ - ۴Kq_۱}{d^۲} = \frac{۱۲kq_۱}{d^۲} = ۳۰۰ \Rightarrow \frac{Kq_۱}{d^۲} = ۲۵$$

$$E' = E_۱ = \frac{Kq_۱}{\left(\frac{d}{۲}\right)^۲} = \frac{۴Kq_۱}{d^۲} = ۴ \times ۲۵ = ۱۰۰\ N/C$$

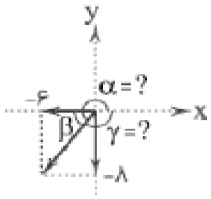
بنابراین گزینه ۴ صحیح است.

۱۶- بارهای الکتریکی $q_۱$ و $q_۲$ به ترتیب در نقطه‌ی O میدان‌های $\vec{E}_۱ = -۳\vec{i} - ۴\vec{j}$ و $\vec{E}_۲ = +۶\vec{i} + ۸\vec{j}$ را برحسب واحد SI ایجاد می‌کنند، در صورتی که بار $q_۳ = -۲\mu C$ را در نقطه‌ی O قرار دهیم، نیروی الکتریکی وارد بر بار $q_۳$ چند μN است و این نیرو چه زاویه‌ای برحسب درجه با جهت مثبت محور x ها می‌سازد؟

۱) ۱۰ و ۵۳ ۲) ۵×۱۰^{-۱} و ۵۳ ۳) ۵×۱۰^{-۱} و ۱۲۷ ۴) ۱۰ و ۱۲۷

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\vec{E}_T = \vec{E}_۱ + \vec{E}_۲ = (+۶ - ۳)\vec{i} + (+۸ - ۴)\vec{j} = +۳\vec{i} + ۴\vec{j}$$



$$\vec{F} = \vec{E}q = (+۳\vec{i} + ۴\vec{j}) \times (-۲ \times ۱۰^{-۶}) = (-۶\vec{i} - ۸\vec{j}) \times ۱۰^{-۶}$$

$$\Rightarrow |F| = ۱۰^{-۶} \times \sqrt{۶^۲ + ۸^۲} = ۱۰^{-۶} \times ۱۰ = ۱۰^{-۵} N = ۱۰\mu N$$

$$\tan\beta = \frac{-۸}{-۶} = \frac{۴}{۳} \Rightarrow \beta = ۵۳^\circ \ , \ \alpha = ۱۸۰^\circ + ۵۳^\circ = ۲۳۳^\circ \Rightarrow \gamma = ۱۸۰^\circ - ۵۳^\circ = ۱۲۷^\circ$$

هر دو زاویه‌ی ۱۲۷° و ۲۳۳° می‌توانند جواب باشند، اما در گزینه‌ها فقط ۱۲۷° وجود دارد.

۱۷- در انتقال بار $+۵\mu C$ از نقطه A به نقطه B به اندازه ۲ میلی‌ژول انرژی آزاد می‌شود. اگر پتانسیل الکتریکی نقطه B برابر با ۱۰۰ ولت باشد پتانسیل الکتریکی نقطه A چند ولت است؟

۱) ۵۰۰ ۲) ۴۰۰ ۳) ۳۰۰ ۴) صفر

چون انرژی، آزاد شده است و علامت بار نیز مثبت می‌باشد، پس پتانسیل نقطه‌ی A باید بیشتر از پتانسیل نقطه‌ی B باشد:

$$V_A - V_B = \frac{W}{q} \Rightarrow V_A - V_B = \frac{۲\times ۱۰^{-۳}}{۵\times ۱۰^{-۶}} = ۴۰۰ \text{ ولت} \Rightarrow V_A = ۵۰۰ \text{ ولت}$$

پس گزینه‌ی ۱ پاسخ درست است.

۱۸- یک کره‌ی رسانا به قطر $۱۲cm$ تعداد ۴۵×۱۰^{۹} الکترون از دست داده است. چگالی سطحی آن چقدر می‌باشد؟ $\left(e = -۱/۶\times ۱۰^{-۱۹}\ C \text{ و } \pi \approx ۳\right)$

۱) $\frac{۱}{۱۲}\mu C/m^۲$ ۲) $-\frac{۱}{۱۲}\mu C/m^۲$ ۳) $\frac{۱}{۶}\mu C/m^۲$ ۴) $\frac{۱}{۲۴}\mu C/m^۲$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$|q| = n|e| = ۴۵\times ۱۰^{۹}\times ۱/۶\times ۱۰^{-۱۹} = ۷۲\times ۱۰^{-۱۰}\ C \text{ و } r = ۶cm$$

$$\sigma = \frac{q}{A} = \frac{۷۲\times ۱۰^{-۱۰}}{۴\times ۳\times ۳۶\times ۱۰^{-۴}} = \frac{۱۰^{-۱۰}}{۶\times ۱۰^{-۴}} = \frac{۱۰^{-۶}}{۶} = \frac{۱}{۶}\mu C/m^۲$$

۱۹- ذره‌ای که اندازهٔ بار الکتریکی آن $۰/۴\mu C$ است، در میدان الکتریکی یکنواختی به شدت $۵\times ۱۰^{۵} N/C$ که جهت آن قائم و به سوی پائین است معلق و در حال تعادل قرار دارد. اگر شتاب جاذبه در محل $۱۰\ N/kg$ باشد، جرم ذره چند گرم و بار الکتریکی آن چه نوع است؟

۱) ۲۰، مثبت ۲) ۵، مثبت ۳) ۵، منفی ۴) ۲۰، منفی

چون میدان به سمت پایین است و نیروی حاصل از آن باید وزن را خنثی کند (به سمت بالا باشد) پس بار باید منفی باشد. حال داریم:

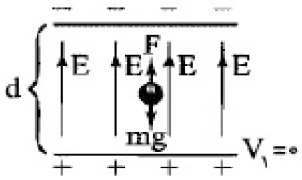
$$F = mg \Rightarrow Eq = mg \Rightarrow ۵\times ۱۰^{۵}\times (۰/۴\times ۱۰^{-۶}) = m\times ۱۰ \Rightarrow m = ۲۰\times ۱۰^{-۳} kg = ۲۰\ gr$$

بنابراین گزینه‌ی ۴ پاسخ درست است.

۲۰- در یک اتاق به ارتفاع $3m$ با سقف و کف فلزی، گلوله‌ای شیشه‌ای به جرم $1g$ و بار $+5nC$ با سرعت ۵ متر بر ثانیه در راستای قائم، از کف اتاق رو به بالا پرتاب می‌شود. اگر پتانسیل سقف اتاق $-3\times 10^{6}V$ و پتانسیل کف آن صفر باشد، این گلوله چند متر بالا می‌رود؟ $\left(g=10\frac{n}{kg}\right)$

۱) ۲/۵ ۲) ۲ ۳) ۱/۵ ۴) ۱

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



$$V_2=-3\times 10^{6}V$$

$$|\Delta V|=Ed\Rightarrow \left|-3\times 10^{6}-0\right|=E\times 3\Rightarrow E=10^{6}\frac{V}{m}$$

$$F=qE=\left(5\times 10^{-9}\right)\times 10^{6}=5\times 10^{-3}N$$

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:

$$\sum F=F-mg\Rightarrow 5\times 10^{-3}-\left(1\times 10^{-3}\right)\times 10=-5\times 10^{-3}N$$

و شتاب حرکت گلوله:

$$a=\frac{\sum F}{m}=\frac{-5\times 10^{-3}}{1\times 10^{-3}}=-5\frac{m}{s^2}$$

مطابق رابطه‌ی مستقل از زمان در حرکت با شتاب ثابت:

$$V^2-V_0^2=2a\Delta y$$

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:

$$(\text{اگر } \Delta y=h\Rightarrow V=0)\ 0^2-V_0^2=2ah\Rightarrow h=\frac{-V_0^2}{2a}=\frac{-5^2}{2\times(-5)}=\frac{25}{10}\Rightarrow h=2/5m$$