فیزیک

۱- گزینه «۴» ـ عدد اتمی اکسیژن ۸ می‌باشد که بیانگر تعداد پروتون‌ها در اتم خنثی می‌باشد، بنابراین بار هسته اتم اکسیژن $q = +8e$ می‌باشد.

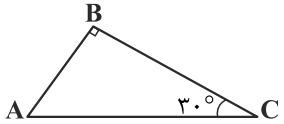
همچنین اتم اکسیژن ۲ بار یونیده ۲ الکترون از دست داده است و به یون تبدیل شده است، بنابراین بار آن $q_{O^{2+}} = +2e$ می‌باشد.

$$\frac{q_{O^{2+}}}{q_O} = \frac{2e}{8e} = \frac{1}{4}$$

(فضل‌یاب) (الکتریسیته ساکن ـ پایستگی و کوانتیده بودن بار الکتریکی) (متوسط)

۲- گزینه «۱» ـ اگر وتر مثلث را a فرض کنیم، از آن‌جا که ضلع روبه‌رو به زاویه 30° در مثلث قائم‌الزاویه نصف وتر می‌باشد، $AB = \frac{a}{2}$ است.

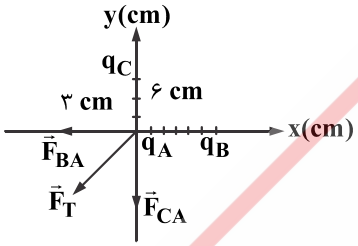
اگر نیرویی که q بر q_0 وارد می‌کند در فاصله AC را F' بنامیم، داریم:



$$\frac{F'}{F} = (\frac{r}{r'})^2 \Rightarrow \frac{F'}{F} = (\frac{AB}{AC})^2 = (\frac{\frac{a}{2}}{a})^2 = (\frac{1}{2})^2 = \frac{1}{4}$$

(فضل‌یاب) (الکتریسیته ساکن ـ قانون کولن) (متوسط)

۳- گزینه «۲» ـ ابتدا مکان بارها را روی محورهای مختصات مشخص می‌کنیم و سپس برایند نیروهای وارد بر q_A را رسم می‌کنیم:



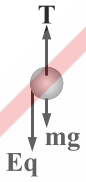
$$F_{BA} = \frac{kq_Bq_A}{(AB)^2} = \frac{9\times10^9\times4\times10^{-6}\times2\times10^{-6}}{36\times10^{-4}} = 20\ N$$

$$F_{CA} = \frac{kq_Cq_A}{(CA)^2} = \frac{9\times10^9\times2\times10^{-6}\times2\times10^{-6}}{9\times10^{-4}} = 40\ N$$

$$\vec{F}_T = F_{BA}\hat{i} + F_{CA}\hat{j} = -20\hat{i} - 40\hat{j}$$

(کتاب همراه علوی) (الکتریسیته ساکن ـ برهم‌نهی نیروهای الکتروستاتیکی) (متوسط)

۴- گزینه «۳» ـ چون گلوله در حال تعادل است، بنابراین برآیند نیروهای وارد بر آن صفر است و داریم:



$$T = Eq + mg$$

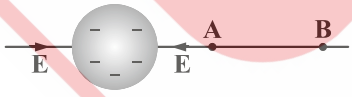
$$6 = E\times4\times10^{-6} + 200\times10^{-3}\times10$$

$$4\times10^{-6}E = 6 - 2 \Rightarrow E = \frac{4}{4\times10^{-6}} = 10^6\ \frac{N}{C}$$

(فضل‌یاب) (الکتریسیته ساکن ـ میدان الکتریکی) (متوسط)

۵- گزینه «۱» ـ طبق قوانین رسم خطوط میدان الکتریکی تنها گزینه «۱» درست می‌باشد. (توجه شود که در دوقطبی الکتریکی اندازه بارها با یکدیگر برابر است.) (فضل‌یاب) (الکتریسیته ساکن ـ خطوط میدان الکتریکی) (آسان)

۶- گزینه «۱» ـ با توجه به بار منفی کره، جهت میدان الکتریکی به سمت کره است. برای آن‌که از نقطه B به نقطه A برسیم، باید در جهت میدان حرکت کنیم، بنابراین $V_B > V_A$ است.



اگر بار منفی را در خلاف جهت میدان حرکت دهیم (از A به B حرکت دهیم)، انرژی پتانسیل آن کاهش می‌یابد.

(سراسری تجربی ـ ۱۴۰۰) (الکتریسیته ساکن ـ انرژی پتانسیل الکتریکی) (آسان)

۷- گزینه «۲» ـ تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q برابر است با:

$$\Delta U = -W_{\text{میدان}} = -۵\times۱۰^{-۵}\ J$$

با توجه به رابطه زیر، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه A و B را به‌دست می‌آوریم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \xrightarrow{q=+۲\times۱۰^{-۶}\ C} \Delta V = \frac{-۵\times۱۰^{۵}}{+۲\times۱۰^{-۶}} = -۲۵\ V$$

(سراسری ریاضی ـ ۹۶) (الکتریسیته ساکن ـ انرژی پتانسیل الکتریکی ـ پتانسیل الکتریکی) (متوسط)

۸- گزینه «۱» ـ ظرفیت خازن از رابطه زیر به‌دست می‌آید و می‌دانیم A مساحت مشترک بین صفحات می‌باشد، بنابراین ($A = ۲\ cm^{۲}$):

$$C = k\varepsilon_{\circ}\frac{A}{d} \xrightarrow[A = ۲\times۱۰^{-۴}\ m^{۲}]{k=۱,\ d=۲\times۱۰^{-۳}\ m} ۹\times۱۰^{-۱۲}\times\frac{۲\times۱۰^{-۴}}{۲\times۱۰^{-۳}} = ۹\times۱۰^{-۱۳} = ۰/۹\ PF$$

(فضل‌یاب) (الکتریسیته ساکن ـ ظرفیت خازن) (متوسط)

۹- گزینه «۳» ـ از آن‌جا که خازن به باتری وصل است، ولتاژ آن ثابت باقی می‌ماند و باید بر محور Vها عمود باشد. با وارد کردن دی‌الکتریک طبق رابطه $C = k\varepsilon_{\circ}\frac{A}{d}$، ظرفیت خازن افزایش می‌یابد و با افزایش ظرفیت خازن طبق رابطه $C = \frac{q}{V}$، چون V ثابت است، بار الکتریکی باید افزایش یابد. (فضل‌یاب) (الکتریسیته ساکن ـ خازن) (متوسط)

۱۰- گزینه «۳» ـ پتانسیل در تمام نقاط یک رسانای باردار برابر است (گزینه «۳» غلط است)، سایر گزینه‌ها طبق متن کتاب درسی درست می‌باشد.

(کتاب همراه علوی) (الکتریسیته ساکن ـ توزیع بار الکتریکی در یک رسانا) (آسان)

۱۱- گزینه «۲» ـ از آن‌جا که حجم ثابت است، داریم:

$$V_۱ = V_۲$$

$$A_۱L_۱ = A_۲L_۲ \xrightarrow{L_۲=۴L_۱} A_۱ = ۴A_۲$$

پس داریم:

$$\frac{R_۲}{R_۱} = \frac{\rho_۲}{\rho_۱}\times\frac{L_۲}{L_۱}\times\frac{A_۱}{A_۲} \xrightarrow[L_۲=۴L_۱,\ A_۱=۴A_۲]{\rho_۱=\rho_۲} ۱\times۴\times۴ = ۱۶$$

(فضل‌یاب) (جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم ـ عوامل مؤثر بر رسانای فلزی) (متوسط)

۱۲- گزینه «۲» ـ با توجه به نمودار داریم:

$$\left.\begin{aligned} R_۱ &= \frac{V_۱}{I_۱} = \frac{V}{۴} \\ R_۲ &= \frac{V_۲}{I_۲} = \frac{V}{۵} \end{aligned}\right\} \Rightarrow \frac{R_۱}{R_۲} = \frac{\frac{V}{۴}}{\frac{V}{۵}} = \frac{۵}{۴} \Rightarrow R_۲ = \frac{۴}{۵}R_۱ \xrightarrow{R_۱=۱۰\ \Omega} R_۲ = \frac{۴}{۵}\times۱۰ = ۸\ \Omega$$

(کتاب همراه علوی) (جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم ـ قانون اهم) (متوسط)

۱۳- گزینه «۳» ـ یک مدار تک‌حلقه با یک مولد داریم، بنابراین جریان مدار برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{۸}{۳+۱} = ۲A$$

ولت‌سنج به دو سر مولد متصل است، بنابراین ولتاژ دو سر مولد را نشان می‌دهد:

$$V = \varepsilon - Ir = ۸ - ۲\times۱ = ۶\ v$$

(فضل‌یاب) (جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم ـ اختلاف پتانسیل دو سر مولد) (متوسط)

۱۴- گزینه «۱» ـ جریان خروجی از رئوستا، از C خارج می‌شود (نه از B) و لغزنده تأثیری روی سیمی که از آن عبور می‌کند ندارد؛ در واقع طول سیم ثابت باقی می‌ماند و جریان تغییری نمی‌کند. (سراسری تجربی ـ ۸۸) (جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم ـ رئوستا) (آسان)

۱۵- گزینه «۳» ـ

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow I = \frac{۱۶}{۱۰} = ۱/۶\ A$$

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{ne}{\Delta t} \Rightarrow It = ne \Rightarrow n = \frac{It}{e} \xrightarrow{t=۳\times۶۰\ s} \frac{۱/۶\times۳\times۶۰}{۱/۶\times۱۰^{-۱۹}} = ۱۸۰\times۱۰^{+۱۹} = ۱۸\times۱۰^{+۲۰}$$

(فضل‌یاب) (جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم ـ قانون اهم و جریان الکتریکی) (متوسط)