فیزیک ۲

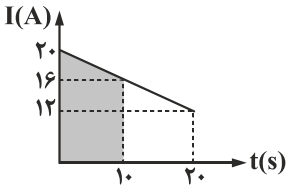
۱- گزینه «۴» ـ

$$\bar{I}=\frac{\Delta q}{\Delta t}, q=ne \Rightarrow I=\frac{ne}{t} \Rightarrow n=\frac{It}{e} \xrightarrow[t=۲\times۳۶۰۰\,s]{I=۱\,A} n=\frac{۱\times۲\times۳۶۰۰}{۱/۶\times۱۰^{-۱۹}}=۴/۵\times۱۰^{۲۲}$$

(فضل‌یاب) (الکتریسیته جاری ـ جریان الکتریکی) (متوسط)

۲- گزینه «۲» ـ مساحت سطح زیر نمودار $I-t$ در یک بازه زمانی مشخص برابر با بار الکتریکی شارش یافته در همان مقطع زمانی است.

با استفاده از شیب خط می‌توان جریان در زمان $t=۱۰s$ را برابر $۱۶\,A$ به‌دست آورد. $(\Rightarrow I=۱۶$ شیب خط$)=\frac{۱۲-۲۰}{۰-۲۰}=\frac{I-۲۰}{۰-۱۰}$



$$q_{\text{هاشورخورده}}=S=\frac{(۲۰+۱۶)\times۱۰}{۲}=۱۸۰\,C$$

برای تبدیل واحد کولن به آمپرساعت باید عدد به‌دست آمده را بر ۳۶۰۰ تقسیم کنیم:

$$q=۱۸۰\times\frac{۱}{۳۶۰۰}=\frac{۱}{۲۰}=۰/۰۵\,Ah$$

(فضل‌یاب) (سراسری خارج از کشور تجربی ـ ۸۳) (الکتریسیته جاری ـ جریان الکتریکی) (متوسط)

۳- گزینه «۱» ـ چون دو کره مشابه هستند با اتصال کلید دارای بارهای مساوی می‌شوند.

$$q_{A'}=q_{B'}=\frac{q_A+q_B}{۲}=\frac{-۱۵+۳}{۲}=-۶\,\mu C$$

بنابراین $\Delta q=-۶-(-۱۵)=۹\,\mu C$ بار جابه‌جا شده است.

$$I=\frac{\Delta q}{\Delta t}=\frac{۹\times۱۰^{-۶}}{۳\times۱۰^{-۳}}=۳\times۱۰^{-۳}\,A=۳\,mA$$

کره B برای آن‌که از $+۳\,\mu C$ به $-۶\,\mu C$ برسد، باید الکترون دریافت کند، پس الکترون‌ها از کره A به B منتقل شده‌اند و چون جریان خلاف جهت حرکت الکترون‌هاست، پس جریان از B به A می‌باشد. (فضل‌یاب) (الکتریسیته جاری ـ جریان الکتریکی) (متوسط)

۴- گزینه «۳» ـ می‌دانیم آمپر ساعت یکای بار الکتریکی است، بنابراین برای محاسبه جریان الکتریکی متوسط داریم:

$$I=\frac{\Delta q}{\Delta t}=\frac{۱۵۰۰\times۱۰^{-۳}\,A\cdot h}{۳h}=۵۰۰\times۱۰^{-۳}\,A=۰/۵\,A$$

(فضل‌یاب) (الکتریسیته جاری ـ جریان الکتریکی) (متوسط)

۵- گزینه «۲» ـ وقتی میدان الکتریکی را به رسانا اعمال می‌کنیم، الکترون‌ها حرکت کاتوره‌ای خود را قدری تغییر می‌دهند و به‌طور کامل آن را متوقف نمی‌کنند. سایر گزینه‌ها طبق متن کتاب درسی درست می‌باشد. (فضل‌یاب) (الکتریسیته جاری ـ جریان الکتریکی) (متوسط)

۶- گزینه «۳» ـ طبق رابطه قانون اهم $R=\frac{V}{I}$ داریم:

$$\frac{R_A}{R_B}=\frac{V_A}{V_B}\times\frac{I_B}{I_A} \xrightarrow[I_A=I_B=I]{V_A=۲\,v,\,V_B=۱\,v} \frac{R_A}{R_B}=\frac{۲}{۱}\times\frac{I}{I}=۲$$

(فضل‌یاب) (الکتریسیته جاری ـ قانون اهم) (متوسط)

۷- گزینه «۱» ـ می‌دانیم در رساناهای اهمی با تغییر ولتاژ، مقاومت تغییری نمی‌کند، بنابراین داریم:

$$R=\frac{V}{I} \Rightarrow \frac{V_۲}{I_۲}=\frac{V_۱}{I_۱} \xrightarrow[V_۲=V_۱-\frac{۳۰}{۱۰۰}V_۱=۰/۷\,v]{V_۱=v,\,I_۱=۶\,A} \frac{۰/۷\,v}{I_۲}=\frac{V}{۶} \Rightarrow I_۲=۶\times۰/۷=۴/۲\,A$$

(فضل‌یاب) (الکتریسیته جاری ـ قانون اهم) (متوسط)

۸- گزینه «۲» ـ

$$q_۲ = q_۱ + ۲۰٪q_۱ = q_۱ + \frac{۱}{۵}q_۱ = \frac{۶}{۵}q_۱$$

$$\Delta U = \frac{q_۲^۲}{۲C} - \frac{q_۱^۲}{۲C} = \frac{q_۲^۲ - q_۱^۲}{۲C} = \frac{\frac{۳۶}{۲۵}q_۱^۲ - q_۱^۲}{۲C}$$

$$۱۶ = \frac{\frac{۱۱}{۲۵}q_۱^۲}{۲\times ۲۲} \Rightarrow q_۱ = ۴۰\,\mu C$$

(کتاب همراه علوی) (الکتریسیته ساکن ـ انرژی ذخیره شده در خازن) (متوسط)

۹- گزینه «۱» ـ وقتی رسانا را داخل خازن قرار می‌دهیم، در واقع فاصله بین صفحات را کاهش داده‌ایم $(d_۲ = \frac{۱}{۲}d_۱)$:

$$C = k\varepsilon_۰\frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_۲}{C_۱} = \frac{k_۲}{k_۱}\times\frac{d_۱}{d_۲} \Rightarrow \frac{C_۲}{C_۱} = ۴\times\frac{۱}{\frac{۱}{۲}} = ۴\times ۲ = ۸$$

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

۱۰- گزینه «۴» ـ چون خازن به اختلاف پتانسیل ثابت متصل است، بنابراین ولتاژ دو سر آن تغییر نمی‌کند.

$$V_۲ = V_۱$$

با وارد کردن دی‌الکتریک در خازن داریم:

$$\frac{C_۲}{C_۱} = \frac{k_۲}{k_۱} = ۳ \Rightarrow C_۲ = ۳C_۱$$

طبق رابطه انرژی نیز داریم:

$$U = \frac{۱}{۲}CV^۲ \Rightarrow \frac{U_۲}{U_۱} = \frac{C_۲}{C_۱} = ۳ \Rightarrow U_۲ = ۳U_۱$$

(فضل‌یاب) (الکتریسیته ساکن ـ خازن، انرژی ذخیره شده در خازن) (متوسط)

۱۱- گزینه «۲» ـ الف) صحیح

ب) صحیح

پ) غلط

$$W_E = -\Delta U \xrightarrow{\Delta U>۰} W_E < ۰$$

ت) غلط (پتانسیل الکتریکی مستقل از اندازه بار است.) (کتاب همراه علوی) (الکتریسیته ساکن ـ انرژی پتانسیل الکتریکی) (متوسط)

۱۲- گزینه «۳» ـ

$$U_۱ = \frac{۲۰}{۱۰۰}U_۲ \Rightarrow U_۲ = ۵U_۱$$

$$U = \frac{۱}{۲}CV^۲ \Rightarrow \frac{U_۲}{U_۱} = \frac{C_۲}{C_۱}(\frac{V_۲}{V_۱})^۲ \Rightarrow ۵ = \frac{C_۲}{C_۱}(\frac{۴۰۰}{۲۰۰})^۲ \Rightarrow \frac{C_۲}{C_۱} = \frac{۵}{۴}$$

(سراسری خارج از کشور ریاضی ـ ۹۷) (الکتریسیته ساکن ـ انرژی ذخیره شده در خازن) (متوسط)

۱۳- گزینه «۳» ـ با بستن کلیدها همه پوسته‌ها در حکم یک جسم رسانا خواهند بود و می‌دانیم بار اضافی در سطح خارجی رسانا توزیع می‌شود، بنابراین q_A و q_B که داخلی هستند، بدون بار می‌شوند و تمام بارها روی پوسته C قرار خواهد گرفت.

$$q_{C'} = q_A + q_B + q_C = +۸ - ۲ - ۲ = +۴\,\mu C$$

(فضل‌یاب) (الکتریسیته ساکن ـ توزیع بار در جسم رسانا) (متوسط)

۱۴- گزینه «۳» ـ

$$I = \frac{V}{R} = \frac{۴۸}{۱۵} = ۳/۲\ A$$

$$I\Delta t = n \cdot e \Rightarrow n = \frac{I\Delta t}{e} = \frac{۳/۲ \times ۱}{۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}} = ۲ \times ۱۰^{۱۹}$$

(فضل‌یاب) (الکتریسیته جاری ـ قانون اهم) (متوسط)

۱۵- گزینه «۴» ـ با تغییر اختلاف پتانسیل دو سر خازن، ظرفیت آن ثابت می‌ماند، زیرا ظرفیت به ساختمان فیزیکی خازن بستگی دارد. طبق رابطه $Q = CV$ به‌صورت نسبتی، داریم:

$$\frac{Q_۲}{Q_۱} = \frac{C_۲}{C_۱} \times \frac{V_۲}{V_۱} \xrightarrow[V_۲ = ۰/۹V_۱]{C_۲ = C_۱} \frac{Q_۲}{Q_۱} = ۱ \times ۰/۹ = ۰/۹ = \frac{۹۰}{۱۰۰}$$

بنابراین بار خازن ۱۰ درصد کاهش یافته است.(کاهش $Q_۲ = \frac{۹۰}{۱۰۰}Q_۱ \Rightarrow Q_۱ = ۱۰٪$)

از رابطه $U = \frac{۱}{۲}CV^۲$ به‌صورت نسبتی استفاده می‌کنیم تا نسبت انرژی ذخیره شده در خازن در حالت دوم به اول به‌دست بیاید.

$$\frac{U_۲}{U_۱} = \frac{C_۲}{C_۱} \times (\frac{V_۲}{V_۱})^۲ \xrightarrow[\frac{V_۲}{V_۱} = ۰/۹]{\frac{C_۲}{C_۱} = ۱} \frac{U_۲}{U_۱} = (۰/۹)^۲ = \frac{۸۱}{۱۰۰} \Rightarrow \frac{U_۲}{U_۱} = ۸۱٪ \Rightarrow U_۲ = ۸۰٪U_۱$$

$$U_۲ = ۱۰۰ - ۸۱ = ۱۹٪$$

پس انرژی ذخیره شده در خازن ۱۹ درصد کاهش یافته است. (سراسری خارج از کشور تجربی ـ ۱۴۰۰) (الکتریسیته ساکن ـ انرژی ذخیره شده در خازن) (متوسط)