فیزیک ۲

۱- گزینه «۴» ـ

$$C=\frac{q}{V} \Rightarrow V=\frac{q}{C}=\frac{۱/۵}{۷/۵}=۰/۲\,V$$
$$E=\frac{|\Delta V|}{d} \Rightarrow d=\frac{|\Delta V|}{E}=\frac{۰/۲}{۵۰۰}=۴\times۱۰^{-۴}\,m=۰/۴\,mm$$

(یادگاری) (فصل اول ـ خازن و رابطه اختلاف پتانسیل با میدان الکتریکی)

۲- گزینه «۳» ـ بار الکتریکی در جسم رسانا در سطح خارجی پخش شده و در جسم نارسانا در محل داده شده می‌ماند.

(یادگاری) (فصل اول ـ توزیع بار الکتریکی در اجسام رسانا و نارسانا)

۳- گزینه «۳» ـ

$$C=k\varepsilon_{۰}\frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C'}{C}=\frac{A'}{A}\times\frac{d}{d'}$$
$$\frac{C'}{C}=(\frac{r'}{r})^{۲}\times\frac{d}{d'}=(\frac{۳r}{r})^{۲}\times(\frac{d}{\frac{d}{۲}})=۹\times۲=۱۸ \Rightarrow C'=۱۸\,C$$

(یادگاری) (فصل اول ـ عوامل مؤثر بر ظرفیت خازن)

۴- گزینه «۱» ـ

$$C=k\varepsilon_{۰}\frac{A}{d}$$

اگر فاصله بین صفحات خازن را زیاد کنیم، ظرفیت خازن کاهش می‌یابد؛ زیرا ظرفیت با فاصله صفحات نسبت عکس دارد. هنگامی که خازن از منبع پتانسیل الکتریکی جدا شده باشد. بار ذخیره شده روی آن مقدار ثابتی باقی می‌ماند و تغییر نمی‌کند؛ پس چون ظرفیت کاهش یافته است، طبق رابطه $C=\frac{q}{V}$ اختلاف پتانسیل بین صفحات خازن افزایش می‌یابد. (یادگاری) (فصل اول ـ ظرفیت خازن)

۵- گزینه «۴» ـ

$$E=\frac{V}{d}=\frac{\frac{q}{C}}{d} \xrightarrow{\text{ثابت } d,q} E\propto\frac{۱}{C}$$
$$C=k\varepsilon_{۰}\frac{A}{d} \Rightarrow E\propto\frac{۱}{k} \Rightarrow E=\frac{E_{۰}}{k} \Rightarrow E=\frac{۴}{۵}E_{۰}$$
$$\Delta E=E-E_{۰}=\frac{۴}{۵}E_{۰}-E_{۰}=-\frac{۱}{۵}E_{۰} \Rightarrow \Delta E=-۲۰\%\,E_{۰}$$

چون علامت ΔE منفی است، پس کاهش داشته است. (یادگاری) (فصل اول ـ ظرفیت خازن و دی الکتریک ـ میدان الکتریکی و اختلاف پتانسیل)

۶- گزینه «۲» ـ

$$\left.\begin{array}{l} U=\frac{۱}{۲}CV^{۲} \xrightarrow{C_{۱}=C_{۲}} \frac{U_{۲}}{U_{۱}}=(\frac{V_{۲}}{V_{۱}})^{۲} \\ U_{۲}=U_{۱}-\frac{۲}{۳}U_{۱}=\frac{۱}{۳}U_{۱} \end{array}\right\} \Rightarrow (\frac{V_{۲}}{V_{۱}})^{۲}=\frac{۱}{۳} \Rightarrow \frac{V_{۲}}{V_{۱}}=\sqrt{\frac{۱}{۳}}$$
$$V_{۲}=\frac{۱}{\sqrt{۳}}V_{۱} \xrightarrow{V_{۱}=V} V_{۲}=\frac{۱}{\sqrt{۳}}V=\frac{\sqrt{۳}}{۳}V$$

(یادگاری) (فصل اول ـ انرژی خازن)

۷- گزینه «۲» ـ پیش از انتقال بار، بار صفحات q بوده است و پس از انتقال $q+\Delta q$ است. بنابراین برای تغییرات انرژی پتانسیل با استفاده از فرمول $U=\frac{q^{۲}}{۲C}$ داریم:

$$\Delta U=\frac{(q+\Delta q)^{۲}}{۲C}-\frac{q^{۲}}{۲C}=\frac{q^{۲}+۲q(\Delta q)+(\Delta q)^{۲}-q^{۲}}{۲C}=\frac{۲q(\Delta q)+(\Delta q)^{۲}}{۲C}$$

چون تمام کمیت‌های داده شده برحسب میکرو هستند، نیاز به تبدیل واحد نداریم:

$$۵=\frac{۲q(۶)+۳۶}{۲\times۱۸} \Rightarrow \frac{۱}{۳}q+۱=۵ \Rightarrow \frac{q}{۳}=۴ \Rightarrow q=۱۲\,\mu C$$

(یادگاری) (فصل اول ـ انرژی خازن)

۸- گزینه «۱» ـ

$$C = \frac{q}{V} \Rightarrow q = CV$$

$$q = ne \Rightarrow CV = ne \Rightarrow ۶۵\times۱۰^{-۱۶} \times ۴/۸ = n \times (۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹})$$

$$n = \frac{۶۵\times۱۰^{-۱۶} \times \overset{۳}{\cancel{۴/۸}} \times ۱۰^{+۱۹}}{\cancel{۱/۶}} = ۱۹۵\times۱۰^{۳} = ۱/۹۵\times۱۰^{۵}$$

(یادگاری) (فصل اول ـ ظرفیت خازن و کوانتیده بودن بار الکتریکی)

۹- گزینه «۳» ـ

$$U = \frac{q^۲}{۲C} \xrightarrow{C_۱=C_۲} \frac{U_۲}{U_۱} = (\frac{q_۲}{q_۱})^۲ \Rightarrow \frac{۱۴۴}{۳۶} = (\frac{q_۱+۴۰}{q_۱})^۲ \Rightarrow \frac{۱۲}{۶} = \frac{q_۱+۴۰}{q_۱} \Rightarrow ۲q_۱ = q_۱ + ۴۰ \Rightarrow q_۱ = ۴۰\,\mu C$$

$$U_۱ = \frac{q_۱^۲}{۲C} \Rightarrow ۲C = \frac{q_۱^۲}{U_۱} = \frac{۱۶۰۰}{۳۶} \Rightarrow C = \frac{۸۰۰}{۳۶} = \frac{۲۰۰}{۹}\,\mu F$$

(یادگاری) (فصل اول ـ انرژی خازن)

۱۰- گزینه «۴» ـ بار الکتریکی عبوری از قطعه از لحظه $t = ۳s$ به بعد مقدار ثابت $۱۵\,mC$ بوده است. پس Δq برابر صفر بوده و طبق رابطه $I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$، جریان عبوری صفر خواهد بود. (یادگاری) (فصل دوم ـ جریان الکتریکی)

۱۱- گزینه «۳» ـ الکترون‌ها در خلاف جهت میدان با سرعتی متوسط موسوم به سرعت سوق به‌طور آهسته حرکت می‌کنند.

(یادگاری) (فصل دوم ـ جریان الکتریکی)

۱۲- گزینه «۱» ـ جهت جریان از پتانسیل بیشتر به کمتر است. در مدار شکل صورت سؤال جریان از B به A است.

$$V_B - V_A = RI \Rightarrow V_B = RI + V_A = (۳\times۴) + ۷ = ۱۲ + ۷ = ۱۹\ V$$

(یادگاری) (فصل دوم ـ قانون اهم)

۱۳- گزینه «۳» ـ

$$\text{قانون اهم}: R = \frac{V}{I} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\frac{V_A}{I_A}}{\frac{V_B}{I_B}} = \frac{\frac{۱۰}{۲}}{\frac{۲۰}{۲}} = \frac{۱۰}{۲۰} = \frac{۱}{۲}$$

(یادگاری) (فصل دوم ـ قانون اهم)

۱۴- گزینه «۱» ـ

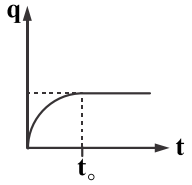
$$R = \frac{V}{I}, I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{۱۰/۸\times۱۰^{۳}}{۳۶۰۰} = \frac{۱۰۸۰۰}{۳۶۰۰} = ۳A$$

$$R = \frac{۷/۵}{۳} = ۲/۵\,\Omega$$

(یادگاری) (فصل دوم ـ قانون اهم و جریان الکتریکی)

۱۵- گزینه «۳» ـ در ابتدا خازن خالی است، بنابراین جابه‌جا کردن بار روی صفحات خازن به راحتی و با سرعت انجام می‌پذیرد. باگذشت زمان و پرشدن خازن، انتقال بار روی صفحات خازن سخت‌تر و کندتر می‌شود.

پس از پرشدن خازن، با گذشت زمان، بار خازن تغییر نمی‌کند. $t_۰$، زمان پر شدن خازن است. در واقعیت مقدار $t_۰$ بسیار کوتاه است.



(ایمانی) (فصل اول ـ الکتریسیته ساکن ـ خازن)