فیزیک ۲

۱- گزینه «۴» ـ

$$\begin{cases} t_1 = 0s \\ \text{پایان ثانیه سوم} \; t_2 = 3s \end{cases}$$

$$\left.\begin{array}{l} t_1 = 0 \Rightarrow q_1 = 0 \\ t_2 = 3s \Rightarrow q_2 = 0/1(3)^2 + 0/2(3) = 1/5C \end{array}\right\} \Rightarrow \bar{I} = \frac{q_2 - q_1}{t_2 - t_1} = \frac{1/5}{3} = 0/5A \quad (1)$$

$$\begin{cases} t_1 = 2s \\ \text{در ثانیه سوم} \; t_2 = 3s \end{cases}$$

$$\left.\begin{array}{l} t'_1 = 2s \Rightarrow q'_1 = 0/1(2)^2 + 0/2(2) = 0/8C \\ t'_2 = 3s \Rightarrow q'_2 = 1/5C \end{array}\right\} \Rightarrow \bar{I}' = \frac{q'_2 - q'_1}{t'_2 - t'_1} = \frac{1/5 - 0/8}{3-2} = 0/7A \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{\bar{I}}{\bar{I}'} = \frac{0/5}{0/7} = \frac{5}{7}$$

(کتاب همراه علوی) (فصل دوم ـ جریان الکتریکی ـ جریان متوسط) (متوسط)

۲- گزینه «۲» ـ طبق قانون اهم، مقاومت یک رسانای اهمی، مقداری ثابت و مستقل از تغییرات ولتاژ و جریان است.

$$\left.\begin{array}{l} \text{حالت اول}: R = \frac{V_1}{I_1} \\ \text{حالت دوم}: R = \frac{V_2}{I_2} \end{array}\right\} \Rightarrow \left.\begin{array}{l} V_1 = RI_1 \\ V_2 = RI_2 \end{array}\right\} \Rightarrow (V_2 - V_1) = R(I_2 - I_1)$$

$$\Rightarrow R = \frac{\Delta V}{\Delta I} = \frac{72}{1/5} = 48\Omega$$

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

۳- گزینه «۲» ـ مقاومت الکتریکی رسانای اهمی در دمای ثابت، ثابت است و به تغییرات ولتاژ و جریان وابسته نیست. بنابراین گزینه‌های «۱» و «۳» حذف می‌شوند. تغییرات جریان عبوری از یک رسانای اهمی، متناسب با تغییرات اختلاف پتانسیل الکتریکی است اختلاف پتانسیل افزایش یافته، پس جریان عبوری نیز افزایش می‌یابد. (یادگاری) (فصل دوم ـ جریان الکتریکی ـ قانون اهم) (متوسط)

۴- گزینه «۱» ـ

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{400 \times 10^{-6}}{2 \times 10^{-2}} = 200 \times 10^{-4} A = 20 \times 10^{-3} A = 20mA$$

بارهای منفی کره بعد از وصل شدن کلید به زمین می‌روند یعنی از B به A حرکت می‌کنند. جهت جریان الکتریکی، خلاف جهت حرکت بارهای منفی است یعنی از A به B (یادگاری) (فصل دوم ـ جریان الکتریکی) (متوسط)

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

$$\left.\begin{array}{l} R_1 = \frac{V_1}{I_1} = \frac{V}{4} \\ R_2 = \frac{V_2}{I_2} = \frac{V}{5} \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{\frac{V}{4}}{\frac{V}{5}} = \frac{5}{4} \Rightarrow R_2 = \frac{4}{5}R_1$$

$$\xrightarrow{R_1 = 10\Omega} R_2 = \frac{4}{5} \times 10 = 8\Omega$$

(کتاب همراه علوی) (فصل دوم ـ جریان الکتریکی ـ قانون اهم) (متوسط)

۶- گزینه «۳» ـ بر اساس رابطه انرژی پتانسیل الکتریکی: $U = \frac{1}{2}qv$ واحد ولت کولن معادل با ژول است.

(یادگاری) (فصل اول ـ انرژی پتانسیل الکتریکی) (آسان)

۷- گزینه «۳» ـ در هر بازه زمانی t_1 تا t_2 و t_2 تا t_3 جریان‌های متفاوتی عبور می‌کنند. بنابراین بار عبوری را در هر کدام از این بازه‌های زمانی محاسبه می‌کنیم:

$$t_1 \text{ تا } t_2 : I_1 = ۲ = \frac{\Delta q_1}{\Delta t_1} \Rightarrow \Delta q_1 = (۲\mu A)\times(۱\,min) = ۲\times۱۰^{-۶}\times۶۰ = ۱۲\times۱۰^{-۵}C$$

$$t_2 \text{ تا } t_3 : I_2 = ۳ = \frac{\Delta q_2}{\Delta t_2} \Rightarrow \Delta q_2 = (۳\mu A)\times(۲min) = ۳\times۱۰^{-۶}\times۱۲۰ = ۳۶\times۱۰^{-۵}C$$

بار عبوری کل : $\Delta q = \Delta q_1 + \Delta q_2 = (۱۲+۳۶)\times۱۰^{-۵}C = ۴۸\times۱۰^{-۵}C = ۰/۴۸\,mC$

(یادگاری) (فصل دوم ـ جریان الکتریکی) (متوسط)

۸- گزینه «۴» ـ

$$۴/۲Ah = (۷۰۰mA)\times h = (۷۰۰\times۱۰^{-۳}A)\times h$$

$$h = \frac{۴/۲}{۰/۷} = ۶ \Rightarrow ۶\times۶۰ = ۳۶۰ \text{ دقیقه}$$

(یادگاری) (فصل دوم ـ جریان الکتریکی) (متوسط)

۹- گزینه «۲» ـ

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{۹۰\times۱۰^{-۳}}{۳۰} = ۳\times۱۰^{-۳} = ۰/۰۰۳A$$

(یادگاری) (فصل دوم ـ جریان الکتریکی) (آسان)

۱۰- گزینه «۴» ـ

قانون اهم : $R = \frac{V}{I}$

$$\left.\begin{aligned} R_A = \frac{V_A}{I_A} \Rightarrow I_A = \frac{V_A}{R_A} = \frac{۳۲}{R_A} \\ R_B = \frac{V_B}{I_B} \Rightarrow I_B = \frac{V_B}{R_B} = \frac{۱۶}{R_B} \end{aligned}\right\} \xrightarrow{R_A = ۶R_B} \frac{I_A}{I_B} = \frac{\frac{۳۲}{۶R_B}}{\frac{۱۶}{R_B}}$$

$$\frac{I_A}{I_B} = \frac{۳۲}{۱۶\times۶} = \frac{۱}{۳}$$

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

۱۱- گزینه «۲» ـ

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{V_2}{V_1}\times\frac{I_1}{I_2} \Rightarrow \frac{۸}{۲} = ۱\times\frac{I_1}{I_2}$$

$$\left.\begin{aligned} \frac{I_1}{I_2} = ۴ \\ I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \end{aligned}\right\} \Rightarrow \frac{\Delta q_1}{\Delta q_2} = ۴ \Rightarrow \left.\begin{aligned} \Delta q_2 = \frac{\Delta q_1}{۴} \\ \Delta q = ne \end{aligned}\right\} \Rightarrow n_2 e = \frac{n_1 e}{۴} \Rightarrow n_2 = \frac{۱۰^{۱۰}}{۴} = ۲/۵\times۱۰^{۹}$$

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

۱۲- گزینه «۱» ـ

$$C = \frac{k\varepsilon_0 A}{d} \xrightarrow{\varepsilon_0 ,\, A \text{ ثابت}} C' = \frac{۲}{۳}C$$

ثابت : $V \Rightarrow$ وقتی دو سر خازن به اختلاف پتانسیل وصل است

$$U = \frac{۱}{۲}CV^۲ \Rightarrow \frac{U'}{U} = \frac{C'}{C} = \frac{۲}{۳}$$

(یادگاری) (فصل اول ـ الکتریسیته ساکن ـ انرژی ذخیره شده در خازن ـ ظرفیت خازن) (متوسط)

۱۳- گزینه «۴» ـ بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اختلاف پتانسیل بین صفحات خازن وابسته به ظرفیت آن نیست.

گزینه «۲»: با قراردادن دی‌الکتریک میدان الکتریکی خازن کاهش می‌یابد نه افزایش!

گزینه «۳»: ظرفیت خازن k برابر می‌شود.

گزینه «۴»: با قراردادن دی‌الکتریک بین صفحات خازن، ظرفیت آن افزایش می‌یابد. افزایش ظرفیت به معنی افزایش توان تحمل ولتاژ است.

(یادگاری) (فصل اول ـ الکتریسیته ساکن ـ ظرفیت خازن) (متوسط)

۱۴- گزینه «۴» ـ در جابه‌جایی بار مثبت در جهت خط‌های میدان، انرژی پتانسیل الکتریکی بار کاهش می‌یابد؛ یعنی $\Delta U_E = -200J$.

$$V_B - V_A = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow V_B - 100 = \frac{-200}{2} = -100 \Rightarrow V_B = 0$$

(کتاب همراه علوی) (فصل اول ـ الکتریسیته ساکن ـ انرژی پتانسیل الکتریکی) (آسان)

۱۵- گزینه «۳» ـ با توجه به ثابت بودن مقدار ظرفیت خازن $C = \frac{Q}{V}$ تغییرات Q و V کاملاً با یکدیگر متناسب است.

$$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow \frac{|\Delta Q|}{Q_1} = \frac{|\Delta V|}{V_1} = \frac{40-10}{10} = \frac{30}{10} = 3$$

(یادگاری) (فصل اول ـ الکتریسیته ساکن ـ ظرفیت خازن) (آسان)

۱۶- گزینه «۱» ـ

$$\sigma_1 = \sigma_2 \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = (\frac{r_1}{r_2})^2 = \frac{2}{9} \Rightarrow \frac{r_1}{r_2} = \frac{\sqrt{2}}{3}$$

(کتاب همراه علوی) (فصل اول ـ الکتریسیته ساکن ـ چگالی سطحی بار الکتریکی) (متوسط)

۱۷- گزینه «۳» ـ

$$\left.\begin{array}{l} \text{محاسبه اختلاف پتانسیل دو صفحه: } C = \frac{Q}{V} \Rightarrow V = \frac{Q}{C} \\ \text{از طرفی: } C = \frac{K\varepsilon_0 A}{d},\ Q = \sigma A \end{array}\right\} \Rightarrow V = \frac{\sigma \cancel{A}}{\frac{k\varepsilon_0 \cancel{A}}{d}}$$

$$V = \frac{\sigma d}{k\varepsilon_0} = \frac{3\sigma d}{10k\varepsilon_0}$$

$$E = \frac{V}{d} = \frac{\frac{3\sigma d}{10k\varepsilon_0}}{d} = 0/3\frac{\sigma}{k\varepsilon_0}$$

(یادگاری) (فصل اول ـ الکتریسیته ساکن ـ خازن) (دشوار)

۱۸- گزینه «۲» ـ

$$E = \frac{V}{d} = \frac{\frac{Q}{C}}{d} = \frac{Q}{Cd} = \frac{30\times10^{-6}}{30\times10^{-6}\times10^{-3}} = \frac{1}{10^{-3}} = 1000(\frac{V}{m})$$

(یادگاری) (فصل اول ـ الکتریسیته ساکن ـ ظرفیت خازن) (آسان)

۱۹- گزینه «۲» ـ

$$C = \frac{k\varepsilon_{\circ} A}{d}$$

$$C_{۱} = ۹\times۱۰^{-۱۲} \times \frac{۰/۱۲\times۱۰^{-۴}}{۲\times۱۰^{-۳}} = ۵/۴\times۱۰^{-۱۴}\,F = ۵/۴\times۱۰^{-۲}\,pF$$

$$C_{۲} = ۹\times۱۰^{-۱۲} \times \frac{۰/۱۲\times۱۰^{-۴}}{۲/۴\times۱۰^{-۳}} = ۴/۵\times۱۰^{-۱۴}\,F = ۴/۵\times۱۰^{-۲}\,pF$$

$$\Delta C = (۵/۴ - ۴/۵)\times۱۰^{-۲}\,pF = ۰/۹\times۱۰^{-۲}\,pF$$

(یادگاری) (فصل اول ـ الکتریسیته ساکن ـ عوامل مؤثر بر ظرفیت خازن) (متوسط)

۲۰- گزینه «۲» ـ کره کوچک را A و کره بزرگ را B فرض کنیم.

$$\frac{Q_B}{Q_A} = \frac{\sigma_B}{\sigma_A} \times \frac{A_B}{A_A} = \frac{\sigma_B}{\sigma_A} \times (\frac{r_B}{r_A})^{۲} = ۲\times۴ = ۸$$

چون $\frac{r_B}{r_A} = ۲$ پس در حالت جدید هم باید $\frac{Q'_B}{Q'_A} = ۲$ شود.

$$Q'_B = ۲Q'_A$$

طبق پایستگی بار الکتریکی : $Q_A + Q_B = Q'_A + Q'_B \Rightarrow Q_A + ۸Q_A = Q'_A + ۲Q'_A \Rightarrow ۹Q_A = ۳Q'_A \Rightarrow Q'_A = ۳Q_A$

$$\Delta Q_A = Q'_A - Q_A = ۲Q_A$$

درصد باری که منتقل شده : $\frac{۲Q_A}{۸Q_A} = \frac{۱}{۴} = ۲۵٪$

(یادگاری) (فصل اول ـ الکتریسیته ساکن ـ چگالی بار سطحی) (متوسط)