

فیزیک ۲

۱- گزینه «۱» - از آن جا که با حرکت در جهت میدان الکتریکی فارغ از نوع بار، پتانسیل الکتریکی کاهش می یابد بنابراین پتانسیل الکتریکی نقطه A بزرگتر از نقطه B است. همچنین با جابه جایی بار الکتریکی مثبت در جهت میدان انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می یابد. (فضل یاب) (الکتریسته ساکن - انرژی پتانسیل الکتریکی - پتانسیل الکتریکی) (متوسط)

۲- گزینه «۲» - طبق قانون پایستگی انرژی داریم:

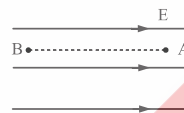
$$\Delta U = -\Delta k = -14/4 \times 10^{-19} \text{ J} \Rightarrow \Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow \Delta V = \frac{-14/4 \times 10^{-19}}{-1/6 \times 10^{-19}} = 9 \text{ V}$$

(فضل یاب) (الکتریسته ساکن - انرژی پتانسیل الکتریکی - پتانسیل الکتریکی) (متوسط)

۳- گزینه «۳» - از آن جا که بار الکتریکی روی سطح خارجی جسم رسانا توزیع می شود با تماس دو کره با یکدیگر تمام مجموع بار دو کره $q_A + q_B = 6 - 2 = 4 \mu\text{C}$ روی سطح خارجی B توزیع شده و کره A بدون بار خواهد بود.

(فضل یاب) (الکتریسته ساکن - توزیع بار الکتریکی در رسانا) (متوسط)

۴- گزینه «۲» - از آن جایی که بار q منفی است، وقتی برخلاف جهت میدان حرکت می کند، کار میدان مثبت می شود ولی در مورد انرژی جنبشی به دلیل عدم اطلاع در مورد نیروهای داخلی نمی توان نظر قطعی داد.



(کنکور سراسری) (الکتریسته ساکن - انرژی پتانسیل الکتریکی) (آسان)

۵- گزینه «۱» - با قرار دادن صفحه فلزی در واقع فاصله بین صفحات به اندازه ضخامت تیغه کاهش می یابد.

$$d' = 5 - 2 = 3 \text{ mm} \Rightarrow \frac{C'}{C} = \frac{d}{d'} \Rightarrow \frac{C'}{15} = \frac{5}{3} \Rightarrow C' = 25 \mu\text{F}$$

(فضل یاب) (الکتریسته ساکن - خازن) (متوسط)

۶- گزینه «۲» - ظرفیت خازن فقط به ویژگی های ساختمانی آن بستگی دارد. ثابت دی الکتریک برای همه نارساناها بیشتر از یک است. (ثابت دی الکتریک هوا تقریباً برابر یک است.)

$$C = \frac{k\epsilon_0 A}{d}$$

(فضل یاب) (الکتریسته ساکن - ظرفیت خازن) (متوسط)

۷- گزینه «۴» - با باز کردن کلید بار روی صفحه ها ثابت می ماند. حال با کاهش فاصله بین صفحات داریم:

$$d' = 0/7d$$

$$\frac{C'}{C} = \frac{d}{d'} = \frac{1}{0/7} = \frac{10}{7}$$

$$U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \Rightarrow \frac{U'}{U} = \frac{C}{C'} = \frac{7}{10}$$

$$\Delta U = U' - U = \frac{7}{10} U - U = -\frac{3}{10} U$$

بنابراین انرژی ذخیره شده در خازن ۳۰ درصد کاهش می یابد.

(فضل یاب) (الکتریسته ساکن - انرژی ذخیره شده در خازن) (متوسط)

۸- گزینه «۱» -

$$q = CV = 10 \times 10^{-12} \times 12/8 = 1/28 \times 10^{-10} \text{ C}$$

حال تعداد الکترون ها برابر است با:

$$q = ne \Rightarrow 1/28 \times 10^{-10} = n \times 1/6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = \frac{1/28 \times 10^{-10}}{1/6 \times 10^{-19}} = 8 \times 10^8$$

(فضل یاب) (الکتریسته ساکن - خازن) (متوسط)

$$9- \text{گزینه «۳» - طبق رابطه } U = \frac{1}{2} C V^2 \text{ داریم: } (V_2 = \frac{3}{4} V_1)$$

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{V_1^2}{V_2^2} = \frac{16}{9} \Rightarrow U_2 = \frac{9}{16} U_1 \Rightarrow \Delta U = U_2 - U_1 = \frac{9}{16} U_1 - U_1 = -\frac{7}{16} U_1$$

(کنکور سراسری) (الکتریسته ساکن انرژی خازن) (متوسط)

۱۰- گزینه «۳» - می دانیم سطح محصور بین نمودار I-t و محور زمان برابر بار شارش شده در مدار است.

$$\Delta q = s = \frac{(\lambda + 10) \times 2}{2} = 27 \text{ C}$$

(فضل یاب) (جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - جریان الکتریکی) (متوسط)

۱۱- گزینه «۲» -

الف) ظرفیت باتری ها را برحسب آمپر ساعت بیان می کنند و عبارت غلط است.

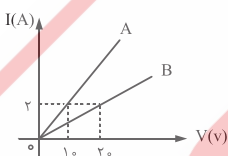
ب) درست است.

ج) درست است.

د) وقتی میدان الکتریکی را به دو سر فلز اعمال می کنیم، الکترون ها به طور بسیار آهسته در خلاف جهت میدان الکتریکی سوق پیدا می کنند و عبارت غلط است.

(فضل یاب) (جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - جریان الکتریکی) (متوسط)

۱۲- گزینه «۱» - با توجه به نمودار، به ازای جریان ۲ آمپر، مقدار ولتاژ دو مقاومت A و B به ترتیب برابر ۱۰ و ۲۰ ولت است. بنابراین کافی است از رابطه $R = \frac{V}{I}$ استفاده کنیم:



$$\begin{cases} R_B = \frac{V_B}{I_B} \\ R_A = \frac{V_A}{I_A} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} R_B = \frac{20}{2} = 10 \\ R_A = \frac{10}{2} = 5 \end{cases}$$

(کنکور سراسری) (جریان الکتریکی و مدارهای مستقیم مقاومت الکتریکی و قانون اهم) (متوسط)

۱۳- گزینه «۳» -

$$\bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow \begin{cases} t=0 \Rightarrow q=2 \\ t=2 \Rightarrow q=-4+8+2=6 \end{cases} \Rightarrow \bar{I} = \frac{6-2}{2} = \frac{4}{2} = 2 \text{ A}$$

(فضل یاب) (جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - جریان الکتریکی) (متوسط)

۱۴- گزینه «۳» - در دمای ثابت، مقاومت الکتریکی یک رسانا مستقل از ولتاژ دو سر آن و شدت جریان عبوری از آن است.

(فضل یاب) (جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم مقاومت الکتریکی و قانون اهم) (متوسط)

۱۵- گزینه «۳» -

$$I = \frac{V}{R} = \frac{48}{15} = 3/2 A \Rightarrow I \Delta t = n \cdot e \Rightarrow n = \frac{I \Delta t}{e} = \frac{3/2 \times 1}{1/6 \times 10^{-19}} = 2 \times 10^{19}$$

(فضل یاب) (جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - جریان الکتریکی) (متوسط)

۱۶- گزینه «۴» -

$$C = \frac{q}{V} = \frac{1 \text{ کولن}}{1 \text{ ولت}} \quad \downarrow \quad (F)$$

(فضل یاب) (الکتریسته ساکن - ظرفیت خازن) (متوسط)

۱۷- گزینه «۳» - ابتدا بار کره A پس از تماس با کره B را به دست می آوریم:

$$q' = \frac{q_A + q_B}{2} = \frac{16}{2} = 8 \mu C$$

سپس به کمک تعریف چگالی سطحی بار، اندازه کاهش آن را به دست می آوریم:

$$\left. \begin{aligned} \sigma_1 &= \frac{q_A}{A} \text{ چگالی سطحی اولیه} \\ \sigma_2 &= \frac{q'}{A} \text{ چگالی سطحی ثانویه} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta \sigma = \sigma_2 - \sigma_1 = \frac{q' - q_A}{A} = \frac{q'}{4\pi r^2}$$

$$= \frac{8 - 20}{4 \times 3 \times (0.05)^2} = -40 \mu C/m^2$$

(کنکور سراسری) (الکتریسته ساکن - چگالی سطحی بار الکتریکی رسانا) (متوسط)

۱۸- گزینه «۲» -

$$\sigma_1 = \sigma_2 \Rightarrow \frac{q_1}{A_1} = \frac{q_2}{A_2} \Rightarrow \frac{12}{4\pi \times 16 \times 10^{-4}} = \frac{q_2}{4\pi \times 64 \times 10^{-4}}$$

$$q_2 = \frac{64 \times 12}{16} = 48 \mu C$$

(فضل یاب) (الکتریسته ساکن - چگالی سطحی بار الکتریکی) (متوسط)

۱۹- گزینه «۴» - با کمک رابطه انرژی ذخیره شده در خازن داریم:

$$Q_2 = Q_1 + \frac{1}{10} Q_1 = 1/2 Q_1$$

$$U = \frac{Q^2}{2C} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{Q_2}{Q_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{U_2 = U_1 + 16}{U_1} \Rightarrow \frac{U_1 + 16}{U_1} = \left(\frac{1}{2}\right)^2$$

$$\frac{U_1 + 16}{U_1} = \frac{36}{25} \Rightarrow 25U_1 + 400 = 36U_1 \Rightarrow U_1 = \frac{400}{11} \mu J$$

$$U_1 = \frac{Q_1^2}{2C} \Rightarrow \frac{400}{11} = \frac{Q_1^2}{2 \times 10^{-6}} \Rightarrow Q_1^2 = 4 \times 400 \Rightarrow Q_1 = 40 \mu C$$

(فضل یاب) (الکتریسته ساکن - انرژی ذخیره شده در خازن) (متوسط)

۲۰- گزینه «۳» - از آن جا که چگالی سطحی نقاط نوک تیز بزرگتر می باشد داریم $\sigma_B < \sigma_A$ و

چون جسم رسانا به تعادل الکترواستاتیکی می رسد پتانسیل در تمام نقاط آن برابر است.

$$V_A = V_B$$

(فضل یاب) (الکتریسته ساکن - چگالی سطحی بار الکتریکی) (آسان)