

فیزیک ۲

- ۱- گزینه «۲» - بار الکتریکی همیشه روی سطح خارجی رسانا پخش می‌شود. با اتصال کره به پوسته دو جسم به یک جسم تبدیل می‌شوند و هم بارها به سطح خارجی پوسته منتقل می‌شوند. (فضل‌یاب) (الکتریسیته ساکن - توزیع بار در اجسام) (متوسط)
- ۲- گزینه «۱» - میدان الکتریکی بین دو صفحه رسانای موازی از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$E = \frac{V}{d} = \frac{200}{4 \times 10^{-3}} = 5 \times 10^4 \frac{N}{C}$$

(فضل‌یاب) (الکتریسیته ساکن - پتانسیل الکتریکی) (متوسط)

- ۳- گزینه «۲» - با استفاده از رابطه محاسبه انرژی ذخیره شده در خازن ابتدا ظرفیت خازن را حساب می‌کنیم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow 2 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times C \times 20^2 \Rightarrow C = 10 \mu F$$

اکنون با استفاده از رابطه محاسبه ظرفیت خازن بر حسب مشخصات ساختمانی داریم:

$$C = k \epsilon_0 \frac{A}{d} = k C_0 \Rightarrow 10 = k \times 5 \Rightarrow k = 2$$

(سراسری داخل کشور ریاضی - ۱۴۰۱) (الکتریسیته ساکن - انرژی خازن) (آسان)

- ۴- گزینه «۴» - با کمک تعریف پتانسیل الکتریکی $V = \frac{U}{q}$ می‌توان نوشت:

$$U = V \times q \Rightarrow \text{کولن} \times \text{ولت} = \text{ژول}$$

(فضل‌یاب) (الکتریسیته ساکن - پتانسیل الکتریکی) (متوسط)

- ۵- گزینه «۳» - وقتی خازن به دو سر مولد وصل می‌شود، ابتدا اختلاف پتانسیل دو سر آن صفر می‌باشد و با پر شدن خازن، اختلاف پتانسیل دو سر خازن زیاد شده تا جایی که با اختلاف پتانسیل دو سر مولد برابر می‌شود. (فضل‌یاب) (الکتریسیته ساکن - ظرفیت خازن) (متوسط)
- ۶- گزینه «۴» -

$$U_1 = \frac{1}{2} CV_1^2 = \frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-6} \times 10^2 = 2 \times 10^{-4} \text{ J}$$

$$U_2 = \frac{1}{2} CV_2^2 = \frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-6} \times 20^2 = 8 \times 10^{-4} \text{ J}$$

$$\Delta U = U_2 - U_1 = 8 \times 10^{-4} - 2 \times 10^{-4} = 6 \times 10^{-4} \text{ J}$$

(فضل‌یاب) (الکتریسیته ساکن - انرژی خازن) (آسان)

- ۷- گزینه «۱» - خازن پر شده را از باتری جدا کرده‌ایم، بنابراین Q ثابت است.

دی‌الکتریک با ثابت ۲ را از بین صفحه‌ها خارج کرده‌ایم، با توجه به رابطه $C = k \epsilon_0 \frac{A}{d}$ می‌توانیم نتیجه بگیریم که ظرفیت خازن نصف شده است.

$$C_2 = \frac{1}{2} C_1$$

بنابراین گزینه‌های «۳» و «۴» نمی‌توانند درست باشند.

گام سوم: از رابطه $Q = CV$ تغییر ولتاژ صفحه‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\frac{Q_2}{C_2} = \frac{C_2}{C_1} \times \frac{V_2}{V_1} \xrightarrow{Q_1=Q_2, C_2=\frac{1}{2}C_1} 1 = \frac{1}{2} \times \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = 2$$

با توجه به رد گزینه‌های «۳» و «۴» در گام دوم فقط گزینه «۱» می‌تواند درست باشد.

(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۱۴۰۰) (الکتریسیته ساکن - انرژی خازن) (متوسط)

- ۸- گزینه «۱» -

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t}, \Delta q = ne \Rightarrow I = \frac{ne}{t} \Rightarrow n = \frac{I \times t}{e} = \frac{0.16 \times 10^{-3} \times 3600}{1.6 \times 10^{-19}} = 3600 \times 10^{15} = 3.6 \times 10^{18}$$

(فضل‌یاب) (جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - جریان الکتریکی) (متوسط)

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

(کتاب همراه علوی) (جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - مقاومت الکتریکی) (متوسط)

- ۱۰- گزینه «۱» -

$$\frac{R_B}{R_A} = \frac{\frac{V_B}{I_B}}{\frac{V_A}{I_A}} = \frac{\frac{2}{2}}{\frac{2}{9}} = \frac{2}{2} \times \frac{9}{2} = \frac{9}{2}$$

(سراسری داخل کشور ریاضی - ۹۸) (جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - مقاومت الکتریکی و قانون اهم) (متوسط)

۱۱- گزینه «۱» - مقاومت ماشین حساب ثابت است، بنابراین داریم:

$$R_1 = R_2 \Rightarrow \frac{V_1}{I_1} = \frac{V_2}{I_2} \Rightarrow \frac{1/5}{0/3} = \frac{1/2}{I_2} \Rightarrow I_2 = \frac{1/2 \times 0/3}{1/5} = 0/24 \text{ A}$$

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

۱۲- گزینه «۳» - سطح زیر نمودار $I-t$ معرف اندازه بار الکتریکی عبوری است.

آمپر ساعت یکای بار الکتریکی است. $1 \text{ Ah} = 3600 \text{ C}$

$$\Delta q = S = \frac{16+20}{2} \times 20 = 360 \text{ C} = \frac{360}{3600} = 0/1 \text{ Ah}$$

(کتاب همراه علوی) (جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - جریان الکتریکی) (متوسط)

۱۳- گزینه «۲» - در نمودار $V-I$ شیب خط نمودار برابر مقاومت است.

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\tan A}{\tan B} = \frac{\tan 45^\circ}{\tan 60^\circ} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

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

۱۴- گزینه «۴» -

$$V_2 = V_1 - \frac{80}{100} V_1 = \frac{20}{100} V_1 = 0/2 V_1$$

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 = \left(\frac{0/2 V_1}{V_1}\right)^2 = 0/04 \Rightarrow U_2 = 0/04 U_1$$

$$\Delta U = U_2 - U_1 = 0/04 U_1 - U_1 = -0/96 U_1 = -\frac{96}{100} U_1$$

(سراسری ریاضی - ۹۴) (الکتریسیته ساکن - انرژی خازن) (متوسط)

۱۵- گزینه «۴» - گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

گزینه «۱»: صفحه B دارای بار منفی می‌شود.

گزینه «۲»: با وصل کلید جریان وصل شده و تا پر شدن خازن آمپرسنج جریان را که صفر نمی‌باشد نشان می‌دهد.

گزینه «۳»: با قرار دادن دی‌الکتریک درون خازن طبق رابطه $C = k\epsilon_0 \frac{A}{d}$ ظرفیت خازن افزایش می‌یابد.

گزینه «۴»: بدون جدا کردن خازن از مولد، ولتاژ ثابت و با کاهش فاصله صفحات $C = k\epsilon_0 \frac{A}{d}$ ظرفیت خازن افزایش می‌یابد، بنابراین:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \xrightarrow[\text{افزایش}]{\text{ثابت } V} U$$

(فضل یاب) (الکتریسیته ساکن - انرژی خازن) (دشوار)

۱۶- گزینه «۲» -

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

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

۱۷- گزینه «۴» - در نمودار اختلاف پتانسیل بر حسب جریان، طبق رابطه قانون اهم $R = \frac{V}{I}$ شیب نمودار برابر مقاومت رسانا است و برای رسانای

اهمی مقدار ثابتی دارد. (فضل یاب) (جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (آسان)

۱۸- گزینه «۲» -

$$\sigma = \frac{q}{A} = \frac{n \cdot e}{4\pi r^2} \Rightarrow n = \frac{4\pi r^2 \sigma}{e} \Rightarrow n = \frac{4 \times 3 \times 10^{-2} \times 160 \times 10^{-6}}{1/6 \times 10^{-19}} = 1/2 \times 10^{14}$$

(کتاب همراه علوی) (الکتریسیته ساکن - چگالی سطحی) (دشوار)

۱۹- گزینه «۲» - چون خازن به مولد وصل است، لذا ولتاژ ثابت می‌ماند.

$$U = \frac{1}{2} CV^2$$

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} \Rightarrow \frac{1/2 U_1}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{6}{5}$$

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{6}{5} = \frac{6}{d_2} \Rightarrow d_2 = 5 \text{ mm}$$

کاهش می‌یابد. $\Delta d = d_2 - d_1 = 5 \text{ mm} - 6 \text{ mm} = -1 \text{ mm}$

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

سپس طبق رابطه

(کتاب همراه علوی) (الکتروسیسته ساکن - انرژی خازن) (متوسط)

۲۰- گزینه «۲» - با استفاده از رابطه چگالی سطحی داریم:

$$\sigma_1 = \sigma_2$$

$$\frac{q_1}{A_1} = \frac{q_2}{A_2} \Rightarrow \frac{10}{4\pi \times 25 \times 10^{-4}} = \frac{q_2}{4\pi \times 64 \times 10^{-4}} \Rightarrow q_2 = \frac{64 \times 10}{25} = 25/6$$

(فضل‌یاب) (الکتروسیسته ساکن - چگالی سطحی) (متوسط)