فیزیک ۲

۱- گزینه «۲» ـ 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 ـ توزیع بار در اجسام) (متوسط)

۲- گزینه «۱» ـ میدان الکتریکی بین دو صفحه رسانای موازی از رابطه زیر به‌دست می‌آید:

$$E = \frac{V}{d} = \frac{۲۰۰}{۴\times۱۰^{-۳}} = ۵\times۱۰^{۴}\ \frac{N}{C}$$

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

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

$$U = \frac{۱}{۲}CV^{۲} \Rightarrow ۲\times۱۰^{-۳} = \frac{۱}{۲}\times C\times۲۰^{۲} \Rightarrow C = ۱۰\ \mu F$$

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

$$C = k\varepsilon_{۰}\frac{A}{d} = kC_{۰} \Rightarrow ۱۰ = k\times۵ \Rightarrow k = ۲$$

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

۴- گزینه «۴» ـ 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 ـ پتانسیل الکتریکی) (متوسط)

۵- گزینه «۳» ـ 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 ـ ظرفیت خازن) (متوسط)

۶- گزینه «۴» ـ

$$U_{۱} = \frac{۱}{۲}CV_{۱}^{۲} = \frac{۱}{۲}\times۴\times۱۰^{-۶}\times۱۰^{۲} = ۲\times۱۰^{-۴}\ J$$

$$U_{۲} = \frac{۱}{۲}CV_{۲}^{۲} = \frac{۱}{۲}\times۴\times۱۰^{-۶}\times۲۰^{۲} = ۸\times۱۰^{-۴}\ J$$

$$\Delta U = U_{۲} - U_{۱} = ۸\times۱۰^{-۴} - ۲\times۱۰^{-۴} = ۶\times۱۰^{-۴}\ J$$

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

۷- گزینه «۱» ـ 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 $C = k\varepsilon_{۰}\frac{A}{d}$ می‌توانیم نتیجه بگیریم که ظرفیت خازن نصف شده است.

$$C_{۲} = \frac{۱}{۲}C_{۱}$$

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

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

$$\frac{Q_{۲}}{Q_{۱}} = \frac{C_{۲}}{C_{۱}}\times\frac{V_{۲}}{V_{۱}} \xrightarrow[C_{۲}=\frac{۱}{۲}C_{۱}]{Q_{۱}=Q_{۲}} ۱ = \frac{۱}{۲}\times\frac{V_{۲}}{V_{۱}} \Rightarrow \frac{V_{۲}}{V_{۱}} = ۲$$

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

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

۸- گزینه «۱» ـ

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t},\ \Delta q = ne \Rightarrow I = \frac{ne}{t} \Rightarrow n = \frac{I\times t}{e} = \frac{۰/۱۶\times۱۰^{-۳}\times۳۶۰۰}{۱/۶\times۱۰^{-۱۹}} = ۳۶۰۰\times۱۰^{۱۵} = ۳/۶\times۱۰^{۱۸}$$

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

۹- گزینه «۳» ـ 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 ـ مقاومت الکتریکی) (متوسط)

۱۰- گزینه «۱» ـ

$$\frac{R_B}{R_A}=\frac{\frac{V_B}{I_B}}{\frac{V_A}{I_A}}=\frac{\frac{۲}{۳}}{\frac{۳}{۲}}=\frac{۴}{۹}$$

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

۱۱- گزینه «۱» ـ مقاومت ماشین‌حساب ثابت است، بنابراین داریم:

$$R_۱=R_۲ \Rightarrow \frac{V_۱}{I_۱}=\frac{V_۲}{I_۲} \Rightarrow \frac{۱/۵}{۰/۳}=\frac{۱/۲}{I_۲} \Rightarrow I_۲=\frac{۱/۲\times ۰/۳}{۱/۵}=۰/۲۴\ A$$

(فضل‌یاب) (جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم ـ مقاومت الکتریکی) (متوسط)

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

آمپر ساعت یکای بار الکتریکی است. $۱Ah=۳۶۰۰\ C$

$$\Delta q=S=\frac{۱۶+۲۰}{۲}\times ۲۰=۳۶۰\ C=\frac{۳۶۰}{۳۶۰۰}=۰/۱Ah$$

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

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

$$\frac{R_A}{R_B}=\frac{\tan A}{\tan B}=\frac{\tan ۴۵^\circ}{\tan ۶۰^\circ}=\frac{۱}{\sqrt{۳}}=\frac{\sqrt{۳}}{۳}$$

(فضل‌یاب) (جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم ـ مقاومت الکتریکی) (متوسط)

۱۴- گزینه «۴» ـ

$$V_۲=V_۱-\frac{۸۰}{۱۰۰}V_۱=\frac{۲۰}{۱۰۰}V_۱=۰/۲V_۱$$

$$U=\frac{۱}{۲}CV^۲ \Rightarrow \frac{U_۲}{U_۱}=(\frac{V_۲}{V_۱})^۲=(\frac{۰/۲V_۱}{V_۱})^۲=۰/۰۴ \Rightarrow U_۲=۰/۰۴U_۱$$

$$\Delta U=U_۲-U_۱=۰/۰۴U_۱-U_۱=-۰/۹۶U_۱=-\frac{۹۶}{۱۰۰}U_۱$$

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

۱۵- گزینه «۴» ـ 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 $C=k\varepsilon_۰\frac{A}{d}$ ظرفیت خازن افزایش می‌یابد.

گزینه «۴»: بدون جدا کردن خازن از مولد، ولتاژ ثابت و با کاهش فاصله صفحات $C=k\varepsilon_۰\frac{A}{d}$ ظرفیت خازن افزایش می‌یابد، بنابراین:

$$U=\frac{۱}{۲}CV^۲ \xrightarrow[C=\text{افزایش}]{V=\text{ثابت}} U \text{ افزایش می‌یابد.}$$

(فضل‌یاب) (الکتریسیته ساکن ـ انرژی خازن) (دشوار)