فیزیک ۲

۱- گزینه «۳» ـ همان‌طور که می‌دانیم، ظرفیت خازن با تغییر مقدار بار و ولتاژ، تغییر نمی‌کند و به ساختمان خازن بستگی دارد. پس طبق $q = \underbrace{C}_{\text{ثابت}} V$، اگر قسمتی از بار تخلیه شود، q کم شده پس V هم کم می‌شود. یعنی:

$$\frac{V_۲}{V_۱} = \frac{۶۰}{۱۰۰} \Rightarrow \frac{V_۲}{V_۱} = \frac{۶}{۱۰}$$

$$\frac{U_۲}{U_۱} = \frac{\frac{۱}{۲}CV_۲^۲}{\frac{۱}{۲}CV_۱^۲} = (\frac{V_۲}{V_۱})^۲ = \frac{۳۶}{۱۰۰} \Rightarrow \text{مقدار تغییرات انرژی} = (\frac{U_۲}{U_۱} - ۱)\times ۱۰۰ = (\frac{۳۶}{۱۰۰} - ۱)\times ۱۰۰ = -۶۴٪$$

یعنی ٪۶۴ کم می‌شود. (سراسری ریاضی ـ ۹۴ با تغییر) (ظرفیت خازن)

۲- گزینه «۲» ـ با بستن کلیدها، هر سه جسم رسانا در حکم یک جسم رسانا می‌شوند که کل بار روی خارجی‌ترین سطح رسانا قرار می‌گیرد.

روی سطح $B \Rightarrow ۰\,\mu C$ روی سطح $A \Rightarrow ۰\,\mu C$ روی سطح $C \Rightarrow ۶-۴+۳ = ۵\,\mu C$

(شایگانی) (بار روی رسانا)

۳- گزینه «۳» ـ

$$C = \frac{K\varepsilon_۰ A}{d} \quad V = Ed \quad E = \frac{V}{d} = \frac{۱}{d}\frac{q}{C} = \frac{۱}{\cancel{d}} \times \frac{q\cancel{d}}{K\varepsilon_۰ A} = \frac{q}{\varepsilon_۰ A} \times \frac{۱}{K}$$

چون خازن را پس از شارژ از مدار جدا کرده‌ایم، q ثابت می‌ماند، و طبق رابطه بالا، میدان $E = \frac{q}{\varepsilon_۰ AK}$ است،پس:

$$\frac{E_۲}{E_۱} = \frac{K_۱}{K_۲} = \frac{۱}{\frac{۳}{۲}} = \frac{۲}{۳}$$

(شایگانی) (میدان خازن)

۴- گزینه «۴» ـ

$$C = \frac{K\varepsilon_۰ A}{d} = \frac{۲\times ۹\times ۱۰^{-۱۲} \times \cancel{۲۰}^{۴} \times ۱۰^{-۴}}{\underset{۵}{\cancel{۲۵}} \times ۱۰^{-۳}} = \frac{۸\times ۹}{۵} \times ۱۰^{-۱۳} = \frac{۷۲}{۵۰} \times ۱۰^{-۱۲} = ۱/۴۴\ PF$$

$$U = \frac{۱}{۲}CV^۲ = \frac{۱}{۲} \times ۱/۴۴ \times ۱۰^{-۱۲} \times ۲۵ = ۱۸\times ۱۰^{-۱۲}\ J = ۱۸\times ۱۰^{-۶}\ \mu J$$

(شایگانی) (ظرفیت و انرژی خازن)

۵- گزینه «۱» ـ

$+q$ $-q$

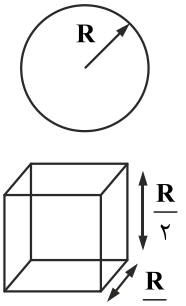
$q + ۴\times ۱۰^{-۳}$ $-q - ۴\times ۱۰^{-۳}$

$$\Delta U = \frac{۱}{۲C}(q_۲^۲ - q_۱^۲) = \frac{۱}{۲\times ۶\times ۱۰^{-۶}}((q+۴\times ۱۰^{-۳})^۲ - q^۲) = \frac{۱}{۱۲\times ۱۰^{-۶}}((۴\times ۱۰^{-۳})\times (۲q + ۴\times ۱۰^{-۳})) = ۴$$

$$\Rightarrow ۲q + ۴\times ۱۰^{-۳} = \frac{۴۸\times ۱۰^{-۶}}{۴\times ۱۰^{-۳}} = ۱۲\times ۱۰^{-۳} \Rightarrow ۲q = ۸\times ۱۰^{-۳} \Rightarrow q = ۴\times ۱۰^{+۳}\ \mu C = ۴۰۰۰\ \mu C$$

(شایگانی) (انرژی خازن)

۶- گزینه «۳» ـ



$$\left.\begin{aligned} \sigma_۱ &= \frac{q}{۴\pi R^۲} = \frac{q}{۱۲R^۲} \\ \sigma_۲ &= \frac{q}{۶(\frac{R}{۲})^۲} = \frac{q}{۱/۵R^۲} \end{aligned}\right\} \Rightarrow \left.\begin{aligned} \sigma_۱ &= ۳ \\ ۸\sigma_۱ &= \sigma_۲ \end{aligned}\right\} \Rightarrow \sigma_۲ = ۲۴ \Rightarrow \sigma_۲ - \sigma_۱ = ۲۱\frac{\mu C}{m^۲}$$

*دقت: مساحت مکعب ۶ تا مساحت مربع است! اگر به این نکته توجه نمی‌کردید احتمالاً گزینه «۱» یا «۴» را انتخاب می‌کردید.

(شایگانی) (چگالی سطحی بار الکتریکی)

۷- گزینه «۲» ـ

الف) میدان داخل رسانا صفر است. $E_A = E_B = E_C = ۰$

ب) در نقاط نوک‌تیزتر σ بیشتر است $\Leftarrow \sigma_C > \sigma_B$

پ) پتانسیل همه نقاط داخل و روی رسانا برابر است. $V_A = V_B = V_C$ اما مهم نیست مقدارش چقدر است.

ت) $\Delta V = ۰ \Rightarrow \Delta U = ۰$ (شایگانی) (ترکیبی)

۸- گزینه «۲» ـ

$$\sigma = \frac{q}{۴\pi R^۲} \Rightarrow ۸\times۱۰^{-۶} = \frac{q}{۱۲\times(\frac{۱}{۱۰})^۲} \Rightarrow q_۱ = ۹۶\times۱۰^{-۸}\ C$$

$$|\Delta q| = ۰/۶q_۱ \Rightarrow q_۲ = ۰/۴q_۱$$

$$|\Delta q| = ne \Rightarrow ۰/۶\times۹۶\times۱۰^{-۸} = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\ n \Rightarrow n = ۳۶\times۱۰^{۱۱}$$

*دقت: سوال قطر را ۲۰ cm داده نه شعاع را! (شایگانی) (چگالی سطحی بار الکتریکی)

۹- گزینه «۲» ـ نمودار $I-V$ است پس شیب آن $\frac{I}{V} = \frac{۱}{R}$ است.

$$\Rightarrow \frac{R_۱}{R_۲} = \frac{\frac{۱۶I}{V}}{\frac{۲I}{V}} = ۸$$

$$\frac{R_۱}{R_۲} = ۸ = \frac{\rho}{\rho}\times\frac{L_۱}{\underbrace{L_۲}_{\frac{۱}{۳}}}\times(\frac{r_۲}{r_۱})^۲ \Rightarrow \frac{r_۲}{r_۱} = \sqrt{۲۴} = ۲\sqrt{۶} \Rightarrow \frac{r_۱}{r_۲} = \frac{۱}{۲\sqrt{۶}} = \frac{۱}{۲}\frac{\sqrt{۶}}{۶} = \frac{\sqrt{۶}}{۱۲}$$

(شایگانی) (مقاومت الکتریکی)

۱۰- گزینه «۱» ـ

$$\rho = \rho_۰(۱+\alpha\Delta T) \Rightarrow \rho = ۳/۲\times۱۰^{-۵}(۱+۳\times۱۰^{-۳}\times۲۰۰) = \frac{۳۲\times۸}{۵}\times۱۰^{-۶}$$

$$R = \frac{\rho L}{A} = \frac{۳۲\times۸}{۵}\times\frac{۲}{۴\times۱۰^{-۶}}\times۱۰^{-۶} = \frac{۱۲۸}{۵}\Omega \qquad V = RI \Rightarrow I = \frac{۲۲\times۵}{۱۲۸} = ۱/۲۵\ A$$

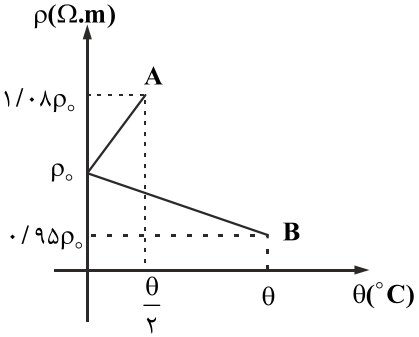
(شایگانی) (مقاومت الکتریکی)

۱۱- گزینه «۳» ـ

$$R = \overline{ab}\times۱۰^n = ۵۷\times۱۰^۲ \pm ۱۰٪ = ۵۷۰۰ \pm ۵۷۰ \Rightarrow ۵۱۳۰\ \Omega < R < ۶۲۷۰\ \Omega$$

(شایگانی) (مقاومت الکتریکی)

۱۲- گزینه «۲» ـ



$$A = ۱/۰۸\rho_۰ = \rho_۰(۱+\alpha_A\Delta\theta_A)$$

$$B = ۰/۹۵\rho_۰ = \rho_۰(۱+\alpha_B\Delta\theta)$$

$$\alpha_A\underbrace{\Delta\theta_A}_{(\frac{\theta}{۲}-۰)} = ۰/۰۸ \qquad \alpha_B\underbrace{\Delta\theta_B}_{\theta-۰} = -۰/۰۵ \Rightarrow \frac{\alpha_B}{\alpha_A} = -\frac{۵}{۱۶}$$

(شایگانی) (مقاومت ویژه)

۱۳- گزینه «۳» ـ

	A	B	C
$R = \frac{\rho L}{A}$	$۳\rho L$	$۰/۵\rho L$	ρL

$V = RI \Rightarrow V$ ثابت $\Rightarrow R = \frac{V}{I} \Rightarrow$ A B C

$$I_A = \frac{V}{۳\rho L} \qquad I_B = \frac{V}{۰/۵\rho L} \qquad I_C = \frac{V}{\rho L}$$

$$\Rightarrow I_C - I_A = \frac{۲V}{۳\rho L} = \frac{I_B}{۳}$$

(شایگانی) (مقاومت الکتریکی)

۱۴- گزینه «۱» ـ عبارت اول ✓ دوم ✓ سوم ✗ LED چهارم ✓ $V = \underset{\downarrow}{R}\underset{\uparrow}{I}$ پنجم ✓

(شایگانی) (ترکیبی)

۱۵- گزینه «۲» ـ کاری که انجام می‌دهیم به‌صورت انرژی الکتریکی در خازن ذخیره می‌شود.

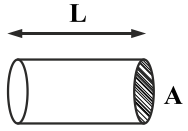
$$U_1 = \frac{1}{2}\times 5\times 10^{-6}\times 400 = 1000\times 10^{-6}$$

ظرفیت دو برابر شود و ولتاژ دو سر ثابت است چون به باتری وصل است. $U_2 = \frac{1}{2}\times 2\times 5\times 10^{-6}\times 400 = 2000\times 10^{-6}$

$$\Delta U = 1\times 10^{-3}\ J = 1\ mJ$$

(شایگانی) (انرژی خازن)

۱۶- گزینه «۱» ـ



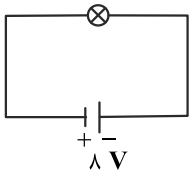
$$R = \frac{\rho L}{A} \Rightarrow R = \frac{\rho L}{\frac{m}{dL}} = \frac{\rho L^2 d}{m} \qquad \text{چگالی}: d = \frac{m}{V} = \frac{m}{AL}$$

$$\frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A}\left(\frac{L_B}{L_A}\right)^2 \frac{d_B}{d_A}\times\frac{m_A}{m_B} \quad 9 = \frac{1}{\cancel{4}}\left(\frac{L_B}{L_A}\right)^2\times\frac{\cancel{1}}{3}\times 12 \Rightarrow \left(\frac{L_B}{L_A}\right)^2 = 9 \Rightarrow \frac{L_B}{L_A} = 3 \Rightarrow \frac{L_A}{L_B} = \frac{1}{3}$$

(شایگانی) (مقاومت الکتریکی)

۱۷- گزینه «۱» ـ جهت قراردادی جریان در خلاف جهت حرکت الکترون‌هاست و چون الکترون‌ها از پتانسیل کمتر به بیشتر می‌روند پس جهت جریان قراردادی از پتانسیل بیشتر به سمت کمتر است! (شایگانی) (جریان الکتریکی)

۱۸- گزینه «۲» ـ

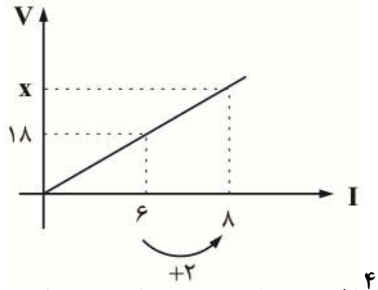


$$V = RI \qquad 8 = 1/5I \qquad I = \frac{8\times 2}{3} = \frac{16}{3}\ A$$

$$\bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow \frac{16}{3} = \frac{ne}{15\times 60} \Rightarrow n = \frac{\cancel{15}\times 60\times\cancel{16}}{\cancel{3}\times\cancel{1/6}\times 10^{-19}} = 3\times 10^{22} = 0/3\times 10^{23}$$

• دام: اگر زمان را به ثانیه تبدیل نمی‌کردید، اشتباهی گزینه «۱» را انتخاب می‌کردید. (شایگانی) (قانون اهم و جریان)

۱۹- گزینه «۴» ـ



$$V = \underset{\text{شیب نمودار } V-I}{\underbrace{R}}\ I$$

$$\Rightarrow \frac{}{6} = \frac{}{8-6} \Rightarrow x = 24 \Rightarrow \left(\frac{4}{18}-1\right)\times 100 = 33/\overline{3}\%$$

(شایگانی) (قانون اهم)

۲۰- گزینه «۳» ـ اغلب از ترمیستور. (نه رئوستا) (شایگانی) (مقاومت‌های خاص و دیودها)