

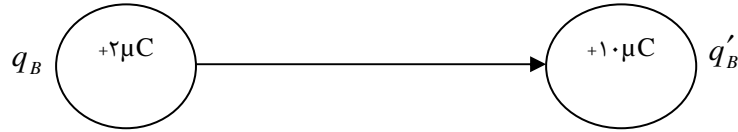
۵۷- گزینه ۴ صحیح است.

چون دو کره رسانا مشابه و یکسان هستند، بار الکتریکی آنها بعد از تماس یکسان خواهد بود. پس:

$$q_A + q_B = q'_A + q'_B \Rightarrow (18\mu C) + (2\mu C) = 2q' \Rightarrow q' = 10\mu C$$

الف.

ب.



$$q_B - q = q'_B \Rightarrow (+2\mu C) - q = +10\mu C \Rightarrow q = -8\mu C$$

$$q = -ne \Rightarrow n = \frac{-8 \times 10^{-6} C}{-1.6 \times 10^{-19} C} = 5 \times 10^{13}$$

تعداد 5×10^{13} الکترون از کره B به کره A انتقال یافته است.

۵۸- گزینه ۲ صحیح است.

اگر دو بار هم‌نام داشته باشیم، بیشترین مقدار نیرو وقتی است، که اندازه دو بار با هم برابر باشد.

۵۹- گزینه ۳ صحیح است.

$$\vec{F}_{21} = +(0.6N)\vec{i} \Rightarrow \vec{F}_{12} = -(0.6N)\vec{i}$$

$$\vec{F}_{12} = q_2 \vec{E}_1 \Rightarrow \vec{E}_1 = \frac{-(0.6N)\vec{i}}{2 \times 10^{-6} C} = -(3 \times 10^5 \frac{N}{C})\vec{i}$$

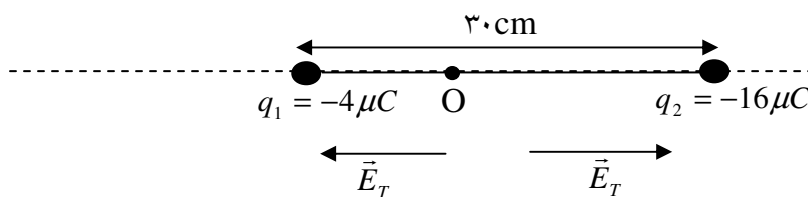
۶۰- گزینه ۳ صحیح است.

$$1) |\vec{E}_1| = |\vec{E}_2| \Rightarrow \frac{k|q_1|}{d_1^2} = \frac{k|q_2|}{(r-d_1)^2} \Rightarrow \frac{2\mu C}{d_1^2} = \frac{18\mu C}{(50cm-d_1)^2} \Rightarrow \frac{1}{d_1} = \frac{3}{50cm-d_1} \Rightarrow d_1 = 12.5cm$$

$$2) |\vec{E}_1| = |\vec{E}_2| \Rightarrow \frac{k|q_1|}{d_2^2} = \frac{k|q_2|}{(r+d_2)^2} \Rightarrow \frac{2\mu C}{d_2^2} = \frac{18\mu C}{(50cm+d_2)^2} \Rightarrow \frac{1}{d_2} = \frac{3}{50cm+d_2} \Rightarrow d_2 = 25cm$$

$$3) d_1 + d_2 = 12.5cm + 25cm = 37.5cm$$

۶۱- گزینه ۴ صحیح است.



چون دو بار هم‌نام هستند، بین دو بار و نزدیک به بار کوچک‌تر نقطه‌ای وجود دارد که میدان الکتریکی در این نقطه صفر است. این نقطه را O می‌نامیم. از بار q_1 تا نقطه O، در حال حرکت در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی هستیم، پس پتانسیل الکتریکی در حال افزایش است. در حالی که با حرکت از نقطه O به طرف بار q_2 ، در حال حرکت در جهت خطوط میدان الکتریکی هستیم، پس پتانسیل الکتریکی در حال کاهش است.

۶۲- گزینه ۴ صحیح است.

$$1) |\vec{E}| = \frac{|\Delta V|}{d} = \frac{40V}{0.2m} \Rightarrow |\vec{E}| = 200 \frac{N}{C}$$

$$2) W_E = |q| |\vec{E}| |\vec{d}| \cos \theta \Rightarrow W_E = (2 \times 10^{-6} C)(2 \times 10^2 \frac{N}{C})(15 \times 10^{-2} m)(1) = 60 \times 10^{-6} J \Rightarrow W_E = 60 \mu J$$

$$3) W_t = K_2 - K_1 \Rightarrow W_E + W_g = K_2 - K_1 \Rightarrow 60 \mu J + m(10 \frac{N}{kg})(15 \times 10^{-2} m)(-1) = \frac{1}{2} m(3 \frac{m}{s})^2$$

$$\Rightarrow 60 \mu J - m(1.5 \frac{J}{kg}) = m(4.5 \frac{J}{kg}) \Rightarrow m(6 \frac{J}{kg}) = 60 \mu J \Rightarrow m = 10^{-2} g = 10^4 \mu g$$

۶۳- گزینه ۴ صحیح است.

$$1) \sigma = \frac{q}{A} \Rightarrow A = \frac{1800 \mu C}{200 \frac{\mu C}{m^2}} = 9 m^2$$

$$2) A = 4\pi r^2 \Rightarrow r = \sqrt{\frac{9 m^2}{4 \times 3}} \Rightarrow r = \frac{\sqrt{3}}{2} m \Rightarrow d = \sqrt{3} m = 100 \sqrt{3} cm$$

۶۴- گزینه ۳ صحیح است.

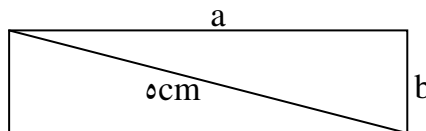
$$\frac{c_2}{c_1} = \frac{V_1}{V_2} \Rightarrow \frac{50 pF}{200 pF} = \frac{40V}{V_2} \Rightarrow V_2 = 160V$$

$$\Delta U = U_2 - U_1 \Rightarrow \Delta U = \frac{1}{2} C_2 V_2^2 - \frac{1}{2} C_1 V_1^2 \Rightarrow \Delta U = \frac{1}{2} (50 pF)(160V)^2 - \frac{1}{2} (200 pF)(40V)^2$$

$$\Rightarrow \Delta U = 640000 pJ - 160000 pJ = 480000 pJ = 0.48 \mu J$$

۶۵- گزینه ۴ صحیح است.

با داشتن قطر و محیط سطح مقطع، می‌توان مساحت سطح مقطع را به دست آورد:



$$1) a^2 + b^2 = 25 cm^2 \Rightarrow a^2 + b^2 + 2ab - 2ab = 25 cm^2 \Rightarrow (a+b)^2 - 2ab = 25 cm^2$$

$$\Rightarrow (6 cm)^2 - 2ab = 25 cm^2 \Rightarrow (36 cm^2) - 2ab = 25 cm^2 \Rightarrow ab = 5.5 cm^2 = 5.5 \times 10^{-4} m^2$$

$$2) R = \rho \frac{L}{A} = (9.7 \times 10^{-8} \Omega.m) \frac{11m}{5.5 \times 10^{-4} m^2} = 19.4 \times 10^{-4} \Omega$$

۶۶- گزینه ۴ صحیح است.

هر چه شیب نمودار تغییرات ولتاژ (V) بر حسب تغییرات شدت جریان (I) بیش‌تر باشد، مقاومت الکتریکی آن بزرگ‌تر است و برعکس.

۶۷- گزینه ۲ صحیح است.

$$I = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{\Sigma R + \Sigma r} = \frac{12V - 4V}{7\Omega + 1\Omega} = 1A \Rightarrow \begin{cases} V_1 = \varepsilon_1 - Ir_1 = 12V - (1A)(0.5\Omega) = 11.5V = \frac{23}{2} V \\ V_2 = \varepsilon_2 + Ir_2 = 4V + (1A)(0.5\Omega) = 4.5V = \frac{9}{2} V \end{cases} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{23}{9}$$

۶۸- گزینه ۳ صحیح است.

می‌دانیم وقتی اختلاف پتانسیل دو سر منبع با نیروی محرکه برابر است، که جمله Ir صفر شود. پس در حالت $V_1, I=0$ بیشترین مقدار را دارد و با بسته شدن کلید، کاهش می‌یابد. اختلاف پتانسیل دو سر یک مقاومت، وقتی جریانی از آن نمی‌گذرد، صفر است. پس در حالت $V_2, I=0$ کمینه مقدار را دارد و با بسته شدن کلید، افزایش می‌یابد.