

Una sfera metallica nel vuoto, inizialmente scarica, viene portata al potenziale $-3,5 \times 10^2 \text{ V}$. Il raggio della sfera è 10 cm.

- Calcola la carica Q depositata sulla superficie esterna.
- Quante cariche elementari formano Q ?

$[-3,9 \times 10^{-9} \text{ C}; 2,4 \times 10^{10}]$

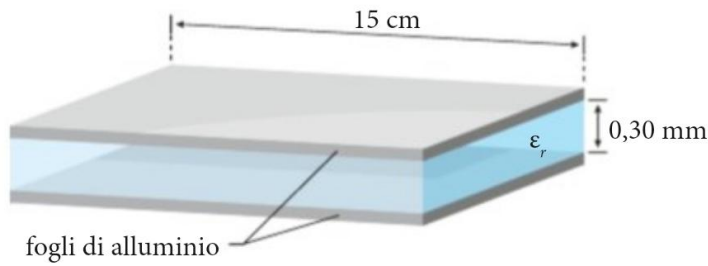
$$V_0 = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R} = k_0 \frac{Q}{R} \Rightarrow Q = \frac{V_0 R}{k_0} = \frac{(-3,5 \times 10^2 \text{ V}) (10 \times 10^{-2} \text{ m})}{8,99 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}}$$

$$= -3,893... \times 10^{-9} \text{ C} \simeq \boxed{-3,9 \times 10^{-9} \text{ C}}$$

$$n = \frac{|Q|}{e} = \frac{3,893... \times 10^{-9} \text{ C}}{1,602 \times 10^{-19} \text{ C}} = 2,43... \times 10^{10} \simeq \boxed{2,4 \times 10^{10}}$$

45

Un condensatore piano è formato da due fogli quadrati di alluminio, entrambi con un lato di 15 cm, incollati dalle parti opposte di un foglio di nylon ($\epsilon_r = 3,5$), che ha uno spessore di 0,30 mm.



- Qual è la capacità del condensatore?
- Quale dovrebbe essere il raggio di una sfera conduttrice posta nel vuoto perché essa abbia la stessa capacità di questo condensatore?

[2,3 nF; 21 m]

$$C = \epsilon_0 \epsilon_r \frac{S}{d} =$$

$$= (8,854 \times 10^{-12}) (3,5) \frac{15^2 \times 10^{-4}}{0,30 \times 10^{-3}} \text{ F}$$

$$= 23241,75 \times 10^{-13} \text{ F}$$

$$\simeq 2,3 \times 10^{-9} \text{ F} = \boxed{2,3 \text{ nF}}$$

$$C_{\text{sfera}} = 4\pi \epsilon_0 R \Rightarrow R = \frac{C}{4\pi \epsilon_0} = \frac{2,324175 \times 10^{-9} \text{ F}}{4\pi \cdot 8,854 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}} =$$

$$= 0,02088 \dots \times 10^3 \text{ m} \simeq \boxed{21 \text{ m}}$$

49 Due condensatori di capacità $C_1 = 10 \text{ nF}$ e $C_2 = 130 \text{ nF}$ vengono caricati alle differenze di potenziale $V_1 = 120 \text{ V}$ e $V_2 = 50 \text{ V}$. In seguito, mantenendo V_1 e V_2 costanti, il condensatore 1 viene riempito di un dielettrico ($\epsilon_r = 3,5$) e il condensatore 2 viene schiacciato fino a dimezzare la distanza tra le sue armature.

► Calcola le cariche sui due condensatori in ognuno dei due successivi passaggi.

$$[Q_1 = 1,2 \text{ } \mu\text{C}; Q_2 = 6,5 \text{ } \mu\text{C}; Q'_1 = 4,2 \text{ } \mu\text{C}; Q'_2 = 13 \text{ } \mu\text{C}]$$

CONDENSATORE 1

$$C_1 = 10 \text{ nF} \quad \Delta V_1 = 120 \text{ V}$$

$$Q_1 = C_1 \Delta V_1 = (10 \times 10^{-9} \text{ F}) (120 \text{ V}) = 1,2 \times 10^{-6} \text{ C} = \boxed{1,2 \text{ } \mu\text{C}}$$

dopo l'inserimento del dielettrico

$$C'_1 = \epsilon_r C_1 \quad Q'_1 = \epsilon_r C_1 \Delta V_1 = (3,5) (1,2 \text{ } \mu\text{C}) = \boxed{4,2 \text{ } \mu\text{C}}$$

CONDENSATORE 2

$$C_2 = 130 \text{ nF} \quad \Delta V_2 = 50 \text{ V}$$

$$Q_2 = C_2 \Delta V_2 = (130 \times 10^{-9} \text{ F}) (50 \text{ V}) = \boxed{6,5 \text{ } \mu\text{C}}$$

dopo aver ridotto la distanza tra le armature

$$C_2 = \epsilon_0 \frac{S}{d}$$

$$C'_2 = \epsilon_0 \frac{S}{d/2} = 2 \epsilon_0 \frac{S}{d} = 2 C_2$$

$$Q'_2 = C'_2 \Delta V_2 = 2 C_2 \Delta V_2 = 2 (6,5 \text{ } \mu\text{C}) = \boxed{13 \text{ } \mu\text{C}}$$