

22/2/2019

6 Due sfere metalliche di raggio R_1 e $R_2 = R_1 / 4$ sono cariche e le densità superficiali di carica valgono rispettivamente σ_1 e $\sigma_2 = 20 \sigma_1$.

► Calcola il rapporto tra le cariche Q_1 e Q_2 delle due sfere.

In seguito tutta la carica della sfera 1 viene spostata sulla sfera 2 e la densità di carica superficiale diventa $\sigma_2' = 2,0 \times 10^{-7} \text{ C/m}^2$. Nel caso in cui $R_1 = 2,5 \text{ cm}$:

► calcola quanto valeva la carica Q_1 .

[4/5; $4,4 \times 10^{-11} \text{ C}$]

$$1) \quad \sigma = \frac{Q}{S} = \frac{Q}{4\pi R^2}$$

$$\sigma_1 = \frac{Q_1}{4\pi R_1^2}$$

$$\sigma_2 = \frac{Q_2}{4\pi R_2^2} = \frac{Q_2}{4\pi R_1^2 / 16} = \frac{4 Q_2}{\pi R_1^2}$$

$$\sigma_2 = \frac{4 Q_2}{\pi R_1^2} = 20 \sigma_1 = \frac{5 Q_1}{\pi R_1^2}$$

$$\frac{4 Q_2}{\pi R_1^2} = \frac{5 Q_1}{\pi R_1^2}$$

$$\boxed{\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{4}{5}}$$

$$2) \quad Q_{\text{tot.}} = Q_1 + Q_2 = Q_1 + \frac{5}{4} Q_1 = \frac{9}{4} Q_1$$

$$\sigma_2' = \frac{Q_{\text{tot.}}}{4\pi R_2^2} = \frac{\frac{9}{4} Q_1}{4\pi \frac{R_1^2}{16}} = \frac{9 Q_1}{16\pi R_1^2}$$

$$Q_1 = \frac{R_1^2 \sigma_2' \pi}{9} = \frac{(2,5 \times 10^{-2} \text{ m})^2 (2,0 \times 10^{-7} \frac{\text{C}}{\text{m}^2}) \pi}{9} = 4,363... \times 10^{-11} \text{ C} \approx \boxed{4,4 \times 10^{-11} \text{ C}}$$

11

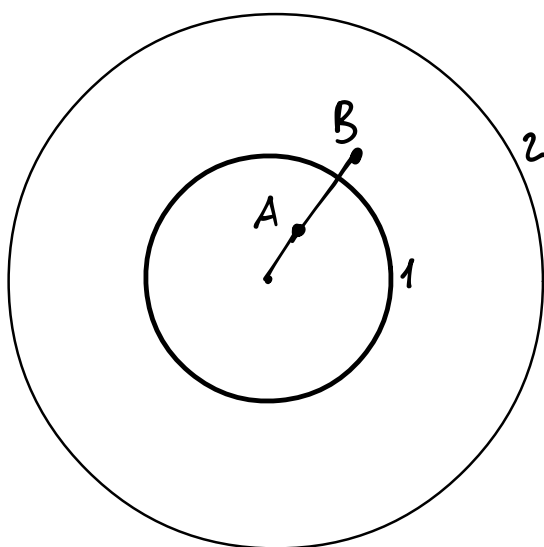
★★★

Due sfere conduttrici concentriche, di spessore trascurabile, hanno raggi $R_1 = 10 \text{ cm}$ e $R_2 = 20 \text{ cm}$ e densità superficiali di carica $\sigma_1 = 6,0 \times 10^{-8} \text{ C/m}^2$ e $\sigma_2 = 1,5 \times 10^{-8} \text{ C/m}^2$. Tra le due sfere è inserito un dielettrico con costante dielettrica relativa pari a 2,2.

► Quanto vale la carica sulla superficie della prima sfera?

► Calcola il valore del campo elettrico nei punti A e B distanti rispettivamente 5,0 cm e 12 cm dal centro delle sfere.

[7,5 nC; 0 N/C; $2,1 \times 10^3 \text{ N/C}$]



$$\begin{aligned}
 Q_1 &= \sigma_1 4\pi R_1^2 = \\
 &= \left(6,0 \times 10^{-8} \frac{\text{C}}{\text{m}^2}\right) 4\pi (0,10 \text{ m})^2 \\
 &= 0,7539... \times 10^{-8} \text{ C} \\
 &\simeq \boxed{7,5 \times 10^{-9} \text{ C}}
 \end{aligned}$$

In A il campo elettrico è nullo $E = 0$

$$\begin{aligned}
 \text{In B: } E &= \frac{K_0}{\epsilon_r} \frac{Q_1}{R_1^2} = \left(\frac{8,988 \times 10^9}{2,2} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \right) \frac{0,7539... \times 10^{-8} \text{ C}}{(0,12 \text{ m})^2} = \\
 &= 213,9138... \times 10^1 \frac{\text{N}}{\text{C}} \simeq \boxed{2,1 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}}
 \end{aligned}$$