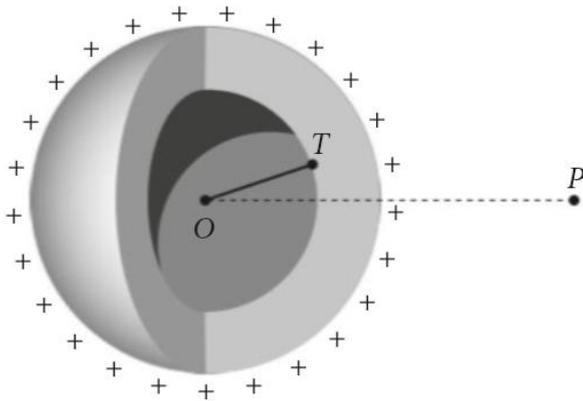


18 Una sfera conduttrice cava, come nella figura sotto, è posta nel vuoto, ha raggio interno  $r_1 = 4,0$  cm e possiede una carica di  $7,7$  nC. Il potenziale della sfera, con la convenzione che sia zero all'infinito, è  $1,2 \times 10^3$  V. Il punto  $P$  dista  $15$  cm dal centro della sfera.



- ▶ Trova il valore del raggio esterno  $r_2$  della sfera.
- ▶ Calcola il valore del potenziale nel punto  $P$ .
- ▶ Calcola il valore del potenziale nel punto  $T$  sulla superficie interna.
- ▶ Calcola il valore del potenziale nel centro  $O$ .

[ $5,8 \times 10^{-2}$  m;  $4,6 \times 10^2$  V;  $1,2 \times 10^3$  V;  $1,2 \times 10^3$  V]

$$1) V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r_2}$$

$$r_2 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{V} =$$

$$= \left( 8,99 \times 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2} \right) \cdot \frac{7,7 \times 10^{-9} \text{C}}{1,2 \times 10^3 \text{V}}$$

$$= 57,68... \times 10^{-3} \text{ m} \approx \boxed{5,8 \text{ cm}}$$

$$2) V = k_0 \frac{Q}{OP} = \left( 8,99 \times 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2} \right) \frac{7,7 \times 10^{-9} \text{C}}{15 \times 10^{-2} \text{m}} = 4,614... \times 10^2 \text{ V}$$

$$\approx \boxed{4,6 \times 10^2 \text{ V}}$$

3) Sulla superficie interna il potenziale ha lo stesso valore di ogni altro punto del conduttore:  $V = 1,2 \times 10^3 \text{ V}$

4) Anche nella cavità il potenziale è sempre lo stesso:  $V = 1,2 \times 10^3 \text{ V}$

Due sfere conduttrici di raggi  $r_1 = 2,70$  cm e  $r_2 = 4,40$  cm hanno carica elettrica  $Q_1 = 3,00 \times 10^{-9}$  C e  $Q_2 = 2,20 \times 10^{-9}$  C. Le due sfere vengono collegate con un filo conduttore sottile di capacità elettrostatica trascurabile. Si verifica un passaggio di cariche da una sfera all'altra fino a che non si raggiunge una condizione di equilibrio.

- Determina la carica elettrica presente su ciascuna sfera nella nuova condizione di equilibrio.
- Calcola la variazione del potenziale elettrico delle due sfere.

[ $1,98 \times 10^{-9}$  C;  $3,22 \times 10^{-9}$  C; 340 V; 209 V]

$$Q = Q_1 + Q_2$$

CARICA  
TOTALE

$$q_1 = \frac{r_1}{r_1 + r_2} (Q_1 + Q_2) = \frac{2,70}{7,10} (5,20 \times 10^{-9} \text{ C}) = 1,977... \times 10^{-9} \text{ C}$$

↑  
CARICA FINALE  
SULLA SFERA 1

$$\approx 1,98 \times 10^{-9} \text{ C}$$

$$q_2 = \frac{r_2}{r_1 + r_2} (Q_1 + Q_2) = \frac{4,40}{7,10} (5,20 \times 10^{-9} \text{ C}) = 3,222... \times 10^{-9} \text{ C}$$

↑  
CARICA FINALE  
SULLA SFERA 2

$$\approx 3,22 \times 10^{-9} \text{ C}$$

POTENZIALE COMUNE  
DELLE 2 SFERE

$$V = k_0 \frac{q_2}{r_2} = k_0 \frac{Q_1 + Q_2}{r_1 + r_2}$$

$$\Delta V_1 = k_0 \frac{Q_1 + Q_2}{r_1 + r_2} - k_0 \frac{Q_1}{r_1} = k_0 \left( \frac{Q_1 + Q_2}{r_1 + r_2} - \frac{Q_1}{r_1} \right) =$$

$$= \left( 8,99 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \right) \left( \frac{5,20}{7,10} - \frac{3,00}{2,70} \right) \times \frac{10^{-9}}{10^{-2}} \frac{\text{C}}{\text{m}} =$$

$$= -3,40... \times 10^2 \text{ V} \approx \boxed{-3,40 \times 10^2 \text{ V}}$$

$$\Delta V_2 = k_0 \left( \frac{Q_1 + Q_2}{r_1 + r_2} - \frac{Q_2}{r_2} \right) = \left( 8,99 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \right) \left( \frac{5,20}{7,10} - \frac{2,20}{4,40} \right) \times \frac{10^{-9}}{10^{-2}} \frac{\text{C}}{\text{m}} = 2,089... \times 10^2 \text{ V}$$

$$\approx \boxed{2,09 \times 10^2 \text{ V}}$$