

6

In prossimità di una superficie sferica conduttrice posta nel vuoto, la densità di carica elettrica è  $1,77 \times 10^{-9} \text{ C/m}^2$ .

- Determina il vettore campo elettrico in prossimità della superficie.

[200 N/C]

TH. COULOMB

$$E = \frac{|\sigma|}{\epsilon_0} = \frac{1,77 \times 10^{-9} \frac{\text{C}}{\text{m}^2}}{8,854 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N} \cdot \text{m}^2}} =$$

$$= 0,1999... \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}} \approx \boxed{200 \frac{\text{N}}{\text{C}}}$$

7

Una sfera conduttrice, posta nel vuoto, ha un raggio di 23,8 cm e possiede una carica di  $-5,77 \times 10^{-8} \text{ C}$ .

- Calcola il valore del potenziale elettrico nei punti interni alla sfera.

[-2,18 × 10<sup>3</sup> V]

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{R} = \text{il potenziale all'interno della sfera è lo stesso della superficie}$$

$$= \left( 8,99 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \right) \frac{-5,77 \times 10^{-8} \text{ C}}{23,8 \times 10^{-2} \text{ m}} =$$

$$= -2,179... \times 10^3 \text{ V} \approx \boxed{-2,18 \times 10^3 \text{ V}}$$

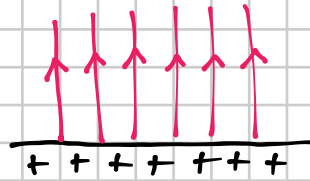
8

Il potenziale di un punto a distanza 2,00 mm dalla superficie di un conduttore è di 100,0 V, mentre il potenziale del conduttore è di 103,0 V.

- Quanto vale approssimativamente la densità di carica sulla superficie del conduttore in prossimità del punto considerato?

$$[1,3 \times 10^{-8} \text{ C/m}^2]$$

Considerando zone prossime alla superficie, il campo  $\vec{E}$  (approssimativamente) uniforme.



$$E = \frac{\Delta V}{\Delta y}$$

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0} \quad (\text{TH. COULOMB})$$

$$\frac{\sigma}{\epsilon_0} = \frac{\Delta V}{\Delta y} \Rightarrow \sigma = \frac{\Delta V \cdot \epsilon_0}{\Delta y} =$$

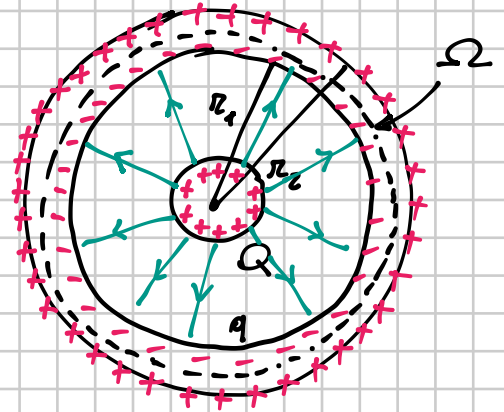
$$= \frac{(3,0 \text{ V}) \cdot 8,854 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N} \cdot \text{m}^2}}{2,00 \times 10^{-3} \text{ m}} =$$

$$= 13,281 \times 10^{-9} \frac{\text{C}}{\text{m}^2}$$

$$\approx 1,3 \times 10^{-8} \frac{\text{C}}{\text{m}^2}$$

**9 FERMATI A PENSARE** Una sfera conduttrice cava ha un raggio interno  $r_1$  e un raggio esterno  $r_2 > r_1$  ed è scarica. Essa contiene una seconda sfera conduttrice concentrica alla prima; la sfera interna è elettrizzata con una carica positiva  $Q$ , che induce una carica  $q$  sulla superficie interna della sfera. Tutto il sistema è in equilibrio elettrostatico.

- ▶ Quanto vale il campo elettrico all'interno della sfera più piccola?
- ▶ Quanto vale il campo elettrico nello spessore della sfera, a distanza  $r$  (con  $r_1 < r < r_2$ ) dal centro della sfera?
- ▶ Sulla base del risultato precedente, usa il teorema di Gauss per stabilire il valore di  $q$ .
- ▶ Quanto vale la carica complessiva indotta sulla superficie esterna della sfera?



INDUZIONE COMPLETA

[0 V/m;  $-Q$ ;  $Q$ ]

- 1) All'interno della sfera piccola il campo elettrico è nullo (sempre per questioni di equilibrio elettrostatico).
- 2) Anche nello spessore della sfera cava grande il campo elettrico è nullo.
- 3)  $q =$  carica indotta sulla parete interna.

Prendo come superficie gaussiana quella tratteggiata: sfera concentrica alle altre di raggio  $r_1 < r < r_2$ .

$$\oint_{\Omega} (\vec{E}) = 0 \quad \text{perché } E = 0 \text{ sulla superficie } \Omega$$

$$\oint_{\Omega} (\vec{E}) = \frac{Q+q}{\epsilon_0} \quad \text{dal th. di Gauss}$$

$$\Rightarrow Q+q=0 \Rightarrow q=-Q$$

- 4) Sulla superficie esterna la carica indotta è  $Q$  (perché la sfera cava era inizialmente scarica)