

Risoluzione tema esame di fisica 2 del 24 gennaio 2022

Lancillotto dal lago

December 21, 2022

1. Una sfera cava di polistirolo ($\epsilon_R = 2.6$) ha raggio esterno $r_2 = 20cm$, mentre la cavità interna ha raggio $r_1 = 10cm$. Su di essa è posta una distribuzione di carica uniforme $\rho = 10^{-9}C/m^3$. Calcolare:

- (a) Il modulo del campo elettrico radiale $E(r)$ al centro della sfera in ogni punto dello spazio

Risoluzione: Si calcola la carica del polistirolo con

$$v = \frac{4}{3}\pi r_2^3 - \frac{4}{3}\pi r_1^3 = \frac{4}{3}\pi(r_2^3 - r_1^3) \quad (1)$$

$$q = v\rho = 1.25 \cdot 10^{-1}m^3 \quad (2)$$

$$\begin{cases} d \leq r_1 \\ r_1 < d < r_2 \\ d \geq r_2 \end{cases} \quad \begin{cases} 0 \\ \epsilon_0 \epsilon_r \rho r \\ E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{d^2} \end{cases}$$

- (b) La differenza di potenziale ΔV fra la superficie interna ed esterna della sfera.

Risoluzione:

2. Quattro particelle con la stessa carica $q = -10^{-9}C$ si trovano ai vertici di un quadrato di lato $l = 12cm$. Si calcoli:

- (a) Il modulo E dell'intensità del campo elettrico nel centro O del quadrato.

Risoluzione: Nel centro essendo equidistanti ed equipotenti le cariche si annullano a due a due, così che $E(O) = 0C$.

- (b) Il modulo E dell'intensità del campo elettrico nel punto medio M di un lato.

Risoluzione: Le componenti orizzontali si annullano a due a due, quelle verticali si sommano

$$d_1 = d_2 = \sqrt{l^2 + \left(\frac{l}{2}\right)^2}$$
$$d_3 = d_4 = l$$

$$E = 2 \cdot \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{d_1^2} \frac{l}{\sqrt{l^2 + \left(\frac{l}{2}\right)^2}} + 2 \cdot \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{l^2}$$
$$= \frac{q}{2\pi\epsilon_0} \left(\frac{l}{\left(l^2 + \left(\frac{l}{2}\right)^2\right)^{\frac{3}{2}}} + \frac{1}{l^2} \right) =$$

(c) la d.d.p. tra O ed M

Risoluzione: Sapendo che $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{d}$ e che $E(O) = 0$

$$V(M) = \frac{q}{2\pi\epsilon_0} \left(\frac{l}{l^2 + \left(\frac{l}{2}\right)^2} - \frac{1}{l} \right) =$$