

Esercizio 2

Siano $R = 15$ mm, $r = 10$ mm, $P = (0, r, \frac{r}{2})$ e $\rho = 1,2 \cdot 10^{-4}$ C/m³

1. Si prenda un cilindro C_R di lunghezza infinita avente raggio R uniformemente carico con densità di carica ρ . Sia l'asse del cilindro l'asse z . Si prenda una superficie cilindrica Ω_1 di raggio r , altezza $2r$ e centro nell'origine, coassiale a C_R . Si calcoli Φ_1 , ossia il flusso del campo elettrico attraverso Ω_1 .
2. Si usi il risultato precedente, e considerazioni di simmetria per dedurre $\vec{E}_1$, il campo elettrico generato da C_R nel punto P .
3. Si segua un procedimento analogo per trovare $\vec{E}_2$, ossia il campo elettrico nel punto P , se al posto del cilindro C_R , ci fosse una sfera uniformemente carica S_R di raggio R , centrata nell'origine e con densità di carica ρ .
4. Si consideri la regione di spazio A_R definita dalle disequazioni $x^2 + y^2 \leq R^2$ e $x^2 + y^2 + z^2 \geq R^2$. Calcolare $\vec{E}_3$, ossia il campo generato da un oggetto uniformemente carico di forma A_R , con densità di carica ρ e misurato nel punto P .

Suggerimenti:

- Ricorda che l'esercizio richiede $\vec{E}$ e non E
- Il punto 4 non richiede conti lunghi perché A_R è costruibile combinando in maniera opportuna C_R e S_R

Costanti:

- $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12}$ C²m⁻²N⁻¹
- $m_e = 9.11 \cdot 10^{-31}$ kg
- $e = 1.60 \cdot 10^{-19}$ C