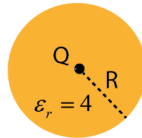
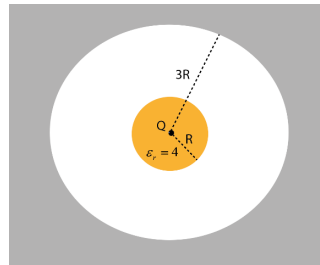


Esercizio elettrostatica

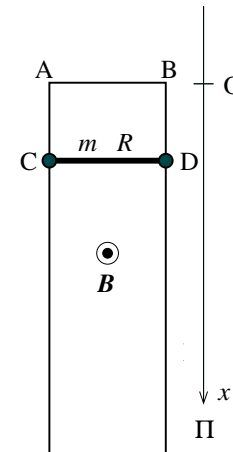
Una carica positiva $Q = 5.0 \times 10^{-10} \text{ C}$ è distribuita uniformemente sulla superficie di una piccola sfera di raggio $s = 0.5 \text{ cm}$ è posta al centro di una sfera più grande di raggio $R = 15 \text{ cm}$, costituita da materiale dielettrico lineare, omogeneo e isotropo di costante dielettrica relativa $\epsilon_r = 4.0$. Ricordiamo che $1/(4\pi\epsilon_0) \simeq 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$



- 1) Se all'esterno della sfera dielettrica c'è il vuoto, calcolare il valore del campo elettrico a distanza dal centro $a = R/2$
- 2) Se all'esterno della sfera dielettrica c'è il vuoto, calcolare il valore del campo elettrico a distanza dal centro $b = 2R$
- 3) Se all'esterno della sfera dielettrica c'è il vuoto, calcolare la densità di carica superficiale σ_p sulla superficie esterna (a distanza R dal centro) e su quella interna (a distanza s dal centro) della sfera dielettrica
- 4) Se all'esterno della sfera dielettrica c'è il vuoto, calcolare la densità di volume delle cariche di polarizzazione ρ_p in tutti punti della sfera dielettrica
- 5) Se il sistema finora considerato è posto al centro di una cavità sferica di raggio $R_c = 3R$ in un conduttore infinitamente esteso e "messo a terra", calcolare l'energia elettrostatica totale.
- 6) Nel caso del punto 5, calcolare il valore del potenziale elettrostatico sulla superficie della sfera dielettrica



Barra che cade in campo magnetico



Una barra conduttrice CD di massa m , resistenza elettrica R e lunghezza l è libera di scorrere senza attrito lungo due guide verticali parallele, mantenendosi orizzontale. Le due guide, che sono conduttrici, di lunghezza indefinita e resistenza elettrica trascurabile, sono collegate da un tratto conduttore AB, anch'esso di resistenza elettrica trascurabile (vedi figura). Il sistema è immerso in un campo magnetico B , uniforme e perpendicolare al piano Π che contiene le due guide. La posizione della barra è individuata dall'ascissa comune di tutti i suoi punti; si assuma che $x(t=0) = 0$. All'istante $t = 0$ la barra comincia a cadere da ferma sotto l'azione della forza peso (ricordiamo che l'accelerazione di gravità è $g = 9.8 \text{ m/s}^2$). Si determinino, in funzione del tempo, la corrente i che scorre nella spira rettangolare ABCD, la velocità $v = dx/dt$ e la legge oraria del moto della barra, riferita all'asse Ox , come indicato in figura. Dimostrate in particolare che la barra accelera fino a raggiungere una velocità limite v_∞ . Se $B = 1 \text{ T}$, $m = 10 \text{ gr}$, $l = 10 \text{ cm}$, $R = 10 \text{ Ohm}$, calcolate il valore numerico di v_∞ . Calcolate il valore della corrente elettrica che circola nella barra a $t = \infty$.