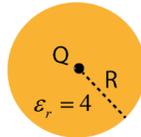
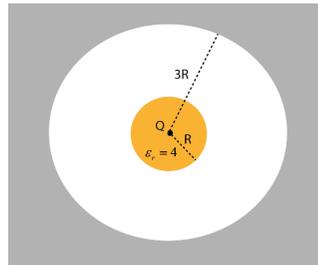


## Esercizio elettrostatica

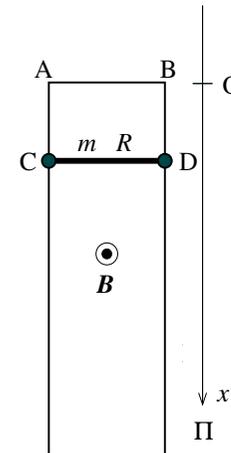
Una carica positiva  $Q = 5.0 \times 10^{-10} \text{ C}$  è distribuita uniformemente sulla superficie di una piccola sfera di raggio  $s = 0.5 \text{ cm}$  è posta al centro di una sfera più grande di raggio  $R = 15 \text{ cm}$ , costituita da materiale dielettrico lineare, omogeneo e isotropo di costante 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  $\sigma_p$  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  $\rho_p$  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  $\Pi$  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  $v_\infty$ . Se  $B = 1 \text{ T}$ ,  $m = 10 \text{ gr}$ ,  $l = 10 \text{ cm}$ ,  $R = 10 \text{ Ohm}$ , calcolate il valore numerico di  $v_\infty$ . Calcolate il valore della corrente elettrica che circola nella barra a  $t = \infty$ .