Corso di Fisica bI: secondo compitino

9 Gennaio 2001

1 Elettrostatica in presenza di conduttori

Due sfere conduttrici di raggi R_1 e R_2, unite da un sottile filo conduttore, sono poste a distanza $L >> R_1,\ R_2$. La sfera 1 è connessa ad un generatore di tensione V_0.

- Si calcolino le distribuzioni di carica sulle superfici delle due sfere all'equilibrio.

Il generatore viene ora disconnesso ed una carica q é posta a distanza d_1 (con $d_1 \ll L$) dal centro della sfera 1 (Figura 1).

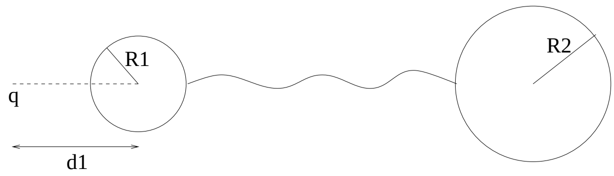

Figura 1:

- Si calcolino, in questa nuova situazione, le cariche immagini che darebbero origine ad un potenziale uguale a quello reale.

Un dipolo é ora posto a distanza d_2 dalla sfera 2. L'orientazione del dipolo è ortogonale alla congiungente il centro della sfera con il dipolo (Figura 2).

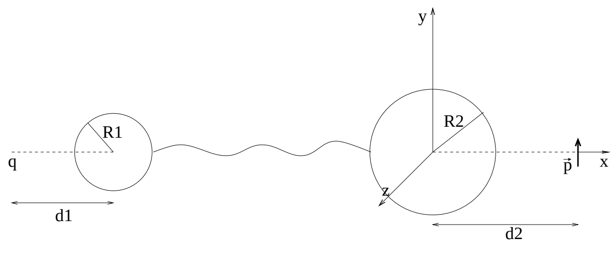

Figura 2:

- Si trovino le cariche immagini equivalenti a questa nuova configurazione;
- Si determini la forza ed il momento risentito dal dipolo. Si calcoli il momento prendendo come polo il punto in cui si trova il dipolo stesso.

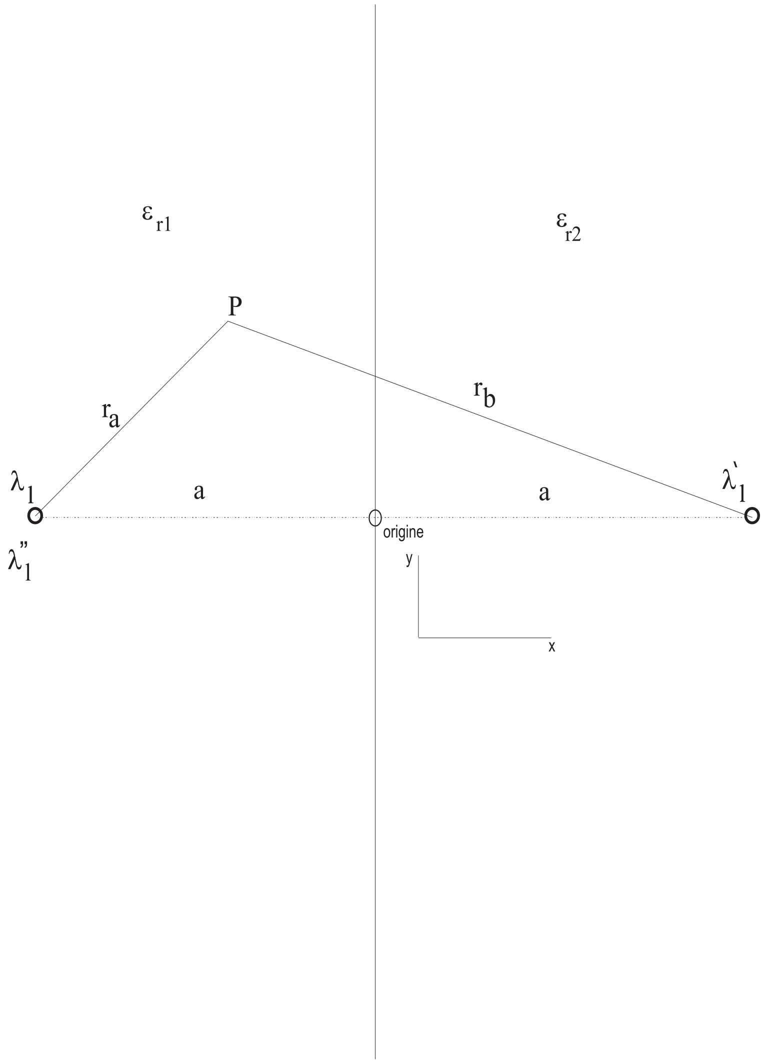

Figura 3:

2 Elettrostatica in presenza di dielettrici

Una distribuzione lineare di carica, di valore λ_l, é posta in un mezzo di costante dielettrica ϵ_{r1}, parallelamente ad un piano che separa tale mezzo da un secondo di costante dielettrica ϵ_{r2} ed ad una distanza a da tale piano (vedi figura 3).

Supponendo entrambi i mezzi di estensione (semi)infinita e la distribuzione lineare infinitamente lunga, si calcolino:

a i potenziali nei due mezzi

b il campo elettrico sulla superficie di separazione in entrambi i mezzi, in funzione della coordinata y (vedi figura)

c la densitá superficiale delle cariche di polarizzazione in funzione della medesima variabile

d la forza per unitá di lunghezza agente sulla linea

Suggerimento: Si puó procedere facendo uso del metodo delle immagini, in modo analogo al caso del problema di una carica puntifome posta di fronte ad un piano dielettrico infinito.