

Quinta Settimana

1 Un condensatore cilindrico nel vuoto ha un'armatura di raggio interno $R_1 = a$ ed una di raggio esterno $R_2 = 3a$ e possiede una carica tale che l'energia potenziale elettrostatica del sistema vale $10^{-4} J$. Il condensatore è isolato e ha altezza d . Utilizzare l'approssimazione del condensatore cilindrico infinito per i calcoli. Determinare il campo $E(r)$ tra le armature e quindi la capacità del condensatore. Da questa condizione iniziale si immagina di dilatare l'armatura esterna di $1/10$ del suo raggio iniziale. Si determini il lavoro delle forze del campo elettrico discutendone il segno. Quanto cambia la d.d.p. tra le armature?

(R. $L = -8.67 \cdot 10^{-6} J$)

2 Una piccola sfera conduttrice di raggio $r=1 \text{ mm}$ è posta sull'asse ortogonale di un disco di raggio $R=10 \text{ cm}$ passante per il suo centro ad una distanza $d=30 \text{ cm}$. Il disco è uniformemente carico con densità superficiale 10^{-11} C/m^2 . La sferetta è collegata a terra da un sottile filo conduttore che trascuriamo (quindi la sua superficie si trova a potenziale nullo, $V_{sferetta} = 0$). Si calcoli il potenziale generato dal disco nel punto dove è situata la sfera. Si determini quindi segno e modulo della carica indotta sulla sferetta.

(R. $q = -10^{-15} \text{ C}$)

3 Un condensatore piano con armature di area $S = 100 \text{ cm}^2$ è completamente riempito da due lastre dielettriche di materiale diverso poste in parallelo alle armature e di pari superficie con spessore $d_1=6 \text{ cm}$ e $d_2=2 \text{ cm}$ e costanti dielettriche relative $\kappa_1=4$ e $\kappa_2=6$. Calcolare: (a) la capacità del condensatore se la d.d.p. vale $\Delta V=2 \times 10^6 \text{ V}$, (b) la densità delle cariche di polarizzazione presenti all'interfaccia tra i due dielettrici. Si supponga che i dielettrici siano lineari. (R. (a) 4.8 pF (b) $\sigma_p=-8.05 \times 10^{-5} \text{ C/m}^2$)