Università degli Studi Roma Tre
Dipartimento di Matematica

I Prova di Esonero
FS2, Elettromagnetismo
A.A. 2002/2003

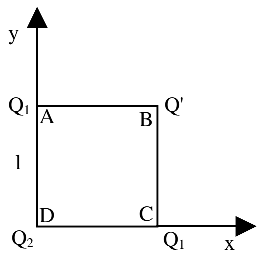
Roma, 07/11/2002

1) Ai tre vertici di un quadrato ABCD di lato $l = 0.5$ m sono fissate delle cariche elettriche puntiformi: in A e C due cariche uguali $Q_1 = 45\cdot10^{-10}$ C e in D una carica $Q_2 = -97\cdot10^{-10}$ C. Calcolare supponendo il sistema nel vuoto:

1-a) il potenziale in B;

1-b) la componente della forza, in direzione BD, che solleciterebbe una carica $Q' = 15\cdot10^{-10}$ C posta in B;

1-c) il rapporto in cui dovrebbero stare Q_1 e Q_2 affinchè una qualsiasi carica posta in B sia in equilibrio.



---

2) L'energia elettrostatica di un condensatore piano risulta essere $U = 4.5\cdot10^{-4}$ J. Mantenendo costante la tensione, si immerge il condensatore in olio isolante e si trova che l'energia elettrostatica è $U' = 14.4\cdot10^{-4}$ J.

2-a) Si calcoli il valore ε della costante dielettrica dell'olio.

2-b) Sapendo che la distanza tra le armature è $d = 4$ cm, si dica di quanto deve aumentare la distanza tra le armature affinchè la capacità del condensatore ritorni al valore iniziale.

2-c) Tenuto conto della 2-b) e che la superficie delle armature del condensatore è $S = 2.5\ \text{cm}^2$ si determini il valore della densità di energia elettrostatica.

---

3) Il campo elettrico passa da un mezzo isolante di costante dielettrica $\varepsilon_1 = 2.4$ ad un altro di $\varepsilon_2 = 3.5$.

3-a) Sapendo che l'angolo di incidenza sulla superficie di separazione dei due dielettrici è nel primo dielettrico $\theta_1 = 23°$, sotto quale angolo emergerà nel secondo dielettrico?

3-b) Se nel dielettrico 1 il campo vale $|\mathbf{E_1}| = 100\ \text{V/m}$, quanto vale nel dielettrico 2?

3-c) Considerando che l'angolo d'incidenza sia sempre $\theta_1 = 23°$, qual è la variazione relativa del valore assoluto dello spostamento elettrico $|\mathbf{D}|$ passando dal primo al secondo mezzo?