Soluzioni scritto di Fisica II - Chimica Industriale

Prof. S. Gentile

Roma, 8 Settembre, 2014

Esercizio 1

a.
La sfera esterna di fatto é uno schermo elettrostatico. Questo implica che variazioni di potenziale della sfera internaa sono uguali a quelle della sfera esterna. Pertanto, sulla sfera esterna, nelle due situazioni, si ha la carica $q_1 + q_2$ e $q_1 + q_2 + q_3$, dove la carica q_1 é presente per induzione da parte di quella interna. Dunque, il potenziale della sfera esterna, vale nei due casi:

$$V = \frac{q_1 + q_2}{4\pi\epsilon_0 R}$$

$$V' = \frac{q_1}{4\pi\epsilon_0 R}$$

Dunque $\Delta V = V' - V = -\frac{q_2}{4\pi\epsilon_0 R}$, con $-q_2 = q_3$; allora, la variazione di potenziale é riconducibile all'aggiunta della carica q_3, e vale 100 V.

Esercizio 2

Il momento magnetico della bobina é dato da:

a.

$$\mu = Nil^2\hat{u}_y$$

Mentre il momento $\mathbf{M} = \mu \times \mathbf{B}$ tende ad orientare μ parallelo e concorde al campo magnetico $\mathbf{B}$.

La massa m, tuttavia, spostata opportunamente lungo $\hat{y}$, tende ad equilibrare questo effetto, con un momento delle forze dato dalla forza gravitazionale.
La condizione di equilibrio tra i due effetti appena descritti, si scrive pertanto come:

$$mgy = \mu B \ \rightarrow B = \frac{mgy}{Nl^2 i} = 0.5 \ T$$

b.
Per quanto riguarda la domanda al punto (b), si vede chiaramente dalla (a) che raddoppiando la massa e lasciando inalterate tutte le altre grandezze, tra cui il campo magnetico, é necessario dimezzare allora la distanza a cui porre la massa m lungo l'asta 'bb'.

Esercizio 3

a. Se nei tubi T_1 e T_2 c'é il vuoto, le onde che provengono dalle due fenditure interferiscono in un punto P dello schermo. In particolare, daranno origine ad un massimo, quando la differenza dei cammini ottici é pari a $\Delta r = K\lambda$. Nel nostro caso, avendo riempito T_2 con un gas di indice di rifrazione n_2, la differenza dei cammini ottici aumenta, in quanto i tubi non sono piú fisicamente uguali.
Dunque, in P si manifesta un massimo se $\Delta r' = \Delta r + (n_2 - 1)l = K'\lambda$, con $K' \geq K \in \mathcal{N}$.
Tutto il sistema di frange si é spostato rigidamente della quantitá:
$N = K' - K = \frac{(n_2-1)l}{\lambda} \ \rightarrow n_2 = 1 + \frac{N\lambda}{l}$

b.
Nell'esercizio dunque, $n_2 = 1.00002$.

c.
$n_2 - 1 = 1.2 \cdot 10^{-6}$.