

Soluzioni Scritto - Fisica Generale 2

17 Luglio 2007

Corso di Laurea Triennale in Chimica

Esercizio n.1

Il problema può essere risolto assumendo che all'interno della sfera centrata in C_1 sia distribuita una carica positiva con densità costante ρ e che all'interno della sfera centrata in C_2 sia distribuita una carica negativa con densità costante $-\rho$. La carica all'interno del guscio sferico sarà dunque data da:

$$Q = \rho \frac{4\pi}{3} R_1^3 - \rho \frac{4\pi}{3} R_2^3 \simeq 2 \text{ nC}$$

Il campo elettrostatico può essere ottenuto ricorrendo al principio di sovrapposizione. In C_1 il campo è dovuto tutto alla carica negativa essendo nullo quello generato dalla carica positiva. Tale campo giace sull'asse congiungente C_1 e C_2 ed ha verso da C_1 a C_2 . La sua intensità è calcolata ricorrendo al teorema di Gauss ed è pari a:

$$E = \frac{\rho}{3\epsilon_0} (R_1 - R_2) \simeq 753 \text{ V/m}.$$

Per quanto riguarda il campo in C_2 esso è tutto dovuto alla carica positiva ed ha direzione, verso e modulo uguali a quello in C_1 .

Esercizio n.2

La carica sulle armature del condensatore è data da:

$$Q = CV = \epsilon_0 \epsilon_r \frac{\Sigma}{h} V \simeq 1 \text{ nC}.$$

La corrente che scorre tra le due armature:

$$i = \frac{\sigma \Sigma}{h} V \simeq 0.25 \text{ nA}$$

Esercizio n.3

Nel momento in cui la corrente nel solenoide cessa di scorrere si determina una variazione di flusso del campo magnetico generato dal solenoide concatenato con la spira che causa la formazione di una forza elettromotrice f nella spira stessa:

$$f = - \frac{\Phi(\mathbf{B})}{dt}$$

Notando che:

$$f = i_{sp} R = \frac{dQ}{dt} R$$

essendo i_{sp} la corrente indotta nella spira e Q la carica ai capi del condensatore si ha:

$$\frac{dQ}{dt} R = - \frac{\Phi(\mathbf{B})}{dt} .$$

La precedente equazione va integrata tra un istante iniziale in cui nel solenoide scorre la corrente i e quindi $\Phi(\mathbf{B}) = \mu_o i n S$ e la carica ai capi del condensatore è nulla, ad un istante finale in cui $\Phi(\mathbf{B}) = 0$ ed ai capi del condensatore si ha la carica Q :

$$QR = \mu_o i n S .$$

Ma $Q = CV$ per cui:

$$i = \frac{QR}{\mu_o n S} \simeq 4 \text{ mA} .$$