

Roma, 2 Luglio, 2012.

Soluzione del Compito dell' esame scritto di Fisica II Chimica Industriale

A.A. 2011-2012

•Esercizio n 1:

Affinchè la traiettoria di ciascun elettrone del fascio sia circolare occorre:

$$eE(R) = \frac{mv^2}{R} \quad (1)$$

per evidenti ragioni di simmetria possiamo scrivere:

$$E(R) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q_1}{R^2} \quad (2)$$

dove Q_1 è la carica localizzata sulla superficie interna del separatore.

Poichè :

$$\Delta V = V(r_2) - V(r_1) = \int_{r_1}^{r_2} E dr = \frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)$$

Quindi, possiamo scrivere:

$$Q_1 = \frac{4\pi\epsilon_0 \cdot \Delta V}{\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)} \quad (3)$$

Sostituendo nella Eq. 1 le Eqs. 2 e 3, si ottiene:

$$eE(R) = e \cdot \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{4\pi\epsilon_0}{\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)} \cdot \frac{\Delta V}{R^2} = \frac{mv^2}{R}$$

Se ne deduce:

$$\Delta V = \frac{mv^2}{e} R \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)$$

Essendo l'energia iniziale assegnata in eV:

$$\mathcal{E}(eV) = \frac{1}{2} \frac{mv^2}{e}$$

Si ottiene come risultato finale:

$$\Delta V = 2\mathcal{E}(eV)R \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) \sim 367V$$

●Esercizio n 2:

Dal teorema della circuitazione abbiamo:

$$H = ni = \frac{N}{2\pi r} \cdot i \quad (4)$$

essendo r il raggio di una generica circonferenza all'interno del solenoide. Nell'ipotesi di materiale completamente saturato, avremo, usando la Eq. 4 :

$$B = M_s + \mu_0 H = M_s + \mu_0 \frac{Ni}{2\pi r}$$

Il flusso concatenato con una spira è:

$$\Phi_{spira}(B) = \int_R^{R+a} B a dr = \int_R^{R+a} M_s a dr + \int_R^{R+a} \mu_0 \frac{Ni}{2\pi r} a dr = \quad (5)$$

$$M_s a^2 + \mu_0 \frac{Nia}{2\pi} \cdot \ln \frac{R+a}{R} \quad (6)$$

Il flusso totale sarà, dalla Eq. 6 :

$$\Phi(B) = N \Phi_{spira}(B) = N M_s a^2 + \mu_0 \frac{N^2 ia}{2\pi} \cdot \ln \frac{R+a}{R} = 2215.7 \text{ Weber}$$

●Esercizio n 3:

In aria:

$$\frac{1}{F} = (n - 1) \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right). \quad (7)$$

In acqua:

$$\frac{1}{F'} = \left(\frac{n}{n'} - 1 \right) \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right). \quad (8)$$

$$F' = \frac{(n - 1)}{n - n'} \cdot n' F = 188.4 \text{ cm} \quad (9)$$

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{F'} \quad (10)$$

$$q = -213.1 \text{ cm}$$