

Soluzioni

1. Sia dq la carica delle spire di raggio z

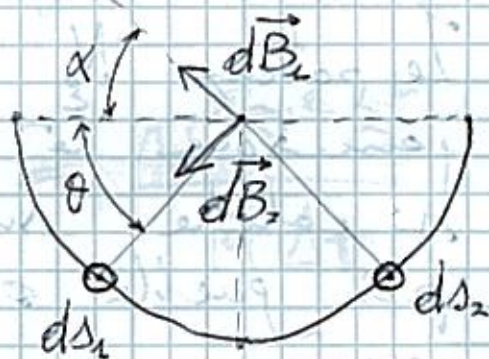
$$dV(0) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{dq}{z} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\sigma dS}{z}$$

$$= \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Kz^2 \cdot 2\pi z dz}{z} = \frac{Kz^2}{2\epsilon_0} dz$$

$$V(0) = \int_{\text{corona}} dV(0) = \int_a^b \frac{Kz^2}{2\epsilon_0} dz = \frac{K}{6\epsilon_0} (b^3 - a^3)$$

2. I fili di lunghezza ds_1 e ds_2

generano in O un campo $d\vec{B}$ uguale in modulo e paria:



$$|d\vec{B}| = \frac{\mu_0 dI}{2\pi R}$$

$$dI = I \frac{ds}{\pi R}$$

$$\alpha + \theta = \pi/2$$

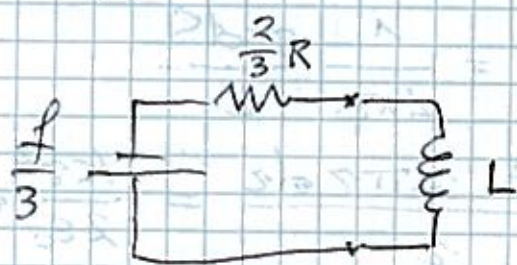
Le due componenti verticali si annullano e rimane solo quella orizzontale quindi:

$$dB = 2 \frac{\mu_0 I ds}{2\pi^2 R^2} \cos \alpha = \frac{\mu_0 I ds}{\pi^2 R^2} \cos\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right)$$

$$ds = R d\theta$$

$$\Rightarrow B = \frac{\mu_0 I}{\pi^2 R} \int_0^{\pi/2} \sin \theta d\theta = \frac{\mu_0 I}{\pi^2 R}$$

3. Il circuito si può semplificare applicando il teorema di Thevenin



$$I = \frac{f}{2R} \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right); \quad \tau = \frac{L \cdot 3}{R \cdot 2}$$

$$\Rightarrow W_L = L I \frac{dI}{dt} = \frac{f^2}{6R} \left[1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right] e^{-\frac{t}{\tau}}$$

La potenza W_g totale fornita dal generatore è pari a quella che si calcola sul circuito equivalente più quella dissipata nelle due resistenze in non si forse L .

$$\Rightarrow W_g = I \frac{f}{3} + \frac{f^2}{3R}$$

$$W_g = \frac{f^2}{3R} + \frac{f^2}{6R} \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right)$$

$$4. \quad \Phi(t) = NSB = NS \left(B_0 \frac{t}{\Delta t} \right)$$

$$\text{f.e.m. indotta} = - \frac{d\Phi}{dt} = - \frac{NSB_0}{\Delta t}$$

$$I = \frac{\text{f.e.m. indotta}}{R}$$

$$q = \int_0^{\Delta t} I dt = - \frac{NSB_0}{R}$$

$$L = q \cdot \text{f.e.m. indotta} = \frac{N^2 S^2 B_0^2}{R \Delta t}$$

$$L = 1.28 \cdot 10^{-2} \text{ J}$$

$$5. \quad \lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{c}{\sqrt{\epsilon_2/\mu_2}} \quad \left\{ \begin{array}{l} \nu \rightarrow \text{frequenza} \\ \lambda \rightarrow \text{lunghezza d'onda} \\ \nu \rightarrow \text{velocità nel mezzo.} \end{array} \right.$$

$$\lambda \sim \nu$$

$$\frac{\lambda_{accus}}{\lambda_{noise}} = \frac{\nu_{accus}}{\nu_{noise}} = \sqrt{\frac{\epsilon_2^{accus}}{\epsilon_2^{noise}}}$$

$$\epsilon_2^{accus} = \left(\frac{\lambda_{noise}}{\lambda_{accus}} \right)^2 = \left(\frac{50}{5.6} \right)^2 \approx 80$$