Esercizi di Elettricità e magnetismo

Terza puntata:

1. Si consideri un circuito LR, con $L = 86$ mH, alimentato da un generatore di tensione sinusoidale V_{in} con ampiezza $V_0 = 9.3$ V e pulsazione pari a $\omega = 530$ rad/s.

   a) determinare R in modo che la tensione ai suoi capi sia in ritardo di 0.70 rad su V_{in}

   b) determinare l'ampiezza di V_{out}.

2. Un elettrodomestico assorba una corrente $I_{eff} = 11$ A e una potenza media $W = 1.8$ kW quando collegato alla rete ($V_{eff} = 220$ V). Calcolare impedenza, resistenza e reattanza.

3. Si ha a disposizione un generatore di f.e.m. alternata ($F_{eff} = 220$ volt, $\nu = 60$ hertz) per alimentare una lampadina che assorbe una potenza $W = 40$ watt e deve essere connessa ad una d.d.p. $V_{eff} = 110$ volt. Il generatore ha resistenza interna trascurabile.

   a) Quale deve essere la capacitá di un condensatore da disporre in serie con la lampadina per poter utilizzare il generatore da 220 volt?

   b) Dire se, dal punto di vista della dissipazione di energia, non sia meglio utilizzare una resistenza uguale a quella della lampadina invece di un condensatore.

4. Un condensatore piano a piastre circolari viene caricato con una corrente costante. Il processo di caricamento dura un tempo pari a τ e a caricamento completato la d.d.p. ai capi del condensatore vale V_0.
   La distanza tra le piastre misura d. Si immagini una superficie chiusa cilindrica tra le piastre, coassiale al condensatore e avente raggio r molto minore del raggio delle piastre. Determinare:

   a) intensitá e direzione del vettore di Poyinting per i punti della superficie

   b) l'energia W che attraversa la superficie durante il tempo τ.

   Dimostrare che W coincide con l'energia del campo elettrico contenuto nel volume delimitato dalla superficie quando il processo di caricamento è stato completato.

5. Il campo magnetico di un'onda e.m. piana polarizzata linearmente lungo l'asse y si propaga lungo x in un mezzo con $\epsilon_r = 80$ secondo l'equazione

   $$\mathbf{B} = \mathbf{1.8 \cdot 10^{-6}} \cos(\mathbf{8 \cdot 10^{7} t - 4x} + \phi)\mathbf{k}$$

   Determinare

   a) ϕ sapendo che per $t = x = 0$ $B = 0.8 \cdot 10{-}6$ T

   b) frequenza, lunghezza d'onda, ampiezza E_0

   c) permeabilitá magnetica μ_r e impedenza d'onda Z

d) l'energia che attraversa nell'unitá di tempo un superficie piana ($A = 2.3$ m^2) perpendicolare al piano xz e formante un angolo di 30 gradi col piano xy.

6. Un'onda elettromegnetica piana di frequenza $\nu = 7.5 \cdot 10^{14}$ Hz si propaga nel vuoto lungo l'asse x. Essa é polarizzata linearmente con il campo **E** che forma un angolo $\theta = 30$ gradi con il piano xy ed ha ampiezza $E_0 = 10^3$ V/m. Scrivere l'equazione dell'onda. Calcolare l'ampiezza del campo magnetico.