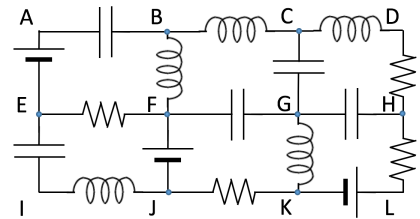


12° ESERCITAZIONE – martedì 20 dicembre 2016

1) Nel circuito in figura  $f = 5 \text{ V}$ ,  $C = 100 \text{ nF}$ ,  $L = 0,1 \text{ mH}$  e  $R = 10 \Omega$ . Determinare l'energia elettrostatica, quella magnetica e la potenza complessivamente erogata dai generatori e quella complessivamente dissipata nelle resistenze.

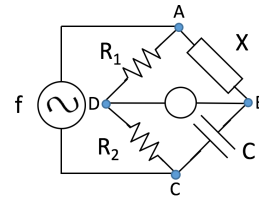
[ $U_{es} = 6,25 \mu\text{J}$ ;  $U_m = 0$ ;  $P_{GEN} = 0$ ,  $P_{RES} = 0$ ]



2) Nel circuito in figura (ponte di Maxwell) il generatore eroga corrente sinusoidale ( $\omega = 100 \text{ rad/s}$ ) e l'amperometro nel ramo BD non è attraversato da corrente. Determinare il valore della reattanza posta nel ramo AB.

Dati:  $R_2 = 2 R_1$ ;  $C = 1 \mu\text{F}$ .

[ $5 \text{ k}\Omega$ ]



3) Una sottile barretta di plastica ( $\epsilon_r = 3$ ) lunga  $L = 20 \text{ cm}$  e sezione  $S = 1 \text{ mm}^2$  è investita da un'onda radio monocromatica di intensità  $I = 1 \mu\text{W/m}^2$  polarizzata parallelamente alla barretta. Calcolare il massimo valore del momento di dipolo elettrico oscillante indotto nella barretta posta in aria. {nel passaggio fra due materiali la componente di E tangente alla superficie di separazione è la stessa nei due mezzi}

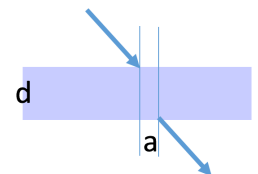
[ $9,8 \times 10^{-21} \text{ Cm}$ ]

4) Una sorgente di potenza media  $10 \text{ kW}$  emette isotropicamente onde elettromagnetiche ( $\lambda = 2 \text{ m}$  in aria). Qual è la massima distanza alla quale può essere utilmente posto un ricevitore in grado di funzionare solo con campi elettrici oscillanti di ampiezza superiore a  $E_{min} = 1 \text{ mV/m}$ ?

[ $775 \text{ km}$ ]

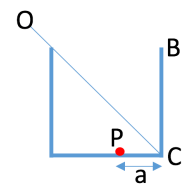
5) Un raggio luminoso incide nel vuoto con un angolo pari all'angolo di Brewster su una lastra trasparente spessa  $d = 3 \text{ cm}$ . Il raggio emerge a distanza  $a = 2 \text{ cm}$  dal punto di ingresso. Calcolare l'indice di rifrazione del materiale della lastra.

[ $n = 1,5$ ]



6) Un recipiente cubico di lato  $L = 30 \text{ cm}$  con pareti opache è posto in maniera che un osservatore posto in O non ne vede il fondo ma vede tutta la parete BC. Quanta acqua di indice di rifrazione  $n = 1,33$  occorre versare nel recipiente affinché l'osservatore possa vedere l'oggetto P posto sul fondo a distanza  $a = 10 \text{ cm}$  dalla parete BC?

[ $27 \text{ cm}$ ]



7) Un raggio luminoso incide sulla superficie di un prisma di vetro ( $n = 1,5$ ) cosa succede se il prisma è immerso: a) in aria ( $n_0 = 1$ ); b) in acqua ( $n_{H_2O} = 1,33$ )?

{l'angolo limite...}



Spunti di riflessione (per un orale).

Tra le armature di un condensatore piano costituito da due dischi di raggio  $R$  distanti  $d$  è presente una differenza di potenziale non costante  $V(t)$ . Verificare che la derivata temporale dell'energia elettrostatica contenuta fra le armature è pari al flusso del vettore di Poynting attraverso la superficie laterale del condensatore (cilindro di raggio  $R$  e altezza  $d$ ).

In un solenoide lungo  $L$  di raggio  $R$  costituito da  $n$  spire per unità di lunghezza scorre una corrente variabile di intensità  $I(t)$ . Verificare che la derivata temporale dell'energia magnetica contenuta nel solenoide è pari al flusso del vettore di Poynting attraverso la superficie laterale del solenoide (cilindro di raggio  $R$  e altezza  $L$ ).

1)  $U_{es} = 5 \times \frac{1}{2} C f^2$

2)  $X = 1/(2j\omega C)$

3)  $p = \epsilon_0 \chi (2 Z_0 I)^{1/2} S L$

4)  $r < [P Z_0 / (2\pi)]^{1/2} / E_{min}$

5)  $n = \cotg\theta_t$

6)  $n \sin\theta_i = \sin 45$ ;  $a = h \tg 45 - h \tg\theta_i$