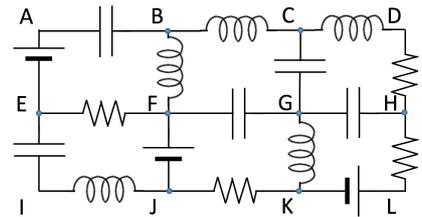


12° ESERCITAZIONE – martedì 20 dicembre 2016

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.

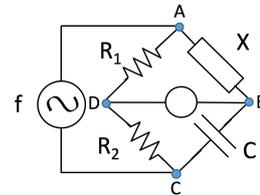
[$U_{es} = 6,25 \mu\text{J}$; $U_m = 0$; $P_{GEN} = 0$, $P_{RES} = 0$]



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}

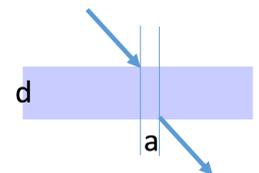
[$9,8 \times 10^{-21} \text{ Cm}$]

4) Una sorgente di potenza media 10 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 km]

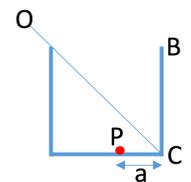
5) Un raggio luminoso incide nel vuoto con un angolo pari all'angolo di Brewster su una lastra trasparente spessa $d = 3 \text{ cm}$. Il raggio emerge a distanza $a = 2 \text{ cm}$ dal punto di ingresso. Calcolare l'indice di rifrazione del materiale della lastra.

[$n = 1,5$]



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