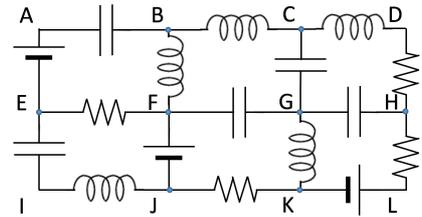


11° ESERCITAZIONE – lunedì 4 dicembre 2017 – non in aula
(lunedì saranno in rete gli svolgimenti di questi esercizi)

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.

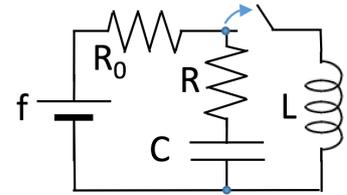
$[U_{es} = 6,25 \mu\text{J}; U_m = 0; P_{GEN} = 0, P_{RES} = 0]$



2) Il circuito in figura è a regime quando viene aperto l'interruttore.
Dopo quanto tempo la differenza di potenziale ai capi di R è uguale a
quella ai capi di C ?

Dati: $f = 10 \text{ V}$; $R = R_0 = 10 \text{ k}\Omega$; $C = 0,2 \mu\text{F}$; $L = 10 \text{ mH}$.

$[t^* = 4 \ln(3/2) \text{ ms}]$



3) Il volume interno di un solenoide costituito da $n = 2000 \text{ spire/m}$ di sezione $S = 1 \text{ cm}^2$ e lunghezza $L = 20 \text{ cm}$ è riempito completamente da due cilindri di lunghezza $L/2$ costituiti da materiali omogenei di suscettività magnetiche $\chi_1 = +10^{-5}$ e $\chi_2 = -10^{-5}$. Nell'avvolgimento scorre una corrente elettrica di intensità costante per cui il campo magnetico è orientato da 1 verso 2. Determinare, trascurando gli effetti di bordo anche nella zona di contatto fra i due materiali:

a) il rapporto fra le correnti di magnetizzazione superficiale dei due materiali con il loro verso

b) la differenza tra l'energia accumulata in 1 e in 2 qualora nell'avvolgimento scorresse una corrente elettrica di intensità costante $I = 100 \text{ mA}$.

$[J_{m,2}/J_{m,1} = -1; \Delta U = 1,6 \pi \mu\text{J}]$



4) Su un cilindro di alluminio di diametro D e lungo $L \gg D$ vengono avvolte uniformemente n_1 spire per unità di lunghezza mentre su un sottile supporto di carta (assumere la stessa permeabilità magnetica del vuoto) lungo $L/3$ sagomato a formare uno scatolato di sezione quadrata di lato D e centrato rispetto al cilindro vengono avvolte n_2 spire quadrate per unità di lunghezza.

Calcolare il coefficiente di mutua induzione fra i due avvolgimenti.

$[\pi/12 \mu n_1 n_2 D^2 L]$



5) Un lungo solenoide costituito da n spire per unità di lunghezza, di raggio a , resistenza complessiva R e autoinduttanza L è circondato coassialmente da una spira circolare.

Ipotesizzando che a partire dall'istante $t = 0$ nella spira circoli una corrente di intensità $I = -Kt$ determinare l'andamento temporale della corrente nel solenoide
{la forza elettromotrice indotta nel solenoide (secondario di un trasformatore) dipende da L e M }

$[M = \mu_0 n \pi a^2; -L di_{sol}/dt + MK = Ri_{sol}; i_{sol}(t) = \mu_0 n \pi a^2 K/R [1 - \exp(-tR/L)]:]$

