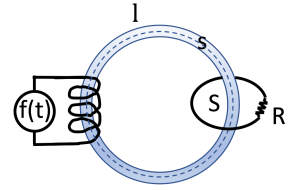


12° ESERCITAZIONE – lunedì 11 dicembre 2017

1) Un anello lungo in media  $l$  e di sezione  $s$  è costituito da un materiale ferromagnetico con elevata permeabilità  $\mu$ . Da un lato dell'anello sono avvolte  $N$  spire percorse dalla corrente  $I(t) = I_0 (1 - e^{-t/\tau})$ . In un altro punto dell'anello c'è una spira di sezione  $S$  e resistenza  $r$  collegata a una resistenza  $R$ .



Determinare il valore della differenza di potenziale massima ai capi di  $R$  (trascurare l'autoinduzione).  
 $[\mu I_0 s / (l \tau) \times R / (r + R)]$

2) Scelti due componenti fra resistenze, capacità e induttanze, eventualmente dello stesso tipo, vengono posti in serie. Se alimentati in continua a 5 V sono percorsi da una corrente  $I = 0,125$  A mentre alimentati in alternata ( $\omega = 300$  rad/s) con  $V_{\text{eff}} = 5$  V sono percorsi da una corrente efficace  $I_{\text{eff}} = 0,1$  A. Determinare il tipo e il valore dei due componenti utilizzati.

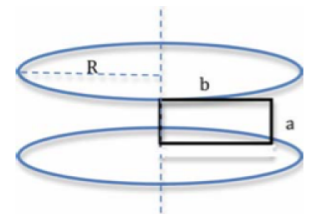
$[40 \Omega; 0,1 \text{ H}]$

3) Un circuito RLC serie è collegato a un generatore di forza elettromotrice sinusoidale con  $f_{\text{eff}} = 10$  V. Alla pulsazione di risonanza (5 krad/s) nel circuito si dissipa una potenza media di 2 W. Se si elimina dal circuito la capacità allora la potenza media dissipata alla stessa pulsazione diventa 1 W. Determinare, nell'ordine, i valori di  $R$ ,  $L$  e  $C$ .

{per il calcolo di  $L$  utilizzare la legge di Galileo Ferraris ricordando che  $V_{\text{eff}} = |Z| I_{\text{eff}}$ }

$[50 \Omega, 10 \text{ mH}, 4 \mu\text{F}]$

4) Un condensatore piano di capacità  $C$  ha le armature circolari di raggio  $R$  molto maggiore della loro distanza  $h$  di separazione. All'interno è disposta una spira conduttrice di resistenza  $R^*$  e lati  $a < h$  e  $b < R$  disposta come in figura. Il condensatore è collegato a un generatore  $f(t) = f_0 \sin(\omega t)$ . Determinare la corrente che scorre nella spira trascurando effetti di bordo e autoinduzione.



$[B(r,t) = \mu_0 C a f_0 \omega \cos(\omega t) r / (2\pi R^2); I(t) = -\mu_0 C a f_0 \omega^2 \sin(\omega t) ab^2 / (R^* 4\pi R^2)]$

5) Un solenoide indefinito di induttanza  $L = 5$  mH è collegato in serie a una resistenza  $R$  e a un generatore di forza elettromotrice  $f = 500$  V. Determinare il numero  $n$  di spire per unità di lunghezza del solenoide sapendo che a regime la corrente circolante è  $I = 50$  mA e che nell'istante in cui si chiude il circuito il campo di induzione magnetica all'interno del solenoide cresce con derivata temporale  $dB/dt = 0,8$  T/ms.

$[n = 6370 \text{ spire/m}]$

6) Un avvolgimento rettangolare di lati  $a = 20$  cm e  $b = 50$  cm, costituito da 500 spire di filo conduttore, ruota intorno ad un asse parallelo al lato maggiore e passante per il centro dell'avvolgimento con velocità angolare costante immerso in un campo uniforme  $B = 0,2$  T normale all'asse di rotazione. Calcolare la frequenza di rotazione necessaria per produrre una forza elettromotrice efficace di 230 V.

$[v = f_{\text{eff}} / (\sqrt{2} \pi N a b B) = 5,2 \text{ Hz}]$