

## **Risultati esame scritto Fisica 2 - 01/03/2016**

**orali: 10-03-2016 alle ore 14.00 presso aula riportata nell'avviso**

**gli studenti interessati a visionare lo scritto sono pregati di presentarsi il giorno dell'orale**

**(La soluzione del compito sarà pubblicata sul sito:**

**<http://my.cloudme.com/patrizio.candeloro/MaterialeDidattico>)**

<b>matricola</b>	<b>voto</b>	
118525	NC	
112117	NC	
115088	12	
108502	12	
116764	17	ammesso
114921	23	ammesso
113579	12	
118467	17	ammesso
109938	17	ammesso
114927	17	ammesso
118497	13	
113481	NC	
112083	NC	
118558	20	ammesso

NC=non classificato

## Esame di Fisica 2

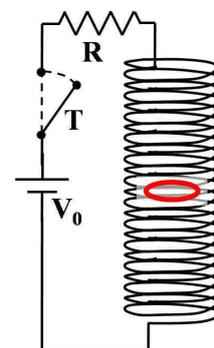
Corso Interateneo di Ing. Informatica e Biomedica – 01/03/2016

### Problema 1

Sia dato un solenoide con spire circolari di raggio  $a$ , lunghezza  $l \gg a$ , e densità di spire pari a  $n$  (spire/m). Il solenoide è collegato ad un generatore di tensione continua  $V_0$  e la resistenza elettrica di tutto il circuito è pari a  $R$ . Inizialmente l'interruttore  $T$  è aperto e non c'è passaggio di corrente. Al centro del solenoide si trova una spira circolare di raggio  $b < a$ , avente la superficie perpendicolare all'asse del solenoide.

All'istante  $t=0$ sec viene chiuso l'interruttore  $T$  e inizia a passare corrente nel circuito. Determinare la forza elettromotrice indotta,  $f_i=f_i(t)$ , sulla spira di raggio  $b$  all'interno del solenoide, in funzione del tempo  $t$ . Si trascuri il campo magnetico generato dalla spira piccola di raggio  $b$ .

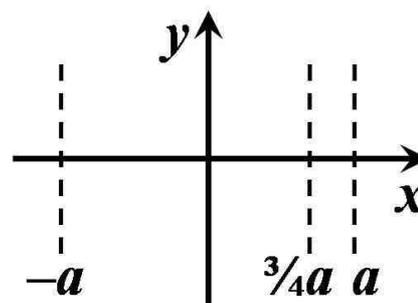
[Si esprima il risultato in funzione dei parametri che sono necessari fra:  $V_0, l, n, a, b, R$ , e se necessario delle costanti universali]



### Problema 2

Siano date tre lastre dielettriche disposte parallelamente nello spazio  $(x,y,z)$ . Le tre lastre sono infinite lungo le coordinate  $(y,z)$ , e perpendicolari all'asse  $x$  con spessore non nullo (lungo  $x$ ). Inoltre ciascuna di esse ha una densità di carica di volume uniforme e non nota. Il potenziale elettrico,  $V=V(x)$ , generato dalle tre lastre in tutto lo spazio è dato dalla seguente funzione:

$$V(x) = \begin{cases} +\frac{\beta a^2}{2\epsilon_0} & \text{per } x < -a \\ -\frac{\beta x^2}{2\epsilon_0} - \frac{\beta ax}{\epsilon_0} & \text{per } -a < x < 0 \\ +\frac{\beta x^2}{\epsilon_0} - \frac{\beta ax}{\epsilon_0} & \text{per } 0 < x < \frac{3}{4}a \\ -\frac{\beta x^2}{\epsilon_0} + \frac{2\beta ax}{\epsilon_0} - \frac{9\beta a^2}{8\epsilon_0} & \text{per } \frac{3}{4}a < x < a \\ -\frac{\beta a^2}{8\epsilon_0} & \text{per } x > a \end{cases}$$



dove  $a$  è una costante che ha le dimensioni di una lunghezza, e  $\beta$  è una costante con le dimensioni di una densità di carica per unità di volume.

- 1) Verificare che il potenziale  $V(x)$  sia continuo nello spazio, darne una rappresentazione grafica, e determinare il suo valore minimo.
- 2) Calcolare il vettore campo elettrico  $\mathbf{E}$  in tutto lo spazio, e dare una rappresentazione grafica delle sue componenti.
- 3) Determinare posizione, spessore e densità di carica delle tre lastre infinite, dando inoltre una rappresentazione grafica della densità di carica  $\rho(x)$  in funzione di  $x$ .

[Si esprimano i risultati in funzione dei parametri che sono necessari fra:  $\beta, a$ , e ove necessario delle costanti universali]

### Problema 3

Sia dato il circuito della figura, alimentato in ingresso da un generatore di tensione alternata  $V(t)=V_0\cos(\omega t)$ , di cui sono noti i parametri  $V_0$  e  $\omega$ . Sono inoltre noti i valori  $L_1$  e  $L_2$  delle due induttanze, e le capacità  $C_1$  e  $C_2$  dei due condensatori.

- 1) Determinare l'impedenza complessa totale,  $Z_{TOT}$ , del circuito e calcolarne il modulo,  $Z_0=|Z_{TOT}|$ .
- 2) Determinare il modulo dell'ampiezza della corrente,  $|I_0|$ , che circola nel circuito in funzione di  $\omega$ , e calcolarne il valore asintotico per  $\omega \rightarrow 0$  e  $\omega \rightarrow \infty$ .
- 3) Determinare il valore minimo di  $|I_0|$  e per quale valore  $\omega=\omega_0$  si ottiene tale minimo. Detta  $\omega_1=1/\sqrt{L_1 \cdot C_1}$  e  $\omega_2=1/\sqrt{L_2 \cdot C_2}$ , nel caso in cui  $L_2=2 \cdot L_1$  e  $C_2=2 \cdot C_1$  si mettano in ordine crescente i valori  $\omega_1, \omega_2$ , e  $\omega_0$ ; si disegni per questo caso una rappresentazione grafica di  $|I_0|$  in funzione di  $\omega$ .

[Si esprimano i risultati in funzione dei parametri che sono necessari fra:  $L_1, L_2, C_1, C_2, V_0, \omega$ , e ove necessario delle costanti universali]

