

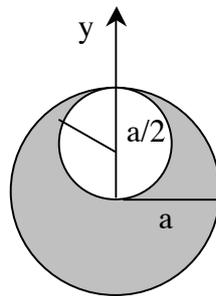
Compito di Fisica II del 14/6/2007

G. Zavattini

Esercizio 1

Un cilindro di materiale isolante, indefinito, di raggio $a = 3\text{cm}$ è caricato con densità volumetrica $\rho = 10^{-6}\text{ C/m}^3$.

- Determinare il campo elettrico \mathbf{E} all'interno del cilindro.
- Determinare la differenza di potenziale fra l'asse e un punto sulla superficie laterale del cilindro.
- Un foro di raggio $a/2$ parallelo al cilindro viene praticato su tutta la lunghezza del cilindro. L'asse del foro dista $a/2$ dall'asse del cilindro. Determinare il campo elettrico lungo l'asse y (vedi figura).

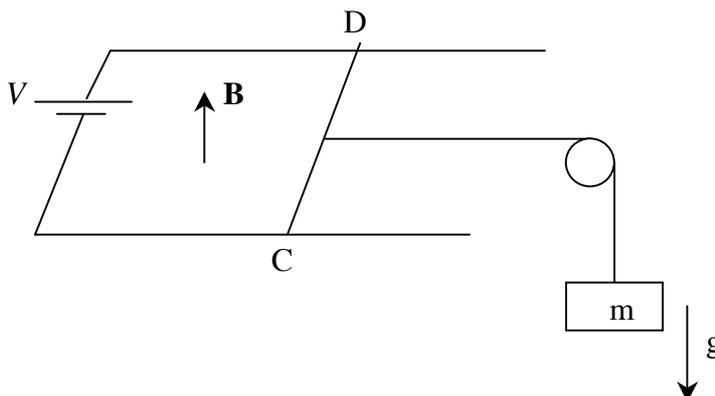


Esercizio 2

Due guide conduttrici sono connesse fra loro mediante due segmenti conduttori, uno dei quali, CD , è mobile, come rappresentato in figura. Il circuito è alimentato da un generatore di forza elettromotrice con tensione V . Il segmento mobile, di lunghezza $L=10\text{ cm}$, è collegato ad un grave di massa $m=10\text{ g}$. (Si trascuri ogni forma di attrito meccanico e la massa del segmento CD). Il circuito è immerso in un campo magnetico $B=1\text{ T}$ uniforme ed ortogonale al circuito. La resistenza di tutto il circuito vale $R=2\ \Omega$.

Trascurando l'autoduzione del circuito si determini:

- La tensione V necessaria affinché il grave rimanga in equilibrio
- la forza elettromotrice indotta in funzione della velocità del segmento CD .
- La tensione V' necessaria affinché, a regime, il grave venga sollevato con velocità costante $v = 1\text{m/s}$.
- La potenza totale fornita dal generatore nella domanda c).

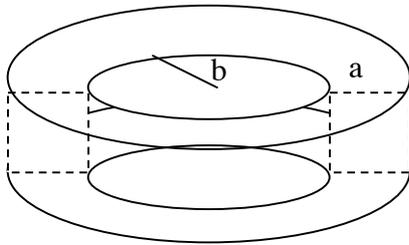


Compito di Fisica II del 25/07/2007

Ingegneria Elettronica

Esercizio 1

- Si determini l'espressione del campo di induzione magnetica all'interno di una bobina toroidale con sezione quadrata di lato a , raggio interno b , e composta da N_1 spire.
- Una seconda bobina con $N_2 = 30$ spire e' anch'essa avvolta intorno al toroide. Un capo della prima bobina può essere collegato indifferentemente ad uno dei due capi della seconda bobina. Si calcoli la costante di autoinduzione del sistema nei due casi. ($a = 1$ cm, $b = 5$ cm, $N_1 = 100$ spire)
- Supponendo che le due bobine siano scollegate fra loro e che scorra una corrente $I(t) = I_0 \sin \omega t$ nella prima bobina, si determini l'espressione della differenza di potenziale indotta ai capi della seconda bobina.



Esercizio 2

Un condensatore di capacità $C_1 = 1$ nF viene caricato con una d.d.p. $\Delta V = 20$ V e quindi scollegato dal generatore. Un secondo condensatore di capacità $C_2 = 3$ nF, inizialmente scarico, viene collegato in parallelo a C_1 .

- Si determini la differenza di potenziale finale ai capi dei due condensatori.
- Si determini la variazione di energia elettrostatica subita dal sistema.
- Si determini la costante tempo del processo considerando che la resistenza totale del circuito sia $R = 1$ Ω .

Compito di Fisica II del 6/09/2007

Ingegneria Elettronica

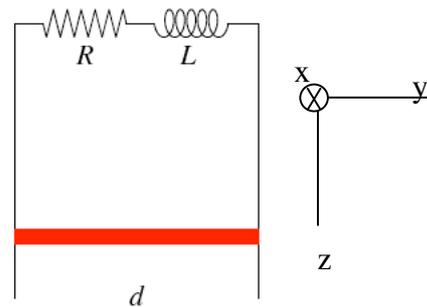
Esercizio 1

Una sbarretta conduttrice omogenea di massa $m = 1\text{g}$, lunghezza $d = 10\text{ cm}$ e resistenza trascurabile è incernierata perpendicolarmente a due guide rettilinee anch'esse metalliche e di resistenza trascurabile e disposte parallelamente al campo gravitazionale $\mathbf{g} = g\mathbf{z}$ ($g = 9.81\text{m/s}^2$). I due estremi superiori delle guide sono collegati con un filo di resistenza $R = 0.3\Omega$ ed autoinduttanza $L = 10\text{mH}$ e nello spazio è presente un campo magnetico uniforme $\mathbf{B} = B\mathbf{x}$ ($B = 0.5\text{T}$) perpendicolare al piano contenente le due guide. All'istante $t = 0$ la sbarretta forma con le guide ed il filo che chiude il circuito un quadrato di area d^2 e viene lasciata libera di cadere da ferma (la sbarretta può scivolare senza attrito lungo le guide):

a) Nel caso sia $L = 0$ determinare l'espressione per la corrente indotta nel circuito in funzione della velocità della sbarretta indicandone anche il verso (orario-antiorario).

b) Sempre nell'ipotesi che sia $L = 0$ determinare la velocità limite della sbarretta.

c) Nel caso $L \neq 0$ ma $R = 0$ scrivere la legge di Ohm generalizzata per la corrente elettrica e quindi il periodo T di oscillazione della sbarretta.



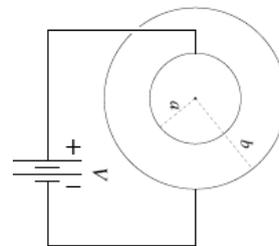
Esercizio 2

Le armature di un condensatore sferico hanno raggi $a = 1\text{cm}$ e $b = 5\text{cm}$, e vengono mantenute ad una differenza di potenziale costante $V = 100\text{V}$ da una pila, come in figura.

a) Calcolare la capacità C del condensatore e l'energia U_e elettrostatica in esso racchiusa.

b) A parità di differenza di potenziale V e di raggio b dell'armatura esterna, quanto deve valere il raggio a dell'armatura interna perché su di essa il campo elettrico E sia minimo?

c) Lo spazio fra le armature viene riempito con un materiale di resistività $\rho = 10^5\ \Omega\text{m}$. Calcolare la corrente totale I che passa fra le due armature.



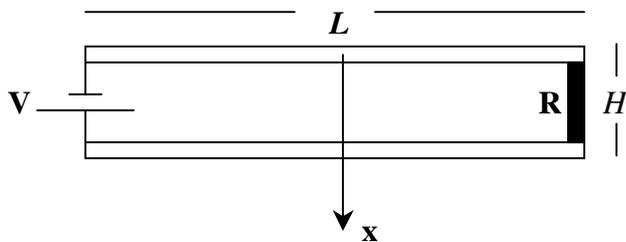
Compito di Fisica II del 27/03/2008

Ingegneria Informazione

Esercizio 1

Sia dato il sistema in figura in cui i lati lunghi, di lunghezza $L = 20$ cm, sono composti da filo conduttore di diametro $a = 1$ mm mentre i lati corti, di lunghezza $H = 3$ cm (distanza centro - centro), sono composti da una resistenza $R = 1\text{k}\Omega$ (tratto nero) e di un generatore di forza elettromotrice con tensione elettrica $V = 100$ V.

- Si determini la resistenza totale del circuito.
- Si determini l'espressione del campo elettrico lungo l'asse x definita in figura (sia dentro che fuori dai fili stessi) nell'ipotesi $L \gg H$. Si trascuri la resistenza dei lati lunghi.
- Si determini la capacità del sistema.
- Si determini la forza elettrica fra i due lati lunghi del sistema.



Esercizio 2

Sia dato lo stesso circuito in figura sopra.

- Si determini l'espressione per il campo magnetico lungo l'asse x .
- Si determini l'espressione per l'induttanza del circuito nell'ipotesi $L \gg H$. (Si trascuri il flusso del campo magnetico all'interno dei fili stessi.)
- Si determini la forza magnetica fra i lati lunghi del circuito
- Si determini l'espressione per il vettore di Poynting in $x = H/2$.