



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FERRARA
FACOLTÀ DI INGEGNERIA

Compitino di Fisica II del 14/6/2006 Ingegneria Elettronica

Esercizio 1

Un solenoide assimilabile ad un solenoide infinito è percorso da una corrente $I(t) = I_0 + kt$ con $k > 0$. Se il solenoide ha una lunghezza H , raggio a , numero di spire N e resistenza R determinare:

- a) il coefficiente di autoinduzione del solenoide;
- b) la tensione ai capi del solenoide;
- c) il campo elettrico presente all'interno del solenoide.
- d) Una spira circolare di raggio $b < a$ e resistenza r si trova all'interno del solenoide coassiale con l'asse del solenoide. Determinare il coefficiente di mutua induzione
- e) Determinare la potenza dissipata nella spira.

facoltativo

- f) Se al posto della spira viene introdotto un disco di raggio $b < a$ e spessore h determinare la potenza dissipata per effetto Joule nel disco.

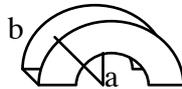


UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FERRARA
FACOLTÀ DI INGEGNERIA

Compitino di Fisica II del 26/5/2006 Ingegneria Elettronica

Esercizio 1

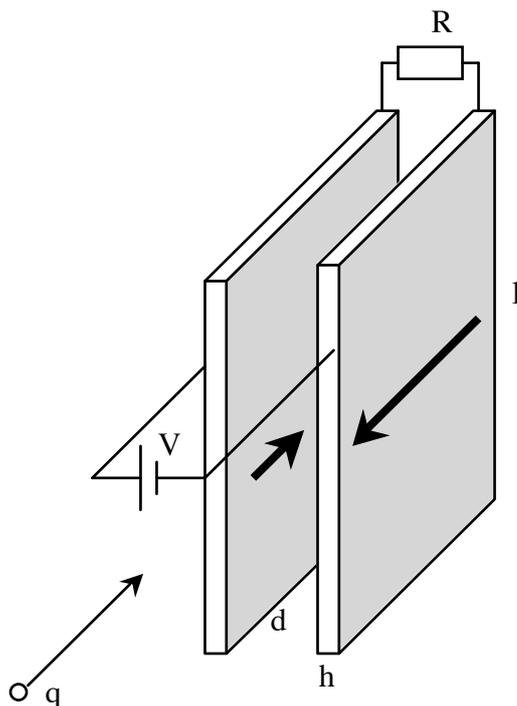
Un conduttore di resistività $\rho = 2 \cdot 10^{-7} \Omega\text{m}$ e' costituito da un semicilindro di raggio interno $a = 1 \text{ cm}$ e raggio esterno $b = 5 \text{ cm}$. Determinare la resistenza R vista fra la superficie di raggio a e quella di raggio b ,



Esercizio 2

Due lastre di conduttrici di spessore h , altezza l e distanza d costituiscono un condensatore a facce piane e parallele. Da un lato viene applicato un generatore di forza elettromotrice V mentre all'altra estremita' i due conduttori sono collegati tramite una resistenza R .

- Determinare la densita' di corrente che scorre lungo le due lastre
- Considerando le due lastre come infinite ($l \gg d$) determinare l'espressione e la direzione del campo magnetico all'esterno e fra le lastre.
- Supponendo che fra le armature viene lanciata una carica q con velocita' v , e poiche' fra le armature e' presente anche un campo elettrico, determinare l'espressione della resistenza R tale che la forza risultante che agisce sulla carica q sia nulla.



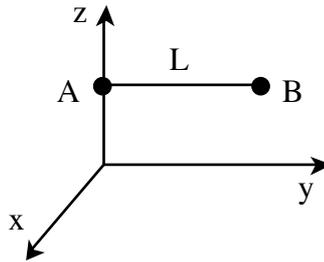


UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FERRARA
FACOLTÀ DI INGEGNERIA

Compitino di Fisica II del 29/3/2006 Dott. Guido Zavattini

Esercizio 1

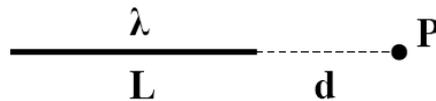
a) Calcolare l'integrale di linea del campo vettoriale $\vec{v} = ax^2\hat{i} + by^3\hat{j} + cz\hat{k}$ lungo il segmento rettilineo AB indicato in figura.



Esercizio 2

Sia data una distribuzione lineare finita e uniforme di carica con densità lineare $\lambda = 3 \cdot 10^{-8} \text{ C/m}$, come indicata in figura. Siano $L = 50 \text{ cm}$ e $d = 5 \text{ cm}$.

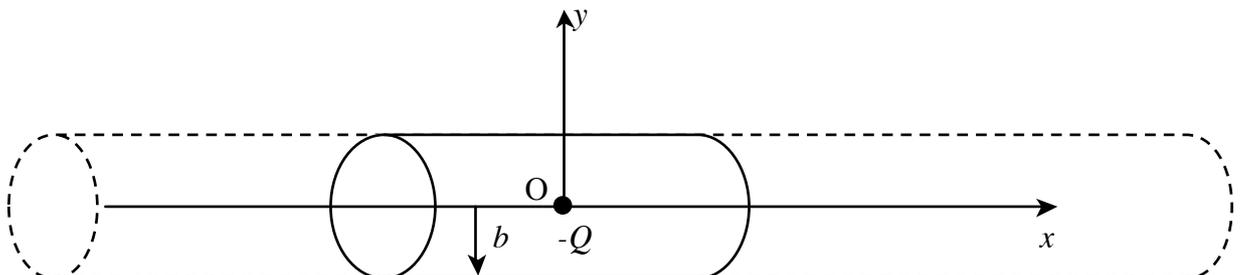
- Calcolare il potenziale elettrostatico generato nel punto P.
- Calcolare il modulo, direzione e verso del campo elettrostatico generato in P
- Calcolare il lavoro fatto dal campo elettrico se una carica $Q = 10^{-8} \text{ C}$ viene portata dal punto P all'infinito.
- Calcolare il flusso del campo elettrostatico attraverso una superficie chiusa sferica centrata in P e di raggio $d+L/2$.



Esercizio 3

Una carica viene distribuita uniformemente con densità superficiale σ sulla superficie laterale di un cilindro infinito, isolante, di raggio b . In un punto O dell'asse del cilindro viene posta una carica puntiforme $-Q$.

Sfruttando la legge di Gauss e il principio di sovrapposizione determinare l'espressione del campo elettrostatico lungo l'asse x e lungo l'asse y .



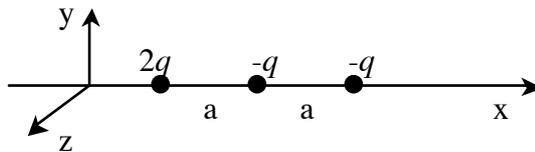


UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FERRARA
FACOLTÀ DI INGEGNERIA

Compito di Fisica II del 11/7/2006 Ingegneria dell'Informazione

Esercizio 1

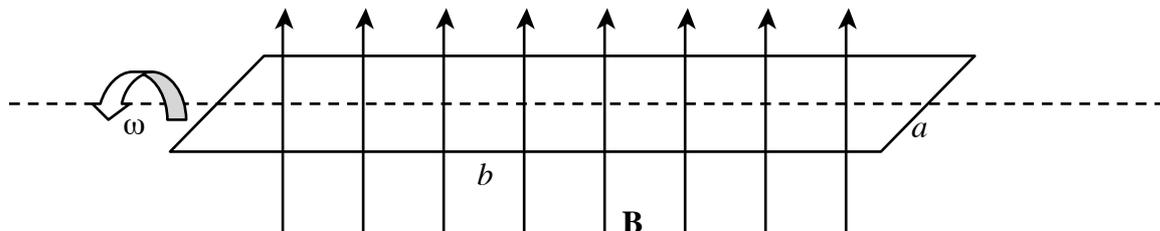
Siano date le tre cariche mostrate in figura con $q = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{C}$ e $a = 10^{-10} \text{m}$.



- Determinare la forza $\mathbf{F} = (F_x, F_y, F_z)$ risentita dalla carica di valore $2q$;
- Determinare l'energia elettrostatica U del sistema di cariche elettriche;
- Determinare il momento di dipolo elettrico $\mathbf{p} = (p_x, p_y, p_z)$ del sistema di cariche elettriche;
- Determinare il flusso del campo elettrico attraverso una superficie sferica centrata sulla carica di valore $2q$ e di raggio $r = 3a/2$.

Esercizio 2

Una spira rettangolare con lati $a = 2 \text{ cm}$ e $b = 100 \text{ cm}$ ruota con velocità angolare $\omega = 2 \text{ rad/s}$ intorno ad un asse parallelo al suo lato lungo come in figura.



La spira è immersa in un campo magnetico uniforme \mathbf{B} di intensità $B = 5 \text{ T}$ diretto verticalmente. La spira è costituita da un filo di rame ($\rho_{\text{Cu}} = 1.7 \cdot 10^{-8} \Omega \text{m}$) di diametro $\phi = 1 \text{ mm}$.

- Determinare la resistenza R della spira.
- Determinare la f.e.m. indotta nella spira in funzione dell'angolo ϑ fra il campo \mathbf{B} e la normale \mathbf{n} al piano della spira (trascurando l'eventuale autoflusso).
- Determinare l'espressione della corrente indotta nella spira (trascurando l'induttanza della spira stessa).
- Determinare il coefficiente di autoinduzione della spira (trascurando il contributo all'autoflusso generato dai lati corti e dal campo interno al filo stesso) e quindi discutere l'approssimazione al punto c).
- Determinare il lavoro L compiuto dal motore esterno per fare compiere un giro alla spira con velocità angolare ω .



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FERRARA
FACOLTÀ DI INGEGNERIA

Compito di Fisica II del 11/9/2006

G. Zavattini

Esercizio 1

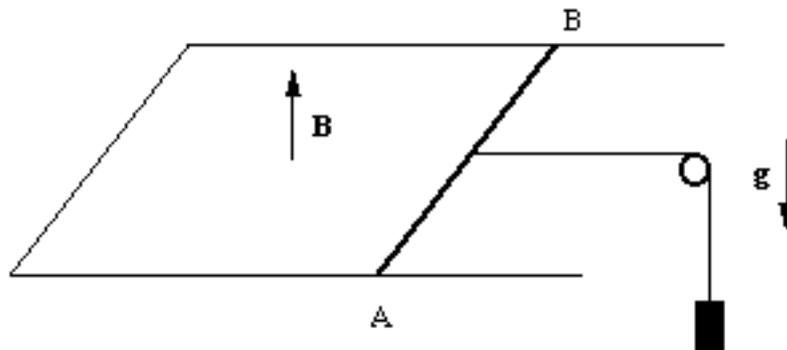
Sia dato un guscio sferico conduttore di raggio interno $R_1 = 1$ cm e raggio esterno $R_2 = 3$ cm. La resistività è $\rho = 10 \Omega\text{m}$. Se dalla superficie interna a quella esterna scorre una corrente $I = 3 \mu\text{A}$ determinare:

- l'espressione della densità di corrente j presente nel conduttore;
- la differenza di potenziale ΔV fra l'armatura interna e quella esterna;
- la potenza dissipata nel guscio.

Esercizio 2

Due guide conduttrici sono connesse fra loro mediante due segmenti conduttori, uno dei quali, AB , è mobile, come rappresentato in figura. Il segmento mobile, di lunghezza $L=10$ cm, è trainato da un grave di massa $m=10$ grammi. (Si trascuri ogni forma di attrito meccanico e la massa del segmento AB). Il circuito è immerso in un campo magnetico $B=1$ T uniforme e ortogonale al circuito. La resistenza di tutto il circuito vale $R=20 \Omega$.

- Specificare il verso di percorrenza della corrente indotta nel circuito, spiegando le ragioni fisiche di tale fenomeno.
- Scrivere l'equazione del moto per il segmento mobile.
- Determinare il valore della velocità del segmento per $t \rightarrow \infty$.





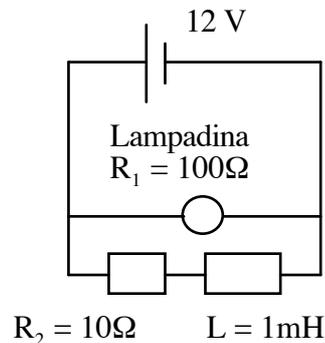
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FERRARA
FACOLTÀ DI INGEGNERIA

Compito di Fisica II del 15/6/2006 Ingegneria Elettronica

Esercizio 1

Sia dato il circuito mostrato in figura.

- Si determini la corrente I_{reg} di regime che scorre nell'induttanza e quindi l'energia U_M magnetica immagazzinata.
- Si determini la costante tempo del circuito durante la fase di carica dell'induttanza.
- Per produrre una quantità di luce visibile, la lampadina della figura deve essere alimentata da una d.d.p. di almeno 0.5 V.. Se all'istante $t = 0$ viene staccata la batteria, si determini a che istante si spegne la lampadina.



Esercizio 2

Due dischi conduttori di raggio $R = 10$ cm sono posti ad una distanza $d = 1$ mm formando un condensatore. Supponiamo che all'interno del condensatore ci sia un materiale di resistività $\rho = 10^{10}$ Ωm . Determinare:

- la potenza necessaria per mantenere una differenza di potenziale $\Delta V = 500\text{V}$;
- la densità di corrente all'interno del condensatore;

Se all'istante $t = 0$ l'alimentatore viene scollegato, determinare:

- l'espressione della carica presente sulle armature del condensatore in funzione del tempo;
- l'espressione della corrente di spostamento presente all'interno del condensatore in funzione del tempo.
- Verificare che nel condensatore scollegato la corrente di spostamento è uguale ma opposta alla corrente di conduzione.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FERRARA
FACOLTÀ DI INGEGNERIA

Compito di Fisica II del 21/11/2006 Ingegneria Elettronica

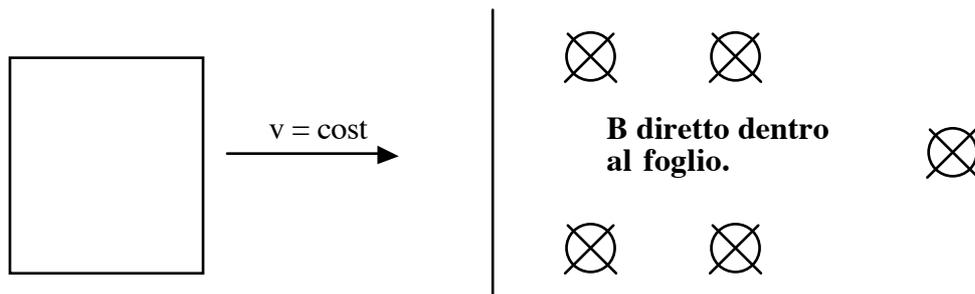
Esercizio 1

Due condensatori di capacità $C_1 = 30 \mu\text{F}$ e $C_2 = 7 \mu\text{F}$ vengono collegati in serie. Il sistema viene quindi caricato con una d.d.p. di 25 V.

- Si determini la carica su ognuno dei condensatori
- Si determini la differenza di potenziale ai capi di ciascuno dei due condensatori.
- Il generatore viene quindi scollegato e i due condensatori, ancora carichi, vengono messi in parallelo collegando fra loro le armature avente lo stesso segno (positiva con positiva e negativa con negativa). Determinare la nuova differenza di potenziale ai capi dei condensatori.
- Determinare la nuova carica su ognuno dei condensatori.
- Determinare la variazione di energia subita dal sistema.

Esercizio 2

Una spira quadrata, piana, di lato $L = 5 \text{ cm}$ e resistenza $R = 10 \Omega$, si muove con velocità $\mathbf{v} = 1 \text{ m/s}$ verso una zona dove è presente un campo magnetico uniforme $\mathbf{B} = 0.5 \text{ T}$ diretto perpendicolarmente al piano della spira e alla velocità \mathbf{v} , come mostrato in figura.



- Determinare la f.e.m indotta nella spira nelle tre situazioni seguenti:
 - spira completamente fuori dalla zona di campo;
 - spira immersa nella zona di campo \mathbf{B} per un tratto $X < L$;
 - spira completamente immersa nella zona del campo \mathbf{B} .
- Quando la spira è parzialmente immersa nella zona del campo magnetico, determinare l'espressione e il verso della forza magnetica che agisce sulla spira.
- Mostrare che il lavoro necessario per inserire la spira completamente nella zona del campo magnetico, mantenendo la velocità costante, è uguale all'energia dissipata per effetto Joule.
- Se la spira ha massa $m = 1 \text{ g}$ e viene lanciata con velocità iniziale v_0 , determinare la velocità minima necessaria perché la spira entri completamente nella zona di campo magnetico.