

Fisica Generale 2
2\2\2012
Biomedica

1-Si considerino due conduttori ideali sferici, posti a grande distanza, di raggi r_1 ed r_2 . Sia q_1 e q_2 la carica iniziale sui conduttori.

Ad un certo istante si collegano le sfere tra loro tramite un filo di resistenza elettrica R .

Calcolare:

- a) l'andamento delle cariche elettriche nel tempo.
- b) l'energia dissipata in calore nella resistenza R dopo un tempo infinito.
- c) Rispondere alle domande precedenti nel caso che il mezzo circostante sia leggermente conduttore con conducibilità elettrica σ e in assenza della resistenza,
- d) disegnare il circuito equivalente, calcolando i valori dei componenti.

Si trascuri ogni forma di induzione elettrostatica e di irraggiamento elettromagnetico.

2- Un ferromagnete di permeabilità magnetica μ ha una forma ad anello di raggio R e sezione di raggio $r \ll R$. Un taglio di spessore $d \ll r$ costituisce un traferro, come mostra la figura. Un filo superconduttore è avvolto con N spire al ferromagnete e chiuso in cortocircuito tramite un interruttore I . Una spira circolare di resistenza trascurabile, raggio

$a < r$ ed autoinduttanza L si trova a distanza molto grande dall'anello.

Successivamente, la piccola spira viene portata internamente al traferro con il proprio asse perpendicolare alle superfici.

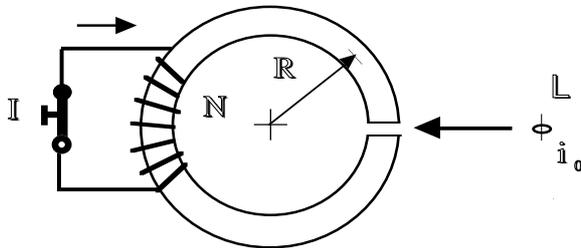
1- Se i_0 è la corrente iniziale nella spira, calcolare la corrente indotta

che attraversa l'interruttore alla fine di tale operazione. Si consideri trascurabile l'effetto del ferromagnete sull'autoinduttanza della spira.

2- Determinare il lavoro necessario per fare tale operazione.

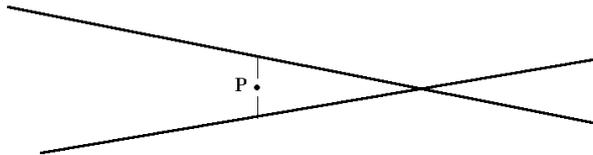
3- Quanto vale la corrente di magnetizzazione alla superficie dell'anello, sempre alla fine del processo?

4- Se, in seguito, viene aperto l'interruttore si deduca la nuova corrente nella spira.

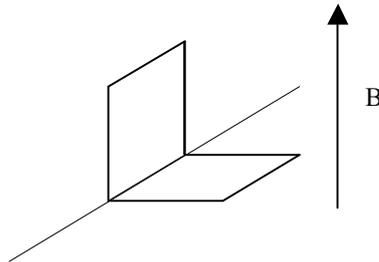


Fisica Generale II
Biomedica
16/2/2012

- 1- Si consideri due distribuzioni di carica lineare di densità $+\lambda$ e $-\lambda$ presenti su due rette perpendicolari fra loro ma con distanza minima pari a D .
- Calcolare la forza di attrazione fra le distribuzioni.
 - Dimostrare che il potenziale nel punto medio equidistante le distribuzioni è nullo.



- 2- Una spira di induttanza L e resistenza trascurabile ha la forma come è riportato in figura e la si può ottenere da una spira rettangolare di sezione S piegata a metà con un angolo a 90 gradi. Questa è vincolata a ruotare attorno ad un asse passante per la piegatura. Si supponga di applicare un campo magnetico B perpendicolare alla superficie orizzontale.
- Calcolare il momento di forza presente sulla spira.
 - Quanto vale la corrente che scorre nella spira nella posizione di equilibrio?

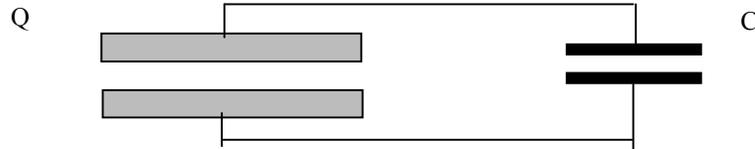


FISICA GENERALE II
BIOMEDICA
19-7-12

1-Due piastre conduttrici di forma quadrata e di lato L sono poste parallelamente una di fronte all'altra ad una distanza $D_1 \ll L$.

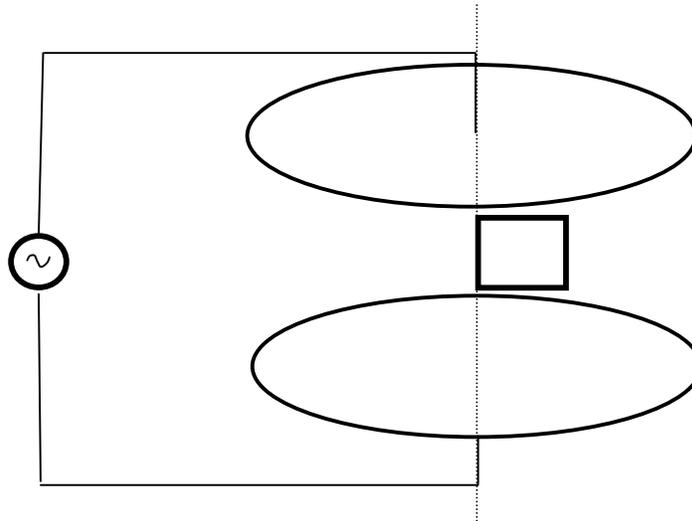
Un condensatore di capacità C , distanza tra le piastre D_2 e' collegato ai conduttori come mostra la figura. Una carica Q viene rilasciata su un solo conduttore.

- a) determinare il campo elettrico dentro il condensatore e fra i conduttori.
- b) Se la distanza fra le piastre oscilla periodicamente con pulsazione ω ed ampiezza $d < D$, calcolare la corrente che scorre nei fili che collegano il condensatore.
- c) Quanto valgono i valori efficaci della forze applicate ai conduttori per mantenerli separati?



2- Un generatore di tensione alternata di ampiezza V e frequenza ω è applicato ad un condensatore piano con piastre di sezione circolare di raggio r e distanza d . Una spira di sezione quadrata di lato L e resistenza R si trova all'interno del condensatore con un lato coincidente con l'asse del condensatore, come mostra la figura

- a) Calcolare il campo magnetico all'interno del condensatore.
- b) Quanto vale la corrente nella spira?
- c) Si calcoli la forza magnetica sul baricentro della spira



FISICA GENERALE II
BIOMEDICA
14/9/2012

1-Si consideri un filo infinitamente esteso di densità elettrica $+\lambda$. Perpendicolarmente al filo è presente una guida dove può scorrere una particella di massa m e carica $+q$. Sia d la distanza minima tra il filo e la guida.

a) Se inizialmente la particella si trova ad una distanza L dal filo calcolare la velocità minima che deve avere, in direzione del filo affinché questa proceda verso infinito.

b) Nel caso che la carica fosse negativa calcolare il periodo delle piccole oscillazioni attorno alla posizione di equilibrio.

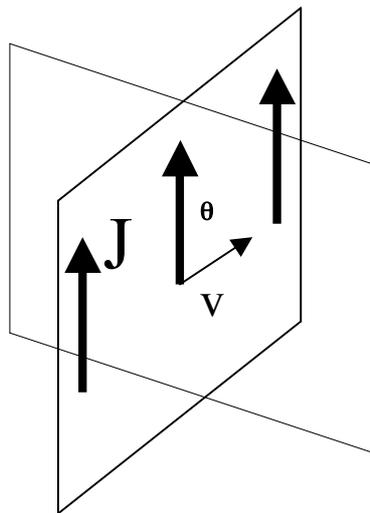
2-Su un piano infinitamente esteso scorre una densità di corrente uniforme J .

Una carica positiva puntiforme di massa m e carica q giace inizialmente sul piano ed ha una velocità iniziale di modulo v . Si supponga che la velocità iniziale giaccia su un piano perpendicolare al piano della corrente e con un angolo θ rispetto alla densità di corrente, come mostra la figura.

a) Calcolare il campo magnetico nello spazio creato dalla densità di corrente.

b) Determinare la traiettoria della carica secondo il segno e nelle ipotesi che la particella possa attraversare liberamente la distribuzione di corrente.

c) Quanto vale la velocità media della particella lungo il piano?



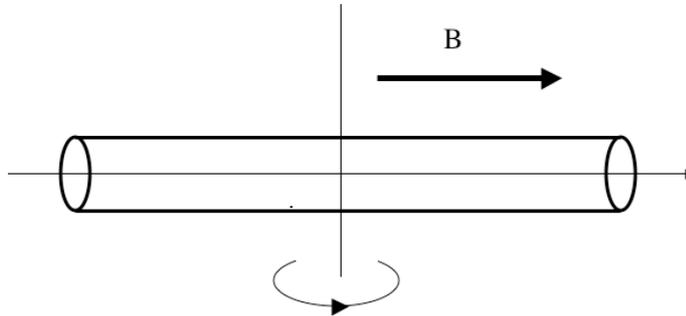
FISICA GENERALE II
BIOMEDICA
11-01-13

1-Una sfera conduttrice ideale di raggio R e' rivestita da uno strato dielettrico di spessore d e di costante dielettrica ϵ . Esternamente e' presente un mezzo conduttore di conducibilita' σ . Al $t = 0$ una carica Q e' depositata sulla sfera. Si consideri ϵ_0 la costante dielettrica del mezzo esterno.

- a) Calcolare il campo elettrico in funzione del tempo e in tutto lo spazio
- b) Determinare le cariche di polarizzazione sulle superfici del dielettrico
- c) Quanto vale l' energia elettrostatica contenuta nel dielettrico.

2- Un solenoide di resistenza R , numero di spire N , lunghezza L e diametro $D \ll L$ e' immerso in un campo magnetico stazionario. Il conduttore ruota con velocita' angolare ω rispetto ad un asse perpendicolare all' asse del solenoide e alla direzione del campo magnetico come mostrato in figura.

- a) Determinare la corrente indotta.
- b) Si calcoli il momento di forza necessari per mantenere in rotazione il cilindro e la potenza dissipata.



FISICA GENERALE II
INGEGNERIA BIOMEDICA
21/02/13

1- Un condensatore cilindrico di lunghezza L e raggi dei conduttori, rispettivamente, a e b con $a < b$, è riempito con un materiale dielettrico di costante dielettrica relativa dipendente dalla distanza r dall'asse del condensatore, $\epsilon_r(r) = 1 + \alpha r$.

a- Se una batteria di tensione V è applicata ai capi del condensatore, calcolare il campo elettrico e il valore della capacità di tale condensatore.

b- Determinare la carica di polarizzazione sulle superfici e la carica totale di polarizzazione nel volume del dielettrico.

2- Una piccola spira di momento magnetico m e raggio a è posta al centro di una spira circolare di raggio $b \gg a$.

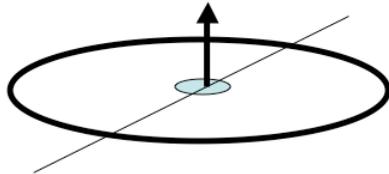
La spira più piccola viene fatta ruotare con velocità angolare costante ω attorno ad un suo diametro, al centro della spira grande, mantenendo costante il modulo del momento magnetico. L'asse di rotazione della spira piccola corrisponde ad un diametro della spira grande.

Si determini:

a- la corrente che scorre nella spira grande sapendo che essa ha una resistenza R .

b- il momento meccanico esterno necessario a mantenere la spira in rotazione a velocità costante.

c- la potenza dissipata nella spira grande per effetto Joule.



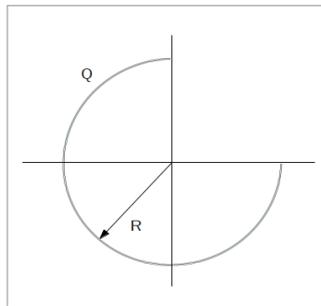
FISICA GENERALE II
INGEGNERIA BIOMEDICA
3/07/2013

1- Su $3/4$ di circonferenza di materiale isolante di raggio R viene distribuita uniformemente una carica Q . Determinare, nel centro C della circonferenza:

- a) modulo, direzione e verso del campo elettrostatico determinato dalla distribuzione di carica;
- b) Il potenziale elettrostatico (assumendo $V = 0$ a grande distanza dalla circonferenza).

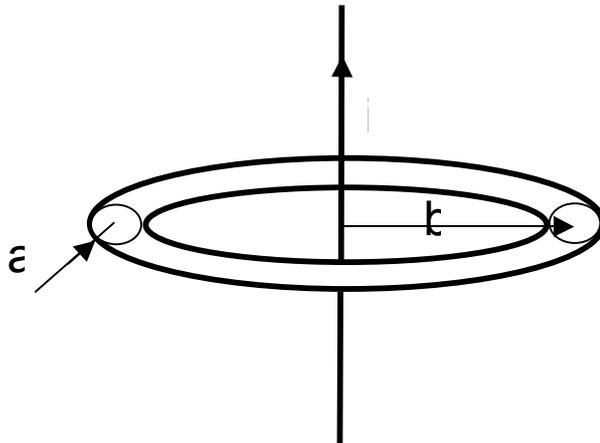
Supponiamo di posizionare una carica puntiforme $Q_1 = Q$ in uno dei punti del quarto mancante della circonferenza.

- c) Determinare la posizione di Q_1 affinché il campo elettrico sia nullo al centro.



2- Sull'asse di una bobina toroidale di raggi a e b con $a \ll b$ (vedi figura) e' presente un filo rettilineo dove scorre una corrente alternata di pulsazione ω ed ampiezza massima I_m . Sia N il numero di spire della bobina e resistenza trascurabile. I capi della bobina sono cortocircuitati.

- a) Calcolare l'intensita' di corrente che scorre nella bobina.
- b) Determinare la relazione di fase fra la corrente nel filo rettilineo e quella sul toro.
- c) Quanto vale l'energia magnetica internamente alla bobina?



**FISICA GENERALE II
INGEGNERIA BIOMEDICA**

1- Un filo conduttore ideale di raggio trascurabile e lunghezza infinita e' parallelo ad un piano conduttore infinitamente esteso e a distanza d . Il filo e' mantenuto ad un potenziale V rispetto al piano.

a) Determinare il campo elettrico nello spazio.

b) Calcolare la pressione che subisce il piano in un punto generico della superficie e la forza per unita' di lunghezza che agisce sul filo.

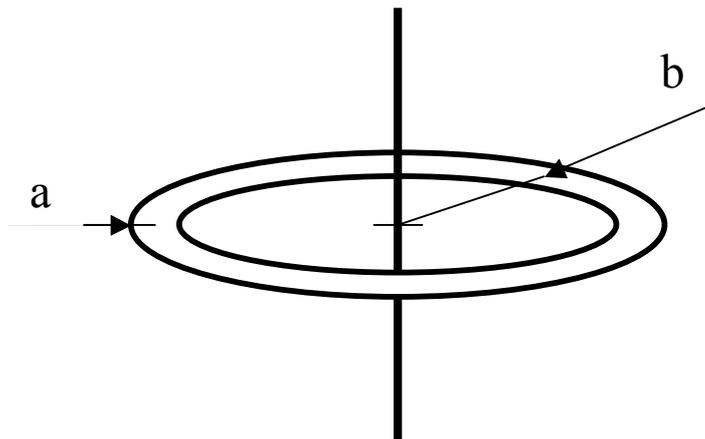
c) Presa una linea di campo che esce dal filo parallelamente al piano, determinare il punto di intersezione di questa con il piano conduttore. Si consideri uniforme la distribuzione della carica sulla superficie del filo.

2- Sull' asse di una bobina toroidale di raggi a e b con $a \ll b$ (vedi figura) e' presente un filo rettilineo dove scorre una corrente alternata di frequenza f ed ampiezza massima I_m . Sia N il numero di spire della bobina ed R la resistenza totale. Se i capi della bobina sono cortocircuitati.

a) Calcolare l' intensita' di corrente che scorre nella bobina.

b) Determinare la relazione di fase fra la corrente nel filo rettilineo e quella sul toro.

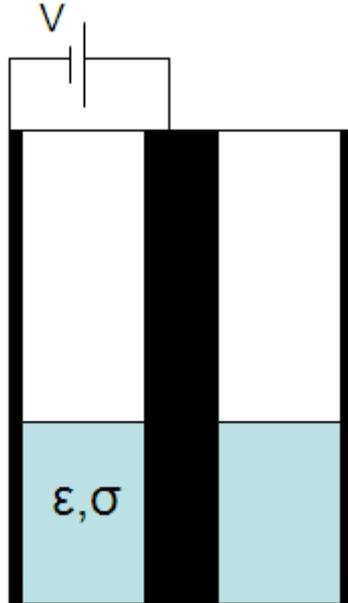
c) Quanto vale l' energia magnetica contenuta nella bobina.



INGEGNERIA BIOMEDICA
13/9/13

1-Tra i due conduttori di un condensatore cilindrico di raggio interno a , raggio esterno b , altezza h è applicata una tensione costante V . Il condensatore è riempito fino ad una altezza l di un materiale con costante dielettrica ϵ e conducibilità σ .

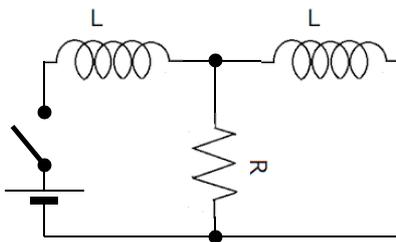
- Calcolare il campo E all'interno del condensatore.
- Determinare le cariche libere sulle superfici interne del condensatore.
- Quanto vale la corrente che scorre nella batteria?



2- Un circuito elettrico è costituito da due induttanze uguali L , una batteria di tensione V_0 , un interruttore ed una resistenza R , come illustrato in figura.

Inizialmente l'interruttore è aperto.

- Quanto valgono le correnti nei tre rami al tempo iniziale corrispondente alla chiusura dell'interruttore?
- Calcolare l'andamento nel tempo della corrente che scorre attraverso la resistenza.
- Si determinino le altre correnti.

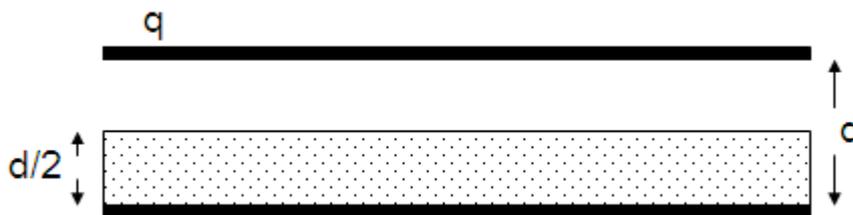


FISICA GENERALE II
INGEGNERIA BIOMEDICA
24/7/2013

1-Le armature di un condensatore piano di superficie S sono poste a distanza d , tra di esse è posta una lastra di materiale dielettrico della stessa superficie, di costante dielettrica relativa ϵ_r e di spessore $d/2$. Il condensatore è caricato con $+q$ e $-q$ sulle armature

Determinare:

- a) la capacità del condensatore.
- b) le cariche di polarizzazione sulle facce della lastra di dielettrico.
- c) il lavoro che si deve compiere quando le armature vengono avvicinate fino a che la distanza tra esse è pari a $d/2$.



2-Una densità di corrente \mathbf{J} diretta nella direzione z e' distribuita uniformemente in uno strato infinitamente esteso di spessore h .

- a) Si determini il campo magnetico in tutto lo spazio.
- b) Una spiretta quadrata di lato $a \ll h$ e resistenza R viene trasportata, con velocità costante \mathbf{v} , lungo la distribuzione, attraversandola perpendicolarmente. La normale alla superficie della spira è perpendicolare alla densità di corrente nella direzione dell'asse x (vedi figura). Due lati della spira sono paralleli ai piani della distribuzione. Calcolare la forza ed il lavoro necessari per attraversare la distribuzione.

