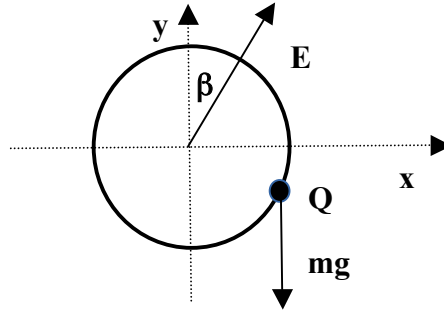


Fisica Generale II
Ingegneria Biomedica
03/07/14

1- Una carica positiva Q di massa m è vincolata a muoversi su un anello di spessore trascurabile di raggio R , posto verticalmente, che non interagisce con la carica in alcun modo se non come vincolo. Lungo il piano dell'anello è presente anche un campo elettrico E che forma un angolo β con l'asse verticale come in figura.

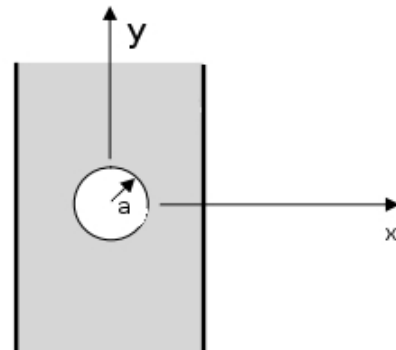
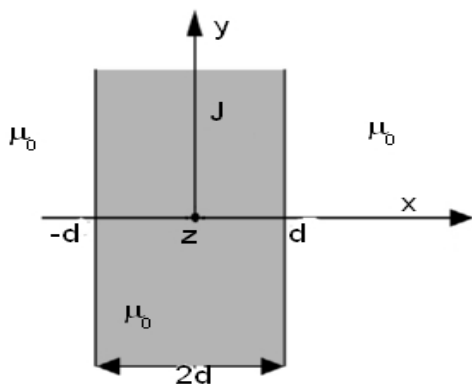


Si determini:

- a) le posizioni di equilibrio della carica sull'anello,
- b) il periodo delle piccole oscillazioni intorno alle posizioni di equilibrio stabile
- c) e calcolare il lavoro fatto per compiere un giro completo intorno all'anello.
- d) Esiste una condizione del campo E per cui tutte le posizioni sono di equilibrio?

2- Una piastra infinita nelle direzioni y e z ha spessore pari a $2d$ (vedi figura in basso a sinistra). La piastra è attraversata da una densità di corrente uniforme j_z per $-d < x < +d$. La permeabilità magnetica del materiale è posta uguale a quella del vuoto μ_0 . Si calcoli:

- a) il valore del campo magnetico ovunque in funzione di x .
All'interno della piastra è poi praticato un sottile foro cilindrico di raggio a di lunghezza infinita nella direzione z centrato nella piastra stessa.
- b) qual è il valore del campo magnetico all'interno della cavità cilindrica?

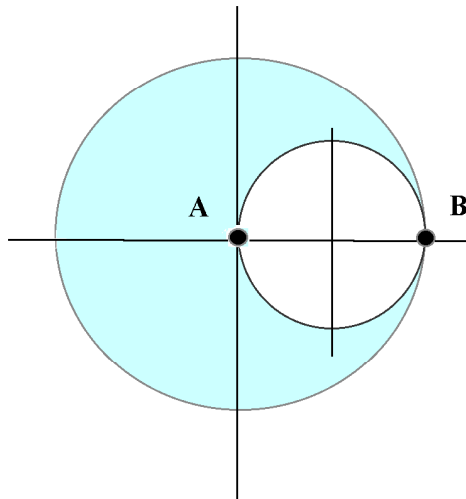


FISICA GENERALE II
INGEGNERIA BIOMEDICA
18 / 9 / 2014

1-Una sfera di densità di carica ρ e raggio $2b$ ha una cavità al suo interno di geometria sferica centrata a distanza b dal centro e di diametro $D=2b$ (vedi figura).

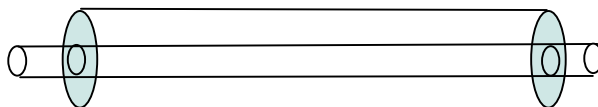
a) Determinare il modulo del campo elettrico lungo l'asse dei due centri internamente alla distribuzione, fra i punti A e B.

b) Si calcoli la differenza di potenziale fra i due punti.



2- Un cavo coassiale è costituito da un cavo metallico di raggio a rivestito da una guaina isolante a forma cilindrica di raggi esterno b e costante dielettrica ϵ . La superficie della guaina è ricoperta da un materiale metallico. Se L è la lunghezza del cavo si determini la capacità e l'induttanza ad esso associate.

Nota: la capacità e' riferita ai capi di ingresso del cavo e l'induttanza alla corrente che lo attraverserebbe se cortocircuitato ad un estremo e con un potenziale applicato all' altro. Si supponga che la corrente scorra sulle superfici dei conduttori.

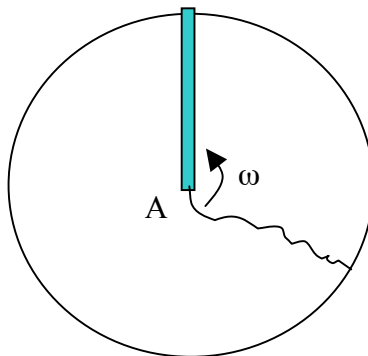


FISICA GENERALE II
INGEGNERIA BIOMEDICA
20/2/14

1- L'atomo di idrogeno nel modello **Thomson** era concepito come una nube sferica uniforme positiva con carica complessiva Q , e raggio r . L'elettrone era considerato puntiforme di massa m e carica negativa $-Q$ immerso nella nube positiva. Si assuma indeformabile e fissa la nube di carica positiva. Dimostrare che esiste una posizione stabile dell'elettrone. Quanto vale la frequenza di risonanza di questo atomo, ovvero la frequenza di oscillazione dell'elettrone attorno alla posizione di equilibrio stabile? Calcolare l'energia di ionizzazione. Se successivamente si aggiunge un'altro elettrone determinare la nuova configurazione stabile.

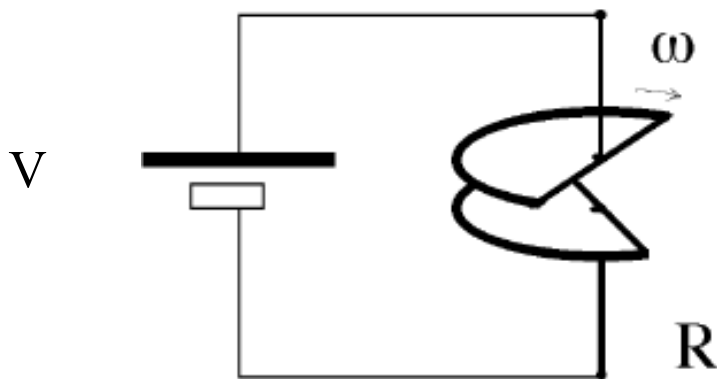
2- Si consideri un filo rigido metallico di resistenza trascurabile e forma circolare di raggio a disposto su di un piano orizzontale. Una sbarretta di sezione S , e resistività ρ e' connessa all'asse della circonferenza attorno al quale e' libera di ruotare. L'altro estremo della sbarretta tocca la guida circolare mediante un contatto strisciante (privo di attrito).

Il punto A (attorno al quale puo' ruotare la sbarretta) è collegato alla guida mediante un filo metallico di resistenza trascurabile. Se nella regione è presente un campo magnetico statico uniforme di modulo B_0 e direzione verticale, si determini il valore del momento di forza che occorre applicare sull'asse di rotazione della sbarretta per mantenerla in rotazione a velocità angolare ω . Quanta energia viene dissipata per effetto Joule durante un giro completo della sbarretta?



FISICA GENERALE II
BIOMEDICA
24/7/14

1- Un condensatore variabile e' costituito da due piastre semicircolari di raggio R ed interfacciate a distanza $d \ll R$. Una delle piastre ruota con velocita' angolare ω attorno ad un asse perpendicolare al piano del conduttore, come mostra la figura. Ai capi di tale condensatore e' applicato un generatore di tensione continua V_0 . Si determini l'andamento della corrente nel circuito trascurando gli effetti resistivi. Quanto vale l'energia elettrostatica media contenuta dal condensatore?



2- Si consideri un anello di raggio R e sezione $s \ll R^2$, costituito da una distribuzione di carica totale Q , distribuita uniformemente. Questo oggetto ruota con velocita' angolare ω attorno al proprio asse.

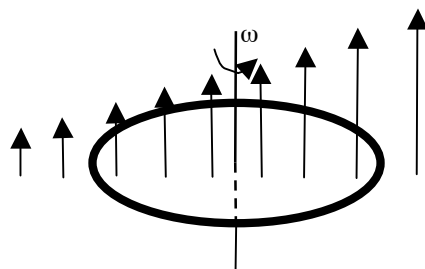
a) Determinare il campo elettrico ed il campo magnetico generato dalla distribuzione lungo l'asse di rotazione.

Un campo magnetico esterno \mathbf{B} , parallelo a tale asse e' presente in tutto lo spazio. Questo campo non e' uniforme e cresce in modulo linearmente in una direzione perpendicolare al campo. Sia α il coefficiente di crescita e \mathbf{B}_0 il valore del modulo sull'asse.

b) Calcolare il valore e la direzione della forza magnetica che agisce nel baricentro.

Si supponga, adesso, di traslare la distribuzione con velocita' costante \mathbf{v}_0 nella direzione del gradiente del campo magnetico.

c) Quanto vale il momento di forza che agisce sull'anello?

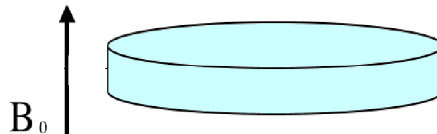


FISICA GENERALE II
INGEGNERIA BIOMEDICA
31/ 01/ 2014

1.

Un disco conduttore di raggio R , spessore d e conducibilità σ è immerso in un campo magnetico uniforme nello spazio. Si consideri il campo magnetico variabile nel tempo della forma $\mathbf{B}_0 \cos \omega t$ e perpendicolare ai piani del disco. Si trascuri l'effetto di autoinduzione :

- a) Determinare il campo magnetico generato dalle correnti indotte, calcolato nel centro del disco.
- b) Si calcoli il valore del momento magnetico associato al conduttore per effetto delle sole correnti indotte.
- c) Quanto vale la potenza dissipata in calore?



2.

Una sfera cava, di materiale dielettrico (vedi figura) ha una distribuzione di carica volumetrica data dalla seguente espressione:

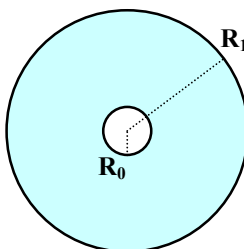
$$\rho(r) = \frac{A}{r^2} \quad \text{con } R_0 \leq r \leq R_1 \quad A > 0$$

La costante dielettrica ϵ del materiale è data da:

$$\epsilon(r) = \frac{\alpha}{r^2} \quad \text{con } R_0 \leq r \leq R_1.$$

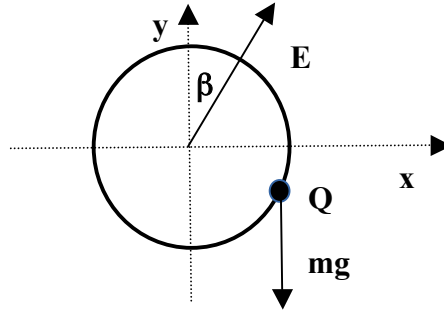
Si calcoli:

- a) Il valore del campo elettrico \mathbf{E} nelle tre regioni: $r \leq R_0$, $R_0 \leq r \leq R_1$, $r \geq R_1$.
- b) L'energia del sistema.



Fisica Generale II
Ingegneria Biomedica
03/07/14

1- Una carica positiva Q di massa m è vincolata a muoversi su un anello di spessore trascurabile di raggio R , posto verticalmente, che non interagisce con la carica in alcun modo se non come vincolo. Lungo il piano dell'anello è presente anche un campo elettrico E che forma un angolo β con l'asse verticale come in figura.

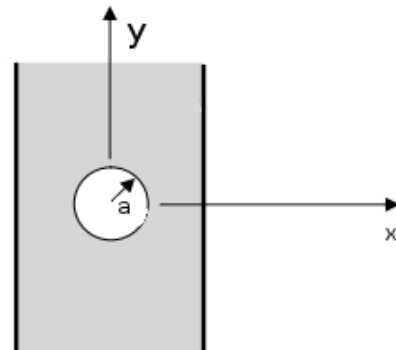
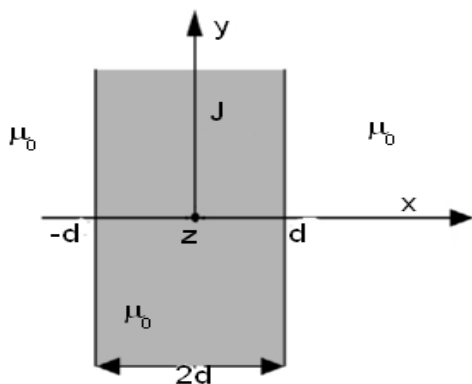


Si determini:

- a) le posizioni di equilibrio della carica sull'anello,
- b) il periodo delle piccole oscillazioni intorno alle posizioni di equilibrio stabile
- c) e calcolare il lavoro fatto per compiere un giro completo intorno all'anello.
- d) Esiste una condizione del campo E per cui tutte le posizioni sono di equilibrio?

2- Una piastra infinita nelle direzioni y e z ha spessore pari a $2d$ (vedi figura in basso a sinistra). La piastra è attraversata da una densità di corrente uniforme j_z per $-d < x < +d$. La permeabilità magnetica del materiale è posta uguale a quella del vuoto μ_0 . Si calcoli:

- a) il valore del campo magnetico ovunque in funzione di x .
All'interno della piastra è poi praticato un sottile foro cilindrico di raggio a di lunghezza infinita nella direzione z centrato nella piastra stessa.
- b) qual è il valore del campo magnetico all'interno della cavità cilindrica?



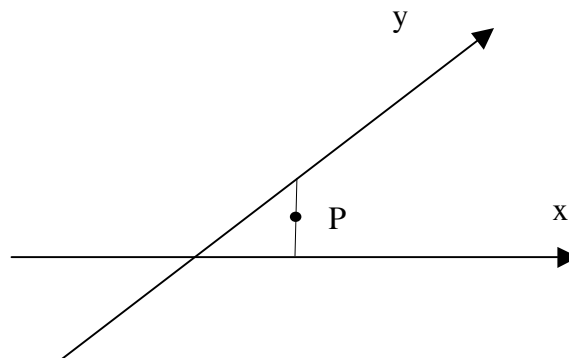
Fisica Generale II
Ingegneria Biomedica
12/6/14

1- Una sfera conduttrice ideale di raggio a si trova immersa in un mezzo con conducibilità che varia linearmente con la distanza dal centro della sfera, $\sigma = \alpha r$. La sfera è mantenuta ad un potenziale costante V_0 .

- a) Determinare la corrente necessaria a mantenere costante il potenziale ed il campo elettrico presente in tutto lo spazio.
- b) Quanto vale la carica totale sulla superficie della sfera e la carica totale presente nel mezzo ?

2- Due fili rettilinei conduttori, indefiniti, percorsi da una corrente I_x e rispettivamente $I_y = I_x$, giacciono in due piani paralleli distanti h . I due fili sono perpendicolari fra loro. Siano secondo gli assi x ed y i versi delle corrispettive correnti (vedi figura).

- a) Calcolare la direzione e il modulo del campo magnetico nel punto mediano P del segmento minimo che unisce le rette corrispondenti ai due fili, come mostrato in figura.
- b) Si determini i punti sui fili dove la forza magnetica per unità di lunghezza che agisce su i conduttori è minima e dove è massima.
- c) Qual'è l'orientazione e la direzione di queste forze in tali punti ?



FISICA GENERALE II
INGEGNERIA BIOMEDICA
20/2/14

1- L'atomo di idrogeno nel modello **Thomson** era concepito come una nube sferica uniforme positiva con carica complessiva Q , e raggio r . L'elettrone era considerato puntiforme di massa m e carica negativa $-Q$ immerso nella nube positiva. Si assuma indeformabile e fissa la nube di carica positiva. Dimostrare che esiste una posizione stabile dell'elettrone. Quanto vale la frequenza di risonanza di questo atomo, ovvero la frequenza di oscillazione dell'elettrone attorno alla posizione di equilibrio stabile? Calcolare l'energia di ionizzazione. Se successivamente si aggiunge un'altro elettrone determinare la nuova configurazione stabile.

2- Si consideri un filo rigido metallico di resistenza trascurabile e forma circolare di raggio a disposto su di un piano orizzontale. Una sbarretta di sezione S , e resistività ρ e' connessa all'asse della circonferenza attorno al quale e' libera di ruotare. L'altro estremo della sbarretta tocca la guida circolare mediante un contatto strisciante (privo di attrito).

Il punto A (attorno al quale puo' ruotare la sbarretta) è collegato alla guida mediante un filo metallico di resistenza trascurabile. Se nella regione è presente un campo magnetico statico uniforme di modulo B_0 e direzione verticale, si determini il valore del momento di forza che occorre applicare sull'asse di rotazione della sbarretta per mantenerla in rotazione a velocità angolare ω . Quanta energia viene dissipata per effetto Joule durante un giro completo della sbarretta?

