

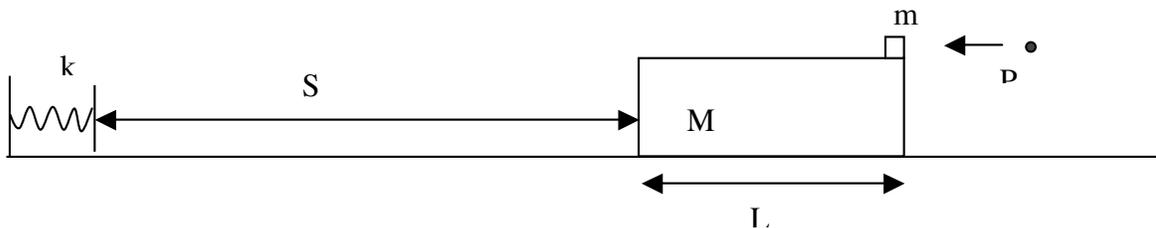
1 Esercizio

Si consideri una piccola massa m appoggiata su di un blocco di massa M e lunghezza L (vedi figura). Il blocco è appoggiato su di un piano privo di attrito ad una distanza S da un respingente costituito da una molla di costante elastica K . Ad un certo istante un proiettile di massa trascurabile e quantità di moto P urta la massettina m restandovi attaccato. Sia μ il coefficiente di attrito dinamico tra la massa ed il blocco, determinare:

- il valore della velocità della massettina subito dopo l'urto con il proiettile.
- il valore della velocità del blocco nello stesso istante.

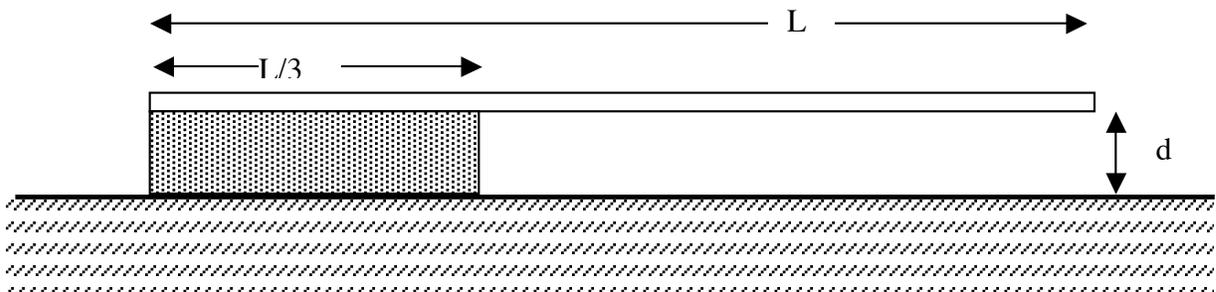
Supponendo sufficientemente grande il valore di S , la piccola massa cadrà dal blocco e verrà respinta dalla molla. Trascurando l'eventuale perdita di energia durante la caduta, determinare

- la massima compressione della molla.
- A quale distanza X dal respingente la piccola massa incontrerà nuovamente il blocco M



2 Esercizio

Una piastra conduttrice di sezione quadrata di lato L e spessore trascurabile si trova affacciata ad un piano conduttore infinito. La piastra è separata dal conduttore da un materiale dielettrico di spessore $d \ll L$ e sezione rettangolare di lati L e $L/3$ (vedi figura). Si determini il valore minimo della costante dielettrica dell'isolante affinché la piastra, una volta caricata, rimanga in equilibrio stabile con i piani paralleli al conduttore. (Si trascurino gli effetti gravitazionali).



FISICA GENERALE
INGEGNERIA EDILE
30/01/2004

1 Esercizio

Una sferetta di massa $m=2$ Kg rotola lungo un piano inclinato di angolo 30 gradi e lunghezza $L=10$ m. Alla fine del piano inclinato attraversa un piano orizzontale privo di attrito alla fine del quale e' posta una molla di costante elastica $k= \cdot 10^5$ N/m e lunghezza a riposo 10 cm. La molla si rompe se viene compressa per piu' di 2 cm.

- 1) Dimostrare che la molla si romperà nel respingere la sferetta.

Al fine di evitare la rottura si frappone tra sferetta e molla una massa M incognita. Supponendo l'urto tra la suddetta massa e la sferetta perfettamente anelastico

- 2) determinare il minimo valore della massa M affinché la molla non si rompa.

Alternativamente si modifica la molla in modo che questa non si comporti linearmente, ma risponda ad una sollecitazione con una forza pari a $F= -kx-\alpha x^3$ dove con x si indica come sempre l'allungamento/compressione della molla. (in questo caso non c'è la massa M)

- 3) Determinare il minimo valore di α affinché la molla respinga la sferetta senza rompersi.

2 Esercizio

Un piccolo circuito di lato $a=1$ cm (e' un quadrato), resistenza $R=100$ Ω e massa $m=100$ gr si muove con velocità v_0 incognita. Ad un certo istante, che possiamo porre $t=0$, il circuito entra in una regione dove e' presente un campo magnetico uniforme $B=0.5$ T diretto perpendicolarmente alla superficie del circuito. Si trascurino la forza di gravità e l'autoinduzione del circuito.

- 1) Determinare il MINIMO valore di v_0 affinché il circuito penetri completamente nella regione del campo magnetico.
- 2) In queste condizioni (cioè con tale velocità iniziale) calcolare il valore dell'energia totale dissipata per effetto Joule nel periodo in cui il circuito entra nella regione dove e' presente il campo.

FISICA GENERALE
EDILE - EDILE E ARCHITETTURA
13/2/04

1- Determinare la velocità angolare di una ruota di raggio R e massa M e vincolata dal suo asse che viene colpita elasticamente su un punto della circonferenza da un proiettile di dimensioni trascurabili, massa m , velocità v e con un angolo rispetto alla tangente di 45 gradi. Si supponga la traiettoria del proiettile giacente sul piano della ruota.

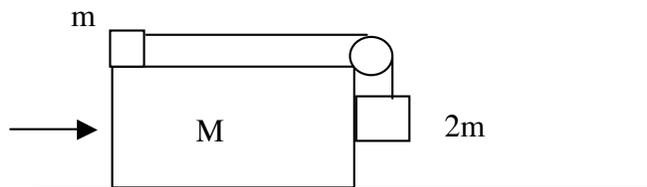
Cosa accade nel caso che l'urto sia completamente anelastico?

In tutti i casi trascurare completamente la gravità.

2- Una piastra conduttrice di forma quadrata di lato L e di piccolo spessore e è caricata con una carica Q . Altre due piastre, di pari estensione, sono affacciate alle due superfici della piastra carica e a distanza d per entrambe. Una resistenza è collegata tra i due conduttori esterni. Il sistema è all'equilibrio elettrostatico. Improvvisamente una distanza viene ridotta della metà. Determinare la corrente che scorre nella resistenza e l'energia totale che verrà dissipata nella resistenza.

FISICA GENERALE
EDILE –EDILE ARCHITETTURA
24 / 6 / 04

- 1- Si consideri una cassa di massa M appoggiata su di un piano orizzontale privo di attrito. Sopra la cassa e' posto un blocchetto di massa m connesso ad una fune inestensibile e di massa trascurabile legata anche ad un secondo blocco di massa $2m$ tramite la carrucola ideale (cioe' di massa 0) come in figura. Trascurando l'attrito tra blocco M e blocchetto m determinare il valore della forza F con la quale si deve spingere M affinche' m resti in quiete rispetto ad M . Come cambia questo valore se tra M e m (ma non tra M e $2m$) c'e' attrito caratterizzato da un coefficiente μ_s ?



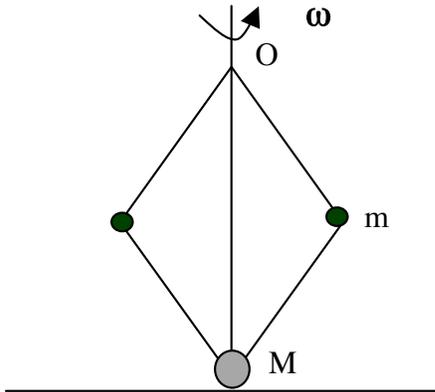
- 2- Delle cariche elettriche puntiformi di valore q costituiscono un fascetto di sezione S e lunghezza infinita. Sia n il numero di cariche per unita' di volume e v la velocità. Calcolare la forza elettrica e magnetica che agisce sulle cariche. Si consideri la distribuzione delle cariche uniforme. Determinare il valore della velocità delle cariche affinche' il fascio rimanga stazionario (non cambia la sezione nel tempo).

FISICA GENERALE
EDILE - EDILE E ARCHITETTURA
15/07/04

Esercizio 1

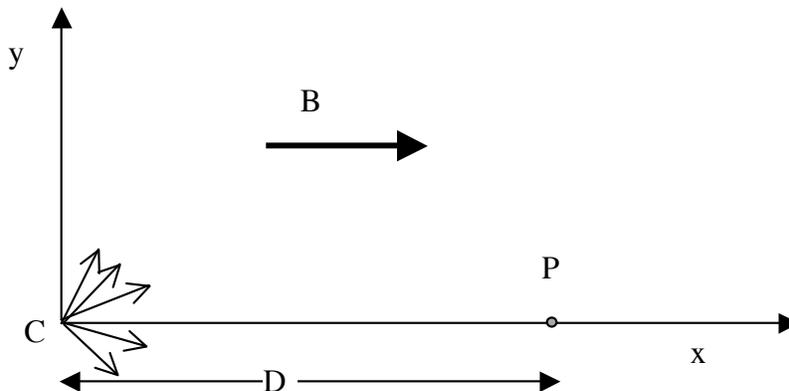
Si consideri il sistema di figura in cui si hanno quattro aste di lunghezza L e **massa nulla**. Le due aste superiori sono incernierate nel punto O dell'asse verticale e portano all'altro estremo due masse puntiformi uguali m . Su di esse sono incernierate le due aste inferiori collegate poi alla massa M libera di scorrere lungo l'asse verticale. Sia D la distanza tra la massa M e il punto O nella situazione in cui tutto e' fermo. Il sistema e' ora posto in rotazione stabile attorno al suo asse verticale con velocita' angolare ω .

- a) determinare il valore di ω affinche' M si alzi rispetto al piano di appoggio di un'altezza h tale che $D-h=L$.
- b) Trascurando tutti gli attriti, determinare il lavoro che l'operatore deve compiere per far raggiungere al sistema la velocita' angolare ω .



Esercizio 2

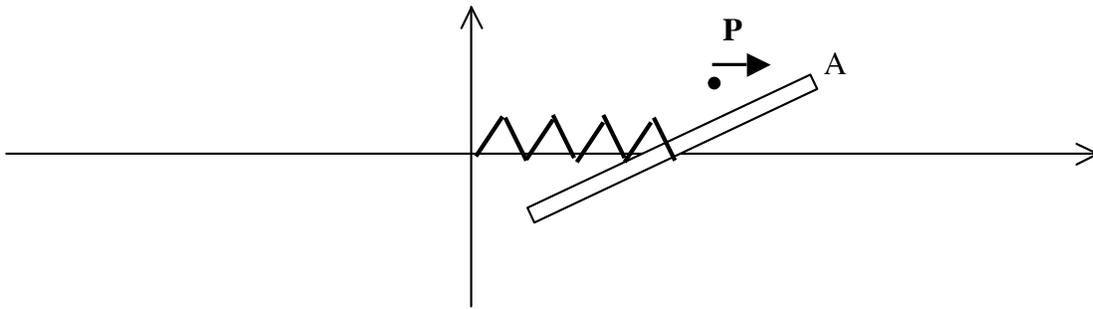
Un cannone elettronico (C) emette elettroni in un semispazio come mostra la figura con velocita' di modulo costante e pari a V e direzione qualsiasi. Un campo magnetico B e' applicato nella direzione perpendicolare al piano di separazione (vedi figura). Si consideri un punto P che giace su un asse parallelo al campo, passante per la sorgente e a distanza D . Determinare con quali angoli gli elettroni che raggiungono P intersecano l'asse x (si parla dell'angolo tra il vettore velocita' degli elettroni e l'asse x).



Fisica Generale
Ingegneria Edile - Edile Architettura
13/1/2005

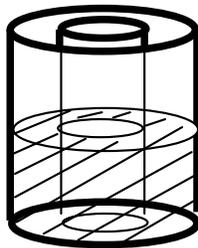
1-Un' asta rigida di lunghezza L e massa M e' appoggiata su di un piano orizzontale privo di attrito. Il suo centro di massa e' collegato all' estremo di una molla di lunghezza a riposo d e costante elastica k . L'altro estremo della molla e' vincolato ad un punto fisso (vedi figura). All'inizio la molla e' a riposo e l'asta forma un angolo di $\pi/6$ radianti con l'asse x . Ad un certo istante un proiettile con quantita' di moto orizzontale P e massa trascurabile colpisce l'estremo A dell'asta. L'urto e' anelastico. Determinare:

- a) La velocita' angolare dell'asta dopo l'impatto
- b) L'allungamento massimo della molla.
- c) Le coordinate del punto A in funzione del tempo



2-Un condensatore e' costituito da due cilindri conduttori ideali, cavi e coassiali, di spessore trascurabile (vedi figura). Siano i raggi di base, rispettivamente, r_1 e r_2 ed $h_1=h_2$ ($h_1 \gg r_1$ e r_2) le altezze. Tale condensatore e' riempito fino a meta' da un materiale dielettrico imperfetto con costante dielettrica ϵ e conducibilita' σ . Ad un certo istante viene depositata una carica Q nel conduttore interno:

- a) Determinare come si dispone istantaneamente la carica sulle superfici del conduttore interno
- b) il sistema e' schematizzabile tramite due condensatori ed una resistenza; calcolare i valori delle capacita' e della resistenza e mostrare lo schema circuitale equivalente.
- c) Determinare l'andamento nel tempo della densita' di carica sulle superfici interne ed esterne dei due conduttori cilindrici

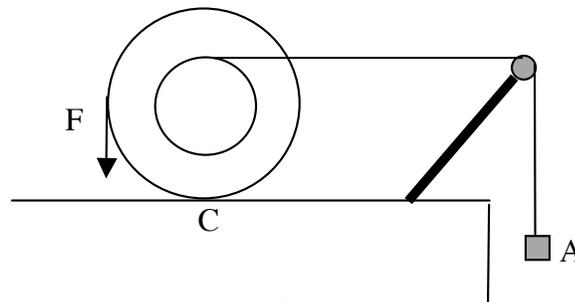


Fisica Generale
Ingegneria Edile - Edile Architettura
31/1/2005

1-Si consideri una specie di ruota costituita da due cilindri rigidi e omogenei coassiali di masse M e m e raggi R e r ($R > r$). Tale ruota è vincolata a **rotolare (senza strisciare)** su di un binario orizzontale. Al bordo del cilindro più piccolo è vincolato un estremo di una corda inestensibile e senza massa, mentre l'altro estremo è connesso, tramite una carrucola ideale, ad un corpo rigido A di massa $2m$ sospeso verticalmente (vedi figura).

- 1) Al fine di mantenere il sistema in equilibrio si applica una forza verticale verso il basso tangenzialmente al cilindro di raggio maggiore (la forza F in figura). Determinare il modulo di F e le **due componenti** della reazione vincolare che la rotaia fa sul punto di contatto tra binario e ruota (punto C).
- 2) Se adesso pensiamo di rimuovere istantaneamente la forza F il sistema comincia a muoversi: scrivere le relazioni che intercorrono tra l'abbassamento di quota di A e l'angolo di rotazione della ruota e tra la velocità di discesa di A e la velocità angolare della ruota stessa. Infine determinare la velocità di A quando la ruota ha effettuato una rotazione di mezzo giro. (per quest'ultima domanda possono essere utili le relazioni trovate in precedenza senza così dover risolvere equazioni differenziali)

ATTENZIONE: Ricordate che in un rotolamento puro l'asse istantaneo di rotazione passa per il punto di contatto tra ruota e binario che è **FISSO**



Esercizio n 2

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 velocità 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 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 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 velocità costante v_0 nella direzione del gradiente del campo magnetico.

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



Fisica Generale
Ingegneria Edile
17/2/05

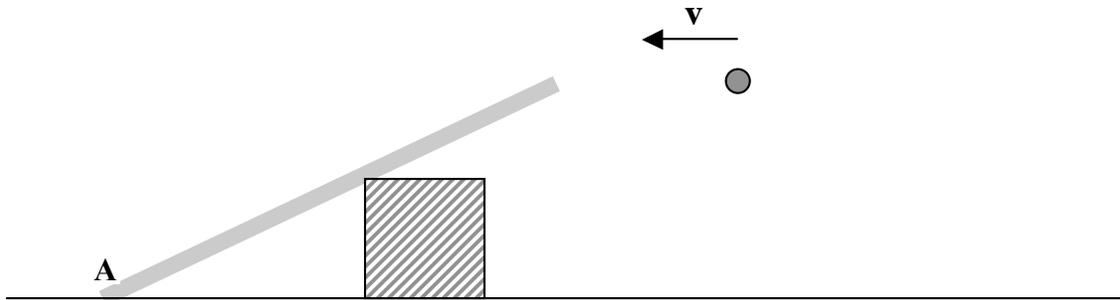
1- Un' asta rigida omogenea di massa M e lunghezza L e' incernierata nel punto A rispetto al quale puo' ruotare liberamente (vedi figura). L'asta e' anche appoggiata ad una cassa come mostrato in figura. L'angolo che l'asta fa con il pavimento e' di 30 gradi. Ad un certo istante un proiettile di massa m e velocita' v colpisce anelasticamente l'estremo libero dell'asta.

a) Determinare il valore minimo di v affinche' l'asta si ribalti

Fissata adesso la velocita' del proiettile ad un valore doppio rispetto a quanto ricavato alla domanda a,

b) Sara' possibile evitare il ribaltamento attaccando nel centro dell'asta una massa puntiforme? E se si' che valore minimo deve avere tale massa?

c) Come cambia la risposta alla prima domanda se l'asta non e' omogenea, ma, mantenendo la stessa massa totale, ha una densita' lineare che cresce proporzionalmente alla distanza da A?



2- Si consideri una distribuzione di carica a simmetria sferica con una densita' della forma $\rho = \rho_0(\mathbf{R}-\mathbf{r})$, dove r e' la distanza dal centro, \mathbf{R} il raggio massimo della distribuzione e ρ_0 una costante positiva.

a) Calcolare il campo elettrico in tutto spazio.

b) Determinare i punti di equilibrio per una carica puntiforme $-q$ ed il lavoro necessario per portare tale carica dall'infinito alle posizioni di equilibrio.

EDILE - EDILE E ARCHITETTURA
9/06/05

Esercizio 1

Si consideri un campo di forze conservativo e unidimensionale cui è associata l'energia potenziale

$U(x) = m \cdot a \cdot x^2 \cdot \exp\left[-\left(\frac{x}{b}\right)^2\right]$, dove m è la massa del generico corpo che subisce la forza. Si consideri

una particella di massa $m_1=2 \text{ Kg}$ posta in $x=0$ e ferma, ed una seconda particella di massa $m_2=1 \text{ Kg}$ posta a distanza infinita dalla prima e che viaggia verso di essa a velocità v_0 . Rispondere alle seguenti domande:

- a) Quali sono le dimensioni delle costanti a e b ?
- b) Dimostrare che la particella m_1 tende a restare ferma
- c) Supponendo che nelle unità MKS $a=2$ e $b=1$, determinare il minimo valore di v_0 affinché la seconda particella arrivi ad urtare la prima.
- d) Nel caso in cui la velocità sia appena maggiore del valore ora calcolato supponiamo che l'urto sia completamente anelastico. Riusciranno le due masse ad allontanarsi indefinitamente dalla posizione $x=0$? (si può rispondere senza fare calcoli ma con un semplice ragionamento)
- e) Quale minimo valore deve avere v_0 affinché le due particelle dopo l'urto anelastico possano effettivamente allontanarsi indefinitamente dall'origine delle coordinate.

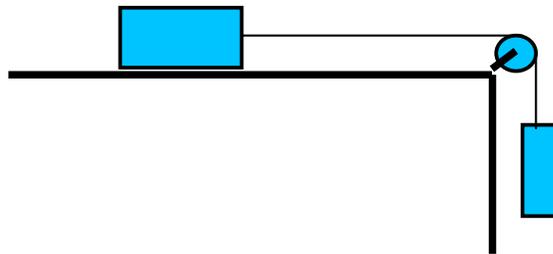
Esercizio 2

Un solenoide di lunghezza indefinita, diametro d e numero di spire per unità di lunghezza n è attraversato da una corrente I . Una particella di carica $q>0$ e massa m si trova inizialmente nel punto centrale della sezione con la velocità V che forma un angolo α rispetto all'asse del solenoide.

Determinare le condizioni da imporre alla velocità V affinché la particella non urti le pareti. In questo caso calcolare la distanza della particella dall'asse del solenoide in funzione del tempo.

COMPITO DI FISICA GENERALE
INGEGNERIA EDILE
21/7/05

1- Un blocco di massa M si trova appoggiato su un piano orizzontale. Tramite una carrucola ed un filo non estensibile, il corpo viene messo in movimento da un secondo blocco in sospensione, di massa m , come mostra la figura e sia g l'accelerazione di gravità. Il piano agisce sul primo blocco con un attrito dinamico proporzionale alla velocità, $m_d = a v$. Trascurando il momento d'inerzia della carrucola determinare il moto dei due blocchi, inizialmente, fermi.



2- Un cilindro di lunghezza L e diametro d , $L \gg d$, è costituito da una distribuzione di carica elettrica di densità ρ . Questo oggetto viene fatto ruotare, rispetto al suo asse, con velocità angolare ω . Calcolare:

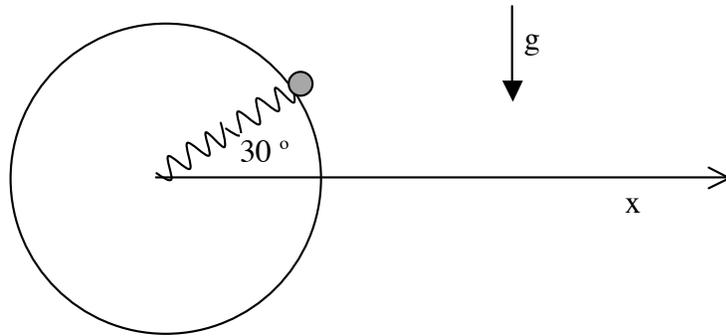
- a) il vettore densità di corrente nello spazio.
- b) il campo magnetico generato dalla rotazione e l'energia magnetica all'interno del cilindro.



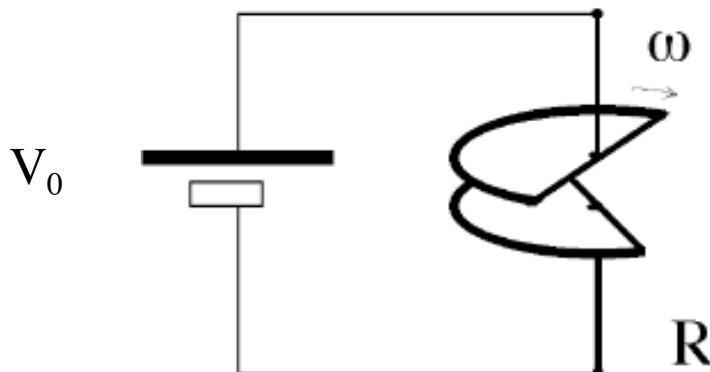
FISICA GENERALE-INGEGNERIA
EDILE
16/9/2005

1-Una pallina di massa m puo' scorrere liberamente (senza attrito) su di un profilo circolare di raggio $2r$ posto in verticale (vedi figura). La pallina è agganciata ad una molla di costante elastica k e lunghezza a riposo r . L'altro estremo della molla è vincolato al centro del profilo.

- 1) Si determinino le posizioni di equilibrio della pallina discutendone la stabilità'.
- 2) Quanto vale la frequenza delle piccole oscillazioni attorno alla posizione di equilibrio stabile?
- 3) Supponiamo adesso che sia presente attrito tra la guida e la pallina, qual' è il minimo valore del coefficiente di attrito statico sapendo che quando la pallina è posta ferma come in figura, resta in equilibrio?
- 4) Sia ora il valore del coefficiente di attrito dinamico μ_d la meta' del valore appena calcolato. Se alla pallina facciamo compiere un giro completo della guida alla velocità costante V_0 , quanto lavoro facciamo? (in questa domanda si suppone che la forza elastica sia comunque sempre sufficiente a mantenere la pallina a contatto con la guida)



2-Un condensatore variabile e' costituito da due piastre semicircolari di raggio R ed interfacciate a distanza $d \ll R$. Una delle piastre ruota con velocità 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?



Fisica Generale
Ingegneria Edile - Edile Architettura
13/1/2006

Esercizio 1

Si consideri un carrello di massa m e lunghezza a . Sul carrello e' appoggiato un blocchetto di massa m come in figura. Carrello e blocchetto si muovono a velocita' costante v_0 . Ad un certo istante il carrello urta elasticamente un secondo blocco, anch'esso di massa m , appoggiato sul piano di moto e fermo. Si supponga che vi sia attrito tra il secondo blocco e il piano di appoggio e tra il blocchettino appoggiato sul carrello e il carrello stesso, e sia μ il coefficiente di attrito dinamico uguale in entrambi i casi. Sul carrello, dotato di opportune ruote, il piano di appoggio non compie invece alcun attrito. Determinare:

- 1) Lo spazio percorso dal secondo blocco prima di fermarsi dopo che e' stato colpito.
- 2) La velocita' del carrello, dopo l'urto, nel momento in cui il blocchettino arriva sul bordo opposto a quello in cui si trovava prima dell'urto. (Qui si suppone che l'attrito non sia sufficiente a impedirgli di arrivarci)
- 3) Il minimo valore di μ affinche' il blocchettino dopo l'urto non cada giu' dal carrello

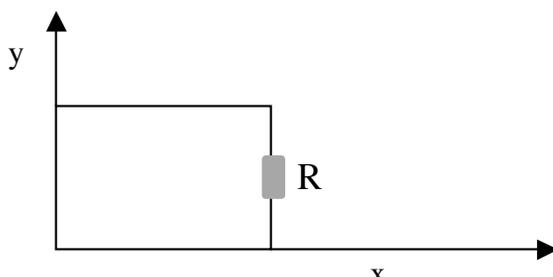
SUGGERIMENTO: e' importante tener conto del fatto che immediatamente dopo l'urto il blocchettino si muove ancora a velocita' v_0 verso destra visto che non e' attaccato al carrello!



Esercizio 2

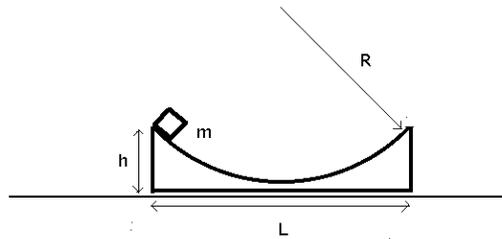
Si consideri un circuito indeformabile quadrato di lato a giacente sul piano x-y (vedi figura). In tale circuito e' presente una resistenza in materiale ceramico di valore R e di massa M disposta come in figura. I fili del circuito hanno invece masse e resistenze trascurabili. Nella regione e' presente un campo magnetico statico uniforme di valore B_0 diretto come l'asse z. Ad un certo istante un motore pone in rotazione il circuito attorno all'asse y con **accelerazione angolare costante**. Trascurando l'autoinduzione del circuito Calcolare:

- 1) La potenza dissipata per effetto Joule nella resistenza in funzione del tempo.
- 2) La quantita' di carica totale che ha attraversato la resistenza durante un giro completo del circuito attorno all'asse y e durante mezzo giro dello stesso.
- 3) Il momento di forza rispetto all'asse y fatto dal motore al fine di imporre la suddetta rotazione.



FISICA GENERALE
EDILI
23/6/06

1-Si consideri un basamento di massa M e larghezza L come mostrato in figura. La superficie superiore ha un profilo circolare con un raggio di curvatura $R \gg L$ (la figura e' indicativa e non rispetta la condizione). Un piccolo corpo di forma cubica e massa m si trova inizialmente nel punto di massima altezza. Nelle ipotesi di assenza di attrito fra il corpo e la superficie superiore della base, determinare il moto del cubetto supponendo che il basamento rimanga fisso. Se μ e' il coefficiente di attrito statico della base con il terreno, calcolare il minimo valore di μ affinché questa rimanga ferma.

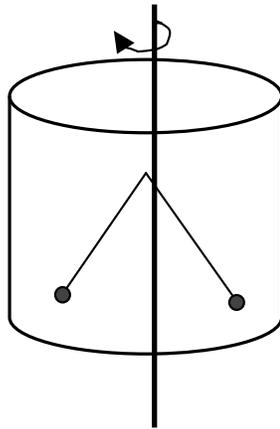


2-Un fascio di elettroni costituisce un pennello elettronico con un numero di cariche per unita' di volume n , velocita' V e sezione S . Nelle condizioni di lunghezza infinita, determinare il campo elettrico e magnetico in tutto lo spazio. Calcolare il valore della velocita' che garantisce la stazionarieta' del fascio, ovvero che la sezione S non cambi nel tempo.

FISICA GENERALE
EDILI
13-7-06

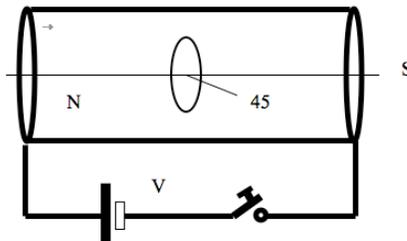
1. Si consideri un'asta di massa trascurabile sulla quale sono agganciate, tramite due asticelle anch'esse di massa trascurabile e di lunghezza L , due masse puntiformi m_1 e m_2 . Tale asta è inserita all'interno di un cilindro cavo di raggio $L/2$ (vedi figura). Ad un certo istante un motore mette in rotazione l'asta accelerando lentamente.

- 1) Qual'è la velocità angolare minima con cui entrambe le masse si trovano a toccare le pareti del cilindro?
- 2) Se si trascurano tutti gli attriti, quanto lavoro avrà compiuto in totale il motore per portare le due sferette a contatto con le pareti del cilindro?
- 3) Supponiamo adesso che vi sia attrito tra le pareti del cilindro e le due sferette con coefficiente di attrito m . Quanto vale la potenza dissipata se l'asta viene fatta ruotare ad una velocità angolare doppia rispetto a quanto trovato al punto 1?



2- Un solenoide, di resistenza trascurabile, lunghezza l , sezione S e numero di spire N , contiene al suo interno una spira circolare di raggio a e resistenza elettrica R (vedi figura). Si supponga che l'asse della spira sia a 45 gradi rispetto all'asse del solenoide. Ad un certo istante il solenoide viene collegato ad una batteria di tensione V . Si consideri valori grandi di R in maniera da trascurare sia l'induttanza della spira sia l'effetto induttivo che questa genera sul solenoide. Con queste condizioni :

- a) Si determini l'andamento della corrente che attraversa il solenoide.
- b) Calcolare la corrente che scorre nella spira interna.
- d) Quanto vale il momento di forza che tende a ruotare la spira?



FISICA GENERALE

EDILI

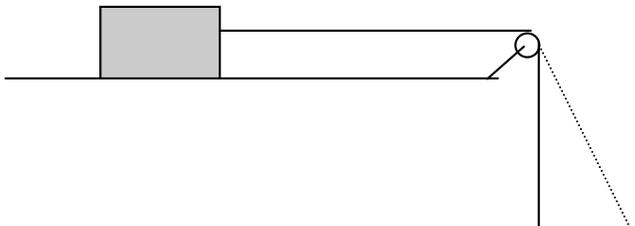
15-1-07

ESERCIZIO 1

Si consideri una massa M appoggiata su di un piano orizzontale con un coefficiente di attrito statico μ_s e dinamico $\mu_d = \mu_s/2$. la massa è collegata tramite una fune IDEALE (massa 0 e inestensibile) ad una pallina di massa $m = M/4$. La fune sporge dal piano orizzontale per una lunghezza L (vedi figura). Determinare il minimo valore di μ_s affinché la pallina non cada verticalmente. Supponiamo adesso di tirare verso il basso la pallina con una forza F costante (sufficiente a trascinare la massa M). Che velocità avrà la pallina una volta che la corda si trova a sporgere per un tratto $2L$? Se in questa nuova posizione si facesse oscillare la pallina attorno alla verticale per un'ampiezza pari a **30 gradi** (come un normale pendolo) quanto dovrebbe valere adesso μ_s affinché la cassa M non si muova?

ESERCIZIO 2

Si consideri un cilindro isolante di raggio a e lunghezza infinita. Tale cilindro è riempito con una densità volumica di carica ρ costante e positiva. Una particella di massa m e carica $q < 0$ è posta in rotazione uniforme attorno al cilindro ma esternamente ad esso (la rotazione avviene su di un piano perpendicolare all'asse del cilindro). Dimostrare che la velocità che è necessario fornire alla particella affinché compia la traiettoria circolare non dipende dal raggio dell'orbita circolare e determinare da quale parametri dipende. Come cambia la risposta se la rotazione uniforme della carica è imposta all'interno della distribuzione di carica, con un raggio pari ad $a/2$? Adesso supponiamo che sia la particella, sia la distribuzione cilindrica traslino a velocità costante v nella direzione dell'asse del cilindro. Sulla particella, oltre alla forza elettrica precedentemente calcolata agirà anche una forza magnetica (dovuta al campo magnetico prodotto dalla distribuzione in moto che è di fatto una corrente). Dimostrare tuttavia che finché la velocità v di traslazione è piccola rispetto a quella della luce c ($c^2 = \epsilon_0 \cdot \mu_0$) il contributo magnetico alla forza è trascurabile rispetto a quello elettrico

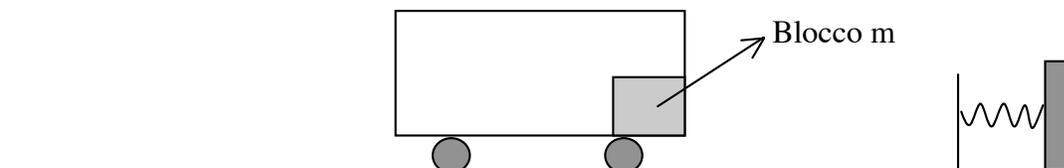


Fisica generale
31/1/07
Ingegneria Edile

1- Si consideri un carrello di massa M all'interno del quale è appoggiato un blocco di massa m come in figura. Il carrello viaggia a velocità costante v fino ad incontrare un respingente (una grossa molla di costante elastica k) che ne inverte il moto. Determinare la massima compressione del respingente.

Una volta invertito il moto (con la molla completamente a riposo), il carrello frena bruscamente bloccando le sue ruote. Se μ è il coefficiente di attrito dinamico tra le ruote e il suolo e si trascura l'attrito tra blocco e carrello quanto deve essere lungo il carrello affinché il blocco giunga all'altra estremità del carrello stesso nell'istante esatto in cui questo si ferma? Se infine ipotizziamo che l'urto tra il blocco e la parete sinistra del carrello sia completamente anelastico, quanto spazio percorrerà dopo l'urto il carrello se continua a tenere le ruote bloccate?

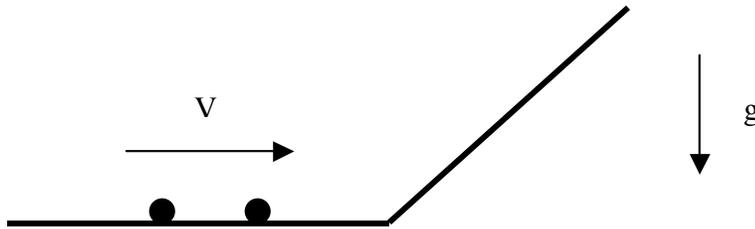
2- Tre cariche elettriche identiche (carica q e massa m) sono poste sui vertici di un triangolo equilatero di lato L . Si determini l'energia necessaria per posizionare e il potenziale elettrico al centro del sistema. Se ad un certo istante le cariche vengono lasciate libere determinare la loro velocità in funzione della distanza relativa. Se invece di liberarle si pongono in rotazione rispetto ad un asse passante dal centro e perpendicolare alla superficie del triangolo, calcolare il campo magnetico al centro della distribuzione (si noti che delle cariche che ruotano su di una circonferenza sono schematizzabili come una corrente di valore...).



FISICA GENERALE
EDILE
15-2-07

1- Due corpi puntiformi di massa $m_1=m_2$ sono vincolati a muoversi su una retta senza attrito e viaggiano nella stessa direzione con velocità $V_1 = V_2$, distanziati da una lunghezza L . Ad un certo istante incontrano un piano inclinato con un angolo di **45** gradi ed infinitamente esteso.

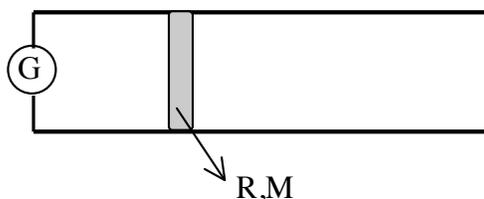
- a- Quali condizioni deve avere L affinché i corpi si urtino sul piano inclinato.
- b- In queste condizioni, si determini a quale altezza avviene l'urto.
- c- Dopo l'urto i corpi rimangono attaccati l'uno con l'altro, calcolare la velocità di questo nuovo oggetto quando abbandona il piano inclinato nella via del ritorno.



2. Si considerino due guide metalliche disposte parallelamente, a distanza d , su di un piano orizzontale. Grazie a tali guide la piccola sbarretta di resistenza R e massa M può scorrere liberamente sul piano orizzontale. Il circuito è chiuso dal generatore (a tensione variabile) G . Nello spazio è presente un campo magnetico uniforme B , agente in direzione ortogonale al piano del circuito e nel verso uscente dal foglio. Se all'istante iniziale la sbarretta è ferma e nel circuito scorre la corrente I (in verso antiorario) mantenuta poi costante dal generatore:

- 1) determinare il valore della forza magnetica che agisce sulla sbarretta specificando se essa è o no costante.
- 2) Determinare la velocità della sbarretta in funzione del tempo.
- 3) Calcolare il lavoro fatto dal generatore G e l'energia dissipata per effetto Joule dalla resistenza nell'intervallo di tempo Δt . Spiegare perché i due valori non coincidono fornendo un esauriente interpretazione fisica della loro differenza.
- 4) Se al posto del generatore di tensione variabile si mette una pila di f.e.m assegnata \mathcal{E} , come varia

la risposta alla domanda numero 2



FISICA GENERALE
INGEGNERIA EDILE
19/7/07

1. Si consideri un'asta omogenea di massa M e lunghezza L incernierata in un punto P a distanza $L/3$ da uno degli estremi (vedi figura 1). Ad un certo istante l'asta è colpita da un proiettile di massa $M/2$ e velocità v diretta perpendicolarmente all'asta. Il proiettile colpisce l'asta nel centro e vi rimane incastrato.

- 1) Determinare il valore della velocità del centro di massa del sistema subito dopo l'urto.
- 2) Mostrare che la quantità di moto del sistema non si è conservata nell'urto spiegandone dettagliatamente il motivo e calcolare la forza media esercitata dalla cerniera durante l'urto

proiettile-asta nell'ipotesi che tale urto abbia una durata molto piccola e nota Δt .

- 3) Supponendo adesso di non sapere dove avviene l'impatto, determinare in quale punto dell'asta

deve colpire il proiettile affinché si abbia la velocità angolare massima.

2. Un cavo coassiale di lunghezza L è costituito da un filo conduttore centrale di diametro $d \ll L$ circondato da una guaina dielettrica di costante ϵ e diametro esterno D . La guaina è rivestita da un sottile conduttore, di spessore trascurabile. I conduttori sono inizialmente scarichi.

Si supponga di applicare una batteria di tensione V_0 fra il conduttore esterno e quello interno (vedi figura 2). Si determinino le densità di carica che si depositano su tutte le superfici dei conduttori. Successivamente, una resistenza R è applicata all'altro capo del cavo (Figura 2). Calcolare il campo magnetico nella guaina in condizioni stazionarie, ovvero, per il tempo che tende all'infinito. Calcolare infine l'induttanza e la capacità associate al cavo. Si considerino i conduttori ideali.

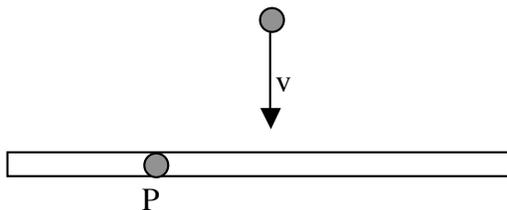


Figura 1

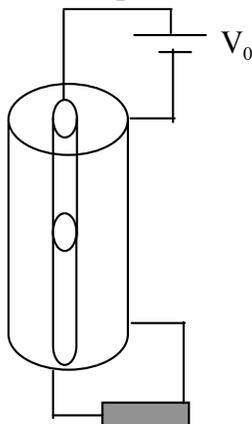
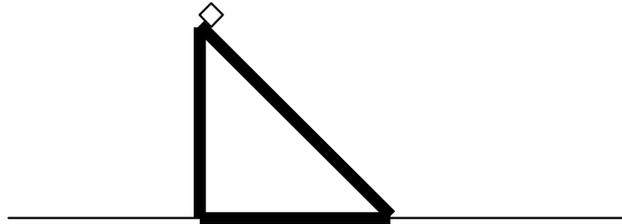


Figura 2

FISICA GENERALE
EDILI
20/9/2007

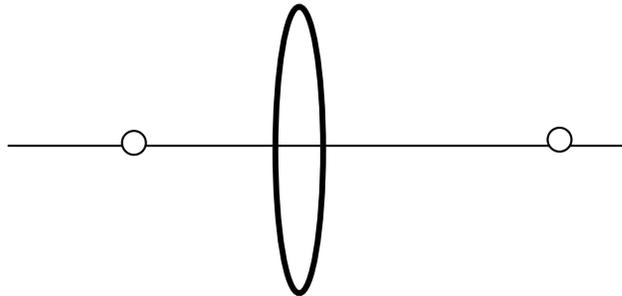
1-Sulla sommita' di un piano inclinato, con angolo di inclinazione di **45** gradi, di massa **M** e lunghezza del basamento **L**, si trova un corpo di massa **m**. Si supponga che il corpo scivoli senza rotolare lungo il piano inclinato. Se **F₁** e' la forza di attrito dinamico tra il corpo e il piano, calcolare la velocita' con la quale il corpo raggiunge il suolo in assenza di attrito fra il piano inclinato ed il suolo stesso.

b) Determinare invece il minimo valore che deve avere il coefficiente di attrito statico fra il piano inclinato ed il suolo affinchè il piano inclinato resti immobile durante la discesa della massa **m**.



2-Un anello di raggio **R** e' costituito da una distribuzione di carica positiva di densità lineare uniforme **λ**.

Determinare i punti, lungo l'asse dell'anello dove il modulo del campo elettrico assume il valore massimo. Si considerino ora due elettroni vincolati a muoversi sull'asse dell'anello. Determinare la configurazione di equilibrio degli elettroni.



FISICA GENERALE

EDILI

11/1/08

1- Si consideri un'asta omogenea di lunghezza L e massa M . Tale asta è appoggiata in quiete su di un piano orizzontale privo di attrito. Ad un certo istante un proiettile di massa trascurabile e con quantità di moto P colpisce l'asta in un punto distante $L/4$ dal centro rimanendovi conficcato. Si supponga che la traiettoria del proiettile sia perpendicolare all'asta e giacente su un piano parallelo alla superficie di appoggio.

a) Determinare lo spostamento del centro dell'asta nell'intervallo di tempo in cui l'asta compie una rotazione completa (360 gradi).

Se adesso all'asta pensiamo di sostituire un manubrio di pari massa totale (ovvero due masse puntiformi di massa $M/2$ connesse da un'asta rigida di lunghezza L ma di massa trascurabile).

b) Come si modifica la risposta alla domanda precedente (lo spostamento sarà maggiore o minore in questo caso?)

c) Tornando invece al caso dell'asta omogenea e supponendo che il suo centro sia vincolato da una vite al piano, quanti giri completi percorrerà l'asta prima di fermarsi nel caso in cui sia presente attrito tra asta e piano di appoggio caratterizzato da un coefficiente μ ? (in questo caso si supponga che le due superfici a contatto siano perfettamente omogenee così da assumere che la forza di attrito sia uniformemente distribuita su tutta la lunghezza dell'asta)

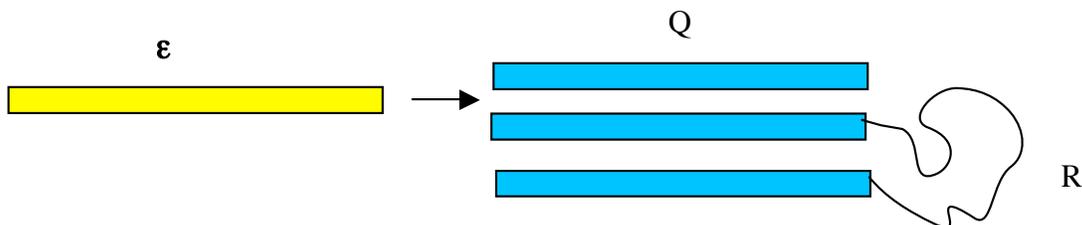
2- Tre piastre metalliche di superficie quadrata di lato L , sono interfacciate con i loro piani paralleli e a distanza $D \ll L$, vedi figura. Una carica elettrica Q viene depositata su una piastra esterna.

a- Determinare il campo fra le piastre.

b- Se una sostanza isolante di costante dielettrica ϵ viene inserita nell'intercapedine fra il conduttore carico e quello adiacente, come cambiano i campi elettrici?

c- Ad un certo istante i due conduttori adiacenti non carichi vengono collegati con un filo di resistenza R (si consideri nulla la resistività dei conduttori), calcolare l'andamento nel tempo della differenza di potenziale fra il primo e l'ultimo conduttore.

d- Quanto vale l'energia totale dissipata sul filo di collegamento per effetto Joule?

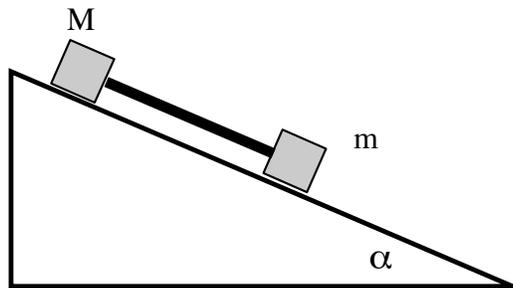


FISICA GENERALE
INGEGNERIA DILE
30/01/2008

1) Si considerino due blocchi di massa M e m collegati da un'asta rigida di massa trascurabile. Essi sono appoggiati su un piano inclinato scabro (sia α l'angolo alla base). I due blocchi sono fatti di materiali diversi per i quali i coefficienti di attrito, sia statico che dinamico, hanno valori diversi supposti tutti noti. Qual è il valore massimo di α per cui il sistema può stare fermo in equilibrio sul piano inclinato? Supponendo che l'angolo sia maggiore di questo valore di soglia quanto vale l'accelerazione del sistema? Quanto valgono le forze (e in che verso agiscono) che la sbarra esercita sulle due masse? Come cambia quest'ultima risposta se la sbarra ha una massa $m/2$?

2) Si consideri una spira circolare di diametro D nella quale scorre una corrente costante I . Una piccola spira di raggio $r \ll D$ e di resistenza R è disposta con il suo asse coincidente con quello della prima (vedi figura). Supponendo che la spiretta trasli con velocità costante v mantenendo questa configurazione.

- a) Determinare il campo magnetico generato dalla prima spira lungo il suo asse.
- b) Calcolare la potenza dissipata per effetto Joule dalla piccola spira in funzione della distanza z tra i centri delle due spire.

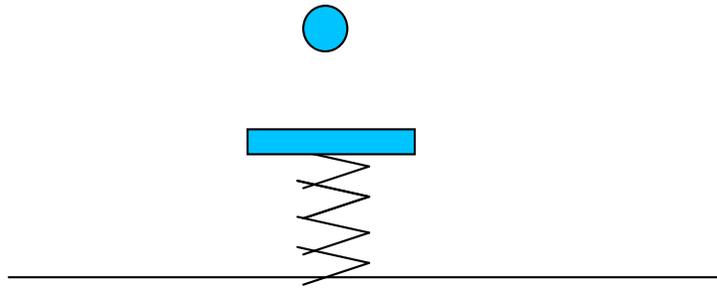


FISICA GENERALE

EDILI

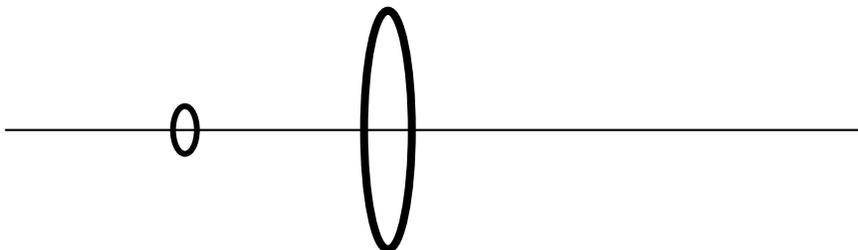
14/2/08

1) Una molla di costante elastica K , lunghezza a riposo L e massa trascurabile è fissata verticalmente sul pavimento. Una piccola piattaforma di massa m_1 è vincolata all'estremo superiore della molla, come mostra la figura. Determinare la contrazione della molla sotto effetto della gravità. Un corpo di massa $m_2 = m_1$ viene fatto cadere sulla piattaforma da un'altezza h . Calcolare la velocità del corpo appena dopo l'urto che si suppone elastico. Quanto deve essere l'altezza h perché il secondo urto avvenga con la piattaforma, nuovamente, a velocità nulla?



2) Si consideri un disco di materiale isolante e spessore trascurabile e sia R il suo raggio. Sulla superficie del disco sia distribuita uniformemente una carica Q . Ad un certo istante il disco comincia a ruotare attorno al proprio asse con accelerazione angolare α costante (partendo da fermo).

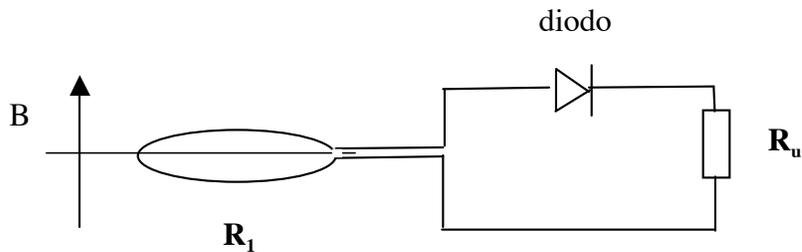
- Calcolare il valore del campo magnetico nel centro del disco in funzione del tempo.
- Calcolare il valore del momento di dipolo magnetico del disco in funzione del tempo.
- Supponiamo ora di avere una perlina (supposta puntiforme) di carica q (dello stesso segno di Q) infilata su una sottilissima asta liscia disposta lungo l'asse del disco. La perlina partendo dal centro trasla lungo l'asta a velocità uniforme v . Sarà necessario esercitare su di essa una forza nella direzione dell'asta per farla procedere a velocità costante? Se sì, quanto vale tale forza?



FISICA GENERALE
EDILI
18/9/08

1-Una spira circolare di diametro D e resistenza elettrica R_1 ruota con velocità angolare ω attorno ad un asse coincidente con il diametro. La spira è connessa ad un circuito costituito da una resistenza R_u ed un **diodo** posti in serie (vedi Figura). Il diodo è un dispositivo dove la corrente scorre in un solo verso. Un campo magnetico B è applicato sulla spira con direzione perpendicolare all'asse di rotazione. Si trascurino gli effetti induttivi.

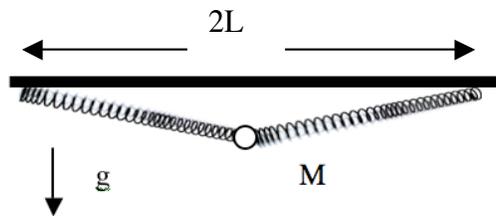
- a- Determinare la potenza media dissipata in calore in tutto il dispositivo.
- b- Quanto deve essere R_u per avere il massimo trasferimento di potenza dalla spira alla resistenza R_u ?
- c- Calcolare e graficare il modulo del momento di forza da applicare alla spira per mantenere ω costante.



FISICA GENERALE
EDILI
12/01/09

1- Una massa puntiforme M e' vincolata a due molle identiche, di costante elastica K e lunghezza a riposo trascurabile. Gli altri estremi delle molle sono fissati ad un soffitto in due punti distanti $2L$ (vedi figura).

- Calcolare la distanza dal soffitto della posizione a riposo della massa.
- Quanto deve essere la forza applicata alla massa, verso il basso e perpendicolare alla parete, affinché, una volta rilasciata, raggiunga il soffitto?
- Si determini il periodo di oscillazione nel caso non si raggiunga la parete.



2- Un circuito è costituito da due guide metalliche chiuse da un lato sulle quali può scorrere una sbarretta di massa M e resistenza R . Il circuito è posto su di un piano orizzontale e la sbarretta è collegata tramite una fune e una carrucola (entrambe di massa trascurabile) ad una massa M sospesa verticalmente (si veda la figura). Nella regione è presente un campo magnetico uniforme di modulo B_0 e direzione z positiva. Ad un certo istante si lascia cadere la massa sospesa sotto l'azione della gravità determinare:

- La velocità limite di tale massa
- La velocità delle due masse in funzione del tempo
- La velocità delle due masse quando si sono spostate di un tratto L

Se il campo non è uniforme ma varia secondo la legge $B = B_0 \cos(ky)$, e la velocità della sbarretta è mantenuta costante in qualche modo, quanto vale la forza magnetica in funzione della posizione della sbarretta (cioè della sua y)?

