

INGEGNERIA INFORMATICA - ELETTRICITA' E MAGNETISMO -

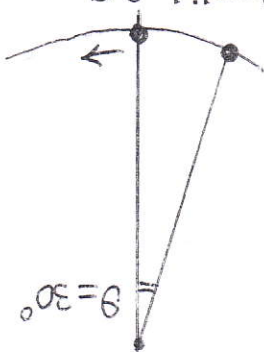
APPELLO DEL 12.02.08

METTETE : INDIRIZZO DI POSTA ELETTRONICA E NUMERO DEL CELLULARE.

- 1) Scrivere e spiegare le leggi di Maxwell in forma integrale e differenziale. Cosa è la corrente di spostamento ?
- 2) E' dato un condensatore piano; sia $d = 2$ mm la distanza fra le armature e $A = 25$ cm² l'area di ogni armatura. Ricavare l'espressione della capacità del condensatore in termini geometrici (fare i calcoli e non mettere solo il risultato).
- 3) E' dato un circuito RL. Siano $R = 1000 \Omega$, $L = 10$ mH e $\Delta V = 10$ V i valori dei parametri del circuito. Trovare, quando si chiude l'interruttore, l'intensità di corrente che circola nel circuito e la diff. di potenziale ai capi dell'induttanza. Quali sono le dimensioni dell'induttanza ?
- 4) Un filo infinito è percorso da una corrente di intensità pari a 10 A. Trovare il campo magnetico B in un punto a distanza di 1 m dal filo. Dare la definizione di campo. Il campo B è conservativo o no ? Giustificare la domanda. Come si vede se un campo è conservativo ? Quali campi conservativi ci sono in elettricità e magnetismo ?
- 5) E' dato un solenoide con 250 spire al metro ed in esso circola una corrente di 5 A. Calcolare (attenzione non mettere solo il risultato) il campo magnetico all'interno del solenoide.
- 6) Si consideri una distribuzione di carica su di una lastra isolante infinita. Sia $\sigma = 10^{-11}$ C / m² la densità di carica superficiale della lastra. Calcolare il campo elettrico in prossimità della lastra. Dire quale è la direzione del campo elettrico prodotto da questa distribuzione di carica. Dire quali sono le unità di misura del campo elettrico.

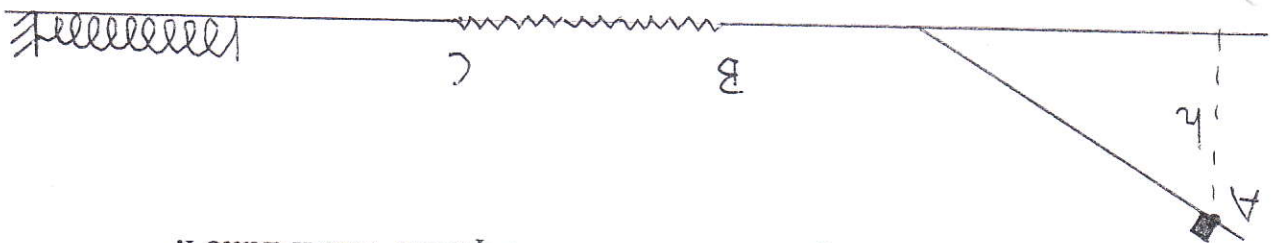
METTERE L'INDIRIZZO DI POSTA ELETTRONICA O IL NUMERO DI TELEFONO.

1) E' dato un pendolo semplice di lunghezza $l = 2$ m e massa $m = 0,5$ Kg. Il pendolo viene lasciato libero di muoversi dalla posizione che forma un angolo di 30° rispetto alla verticale. Trovare la tensione del filo quando il pendolo passa dalla posizione verticale.



2) Spiegare il teorema dell'energia cinetica. Per quali forze è valido? Come si passa al teorema di conservazione dell'energia meccanica?

3) Un blocco di 10 kg è lasciato libero nel punto A (h di A = 3,0 m) della pista mostrata in figura. La pista è priva di attrito tranne che nel tratto BC lungo 6 m caratterizzato da un coefficiente di attrito $\mu_d = 0,4$. Il blocco alla fine del percorso colpisce una molla di costante elastica di 1000 N/m e la comprime di un tratto l rispetto alla lunghezza di equilibrio. Determinare quanto vale il tratto l.



4) E' data la relazione :

$$v(t) = v_0 e^{(a_x - t)}$$

dove x è una lunghezza, t il tempo e $v(t)$ una velocità. Trovare le dimensioni di v_0 e di a.

Stabilire se questa relazione è corretta dimensionalmente. Cosa dice il principio di omogeneità dimensionale?

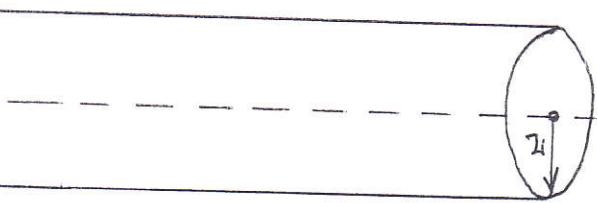
5) Un vagone ferroviario chiuso, è in quiete su di un binario orizzontale e reca alla estremità di sinistra un cannone e una riserva di proiettili. Il cannone spara verso destra e il vagone rincula verso sinistra; i proiettili colpiscono la parete di destra e si fermano lì. Dimostrare che il vagone non può spostarsi di un tratto maggiore della sua lunghezza L.

Siano M la massa del cannone più il vagone e m la massa dei proiettili.

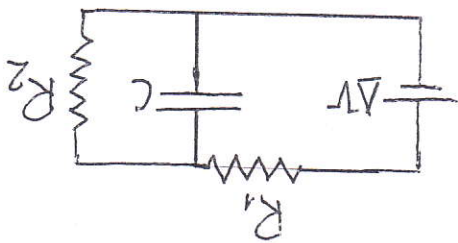
6) Un proiettile di 12,0 g viene lanciato su un blocco di legno di 100 g fermo su di una superficie orizzontale. Dopo l'urto (completamente anelastico) il sistema percorre un tratto di 7,50 m prima di fermarsi. Se il coefficiente di attrito fra il blocco e la superficie è 0,650 quale è la velocità del proiettile nell'istante prima dell'urto?

- 1) Un lungo solenoide e' composto da 220 spire/cm ed e' percorso da una corrente i di intensità 1,5 A. Nel centro di questo solenoide, e' coassiale con esso, viene posto un secondo solenoide con 130 spire e di diametro $d = 2,1$ cm inferiore al diametro del cilindro precedente che è di 5 cm. La corrente del primo solenoide viene portata a zero in 25 ms. Trovare l'intensità della f.e.m. indotta nel solenoide interno mentre la corrente sta variando.

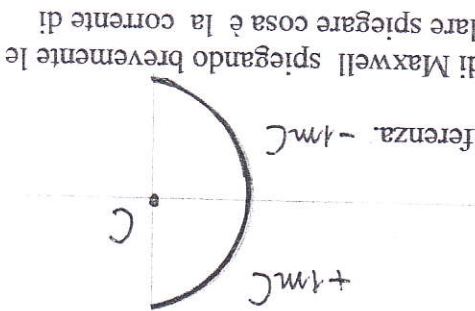
- 2) In figura è rappresentata la sezione di un filo infinito di diametro $r = 2$ m percorso, da una corrente di intensità $i = 0,5$ A. Determinare il campo magnetico in un piano orizzontale perpendicolare al filo in funzione della distanza R dall'asse del filo stesso per R che va da zero all'infinito. Il campo magnetico è conservativo o no? Da cosa si vede che sia conservativo o no?



- 3) Si consideri il circuito riportato in figura, con $\Delta V = 5$ V, $R_1 = 500 \Omega$, $R_2 = 1000 \Omega$ e $C = 15 \mu F$. Si calcoli l'intensità di corrente all'istante di chiusura dell'interruttore che assumiamo a $t = 0$ e per $t \rightarrow \infty$. Quale è il significato della costante di tempo del circuito RC?



- 4) Una bacchetta di materiale isolante a forma di mezza circonferenza di raggio $R = 0,5$ m è carica nel quarto di circonferenza superiore con una carica $q = 1$ mC e nel quarto sottostante con una carica $q = -1$ mC. Trovare il campo elettrico nel centro C della semicirconferenza. -1 mC



- 5) Scrivere in forma integrale e differenziale le equazioni di Maxwell spiegando brevemente le leggi dell'elettromagnetismo da cui derivano. In particolare spiegare cosa è la corrente di spostamento.
- 6) Una batteria ha una f.e.m. di 150 V. La d.d.p. ai suoi capi diventa di 11,6 V se essa fornisce 20,0 W ad un resistore R di carico esterno. Trovare il valore di R e il valore della resistenza interna della batteria.

1) Un punto materiale si muove lungo l'asse delle x ; la sua legge oraria è data da :

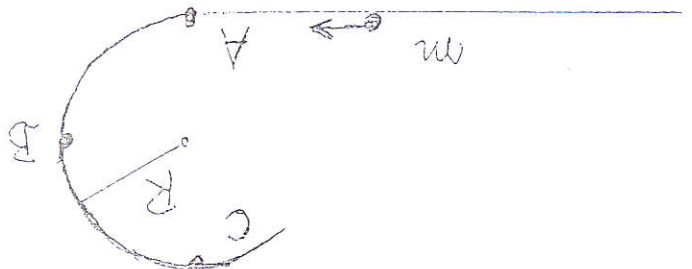
$$x(t) = A \sin(Kt + \phi) + B t^2 \exp(Ct)$$

dove t è il tempo.

Trovare le dimensioni di A, K, ϕ, B e C .

Cosa sono la legge oraria e la traiettoria?

2) Un corpo puntiforme di massa m ($= 5 \text{ Kg}$) entra nella pista mostrata in figura. La pista non ha attrito. Nel punto A la sua velocità è v_0 . Il punto si muove lungo la pista e arriva in B e in C . Calcolare il minimo valore di v_0 affinché in C il corpo rimanga attaccato alla pista. Sia $R = 1 \text{ m}$ il raggio della pista.



3) Sia data una corda di massa m e raggio R disposta a forma di semicirconferenza. Calcolare ascissa e ordinata del centro di massa della corda. L'ascissa è nota subito attraverso una semplice osservazione. Quale?

Come estensione di questo caso trovare le coordinate del centro di massa di una lamina a forma di semicerchio, di spessore trascurabile, di massa M e raggio R .

4) Le equazioni parametriche del moto di un corpo puntiforme sono :

$$x(t) = 2t + 3t^2$$

$$y(t) = 4t$$

trovare :

a) le componenti a_x e a_y della accelerazione,

b) scrivere la accelerazione in forma vettoriale,

c) indicare come si può scrivere l'accelerazione centripeta,

d) spiegare (non dimostrare) da dove deriva in generale l'accelerazione centripeta ;

e nel caso particolare di un moto circolare uniforme ricavare l'espressione della accelerazione centripeta (come abbiamo fatto a lezione).

5) Scrivere l'espressione della forza esercitata da una molla.

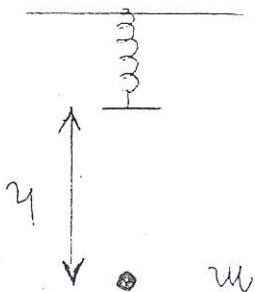
Come si può dimostrare che è una forza conservativa?

Ricavare l'espressione dell'energia potenziale

13185

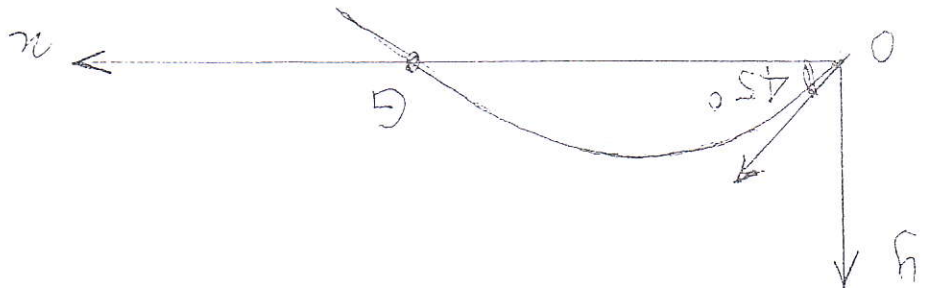
COMPITO N° 3 - 7 APRILE 2003

- 1) Un corpo puntiforme di massa $m = 0,2 \text{ Kg}$ cade (partendo da fermo) sulla molla, mostrata in figura (muovendosi lungo la verticale), comprime la molla e si arresta.
 Sia $h = 2 \text{ m}$ il tratto percorso dal corpo prima di urtare la molla e sia λ il valore numerico della costante K della molla. Trovare di quanto e' compressa la molla quando il corpo si ferma.



- 2) Si supponga di avere una molla che eserciti una forza $F = -Kx^2$.
 a) Dimostrare che la forza esercitata da questa molla è conservativa, b) calcolare la sua energia potenziale.

- 3) Un corpo puntiforme di massa m viene lanciato dal punto O con velocità iniziale v_0 che forma un angolo di 45° con l'asse delle x . Trovare per quale valore di v_0 la gittata e' uguale a 2 m .



- 4) Un punto materiale si muove lungo l'asse delle x con accelerazione data da :
 $a_x = A \cos(\omega t + \lambda x + \alpha)$
 dove t rappresenta il tempo e x una lunghezza.
 Trovare le dimensioni di A, ω, λ e α

- 5) E' data una corda di massa m e raggio R a forma di una semicirconferenza. Determinare l'ordinata del centro di massa della corda (perche' non e' necessario calcolare l'ascissa ?).
 Come estensione di questo caso, calcolare il centro di massa di una lamina a forma di un semicerchio, di massa M , di raggio R e di spessore trascurabile.

- 1) Una automobile procede con una velocità costante di 100 Km / ora lungo una strada che possiamo assumere come asse delle x. Ad un dato istante il conducente decide di fermarsi a frena con accelerazione costante a. Trovare a se l'auto si ferma dopo 100 m dal punto in cui inizia a frenare.
- 2) Discutere il teorema di conservazione dell'energia meccanica. In particolare spiegare come si può dimostrare che una forza è conservativa.

- 3) Due masse puntiformi m_1 e m_2 si muovono con velocità costante v_1 e v_2 rispettivamente, come mostrato in figura. Sono note le masse e la v_1 . Nell'origine degli assi le due masse compiono un urto completamente anelastico. Trovare v_2 e la velocità finale.

- 4) E' dato un cilindro di massa M e raggio R, libero di ruotare attorno al suo asse. Ad esso è applicata una coppia di forze di modulo F. Trovare l'accelerazione angolare.

- 5) Scrivere la legge di moto di un pendolo semplice.