

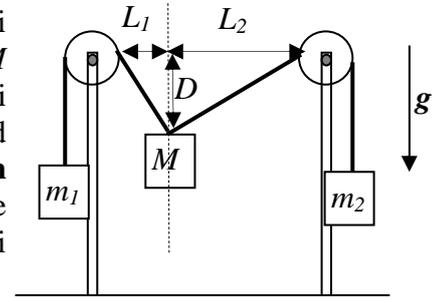
Corso di Laurea Ing. EA – “Compito per casa di Fisica” n. 2 - 9/11/2005

Nome e cognome:

Matricola:

Istruzioni: riportate i risultati, sia letterali che numerici, se richiesti, in questo foglio; allegare “brutte copie” o altri documenti che ritenete utili. Le risposte non adeguatamente giustificate non saranno prese in considerazione

1. Le masse $m_1 = 28 \text{ Kg}$ ed m_2 (incognita!) sono attaccate ai capi di due funi inestensibili di massa trascurabile, unite fra di loro e alla massa M (incognita!), come in figura. La fune passa per la gola di due pulegge di massa trascurabile, montate in cima a dei supporti verticali rigidi ed indeformabili. Tutte le forme di attrito sono trascurabili ed il sistema è **in equilibrio** nella configurazione rappresentata in figura [il valore delle varie distanze segnate è: $D = 2.0 \text{ m}$, $L_1 = 2.0 \text{ m}$, $L_2 = 5.3 \text{ m}$; l'accelerazione di gravità agisce verso il basso in figura e vale $g = 9.8 \text{ m/s}^2$].



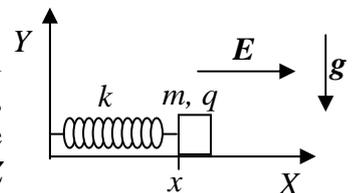
Disegno non in scala!!!

- a) Disegnate il diagramma delle forze agenti sulla massa M .
- b) Dette T_{1X} , T_{2X} , T_{1Y} , T_{2Y} le componenti orizzontali e verticali delle tensioni delle due funi (che determinerete nei prossimi passaggi!), come si scrivono le condizioni di staticità del corpo M riferite alle due direzioni?
 Direzione orizzontale:
 Direzione verticale:
- c) Quanto vale il rapporto $\eta = m_1/m_2$? [Dovete lavorare di geometria!]
 $\eta = \dots \sim \dots$
- d) Quanto vale la massa M ? [Dovete lavorare di geometria ed impiegare il risultato precedente]
 $M = \dots \text{ Kg}$

2. Quattro cariche elettriche di valore q si trovano **fisse** ai vertici di un quadrato di lato $2L$ poggiato su un piano XY e centrato nell'origine del sistema di riferimento che adoterete.

- a) Quanto vale, **in modulo**, il contributo E' del campo elettrico generato da **ogni singola carica** nel punto di coordinate $x_0 = 0$, $y_0 = 0$ (cioè il centro del quadrato)?
 $E' = \dots$
- b) Quanto vale, componente per componente, il campo elettrico E_0 nel punto di coordinate $x_0 = 0$, $y_0 = 0$?
 $E_0 = (\dots, \dots)$
- c) Supponete ora di avere una carica puntiforme di valore q e massa m **vincolata** a muoversi lungo l'asse x del sistema di riferimento citato. Quanto vale, in funzione della posizione x , la sua accelerazione a_x ? [Ricordate di considerare solo la componente lungo X delle forze, ed osservate la geometria!]
 $a_x = \dots$

3. Una massa puntiforme $m = 10 \text{ g}$, poggiata sul piano XY su cui può muoversi **senza attrito**, è attaccata ad un estremo di una molla di massa trascurabile, lunghezza di riposo $l_0 = 5.0 \text{ cm}$ e costante elastica $k = 4.0 \times 10^{-3} \text{ N/m}$. La molla è disposta lungo l'asse X di un sistema di riferimento, ed è vincolata al piano YZ come in figura. La massa porta una carica $q = 1.0 \times 10^{-4} \text{ C}$ e nella regione di spazio considerata è presente un campo elettrico costante ed uniforme diretto lungo il verso positivo dell'asse X e di modulo $E = 2.0 \text{ N/C}$. Indicate con x la coordinata (generica) della posizione della massa sull'asse x , ovvero la posizione dell'estremo della molla.



- a) Qual è la posizione di equilibrio x_{EQ} della massa?
 $x_{EQ} = \dots = \dots \text{ m}$
- b) La massa viene portata nella posizione $x_0 = 2x_{EQ}$ e, all'istante $t_0 = 0$, viene lasciata libera di muoversi da questa posizione partendo con velocità nulla. Come si scrive la legge oraria del moto della massa $x(t)$?

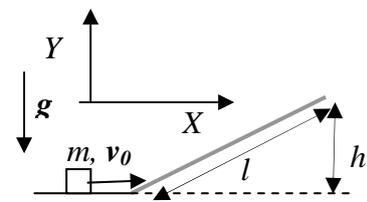
[Ricordate **bene** quanto detto per il moto armonico, tenete in debito conto le condizioni iniziali e non usate numeri per dare questa risposta]

$x(t) = \dots\dots\dots$

c) Quanto vale la velocità v' con cui la massa si trova a ripassare per la posizione di equilibrio x_{EQ} ?
 $v' = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ m/s

d) Supponete ora che sia presente anche una forza di attrito dinamico, dovuta ad un coefficiente di attrito μ_D tra massa e superficie su cui avviene il moto. Come si scrive in questo caso l'equazione del moto $d^2x(t)/dt^2$?
 $d^2x(t)/dt^2 = \dots\dots\dots$

4. Una massa puntiforme $m = 2.5$ Kg giunge alla base di un piano inclinato di altezza $h = 3.0$ m e lunghezza $l = 5.0$ m con una velocità di modulo $v_0 = 9.8$ m/s (vedi figura). Il piano presenta un coefficiente di attrito dinamico $\mu_D = 0.50$. [Usate $g = 9.8$ m/s² per il modulo dell'accelerazione di gravità]



a) Quando la massa si trova sul piano inclinato, quanto valgono le componenti N_X ed N_Y della reazione vincolare espresse **nel sistema di riferimento indicato in figura**?

$N_X = \dots\dots\dots \sim \dots\dots\dots$ N
 $N_Y = \dots\dots\dots \sim \dots\dots\dots$ N

b) Quanto vale la distanza L che la massa percorre sul piano prima di arrestarsi?
 $L = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ m

c) Sapendo che il coefficiente di attrito statico vale $\mu_S = 1.6\mu_D = 0.80$, cosa succederà alla massa subito dopo essersi fermata?

- rimane ferma non si può dire scende verso il basso

Spiegazione sintetica della risposta: $\dots\dots\dots$