

Corso di Laurea Ing. EA – PROVA DI VERIFICA n. 1/RECUPERO - 22/12/2010

Nome e cognome:

Matricola:

Siete invitati a riportare 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. Un punto si muove sul piano orizzontale compiendo una traiettoria **circolare** di raggio $R = 10$ cm con accelerazione **angolare costante e uniforme** (incognita). All'istante $t_0 = 0$ il punto passa per la posizione $\theta_0 = 0$ con velocità angolare $\omega_0 = 2.0$ rad/s e si sa che il punto si arresta dopo aver compiuto due giri completi.

- a) In quale istante t' il punto si arresta?

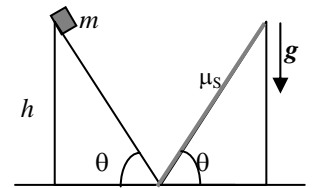
$$t' = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ s}$$

- b) Quanto valgono il modulo e la direzione del **vettore** accelerazione a_0 nell'istante $t_0 = 0$? [Esprimete la direzione indicando la tangente dell'angolo ψ_0 che il vettore forma rispetto all'asse X di un riferimento cartesiano costruito "come di consueto"]

$$a_0 = \dots\dots\dots \sim \dots\dots\dots \text{ m/s}^2$$

$$\text{tg}(\psi_0) = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

2. Una piccola cassa (da considerare **puntiforme!**) di massa $m = 2.0$ kg si trova ferma all'inizio di un "percorso" costituito dalla successione di due piani inclinati fissi e rigidi che formano entrambi un angolo $\theta = \pi/3$ rispetto all'orizzontale e che hanno entrambi un'altezza $h = 4.0$ m. Il primo piano è perfettamente lucidato e presenta un attrito trascurabile; il secondo ha una superficie scabra e presenta coefficienti di attrito statico $\mu_s = 0.80$ e dinamico $\mu_D = 0.50$. [Usate il valore $g = 9.8$ m/s² per il modulo dell'accelerazione di gravità e ricordate che $\sin(\pi/3) = 3^{1/2}/2$, con $3^{1/2} \sim 1.7$ e $\cos(\pi/3) = 1/2$]



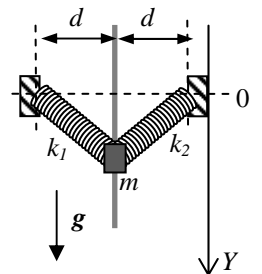
- a) A un dato istante, la cassa viene lasciata libera di muoversi con velocità iniziale nulla, scende lungo il primo piano inclinato (quello liscio) e risale per il secondo (quello scabro). Fino a quale altezza h' arriverà? [Misurate tale altezza dal piano orizzontale di appoggio dei piani inclinati lungo la direzione verticale: è un'altezza!]

$$h' = \dots\dots\dots \sim \dots\dots\dots \text{ m}$$

- b) Discutete per benino, in brutta, cosa succede alla cassa dopo che ha raggiunto l'altezza h' di cui sopra, in particolare se essa ridiscende o rimane ferma nella posizione raggiunta.

Discussione:

3. Un manicotto (puntiforme!) di massa $m = 2.0$ kg è vincolato a scorrere con attrito trascurabile lungo una guida rigida (un tondino) disposta in direzione verticale. Il manicotto è attaccato alle estremità di due molle, denominate 1 e 2, che hanno lunghezza di riposo **nulla** (strano, ma vero!) e costanti elastiche rispettivamente $k_1 = 10$ N/m e $k_2 = 22$ N/m. Le due molle sono disposte come in figura: i loro estremi sono agganciati a due pareti verticali, alla stessa altezza tra loro. La distanza (misurata lungo l'orizzontale) tra pareti e guida rigida è $d = 1.0$ m per entrambi le molle. Inoltre il problema richiede di usare come riferimento l'asse Y di figura, verticale, orientato verso il basso e centrato all'altezza in cui le molle sono agganciate alle pareti (spero che la figura chiarisca, altrimenti chiedete!). [Notate che la figura rappresenta una situazione "generica" e che la coordinata y esprime la posizione generica del manicotto (puntiforme!) lungo la direzione verticale]



- a) Come si scrive l'equazione del moto $a(y)$ del manicotto? [Dovete scrivere una funzione della coordinata y e **non** dovete usare valori numerici: indicate i parametri rilevanti del problema con i simboli letterali riportati nel testo!]

$$a(y) = \dots\dots\dots$$

- b) Qual è la coordinata y_{EQ} di equilibrio? [Dovete esprimerla rispetto al riferimento dato!]

$$y_{EQ} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ m}$$

- c) Quanto vale, **all'equilibrio**, il **modulo** della reazione vincolare N che la guida esercita sul manicotto?

$$N = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ N}$$

- d) Supponete ora di prendere con la manina il manicotto e di portarlo alla posizione $y_0 = 0$ (rispetto all'asse indicato!). Quindi all'istante $t_0=0$ lasciate il manicotto libero di muoversi senza impartirgli alcuna velocità iniziale. A quale coordinata y' si troverà e che velocità v' avrà il manicotto all'istante $t' = 0.196$ s?

$$y' = \dots\dots\dots \sim \dots\dots\dots \text{ m}$$

$$v' = \dots\dots\dots \sim \dots\dots\dots \text{ m/s}$$

- e) Immaginate a questo punto che **non** sia vero che le molle abbiano una lunghezza di riposo nulla, ma che invece essa valga L_0 (per tutte e due le molle). Riscrivete in brutta l'equazione del moto in queste condizioni e discutete per benino, in brutta, se, e in quali condizioni, il moto può essere considerato armonico.

Discussione:

Nota: acconsento che l'esito della prova venga pubblicato sul sito web del docente, <http://www.df.unipi.it/~fuso/dida>, impiegando come nominativo le ultime quattro cifre del numero di matricola, oppure il codice: | | | | (4 caratteri alfanumerici).

Pisa, 22/12/2010

Firma: