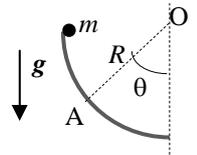


Nome e cognome: Matricola:

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. Un oggetto puntiforme di massa $m = 50$ g si trova alla sommità di una guida semicircolare di raggio $R = 5.0$ m fissa, rigida e disposta su un piano verticale, come rappresentato in figura. A un dato istante l'oggetto viene lasciato libero di muoversi con velocità iniziale nulla. [Usate $g = 9.8$ m/s² per il modulo dell'accelerazione di gravità]



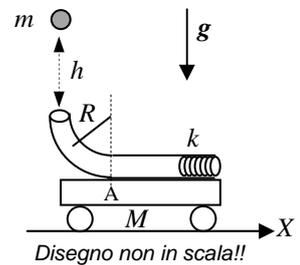
a) Supponendo trascurabile ogni forma di attrito, quanto vale la velocità v_A con cui l'oggetto passa per la posizione indicata con A in figura, che si trova "a metà strada" dell'arco di circonferenza? [Per intendersi, la posizione è tale che il raggio che congiunge il punto A con il centro O dell'arco di circonferenza forma un angolo $\theta = \pi/4$ sia rispetto alla verticale che all'orizzontale; ricordate che $\sin(\pi/4) = \cos(\pi/4) = 2^{1/2}/2$, con $2^{1/2} \sim 1.4$]

$v_A = \dots \dots \dots \sim \dots \dots \dots$ m/s

b) Quanto vale, in modulo, la reazione vincolare N_A che la guida esercita sull'oggetto nell'istante in cui questo passa per il punto A di cui sopra?

$N_A = \dots \dots \dots \sim \dots \dots \dots$ N

2. Un carrello, che può muoversi con **attrito trascurabile** lungo l'asse X (direzione orizzontale), è munito di un sottile tubo cavo il cui primo tratto è piegato a formare un arco di circonferenza di raggio $R = 50$ cm, mentre il secondo tratto è orizzontale e termina con una molla di massa trascurabile e costante elastica $k = 1.0 \times 10^2$ N/m. La massa complessiva del carrello e di tutti i suoi attributi (tubo incluso) è $M = 1.0$ kg. Inizialmente il carrello è fermo e una pallina (puntiforme!) di massa $m = M/5 = 0.20$ kg si trova ferma sopra all'imboccatura del tubo, a un'altezza $h = 2.0$ m da questa (vedi figura). A un certo istante la pallina viene lasciata libera di muoversi con velocità iniziale nulla: essa cade, si infila nel tubo e lo percorre, muovendosi con **attrito trascurabile**, fino a giungere alla molla, che viene dunque compressa. [Usate il valore $g = 9.8$ m/s² per il modulo dell'accelerazione di gravità]



a) Quanto vale la velocità V' del carrello nell'istante in cui la pallina passa per il punto A del tubo (vedi figura), situato subito al termine dell'arco di circonferenza? [Considerate **trascurabile il diametro interno del tubo**; esprimete la velocità V' rispetto all'asse X di figura]

$V' = \dots \dots \dots \sim \dots \dots \dots$ m/s

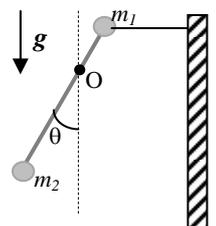
b) Quanto vale la velocità V'' del carrello nell'istante in cui la molla assume la sua massima compressione? [Spiegate bene, in brutta, il ragionamento usato per giungere alla risposta]

$V'' = \dots \dots \dots \sim \dots \dots \dots$ m/s

c) Quanto vale la compressione massima della molla, Δ_{MAX} ?

$\Delta_{MAX} = \dots \dots \dots \sim \dots \dots \dots$ m

3. Un sistema è formato da un'asta rigida di **massa trascurabile** di lunghezza $L = 1.0$ m alle cui estremità si trovano due masse puntiformi $m_1 = m_2 = m = 0.50$ kg. Come mostrato in figura, questa sorta di manubrio è impernato in un punto (indicato con O in figura) che dista $L_1 = L/4$ rispetto all'estremo in cui si trova la massa m_1 ; esso può quindi ruotare su un piano verticale con **attrito trascurabile**. Inizialmente il sistema è mantenuto in equilibrio nella configurazione di figura (l'angolo vale $\theta = \theta_0 = \pi/6$) da una fune inestensibile attaccata per un capo alla massa m_1 e per l'altro capo ad una parete rigida verticale. . [Usate $g = 9.8$ m/s² per il modulo dell'accelerazione di gravità e ricordate che $\cos(\pi/6) = 3^{1/2}/2$, con $3^{1/2} \sim 1.7$ e $\sin(\pi/6) = 1/2$]



a) Quanto vale, in modulo, la tensione T della fune?

$T = \dots \dots \dots \sim \dots \dots \dots$ N

b) Ad un certo istante la fune viene improvvisamente tagliata e il sistema si mette a ruotare: quanto vale la sua velocità angolare ω' nell'istante in cui l'asta passa per la direzione verticale? [Considerate trascurabile ogni forma di attrito]

$\omega' = \dots \dots \dots \sim \dots \dots \dots$ rad/s

c) Immaginate ora che, grazie a un congegno magico, proprio nell'istante in cui l'asta passa per la direzione verticale la massa m_2 si stacchi dal manubrio cadendo verticalmente. Quanto vale, **immediatamente dopo** questo evento, la velocità angolare ω'' dell'asta, ovvero della massa m_1 ? [Tenete conto che il congegno sviluppa, per permettere il distacco della massa m_2 , delle forze che sono "interne" al sistema]

$\omega'' = \dots \dots \dots \sim \dots \dots \dots$ rad/s

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, 18/2/2011

Firma: