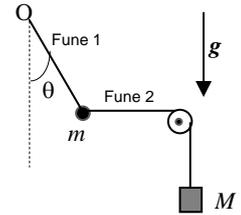


Nome e cognome: Matricola:

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. Una massa puntiforme $m = 0.50$ kg è legata a due funi inestensibili e di massa trascurabile. L'altro estremo di una delle due funi (indicata come fune 1 in figura) è inchiodato (nel punto O di figura) ad una parete verticale rigida, mentre l'altra fune (fune 2), dopo essere passata per la gola di una puleggia di massa trascurabile, termina con una massa M incognita che è libera di muoversi in direzione verticale. La configurazione di figura è di **equilibrio**: la fune 1 forma un angolo $\theta = \pi/6$ rispetto alla verticale, mentre la fune 2, nel tratto di collegamento con la massa puntiforme, è orizzontale. [Trascurate ogni forma di attrito; usate $g = 9.8$ m/s² per il modulo dell'accelerazione di gravità e ricordate che $\sin(\pi/6) = 1/2$ e $\cos(\pi/6) = \sqrt{3}/2$, con $\sqrt{3} \sim 1.7$]

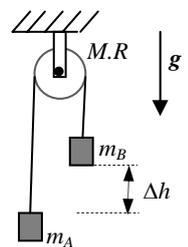


- a) Quanto valgono, **in modulo**, le tensioni T_1 e T_2 delle due funi?
 $T_1 = \dots \dots \dots \sim \dots \dots \dots$ N
 $T_2 = \dots \dots \dots \sim \dots \dots \dots$ N
- b) Quanto valgono le componenti orizzontale e verticale della forza F che il chiodo esercita sulla fune 1 nel punto O di figura? [Non è richiesto di esprimere il segno di queste componenti]
 $F_{orizzontale} = \dots \dots \dots \sim \dots \dots \dots$ N
 $F_{verticale} = \dots \dots \dots \sim \dots \dots \dots$ N

2. Un oscillatore armonico è costituito da una molla di massa trascurabile, costante elastica $k = 5.0$ N/m e lunghezza di riposo $L_0 = 40$ cm, a cui è attaccato un blocchetto (puntiforme) di massa $m = 0.20$ kg che può muoversi senza attrito su un piano orizzontale. La molla, un cui estremo è vincolato a una parete rigida verticale, ha il suo asse parallelo alla direzione orizzontale. Facendo riferimento a un asse X (orizzontale) che ha origine nell'estremo vincolato della molla, si sa che all'istante $t_0 = 0$ il blocchetto passa per la posizione $x_0 = L_0$ con una velocità $v_0 = -2.0$ m/s (il segno negativo indica che la velocità è diretta, nell'istante considerato, in verso opposto a quello dell'asse X).

- a) Quanto vale l'accelerazione a_0 del blocchetto in questo istante ($t_0 = 0$)?
 $a_0 = \dots \dots \dots = \dots \dots \dots$ m/s²
- b) Come si scrive la legge oraria del moto $x(t)$? [Dovete scrivere una funzione della variabile t , e quindi non dovete usare valori numerici. Dovete però tenere in debito conto le "condizioni iniziali" del moto, usando le espressioni letterali dei dati noti del problema]
 $x(t) = \dots \dots \dots$
- c) Quanto vale la velocità v' del blocchetto nell'istante $t' = 0.2$ s?
 $v' = \dots \dots \dots \sim \dots \dots \dots$ m/s

3. Due oggetti di massa rispettivamente $m_A = 1.0$ kg e $m_B = 2m_A = 2.0$ kg sono vincolati agli estremi di una fune inestensibile di massa trascurabile. La fune passa, **senza strisciare**, per la gola di una puleggia costituita da un disco **omogeneo** di raggio $R = 10$ cm e massa $M = m_A = 1.0$ kg che può ruotare con attrito trascurabile attorno a un perno passante per il proprio asse geometrico. L'intero sistema è disposto come rappresentato in figura: il perno della puleggia è vincolato a un telaio rigido e indeformabile, e i due oggetti vengono lasciati liberi di muoversi in direzione verticale. [Usate $g = 9.8$ m/s² per il modulo dell'accelerazione di gravità]



- a) Quanto vale, in modulo, la tensione della fune T_A che agisce **sull'oggetto di massa m_A** ? [Ricordate che il sistema **non** è all'equilibrio e che la puleggia ha una massa diversa da zero!]
 $T_A = \dots \dots \dots = \dots \dots \dots$ N
- b) Sapendo che ad un certo istante t_0 la velocità angolare della puleggia è $\omega_0 = 5.0$ rad/s, quanto vale la velocità angolare ω_1 in un istante (successivo) t_1 tale che la massa m_B si è abbassata di un tratto $\Delta h = 35$ cm?
 $\omega_1 = \dots \dots \dots \sim \dots \dots \dots$ rad/s
- c) Quanto vale, nell'istante t_1 considerato sopra, il modulo L del momento angolare **totale** del sistema calcolato rispetto all'asse della puleggia? [Si intende il sistema costituito dalla puleggia e dai due oggetti]
 $L = \dots \dots \dots \sim \dots \dots \dots$ kg m²/s

4. Due carrellini (denominati A e B) che hanno la stessa massa $M = 10$ kg si muovono con **attrito trascurabile** lungo un binario orizzontale. I carrellini sono muniti di respingenti costituiti da due molle identiche fra loro, di massa trascurabile, costante elastica $k = 2.0 \times 10^2$ N/m e lunghezza di riposo L_0 incognita. I due carrellini viaggiano inizialmente nella stesso verso con velocità rispettivamente $v_{A0} = 2.0$ m/s e $v_{B0} = v_{A0}/2 = 1.0$ m/s. Ad un certo istante il carrello A tampona il carrello B ed i respingenti vengono compressi.

- a) Quanto vale la velocità v_A' del carrellino A quando le molle dei respingenti raggiungono la **massima compressione**? [Si supponga che tutti e due i respingenti raggiungano la massima compressione allo stesso istante]
 $v_A' = \dots \dots \dots = \dots \dots \dots$ m/s
- b) Quanto vale il **massimo** valore dell'energia elastica U_{ELA} accumulata nelle molle (tutte e due) durante il processo considerato sopra?
 $U_{ELA} = \dots \dots \dots = \dots \dots \dots$ J

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, 11/9//2009

Firma: