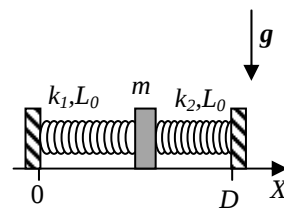


Nome e cognome:

Matricola:

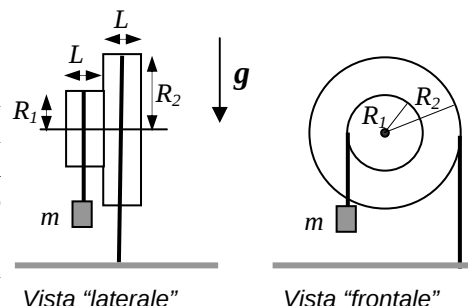
Istruzioni: riportate i risultati, sia letterali che numerici, se richiesti, in questo foglio; allegare “brutte copie” o altri documenti che ritenete utili. Le risposte non adeguatamente giustificate non saranno prese in considerazione

1. Un piccolo blocchetto (da considerare come un oggetto puntiforme) di massa $m = 30$ g può scorrere con **attrito trascurabile** su un piano orizzontale. Il blocchetto è agganciato a **due** molle di massa trascurabile disposte con il loro asse in direzione orizzontale: le molle hanno entrambe la stessa lunghezza di riposo $L_0 = 50$ cm, ma le loro costanti elastiche sono diverse, e valgono $k_1 = 2.0$ N/m e $k_2 = 1.0$ N/m. Le estremità delle due molle (quelle non agganciate al blocchetto) sono vincolate a due muretti verticali, rigidi ed indeformabili, posti a distanza $D = 1.2$ m l'un l'altro: la figura riporta uno schema della situazione. Nelle risposte **dovete** usare il sistema di riferimento (asse X) indicato in figura, con origine nel “muretto di sinistra” e orientazione verso la destra di figura.



- Come si scrive l'equazione del moto $a(x)$ del blocchetto? [Non usate valori numerici nell'espressione dell'equazione del moto, ma indicate i parametri del problema e indicate con x il valore (generico) della coordinata del blocchetto rispetto al riferimento dato]
 $a(x) = \dots\dots\dots$
- Qual è la posizione di equilibrio x_{EQ} ?
 $x_{EQ} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ m
- Supponete ora che il blocchetto venga spostato (verso la destra della figura) di un tratto $\Delta_0 = 10$ cm **dalla posizione di equilibrio**, e di qui, all'istante $t_0 = 0$, venga lasciato libero di muoversi con velocità iniziale nulla. A quale istante t' passerà (per la prima volta) per la posizione di equilibrio?
 $t' = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ s
- Quanto vale la velocità v' del blocchetto nell'istante t' di cui al punto precedente (l'istante in cui ripassa per la posizione di equilibrio)? [Esprimete anche il segno!]
 $v' = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ m/s

2. Una puleggia “a doppio raggio” è costituita da due dischi pieni, di raggio $R_1 = 10$ cm ed $R_2 = 20$ cm, liberi di ruotare **senza attrito** attorno al loro asse (parallelo al suolo) rimanendo **solidali** fra loro. I due dischi hanno lo stesso spessore $L = 5.0$ cm, e sono fatti dello stesso materiale solido **omogeneo**, di densità di massa $\rho = 4.0 \times 10^3$ kg/m³. Attorno ai due cilindri sono avvolte due funi inestensibili di massa trascurabile: quella avvolta attorno al cilindro 1 sostiene una massa (puntiforme) $m = 10$ kg, mentre quella avvolta attorno al cilindro 2 è inizialmente “inchiodata” al suolo. La figura rappresenta le viste “laterale” e “frontale” del sistema. [Nella soluzione supponete che le funi **non slittino** sulla superficie laterale dei dischi e usate $g = 9.8$ m/s² per l'accelerazione di gravità]



- Quanto vale in tali condizioni il modulo della tensione T_2 della corda avvolta sul cilindro 2?
 $T_2 = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ N
- A un certo istante la fune 2 viene tagliata e la massa m è libera di scendere verso il basso con velocità iniziale nulla, provocando la rotazione della puleggia. Quanto vale il modulo v della velocità della massa quando questa è scesa di un tratto $\Delta h = 10$ cm rispetto alla posizione di partenza?
 $v = \dots\dots\dots \sim \dots\dots\dots$ m/s
- Quanto vale l'accelerazione angolare α della puleggia **subito dopo** il taglio della fune?
 $\alpha = \dots\dots\dots \sim \dots\dots\dots$ rad/s²

3. Un oggetto di massa $M = 1.0$ kg si muove con attrito trascurabile su un piano orizzontale. A un dato istante esso possiede una velocità diretta lungo l'asse X di questo piano, di verso positivo e modulo $V_0 = 0.50$ m/s. A questo stesso istante l'oggetto viene colpito da un proiettile di massa $m = M/4$ che possiede una velocità diretta lungo l'asse Y , di verso negativo e modulo $v_0 = 5V_0$. L'urto può essere considerato **totalmente anelastico**.

- Come è diretta la velocità V' che il sistema oggetto+proiettile conficcato assume **subito dopo l'urto**? Esprimete tale direzione calcolando $tg\theta'$, cioè la tangente dell'angolo che la direzione di V' forma rispetto all'asse X del riferimento. [State attenti a indicare anche il segno!]
 $tg\theta' = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$
- Quanto vale la variazione ΔE_K dell'energia cinetica **totale** (dell'intero sistema) nel processo di urto?
 $\Delta E_K = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ J