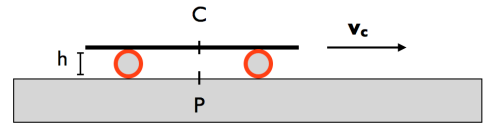


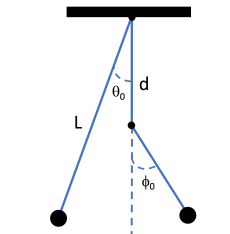
Compito A

- 1) Un carrello è in moto su un piano orizzontale con velocità costante $v_c = 4.9 \text{ m/s}$. Nell'istante in cui il centro C del carrello supera il punto P, da C viene lanciata una palla. La palla raggiunge una quota H e ricade toccando il suolo nel punto P, quando il carrello si è spostato di un tratto $L = 8.5 \text{ m}$. Determinare:



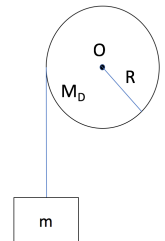
- la velocità iniziale (modulo e direzione) della palla rispetto al carrello.
 - la quota H massima raggiunta dalla palla.
- Trascurare la resistenza dell'aria e supporre che la distanza h tra il piano orizzontale del carrello e il suolo sia molto minore di H (trascurabile)

- 2) Un pendolo semplice di lunghezza $L=2\text{m}$ viene abbandonato con velocità nulla all'angolo $\theta_0=10^\circ$ rispetto alla verticale. Quando passa per la posizione di equilibrio $\theta=0$ il filo urta un piolo distante $d=70 \text{ cm}$ dal punto di sospensione. Calcolare:



- L'altezza raggiunta dal punto rispetto al minimo consentito
- Il valore dell'angolo ϕ_0

- 3) Una ruota di raggio $R=1\text{m}$, massa $M_D = 2\text{Kg}$, momento di inerzia I può ruotare su di un asse orizzontale O. Una corda è avvolta attorno alla ruota e sostiene un oggetto di massa $m = 5 \text{ Kg}$ come in figura. Calcolare:



- L'accelerazione angolare della ruota α
- La tensione T della corda

(si trascurino massa della corda, attrito, resistenza dell'aria, etc.)

- 4) Un proiettile di massa $m = 5 \text{ g}$ viene sparato orizzontalmente in un blocco di legno di massa $M = 2 \text{ kg}$ che poggia su di un piano orizzontale scabro. Il proiettile si conficca nel blocco di legno che si sposta percorrendo la distanza $d = 2 \text{ m}$ prima di fermarsi. Noto il coefficiente di attrito dinamico tra il blocco ed il piano ($\mu_d = 0.2$), calcolare la velocità del proiettile prima dell'urto.

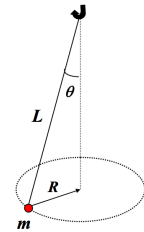
- 5) Una macchina di Carnot che opera secondo un ciclo reversibile produce una potenza $P = 800 \text{ kW}$ assorbendo da una sorgente di calore alla temperatura di 320° C una quantità di calore pari a 1350 kJ al secondo. Ricavare:

- La temperatura della sorgente alla quale viene ceduto il calore.
- La variazione di entropia nell'unità di tempo della sorgente a temperatura inferiore.

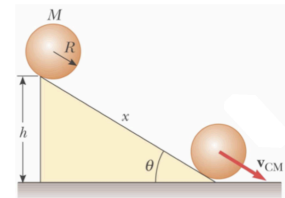
Compito B

- 1) Un ascensore si muove con accelerazione costante diretta verso il basso $A = g/3$, dove $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ è l'accelerazione di gravità. All'interno dell'ascensore un ragazzo lascia cadere una palla da una quota $H=1.2 \text{ m}$ dal pavimento. Trascorso un intervallo di tempo di un secondo dall'istante in cui ha inizio il moto, il ragazzo riprende la palla in mano, dopo un rimbalzo. L'urto della palla con il pavimento è perfettamente elastico. A quale altezza dal pavimento la palla viene ripresa dal ragazzo? (Trascurare la resistenza dell'aria e la durata dell'urto con il pavimento.)

- 2) Una sferetta di massa $m = 1 \text{ Kg}$ è sospesa ad un filo inestensibile di massa trascurabile e lunghezza $L=1.5\text{m}$. Essa ruota su di una circonferenza di raggio R con velocità angolare ω costante. Il filo forma con la verticale un angolo $\theta=15^\circ$. Calcolare:
- La velocità angolare ω della sfera.
 - La tensione T del filo.



- 3) Una sfera di raggio $R=0.25\text{m}$ e massa $M=0.5 \text{ Kg}$ rotola senza strisciare lungo un piano inclinato di lunghezza $x=5\text{m}$ ed angolo di inclinazione $\theta=30^\circ$.
- Calcolare la velocità della sfera quando essa raggiunge la base del piano inclinato



- 4) Un corpo di massa $m = 0.3 \text{ kg}$ e velocità $v = 4 \text{ m/s}$ colpisce elasticamente un corpo di massa M inizialmente fermo. Dopo l'urto i due corpi hanno la stessa velocità (in modulo) diretta in direzioni opposte. Calcolare il rapporto M/m , la velocità del centro di massa e l'energia cinetica totale nel sistema di riferimento del centro di massa.
- 5) Una centrale termoelettrica funziona con un rendimento $\eta = 0.3$ e fornisce in un'ora $1.8 \times 10^{12} \text{ J}$. Del calore generato la frazione non utilizzata per fornire energia viene ceduta ad un fiume dove scorrono 30 m^3 d'acqua al secondo ($\varphi = 30 \text{ m}^3/\text{s}$). Di quanto aumenta la temperatura dell'acqua a causa della centrale considerando che il calore specifico di questa è $C=4.18 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg K})$