

Compito di Fisica 1 del 6 settembre 2021

Esercizio n. 1

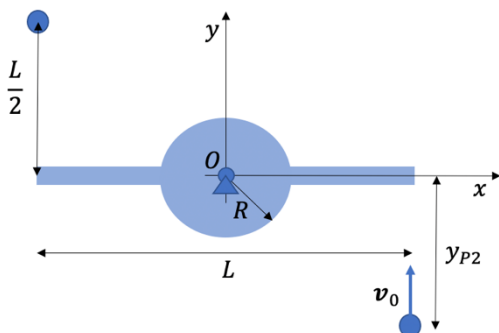
Una cassa di massa M scivola su una superficie orizzontale con velocità iniziale v_0 . Durante il moto attraversa un tratto scabro con coefficiente di attrito dinamico μ_d e lunghezza L , e successivamente impatta contro una molla ideale con costante elastica k , inizialmente nella posizione di riposo, comprimendola di una quantità x_0 . La superficie orizzontale in prossimità della molla è liscia, dopo l'impatto la massa rimane attaccata alla molla. Determinare

- Il lavoro perso per attrito durante l'attraversamento della parte scabra della superficie.
- La lunghezza L del tratto scabro
- Il lavoro fatto dalla molla durante la prima compressione.
- La frequenza dell'oscillazione, la massima velocità e la massima accelerazione della massa durante l'oscillazione.

[Valori numerici: $M = 50 \text{ kg}$, $v_0 = 3.5 \text{ m/s}$, $\mu_d = 0.2$, $k = 20 \text{ kN/m}$, $x_0 = 15 \text{ cm}$]

Esercizio n. 2

Un corpo rigido simmetrico costituito da un disco di raggio R e massa M e da un'asta omogenea di massa M e lunghezza L è vincolato a ruotare su un piano verticale intorno a un asse passante per il suo centro O e perpendicolare al piano del disco (come riportato in figura). Nell'istante iniziale $t = 0 \text{ s}$ il corpo si trova in una configurazione in cui l'asta è orizzontale. Nello stesso istante un punto materiale P_1 di massa m viene lasciato cadere da un'altezza $\frac{L}{2}$ rispetto ad O con velocità iniziale nulla, mentre un secondo punto P_2 viene lanciato verso l'alto da una quota y_{P2} rispetto ad O con velocità iniziale v_0 con direzione verticale ascendente. I due punti materiali colpiscono contemporaneamente il corpo rigido alle estremità opposte dell'asta, l'urto è completamente anelastico.



Determinare:

- La quota y_{P2} da cui lanciato verso l'alto il secondo punto P_2 , le velocità v_1 e v_2 con cui i due punti colpiscono l'asta e il tempo t_1 in cui avviene l'urto.
- La variazione della quantità di moto e del momento angolare rispetto ad O del sistema durante l'urto.
- Supponendo che l'attrito nel perno che vincola il corpo a ruotare sia nullo, calcolare il tempo T impiegato dal sistema per effettuare la prima rotazione completa intorno all'asse passante per O dopo l'urto.
- Supponendo invece che l'attrito non sia trascurabile e

che sia costante, calcolare il momento rispetto ad O delle forze di attrito agenti nel perno, sapendo che il sistema si ferma dopo aver compiuto esattamente 10 giri.

[Valori numerici: $M = 1 \text{ kg}$, $L = 0.6 \text{ m}$, $R = 0.1 \text{ m}$, $m = \frac{M}{6}$, $g = 9.81 \text{ m/s}^2$, $v_0 = 3 \text{ m/s}$]

Esercizio n. 3

Una macchina frigorifera compie 3 cicli/secondo assorbendo una potenza di 0,3 kW. La macchina lavora in modo irreversibile scambiando calore con due ambienti considerabili due sorgenti che corrispondono alle temperature $T_1 = 300 \text{ K}$ (temperatura ambiente dove si trova collocata la macchina) e $T_2 = 280 \text{ K}$ (temperatura del volume che si vuole mantenere in equilibrio termico). Sapendo che in ogni ciclo si ha una variazione di entropia causato dalle irreversibilità $\Delta S = 0,2 \text{ J/K}$ si determini:

- il numero di cicli ed il tempo necessari per sottrarre alla sorgente fredda una quantità di calore $Q_{2\text{-tot}} = 280 \text{ kJ}$
- il coefficiente di efficienza COP della macchina