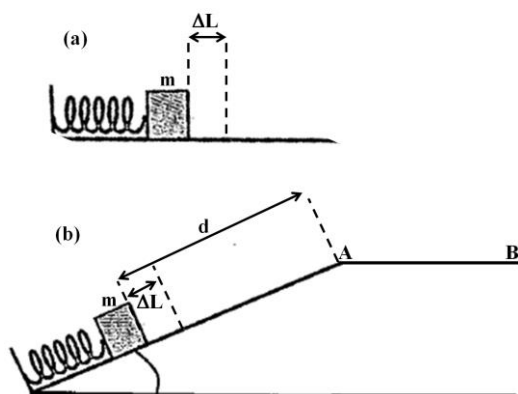


Per la prova in itinere svolgere i problemi 1, 2, 3 (tempo 2h)
per la prova completa svolgere i problemi 1, 3, 4, 5 (tempo 3 h).

Problema n.1

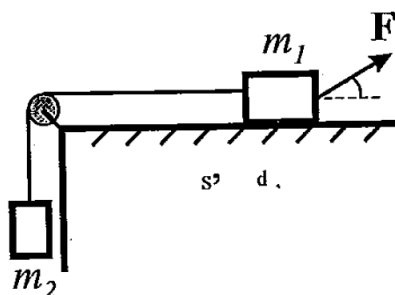
All'estremo libero di una molla ideale, priva di massa, di costante elastica 10^3 N/m, e posta su un piano orizzontale, viene poggiato un blocco di massa $m=1$ kg e spinto in modo da comprimere la molla di un tratto $\Delta L=10$ cm (figura a). Il corpo viene poi lasciato libero di muoversi lungo il piano orizzontale partendo da fermo. Se il coefficiente di attrito dinamico tra blocco e piano orizzontale è $\mu_d=0.4$, che distanza percorrerà il blocco prima di fermarsi?

La stessa molla viene, ora, disposta su un piano inclinato di un angolo $\theta=20^\circ$ (figura b). Lo stesso blocco di massa $m=1$ kg è appoggiato alla molla e spinto in modo da comprimerla sempre di un tratto $\Delta L=10$ cm. Il corpo viene poi lasciato libero di muoversi sul piano inclinato partendo da fermo. Il coefficiente di attrito dinamico tra blocco e piano inclinato è $\mu_d=0.4$. Se la lunghezza del piano inclinato è $d=50$ cm (la lunghezza della molla è trascurabile rispetto a d), quale è la distanza del punto B (dal punto A) in cui il blocco di massa m atterra (trascurando la resistenza dell'aria)? Confrontare i risultati ottenuti nei due casi e commentarli.



Problema n.2

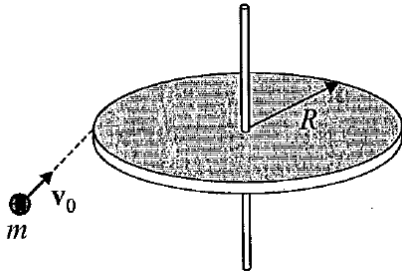
Un blocco di massa $m_1=3$ kg è posto su un piano orizzontale scabro con coefficiente di attrito statico $\mu_s=0.35$ e coefficiente di attrito dinamico $\mu_d=0.28$. Un secondo blocco di massa $m_2=5$ kg è collegato al primo mediante una fune inestensibile e di massa trascurabile e libera di muoversi in verticale mediante una carrucola liscia e di massa trascurabile. Al blocco di massa m_1 è, inoltre, applicata una forza costante F con direzione formante un angolo $\theta=45^\circ$ con l'orizzontale (si veda la figura).



- 1) Per quali valori del modulo di \mathbf{F} il sistema si sposta vincendo l'attrito statico?
- 2) Dato ad \mathbf{F} un modulo doppio del valore massimo della forza di attrito statico determinato in (1) si determini il modulo dell'accelerazione con cui il sistema si muove.

Problema n.3

Un proiettile di massa $m=0.05$ kg viene sparato con velocità $v_0=100$ m/s orizzontalmente ed in direzione tangenziale ad un disco massiccio di legno, di massa $M=10$ kg e raggio $R=0.5$ m, libero di ruotare senza attrito attorno al suo asse verticale (vedi figura).



Nell'urto, il proiettile resta conficcato nel legno. Sapendo che inizialmente il disco era in quiete, si calcoli:

- 1) la velocità angolare di rotazione del disco dopo l'urto.
- 2) L'energia cinetica dissipata nell'urto.
- 3) se adesso si suppone che il disco, prima dell'urto, sia in rotazione con velocità angolare $\omega_0=2.5$ rad/s, quale dovrebbe essere la velocità v_0 del proiettile affinché, a causa dell'urto con il proiettile, il sistema disco+proiettile si arresti di colpo? Commentare il segno di questo ultimo risultato.

Problema n.4

Una mole di gas ideale monoatomico compie un ciclo ABC, in cui AB è una espansione adiabatica irreversibile, BC una isobara reversibile che riporta il gas al volume iniziale, CA una isocora reversibile che chiude il ciclo. Sapendo che $T_A=2T_B$ e $\Delta S_{BC}+\Delta S_{CA}=-6$ J/K, dopo aver disegnato il ciclo in un piano PV, calcolarne il rendimento.

Problema n.5

Si consideri un tubo ad U, aperto da entrambi i lati, contenente acqua. Successivamente si aggiunge, da un lato del tubo, del liquido immiscibile con l'acqua di densità incognita ρ_x . Il liquido forma una colonna alta $d=2$ cm (si veda la figura). Sapendo che la differenza tra le quote delle superfici libere dei liquidi nei due rami è pari a $\Delta h=3$ cm, si determini ρ_x . (densità acqua $\rho_a=1$ g/cm³)

