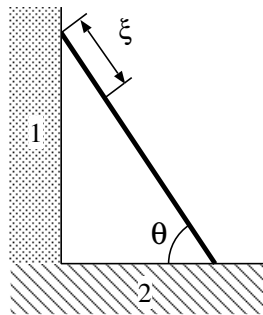


Prova di Esame di Fisica Generale I
Corso di Laurea in Matematica (L-35)

25 luglio 2022

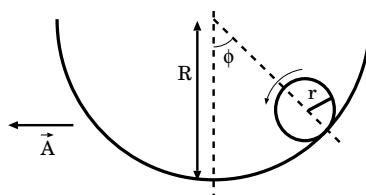
1. Una sbarretta omogenea di massa $m = 0.5kg$ e lunghezza $l = 60cm$ è poggiata su due superfici come mostrato in figura. I coefficienti di attrito statico tra la sbarretta e la superficie 1 (verticale) e 2 (orizzontale) sono rispettivamente $\mu_1 = 0.2$ e $\mu_2 = 0.1$. Si calcoli:

- a) l'angolo di minima inclinazione θ_{min} che la sbarretta può formare col piano orizzontale senza scivolare;
- b) i moduli delle reazioni vincolari \vec{N}_1 ed \vec{N}_2 esercitate dalle due superfici per $\theta = \theta_{min}$;
- c) si supponga la sbarretta non omogenea con densità lineare $\lambda(\xi) = a\xi + b$ dove ξ rappresenta la distanza di un generico punto della sbarretta dalla sua estremità poggiata alla superficie verticale (si veda figura). Si determinino i valori della posizione ξ_c del centro di massa della sbarretta e delle costanti a e b che assicurano l'equilibrio della sbarretta per $\theta = \pi/6$.



2. Un cilindro omogeneo di massa M e raggio $r = 6cm$ rotola (senza strisciare) lungo una guida di raggio $R = 45cm$ (si veda figura). Nell'ipotesi che l'attrito volvente sia trascurabile, calcolare:

- a) il periodo T delle piccole oscillazioni attorno alla posizione di equilibrio stabile ($\phi = 0$);
- b) il valore dell'accelerazione A (si veda figura) che deve avere la guida affinché il cilindro, posto inizialmente a riposo con $\phi = \pi/6$, ci rimanga;
- c) il periodo T delle piccole oscillazioni attorno alla posizione di equilibrio ricavata nel punto precedente;
- d) l'accelerazione A della guida affinché il cilindro, posto inizialmente a riposo nella posizione $\phi = 0$, raggiunge la posizione $\phi = \pi/2$ con energia cinetica nulla.



3. Una mole di gas perfetto monoatomico, inizialmente alla pressione $P_A = 1atm$ e temperatura $T_A = 500K$ subisce le seguenti trasformazioni: i) isoterma reversibile dallo stato iniziale A allo stato finale B caratterizzato da $V_B = 2V_A$; ii) adiabatica irreversibile dallo stato B allo stato C tale che $V_C = 3V_B$ e $T_C = T_A/2$; iii) isoterma reversibile fino ad un certo stato D ; iv) isobara reversibile dallo stato D allo stato iniziale A . Calcolare:

- a) i lavori eseguiti dal gas nelle quattro trasformazioni;
- b) le quantità di calore scambiate dal gas nelle quattro trasformazioni;
- c) il rendimento del ciclo;
- d) la variazione di entropia del gas nella trasformazione adiabatica irreversibile ii)

4. Un iceberg, la cui forma può essere approssimata ad un cono di altezza $50m$ e raggio di base di $12m$, galleggia sulla superficie del mare. Calcolare il volume della parte emersa, sapendo che la densità del ghiaccio è di $\rho = 920Kg/m^3$.

Tempo massimo: 2h