

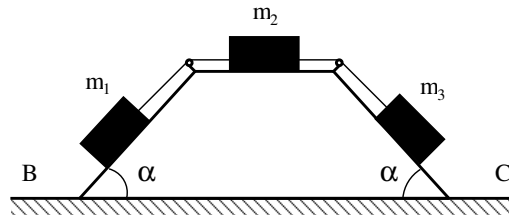
**Prova di Esame di Fisica Generale I**  
**Corso di Laurea in Matematica (L-35)**

20 settembre 2022

1. Un blocco con sezione a forma di trapezio isoscele è appoggiato su una superficie orizzontale liscia e l'inclinazione rispetto all'orizzontale dei suoi lati obliqui è  $\alpha = \pi/3$ . Sopra il blocco si trovano tre corpi di masse  $m_1 = 5kg$ ,  $m_2 = 8kg$  e  $m_3$  collegati da due fili inestensibili di massa trascurabile (si veda figura). Si supponga l'attrito tra i corpi e il blocco trascurabile. Si calcoli il valore di  $m_3$  affinché sussista equilibrio nelle seguenti condizioni:

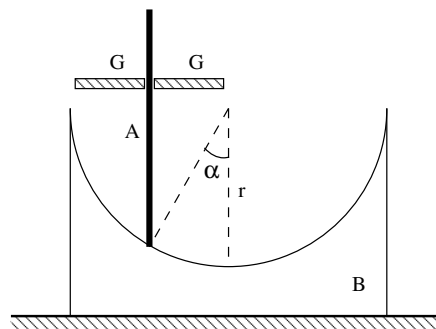
- a) il blocco è fisso rispetto alla superficie orizzontale;
- b) il blocco si muove orizzontalmente da  $B$  verso  $C$  con accelerazione di modulo costante pari a  $A = g/3$ .

Sia adesso  $m_3 = 20kg$  e il blocco si muova come nel caso b). Si calcoli il modulo  $a_R$  dell'accelerazione relativa al blocco del corpo di massa  $m_3$ .



2. Un'asta  $A$  di massa  $m_A = 1kg$  può scorrere verticalmente senza attrito lungo una guida  $G$  e tocca con la parte inferiore un blocco  $B$  a forma di semicirconferenza di raggio  $r = 20cm$  e massa  $m_B = 3kg$ . Il blocco  $B$  è libero di scorrere lungo un piano orizzontale (si veda figura). Si calcolino:

- a) i valori dell'angolo  $\alpha$  per cui il sistema blocco+asta rimane in equilibrio se il coefficiente di attrito statico tra blocco  $B$  e piano orizzontale vale  $\mu_S = 0.6$ ;
- b) la velocità dell'asta in corrispondenza dell'angolo  $\alpha = \pi/4$  nell'ipotesi che non vi sia attrito tra blocco e piano orizzontale e che il sistema sia lasciato libero di muoversi con velocità iniziali nulle a partire dalla posizione  $\alpha_0 = \pi/3$ .



3. In un cilindro orizzontale si abbia nelle condizioni iniziali aria a  $20^\circ C$  e  $58atm$ . Il volume iniziale del cilindro sia  $V_1 = 0.1m^3$ . Si ipotizzi che il sistema passi dallo stato 1 allo stato 2 prima attraverso una isobara e, successivamente attraverso una isoterma (sempre a partire dallo stato 1). Il volume finale  $V_2$  è  $0.3m^3$ . Per ognuna delle due trasformazioni ipotizzate calcolare: le proprietà termodinamiche finali, il calore scambiato, la variazione di energia interna ed il lavoro. Considerare l'aria come gas perfetto ( $R = 287J/kgK$ ,  $c_v = 0.717kJ/kgK$ ,  $c_p = 1.005kJ/kgK$ ).

4. Dell'acqua scorre in un tubo orizzontale di  $10cm$  di diametro che è raccordato ad un secondo tubo orizzontale di  $5cm$  di diametro. La pressione dell'acqua nel tubo grande vale  $5.00 \times 10^6 Pa$ , mentre nel tubo piccolo vale  $10^5 Pa$ . A quale velocità scorre l'acqua nel tubo piccolo?

**Tempo massimo: 2h**