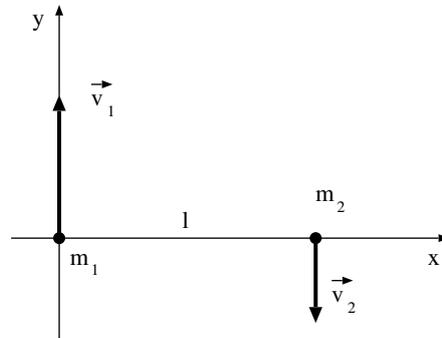


Prova di Esame di Fisica Generale I
Corso di Laurea in Matematica (L-35)

27 ottobre 2022

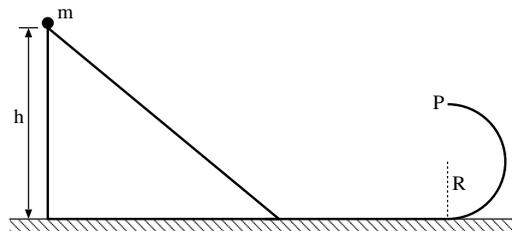
1. Due punti materiali di masse m_1 e $m_2 = m_1/3$ sono collegati da una sbarretta rigida di massa trascurabile e lunghezza $l = 20\text{cm}$; sul sistema non agiscono forze esterne e all'istante $t = 0$ la situazione è quella riprodotta in figura con $v_2 = 2m/s$ e $v_1 = 3v_2$. Si determinino:

- a) le coordinate del centro di massa del sistema all'istante $t = 0$;
- b) l'istante τ in cui le masse m_1 e m_2 vengono a trovarsi per la prima volta disposte sulla verticale;
- c) le coordinate delle posizioni occupate dalle masse m_1 e m_2 al tempo τ ;



2. Una massa puntiforme m viene lasciata libera di muoversi da ferma dalla sommità di un piano inclinato di altezza h . Dopo aver percorso tutta la lunghezza del piano inclinato, la massa continua il suo moto lungo un tratto orizzontale per poi percorrere una guida semicircolare di raggio $R = 50\text{cm}$ (si veda figura). Nell'ipotesi che siano trascurabili tutti gli attriti si calcolino:

- a) i valori di h per cui la massa riesce ad arrivare alla sommità della guida semicircolare (punto P) senza perdere contatto con la guida stessa;
- b) i valori richiesti al punto precedente nell'ipotesi che la massa sia costituita da un rullo cilindrico pieno e omogeneo di raggio $r = 2\text{cm}$ e massa $m = 500\text{g}$ e che il suo moto sia sempre di puro rotolamento (si trascuri, inoltre, l'attrito volvente).



3. In un tubo orizzontale di sezione S_1 che ha una strozzatura che ne riduce il raggio alla metà, viene fatta scorrere acqua alla velocità di modulo $v_1 = 4.2\text{m/s}$. Determinare il modulo v_2 della velocità nella strozzatura e la differenza di pressione fra tubo e strozzatura.

4. Una macchina termica utilizza una massa m di un gas reale come fluido di lavoro. Questo gas, caratterizzato dal valore $\gamma = c_p/c_v = 1.31$, esegue il ciclo reversibile $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ con $A \rightarrow B$ isocora, $B \rightarrow C$ isobara, $C \rightarrow D$ adiabatica e $D \rightarrow A$ isoterma. Calcolare il rendimento della macchina sapendo che $T_A = 200^\circ\text{C}$, $T_B = 300^\circ\text{C}$ e $T_C = 500^\circ\text{C}$.

Tempo massimo: 2h