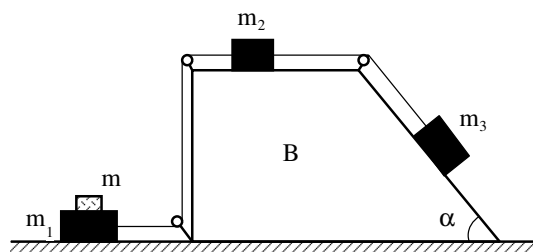


Prova di Esame di Fisica Generale I
Corso di Laurea in Matematica (L-35)

29 aprile 2024

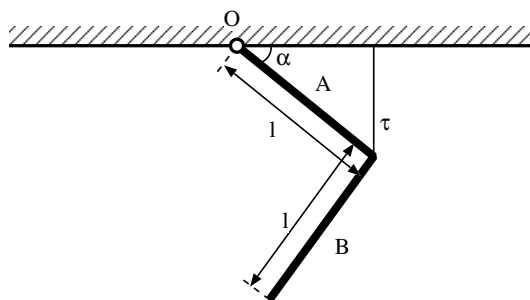
1. Si consideri il sistema di masse rappresentato in figura in cui $m_1 = 2\text{kg}$ è poggiata su una superficie orizzontale e $m_2 = 1\text{kg}$ e $m_3 = 5\text{kg}$ sul supporto B ($\alpha = \pi/3$) fisso rispetto alla superficie orizzontale. Le masse sono collegate tra di loro per mezzo di fili inestensibili di massa trascurabile e di carrucole anch'esse di massa trascurabile. Al fine di garantire l'equilibrio delle tre masse una quarta massa m viene fissata sopra la massa m_1 (si veda figura). Calcolare il valore minimo che deve avere m nelle seguenti condizioni:



- a) la superficie del blocco B è liscia e la superficie orizzontale è scabra con coefficiente di attrito statico $\mu_s = 0.2$;
- b) la superficie del blocco B e quella orizzontale sono entrambe scabre con coefficiente di attrito statico $\mu_s = 0.2$;

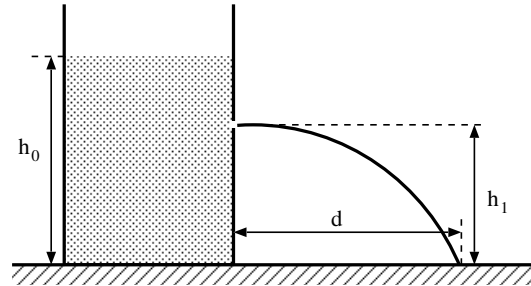
Ad un certo istante si rimuove la massa m . Supponendo un coefficiente di attrito dinamico $\mu_d = 0.1$ per il moto di tutte le masse calcolare:

- c) l'accelerazione a delle tre masse;
 - d) la tensione esercitata dai fili durante il moto
2. Due sbarrette metalliche A e B omogenee della stessa lunghezza $l = 20\text{cm}$ e di massa rispettivamente $m_A = m = 0.5\text{kg}$ e $m_B = 2m$ sono disposte perpendicolarmente l'una all'altra e saldate in corrispondenza di due estremità come mostrato in figura. L'estremità libera della sbarretta A viene incernierata nel punto O attorno a cui il sistema formato dalle due sbarrette può ruotare con attrito trascurabile. L'intero sistema è mantenuto in posizione di equilibrio nella posizione indicata in figura ($\alpha = \pi/6$) attraverso un filo inestensibile di massa trascurabile disposto verticalmente come in figura.



- a) Si determini il modulo della tensione τ del filo;
 - b) Ad un certo istante il filo viene tagliato e il sistema delle due sbarrette è libero di muoversi sotto l'azione della forza peso (partendo da fermo). Si determinino la velocità angolare e il modulo della velocità del centro di massa del sistema formato dalle due sbarrette quando esso si trova nella posizione descritta da $\alpha = \pi/3$;
3. Un gas perfetto monoatomico occupa nello stato A un volume $V_A = 5.00\ell$ a pressione atmosferica, alla temperatura $T_A = 300\text{K}$. Esso è riscaldato a volume costante fino allo stato B a pressione $p_B = 3.00\text{atm}$. Poi si espande isotermicamente fino allo stato C a pressione $p_C = 1\text{atm}$, ed infine è compresso isobaricamente fino allo stato iniziale A .
- a) Si disegni nel piano pV il grafico della trasformazione subita dal gas e si calcolino il numero di moli n di cui è costituito il gas e le coordinate termodinamiche (p, V, T) degli stati A, B e C ;

- b) Si calcolino il calore Q , il lavoro W e la variazione di energia interna ΔU per le trasformazioni $A \rightarrow B$, $B \rightarrow C$ e $C \rightarrow D$ e per l'intero ciclo. Nota: $R = 8.31 J/(Kmol) = 0.082 (latm)/(Kmol)$;
- c) Supponendo che tale ciclo sia quello di una macchina termica, calcolarne il suo rendimento;
4. Un largo contenitore di raccolta è riempito fino ad un'altezza h_0 con un liquido di una certa densità. Il contenitore ha un buco ad altezza h_1 dal fondo (si veda figura). Trovare l'espressione generale che descriva a quale distanza d dal contenitore arriva il flusso del liquido.



Tempo massimo: 2 ore