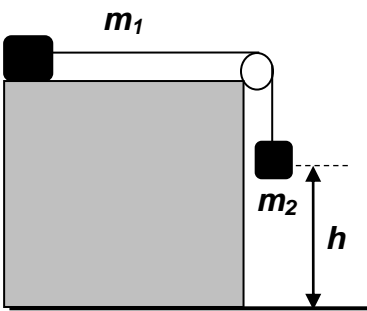




Risolvere, prima analiticamente poi numericamente, gli esercizi seguenti. L'esercizio 3 non deve essere svolto da parte degli studenti che sostengono la prova da 6 CFU.

- Un oggetto, assimilabile ad un punto materiale, vola orizzontalmente ad una quota $h=30$ m con velocità costante $v=5$ ms⁻¹. Calcolare:
 - la minima velocità v_0 che un proiettile, sparato da terra nel momento in cui l'oggetto si trova sulla verticale, deve possedere per colpire l'oggetto;
 - nelle precedenti condizioni, l'angolo di tiro rispetto all'orizzontale.
 - Una massa $m_1=3$ kg giacente su un piano orizzontale è collegata tramite una fune (filo ideale) e una carrucola (priva di massa) ad una seconda massa $m_2=5$ kg che si trova ad un'altezza $h=2$ m dal suolo. Il coefficiente di attrito dinamico tra m_1 e il piano è $\mu_d=0,3$. I blocchi vengono lasciati partire da fermi. Calcolare, supponendo entrambe le masse assimilabili a punti materiali:
 - la tensione T della fune;
 - lo spazio totale percorso dalla massa m_1 sul piano (nell'ipotesi che lo spazio prima della carrucola sia sufficiente per garantire l'arresto).
- 
- Una sfera omogenea, di volume $V = 25$ dm³ e densità ρ , è trattenuta, completamente immersa nell'acqua di un grande recipiente, da una funicella ideale ancorata al fondo, soggetta ad una tensione $T = 200$ N. A causa della rottura della funicella, la sfera emerge raggiungendo una nuova posizione di equilibrio. Determinare la frazione di sfera emergente.
 - Una mole di gas perfetto monoatomico partendo da uno stato di equilibrio caratterizzato dalla pressione p_0 e dalla temperatura $T_0=300$ K, esegue la trasformazione: $p = p_0 e^{-k(T - T_0)}$ dove $k=7 \cdot 10^{-2}$ K⁻¹.
Determinare: a) il calore molare lungo la trasformazione;
b) il lavoro eseguito dal gas quando la pressione finale è la metà di quella iniziale.
 - Una massa $m = 0.25$ kg di Silicio ad una temperatura T_0 viene immersa in un recipiente contenente una massa $m_1=250$ g di acqua inizialmente alla temperatura $T_A = 340$ K. Quando il sistema raggiunge l'equilibrio termico, nel recipiente rimane una massa $m_2=200$ g di acqua. Determinare la temperatura iniziale T_0 del Silicio e calcolare la variazione di entropia dell'universo, trascurando gli scambi di calore con l'ambiente esterno (sistema isolato). Il calore specifico del Silicio è $c_1 = 705$ J/kgK. Il calore latente di evaporazione dell'acqua vale $\lambda_e = 22,6 \times 10^5$ J/kg. Si consideri il sistema a pressione atmosferica, trascurando il quantitativo d'acqua che evapora al di sotto della temperatura di ebollizione

Sezione TEORIA

Rispondete facoltativamente, con essenzialità e correttezza, alle seguenti domande.

- Dimostrare che la variazione di energia meccanica di un sistema isolato coincide con il lavoro delle forze non conservative.
- Dimostrare che l'Entropia di un sistema isolato non può diminuire.