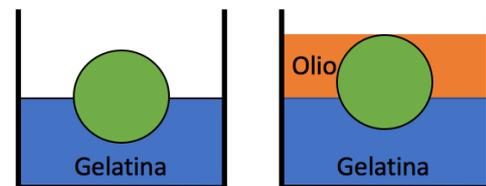


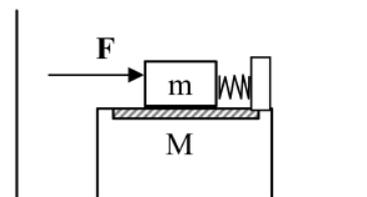
Compito A

1. Una sfera galleggia su un liquido gelatinoso, di densità $\rho_G=1800 \text{ kg/m}^3$, contenuto in una vaschetta con la metà del suo volume immerso. Si aggiunge nella vasca dell'olio di densità $\rho_{olio}=800 \text{ kg/m}^3$ finché la sfera rimane completamente sommersa. Calcolare:



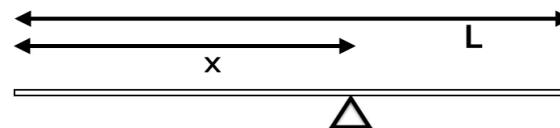
- a. La densità della sfera.
- b. Quale frazione del volume della sfera è immerso nel liquido gelatinoso dopo l'aggiunta dell'olio.

2. Nel sistema descritto dalla figura, il coefficiente d'attrito statico tra $m=10 \text{ kg}$ e $M=20 \text{ kg}$ vale $\mu_s=0.45$. Le due masse si muovono con la stessa accelerazione quando la molla di massa trascurabile e costante elastica $k=2000 \text{ N/m}$ è compressa di $\Delta x=5 \text{ cm}$. Calcolare il valore della forza F .



3. Un palloncino pieno d'acqua (gavettone) viene fatto cadere dalla cima di una torre alta 100 m . Un secondo dopo, un arciere alla base della torre lancia una freccia in verticale diretta contro il palloncino. La velocità iniziale della freccia è 40 m/s .
- a. A quale altezza la freccia intercetterà il palloncino?

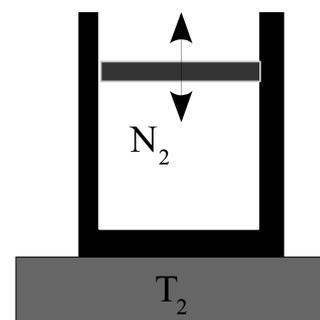
4. Una sbarra sottile in figura è in equilibrio sopra un cuneo. La sbarra ha lunghezza $L=40 \text{ cm}$ e densità di massa lineare non uniforme $\lambda = kx$, dove x è la distanza dall'estremo di sinistra e $k = 3 \text{ kg/m}^2$.



Calcolare:

- a. La massa della sbarra M .
- b. La distanza del punto di appoggio sul piolo rispetto all'estremo di sinistra della sbarra.

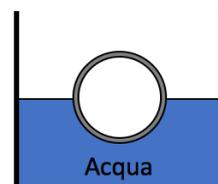
5. Un recipiente rigido a tenuta ermetica è chiuso da un pistone scorrevole senza attrito anch'esso a tenuta ermetica ed è posto in un ambiente a pressione atmosferica. Le pareti del recipiente sono buone conduttrici di calore. Il recipiente contiene $n=3$ moli di azoto inizialmente alla temperatura ambiente $T_1 = 27 \text{ }^\circ\text{C}$. Successivamente il sistema viene posto in contatto con una sorgente a temperatura $T_2 = 477 \text{ }^\circ\text{C}$. Si calcolino:



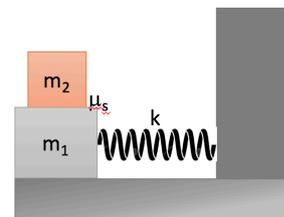
- a. il calore assorbito dal gas,
- b. il lavoro fornito.
- c. la variazione di entropia dell'universo

Compito B

- Una sfera cava di raggio interno $R_1 = 27$ cm e raggio esterno $R_2 = 30$ cm galleggia immersa esattamente per metà in acqua. Si determini:
 - La massa M_S della sfera
 - La densità ρ_S del materiale di cui è composta

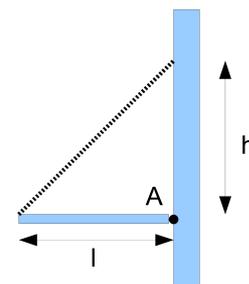


- Un corpo di massa $m_1=3$ kg è attaccato ad una molla di costante elastica $k=25$ N/m. Sopra ad m_1 è appoggiato un secondo corpo di massa $m_2=1$ kg. Il coefficiente di attrito statico tra i due corpi $\mu_S=0.4$. Calcolare:
 - La massima elongazione della molla per cui il corpo m_2 non si muove rispetto a m_1 .
 - La velocità massima raggiunta dal sistema m_1+m_2 .



- Un palloncino pieno d'acqua (gavettone) viene lanciato in aria in verticale dall'altezza di un metro da terra con velocità iniziale di 6 m/s. Dopo 1s viene lanciato un secondo gavettone con velocità iniziale di 5 m/s a partire dalla stessa quota. Calcolare:
 - Dopo quanto tempo (t_U) dal secondo lancio i gavettoni si urtano
 - A che altezza H i gavettoni si urtano.

- Il ponte levatoio di un castello è costituito da una pedana omogenea, lunga $l = 10$ m e di massa $m = 3600$ Kg. La pedana è incernierata al muro in un estremo mediante una cerniera A , mentre il centro dell'altro estremo è attaccato mediante una catena ad un punto del castello alto $h = 17.3$ m rispetto al ponte. Quando il ponte è orizzontale ma non tocca ancora il suolo dell'altra parte del fossato si calcoli, in modulo e direzione, la forza che agisce sulla cerniera A .



- In figura è rappresentato il ciclo termodinamico di un gas ideale biatomico ($n=2$ moli). Calcolare:
 - In funzione di p_0, V_0 , il calore totale scambiato dal gas (assorbito o ceduto?)
 - La variazione di energia interna nel tratto ABC.
 - Calcolare il rapporto fra temperatura massima e minima lungo tutto il ciclo.

