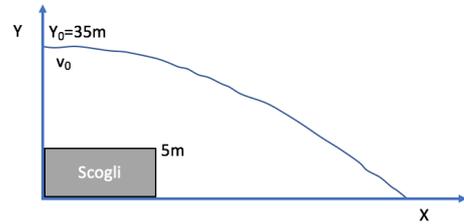


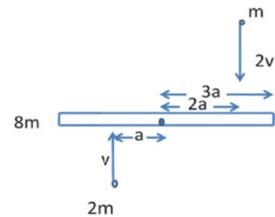
# Compito A

- 1) Un tuffatore di Acapulco si lancia orizzontalmente da un'altezza di 35 m; sapendo che ci sono scogli per 5 m dalla base della piattaforma, determinare:
- Il tempo di volo
  - La velocità minima  $v_0$  che gli permette di evitare gli scogli.

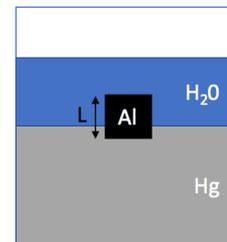


- 2) Un'astronave marziana vuole lasciare il pianeta Marte per giungere nello spazio. Sapendo che il raggio del pianeta Marte è di 3430 km e che la sua massa è di  $6.37 \times 10^{23}$  kg calcolare la minima velocità necessaria all'astronave per sfuggire all'attrazione gravitazionale del pianeta (velocità di fuga). Ricordo che  $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$

- 3) Un'asta omogenea di lunghezza  $6a$  e massa  $8m$  giace su un tavolo orizzontale liscio. Due punti materiali di massa  $m$  e  $2m$  si muovono sullo stesso piano orizzontale con velocità  $2v$  e  $v$ , rispettivamente. Ad un certo istante colpiscono l'asta con un urto completamente anelastico. L'asta si mette dunque in movimento. Calcolare
- la velocità del centro di massa  $v_c$ , il momento angolare totale  $J$ .
  - la velocità angolare dell'asta e l'energia cinetica del sistema dopo l'urto.



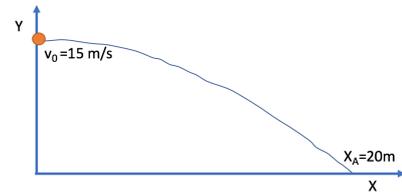
- 4) In un recipiente contenente acqua (densità  $\rho_{H_2O}$ ) e mercurio (densità  $\rho_{Hg}$ ) è immerso un cubo di alluminio (densità  $\rho_{Al}$ ) di lato  $L = 10 \text{ cm}$ . Supponendo che il cubo rimanga in equilibrio in posizione non inclinata, calcolare:
- La frazione di  $L$  immersa nel mercurio ( $X_1$ )
  - la quota del centro di massa del cubo rispetto alla superficie di separazione fra acqua e mercurio.
- $[\rho_{H_2O} = 1 \text{ g/cm}^3, \rho_{Hg} = 13.6 \text{ g/cm}^3, \rho_{Al} = 2.7 \text{ g/cm}^3]$



- 5) Tre moli di un gas ideale monoatomico vengono portati dallo stato A allo stato B mediante una espansione adiabatica nel vuoto. Successivamente, il gas viene portato allo stato C tramite una compressione adiabatica irreversibile ed infine il gas viene posto a contatto con una sorgente a temperatura  $T_A$  e ritorna allo stato iniziale A con una trasformazione isobara irreversibile. Dati la temperatura  $T_A = 300 \text{ K}$ , la pressione  $p_A = 2 \times 10^5 \text{ Pa}$  ed il lavoro compiuto nella trasformazione BC,  $W_{BC} = -3,7 \times 10^4 \text{ J}$ . Determinare il volume dello stato C.

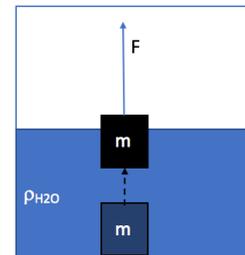
## Compito B

- 1) Un ragazzo lancia un pallone orizzontalmente dal tetto di una casa con una velocità iniziale  $v_0=15$  m/s; sapendo che il pallone atterra a 20 m dalla base della casa, si determini:
- Il tempo di volo;
  - L'altezza dell'edificio.



- 2) Un marziano vuole stimare la massa della Terra. Per tale ragione ha costruito una bilancia a molla. Salendo sulla bilancia sul suo pianeta, Marte, ha ottenuto una deformazione di  $X=3.78$  cm. Arrivato sulla terra ripete l'esperimento ottenendo una deformazione  $X_1=10$  cm. Sapendo che il marziano conosce il raggio della Terra ( $R_T=6371$  km), il raggio e la massa di Marte ( $R_M=3390$  km,  $M_M=6.39 \times 10^{23}$  kg) determinare la massa della Terra.

- 3) Un rimorchiatore tenta di estrarre dal fondo del mare un frangiflutti di forma cubica di lato  $L=1$  m e di massa  $m=2.5T$  sollevandolo verso l'alto con una fune di acciaio con un carico di rottura pari a  $2.1T$ . Determinare:
- La tensione della corda con il corpo completamente immerso;
  - Il volume massimo della parte emersa del corpo.



- 4) Un disco sottile di massa  $M=2$  kg e raggio  $R$  ruota con velocità angolare costante  $\omega=5$  rad/s su di un piano orizzontale. Ad un certo istante, due punti materiali di massa  $m=35$  g vengono appoggiati gentilmente sugli estremi opposti di un diametro del disco e vi rimangono attaccati.
- Calcolare la velocità angolare del disco dopo questo istante.
  - Di quanto è variata, percentualmente, l'energia cinetica del sistema dopo l'aggiunta dei due punti materiali?
- 5)  $n=10$  moli di Argon ( $C_p=20.79$  J/mK) subiscono una trasformazione ciclica ABCA composta dall'isoterma AB a  $T_A=300$ K che parte dal valore  $P_A=10^4$  Pa, dall'isobara BC a pressione  $P_B=5 \times 10^3$  Pa e dall'isocora CA al volume  $V_C=2.5$  m<sup>3</sup>. Calcolare le quantità di calore scambiate nelle varie fasi ed il lavoro totale prodotto nel ciclo.