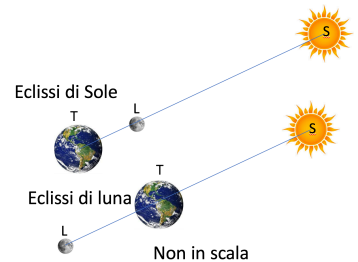


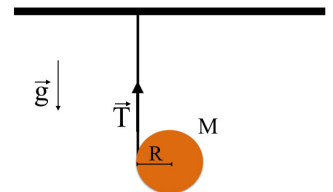
## Compito A

- Un proiettile di massa  $M_p = 20.0$  kg viene sparato con un angolo  $\alpha = 55^\circ$  rispetto all'orizzontale con una velocità iniziale di  $v_i = 350$  m/s. Nel punto più alto della traiettoria, il proiettile esplose in due frammenti di massa uguale  $m = M_p/2$ , uno dei quali cade verticalmente verso il basso con velocità iniziale  $v_{01} = 0$  immediatamente dopo l'esplosione. Ignorando l'effetto della resistenza dell'aria calcolare:
  - Quanto tempo dopo lo sparo avviene l'esplosione? (2pt)
  - A che distanza dal punto di sparo i due frammenti colpiscono il suolo? (4pt)
- Un blocco scivola con velocità costante su un piano inclinato che ha una pendenza di  $\theta = 30^\circ$ .
  - Determinare il coefficiente di attrito dinamico  $\mu_d$  tra il blocco ed il piano.
  - Se il blocco viene lanciato verso l'alto sullo stesso piano con velocità iniziale  $v_0 = 2.5$  m/s, quanto spazio percorrerà sul piano, prima di fermarsi?
  - Una volta fermatosi, il blocco scivolerà di nuovo giù dal piano? Giustificare la risposta.

- Durante un'eclissi di Sole la Luna si trova in un punto della retta congiungente Sole e Terra. Trascurando i raggi dei corpi trascurabili rispetto alle loro distanze determinare:
  - Il rapporto  $F_T/F_S$  delle forze esercitate dalla Terra e dal Sole sulla Luna durante un'eclissi di Sole;
  - Rispondere allo stesso quesito nel caso di eclisse di Luna.  
(Dati:  $M_S = 1.98 \times 10^{30}$  kg,  $M_T = 5.97 \times 10^{24}$  kg,  $d_{TS} = 149 \times 10^6$  km,  $d_{TL} = 384400$  Km)



- Un filo inestensibile e di massa trascurabile è avvolto attorno ad un rocchetto cilindrico di massa  $M = 0.8$  kg e raggio  $R$ . L'estremità libera del filo è legata ad un punto fisso ed il rocchetto è sospeso in modo che la parte del filo non in contatto con esso sia verticale. Trovare:
  - L'accelerazione del rocchetto
  - La tensione del filo se si lascia andare il rocchetto.

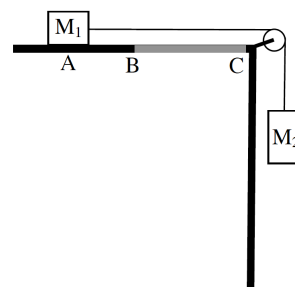


- Un gas perfetto monoatomico viene riscaldato a volume costante da uno stato iniziale di equilibrio fino alla temperatura  $T_1 = 500$  K. In seguito a tale trasformazione l'entropia del gas aumenta di  $\Delta S = 3$  J/K. Successivamente il gas torna alla pressione iniziale tramite una trasformazione isoterma reversibile. Si calcoli il lavoro compiuto dal gas.

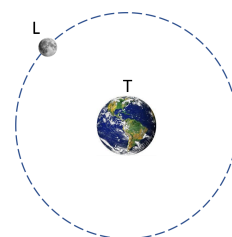
## Compito B

- Un proiettile viene sparato con una velocità iniziale  $v_0=20\text{m/s}$  con un angolo di  $\theta = 30^\circ$  rispetto all'orizzontale. Durante il volo il proiettile esplode in due frammenti di massa  $m_2=2m_1$  che raggiungono il suolo nello stesso istante. Il frammento con la massa minore  $m_1$  atterra a 20m dal punto di lancio. Determinare:
  - Dopo quanto tempo dallo sparo i dei due frammenti raggiungono il suolo? (2pt)
  - In che punto raggiunge il suolo il secondo frammento  $m_2$ ? (4pt)

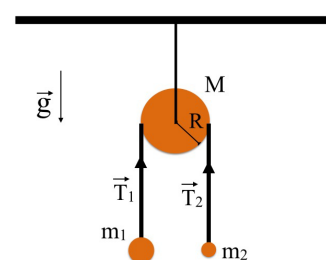
- Due blocchi, rispettivamente di massa  $M_1$  (8.7 kg) e  $M_2$  (2.3 kg), sono collegati tra loro tramite una corda inestensibile e di massa trascurabile ed una carrucola ideale. Il piano orizzontale è liscio tra i punti A e B, mentre presenta attrito nel tratto BC ( $AB = 2.20\text{ m}$ ;  $BC = 4.50\text{ m}$ ). All'istante iniziale il primo blocco è nel punto A e viene lasciato libero di muoversi.
  - Calcolare il coefficiente di attrito dinamico,  $\mu_d$ , del tratto BC sapendo che il primo corpo si ferma esattamente a metà strada tra B e C.
  - Calcolare l'accelerazione  $a_1$  di  $M_1$  nel tratto AB



- Si consideri l'interazione gravitazionale fra la Terra e la Luna considerandole come corpi puntiformi;
  - Determinare la forza agente su ciascun corpo e le loro accelerazioni ( $a_L$  e  $a_T$ );
  - Supponendo di scegliere un sistema di riferimento geocentrico, e che il moto della Luna attorno alla Terra sia circolare uniforme, determinare il periodo  $T_L$  di rivoluzione della Luna attorno alla Terra.  
(Dati:  $M_T=5.97 \times 10^{24}\text{ kg}$ ,  $M_L=7.349 \times 10^{22}\text{ kg}$ ,  $G=6.67428 \times 10^{-11}\text{ Nm}^2/\text{kg}^2$ ,  $d_{TL}=384400\text{ km}$ )



- Due masse diverse  $m_1 = 0.7\text{ kg}$  e  $m_2 = 0.4\text{ kg}$  ( $m_1 > m_2$ ) sono sospese tramite un filo inestensibile e di massa trascurabile su una puleggia di raggio  $R = 0.7\text{ m}$  e massa  $M = 5\text{ kg}$ . Assumendo che non si abbia scivolamento del filo sulla puleggia e che l'attrito dell'asse della puleggia sia trascurabile, trovare:
  - l'accelerazione con cui si muovono le masse
  - l'accelerazione angolare della puleggia



- Un gas perfetto biatomico compie un ciclo motore reversibile ABCA costituito da un riscaldamento isocoro AB, una espansione adiabatica BC ed una compressione isoterma CA che chiude il ciclo. Disegnare il ciclo nel piano PV. Sapendo che  $T_B/T_A = 2$ , si calcoli:
  - il rendimento termodinamico  $\eta$  del ciclo.
  - di quanto varia il rendimento se si fa compiere il ciclo ad un gas monoatomico.