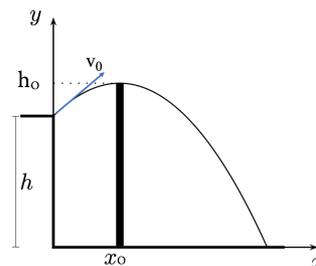
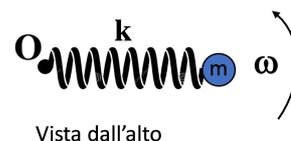


## Compito A

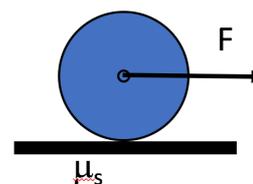
1. Un punto materiale viene lanciato da un'altezza  $h = 2.0$  m con velocità iniziale  $v_{0x} = 4/3v_{0y}$  m/s. Il punto materiale deve superare un ostacolo alto  $h_0 = 2.3$  m posto sul suo cammino. Determinare
  - a. Il valore di minimo del modulo di  $v_0$  necessario a superare l'ostacolo.
  - b. La velocità d'impatto del punto materiale al suolo



2. Un punto materiale di massa  $m=2.5$  kg è attaccato all'estremo di una molla di costante elastica  $k=120$  N/m e lunghezza a riposo  $r_0 = 30$  cm; l'altro estremo della molla è vincolato al punto O. Il sistema è appoggiato su di un piano orizzontale e ruota attorno ad O con velocità angolare  $\omega = 4$  rad/s. Calcolare:
  - a. Il raggio R della circonferenza descritta da m
  - b. Cosa succederebbe se il valore di  $\omega$  raggiungesse i 7 rad/s?



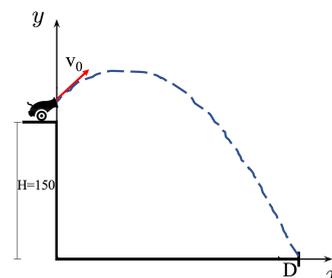
3. Una ruota, costituita da un disco di massa  $M = 10$  kg viene posta in movimento su un piano orizzontale scabro (coefficiente d'attrito statico  $\mu_s = 0.1$ ) applicando al suo centro una forza orizzontale costante di modulo F. Si calcoli il massimo valore della forza F che si può applicare affinché la ruota non slitti.



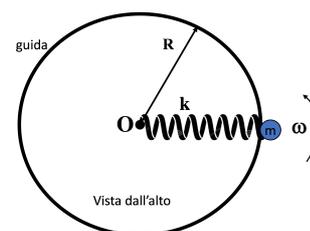
4. Sapendo che la Luna compie la sua rivoluzione intorno alla terra in circa 27 giorni e 6 ore, conoscendo la massa della Terra  $M_T$  e la costante di gravitazione universale G, Calcolare:
  - a. Il raggio  $d_{T-L}$  dell'orbita lunare nell'ipotesi che la sua traiettoria sia circolare.
  - b. La velocità iniziale di un razzo che volesse allontanarsi dal centro della terra di una distanza  $d_{T-L}$  (si consideri soltanto l'attrazione terrestre trascurando quella lunare)  
Dati: ( $G=6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$ ,  $M_T=5.97 \times 10^{24}$  Kg,  $R_T=6370$  Km)
5. Una macchina reversibile utilizza come fluido  $n = 2.5$  moli di un gas perfetto biatomico che esegue il ciclo costituito dalle seguenti tre trasformazioni:
  - 1) dallo stato iniziale ( $p_1 = 15.0$  atm e  $T_1 = 100^\circ\text{C}$ ) il gas viene fatto espandere isotermicamente fino al volume  $V_2 = 4V_1$ ;
  - 2) seguendo una trasformazione isobara il gas viene portato sull'adiabatica passante per lo stato iniziale;
  - 3) lungo tale adiabatica il gas viene infine riportato allo stato iniziale.
 Si determini:
  - a. Il lavoro L dalla macchina in un ciclo
  - b. Il rendimento  $\eta$  del ciclo;

## Compito B

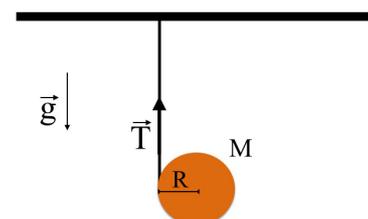
1. Un cannone spara una palla con una velocità iniziale avente componenti  $v_{0x} = 4/5v_0$  e  $v_{0y} = 3/5v_0$ . Il bersaglio da colpire si trova ad una distanza di  $D = 5800$  m in una valle più bassa di 150 m rispetto alla posizione di tiro. Determinare
  - a. Il modulo di  $v_0$  necessario affinché il cannone colpisca il bersaglio;
  - b. Il modulo della velocità  $v_1$  della palla quando colpisce il bersaglio.



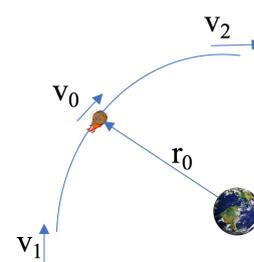
2. Un punto materiale di massa  $m=0.15$  kg ruota con velocità angolare costante scorrendo su una guida liscia di raggio  $R=0.5$  m; esso è legato al centro della guida da una molla di costante elastica  $k=5.1$  N/m e lunghezza a riposo  $r_0=0.1$  m. Il sistema è appoggiato su di un piano orizzontale. Calcolare:
  - a. Il valore massimo di  $\omega$  per cui il corpo rimane in contatto con la guida
  - b. L'energia meccanica del sistema per  $\omega=2.4$  rad/s



3. 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. Calcolare:
  - a. L'accelerazione del rocchetto.
  - b. La tensione del filo  $T$ .



4. Un meteorite di massa  $m=2T$  proveniente dallo spazio profondo con una velocità  $v_1=5000$  m/s, passa ad una distanza dal centro della terra di  $r_0=60000$  Km. Determinare:
  - a. La forza di attrazione che subisce alla minima distanza dalla terra  $r_0$ .
  - b. Il modulo della velocità  $v_0$  nel punto di minima distanza e  $v_2$  al ritorno nello spazio profondo  
(Si trascuri l'attrazione della terra nei confronti del meteorite quando si trova nello spazio profondo)  
Dati: ( $G=6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$ ,  $M_T=5.97 \times 10^{24}$  Kg)



5. Una macchina termica usa come fluido  $n = 2.0$  moli di elio (gas monoatomico) e realizza il seguente ciclo:
  - 1) espansione isoterma alla temperatura  $T_1 = 80$  °C da  $V_1$  a  $V_2 = 2 V_1$ ;
  - 2) trasformazione isocora fino alla temperatura  $T_2 = 20$  °C;
  - 3) compressione isoterma alla temperatura  $T_2$  fino al volume  $V_4 = V_1$ ;
  - 4) trasformazione isocora per tornare allo stato iniziale. Determinare:
    - a. il lavoro prodotto dalla macchina in un ciclo
    - b. il rendimento  $\eta$  della macchina