

Prova scritta - 05 Luglio 2017

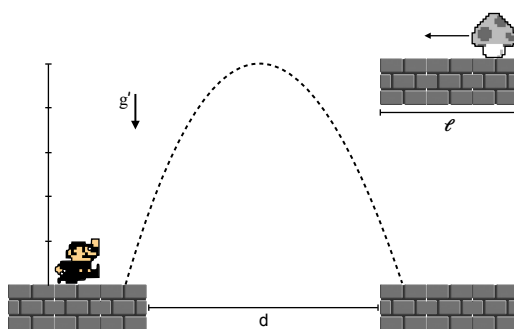
ESERCIZIO 1

Mario è un famoso idraulico alto 1.55 m, di massa $m = 95$ Kg (ma che può essere schematizzato come puntiforme nel problema in esame), e che è in grado di saltare fino ad una quota h pari a 5 volte la sua altezza. Mario si trova sull'orlo di un burrone, pronto a saltare dall'altra parte sul bordo di una piattaforma posta a distanza $d = 6$ m, come mostrato in figura. Su una seconda piattaforma di lunghezza $l = 2.3$ m, allineata con la prima e posta ad altezza h , un fungo si muove con velocità $v_F = 3.6$ m/s in direzione di Mario e al tempo $t = 0$ si trova all'estremità più lontana della piattaforma. Dopo aver atteso un tempo $t_0 = 0.2$ s, Mario salta il burrone intercettando il fungo nella parte discendente della traiettoria. Calcolare:

- il valore della accelerazione di gravità g' sul pianeta dove vive Mario (**5 punti**)
Suggerimento: dove deve trovarsi Mario quando il fungo inizia a cadere affinché lo intercetti?
- l'altezza che Mario raggiungerebbe sulla terra se saltasse con la stessa velocità verticale (**3 punti**)

Per ora abbiamo considerato il fungo di massa trascurabile. Immaginiamo ora che il fungo abbia una massa $m_F = 1.6$ kg e schematizziamo l'urto tra Mario e il fungo come completamente anelastico

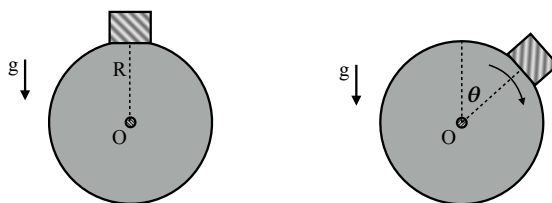
- determinare a che distanza dal bordo della piattaforma finirà Mario (**3 punti**)



ESERCIZIO 2

Si consideri un cilindro omogeneo di massa $M = 1.4$ Kg e raggio $R = 42$ cm libero di ruotare senza attriti su un piano verticale attorno al suo asse, come mostrato in figura. Su di esso viene poggiato un blocco puntiforme di massa $M/2$ in equilibrio instabile. Ad un certo istante il sistema blocco più cilindro viene messo in rotazione con velocità iniziale trascurabile. Grazie ad un coefficiente di attrito statico $\mu_s = 0.3$, il blocco per angoli piccoli si muove solidale con il cilindro senza strisciare. In queste condizioni si determini per $\theta = 12^\circ$

- la velocità angolare e l'accelerazione angolare del cilindro (**4 punti**)
- la forza d'attrito e la reazione vincolare N che agiscono sul blocco (**4 punti**)
Suggerimento: attenzione, il bilancio delle forze sul blocco non è zero!
- il valore θ_{\max} in corrispondenza del quale il blocco inizia a strisciare (**3 punti**)



ESERCIZIO 3

Due moli di un gas ideale monoatomico, che si trovano inizialmente nello stato descritto da $T_A = 300\text{ K}$ $P_A = 2.0 \cdot 10^5\text{ Pa}$, subiscono un'espansione irreversibile fino a raggiungere uno stato B caratterizzato da $T_B = 220\text{ K}$ $V_B = 0.2\text{ m}^3$. Durante la trasformazione AB il gas assorbe una quantità di calore $Q_{AB} = 6500\text{ J}$ da una sorgente a temperatura T_A . Successivamente il gas subisce una compressione isoterma reversibile che lo porta allo stato C, seguita da una compressione adiabatica reversibile che lo riporta allo stato iniziale.

- Disegnare il ciclo nel piano PV e determinare il lavoro compiuto nella trasformazione AB (**3 punti**)
- Determinare il volume dello stato C e il calore scambiato nella trasformazione BC (**4 punti**)
- Determinare la variazione di entropia del sistema associata alla trasformazione AB (**4 punti**)