

Catania, 12 Febbraio 2014

Per la prova in itinere (2 ore) svolgere i problemi: 1, 2, 3

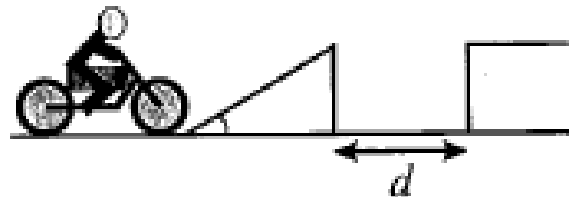
Per la prova completa (3 ore) svolgere i problemi: 1, 3, 4, 5

Problema n.1

Un motociclista sale una rampa inclinata di $\alpha=30^\circ$ per saltare un fossato lungo $d=10\text{ m}$ (vedi figura).

a) Si determini la minima velocità con cui deve spiccare il salto per riuscirci.

b) Si determini la massima altezza raggiunta durante il salto rispetto al punto di arrivo, con la velocità iniziale trovata nel punto a).



Problema n.2

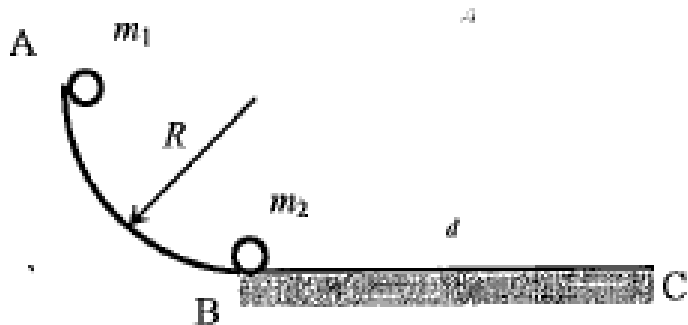
Una guida ABC è costituita da un arco di circonferenza AB di raggio $R=3\text{ m}$ e da un tratto rettilineo BC (vedi figura).

Il tratto curvilineo è liscio, mentre il tratto rettilineo presenta attrito con coefficiente di attrito dinamico $\mu_d=0.3$.

Un corpo di massa $m_1=2\text{ kg}$ viene lasciato scivolare dal punto A. Esso urta in modo completamente anelastico un corpo di massa $m_2=3\text{ kg}$, inizialmente fermo in B. Si determinino:

a) La velocità dei due corpi subito dopo l'urto.

b) La distanza percorsa dai due corpi sul tratto rettilineo della guida prima di fermarsi.

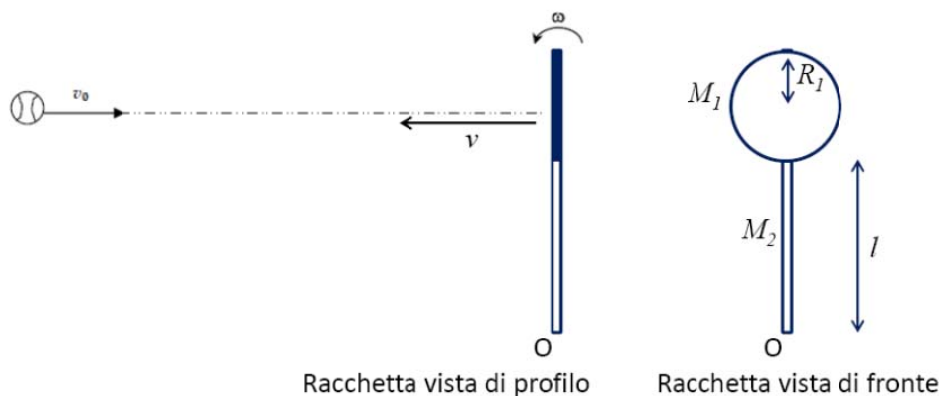


Problema n.3

Durante una ricezione, un giocatore di tennis ruota la racchetta con velocità angolare $\omega=1\text{ rad/s}$ attorno al perno O (vedi figura) in modo da colpire la palla esattamente al centro della racchetta, con la racchetta ortogonale alla direzione di incidenza della palla e bloccare la racchetta subito dopo l'urto. Se la pallina ha massa $m=10\text{ g}$ e raggiunge la racchetta con velocità v_0 parallelamente al terreno:

a) determinare il momento di inerzia della racchetta rispetto ad un asse passante per il punto O e ortogonale al piano della figura. La racchetta si può schematizzare (vedi figura) come un disco pieno di massa $M_1=200\text{ g}$ e raggio $R_1=15\text{ cm}$ e un'asta di massa $M_2=500\text{ g}$ e lunghezza $l=50\text{ cm}$. [si noti che il momento d'inerzia di un disco che ruota rispetto ad un suo diametro è $\frac{1}{4}MR^2$]

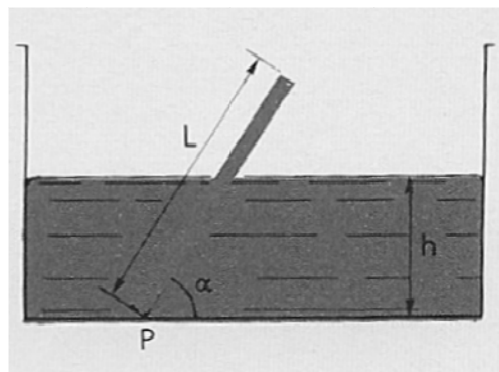
b) nel caso di urto perfettamente elastico, determinare la velocità con cui rimbalza la pallina, supponendo che la direzione resti sempre parallela al terreno. [attenzione: O è da considerarsi un vincolo!]



Problema n.4

Una sbarra rigida, omogenea, a sezione uniforme, di massa $M=2\text{ kg}$, lunghezza $L=1\text{ m}$, ha un estremo P vincolato a ruotare senza attrito intorno ad un punto fisso solidale con il fondo di un recipiente contenente acqua (densità dell'acqua 1000 kg/m^3) fino ad un'altezza $h=L/3$.

Determinare l'angolo α che la sbarra forma con il fondo del recipiente in condizioni di equilibrio.



Problema n.5

Una mole di gas perfetto biatomico compie un ciclo motore reversibile ABCA costituito da una espansione isobara AB, una espansione adiabatica BC ed una compressione isoterma CA che chiude il ciclo. Sapendo che $V_B/V_A=2$, determinare:

- il grafico del ciclo nel diagramma pV
- il rendimento del ciclo
- La variazione di entropia del gas in un ciclo
- La variazione di entropia del gas nel ramo CA.