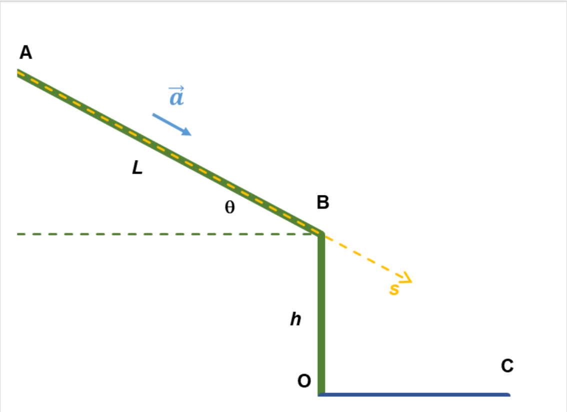
CINEMATICA

Esercizio 16

Un'automobile è parcheggiata su di una costa inclinata che sovrasta l'oceano, ad una **inclinazione di 37.0° rispetto all'orizzontale**. Il conducente negligente lascia la macchina senza marcia innestata ed il freno è difettoso. La macchina parte dalla quiete giù per la discesa con una **accelerazione costante di 4.00 m/s^2** e percorre **50.0 m** per raggiungere il bordo dell'altura. Questa è a **30.0 m al di sopra dell'oceano**. Trovare: (a) la velocità dell'automobile quando raggiunge il bordo dell'altura, (b) la posizione dell'automobile rispetto alla base dell'altura quando l'automobile arriva al livello dell'oceano.



Moto rettilineo uniformemente accelerato:

$s(t) = s_0 + v_0\, t + \frac{1}{2}\, a\, t^2 \;\rightarrow\; s(t) = \frac{1}{2}\, a\, t^2$;

$v(t) = v_0 + a\, t \;\rightarrow\; v(t) = a\, t$

$\rightarrow t = v/a \;\rightarrow\; L = \frac{1}{2}\, a\, (v_B/a)^2$

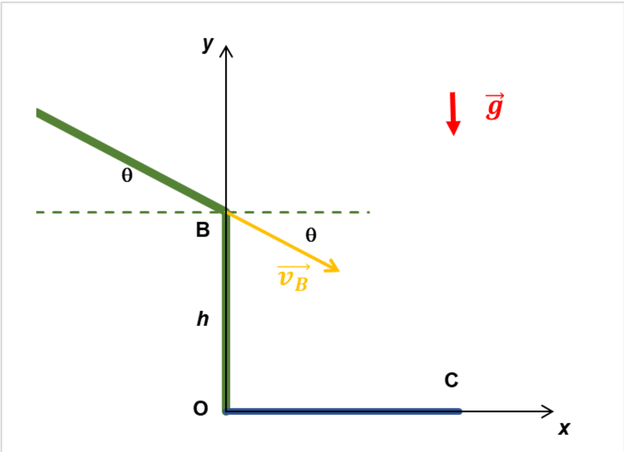
$\rightarrow v_B^2 = 2\, a\, L$

$$v_B = \sqrt{2aL} = \sqrt{2 \times 4.00 \times 50.0} = 20.0\ (m/s)$$

Moto parabolico

$$\begin{cases} x(t) = v_{B_x} t = v_B cos\theta\ t \\ y(t) = h + v_{B_y} t - \frac{1}{2} g t^2 = h - v_B sin\theta\ t - \frac{1}{2} g t^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} t = x/(v_B cos\theta) \\ y(t) = h - tg\theta\ x - \frac{1}{2} g \left(\frac{x}{v_B cos\theta}\right)^2 \end{cases}$$



Al livello dell'oceano deve essere $y = 0$

$$h - tg\theta\ x - \frac{1}{2} g \left(\frac{x}{v_B cos\theta}\right)^2 = 0$$

$$x^2 + \frac{2 v_B^2 sin\theta cos\theta}{g} x - \frac{2 v_B^2 cos^2\theta}{g} h = 0$$

$$x = -\frac{v_B^2 sin\theta cos\theta}{g} \pm \sqrt{\left(\frac{v_B^2 sin\theta cos\theta}{g}\right)^2 + \frac{2v_B^2 cos^2\theta}{g}h}$$

Ha significato fisico solo la soluzione positiva

$$x_C = \frac{v_B^2 sin\theta cos\theta}{g}\left(\sqrt{1+\frac{2gh}{v_B^2 sin^2\theta}} - 1\right) = \frac{20^2 \times sin37 \times cos37}{9.80}\left(\sqrt{1+\frac{2\times 9.80 \times 30}{(20\times sin37)^2}} - 1\right)$$

$$= 24.5\ m$$