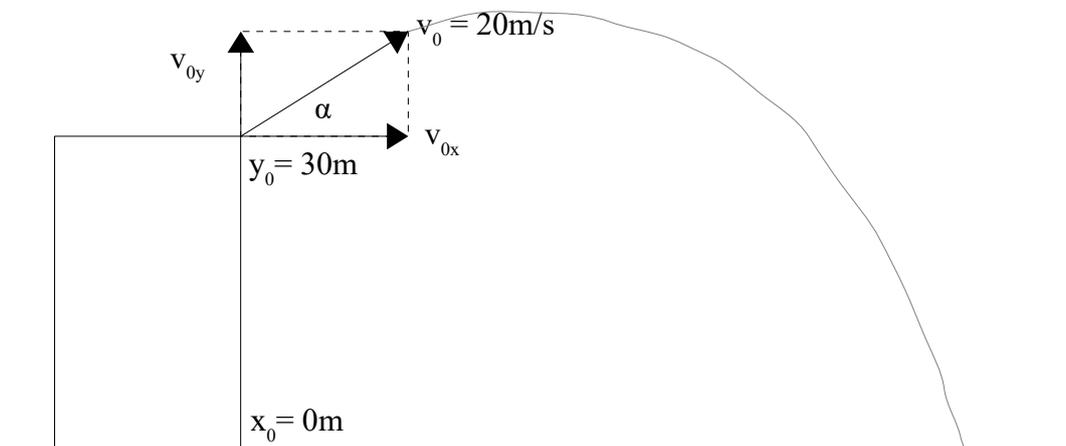


MOVIMIENTOS

Problema 0844: Se lanza una piedra desde lo alto de un acantilado de 30m, con una velocidad de 20m/s y con un ángulo de 30° sobre la horizontal. Calcula: a) las componentes de la velocidad inicial, b) el tiempo que tarda en caer sobre el agua, c) el alcance de la piedra y d) la altura máxima de la piedra.

Hacemos un esquema con los datos del problema:



Este movimiento es la composición de dos movimientos, uno uniformemente acelerado en dirección vertical, y otro uniforme en dirección horizontal.

a) Las componentes de la velocidad son en función del ángulo de salida:

$$v_{0x} = v_0 \cdot \cos \alpha = 20 \text{ m/s} \cdot \cos 30^\circ = \underline{17,32 \text{ m/s}}$$

$$v_{0y} = v_0 \cdot \sin \alpha = 20 \text{ m/s} \cdot \sin 30^\circ = \underline{10,00 \text{ m/s}}$$

b) Cuando la piedra llega al agua la altura es  $y=0$

$$y = y_0 + v_{0y} \cdot t - \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

$$0 = 30 + 10 \cdot t - \frac{1}{2} 9,8 \cdot t^2$$

$$4,9 \cdot t^2 - 10 \cdot t - 30 = 0$$

$$t = \frac{10 \pm \sqrt{10^2 + 4 \cdot 4,9 \cdot 30}}{2 \cdot 4,9} = \frac{10 \pm 26,23}{9,8}$$

$$t_1 = \underline{3,70 \text{ s}} \quad t_2 = -1,66 \text{ s}$$

La solución que nos vale es el tiempo positivo de 3,7s.

c) El alcance lo calculamos sustituyendo el tiempo de vuelo en la ecuación del movimiento horizontal

$$x = v_{0x} \cdot t = 17,32 \frac{m}{s} \cdot 3,7 s = \underline{64,08 m}$$

d) En el punto de altura máxima  $v_y=0$

$$v_y = v_{0y} - g \cdot t$$

Calculamos el tiempo que se tarda en alcanzar la altura máxima:

$$t = \frac{v_y - v_{0y}}{-g} = \frac{0 - 10 m/s}{-9,8 m/s^2} = 1,02 s$$

Sustituimos este valor en la ecuación de la altura y:

$$y = y_0 + v_{0y} \cdot t - \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

$$y_{máx} = 30 m + 10 m/s \cdot 1,02 s - \frac{1}{2} 9,8 m/s^2 \cdot (1,02 s)^2 = \underline{35,10 m}$$