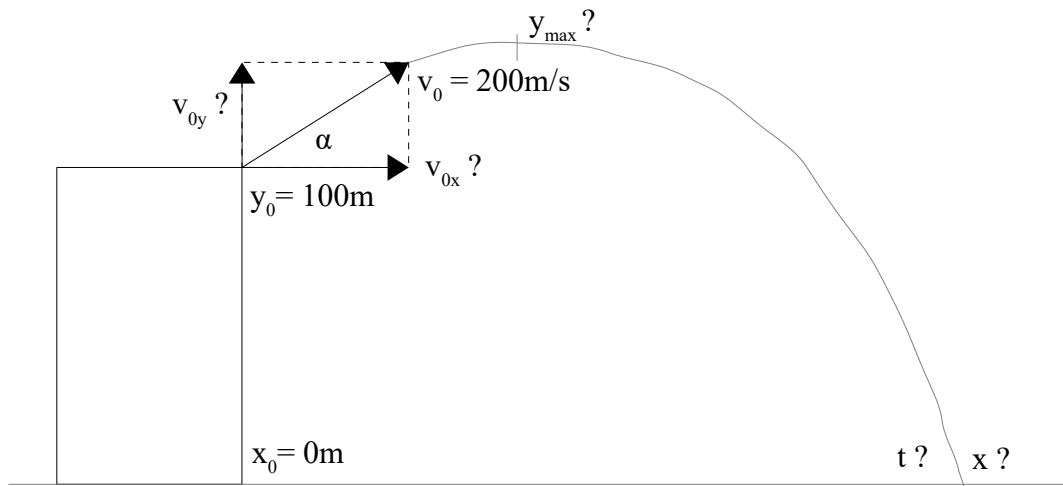


MOVIMIENTOS

Problema 0849: Desde un acantilado que está a 100m sobre el nivel del mar se dispara una bala de cañón hacia el mar. Si la bala sale a 200m/s y el cañón forma un ángulo de 35° con la horizontal, calcula:

- a) las componentes de la velocidad inicial de la bala,
- b) el tiempo que tarda en caer al mar,
- c) el alcance de la bala y
- d) la altura máxima que alcanza.

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:

$$v_{0x} = v_0 \cdot \cos \alpha = 200 \text{ m/s} \cdot \cos 35^\circ = \underline{163,8 \text{ m/s}}$$

$$v_{0y} = v_0 \cdot \sin \alpha = 200 \text{ m/s} \cdot \sin 35^\circ = \underline{114,7 \text{ m/s}}$$

- b) Cuando la pelota llega al suelo la altura es $y=0$

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

$$0 = 100 + 114,7 \cdot t - \frac{1}{2} 9,8 \cdot t^2$$

$$4,9 \cdot t^2 - 114,7 \cdot t - 100 = 0$$

$$t = \frac{114,7 \pm \sqrt{114,7^2 + 4 \cdot 4,9 \cdot 100}}{2 \cdot 4,9} = \frac{114,7 \pm 122,9}{9,8}$$

$$t_1 = \underline{24,24 \text{ s}} \quad t_2 = -0,84 \text{ s}$$

La solución que nos vale es el tiempo positivo de 24,24s.

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

$$x = v_{0x} \cdot t = 163,8 \frac{m}{s} \cdot 24,24 s = \underline{3971 m}$$

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:

$$t = \frac{v_y - v_{0y}}{-g} = \frac{0 - 114,7 m/s}{-9,8 m/s^2} = 11,70 s$$

Sustituimos este valor en la ecuación de la altura y:

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

$$y_{m\acute{a}x} = 100 m + 114,7 m/s \cdot 11,70 s - \frac{1}{2} 9,8 m/s^2 \cdot (11,70 s)^2 = \underline{771 m}$$