

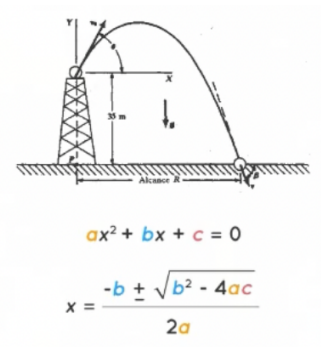
PER5786 2022-2023 Física 1 (GFI) - PER5786 2022-2023

Tema 2 - Cinemática

Ejercicio 4 propuesto

Un objeto es arrojado hacia arriba desde la azotea de una torre de 35 m, con velocidad inicial $v_0 = 80 \text{ m/s}$ y un ángulo $\theta = 25^\circ$. Datos: aceleración gravitatoria terrestre $g = 9.8 \text{ m/s}^2$.

- (a) Encuentra el tiempo que tarda en llegar al suelo, y el alcance, es decir, la distancia R desde la base de la torre, P, al punto de impacto.
- (b) Calcula la magnitud y el ángulo β de la dirección de la velocidad en el momento del impacto.



Formulas base:

Se tomarán las siguientes formulas base:

Movimiento horizontal

$$r_x = V_{0x} \cdot t \quad (1)$$

$$v_x = V_{0x} \quad (2)$$

Movimiento vertical

$$r_y = r_{0y} + V_{0y} \cdot t + 1/2 \cdot g \cdot t^2 \quad (3)$$

$$v_y = V_{0y} + g \cdot t \quad (4)$$

Solución:

a): Tiempo que tarda en llegar al suelo, y el alcance, es decir, la distancia R desde la base de la torre, P, al punto de impacto; primero es necesario determinar las componentes de la \vec{V}_0 a saber:

$$\vec{V}_{0x} = |\vec{V}_0| \cdot \cos\alpha \quad (5)$$

$$\vec{V}_{0y} = |\vec{V}_0| \cdot \sin\alpha \quad (6)$$

Con esta información ahora se puede determinar el tiempo en llegar al suelo (altura será igual a 0), a través de las raíces del polinomio, así:

$$\begin{aligned}r_y &= r_{0y} + \vec{V}_{0y} \cdot t + 1/2 \cdot g \cdot t^2 \\0 &= 35 + 33.8095 - 4.9 \cdot t^2 \\roots &= \{t_1 : -0.914109 \text{ s}, t_2 : 7.81401 \text{ s}\}\end{aligned}$$

El tiempo en llegar al suelo es de **7.81401 s**.

La distancia horizontal viene dada por la siguiente formula:

$$\begin{aligned}d_{HOR} &= \vec{V}_{0x} \cdot t \\d_{HOR} &= 72.5046 \cdot 7.81401 \\d_{HOR} &= 566.52m\end{aligned}$$

La distancia horizontal a la que llega el objeto es de **566.52 m**.

b): Magnitud y el ángulo β de la dirección de la velocidad en el momento del impacto, a saber:

$$\begin{aligned}V_{fx} &= V_{0x} \\V_{fx} &= 72.5946 \text{ m/s} \\V_{fy} &= V_{0y} + g \cdot t \\V_{fy} &= 33.8095 + 4.9 \cdot 7.814 \\V_{fy} &= -42.7677 \text{ m/s} \\tan\beta &= \frac{V_{fy}}{V_{fx}} = \frac{-42.7677}{72.5946} \\\beta &= \arctan \frac{-42.7677}{72.5946} \\\beta &= -30.5347^\circ\end{aligned}$$

La magnitud y el ángulo en P, cuando el objeto llega al suelo es de **{72.5046, -42.7677} m/s** y **-30.5347°**, respectivamente.