

MOVIMIENTO

Problema 772: Para determinar la profundidad de un pozo de una mina, que está en oscuridad total, dejamos caer una piedra en el mismo y medimos el tiempo hasta que llega el sonido de su caída en el fondo. ¿Cuál es la profundidad del pozo si desde que soltamos la piedra hasta que escuchamos el sonido pasan 3,5s. (Dato, velocidad del sonido en el aire $v = 340 \text{ m/s}$)

$$v_0 = 0$$

$$t - t_0 = 3,5 \text{ s}$$

$$x - x_0 = h ?$$

Llamamos h a la profundidad del pozo. En la caída el movimiento es acelerado y al ascender el sonido el movimiento es uniforme, con velocidad constante. Podemos llamar Δt_1 al tiempo que tarda en caer, y Δt_2 el tiempo que tarda en ascender el sonido.

$$h = \frac{1}{2} g \cdot (\Delta t_1)^2 \quad \text{En la caída}$$

$$h = v \cdot \Delta t_2 \quad \text{Al ascender el sonido}$$

También sabemos que $\Delta t_1 + \Delta t_2 = 3,5 \text{ s}$

Resolvemos el sistema:

$$\frac{1}{2} g \cdot (\Delta t_1)^2 = v \cdot \Delta t_2$$

$$\frac{1}{2} g \cdot (\Delta t_1)^2 = v \cdot (3,5 - \Delta t_1)$$

$$\frac{1}{2} 9,8 \cdot (\Delta t_1)^2 = 340 \cdot (3,5 - \Delta t_1)$$

$$4,9 \cdot (\Delta t_1)^2 = 1190 - 340 \cdot \Delta t_1$$

$$4,9 \cdot (\Delta t_1)^2 + 340 \cdot \Delta t_1 - 1190 = 0$$

$$\Delta t_1 = \frac{-340 \pm \sqrt{340^2 + 4 \cdot 4,9 \cdot 1190}}{9,8} = \frac{-340 \pm 372,73}{9,8}$$

Tenemos dos resultados: $\Delta t_1 = 3,34 \text{ s}$ y $\Delta t_1 = -72,73 \text{ s}$

Sólo tiene sentido físico el valor positivo. Con él calculamos la profundidad del pozo:

$$h = \frac{1}{2} g \cdot (\Delta t_1)^2 = \frac{1}{2} 9,8 \cdot (3,34)^2 = \underline{54,66 \text{ m}}$$