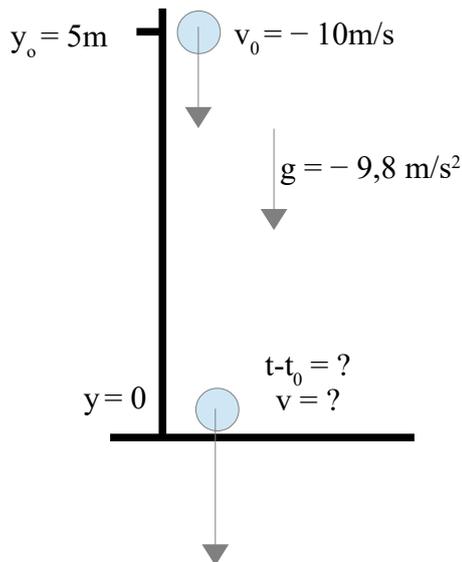


Problema 0833: Desde una ventana que está a 5m del suelo se lanza verticalmente hacia abajo una pelota con velocidad de 10m/s. a) ¿Cuánto tiempo tarda en llegar al suelo?, b) ¿Con qué velocidad llega?

Hacemos un esquema con los datos del problema:



Si el origen del sistema de referencia lo ponemos en el punto más bajo, y las posiciones hacia arriba las consideramos positivas, la velocidad inicial tiene sentido negativo, acerca el cuerpo al origen de coordenadas, la aceleración tiene el sentido del aumento de velocidad, si la velocidad aumenta hacia abajo y la velocidad hacia abajo es negativa, la aceleración tiene sentido hacia abajo y será también negativa.

La velocidad inicial es 10m/s. Cae con aceleración de $9,8\text{m/s}^2$

$$a = \frac{v - v_0}{t - t_0}$$

$$y = y_0 + v_0(t - t_0) + \frac{1}{2}a(t - t_0)^2$$

a) Calculamos el tiempo que tarda en caer con la segunda ecuación, y la velocidad de llegada al suelo con la primera:

$$y = y_0 - v_0(t - t_0) - \frac{1}{2}g(t - t_0)^2$$

$$0 = 5\text{m} - 10\text{m/s}(t - t_0) - \frac{1}{2}9,8\text{m/s}^2(t - t_0)^2$$

$$0 = 5 - 10 \cdot \Delta t - \frac{1}{2}9,8 \cdot \Delta t^2$$

$$4,9 \cdot \Delta t^2 + 10 \cdot \Delta t - 5 = 0$$

$$\Delta t = \frac{-10 \pm \sqrt{10^2 + 4 \cdot 4,9 \cdot 5}}{2 \cdot 4,9}$$

$$\Delta t_1 = \frac{-10 + 14,07}{9,8} = \underline{0,42 \text{ s}}$$

$$\Delta t_2 = \frac{-10 - 14,07}{9,8} = -2,46 \text{ s}$$

El valor válido es el positivo, ya que el tiempo avanza, no retrocede.

El tiempo que tarda en caer es 0,42s.

b) Con este tiempo calculamos la velocidad

$$a = \frac{v - v_0}{t - t_0}$$

$$v = v_0 + a \cdot (t - t_0)$$

$$v = v_0 - g(t - t_0) = -10 \text{ m/s} - 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot 0,42 \text{ s} = \underline{-14,12 \text{ m/s}}$$

Llega al suelo a 14,12m/s. El signo negativo indica que la velocidad tiene sentido descendente en el esquema.