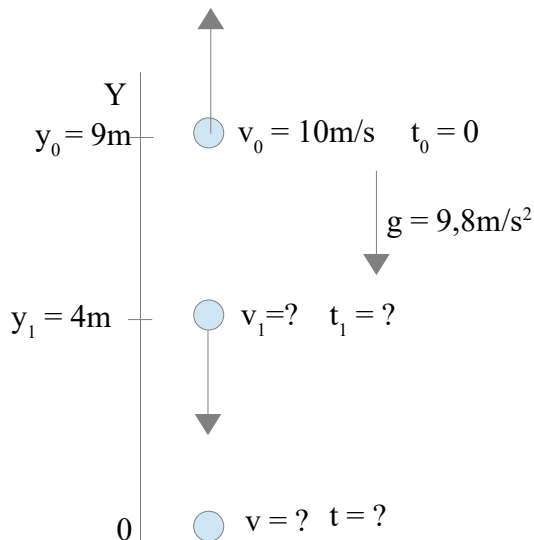


Problema 777: Lanzamos en dirección vertical hacia arriba una pelota desde una terraza a 10m/s. Si la terraza está a 9m de altura sobre el suelo:

- ¿Cuánto tarda en llegar al suelo?
- ¿Con qué velocidad llega al suelo?
- ¿Cuánto tiempo tarda en pasar por una ventana que está a 5m del suelo?
- ¿Con qué velocidad lo hace?



El eje de alturas es el eje Y. Tomamos como origen de distancias el suelo. Las posiciones son positivas hacia arriba. La aceleración es negativa pues disminuye la velocidad al ascender.

- ¿Cuánto tarda en llegar al suelo?

Utilizamos la fórmula que nos da la posición final en el movimiento acelerado

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

La aceleración es la de la gravedad en la superficie de la Tierra $g = 9,8m/s^2$

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

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

$$4,9t^2 - 10t - 9 = 0$$

$$t = \frac{10 \pm \sqrt{10^2 + 4 \cdot 4,9 \cdot 9}}{2 \cdot 4,9} = \frac{10 \pm 16,6}{9,8}$$

$$t_1 = \underline{2,71\text{s}} \quad t_2 = -0,67\text{s}$$

El valor positivo es el que aceptamos pues avanzamos en el tiempo, no retrocedemos.

b) ¿Con qué velocidad llega al suelo?

Despejamos la velocidad de la fórmula de la aceleración

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

$$v - v_0 = a(t - t_0)$$

$$v = v_0 + a(t - t_0) = v_0 - g(t - t_0) = 10\text{ m/s} - 9,8\text{ m/s}^2 \cdot (2,71\text{ s} - 0) = \underline{-16,56\text{ m/s}}$$

El signo negativo indica que tiene un sentido contrario a la velocidad inicial.

c) ¿Cuánto tiempo tarda en pasar por una ventana que está a 5m del suelo?

Usamos las mismas ecuaciones que en el primer apartado

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

$$5 = 9 + 10(t - 0) - \frac{1}{2}9,8(t - 0)^2 \quad 4,9t^2 - 10t - 4 = 0$$

$$t = \frac{10 \pm \sqrt{10^2 + 4 \cdot 4,9 \cdot 4}}{2 \cdot 4,9} = \frac{10 \pm 13,4}{9,8}$$

$$t_1 = \underline{2,39\text{s}} \quad t_2 = -0,35\text{s}$$

El valor positivo es el que aceptamos pues avanzamos en el tiempo, no retrocedemos.

d) ¿Con qué velocidad lo hace?

Despejamos la velocidad de la fórmula de la aceleración

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

$$v - v_0 = a(t - t_0)$$

$$v = v_0 + a(t - t_0) = v_0 - g(t - t_0) = 10\text{ m/s} - 9,8\text{ m/s}^2 \cdot (2,39\text{ s} - 0) = \underline{-13,42\text{ m/s}}$$