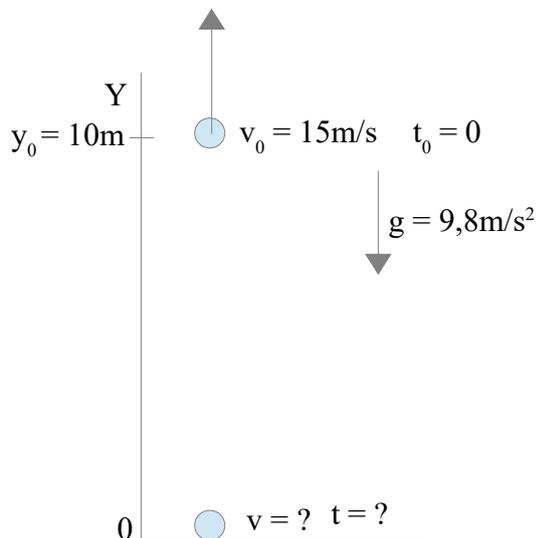


Problema 778: Lanzamos en dirección vertical hacia arriba una pelota desde una terraza a 15m/s. Si la terraza está a 10m de altura sobre el suelo:

a) ¿Qué altura alcanza sobre el suelo?

b) ¿Si al descender cae paralela al edificio y llega al 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.

a) ¿Qué altura alcanza sobre el suelo?

Nos piden la altura máxima, que se alcanza cuando la velocidad es cero, ya que al ascender la pelota se va frenando.

Calculamos primero el tiempo que tarda en alcanzar la altura máxima con la ecuación de la aceleración.

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

$$t - t_0 = \frac{v - v_0}{a} = \frac{v - v_0}{-g} = \frac{0 - 15 \text{ m/s}}{-9,8 \text{ m/s}^2} = 1,53 \text{ s}$$

Calculamos ahora la altura máxima con la ecuación de la posición:

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

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

$$y_{max} = 10\text{ m} + 15\text{ m/s} \cdot 1,53\text{ s} - \frac{1}{2} 9,8\text{ m/s}^2 \cdot (1,53\text{ s})^2 = \underline{21,48\text{ m}}$$

b) ¿Si al descender cae paralela al edificio y llega al suelo, con qué velocidad lo hace?

Con la ecuación de la posición podemos calcular el tiempo que tarda en alcanzar el suelo, en él  $y=0$ .

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

$$0 = 10 + 15(t - 0) - \frac{1}{2} 9,8\text{ m/s}^2 (t - 0)^2$$

$$4,9t^2 - 15t - 10 = 0$$

$$t = \frac{15 \pm \sqrt{15^2 + 4 \cdot 4,9 \cdot 10}}{2 \cdot 4,9} = \frac{15 \pm 20,52}{9,8}$$

$$t_1 = \underline{3,62\text{ s}} \quad t_2 = -0,56\text{ s}$$

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

Despejamos la velocidad en la ecuación de la aceleración

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

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

$$v = v_0 + a(t - t_0) = v_0 - g(t - t_0) = 15\text{ m/s} - 9,8\text{ m/s}^2 \cdot (3,62\text{ s} - 0) = \underline{-20,48\text{ m/s}}$$

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