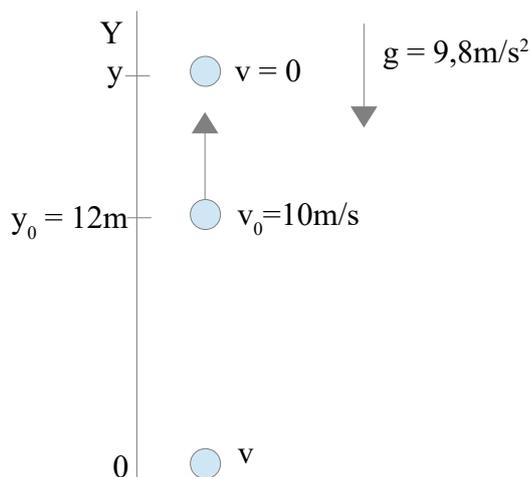


Problema 774: Desde un piso que está a 12m del suelo lanzamos una pelota de tenis verticalmente hacia arriba con una velocidad de 10m/s, en ausencia de rozamientos:

- a) ¿Qué altura alcanza sobre el suelo?
- b) ¿Cuánto tiempo tarda en llegar al suelo desde que la lanzamos?
- c) ¿Con qué velocidad llegará al suelo?



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

- a) ¿Qué altura alcanza sobre el 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 $g = 9,8m/s^2$

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

Para calcular la altura, y, tenemos que conocer el tiempo que tarda en llegar al punto más alto. Lo podemos calcular a partir de la fórmula de la aceleración.

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

$$t - t_0 = \frac{v - v_0}{a} = \frac{v - v_0}{-g} = \frac{0 - 10 \text{ m/s}}{-9,8 \text{ m/s}^2} = 1,02 \text{ s}$$

MOVIMIENTO

Sustituimos este valor en la ecuación de la posición

$$y = y_0 + v_0(t - t_0) - \frac{1}{2}g(t - t_0)^2 = 12\text{ m} + 10\text{ m/s} \cdot 1,02\text{ s} - \frac{1}{2}9,8\text{ m/s}^2 \cdot (1,02\text{ s})^2 = \underline{17,10\text{ m}}$$

b) ¿Cuánto tiempo tarda en llegar al suelo desde que la lanzamos?

Cuando llega al suelo la altura es cero. Tomando como origen de tiempos el momento del lanzamiento.

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

$$0 = 12 + 10(t - 0) - \frac{1}{2}9,8(t - 0)^2 = -4,9t^2 + 10t + 12$$

Resolvemos la ecuación de segundo grado

$$4,9t^2 - 10t - 12 = 0$$

$$t = \frac{10 \pm \sqrt{10^2 + 4 \cdot 4,9 \cdot 12}}{2 \cdot 4,9} = \frac{10 \pm 18,31}{9,8}$$

$$t_1 = \underline{2,89\text{ s}} \quad t_2 = -0,85\text{ s}$$

La solución negativa no nos vale, pues el tiempo no puede ser negativo, por tanto tarda en caer 2,89s

c) ¿Con qué velocidad llegará al suelo?

Con este tiempo podemos calcular la velocidad final con que llega al suelo.

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

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

$$v = v_0 + a(t - t_0) = v_0 - g(t - t_0) = 10\text{ m/s} - 9,8\text{ m/s}^2 \cdot 2,89\text{ s} = -18,32\text{ m/s}$$

La velocidad con que llega al suelo es de 18,32m/s, el signo significa que tiene sentido contrario a la velocidad inicial.