



## EJERCICIOS – SOLUCIONES

### MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE ACELERADO (MRUA) – CAÍDA LIBRE

1. Un objeto cae desde 5m de altura. Si la aceleración de caída es de  $9,8\text{m/s}^2$ , calcula el tiempo que tardará en llegar al suelo. Después, calcula la velocidad con la que llegará al suelo.

Datos del problema:

$$y_0 = 5(\text{m}) \quad t_0 = 0(\text{s}) \quad v_0 = 0(\text{m/s}) \quad a = -9,8(\text{m/s}^2) \quad v(t_{\text{suelo}}) = ?$$

Ecuación de la velocidad en MRUA (velocidad del móvil en cada instante t):

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

Ecuación de la posición en MRUA (posición del móvil en cada instante t):

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

Con los datos del problema se quedan las fórmulas completas:

$$v = 0 - 9,8(t - 0) \rightarrow v = -9,8t$$

$$y = 5 + 0(t - 0) - \frac{1}{2}9,8(t - 0)^2 \rightarrow y = 5 - \frac{1}{2}9,8t^2$$

Cuando llega el suelo se cumple que la posición es cero:

$$0 = 5 - \frac{1}{2}9,8t_{\text{suelo}}^2 \rightarrow 5 = \frac{1}{2}9,8t_{\text{suelo}}^2 \rightarrow t_{\text{suelo}} = \sqrt{5 \cdot \frac{2}{9,8}} = 1,01(\text{s})$$

Y la velocidad que lleva es:

$$v(t_{\text{suelo}}) = -9,8 \cdot 1,01 = 9,99 \approx 10(\text{m/s})$$

2. Para medir la altura de una torre, dejamos caer un objeto desde lo alto y medimos el tiempo que tarda en llegar al suelo. Si sabemos que el objeto tarda 2,4s en llegar al suelo, calcula la altura de dicha torre.

Datos del problema:

$$y_0 = ? \quad t_0 = 0(\text{s}) \quad v_0 = 0(\text{m/s}) \quad a = -9,8(\text{m/s}^2) \quad y(t_{\text{suelo}} = 2,4\text{s}) = 0$$

Ecuación de la velocidad en MRUA (velocidad del móvil en cada instante t):



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

Ecuación de la posición en MRUA (posición del móvil en cada instante t):

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

Con los datos del problema se quedan:

$$v = 0 - 9,8(t - 0) \rightarrow v = -9,8t$$

$$y = y_0 + 0(t - 0) - \frac{1}{2}9,8(t - 0)^2 \rightarrow y = y_0 - \frac{1}{2}9,8t^2$$

Calculo la altura inicial con los datos del enunciado:

$$y(t_{\text{suelo}} = 2,4\text{s}) = 0 \rightarrow 0 = y_0 - \frac{1}{2}9,8 \cdot 2,4^2 \rightarrow y_0 = \frac{1}{2}9,8 \cdot 2,4^2 = 28,224(\text{m})$$

3. Desde una altura determinada se deja caer un cuerpo. Sabiendo que llega al suelo con una rapidez de 49m/s calcula (sin tener en cuenta el rozamiento):

- a) El tiempo de vuelo.
- b) La altura desde que se soltó.

Datos del problema:

$$y_0 = ? \quad t_0 = 0(\text{s}) \quad v_0 = 0(\text{m/s}) \quad a = -9,8(\text{m/s}^2)$$

$$v(t_{\text{suelo}}) = -49(\text{m/s}) \quad y(t_{\text{suelo}}) = 0$$

Ecuación de la velocidad en MRUA (velocidad del móvil en cada instante t):

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

Ecuación de la posición en MRUA (posición del móvil en cada instante t):

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

Con los datos del problema se quedan:

$$v = 0 - 9,8(t - 0) \rightarrow v = -9,8t$$

$$y = y_0 + 0(t - 0) - \frac{1}{2}9,8(t - 0)^2 \rightarrow y = y_0 - \frac{1}{2}9,8t^2$$

Calculo el instante inicial de la caída con los datos del enunciado:

$$v(t_{\text{suelo}}) = -49 \rightarrow -49 = -9,8t_{\text{suelo}} \rightarrow t_{\text{suelo}} = \frac{49}{9,8} = 5(\text{s})$$

Y ahora la altura inicial con los datos del enunciado:

$$y(t_{\text{suelo}}) = 0 \rightarrow 0 = y_0 - \frac{1}{2}9,8 \cdot 5^2 \rightarrow y_0 = \frac{1}{2}9,8 \cdot 5^2 = 122,5(\text{m})$$