

TEMA

12

Movimiento vertical



Resultado de aprendizaje: Resuelve problemas de movimiento unidimensional, mediante la aplicación de sus leyes físicas, para su utilización en contextos reales.

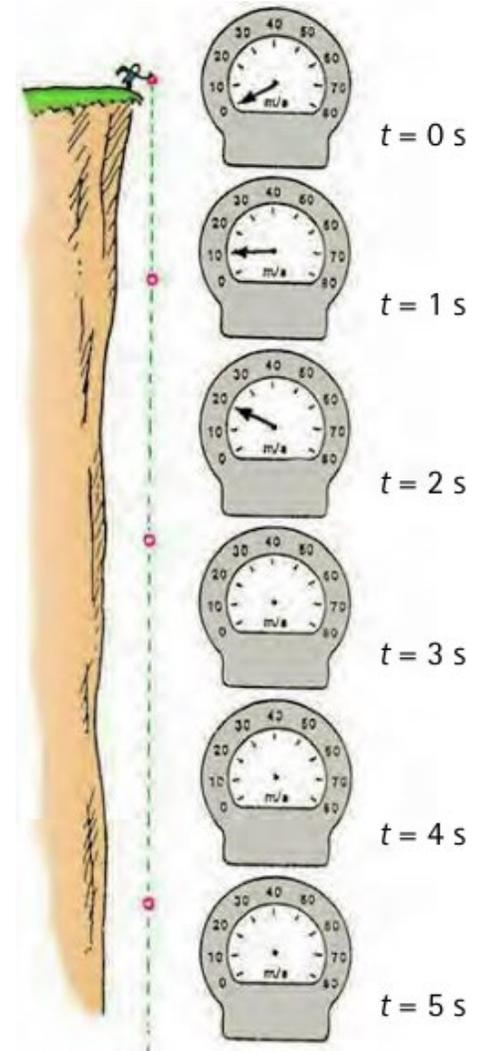
Caída libre de los cuerpos

Cuando un objeto que cae está libre de toda restricción (ninguna fricción, con el aire o de otra índole) y cae bajo la influencia de la gravedad sola, el objeto está en un estado de caída libre.

Un objeto en **caída libre** es cualquier objeto que se mueve libremente ante la influencia solo de la gravedad, sin importar su movimiento inicial.

Se considera que los objetos que se lanzan hacia arriba o abajo y los que se liberan del reposo se encuentran en caída libre.

Durante cada segundo de caída, el objeto gana una rapidez de 9,8 metros por segundo. Esta ganancia por segundo es la **aceleración en caída libre**, denotada con g y cuyo valor aproximado es $9,8 \text{ m/s}^2$.



Si ignoramos la resistencia del aire y suponemos que la aceleración en caída libre no varía con la altitud sobre distancias cortas, entonces *el movimiento de un objeto en caída libre es el mismo que el movimiento en una dimensión bajo aceleración constante.*

Esto significa que se pueden aplicar las ecuaciones cinemáticas desarrolladas en el MRUA. Es conveniente definir “arriba” como la dirección y positiva, y utilizar y como la variable de posición.

En ese caso, la aceleración es $a = -g = -9,8 \text{ m/s}^2$. Considerando ello, las ecuaciones que se aplicarán son:

Ecuación	Cantidades que incluye			
$v_f = v_0 - gt$	t	v_f		g
$\Delta y = v_0 t - \frac{1}{2}gt^2$	t		Δy	g
$v_f^2 = v_0^2 - 2g\Delta y$		v_f	Δy	g



PUNTO DE CONTROL:

Un jugador de tenis al servicio lanza una pelota directamente hacia arriba. Mientras la pelota está en caída libre, ¿su aceleración (a) aumenta, (b) disminuye, (c) aumenta y luego disminuye, d) disminuye y luego aumenta o e) permanece constante?

PUNTO DE CONTROL:

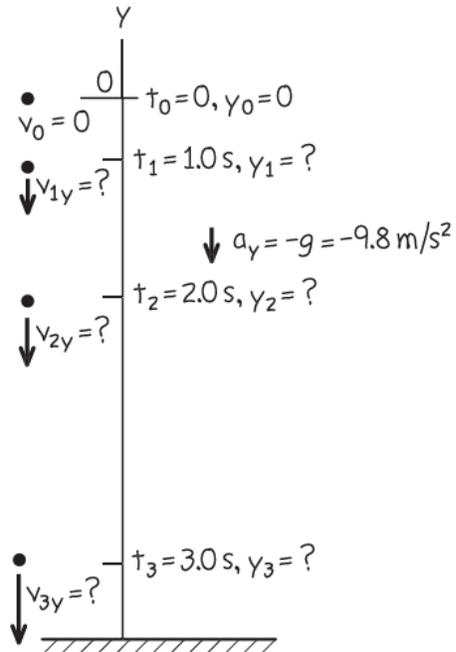
Conforme la pelota de tenis de la pregunta anterior viaja por el aire, ¿su velocidad a) aumenta, b) disminuye, c) disminuye y luego aumenta, d) aumenta y luego disminuye o e) permanece igual?

PUNTO DE CONTROL:

Una piedra es arrojada verticalmente hacia arriba. Ascende hasta la máxima altura, regresa al punto de partida y continúa descendiendo. Comente los signos de su desplazamiento, velocidad y aceleración en cada punto de su trayectoria.

Ejemplo 12.1

Se deja caer una moneda de un euro desde la Torre Inclinada de Pisa; la moneda cae libremente a partir del reposo. Calcule su posición y velocidad después de 1 s, 2 s y 3 s.



Ejemplo 12.2

A un ladrillo se le imparte una velocidad inicial de 6 m/s en su trayectoria hacia abajo. ¿Cuál será su velocidad final después de caer una distancia de 40 m ?

Ejemplo 12.3

Una pelota se lanza desde la parte superior de un edificio con una velocidad inicial de 20 m/s directamente hacia arriba, a una altura inicial de 50 m por encima del suelo. La pelota apenas libra el borde del techo en su camino hacia abajo. Determine (a) el tiempo necesario para que la pelota alcance su altura máxima, (b) la altura máxima, (c) el tiempo necesario para que la pelota regrese a la altura desde la que se lanzó y su velocidad en ese instante, d) el tiempo necesario para que la pelota llegue al suelo.

Ejemplo 12.4

Una flecha se dispara verticalmente hacia arriba con una velocidad inicial de 80 ft/s. (a) ¿Cuál es su altura máxima? (b) ¿Cuáles son la posición y la velocidad de la flecha después de 2 y de 6 s?

Actividades en clase



1. Una pelota se lanza verticalmente hacia arriba con una rapidez de 25 m/s. (a) ¿Cuánto sube? (b) ¿Cuánto tiempo le toma alcanzar su punto más alto? (c) ¿Cuánto tiempo toma a la pelota chocar con el suelo después de que alcanza su punto más alto? (d) ¿Cuál es su velocidad cuando regresa al nivel de donde partió?

R.: (a) 31,9 m; (b) 2,55 s; (c) 2,55 s; (d) -25 m/s

2. Una pelota se lanza verticalmente hacia abajo con una rapidez inicial de 8 m/s, desde una altura de 30 m. ¿Después de qué intervalo de tiempo golpea el suelo? **R.: 1,79 s**

3. Cierta objeto en caída libre, liberado del reposo, requiere 1,5 s para recorrer los últimos 30 m antes de que golpee el suelo. (a) Encuentre la velocidad del objeto cuando está a 30 m arriba del suelo. (b) Determine la distancia total que el objeto recorre durante la caída. **R.: (a) -12,7 m/s; (b) 38,2 m**

4. Un jugador de tenis lanza una pelota directamente hacia arriba y luego la atrapa después de 2 s a la misma altura que el punto de liberación. Encuentre (a) la velocidad inicial de la pelota y (b) la altura máxima que alcanza. **R.: (a) 9,8 m/s; (b) 4,9 m**