

LANZAMIENTO VERTICAL

Este movimiento se presenta cuando un cuerpo se lanza verticalmente hacia arriba. Se puede observar cómo su velocidad va disminuyendo hasta que se anula al alcanzar su máxima altura. Inmediatamente inicia su regreso bajo la influencia exclusiva de la gravedad para llegar al punto donde fue lanzado y adquiere la misma velocidad con la cual partió. El tiempo empleado en subir es el mismo utilizado en bajar.

El lanzamiento vertical es un tipo de movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (o M.R.U.A., también llamado movimiento rectilíneo uniformemente variado o M.R.U.V.). En el tiro vertical se utilizan las mismas ecuaciones de la caída libre.

Para calcular la altura máxima alcanzada por un cuerpo lanzado verticalmente hacia arriba, usamos la ecuación:

$$V_f^2 = V_o + 2 \cdot g \cdot h$$

Cuando el cuerpo alcanza la altura máxima tenemos:

$$h_{Max} = \frac{V_o^2}{2 \cdot g}$$

Para calcular el tiempo que tarda en subir usamos la siguiente ecuación:

$$t_{(Subir)} = \frac{V_o}{g}$$

Para calcular tiempo en el aire, usamos la ecuación:

$$t_{(Aire)} = \frac{2 \cdot V_o}{g}$$

En el siguiente ejemplo podemos analizar el movimiento de un objeto cuando es lanzado verticalmente hacia arriba con una velocidad inicial denotada como v_f .

Ejemplo 1:

El jefe de una tribu apache lanza una flecha verticalmente hacia arriba a una velocidad de 39.3 m/s. Determina:

- a) El tiempo que tarda la flecha en alcanzar su altura máxima.
- b) La altura máxima que alcanza la flecha.
- c) El tiempo que tarda la flecha en llegar a su punto de partida.

Solución:

Consideremos la dirección positiva del movimiento hacia arriba, por consiguiente, $g = 9.80 \text{ m/s}^2$.

Cuando un objeto se lanza hacia arriba, su velocidad disminuye de manera uniforme a razón de 9.80 m/s por segundo porque la aceleración de la gravedad siempre actúa hacia abajo; su efecto es disminuir la magnitud de la velocidad de los objetos que suben y aumentar la de los que caen libremente.

Cuando un cuerpo sube libremente, se mueve cada vez con menor velocidad hasta que se detiene un instante y después cae con mayor velocidad. La altura que alcanza el objeto cuando su velocidad es cero es la altura máxima que alcanza.

En la cima de la trayectoria de un cuerpo que se lanza verticalmente hacia arriba, la magnitud de la aceleración de la gravedad sigue siendo 9.80 m/s^2 con dirección hacia abajo. Si g fuera igual a cero, significaría que la gravedad habría dejado de actuar sobre el objeto.



De acuerdo con lo anterior, en el punto más alto de la trayectoria de la flecha su velocidad es cero y su aceleración es g . Así, considerando la dirección positiva del movimiento hacia arriba, tenemos:

$$t_{(Subir)} = \frac{V_0}{g}$$

Sustituimos: $t = \frac{-39.3 \text{ m/s}}{-9.8 \text{ m/s}^2} = 4.00 \text{ s}$

Respuesta a): La flecha tarda **4.00 s** en alcanzar su altura máxima.

$$h_{Max} = \frac{V_0^2}{2 \cdot g}$$

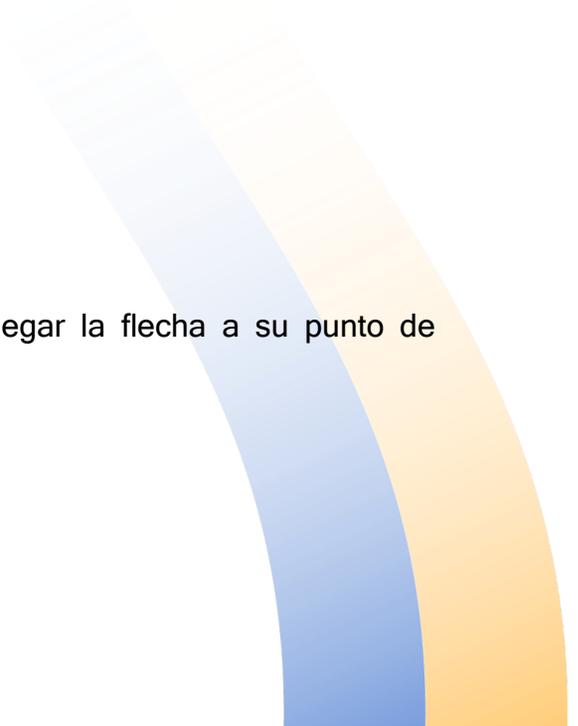
Sustituimos: $\frac{39.2^2}{2 \cdot (9.8) \text{ m/s}^2} = \mathbf{78.4 \text{ m}}$

Respuesta b): **78.4 m** es la altura máxima que alcanza la flecha.

$$t_{(Aire)} = \frac{2 \cdot V_0}{g}$$

Sustituimos: $t_{(Aire)} = \frac{2(39.3) \text{ m/s}}{9.8 \text{ m/s}^2} = \mathbf{8 \text{ segundos}}$

Respuesta c): **8 segundos** es el tiempo que tarda en llegar la flecha a su punto de partida.



Ejemplo 2:

Desde la cima de un edificio de 60 m de altura, una catapulta lanza una piedra verticalmente hacia arriba a una velocidad de 30 m/s. Si la piedra apenas logra pasar el edificio durante su caída, calcula el tiempo que tarda la piedra en alcanzar su altura máxima.

Solución:

Consideremos el movimiento hacia arriba como la dirección positiva $g = -9.8 \text{ m/s}^2$

Utilizamos la fórmula:

$$t_{(subir)} = \frac{V_0}{g}$$

Sustituimos: $t_{(subir)} = \frac{-(30) \text{ m/s}}{-9.8 \text{ m/s}^2} = 3.06 \text{ s}$

Respuesta: la piedra tarda 3.06 s en alcanzar su altura máxima.

Referencias:

Navarro, F. (2014). Física fácil para bachillerato. España. Grupo Planeta.