

EJERCICIOS RESUELTOS DE CINEMÁTICA

CAÍDA LIBRE Y TIRO VERTICAL

RECORDEMOS LAS FÓRMULAS DE LA CINEMÁTICA:

1: $V_f = V_i + - at$ entonces $V_f - V_i = + - at$

El signo + o - depende de si el móvil acelera o desacelera.

2: $e_f = V_i \cdot t + e_i + - \frac{1}{2} at^2$

e_f o d_f es la distancia total recorrida, según el libro que consulten se puede llamar de una u otra forma, también "X"

3: $V_f^2 = V_i^2 - 2a \cdot (e_f - e_i)$ otra forma de verla sería poniendo las velocidades a un lado de la ecuación:

$$V_f^2 - V_i^2 = - 2a \cdot (e_f - e_i), \text{ pero es la misma fórmula.}$$

ADAPTANDOLAS A CAÍDA LIBRE SOLO CAMBIA LA ACELERACIÓN QUE EN ESTE CASO ES LA DE LA GRAVEDAD, LUEGO $a=g$ ADOPTAMOS PARA $g= 10\text{m/s}^2$

1: $V_f = V_i + - gt$ en caída libre $V_f = V_i + gt$

Fijate que se adoptó el signo más, esto es porque en caída libre el cuerpo se acelera por la gravedad.

2: $h = V_i \cdot t + \frac{1}{2} gt^2$

El espacio recorrido o la distancia recorrida parte de cero

3: $V_f^2 = V_i^2 - 2g \cdot (h_f - h_i)$

De esta ecuación podemos deducir que:

$$V_f^2 - V_i^2 = - 2g \cdot (h_f - h_i)$$

Donde :

- **Vf** es velocidad final
- **g** la gravedad (en la tierra, se puede aproximar a 10m/s^2)
- **Vi** velocidad inicial
- **t** es el tiempo
- **hf** es la altura final (si cae en el suelo será cero), la h_i es la altura inicial desde donde se suelta el objeto.
ATENCIÓN!!!! si al objeto **se lo deja caer** libremente desde una altura h_i , su $V_i = 0$ (parte su descenso sin velocidad) y si la altura final es el suelo o el plano donde caiga, entonces $h_f = 0$

VEAMOS ALGUNOS EJEMPLOS

Ejercicio 1. Un guinche se suelta de la grúa y cae libremente desde el reposo tardando 8 segundos hasta tocar el suelo. Determina:

- a- La altura a la que se encontraba el guinche antes de caer.
- b- La velocidad que adquirió el guinche al llegar al suelo.

SOLUCIÓN

a- La ecuación a utilizar es : $h = V_i \cdot t + \frac{1}{2} g t^2$ (2)

Analizamos con que datos contamos, en principio:

$V_i=0$ porque cae libremente.

$t=8s$

$g=10m/s^2$

Ahora remplazamos:

$$h = 0m/s \cdot 8s + \frac{1}{2} 10m/s^2 \cdot (8s)^2 = 320m$$

b- La ecuación que podemos utilizar es:

$$V_f^2 = V_i^2 - 2g \cdot (h_f - h_i)$$

Ahora analizamos y pensamos ... lo que buscamos es la V_f verdad? sabemos que $V_i=0$ y también sabemos que $h_f=0$ entonces , remplazando:

$$V_f^2 = 0^2 - 2g \cdot (0 - h_i) \quad V_f = V_i + g t$$

$$V_f = \sqrt{(-2 \times 10 \frac{m}{s^2}) \times (-320m)} = 80 \text{ m/s}$$

¿Y si hubiéramos utilizado la ecuación 1) en lugar de la 3)? $V_f = V_i + g t = 0m/s^2 - 10m/s^2 \cdot 8s = 80 \text{ m/s}$
Hubiéramos obtenido el mismo resultado.

TIRO VERTICAL

ADAPTANDO LAS FÓRMULAS DE CAÍDA LIBRE A TIRO VERTICAL VEAMOS CUALES SON LOS CAMBIOS Y PORQUE.

1: PARA EL CÁLCULO DE LA VELOCIDAD FINAL:

$V_f = V_i \pm gt$ en caída libre $V_f = V_i - gt$
Fijate que se adoptó el signo MENOS, esto es porque en TIRO VERTICAL el cuerpo se desacelera por la gravedad hasta llegar a la velocidad cero cuando alcanza la altura máxima.

2: PARA EL CÁLCULO DE LA ALTURA MÁXIMA:

SI NO CONOCEMOS EL TIEMPO QUE DEMORA EN LLEGAR AL PUNTO MAS ALTO:

$$V_f^2 = V_i^2 - 2g.(h_f - h_i)$$

$V_f^2 - V_i^2 = -2g.(h_f - h_i)$ Donde $h_{max} = h_f$ y $h_i = 0$ cuando alcanza la máxima altura su $V_f = 0$ entonces:

$$0^2 - V_i^2 = -2g.(h_{max} - 0)$$

$$- V_i^2 = -2g.(h_{max} - 0)$$

$- V_i^2 = -2g. h_{max}$ Por ser ambos miembros negativos multiplico ambos por (-1) y resulta:

$$V_i^2 = 2g. h_{max}$$

$$h_{max} = \sqrt{\frac{V_i^2}{2g}}$$

Una particularidad del tiro vertical es que un objeto lanzado hacia arriba con una determinada velocidad inicial, al regreso y pasando por el mismo punto de partida, posee el mismo valor de velocidad pero con sentido contrario al del lanzamiento.

SI CONOCIÉRAMOS EL TIEMPO QUE DEMORA EN LLEGAR A LA ALTURA MÁXIMA: $h = V_i \cdot t + \frac{1}{2} g t^2$ (2)

Donde :

- V_f es velocidad final
- g la gravedad (en la tierra, se puede aproximar a 10m/s^2)
- V_i velocidad inicial
- t es el tiempo
- h_f es la altura final o altura máxima.

Ejercicio 2. ¿Con qué velocidad se debe lanzar hacia arriba en dirección vertical, un objeto, para que logre alcanzar una altura máxima de 320 m?

Solución:

Analizando el enunciado es claro que la ecuación a utilizar es aquella que involucra la V_i y no involucra el tiempo ya que el mismo no es dato.

$$V_f^2 = V_i^2 - 2g \cdot (h_f - h_i)$$

$$0 = -2g \cdot (h_f - 0)$$

$$V_i^2 = -2g \cdot h_f$$

$-V_i^2 = -2 \cdot 10\text{m/s}^2 \cdot 320\text{m}$ Por ser ambos miembros negativos multiplico ambos por (-1) y resulta:

$$V_i^2 = 2 \cdot 10\text{m/s}^2 \cdot 320\text{m}$$

$$V_i = 80 \text{ m/s}$$