

Guía de Física 11.

Nombre del Estudiante: _____

Objetivo: Resolver problemas de Movimiento Rectilíneo.

Movimiento Rectilíneo.

Concepto.

En el movimiento rectilíneo, la trayectoria que describe el móvil es una línea recta.

Algunos tipos notables de movimiento rectilíneo son

- Movimiento rectilíneo uniforme (MRU), cuando la velocidad es constante.
- Movimiento rectilíneo Uniformemente acelerado (MRUA), la velocidad varía.
- Movimiento vertical: cuando la aceleración es constante, conocido también como caída libre, se toma en cuenta la gravedad

a) Ecuaciones del MRU

$$V = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x - x_0}{t - t_0} \quad t = \frac{x}{v} \quad x = x_0 + v \cdot t$$

$$V = \frac{x}{t}$$

x = distancia, también se usa s

t = tiempo

v = Velocidad

v_m = Velocidad media

Actividad #1

1. De casa al colegio hay una distancia de 580 m ¿Qué velocidad debemos llevar para recorrerla en 8 minutos y 42 segundos. Exprésala en Km/h
Sol. 4 Km/h (convierte los min → s y sumalos)

2. Un ciclista se encuentra en el Kilómetro 25 de una etapa de 115 Km, ¿Cuánto tiempo tardará en llegar a la meta si vuela a una velocidad de 60 Km/h.
Sol. 1,5 hora

3. Un caracol recorre en línea recta una distancia de 10,8 m en 1,5h ¿Qué distancia recorrerá en 5min?
(Convierte el tiempo de 1,5h en seg y calculo la velocidad, luego usa esta velocidad para calcular la distancia recorrida en 5min que debes convertir en segundos también)
Sol. 0,6 m

4. La distancia entre dos pueblos es 20 Km. Un ciclista viaja de uno a otro con una velocidad de 15 m/s. Determine en minutos el tiempo que tarda.
Sol. 22,2 min

5. Un auto tarda 4 horas en ir de una ciudad A a una ciudad B y 6 horas en volver. Si la distancia entre ambos puntos es de 480 Km. Calcule:

a) la velocidad media a la ida y a la vuelta

b) la velocidad media en todo el recorrido

Sol: a) 120 Km/h ida y 80 Km/h vuelta

b) 96 Km/h Todo el recorrido.

b) Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (MRUA)

En este tipo de movimiento la velocidad varía, o movimientos acelerados, tienen especial atención aquellos en los que la velocidad cambia con regularidad. La aceleración es constante no nula.

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{V - V_0}{t - t_0}$$

$$V = \sqrt{V_0^2 + 2a(x - x_0)}$$

$$x_m = \frac{x - x_0}{t} \quad t =$$

$$t = \frac{V - V_0}{a} \quad t = \sqrt{\frac{2x}{g}}$$

$$V = V_0 + at$$

$$V = \sqrt{2(9.8 \text{ m/s}^2)(17.7 \text{ m})}$$

$$x = x_0 + V_0 t + \frac{1}{2} at^2 \quad V = 18.9 \text{ m/s}$$

Ejemplo:

Un tren aumenta uniformemente la velocidad de 20 m/s a 30 m/s en 10 s . Calcule:

a) La aceleración

$$a = \frac{V - V_0}{t}$$

$$a = \frac{30 \text{ m/s} - 20 \text{ m/s}}{10 \text{ s}}$$

$$a = \frac{10 \text{ m/s}}{10 \text{ s}} = 1 \text{ m/s}^2$$

Datos:

$$V_0 = 20 \text{ m/s}$$

$$V = 30 \text{ m/s}$$

$$t = 10 \text{ s}$$

346-92

b) La distancia recorrida en ese tiempo

$$X = X_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$X = 0 + (20 \text{ m/s})(10 \text{ s}) + \frac{1}{2} (1 \text{ m/s}^2)(10 \text{ s})^2$$

$$X = 200 \text{ m} + \frac{1}{2} (1 \text{ m/s}^2)(100 \text{ s}^2)$$

$$X = 200 \text{ m} + \frac{1}{2} (100 \text{ m})$$

$$X = 200 \text{ m} + 50 \text{ m}$$

$$X = 250 \text{ m}$$

c) La velocidad que tendrá 5 s después si mantiene constante la aceleración.

$$V = v_0 + a t$$

$$V = 20 \text{ m/s} + (1 \text{ m/s}^2)(15 \text{ s})$$

$$V = 20 \text{ m/s} + 15 \text{ m/s}$$

$$V = 35 \text{ m/s}.$$

2) Un coche que circula a una velocidad de 20 m/s acelera uniformemente con aceleración de $2,5 \text{ m/s}^2$ para efectuar un adelantamiento. Si tarda 4 s en completar la maniobra. Calcula.

a) la velocidad al final del adelantamiento

b) la distancia recorrida durante el adelantamiento

Datos:

$$V_0 = 20 \text{ m/s}$$

$$a = 2,5 \text{ m/s}^2$$

$$t = 4 \text{ s}$$

a) Calculamos la Velocidad final

$$V = V_0 + at$$

$$V = 20 \text{ m/s} + (2,5 \text{ m/s}^2)(4 \text{ s})$$

$$V = 20 \text{ m/s} + 10 \text{ m/s}$$

$$V = 30 \text{ m/s}$$

b) Calculamos la distancia recorrida durante el adelanto

$$x = V_0 t + \frac{1}{2} at^2$$

$$x = (20 \text{ m/s})(4 \text{ s}) + \frac{1}{2} (2,5 \text{ m/s}^2)(4 \text{ s})^2$$

$$x = 80 \text{ m} + \frac{1}{2} (2,5 \text{ m/s}^2)(16 \text{ s}^2)$$

$$x = 80 \text{ m} + \frac{1}{2} (40 \text{ m})$$

$$x = 80 \text{ m} + 20 \text{ m}$$

$$x = 100 \text{ m}$$

Actividad #2

1) Calcular la aceleración que debe tener un coche para alcanzar una velocidad de 108 Km/h en 10 s si parte del reposo. $v_0 = 0$ Sol. 3 m/s^2
- ¿Qué distancia recorre en ese tiempo? Sol. 150 m

2) Un motorista que se desplaza en línea recta a 50 Km/h adquiere una aceleración constante de 2 m/s^2 . Calcula la velocidad y la distancia recorrida al cabo de 6 s de comenzar a acelerar.
Sol. $v = 25,9 \text{ m/s}$ $x = 119,4 \text{ m}$

3) Un motorista que circula a 210 Km/h frena con una aceleración constante de $1,5 \text{ m/s}^2$.
Calcula: $v_0 = 0$
a) El tiempo que tarda en detenerse Sol. $38,9 \text{ s}$
b) La distancia que recorre hasta parar Sol. $1134,1 \text{ m}$

Ejemplos:

Desde una altura de 3m, un chico pateo verticalmente hacia arriba

1) Desde una altura de 3m, un chico pateo verticalmente hacia arriba una pelota con una velocidad inicial de 18 m/s

a) Encuentre la velocidad de la pelota 1s despues del lanzamiento y su posición en este instante

b) Determine el tiempo que tarda en detenerse

Datos:

$$y_0 = 3 \text{ m (altura)}$$

$$v_0 = 18 \text{ m/s}$$

$$g = -9,8 \text{ m/s}^2 \text{ porque el cuerpo va en contra de la gravedad}$$



a) Encontramos la velocidad en $t_1 = 1,2 \text{ s}$

$$V = v_0 - gt$$

$$V = 18 \text{ m/s} - (9,8 \text{ m/s}^2)(1,2 \text{ s})$$

$$V = 18 \text{ m/s} - 11,8 \text{ m/s}$$

$$V = 6,2 \text{ m/s}$$

La posición de la pelota en este instante es:

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

$$y = 3 \text{ m} + (18 \text{ m/s})(1,2 \text{ s}) - \frac{1}{2} (9,8 \text{ m/s}^2)(1,2 \text{ s})^2$$

$$y = 3 \text{ m} + 21,6 \text{ m} - \frac{1}{2} (9,8 \text{ m/s}^2)(1,44 \text{ s}^2)$$

$$y = 3\text{ m} + 21,6\text{ m} - \frac{1}{2} (14,1\text{ m})$$

$$y = 24,6\text{ m} - 7,1\text{ m}$$

$$y = 17,1\text{ m}$$

Así la pelota a los 1,2 s después del lanzamiento la pelota tiene una velocidad de $6,2\text{ m/s}$ hacia arriba y se encuentra a $17,1\text{ m}$ del suelo.

b) El tiempo que tarda en detenerse.

$$V = V_0 - g t$$

$$0 = V_0 - g t$$

V sera + cuando la pelota suba y
- cuando la pelota baje

En el punto de altura máxima

$$V = 0$$

Despejamos t :

$$t = \frac{V_0}{g}$$

$$t = \frac{18\text{ m/s}}{9,8\text{ m/s}^2}$$

$$t = 1,84\text{ s}$$

- 2) Desde el suelo lanzamos verticalmente y hacia arriba una pelota con una velocidad a 72 Km/h. Determine:
- La altura máxima a la llega
 - El tiempo que tarda en alcanzarla.

Datos:

$$V_0 = 72 \text{ Km/h} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ Km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = \frac{72000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 20 \text{ m/s}$$

$$g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$y = ?$$

$$t = ?$$

- * Calculamos el tiempo que tarda en alcanzar la altura m

- Cuando la pelota alcanza la altura máxima $V = 0$

$$V = V_0 - gt \quad V = 0 \quad \text{despejamos } t$$

$$t = \frac{V_0}{g}$$

$$t = \frac{20 \text{ m/s}}{9,8 \text{ m/s}^2} = 2,04 \text{ s}$$

- * La altura máxima (y) (como la pelota es lanzada desde el suelo $y_0 = 0$)

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

$$y = 0 + (20 \text{ m/s})(2,04 \text{ s}) - \frac{1}{2} (9,8 \text{ m/s}^2)(2,04 \text{ s})^2$$

$$y = 40,8 \text{ m} - \frac{1}{2} (9,8 \text{ m/s}^2)(4,16 \text{ s}^2)$$

$$y = 40,8 \text{ m} - \frac{1}{2} (40,77 \text{ m})$$

$$y = 40,8 \text{ m} - 20,39$$

$$y = 20,41 \text{ m}$$

$$y = 3\text{ m} + 21,6\text{ m} - \frac{1}{2} (14,11\text{ m})$$

$$y = 24,6\text{ m} - 7,1\text{ m}$$

$$y = 17,1\text{ m}$$

Así la pelota a los 1,2 s después del lanzamiento la pelota tiene una velocidad de $6,2\text{ m/s}$ hacia arriba y se encuentra a $17,1\text{ m}$ del suelo.

b) El tiempo que tarda en detenerse.

$$V = V_0 - g t$$

$$0 = V_0 - g t$$

V sera + cuando la pelota suba y
- cuando la pelota baje

En el punto de altura máxima

$$V = 0$$

Despejamos t :

$$t = \frac{V_0}{g}$$

$$t = \frac{18\text{ m/s}}{9,8\text{ m/s}^2}$$

$$t = 1,84\text{ s}$$

Actividad # 4

- 1) Un objeto cae desde 17,7 m de altura. Si la aceleración de caída es de $9,8 \text{ m/s}^2$. Calcule:
- El tiempo que tardará en llegar al suelo (1,9 s)
 - La velocidad con la que llegará al suelo ($-18,6 \text{ m/s}$)

$$v = \sqrt{2gy}$$

$$t = \sqrt{\frac{2y}{g}}$$

- 2) Lanzamos hacia arriba verticalmente un objeto desde una altura de 1,5 m y con una velocidad inicial de $24,5 \text{ m/s}$. Determine la posición (y) y la velocidad a los 2 s.
Sol $y = 30,9 \text{ m}$ $v = 4,9 \text{ m/s}$

- 3) Dejamos caer un objeto desde lo alto de una torre y medimos el tiempo que tarda en llegar al suelo, que resulta ser de 2,4 s. Calcule la altura de la torre. $v_0 = 0 \text{ m/s}$ Sol. 28,2 m

- 4) Lanzamos verticalmente hacia arriba un objeto desde una altura de 1,5 m y con una velocidad inicial de $24,5 \text{ m/s}$. Determine la posición y la velocidad a 1,5 s