

## GUÍA N°9

Escuela: EPET N°2

Docentes: Marcelo Palacio, Eliana C. Chávez, Marianela Abelin

Año y división: 2°1, 2°2°, 2°3°, 2°4°, 2°5. Ciclo básico

Turno: Mañana y Tarde

Espacio curricular: Física

Título de la propuesta: Cinemática

### Contenidos:

- Concepto de Aceleración
- Formulas.
- Ejemplo práctico
- Ejercicios

### Recursos:

- ✓ Fotografías, para ser enviadas vía wsp, en caso de alumnos que no posean internet, pero cuenten con una línea celular con wsp.

**Evaluación:** Socialización de la tarea cuando se retomen las actividades.

**Direcciones de email de consulta y envío de guías pedagógicas:**

Profesor de 2°1° y 2°2°, Marcelo Palacio, [argpalacio@yahoo.com.ar](mailto:argpalacio@yahoo.com.ar)

Profesora de 2°3° y 2°5°, Marianela Abelin, [abelinmarianela@gmail.com](mailto:abelinmarianela@gmail.com)

Profesora de 2°4°, Eliana Carolina Chávez, [ecchn78@gmail.com](mailto:ecchn78@gmail.com)

**Bienvenidos a la guía N°9!!.**

**En esta guía veremos el concepto de aceleración y caída libre, seguramente empleas esos términos en la vida cotidiana!!**

**Ahora aprenderemos de donde provienen!**

### **MOVIMIENTO UNIFORMEMENTE VARIADO O ACELERADO (MRUV)**

Encontrar el **movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (m.r.u.a.)** en tu día a día es bastante común. Un objeto que dejas caer y no encuentra ningún obstáculo en su camino (caída libre) ó un esquiador que desciende una cuesta justo antes de llegar a la zona de salto, son buenos ejemplos de ello. El movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (m.r.u.a.) es también conocido como **movimiento rectilíneo uniformemente variado (m.r.u.v)** y cumple las siguientes **propiedades**:

- La trayectoria es una línea recta y por tanto, la **aceleración normal** es cero

- La **velocidad instantánea** cambia su módulo de manera uniforme: aumenta o disminuye en la misma cantidad por cada unidad de tiempo. Esto implica el siguiente punto
- La **aceleración tangencial** es constante. Por ello la **aceleración media** coincide con la **aceleración instantánea** para cualquier periodo estudiado ( $a=a_m$ )

Un cuerpo realiza un **movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (m.r.u.a.)** o **movimiento rectilíneo uniformemente variado (m.r.u.v.)** cuando su **trayectoria es una línea recta** y su **aceleración es constante y distinta de 0**. Esto implica que *la velocidad aumenta o disminuye su módulo de manera uniforme*.

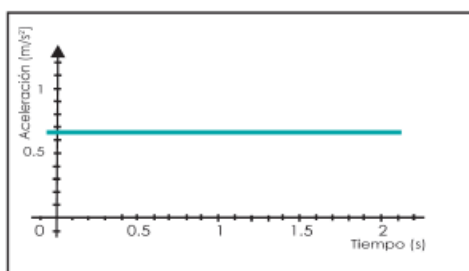
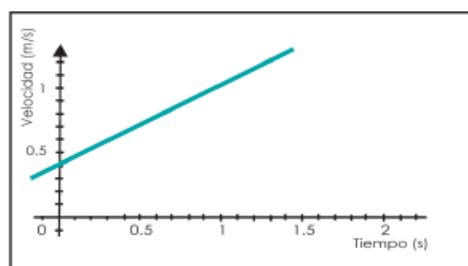
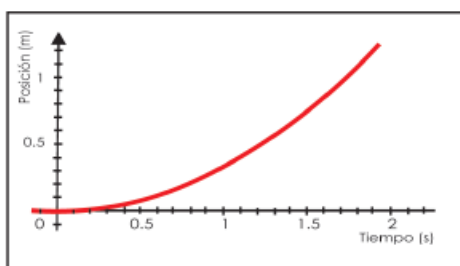
- Si la velocidad aumenta, el movimiento es **uniformemente acelerado**.
- Si la velocidad disminuye, el movimiento es **uniformemente retardado**.

Observa que, aunque coloquialmente hacemos distinción entre un cuerpo que acelera y otro que frena, desde el punto de vista de la Física, ambos son **movimientos rectilíneos uniformemente variados**. La única diferencia es que mientras que uno tiene una aceleración positiva, el otro la tiene negativa.

**Aceleración:** Es la **variación** que experimenta la **velocidad** en el movimiento uniformemente acelerado o retardado.

$$a = \frac{V_f - V_i}{t} = \frac{\text{Cambio de velocidad}}{\text{Intervalo de tiempo}}$$

Unidad de la aceleración :  $\left[ \frac{m}{s^2} \right]$



$a = \frac{V_f - V_i}{t}$		
Velocidad final	Distancia	Tiempo
$V_f = V_i + at$	$d = V_i t + \frac{at^2}{2}$	$t = \frac{(V_f + V_i)}{a}$
$V_f^2 = V_i^2 + 2ad$	$d = \frac{(V_i + V_f) \cdot t}{2}$	$t = \frac{2d}{V_i + V_f}$

**EJEMPLO:**

Un ciclista comienza su paseo matutino y al cabo de 10 segundos su velocidad es de 7,2 km/h. En ese instante ve aproximarse un perro y comienza a frenar durante 6 segundos hasta que la bicicleta se detiene.

Calcular:

- La aceleración hasta que comienza a frenar.
- La aceleración con la que frena la bicicleta.
- El espacio total recorrido.

**SOLUCIÓN**

El movimiento puede descomponerse en 2 fases. Una primera fase en la que la aceleración es positiva ( $a > 0$ ) y otra segunda donde la aceleración es negativa ya que se frena ( $a < 0$ )

**Cuestión a)****Datos**

Velocidad inicial.  $V_i = 0$  m/s

Velocidad a los 10 seg.  $v = 7,2$  km/h.

Transformando la velocidad a unidades del S.I., tenemos que la velocidad a los 10 seg es:

$$v = 7,2 \frac{\text{km}}{\text{h}} * \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} * \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

**Resolución**

Se nos pide la aceleración en la primera fase del movimiento. Dado que conocemos la velocidad inicial (0 m/s), la velocidad final (2 m/s) y el tiempo que transcurre entre las 2 velocidades (10 s), podemos utilizar la ecuación de la velocidad y despejar la aceleración para resolver esta cuestión directamente:

$$v_f = v_i + a * t$$

$$a = \frac{(v_f - v_i)}{t}$$

$$a = \frac{(2 \frac{m}{s} - 0 \frac{m}{s})}{10 s}$$

$$a = 0,2 \frac{m}{s^2}$$

**Cuestión b)**

En este caso, se nos pide la aceleración en la segunda fase.

**Datos**

*Velocidad Inicial.* Sería la velocidad final de la primera fase, es decir,  $v_i = 2 \text{ m/s}$ .

*Velocidad a los 6 seg.* Como al final se detiene, la velocidad en ese instante será 0:  $v = 0 \text{ m/s}$ .

**Resolución**

Aplicando la misma ecuación que en el apartado a, obtenemos:

$$v_f = v_i + a * t$$

$$a = (v_f - v_i) * t$$

$$a = \frac{(0 \frac{m}{s} - 2 \frac{m}{s})}{6 s} = -0,33 \frac{m}{s^2}$$

**Cuestión c)**

El espacio recorrido por el ciclista será el espacio recorrido en la primera fase más el espacio recorrido en la segunda.

Espacio recorrido en la 1ª fase

$$d = d_i + v_i * t + \frac{(a * t^2)}{2}$$

$$d = 0 m + 0 \frac{m}{s} * 10 s + \frac{(0,2 \frac{m}{s^2} * (10 s)^2)}{2}$$

$$d = 10 m$$

Espacio recorrido en la 2ª fase

$$d = d_i + v_i * t + \frac{(a * t^2)}{2}$$

$$d = 0 \text{ m} + 2 \frac{\text{m}}{\text{s}} * 6 \text{ s} + \frac{((-0,33 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}) * (6 \text{ s})^2)}{2}$$

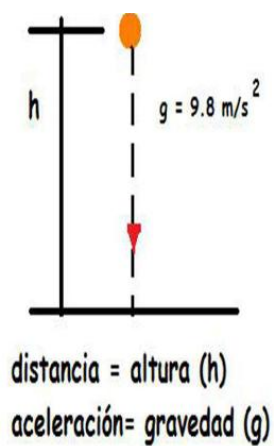
$$d = 12 \text{ m} - 5,94 \text{ m} = 6,06 \text{ m}$$

Por tanto el espacio total recorrido es:

$$d_{total} = 10 \text{ m} + 6,06 \text{ m} = 16,06 \text{ m}$$

### CAIDA LIBRE

Se le llama caída libre al movimiento que se debe únicamente a la influencia de la gravedad. En la caída libre se tiene en cuenta la resistencia del aire. Todos los cuerpos con este tipo de movimiento tienen una aceleración dirigida hacia abajo cuyo valor depende del lugar en el que se encuentren.



#### **Leyes fundamentales de la caída libre:**

- Todo cuerpo que cae libremente tiene una trayectoria vertical.
- La caída de los cuerpos es un movimiento uniformemente acelerado.
- Todos los cuerpos caen con la misma aceleración.

#### **PROBLEMAS DE MRUV:**

- Durante un periodo de 11 segundos, la velocidad de un automóvil de carreras aumenta uniformemente desde 44 m/s hasta 88 m/s ¿Cuál es su aceleración?
- Un avión que parte del reposo se acelera uniformemente hasta una velocidad de despegue de 72 m/s en un periodo de 5 segundos. ¿Cuál es su aceleración?
- Partiendo del reposo, un motorista arranca con una aceleración de 2,5 m/s<sup>2</sup> ¿Cuál es su velocidad al cabo de 6 s? ¿Qué espacio ha recorrido en ese tiempo?
- Al entrar en una curva a 30 m/s, un conductor reduce su velocidad con una aceleración de -4m/s<sup>2</sup>. ¿Cuál será su velocidad 3 segundos después de empezar a frenar?
- Un automóvil necesita 40 segundos para alcanzar una velocidad de 72 Km/h partiendo del reposo. Calcula su aceleración y el espacio recorrido en ese tiempo.

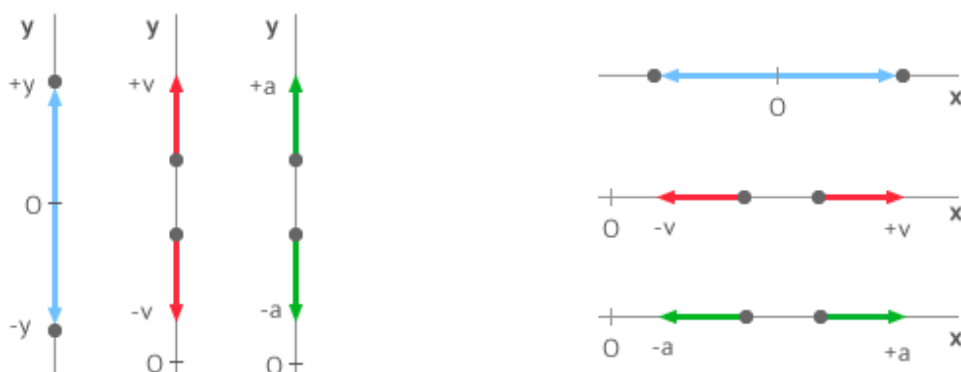
**CAIDA LIBRE:**

1. Investiga sobre el experimento de Galileo y a que conclusión llego luego de realizarlo.

**ANEXO IMPORTANTE:****Convenio de signos en movimientos rectilíneos**

Cuando un cuerpo se desplaza a lo largo de una línea recta se dice que tiene un movimiento rectilíneo y se cumplen una serie de propiedades que nos permitirá estudiarlo de una manera sencilla, utilizando magnitudes escalares en lugar de vectores y siguiendo un **convenio de signos** o **criterio de signos** adecuado.

Un movimiento rectilíneo es aquel cuya trayectoria es una línea recta. En los movimientos rectilíneos podemos tratar las magnitudes cinemáticas vectoriales como si fuesen escalares  $d$ ,  $v$  y  $a$ . El **convenio de signos** usado normalmente se resume en la siguiente ilustración.

**Convenio de signos**

La posición del cuerpo se considera de igual signo que el semieje (semieje positivo o semieje negativo) en el que se encuentre. La velocidad se considera de igual signo que el sentido del eje (sentido positivo o sentido negativo) en el que se desplace.

**Directivo a cargo de la institución: Lic. Néstor E. López**