

Módulo 1: Mecánica Cinemática. Movimiento rectilíneo

Cinemática

- Rapidez
- Velocidad
- Aceleración
- Movimiento acelerado de caída

Rapidez

Se define **rapidez (speed)** de un objeto como

$$(\text{Rapidez}) = \frac{(\text{Distancia recorrida})}{(\text{Tiempo empleado})}$$

Por ejemplo, 30 km por hora significa que un objeto recorre una distancia de 30 km en un tiempo de una hora.

Rapidez y distancia

De la definición de rapidez

$$(\text{Distancia recorrida}) = (\text{rapidez}) \times (\text{Tiempo empleado})$$

Ejemplo: Si la rapidez es 30 km/h y el tiempo empleado son 2 horas, entonces la distancia es $(30) \times (2) = 60$ km.

Ojo con las unidades: Este tiempo se puede poner también como 120 minutos pero *no es correcto* calcular la distancia recorrida como

$$(30) \times (120) = 3600 \text{ km } \{\text{MAL}\}.$$

Cuestiones sencillas

Cuál es la rapidez media de un leopardo que recorre 100 metros en 4 segundos? ¿Y si recorre 50 metros en 2 segundos?

Un coche tiene una rapidez media de 100 km/h
¿Cuánto recorrerá en 50 minutos?

Rapidez media frente a rapidez instantánea

A veces consideraremos **rapidez media**, mientras que otras veces hablaremos de **rapidez instantánea**.

Por ejemplo, si decimos que nos lleva una hora conducir los 30 km que hay de casa a la uni.

Rapidez media es 30 km/h.

Rapidez instantánea (dada por nuestro velocímetro) varía debido al tráfico, semáforos, etc.

Ejercicios

■ Ejercicio 1 de la hoja 1

Velocidad

Velocidad (velocity) es la rapidez y la dirección del movimiento de un objeto.

Es decir, se trata de darle un carácter vectorial a la rapidez

Ejemplo:

30 km/h, dirección Valencia

25 m/s, dirección Barcelona

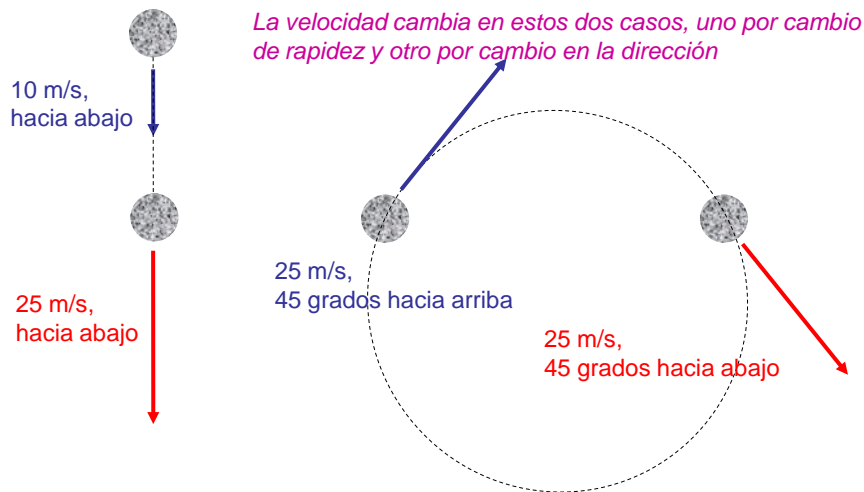
En lenguaje cotidiano usamos las palabras rapidez y velocidad de modo indistinto.

Y nosotros ahora que sabemos la diferencia lo haremos así.



Cambios en la velocidad

La velocidad cambia si la rapidez o la dirección del movimiento cambia



Aceleración

Se define **aceleración** como,

$$(\text{ACELERACIÓN}) = \frac{(\text{Variación de la velocidad})}{(\text{Intervalo de tiempo})}$$

Nota: Un objeto acelera cuando su velocidad cambia.

Por ejemplo:

- El objeto aumenta su rapidez (acelera).
- El objeto disminuye su rapidez (decelera).
- El objeto mantiene su rapidez constante pero cambia su dirección (movimiento circular)

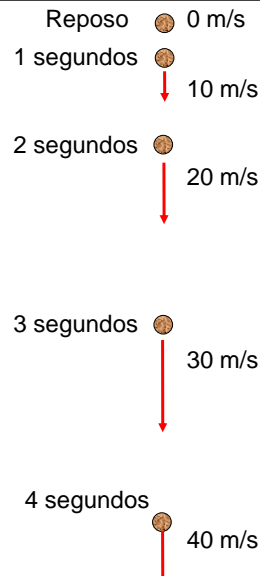
El mejor ejemplo de aceleración es el de un objeto en caída libre

Velocidad en caída libre (descenso)

¿Cuán rápido van los objetos cuando caen?

La aceleración de la gravedad es 10 m/s^2 .

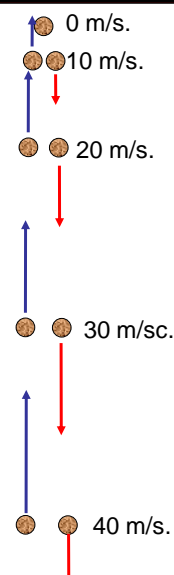
Cada segundo de caída, la velocidad aumenta en 10 m/s



Velocidad en caída libre (ascenso y descenso)

Cuando un objeto asciende, cada segundo la velocidad disminuye 10 m/s .

Cuando el mismo objeto desciende ocurre justo lo contrario.



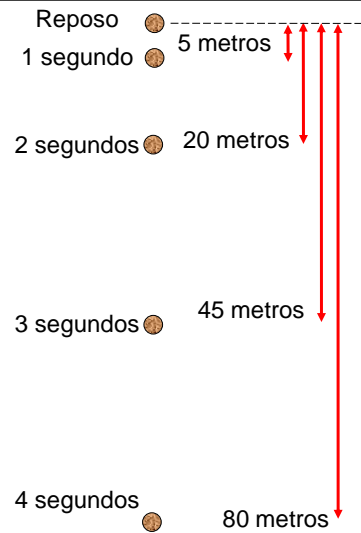
Posición en caída libre

¿Cómo de lejos llegan los objetos cuando caen?

Es más complicado porque están acelerando.

Hay un patrón, y Galileo lo descubrió.

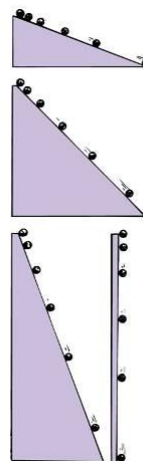
Pero no fue fácil



Los planos inclinados de Galileo

Galileo se dio cuenta que descender por un plano inclinado y caer libremente eran movimientos muy similares.

Pero era mucho más fácil para él estudiar el movimiento más lento por un plano inclinado.



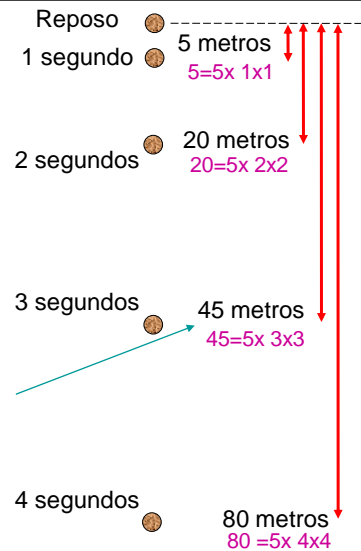
Posición en caída libre (cont.)

Galileo se dio cuenta de que:

$$\text{(Distancia en caída)} = \frac{1}{2} (\text{Aceleración})(\text{Tiempo})(\text{Tiempo})$$

La aceleración de la gravedad es 10 m/s^2 , por lo que a los 3 segundos,

$$\text{(Distancia)} = \frac{1}{2} (10)(3)(3) = 45 \text{ metros}$$



Demo: Dejar caer la bola

¿Cuánto tiempo tarda en caer 3 metros una bola?
 Usando la fórmula,

$$\text{(Distancia caída)} = \frac{1}{2} (\text{Aceleración})(\text{Tiempo})(\text{Tiempo})$$

Despejando, se puede ver que tarda 0.77 s. ya que

$$t = \text{SQR}(2 * 3 / 10) = 0.77$$

La belleza de la ciencia:

Predecir, ¡y luego verificar dejando caer las bolas!

Nota: Realizar este experimento.

Resumen de fórmulas

■ Velocidad= dx/dt

- velocidad instantánea: $v=x/t$
- Velocidad media: $v_m=\Delta x/\Delta t$ o $v_m=dx/dt$ (1)
- Si la velocidad es constante, integrando (1): $x=x_o+vt$

■ Aceleración= dv/dt

- aceleración instantánea: $a=v/t$
- aceleración media: $a_m=\Delta v/\Delta t$ o $a_m=dv/dx$ (2)
- Si la aceleración es constante, integrando (2): $v=v_o+at$ (3)
- De (3): $dx/dt=v_o+at \rightarrow dx=v_o dt+atdt$
- Integrando: $x=x_o+v_o t+(1/2)at^2$ (4)

Resumen de fórmulas

■ Caída libre: $a=g$

- Velocidad en caída libre partiendo del reposo: $v=v_o+gt$ (de 3)
- Altura recorrida en caída libre: $h=h_o-v_o t-(1/2)gt^2$ (de 4)

Ejercicios de aceleración

- Ejercicios 5 y 6 de la hoja 1

Ejercicios de caída libre

- Ejercicios 8 y 12 de la hoja 1.

Vídeo

- El universo mecánico - capítulo 2. La ley de la caída de los cuerpos

- Parte 1

<http://www.youtube.com/watch?v=e6wXsAeICRc&p=D52B7D0336A016D8>

- Parte 2

<http://www.youtube.com/watch?v=UXula1V2qKo&p=D52B7D0336A016D8>