

FISICA I

2026

DOCENTE A CARGO:
CLAUDIA FIGUEROA

ADJUNTO:

JUAN CRESPO

DOCENTES LABORATORIO:

PAULA ACOSTA – MAURO BLANCO

DOCENTES PRÁCTICA:

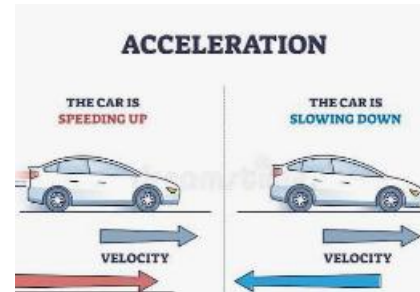
RODOLFO FRANSÓ – DIEGO MASSONE –
JORGE EUILLADES – GONZALO LUCERO

Unidad N° 1: ERRORES EXPERIMENTALES

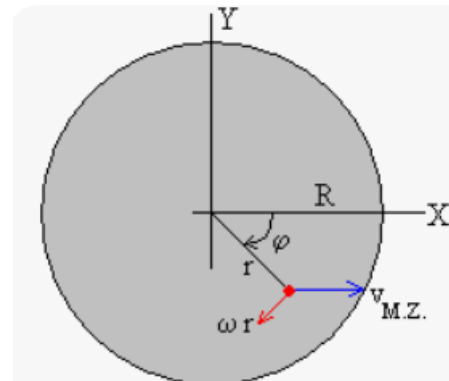
- Errores mínimos
- Cifras significativas
- Notación científica
- Errores experimentales
- Propagación de errores

MOVIMIENTOS

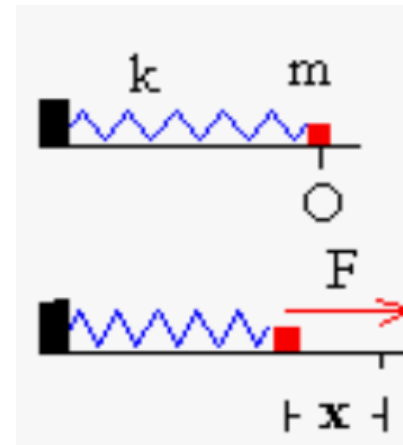
- TRASLACIÓN



- ROTACIÓN



- VIBRACIÓN



Unidad 2:

Cinemática en una y dos dimensiones

La rama de la física que se ocupa del estudio del movimiento, lo que lo produce y lo afecta se llama **MECÁNICA**:

- Estática: estudia los cuerpos en reposo.
- *Cinemática: describe los tipos de movimiento.*
- Dinámica: explora las causas del movimiento.

MOVIMIENTO – DESPLAZAMIENTO – DISTANCIA RECORRIDA

¿Qué es movimiento? movimiento (o moverse) implica un cambio de posición.

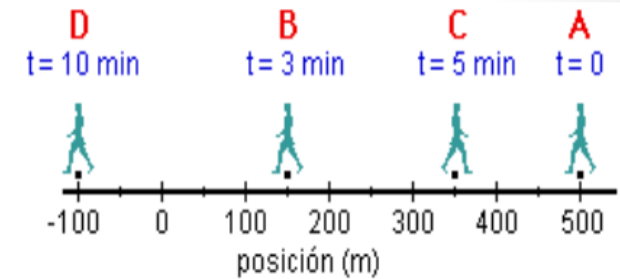
El movimiento puede describirse en parte especificando qué tan lejos viaja algo al cambiar de posición



Distancia es simplemente la longitud total del trayecto recorrido al moverse de un lugar a otro.

Desplazamiento es la distancia que existe entre la posición final e inicial de un movimiento (o de una parte del movimiento).

En Física hacemos diferencia entre “desplazamiento” y “distancia recorrida”.



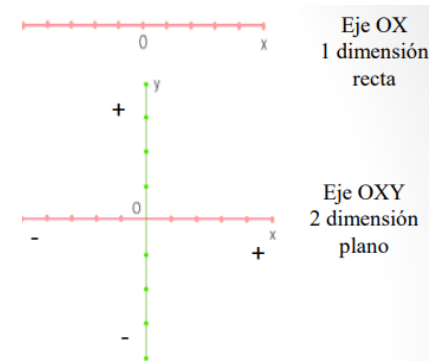
Sistema de referencia



Para describir cualquier movimiento lo hacemos respecto de un sistema de referencia.

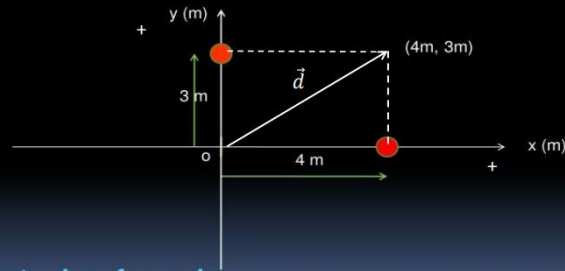
(Un marco de referencia es una elección de ejes coordenados respecto del cual estudiamos el movimiento de un cuerpo. Nos ayuda a determinar la posición del observador respecto la situación observada.

En Física se utiliza un conjunto de ejes coordenados.
Los ejes x e y son siempre perpendiculares entre si



¿Cómo se determina la posición de un objeto?

La posición de un objeto se determina con respecto a un determinado punto de referencia.



Punto de referencia: punto u objeto con respecto al cual se describe la posición o movimiento de un objeto.

A diferencia de la distancia (un escalar), el desplazamiento (es un vector) puede tener valores positivos o negativos, donde el signo indica la dirección a lo largo del eje de coordenadas. re si.

Velocidad media

Velocidad media: es un vector y se define en términos del vector **desplazamiento**, $\vec{\Delta x}$.
El módulo de dicho vector se calcula como:

$$\text{velocidad media} = \frac{\text{desplazamiento}}{\text{tiempo transcurrido}}$$



$$\vec{v}_m = \frac{\vec{\Delta x}}{\Delta t} = \frac{\vec{x}_1 - \vec{x}_0}{t_1 - t_0}$$

Módulo

$$v_m = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_1 - x_0}{t_1 - t_0}$$

Siendo:

$\vec{x}_0$ posición en $t = t_0$

$\vec{x}_1$ posición en $t = t_1$

$\vec{\Delta x} = \vec{x}_1 - \vec{x}_0$ es el desplazamiento



Unidades

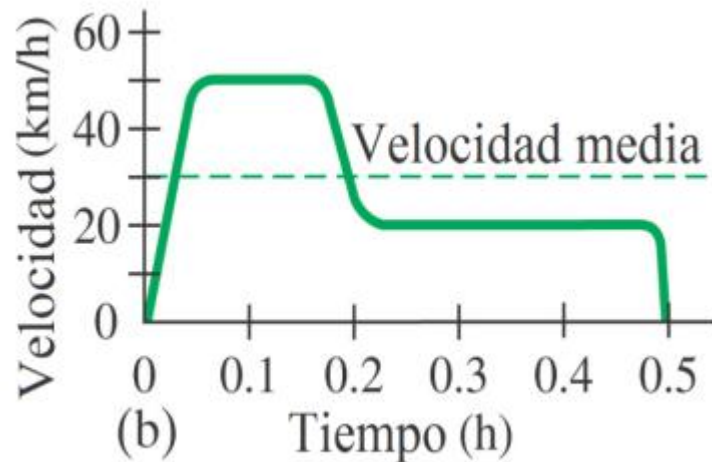
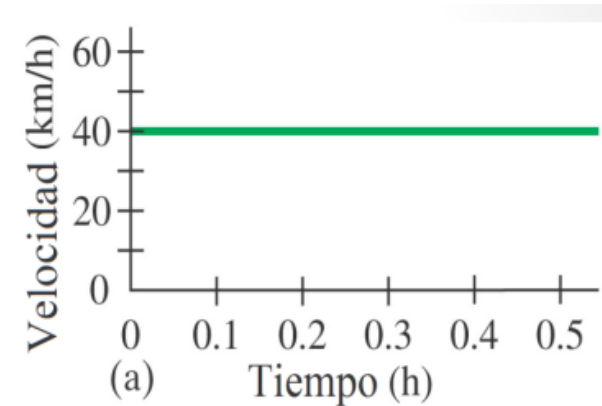
A partir de esta definición observamos que la velocidad posee dimensión de **distancia** dividida por el *tiempo*.



En el sistema internacional es $\frac{m}{s}$. La más conocida es de km/h .

Velocidad instantánea

Si usted conduce un automóvil a lo largo de un camino recto de 20 km durante media hora, su velocidad media en este trayecto fue de 40 km/h. Sin embargo, es poco probable que viaje durante todo el trayecto con dicha velocidad.



Copyright © 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

Lo más probable es que la velocidad vaya variando durante el trayecto. Por momentos la velocidad aumentará, en otros permanecerá constante o simplemente disminuirá de acuerdo a distintos factores del tránsito. Hasta que finalmente llegue a destino.

Velocidad instantánea

Para conocer la velocidad instantánea, debemos recurrir a las reglas de cálculo.

La definimos como:

$$v_x \equiv \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt}$$

Gráficamente:

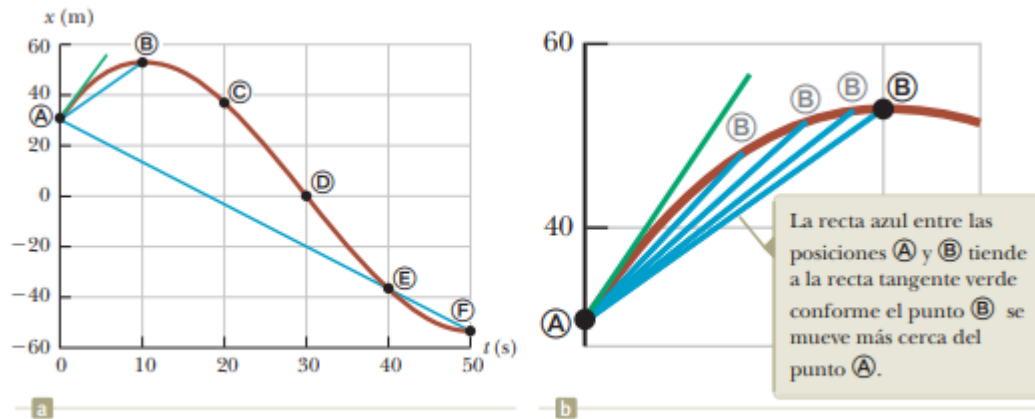


Figura 2.3 (a) Gráfica que representa el movimiento del automóvil de la figura 2.1. (b) Una ampliación de la esquina superior izquierda de la gráfica.

Esta ecuación diferencial define el movimiento más sencillo de una partícula (o cuerpo), cuando esta velocidad es constante → el MRU

Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU)

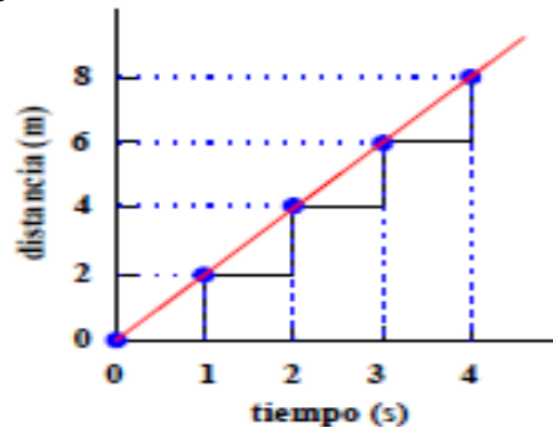
Rectilíneo $\longrightarrow$ la trayectoria es una línea recta

Uniforme $\longrightarrow$ la velocidad es constante

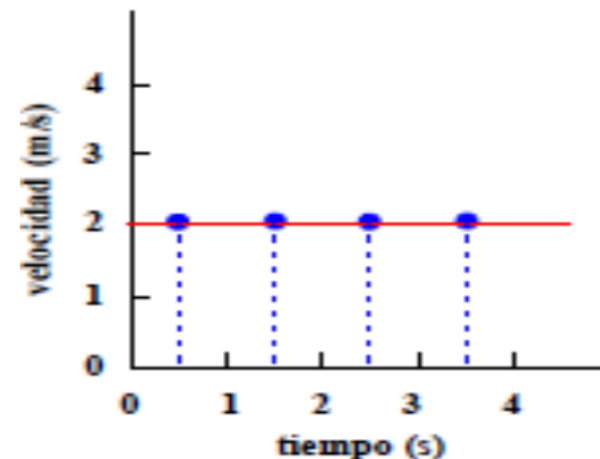
La condición es: $v = \frac{dx}{dt}$ $\Longrightarrow$ $\int_{x_0}^x dx = \int_{t_0}^t v dt$

Por lo que: $x - x_0 = v (t - t_0)$ $\Longrightarrow$ $x = x_0 + v (t - t_0)$

La gráfica posición-tiempo (x vs. t) es una **recta** cuya **pendiente** es igual al **módulo de la velocidad**.



La gráfica velocidad-tiempo (v vs. t) es una **recta horizontal** (paralela al eje t).



Aceleración

$$\text{Aceleración media} = \frac{\text{cambio de velocidad}}{\text{tiempo requerido para ese cambio}}$$

$$a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

Unidad SI de aceleración: metros por segundo al cuadrado
(m/s²).

La aceleración instantánea se define como:

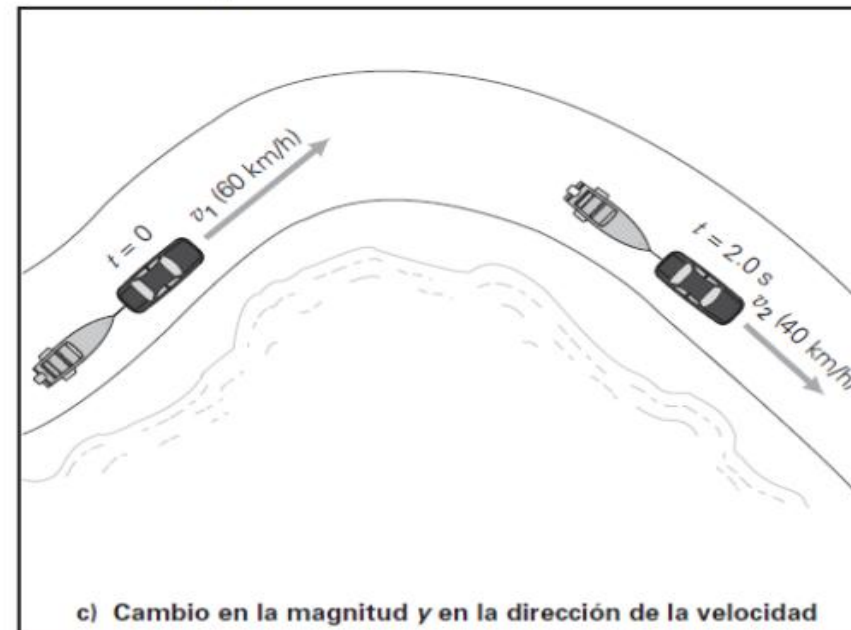
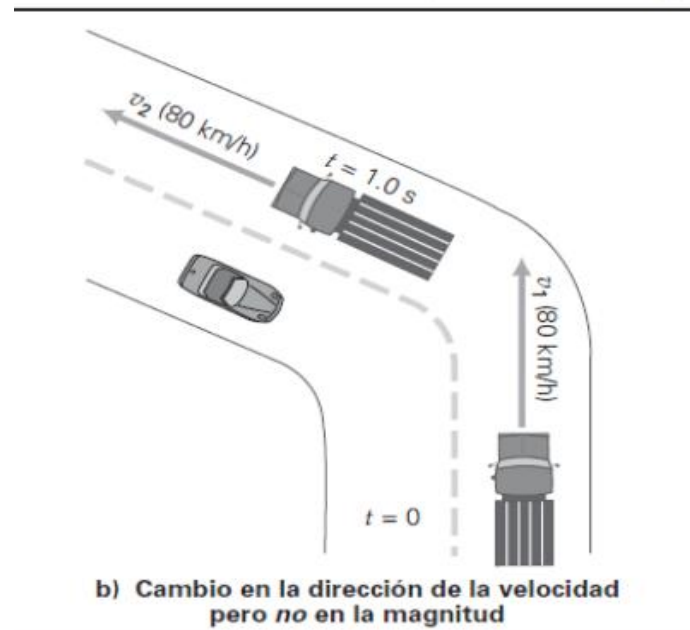
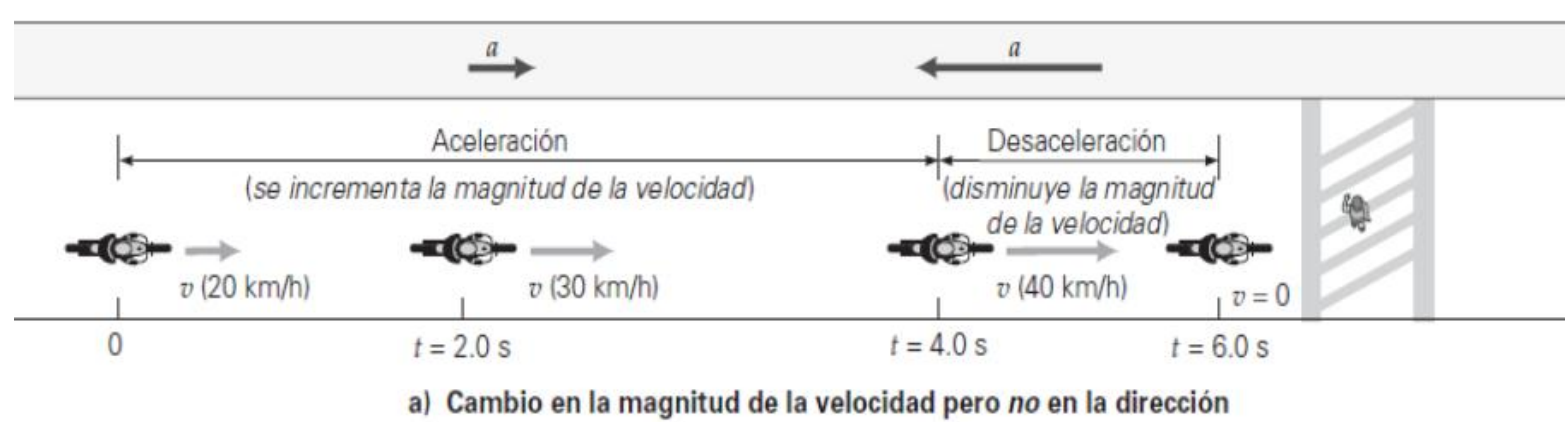
$$a = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{dv}{dt}.$$

A partir de esta definición vemos que el signo de la aceleración está ligado al signo del cambio en la velocidad

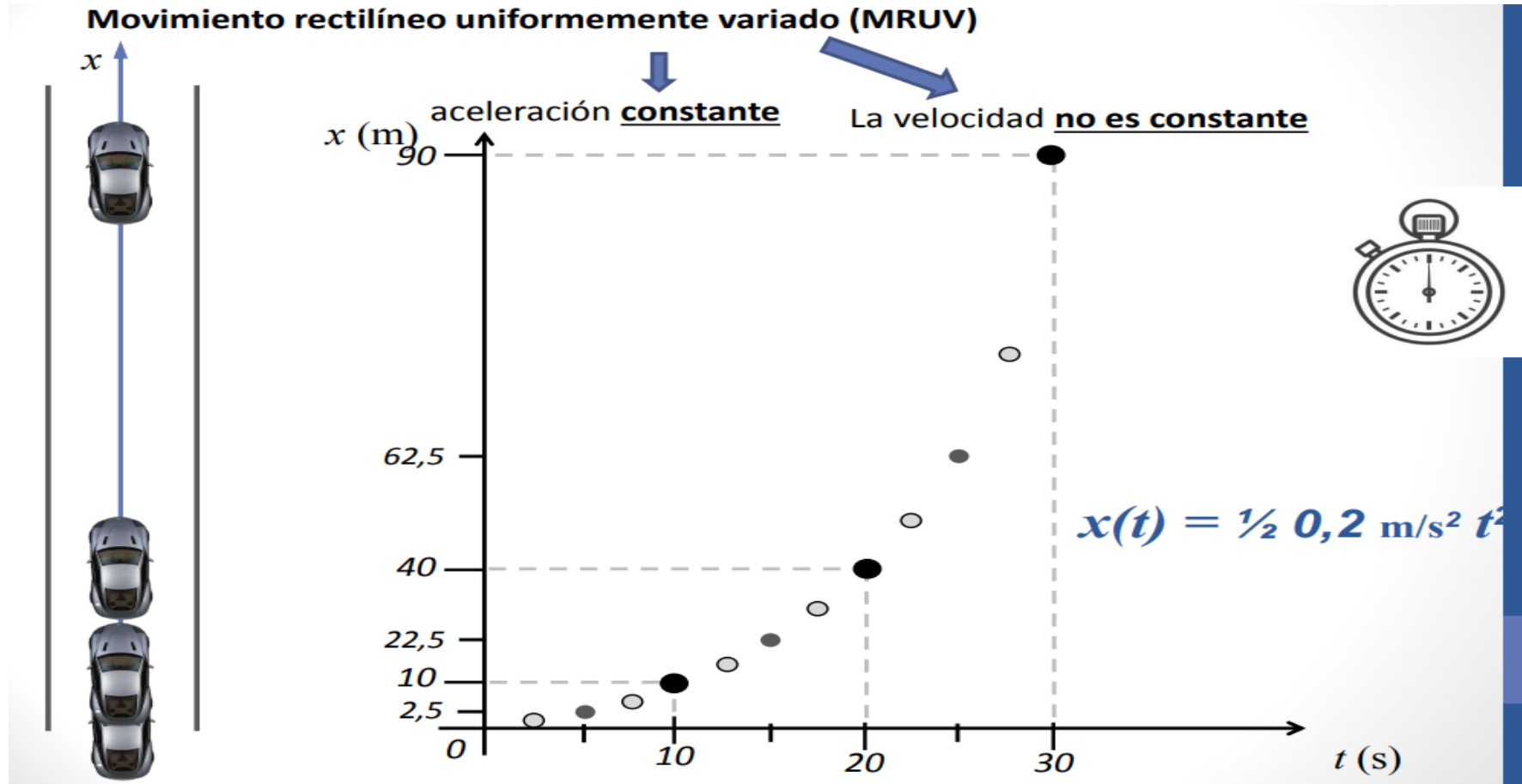
Puesto que la velocidad es una cantidad vectorial, con magnitud y dirección, puede haber una aceleración cuando hay:

- a) un cambio de magnitud, pero no de dirección,
- b) un cambio de dirección, pero no de magnitud, o
- c) un cambio tanto de magnitud como de dirección.

aceleración



Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRUV)



Movimiento con aceleración constante

• $a = \frac{dv}{dt}$ **entonces** $\int_{v_0}^v dv = \int_{t_0}^t a dt$

Al integrar obtenemos: $v - v_0 = a(t - t_0)$ **$v = v_0 + a(t - t_0)$**

Si: $v = \frac{dx}{dt}$

entonces $\int_{x_0}^x dx = \int_{t_0}^t v dt$ $\int_{x_0}^x dx = \int_{t_0}^t (v_0 + at) dt$

$$x - x_0 = v_0 t + a \frac{t^2}{2}$$



$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$\text{Y si } t = \frac{v - v_0}{a}$



$$x = x_0 + v_0 \frac{v - v_0}{a} + \frac{1}{2} a \left(\frac{v - v_0}{a} \right)^2$$

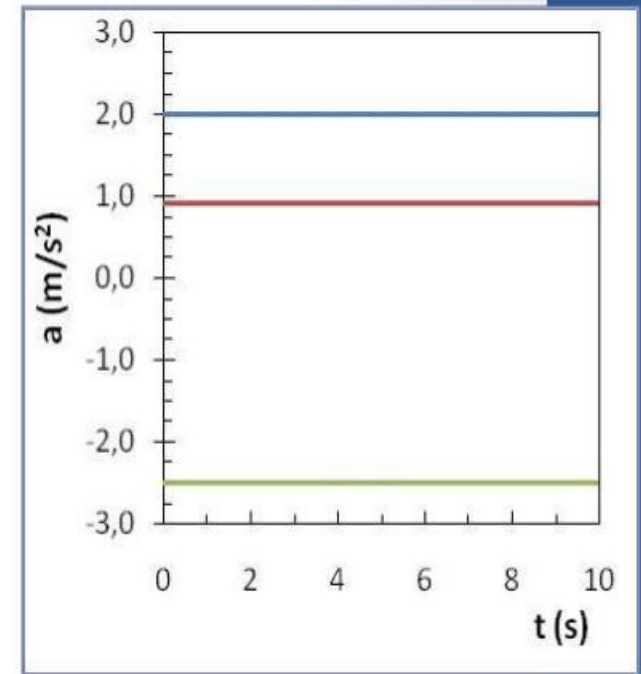
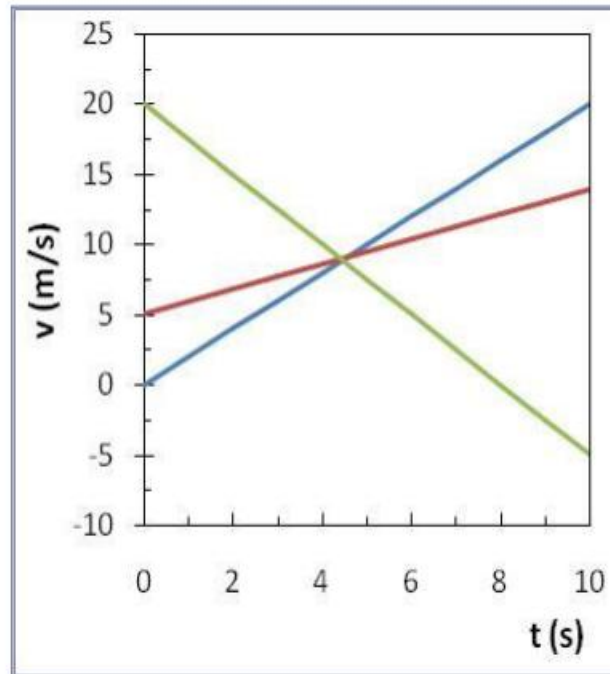
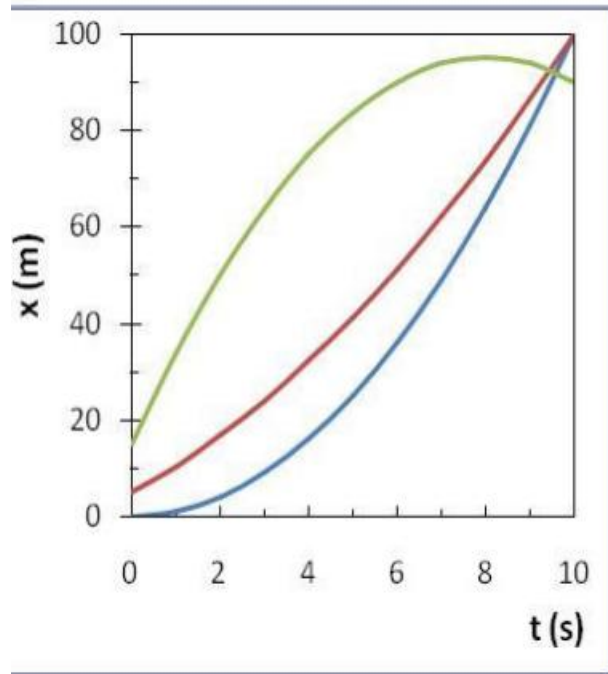
Concluimos que:

$$v^2 - v_0^2 = 2a(x - x_0)$$

Análisis de gráficos de MRUV

- a)

Gráficas del MRUV

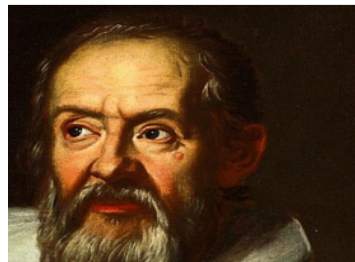


Caída libre de los objetos

Un objeto en caída libre es un objeto que se mueve únicamente bajo la influencia de la gravedad, independientemente de su estado de movimiento inicial.

En los problemas vamos a suponer que:

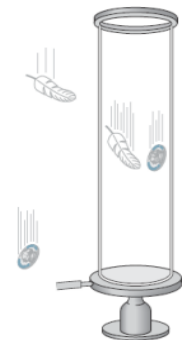
1. La resistencia del aire puede ser ignorada.
2. La aceleración de caída libre es constante, módulo sobre la superficie de la Tierra $g = 9.80 \text{ m/s}^2$ dirigida hacia el centro de la Tierra (hacia abajo).



La contribución de Galileo fue:

*En un lugar dado sobre la Tierra y en **ausencia de la resistencia del aire**, todos los objetos caen con la misma aceleración constante.*

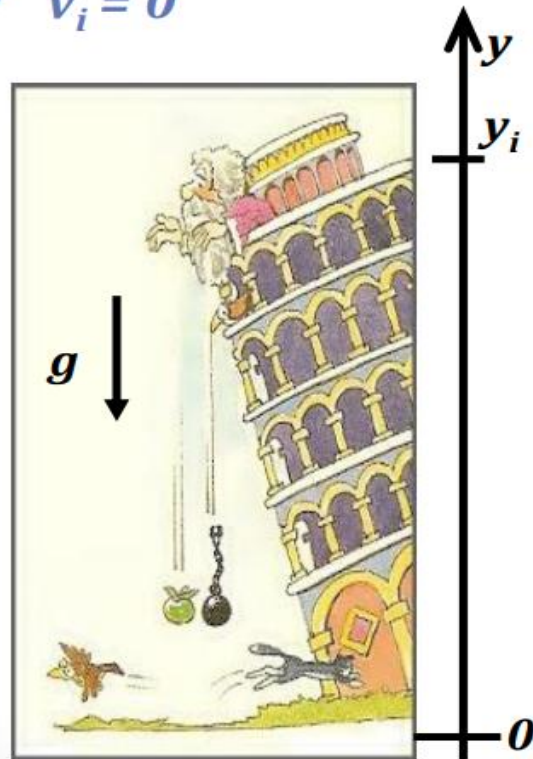
https://www.youtube.com/watch?time_continue=78&v=F42-CfukFgc



Ecuaciones en caída libre

Ecuaciones de Movimiento para la caída libre de un objeto corresponden a las de un MRUV,

- donde hay que cambiar x por y .
- y la aceleración es $a = -g$
- $v_i = 0$



$$y(t) = y_i - \frac{1}{2}g \cdot (t - t_i)^2$$

$t_i = 0$

$$y(t) = y_i - \frac{1}{2}g \cdot t^2$$

$$v(t) = -g \cdot (t - t_i)$$

$$v(t) = -g \cdot t$$

$$v_f^2 = -2g \cdot (y_f - y_i)$$

Tiro vertical

Un objeto lanzado hacia arriba deja la mano del lanzador en el punto **A**. Alcanza su altura máxima en **B** (la velocidad en este punto es nula). Finalmente regresa nuevamente a la mano en **C**.

Ecuaciones de Movimiento para la Tiro vertical de un objeto corresponden a las de un **MRUV**,

- donde hay que cambiar **x** por **y**.
- y la aceleración es **a = -g**

$$y(t) = y_i + v_i \cdot t - \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

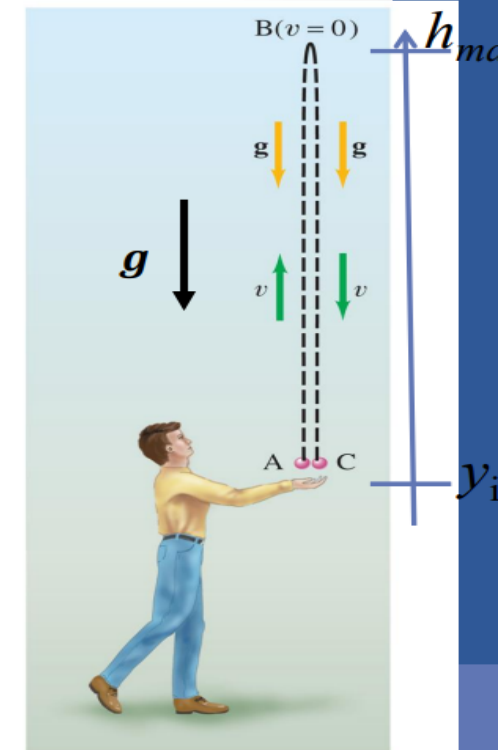
$$v(t) = v_i - g \cdot t$$

$$v_f^2 = v_i^2 - 2g \cdot (y_f - y_i)$$

$$h_{max} = \frac{v_i^2}{2g}$$

$$t_{hmax} = \frac{v_i}{g}$$

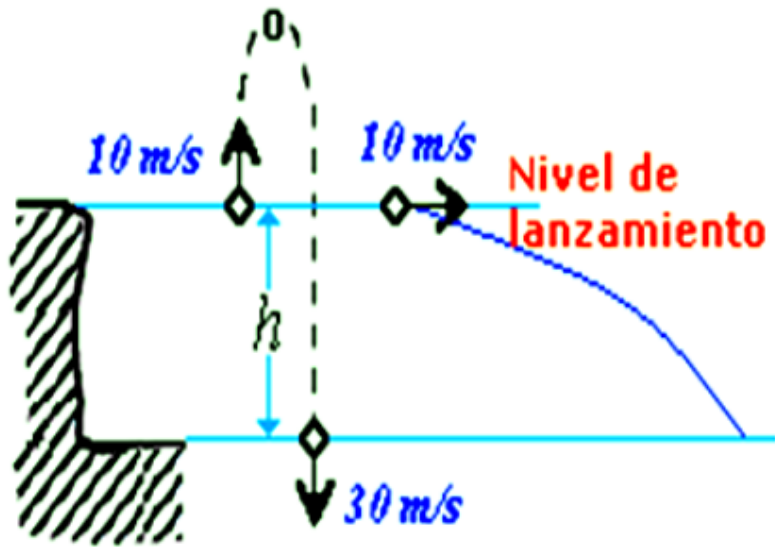
$$t_{total} = 2t_{hmax}$$



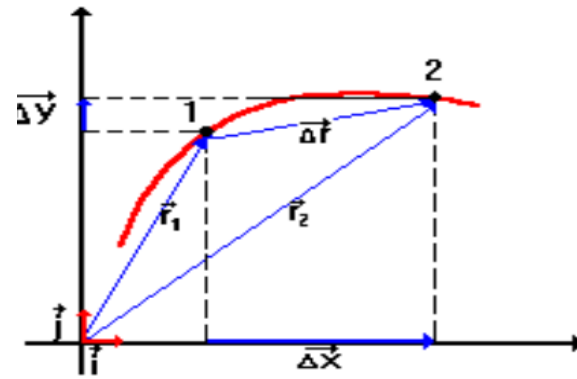
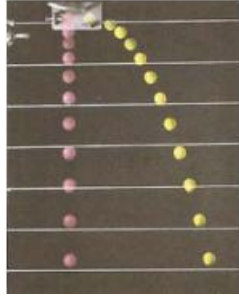
Copyright © 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

Ejemplos de caída libre y tiro vertical

Tiro vertical



Movimiento en el plano



En t_1 el móvil se encuentra en el punto 1, con posición $\vec{r}_1$

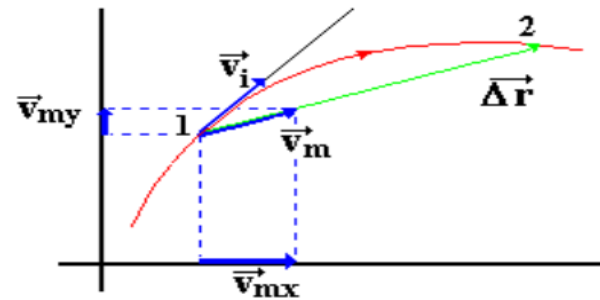
En t_2 el móvil se encuentra en el punto 2, con posición $\vec{r}_2$

El desplazamiento es: $\Delta \vec{r} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1 = \Delta x \hat{i} + \Delta y \hat{j}$

La velocidad media es:

$$\vec{V}_m = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \hat{i} + \frac{\Delta y}{\Delta t} \hat{j} = V_{mx} \hat{i} + V_{my} \hat{j}$$

Dirección secante a la curva por los puntos 1 y 2



La velocidad instantánea es: $\vec{V} = V_x \hat{i} + V_y \hat{j}$

Dirección tangente a la curva

Donde:

$$V_x = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt} \quad \left| \quad V_y = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta t} = \frac{dy}{dt} \right.$$

Aceleración media

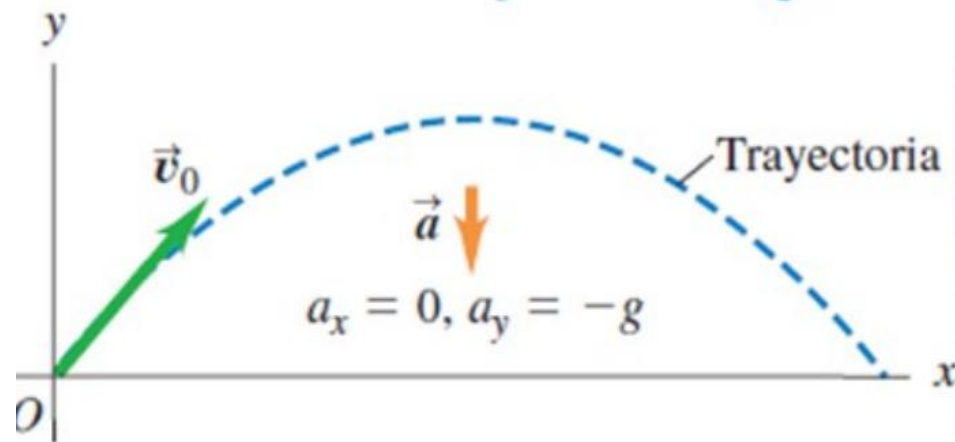
$$\vec{a}_m = \frac{\Delta v_x}{\Delta t} \hat{i} + \frac{\Delta v_y}{\Delta t} \hat{j} = a_{mx} \hat{i} + a_{my} \hat{j}$$

Aceleración instantánea

$$\vec{a} = a_x \hat{i} + a_y \hat{j} \quad \text{con} \quad a_x = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v_x}{\Delta t}; \quad a_y = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v_y}{\Delta t}$$

Movimiento de un proyectil

- Un proyectil se mueve en un plano vertical que tiene un vector velocidad inicial $\vec{v}_0$.
- Su trayectoria depende solo de $\vec{v}_0$ y de la aceleración hacia abajo debida a la gravedad.



Modelo:

- Proyectil como partícula.
- Aceleración gravedad constante tanto en magnitud como en dirección.
- Se ignoran efectos de la resistencia del aire, como curvatura y rotación de la Tierra.

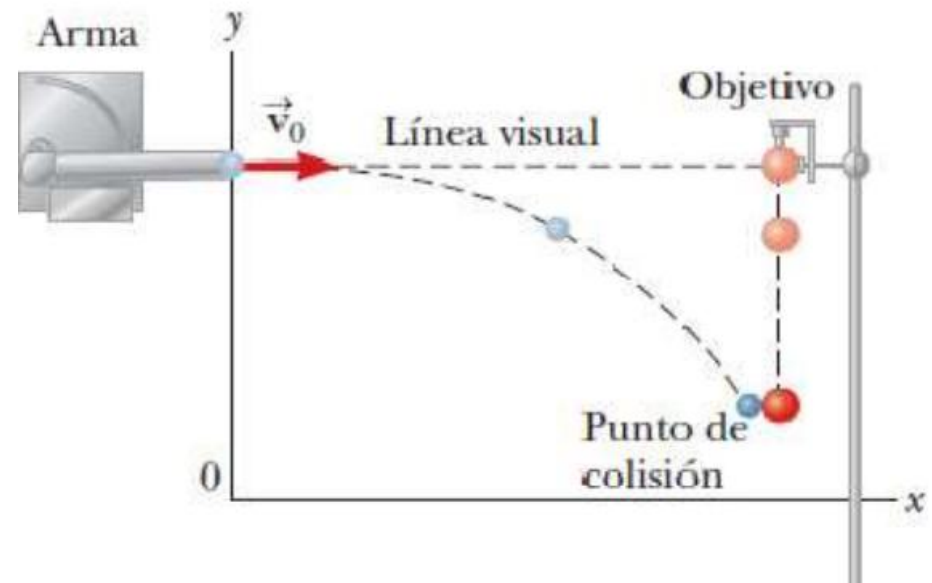
El movimiento de un proyectil es una combinación de:

- *movimiento horizontal con velocidad constante y,*
- *movimiento vertical con aceleración constante.*

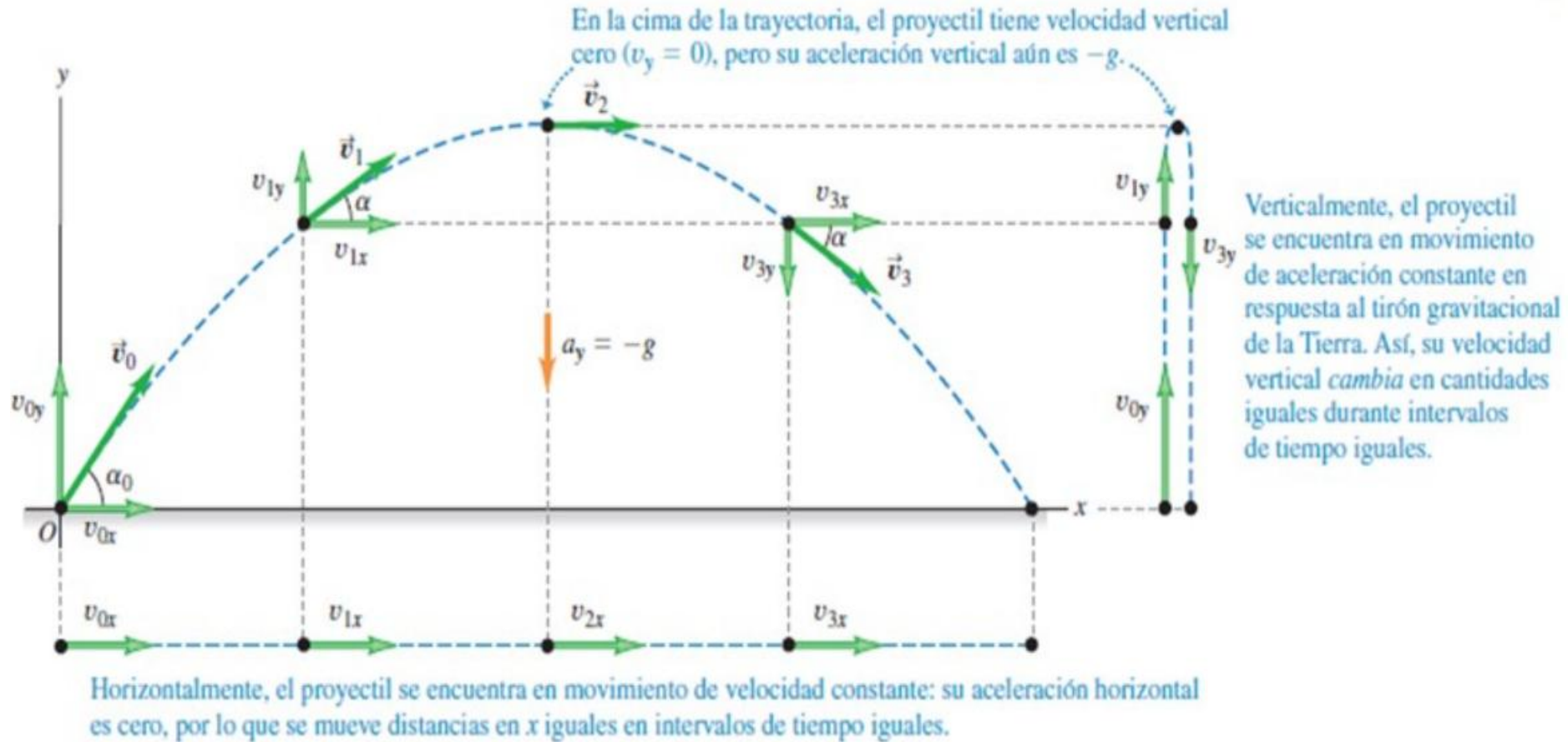
Movimiento de un proyectil

Que el movimiento de un proyectil sea la superposición de dos movimientos uno horizontal y otro vertical independientes entre sí, significa que el movimiento en una dirección no tiene efecto sobre el movimiento en la otra dirección. Si una pelota es lanzada en una trayectoria parabólica, el movimiento en la dirección y se verá muy semejante al de una pelota lanzada en una trayectoria recta hacia arriba bajo la influencia de la gravedad y el movimiento en la dirección x , será un movimiento rectilíneo con velocidad uniforme (la componente horizontal de la velocidad inicial con que se lanza).

La figura muestra un experimento ilustra la independencia del movimiento horizontal y vertical. La pistola apunta directamente a la bola objetivo y es disparada en el instante en que ésta es liberada. En ausencia de gravedad, el proyectil daría en el blanco porque el objetivo no se movería. Sin embargo, el proyectil aún da en el blanco en presencia de la gravedad.



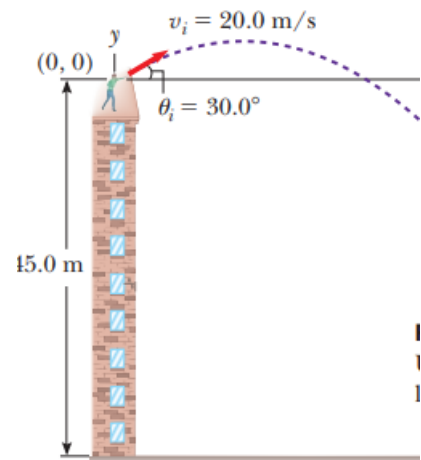
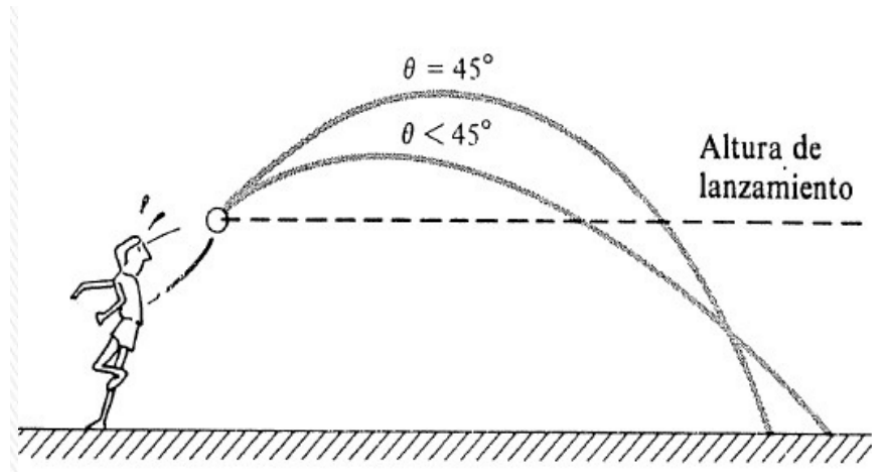
Movimiento de un proyectil



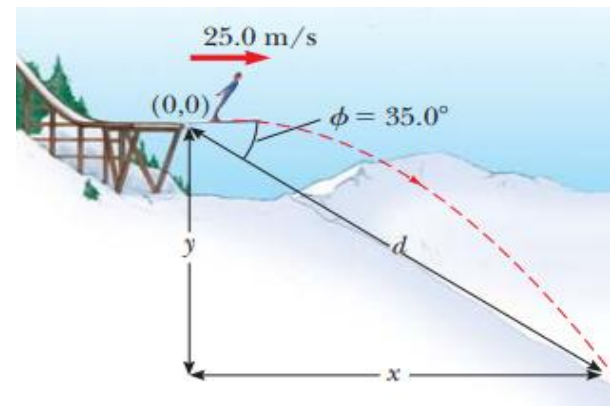
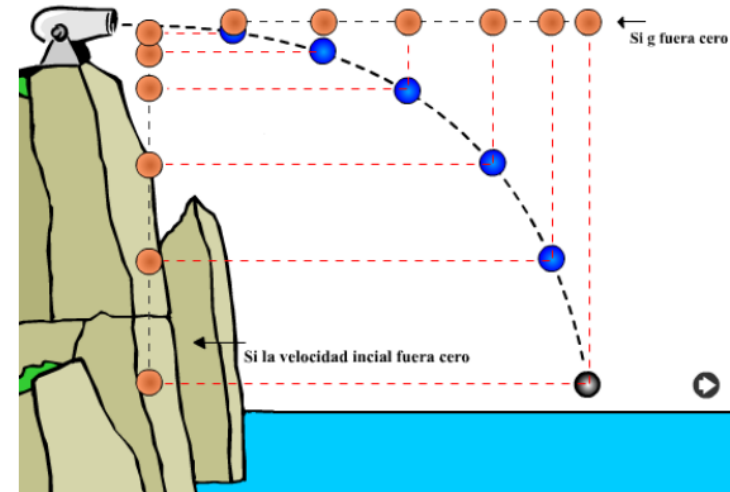
Movimiento parabólico del modelo de proyectil

Ejemplos

tiro oblicuo

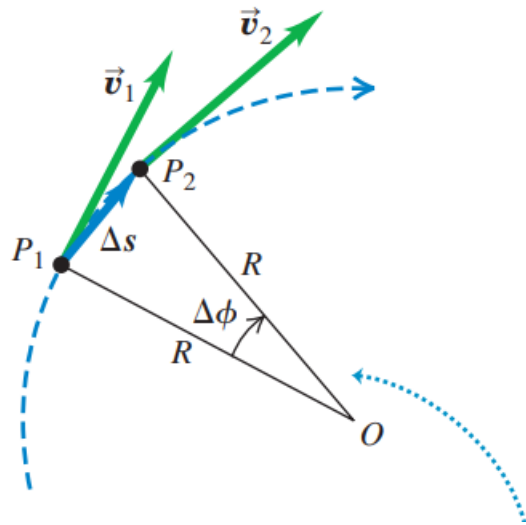


tiro horizontal



Movimiento circular uniforme

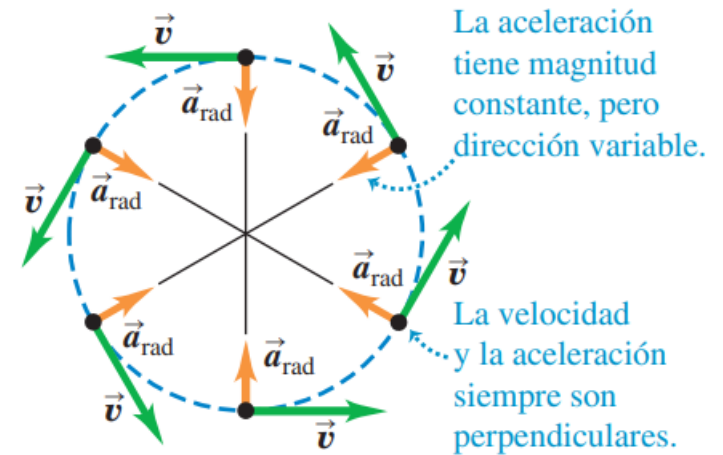
- Cuando una partícula se mueve en un círculo con rapidez constante, tiene un movimiento circular uniforme. Describe un arco de circunferencia Δs (arco que describe corresponde al perímetro del círculo)



$$\frac{|\Delta\vec{v}|}{v_1} = \frac{\Delta s}{R} \quad \text{o} \quad |\Delta\vec{v}| = \frac{v_1}{R} \Delta s$$

$$a_{\text{med}} = \frac{|\Delta\vec{v}|}{\Delta t} = \frac{v_1}{R} \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

$$a = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{v_1}{R} \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{v_1}{R} \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta s}{\Delta t}$$



$$a_c = \frac{v^2}{R} \quad (\text{aceleración radial o centrípeta}) \quad v = \frac{2\pi r}{T} \quad \text{por lo que} \quad a_c = \frac{(2\pi)^2}{T^2} R$$

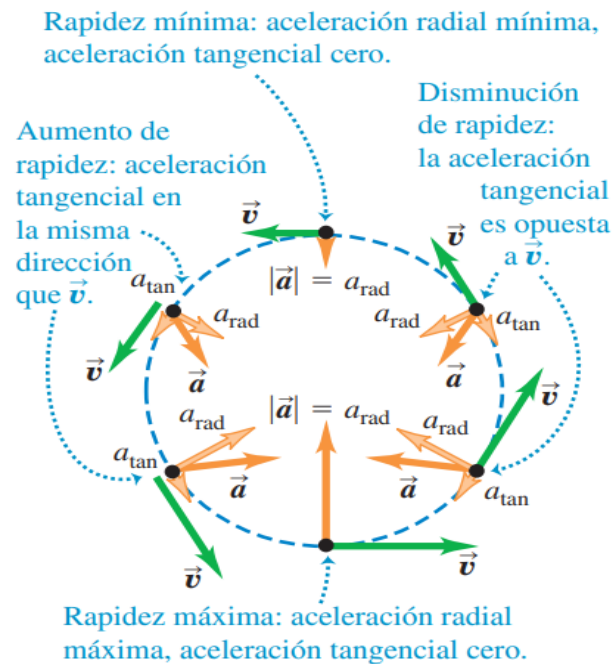
Movimiento circular no uniforme

$$a_c = \frac{v^2}{r} \quad (\text{aceleración radial o centrípeta})$$

$$a_t = \frac{dv}{dt} \quad (\text{aceleración tangencial})$$

Vector velocidad no es constante en
módulo, dirección ni sentido

$$\vec{a} = \vec{a}_c + \vec{a}_t$$



Velocidad relativa

Si dos observadores miden la velocidad de un cuerpo, obtienen diferentes resultados si un observador se mueve en relación con el otro. La velocidad que un observador dado percibe es la velocidad relativa a él, o simplemente velocidad relativa.

Velocidad relativa en una dimensión

Una mujer camina con una velocidad determinada por el pasillo de un vagón de ferrocarril que se mueve ¿Qué velocidad tiene la mujer? Es una pregunta sencilla, pero no tiene una sola respuesta. Para un pasajero sentado en el tren, la mujer se mueve a una velocidad.

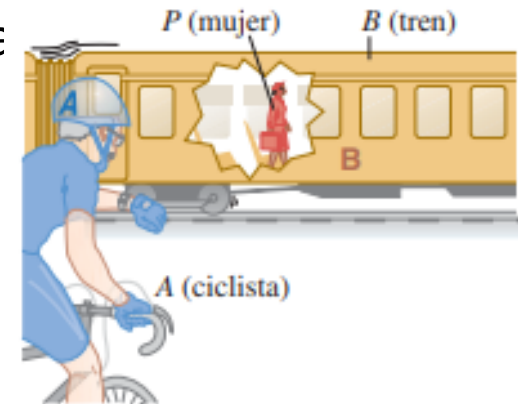
Para un ciclista parado junto al tren, la mujer se mueve a otra velocidad.

Un observador en otro tren que va en la dirección opuesta daría otra respuesta.

Cada observador, equipado en principio con un metro y un cronómetro, constituye lo que llamamos un marco de referencia.

Así, un marco de referencia es un sistema de coordenadas más una escala de tiempo.

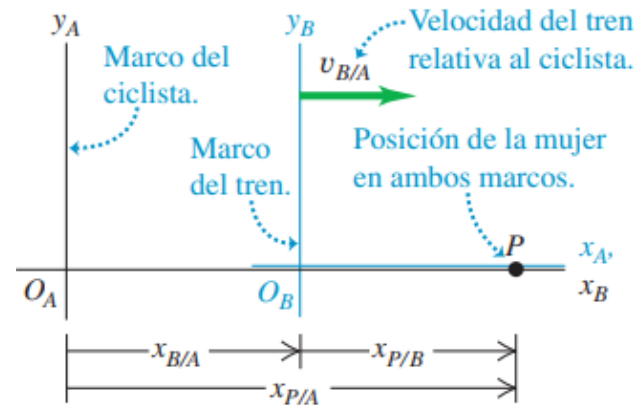
Llamemos A al marco de referencia del ciclista (en reposo con respecto al suelo) y B al marco de referencia del tren en movimiento.



Velocidad relativa en una dimensión

Las posiciones se considerarán:

$$x_{P/A} = x_{P/B} + x_{B/A}$$



Y las velocidades relativas:

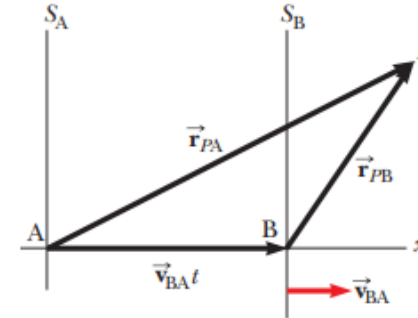
$$\frac{dx_{P/A}}{dt} = \frac{dx_{P/B}}{dt} + \frac{dx_{B/A}}{dt} \quad \text{o}$$

$$v_{P/A-x} = v_{P/B-x} + v_{B/A-x} \quad (\text{velocidad relativa en una línea})$$

Velocidades relativas en dos dimensiones

- Consideramos el vector posición:

$$\vec{r}_{P/A} = \vec{r}_{P/B} + \vec{r}_{B/A}$$



Y la velocidades relativas:

$$\vec{v}_{P/A} = \vec{v}_{P/B} + \vec{v}_{B/A} \quad (\text{velocidad relativa en el espacio})$$

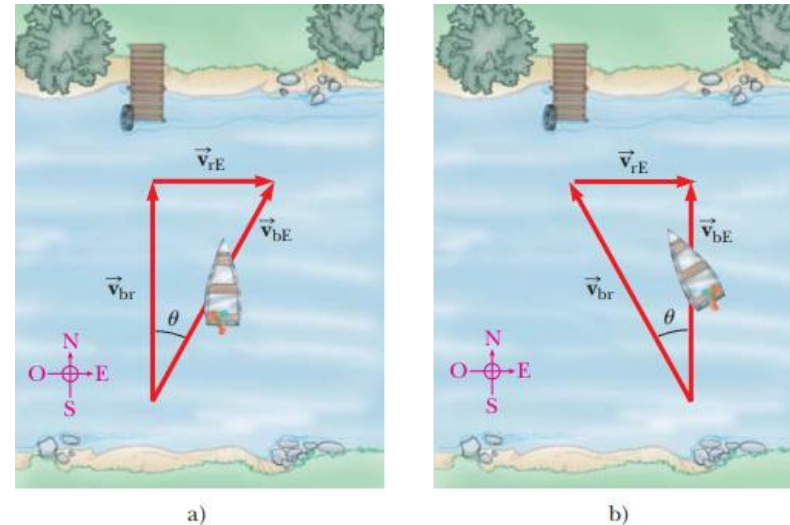
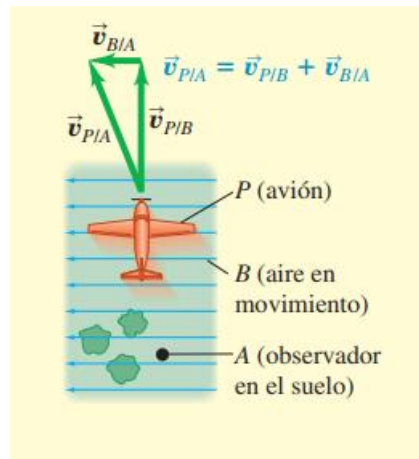


Figura 4.21 (Ejemplo 4.8) a) Un bote se dirige directamente a través de un río y termina corriente abajo. b) Para moverse directamente a través del río, el bote debe dirigirse corriente arriba.