

## Cinemática 1D

Posición

Posición vs  
tiempo

Desplazamiento

Distancia  
recorrida

Velocidad

Velocidad  
media

Rapidez media

Ejemplo 1

Velocidad  
instantánea

Interpretación  
gráfica de la  
velocidad

Aceleración

Aceleración  
media

Ejemplo 2

Aceleración  
instantánea

Interpretación  
gráfica de la  
aceleración

Ecuaciones  
cinemáticas  $\vec{a}$   
constante

Ejemplo 3

Caída Libre

Ejemplo 4

Problema 1

Problema  
conceptual

# Cinemática en una dimensión

## Cinemática 1D

Posición

Posición vs  
tiempo

Desplazamiento

Distancia  
recorrida

Velocidad

Velocidad  
media

Rapidez media

Ejemplo 1

Velocidad  
instantáneaInterpretación  
gráfica de la  
velocidad

Aceleración

Aceleración  
media

Ejemplo 2

Aceleración  
instantáneaInterpretación  
gráfica de la  
aceleraciónEcuaciones  
cinemáticas  $a$   
constante

Ejemplo 3

Caída Libre

Ejemplo 4

Problema 1

Problema  
conceptual

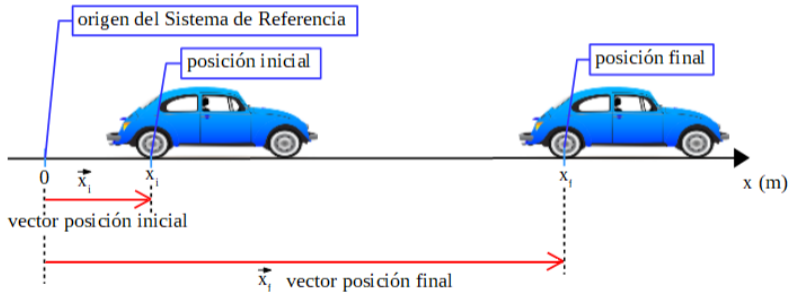
**Cinemática:** se ocupa de los conceptos necesarios para describir el movimiento

**Dinámica:** se ocupa del efecto que las fuerzas ejercen sobre el movimiento

Juntas, cinemática y dinámica, forman la rama de la física conocida como  
**Mecánica**

Como primer paso estudiaremos el movimiento de un cuerpo en una dimensión  
(**Cinemática 1D**), esto es: el movimiento de un objeto a lo largo de una línea recta

La **posición** de una partícula es la ubicación de esta respecto a un punto de referencia elegido, que se considera el origen del Sistema de Referencia



El **vector posición** es una magnitud vectorial que se mide en unidades de longitud y corresponde al lugar geométrico-espacial que tiene el cuerpo en un instante dado

## Cinemática 1D

Posición

Posición vs tiempo

Desplazamiento

Distancia recorrida

Velocidad

Velocidad media

Rapidez media

Ejemplo 1

Velocidad instantánea

Interpretación gráfica de la velocidad

Aceleración

Aceleración media

Ejemplo 2

Aceleración instantánea

Interpretación gráfica de la aceleración

Ecuaciones cinemáticas  $\vec{a}$  constante

Ejemplo 3

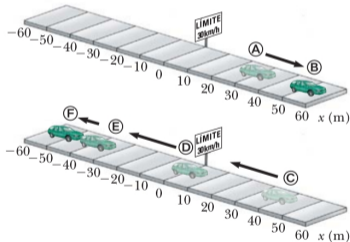
Caida Libre

Ejemplo 4

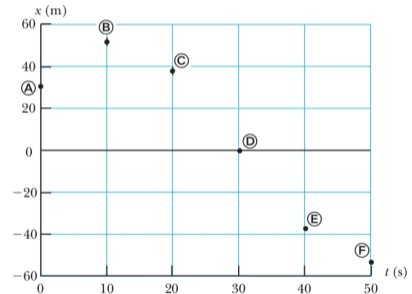
Problema 1

Problema conceptual

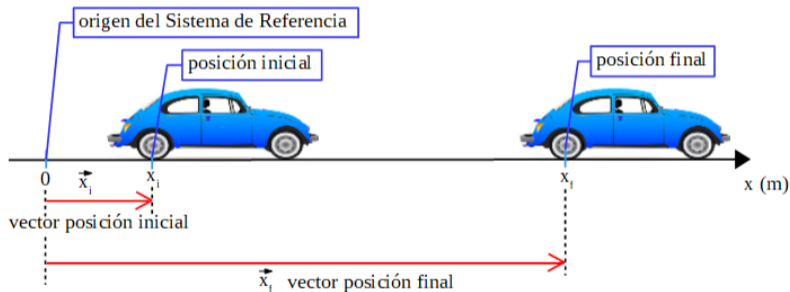
Podemos representar los cambios en la posición a lo largo del tiempo de diferentes maneras. Consideremos un auto avanzando y retrocediendo a lo largo de una recta



Posición	$t$ (s)	$x$ (m)
(A)	0	30
(B)	10	52
(C)	20	38
(D)	30	0
(E)	40	-37
(F)	50	-53



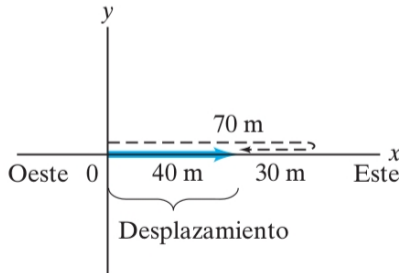
El **desplazamiento** de una partícula se define como el cambio en su posición en un intervalo dado de tiempo.



$$\Delta \vec{x} = \vec{x}_f - \vec{x}_i$$

Es importante reconocer la diferencia entre **desplazamiento** y **distancia recorrida**

**Ejemplo:** Una persona camina 70 m hacia el este y luego 30 m hacia el oeste. La distancia total recorrida es 100 m (el camino recorrido se muestra con la línea punteada negra); pero el desplazamiento, que se muestra con una flecha más gruesa, es de 40 m hacia el este.



## Cinemática 1D

## Posición

Posición vs  
tiempo

## Desplazamiento

Distancia  
recorrida

## Velocidad

**Velocidad  
media**

## Rapidez media

## Ejemplo 1

Velocidad  
instantáneaInterpretación  
gráfica de la  
velocidad

## Aceleración

Aceleración  
media

## Ejemplo 2

Aceleración  
instantáneaInterpretación  
gráfica de la  
aceleraciónEcuaciones  
cinemáticas  $\vec{a}$   
constante

## Ejemplo 3

## Caída Libre

## Ejemplo 4

## Problema 1

Problema  
conceptual

La **velocidad media** es una magnitud vectorial que se define como el desplazamiento dividido por el tiempo empleado para realizar dicho desplazamiento

$$\vec{v}_m = \frac{\text{desplazamiento}}{\text{intervalo de tiempo}} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t}$$

Esta magnitud posee unidades de longitud divididas por unidades de tiempo. En el SI las unidades son metros por segundo

## Cinemática 1D

Posición

Posición vs  
tiempo

Desplazamiento

Distancia  
recorrida

Velocidad

Velocidad  
media**Rapidez media**

Ejemplo 1

Velocidad  
instantáneaInterpretación  
gráfica de la  
velocidad

Aceleración

Aceleración  
media

Ejemplo 2

Aceleración  
instantáneaInterpretación  
gráfica de la  
aceleraciónEcuaciones  
cinemáticas  $\vec{a}$   
constante

Ejemplo 3

Caída Libre

Ejemplo 4

Problema 1

Problema  
conceptual

La **rapidez media** es una magnitud escalar que se define como la distancia recorrida dividida por el tiempo empleado para recorrer dicha distancia

$$r_m = \frac{\textit{distancia recorrida}}{\textit{intervalo de tiempo}} = \frac{D}{\Delta t}$$

Esta magnitud es siempre positiva y posee unidades de longitud divididas por unidades de tiempo. En el SI las unidades son metros por segundo



## Cinemática 1D

Posición

Posición vs tiempo

Desplazamiento

Distancia recorrida

Velocidad

Velocidad media

Rapidez media

Ejemplo 1

Velocidad instantánea

Interpretación gráfica de la velocidad

Aceleración

Aceleración media

Ejemplo 2

Aceleración instantánea

Interpretación gráfica de la aceleración

Ecuaciones cinemáticas  $\vec{a}$  constante

Ejemplo 3

Caida Libre

Ejemplo 4

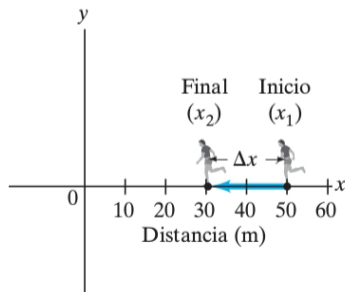
Problema 1

Problema conceptual

La posición de un corredor en función del tiempo se grafica conforme se mueve a lo largo del eje  $x$  de un sistema coordenado. Durante un intervalo de tiempo de  $3.00\text{ s}$ , la posición del corredor cambia de  $x_1 = 50.0\text{ m}$  a  $x_2 = 30.5\text{ m}$ , como se muestra en la figura. Determinar la velocidad media y la rapidez promedio del corredor

$$\vec{v}_m = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t} = \frac{-19.5\text{ m}}{3.00\text{ s}} = -6.50\text{ m/s } \hat{x}$$

$$r_m = \frac{d}{\Delta t} = \frac{19.5\text{ m}}{3.00\text{ s}} = 6.50\text{ m/s}$$



## Cinemática 1D

Posición

Posición vs  
tiempo

Desplazamiento

Distancia  
recorrida

Velocidad

Velocidad  
media

Rapidez media

Ejemplo 1

**Velocidad  
instantánea**Interpretación  
gráfica de la  
velocidad

Aceleración

Aceleración  
media

Ejemplo 2

Aceleración  
instantáneaInterpretación  
gráfica de la  
aceleraciónEcuaciones  
cinemáticas  $\vec{a}$   
constante

Ejemplo 3

Caída Libre

Ejemplo 4

Problema 1

Problema  
conceptual

La **velocidad instantánea** indica cuán rápido se mueve un objeto y la dirección del movimiento en cada instante

$$\vec{v} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t} = \frac{d\vec{x}}{dt}$$

Esta magnitud posee unidades de longitud divididas por unidades de tiempo. En el SI las unidades son metros por segundo. La magnitud (módulo) de la velocidad se llama rapidez

La ecuación de una recta viene dada por

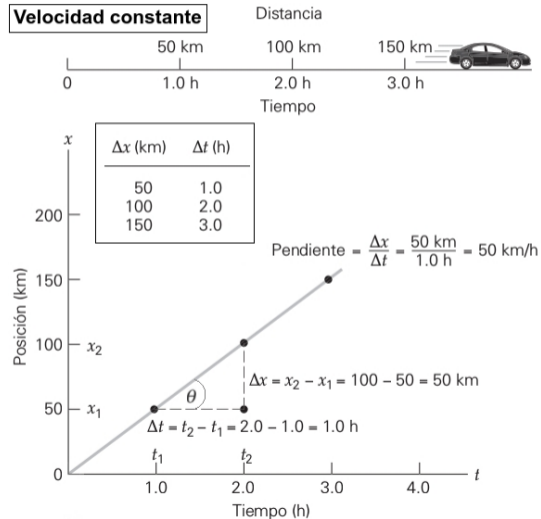
$$y = Ax + B$$

A = Pendiente de la recta

B = Ordenada al origen

$$A = \tan(\theta) = \frac{\text{opuesto}}{\text{adyacente}} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

El valor numérico de la pendiente de la recta es igual a la magnitud de la velocidad, y el signo de la pendiente da su dirección



## Cinemática 1D

Posición

Posición vs tiempo

Desplazamiento

Distancia recorrida

Velocidad

Velocidad media

Rapidez media

Ejemplo 1

Velocidad instantánea

Interpretación gráfica de la velocidad

Aceleración

Aceleración media

Ejemplo 2

Aceleración instantánea

Interpretación gráfica de la aceleración

Ecuaciones cinemáticas  $a$  constante

Ejemplo 3

Caida Libre

Ejemplo 4

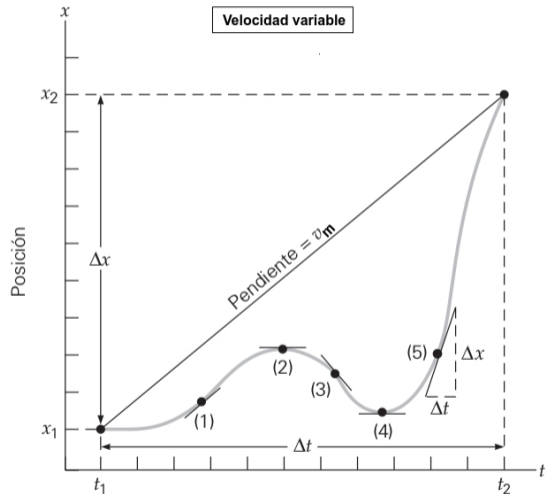
Problema 1

Problema conceptual

La pendiente de la recta entre dos puntos es la velocidad media entre esos dos puntos.

La velocidad instantánea es la pendiente de una recta tangente a la curva en cualquier punto

La recta tangente en un punto, es la recta que mejor aproxima a la curva en las proximidades de dicho punto



## Cinemática 1D

Posición

Posición vs  
tiempo

Desplazamiento

Distancia  
recorrida

Velocidad

Velocidad  
media

Rapidez media

Ejemplo 1

Velocidad  
instantáneaInterpretación  
gráfica de la  
velocidad

Aceleración

**Aceleración  
media**

Ejemplo 2

Aceleración  
instantáneaInterpretación  
gráfica de la  
aceleraciónEcuaciones  
cinemáticas  $\vec{a}$   
constante

Ejemplo 3

Caída Libre

Ejemplo 4

Problema 1

Problema  
conceptual

La **Aceleración media** es una magnitud vectorial que se define como el cambio en la velocidad dividido por el tiempo empleado para realizar dicho cambio

$$\vec{a}_m = \frac{\text{cambio de velocidad}}{\text{intervalo de tiempo}} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

Esta magnitud posee unidades de velocidad divididas por unidades de tiempo. En el SI las unidades son metros por segundo al cuadrado ( $m/s^2$ )

## Cinemática 1D

Posición

Posición vs  
tiempo

Desplazamiento

Distancia  
recorrida

Velocidad

Velocidad  
media

Rapidez media

Ejemplo 1

Velocidad  
instantáneaInterpretación  
gráfica de la  
velocidad

Aceleración

Aceleración  
media**Ejemplo 2**Aceleración  
instantáneaInterpretación  
gráfica de la  
aceleraciónEcuaciones  
cinemáticas  $\vec{a}$   
constante

Ejemplo 3

Caída Libre

Ejemplo 4

Problema 1

Problema  
conceptual

Un automóvil acelera a lo largo de un camino recto, desde el reposo hasta 90 m/s en 5 segundos. ¿Cuál es su aceleración media?

$$\vec{a}_m = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_f - \vec{v}_0}{t_f - t_0} = \frac{90 \text{ m/s } \hat{x} - 0 \text{ m/s } \hat{x}}{5 \text{ s} - 0 \text{ s}}$$

$$\vec{a}_m = 18 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \hat{x}$$

## Cinemática 1D

Posición

Posición vs  
tiempo

Desplazamiento

Distancia  
recorrida

Velocidad

Velocidad  
media

Rapidez media

Ejemplo 1

Velocidad  
instantáneaInterpretación  
gráfica de la  
velocidad

Aceleración

Aceleración  
media

Ejemplo 2

**Aceleración  
instantánea**Interpretación  
gráfica de la  
aceleraciónEcuaciones  
cinemáticas  $\vec{a}$   
constante

Ejemplo 3

Caída Libre

Ejemplo 4

Problema 1

Problema  
conceptual

La **aceleración instantánea** se define de manera análoga a la velocidad instantánea. Esta representa una medida de cuán rápido cambia la velocidad en cada instante

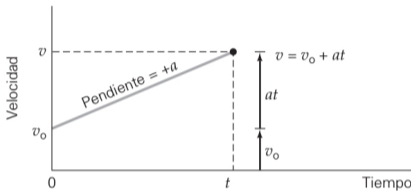
$$\vec{a} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{d\vec{v}}{dt}$$

Esta magnitud posee unidades de velocidad divididas por unidades de tiempo. En el SI las unidades son metros por segundo al cuadrado ( $m/s^2$ )

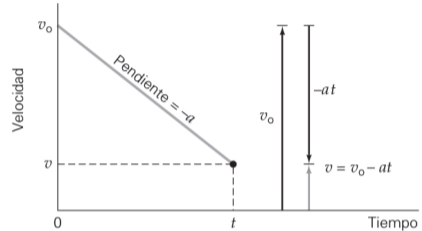
# Interpretación gráfica de la aceleración

La **aceleración instantánea** es la pendiente de la curva  $v(t)$

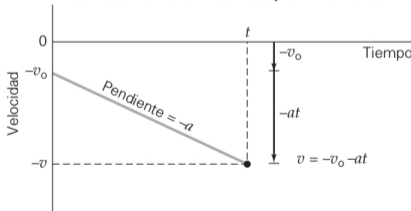
**Aceleración constante**



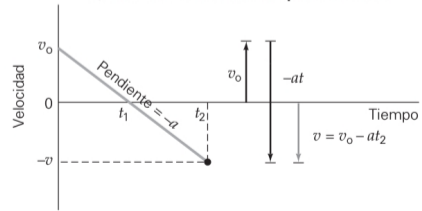
a) Movimiento en dirección positiva: acelera



b) Movimiento en dirección positiva: frena



c) Movimiento en dirección negativa: acelera



d) Cambio de dirección



**Aceleración:** La aceleración siempre será constante en los casos que consideraremos

$$\vec{a} = \vec{a}_0 \text{ (constante)}$$

**Velocidad:** Como la aceleración es constante, la aceleración media y la aceleración instantánea serán iguales. Combinando ambas definiciones

$$\vec{a} = \vec{a}_0 = \vec{a}_m = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t - t_0}$$

$$\vec{v} - \vec{v}_0 = \vec{a}_0(t - t_0)$$

se obtiene

$$\vec{v} = \vec{a}_0(t - t_0) + \vec{v}_0$$

## Cinemática 1D

Posición

Posición vs  
tiempo

Desplazamiento

Distancia  
recorrida

Velocidad

Velocidad  
media

Rapidez media

Ejemplo 1

Velocidad  
instantáneaInterpretación  
gráfica de la  
velocidad

Aceleración

Aceleración  
media

Ejemplo 2

Aceleración  
instantáneaInterpretación  
gráfica de la  
aceleraciónEcuaciones  
cinemáticas  $\vec{a}$   
constante

Ejemplo 3

Caída Libre

Ejemplo 4

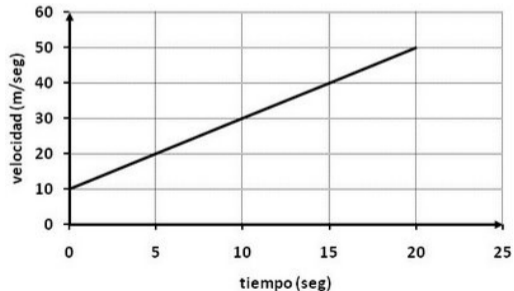
Problema 1

Problema  
conceptual**Posición:**

La velocidad media puede calcularse a través de su definición  $v_m = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ . Sin embargo, en el caso particular de aceleración constante, la velocidad cambia uniformemente, y la velocidad promedio estará en la mitad entre las velocidad inicial y final

Tiempo (s)	Velocidad (m/s)
0	10
5	20
10	30
15	40
20	50
Promedio	30 m/s

$$v_m = \frac{v_0 + v}{2}$$



## Cinemática 1D

## Posición

Posición vs  
tiempo

Desplazamiento

Distancia  
recorrida

## Velocidad

Velocidad  
media

Rapidez media

Ejemplo 1

Velocidad  
instantáneaInterpretación  
gráfica de la  
velocidad

## Aceleración

Aceleración  
media

Ejemplo 2

Aceleración  
instantáneaInterpretación  
gráfica de la  
aceleraciónEcuaciones  
cinemáticas  $\vec{a}$   
constante

Ejemplo 3

Caída Libre

Ejemplo 4

Problema 1

Problema  
conceptual**Posición:**

Combinando ambas expresiones para la velocidad media, junto con la expresión obtenida para la velocidad ( $\vec{v} = \vec{a}_0(t - t_0) + \vec{v}_0$ ) se obtiene

$$\vec{v}_m = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t} = \frac{\vec{x} - \vec{x}_0}{t_f - t_0} = \frac{\vec{v}_0 + \vec{v}}{2} = \frac{\vec{v}_0 + \vec{a}_0(t - t_0) + \vec{v}_0}{2}$$

despejando la posición

$$\vec{x} = \frac{\vec{a}_0(t - t_0)^2}{2} + \vec{v}_0(t - t_0) + \vec{x}_0$$

## Cinemática 1D

Posición

Posición vs  
tiempo

Desplazamiento

Distancia  
recorrida

Velocidad

Velocidad  
media

Rapidez media

Ejemplo 1

Velocidad  
instantáneaInterpretación  
gráfica de la  
velocidad

Aceleración

Aceleración  
media

Ejemplo 2

Aceleración  
instantáneaInterpretación  
gráfica de la  
aceleraciónEcuaciones  
cinemáticas  $\vec{a}$   
constante

Ejemplo 3

Caída Libre

Ejemplo 4

Problema 1

Problema  
conceptual

Podemos expresar finalmente el conjunto de ecuaciones cinemáticas para el caso de aceleración constante de la siguiente manera

$$\vec{a} = \vec{a}_0 \text{ (constante )} \quad (1)$$

$$\vec{v} = \vec{a}_0(t - t_0) + \vec{v}_0 \quad (2)$$

$$\vec{x} = \frac{\vec{a}_0(t - t_0)^2}{2} + \vec{v}_0(t - t_0) + \vec{x}_0 \quad (3)$$

Por último, considerando el caso unidimensional, es posible obtener una expresión para la velocidad que no contenga tiempo como variable, combinando las ecuaciones (2) y (3)

$$v^2 = 2a_0(x - x_0) + v_0^2 \quad (4)$$

## Cinemática 1D

Posición

Posición vs  
tiempo

Desplazamiento

Distancia  
recorrida

Velocidad

Velocidad  
media

Rapidez media

Ejemplo 1

Velocidad  
instantáneaInterpretación  
gráfica de la  
velocidad

Aceleración

Aceleración  
media

Ejemplo 2

Aceleración  
instantáneaInterpretación  
gráfica de la  
aceleraciónEcuaciones  
cinemáticas  $\vec{a}$   
constante

Ejemplo 3

Caída Libre

Ejemplo 4

Problema 1

Problema  
conceptual

Una nave espacial viaja con una velocidad de  $+3250 \text{ m/s}$ . Súbitamente se encienden los cohetes retropropulsores y la nave espacial comienza a disminuir su rapidez con una aceleración cuya magnitud es  $10.0 \text{ m/s}^2$ . ¿Cuál es la velocidad de la nave espacial cuando su desplazamiento es  $+215 \text{ km}$ , desde que se encendieron los motores?

**Datos**

- Aceleración

$$\vec{a}_0 = -10 \text{ m/s}^2 \hat{x}$$

- Velocidad inicial

$$\vec{v}_0 = 3250 \text{ m/s} \hat{x}$$

- Desplazamiento

$$\vec{x} - \vec{x}_0 = 215 \text{ km} \hat{x} = 215.000 \text{ m} \hat{x}$$

**Elijo origen del S.R. y del tiempo**

- Posición inicial

$$x_0 = 0 \text{ m}$$

- Tiempo inicial

$$t_0 = 0 \text{ s}$$

- Todo el problema se desarrolla en la dirección  $\hat{x}$

## Cinemática 1D

Posición

Posición vs  
tiempo

Desplazamiento

Distancia  
recorrida

Velocidad

Velocidad  
media

Rapidez media

Ejemplo 1

Velocidad  
instantáneaInterpretación  
gráfica de la  
velocidad

Aceleración

Aceleración  
media

Ejemplo 2

Aceleración  
instantáneaInterpretación  
gráfica de la  
aceleraciónEcuaciones  
cinemáticas  $\vec{a}$   
constante

Ejemplo 3

Caida Libre

Ejemplo 4

Problema 1

Problema  
conceptual**Método I:**

Las ecuaciones (3) y (2), considerando el origen del S.R y tiempo, y que todo el movimiento se desarrolla en la coordenada  $\hat{x}$ , se reducen a

$$x = \frac{a_0(t)^2}{2} + v_0(t) \qquad v = a_0(t) + v_0$$

De la ecuación de posición podemos obtener el tiempo necesario para recorrer los 215.000 m

$$\frac{a_0(t)^2}{2} + v_0(t) - x = 0 \rightarrow \boxed{t = 74.75 \text{ s}}$$

Reemplazando el tiempo hallado en la ecuación de velocidad se tiene

$$v = a_0(t) + v_0 \rightarrow \boxed{v = 2502.50 \text{ m/s}}$$

## Cinemática 1D

## Posición

Posición vs  
tiempo

## Desplazamiento

Distancia  
recorrida

## Velocidad

Velocidad  
media

Rapidez media

## Ejemplo 1

Velocidad  
instantáneaInterpretación  
gráfica de la  
velocidad

## Aceleración

Aceleración  
media

## Ejemplo 2

Aceleración  
instantáneaInterpretación  
gráfica de la  
aceleraciónEcuaciones  
cinemáticas  $\vec{a}$   
constante

## Ejemplo 3

## Caída Libre

## Ejemplo 4

## Problema 1

Problema  
conceptual**Método II:**

La ecuación (4), considerando el origen del S.R y tiempo, y que todo el movimiento se desarrolla en la coordenada  $\hat{x}$ , se reduce a

$$v^2 = 2a_0(x) + v_0^2$$

Reemplazando los datos del problema en dicha ecuación y despejando la velocidad, se tiene

$$v = \sqrt{2(-10)(215.000) + 3250^2} \rightarrow \boxed{v = 2502.50 \text{ m/s}}$$

## Cinemática 1D

Posición

Posición vs  
tiempo

Desplazamiento

Distancia  
recorrida

Velocidad

Velocidad  
media

Rapidez media

Ejemplo 1

Velocidad  
instantáneaInterpretación  
gráfica de la  
velocidad

Aceleración

Aceleración  
media

Ejemplo 2

Aceleración  
instantáneaInterpretación  
gráfica de la  
aceleraciónEcuaciones  
cinemáticas  $\vec{a}$   
constante

Ejemplo 3

**Caída Libre**

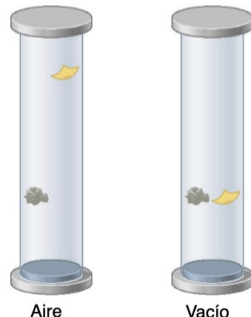
Ejemplo 4

Problema 1

Problema  
conceptual

En ausencia de la resistencia del aire, todos los cuerpos en un mismo lugar de la tierra caen verticalmente con la misma aceleración. Si la distancia de caída es pequeña en relación al radio de la Tierra, entonces la aceleración permanece constante durante el descenso. Este movimiento ideal es llamado **Caída libre** y la aceleración que adquiere es llamada aceleración de la gravedad.

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$





## Cinemática 1D

Posición

Posición vs  
tiempo

Desplazamiento

Distancia  
recorrida

Velocidad

Velocidad  
media

Rapidez media

Ejemplo 1

Velocidad  
instantánea

Interpretación  
gráfica de la  
velocidad

Aceleración

Aceleración  
media

Ejemplo 2

Aceleración  
instantánea

Interpretación  
gráfica de la  
aceleración

Ecuaciones  
cinemáticas  $\vec{a}$   
constante

Ejemplo 3

**Caída Libre**

Ejemplo 4

Problema 1

Problema  
conceptual



Misión Apolo 15, 1971

## Cinemática 1D

Posición

Posición vs  
tiempo

Desplazamiento

Distancia  
recorrida

Velocidad

Velocidad  
media

Rapidez media

Ejemplo 1

Velocidad  
instantáneaInterpretación  
gráfica de la  
velocidad

Aceleración

Aceleración  
media

Ejemplo 2

Aceleración  
instantáneaInterpretación  
gráfica de la  
aceleraciónEcuaciones  
cinemáticas  $\vec{a}$   
constante

Ejemplo 3

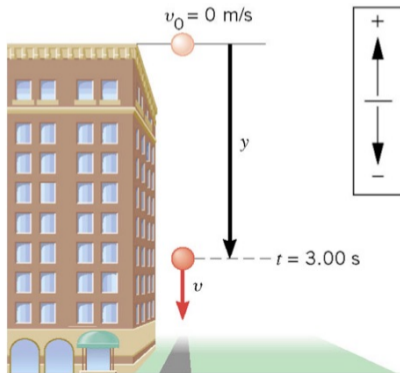
Caída Libre

**Ejemplo 4**

Problema 1

Problema  
conceptual

Una piedra se deja caer desde el techo de un edificio. Luego de 3.00 s de caída libre: ¿cuál es la posición de la piedra respecto del techo? ¿cuánto se desplazó la piedra?



**Todo el problema se desarrolla en la dirección  $\hat{y}$**

- Posición inicial  
 $y_0 = 0 \text{ m}$
- Tiempo inicial y final  
 $t_0 = 0 \text{ s}$   $t_f = 3 \text{ s}$
- Velocidad inicial  
 $v_0 = 0 \text{ m/s}$
- Aceleración  
 $a = a_0 = -9.81 \text{ m/s}^2$

## Cinemática 1D

Posición

Posición vs  
tiempo

Desplazamiento

Distancia  
recorrida

Velocidad

Velocidad  
media

Rapidez media

Ejemplo 1

Velocidad  
instantáneaInterpretación  
gráfica de la  
velocidad

Aceleración

Aceleración  
media

Ejemplo 2

Aceleración  
instantáneaInterpretación  
gráfica de la  
aceleraciónEcuaciones  
cinemáticas  $\vec{a}$   
constante

Ejemplo 3

Caída Libre

Ejemplo 4

Problema 1

Problema  
conceptual

**¿Cuál es la posición de la piedra respecto del techo en  $t=3$  s?**

La eq (3), con los datos del problema toma la forma

$$y(t) = \frac{a_0(t - t_0)^2}{2} + v_0(t - t_0) + y_0 \quad \longrightarrow \quad y(t) = \frac{a_0(t)^2}{2}$$

Teniendo en cuenta que quiero saber la posición en  $t=3$  s, se tiene

$$y(t = 3s) = \frac{-9.81 \text{ m/s}^2 (3 \text{ s})^2}{2} = \boxed{-44.15 \text{ m}}$$

**¿Cuánto se desplazó la piedra?**

$$y_f - y_0 = -44.15 \text{ m} - 0 \text{ m} = \boxed{-44.15 \text{ m}}$$

La posición final coincide (en este caso) con el desplazamiento.

## Cinemática 1D

Posición

Posición vs  
tiempo

Desplazamiento

Distancia  
recorrida

Velocidad

Velocidad  
media

Rapidez media

Ejemplo 1

Velocidad  
instantáneaInterpretación  
gráfica de la  
velocidad

Aceleración

Aceleración  
media

Ejemplo 2

Aceleración  
instantáneaInterpretación  
gráfica de la  
aceleraciónEcuaciones  
cinemáticas  $\vec{a}$   
constante

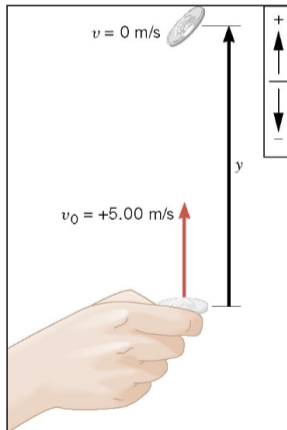
Ejemplo 3

Caída Libre

Ejemplo 4

**Problema 1**Problema  
conceptual

Se arroja una moneda hacia arriba con una rapidez inicial de  $5.00\text{m/s}$ . Si se desprecia la resistencia del aire, ¿cuán alto llega la moneda sobre el punto de lanzamiento?



## Cinemática 1D

Posición

Posición vs tiempo

Desplazamiento

Distancia recorrida

Velocidad

Velocidad media

Rapidez media

Ejemplo 1

Velocidad instantánea

Interpretación gráfica de la velocidad

Aceleración

Aceleración media

Ejemplo 2

Aceleración instantánea

Interpretación gráfica de la aceleración

Ecuaciones cinemáticas  $\vec{a}$  constante

Ejemplo 3

Caida Libre

Ejemplo 4

Problema 1

Problema conceptual

Una piedra es arrojada hacia arriba con una velocidad de  $30 \text{ m/s}$  desde lo alto de un acantilado de  $10 \text{ m}$  de altura, como se muestra en la figura (a). En las figuras (b) y (c) puede verse que la misma piedra es arrojada de manera diferente. Indique para las figuras (b) y (c), si la velocidad con la que la piedra impacta en el piso es menor, mayor o igual que en el caso (a)

