

**LONGITUD**  
 1pie=0.3048m  
 1pulgada(plg)=0.0254m=25.4mm  
 1yarda(yd)=0.9144m  
 1milla(mi)=1609m=1.609km  
 1milla náutica(nmi)=1852m=1.852km

**ÁREA**  
 1pie<sup>2</sup>=0.0929m<sup>2</sup>=929cm<sup>2</sup>  
 1plg<sup>2</sup>=6.452x10<sup>-4</sup>m<sup>2</sup>=6.452cm<sup>2</sup>  
 1yd<sup>2</sup>=0.8361m<sup>2</sup>=8361cm<sup>2</sup>

**VOLUMEN**  
 1pie<sup>3</sup>=0.0283m<sup>3</sup>=28.3L  
 1plg<sup>3</sup>=1.6387x10<sup>-5</sup>m<sup>3</sup>=16.387cm<sup>3</sup>

**MASA**  
 1gal=3.7854x10<sup>-3</sup>m<sup>3</sup>=3.785L  
 1lb=0.4536kg=453.6g  
 1ton=907.18kg  
 1slug=14.594kg  
 1 onza (oz)=0.02835kg=28.35g

**FUERZA**  
 1kip=4.4482kN=453.6kgf

**PRESIÓN Y ESFUERZO**  
 1psi=6.8947kPa=0.07031kgf/cm<sup>2</sup>  
 1ksi=6.8947MPa=70.3081kgf/cm<sup>2</sup>

**TRABAJO Y ENERGÍA**  
 1pie·lbf=1.3558J=0.1382kgf·m  
 1Btu=1055J=1.0550kJ  
 =0.252kcal

**POTENCIA**  
 1pie lbf/s=1.3558W  
 =0.1382kgf m/s  
 1caballo(hp)=746W  
 =0.746kW  
 1Btu/s=1.0550kW  
 =0.252kcal/s

**MEDIR:** Es comparar 2 magnitudes de la misma especie tomando una de ellas como unidad patrón.

**MAGNITUD FÍSICA:** Es un aspecto del universo que puede medirse. Por ejemplo (longitud, masa, tiempo, temperatura).

**MAGNITUD FUNDAMENTAL:** Es aquella que se define por si misma. El resultado se expresa en unidades correspondientes que se conocen como fundamentales.

**MAGNITUD DERIVADA:** Es la que se define mediante una relación de unidades fundamentales. Las unidades en que se expresan se llaman derivadas.

CONCEPTOS

**LONGITUD**  
 1m=10dm=100cm=1000mm  
 1m=10<sup>-3</sup>km

**ÁREA**  
 1m<sup>2</sup>=10<sup>4</sup>cm<sup>2</sup>=10<sup>6</sup>mm<sup>2</sup>  
 1km<sup>2</sup>=10<sup>6</sup>m<sup>2</sup>=100 ha (hectárea)

**VOLUMEN**  
 1m<sup>3</sup>=10<sup>3</sup>dm<sup>3</sup>=10<sup>6</sup>cm<sup>3</sup>=10<sup>3</sup>L (litro)=10hL (hectolitro)  
 1km<sup>3</sup>=10<sup>9</sup>m<sup>3</sup>=10<sup>12</sup>L

**MASA**  
 1kg=10<sup>3</sup>g=10<sup>6</sup>mg  
 1utm=9.8066 kg

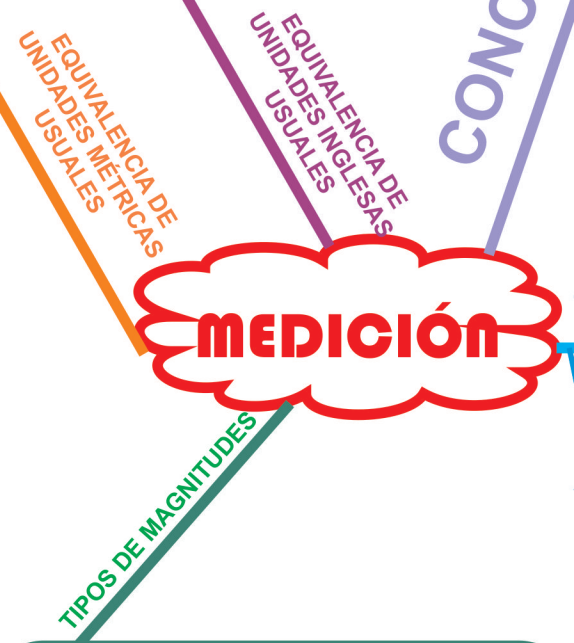
**TIEMPO**  
 1h=60min=3600s  
 1d=24h=1440min=86400s

**FUERZA**  
 1kgf=9.8066N  
 1dina=10<sup>-5</sup>N=0.01mN=0.102x10<sup>-5</sup>kgf

**PRESIÓN Y ESFUERZO**  
 1kgf/cm<sup>2</sup>=98.066kN/m<sup>2</sup>=98.066kPa  
 1b(bar)=10<sup>5</sup>Pa=100kPa=1.02kgf/cm<sup>2</sup>  
 1torr(mmHg)=133Pa=1.33x10<sup>-3</sup>b=1.33mb

**TRABAJO Y ENERGÍA**  
 1kgf m=9.8066J=0.239x10<sup>-3</sup>kcal (Kilocaloría)  
 1kcal=4186.8J=4.187kJ  
 1kW·h=3.6x10<sup>6</sup>J

**POTENCIA**  
 1kgf m/s=9.8066W=9.81x10<sup>-3</sup>kW



TIPOS DE UNIDADES DEL SISTEMA INTERNACIONAL

Magnitud Fundamental	Símbolo	Unidad	Abreviatura
Longitud	L	metro	m
Masa	M	kilogramo	Kg
Tiempo	t	segundo	s
Intensidad de corriente eléctrica	I	Amperio	A
Temperatura	T	Kelvin	K
Intensidad luminosa	Iv	candela	cd

Magnitud Derivada	Símbolo	Unidad	Abreviatura
Velocidad Lineal	V	Metro/seg	m/s
Aceleración lineal	a	Metro/seg <sup>2</sup>	m/s <sup>2</sup>
Frecuencia	f	Hertz	Hz
Fuerza	F	Newton	N
Peso	P	Newton	N
Masa volumínica (densidad)	R	Kg/metro <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>
Peso volumínico (peso específico)	Pe	New/metro <sup>3</sup>	N/m <sup>3</sup>
Presión	P	Pascal	Pa
Trabajo, energía	W	Nw*metro (julio)	J
Potencia	P	Julio/seg (Vatio)	W

**MAGNITUDES FUNDAMENTALES**

**MAGNITUDES DERIVADAS**

**MAGNITUDES ESCALARES:** Se determinan perfectamente por un número y su unidad. Por ejemplo (9 volts, 5 metros).

**MAGNITUDES VECTORIALES:** Se define por tener magnitud, dirección y sentido (fuerza, velocidad, aceleración, etc).

**Error absoluto o desviación absoluta, o incertidumbre absoluta:** Es la diferencia entre el valor medido y el valor promedio.

$$E_A = \text{valor medido} - \text{valor promedio}$$

**Error relativo:** Es el cociente entre el error absoluto o incertidumbre absoluta, y el valor promedio. (Se expresa en valores absolutos sin importar el signo del error absoluto).

$$E_R = \frac{\text{Error absoluto o incertidumbre absoluta}}{\text{Valor promedio}}$$

**Error porcentual:** Es el error relativo multiplicado por 100, con lo cual queda expresado en por ciento.

$$E_P = \text{Error relativo} \times 100$$

**Medir:** Es comparar una magnitud con otra de la misma especie.  
**Magnitud:** Es todo aquello que puede ser medido.  
**Error o incertidumbre:** Es la diferencia que existe entre el valor real de una magnitud y el resultado que obtenemos de una medición.  
**Precisión:** Es la división más fina en la graduación de un instrumento de medida.  
**Exactitud:** Es la reproducción fiel de una unidad o patrón.  
**Cifras significativas:** Son las que indican una lectura hasta la más fina graduación del instrumento de medida, más un número estimado por la persona que mide.  
**Método directo de medición:** Es cuando se puede medir una magnitud con algún instrumento, sin necesidad de aplicar varios pasos o aplicar alguna ecuación matemática para determinarla.  
**Método indirecto de medición:** Es cuando en la determinación del valor de una magnitud se tienen que realizar dos o más mediciones directas y además se efectúa un cálculo matemático.

Definiciones

Quantificación del error

Ejemplos de precisión y exactitud

La exactitud depende de que tan bien calibrado esté el instrumento de medida.  
La precisión de mi reloj es de un segundo, pero debido a que sistemáticamente se atrasa, no es de mucha exactitud.  
Las copias de metro patrón que existen en cada país son de una aleación de platino iridio con el fin de garantizar su exactitud, ya que si fue de otros materiales, con facilidad se estirarían o se encogerían y su exactitud con respecto al metro patrón no sería posible.

**Sistemático:** Si el error se manifiesta en todas las medidas en un mismo sentido con respecto a la magnitud real que se mide. (Por ejemplo, siempre de menos).

#### ERROR INSTRUMENTAL

**Aleatorio o fortuito o accidental:** Este error se presenta al azar, unas veces de más y otras de menos.

#### ERROR PERSONAL Y CIRCUNSTANCIAL

Clasificación

Causas

Los errores son debidos a la persona que mide, los instrumentos o a las circunstancias bajo las cuales se realiza la medición.

Tipos

Como evitar los errores

**Error Personal:** Causado por quien realiza la medición.

- El instante de accionar un cronómetro depende de la rapidez con que respondan los reflejos del operador.
- Error de paralelaje. Para leer en un tablero lo que indica la aguja debemos colocarnos directamente enfrente de ella.

**Error Instrumental:** debido al instrumento que realiza la medición.

- De calibración.
- De escala.
- Del cero,.

**Error circunstancial:** Es cuando el medio ambiente influye. Por ejemplo, si medimos en el patio el tiempo que tarda un péndulo en efectuar una oscilación, puede variar por el viento, la lluvia, etc.

**ERROR PERSONAL:**  
Haciéndolo una persona entrenada.

**EL INSTRUMENTAL:**  
Ajustando el instrumento con el patrón.

**EL CIRCUNSTANCIAL:**  
Realizando las mediciones en el laboratorio.

# VECTORES

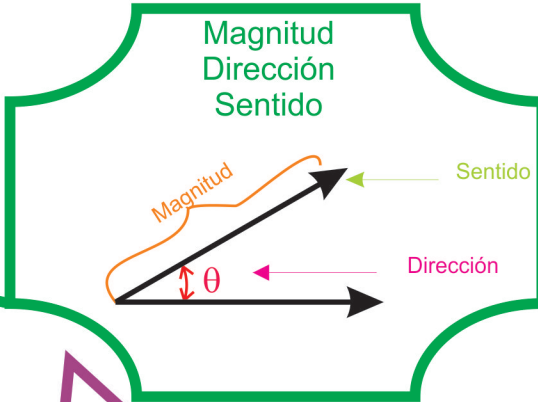
CONCEPTO

Es un segmento de recta que a una escala determinada nos representa una cantidad vectorial.

MÉTODOS

- GRÁFICOS:**  
 Triángulo  
 Paralelogramo  
 Polígono
- ANALÍTICOS:**  
 Ley de cosenos y senos  
 Descomposición rectangular.

CARACTERÍSTICAS



MAGNITUD ESCALAR

Se determina perfectamente por un número y su unidad. Ej. 9 cm, 15m, 9 caballos, 2 l.

MAGNITUD VECTORIAL

Se define por tener magnitud, dirección y sentido. Ej. Fuerza, velocidad, aceleración, etc.

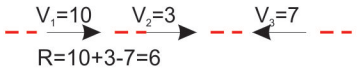
SISTEMA DE VECTORES

PROPIEDADES FÍSICAS

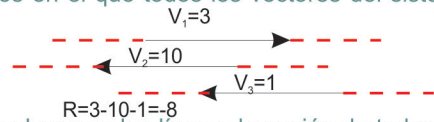
**VECTORES LIBRES:** Es la propiedad que nos dice que los vectores no cambian cuando se trasladan paralelamente así mismos.

**VECTORES DESLIZANTES:** Nos dice que el efecto externo de un vector no se altera si éste se traslada sobre su propia línea de acción. (Principio de transmisibilidad.)

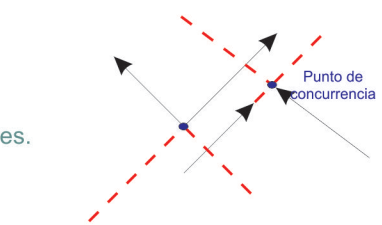
**SIST. VECTORES COLINEALES:** Es aquel en que todos los vectores del sistema tienen una misma línea de acción.



**SIST. VECTORES PARALELOS:** Son aquellos en el que todos los vectores del sistema tienen su línea de acción paralelas entre si.



**SIST. VECTORES CONCURRENTES:** Es aquel en que las líneas de acción de todos los vectores del sistemas son concurrentes entre si.



**SIST. VECTORES ARBITRARIOS:** Es aquel que contiene dos o más sistemas de vectores.

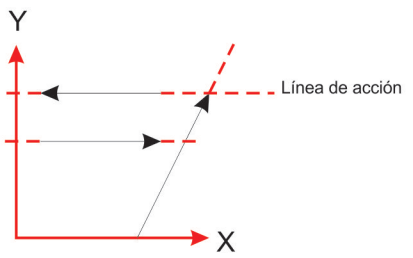
Cuando un conjunto de vectores (2 o más) se estudia en particular, se llama sistema y se divide en coplanares y no coplanares.

**SISTEMA COPLANAR:** Es cuando las líneas de acción de los vectores en el sistema se encuentran en un mismo plano.

- COLINEALES
- PARALELOS
- CONCURRENTES
- ARBITRARIOS

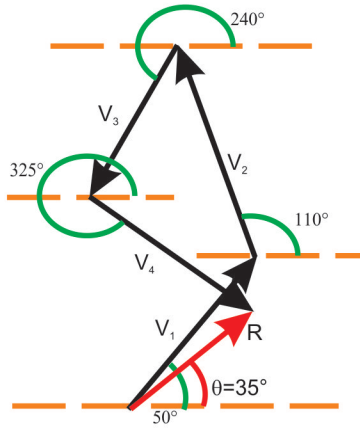
**SISTEMA NO COPLANAR:** Es cuando las líneas de acción de los vectores en el sistema se encuentran en diferentes planos.

- COLINEALES
- PARALELOS
- CONCURRENTES



Sean  $V_1, V_2, V_3$  y  $V_4$  los vectores a sumarse.

1. Traslade cada vector paralelo así mismo y colóquelo en orden cíclico con el siguiente hasta colocarlos todos.
2. La magnitud de la resultante es el vector a trazarse del origen del 1° al extremo final del último su dirección será la descrita anteriormente en otros métodos.



$V_1 = 400 \text{ m/s } \angle 50^\circ$   
 $V_2 = 450 \text{ m/s } \angle 110^\circ$   
 $V_3 = 350 \text{ m/s } \angle 240^\circ$   
 $V_4 = 400 \text{ m/s } \angle 325^\circ$

Esc: 1cm = 10 m/s

$R = 33 \text{ cm (10 m/s)}$   
 $R = 330 \text{ m/s } \angle 35^\circ$

DEL POLIGONO

DEL TRIANGULO

## Método Gráfico

DEL PARALELOGRAMO

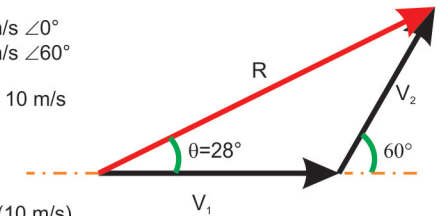
Sean  $V_1$  o  $V_2$  los vectores a sumarse.

1. Coloque a continuación de  $V_1$  el vector  $V_2$  en orden cíclico.
2. Trace una recta del origen del primer vector al extremo final del segundo vector.
3. La resultante será la longitud del vector trazado
4. La dirección de la resultante será el ángulo que forme con el eje positivo de la "x".

$V_1 = 500 \text{ m/s } \angle 0^\circ$   
 $V_2 = 400 \text{ m/s } \angle 60^\circ$

Esc: 1cm = 10 m/s

$R = 78 \text{ cm (10 m/s)}$   
 $R = 780 \text{ m/s } \angle 28^\circ$



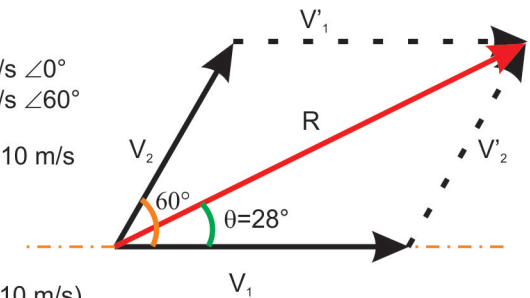
Sean  $V_1$  y  $V_2$  los vectores al sumarse.

1. Hacer concurrir por sus orígenes ambos vectores.
2. Trace en el extremo de cada vector una paralela al otro de manera que se corten.
3. La magnitud de la resultante será la diagonal del paralelogramo construido.
4. La dirección de la resultante será el ángulo que forme con el eje positivo de la "x".

$V_1 = 500 \text{ m/s } \angle 0^\circ$   
 $V_2 = 400 \text{ m/s } \angle 60^\circ$

Esc: 1cm = 10 m/s

$R = 78 \text{ cm (10 m/s)}$   
 $R = 780 \text{ m/s } \angle 28^\circ$

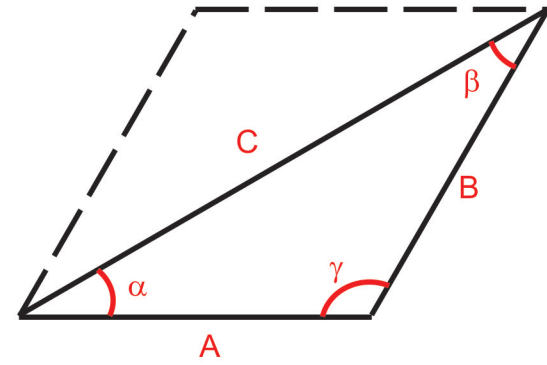


## LEY DE COSENOS

$$C = \sqrt{A^2 + B^2 - 2AB \cos \gamma}$$

## LEY DE SENOS

$$\frac{A}{\text{Sen } \alpha} = \frac{B}{\text{Sen } \beta} = \frac{C}{\text{Sen } \gamma}$$

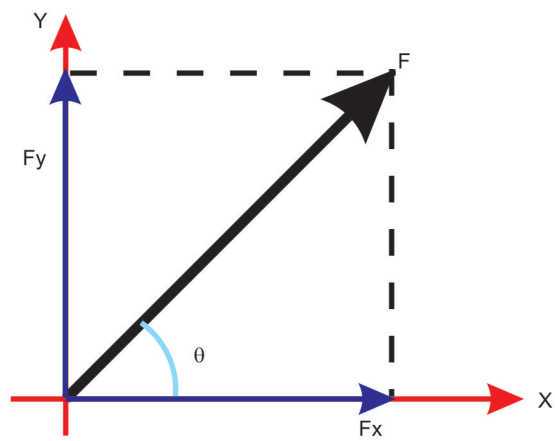


LEY DE COSENOS Y SENOS

# Método Analítico

DESCOMPOSICIÓN RECTANGULAR

## DESCOMPOSICIÓN DE UN VECTOR



$$\text{Sen } \theta = \frac{\text{Co}}{\text{Hip}} = \frac{F_y}{F}$$

$$\text{Cos } \theta = \frac{\text{Ca}}{\text{Hip}} = \frac{F_x}{F}$$

$$F_y = F \text{ sen } \theta$$
$$F_x = F \text{ cos } \theta$$

$$F_R = \sqrt{\Sigma F_x^2 + \Sigma F_y^2}$$

$$\theta = \text{tg}^{-1} \frac{F_y}{F_x}$$

**CONCEPTOS**

**CINEMÁTICA:** Parte de la Física que estudia el movimiento de los cuerpos, sin considerar las causas que lo originan o lo producen.  
**PARTÍCULA:** Se considera como un punto matemático al cual se le asocian una cantidad equivalente de materia a la del cuerpo por estudiar.  
**MOVIMIENTO:** Es el cambio de posición de un móvil respecto a un punto de referencia.  
**TRAYECTORIA:** Es una sucesión de puntos que el móvil describe al realizar un movimiento rectilíneo, si la trayectoria que describe el punto o cuerpo en movimiento es una línea recta, el movimiento se llama rectilíneo. Si la trayectoria descrita es circular el movimiento se llama curvilíneo. Trayectoria es el camino del cuerpo al moverse.  
**DESPLAZAMIENTO:** Vector que va del inicio al final del movimiento.  
**VELOCIDAD:** Cantidad vectorial definida por el cociente desplazamiento sobre tiempo.

**CONCEPTOS**

**CINEMÁTICA**

**MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE ACCELERADO**

**TIPOS DE MOVIMIENTO**

Movimiento Rectilíneo Uniforme **MRU**

Movimiento Uniformemente Acelerado **MRUV**

**MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME**

Cuando la velocidad de un objeto cambia a medida que el movimiento evoluciona, se le denomina acelerado. El cociente del cambio de velocidad al tiempo transcurrido se le denomina aceleración.

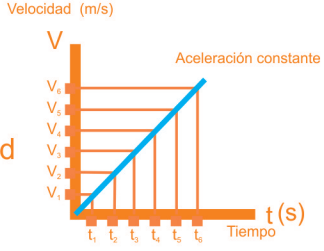
$a = V/t$   
 $a = (V_f - V_o) / (t_f - t_o)$

MRUV: Movimiento en línea recta con aceleración constante.

Tiene incrementos iguales de velocidad y tiempos iguales.

**FORMULARIO**

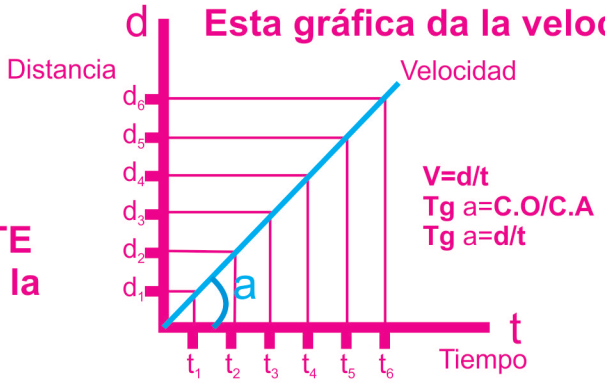
$d = \frac{V_f + V_o}{2} t$   
 $V_f = V_o + at$   
 $d = V_o t + (1/2)at^2$   
 $2ad = V_f^2 - V_o^2$



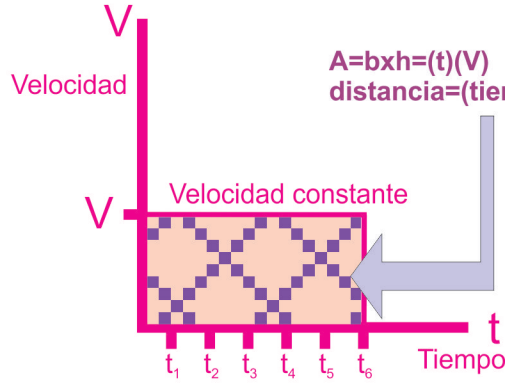
$d = Vt$   
 $d = \text{distancia m}$   
 $V = \text{velocidad m/s}$   
 $t = \text{tiempo s}$

**VELOCIDAD CONSTANTE**  
 Es decir, no cambia la

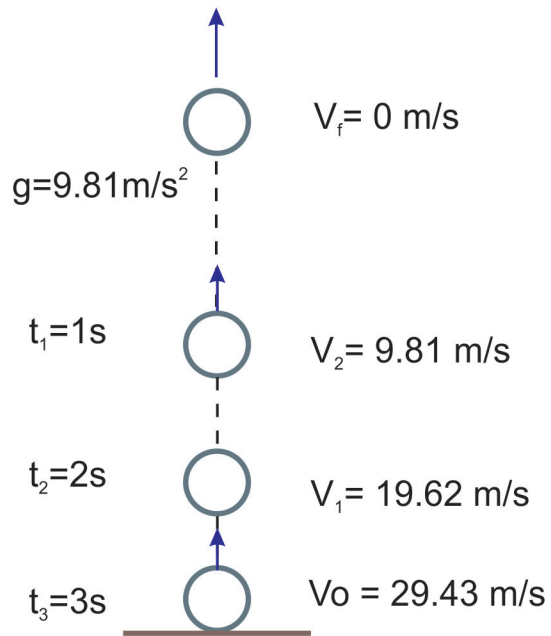
**Esta gráfica da la velocidad**



**Esta gráfica da la distancia**



## TIRO VERTICAL



TIRO VERTICAL

CAIDA LIBRE

## CAIDA LIBRE Y TIRO VERTICAL

FÓRMULAS

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

$$d = \frac{V_f + V_o}{2} t$$

Donde

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

$$V_f = V_o + gt$$

$$d = V_o t + \frac{1}{2} gt^2$$

Donde

$$h = \text{altura} \quad d = \text{distancia}$$

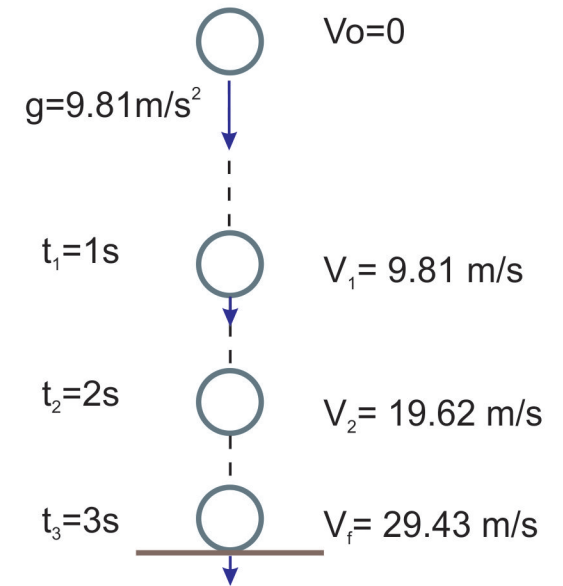
$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$2gd = V_f^2 - V_o^2$$

$$V_f = \sqrt{2gh}$$

## CAIDA LIBRE

Es un MRUV vertical de arriba hacia abajo donde la aceleración que actúa es la de la gravedad ( $9.81 \text{ m/s}^2$ )



FÓRMULAS:

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

$$V_f = \sqrt{2gh}$$