Ministerio de Educación

Gobierno de Chile

CHILE LO HACEMOS TODOS

PACE

PROGRAMA DE ACOMPAÑAMIENTO Y ACCESO EFECTIVO A LA EDUCACIÓN SUPERIOR

# Manual de Pre - Física

## Unidad de Acompañamiento y Acceso a la Universidad

UCSC

# TABLA DE CONTENIDOS

# EJE 1: NOTACIÓN CIENTÍFICA Y POTENCIAS

Cuando es necesario trabajar con número muy grandes o muy pequeños en el área de las ciencias se emplea la notación científica para expresar dichas cantidades, por ejemplo:
La masa de la tierra es de $5\ 980\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$ [kg] y puede representarse como $5{,}98 \text{ x } 10^{24}$ [kg], mientras que la masa un electrón corresponde a $0{,}000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 911$ [kg] pero puede ser expresada como $9{,}11 \text{ x } 10^{-31}$ [kg]

De este modo si el número es muy grande, como en el caso de la masa terrestre

a) se desplaza la coma decimal (ubicada después del último dígito y, como es común, está omitida) hacia la izquierda, hasta que solo aparezca un dígito a la izquierda de la coma.

b) Luego se debe contar el número de lugares que se desplaza la coma y este valor corresponde al exponente de la potencia de diez.

En el caso de números pequeños, como el de la masa del electrón

c) Se desplaza la coma hacia la derecha, hasta obtener un solo digito a su izquierda.

d) Luego se debe contar el número de lugares que se desplazó la coma, obteniendo así el valor del exponente de la potencia de diez.

## SUMA Y RESTA DE POTENCIAS

Cuando logras expresar números en notación científica, estos se pueden sumar y restar directamente cuando tienen igual exponente en la potencia de diez, puedes entonces sumar o restar los coeficientes manteniendo el mismo exponente.

Por ejemplo:
$6{,}2 \text{ x } 10^5 + 3{,}6 \text{ x } 10^5 = (6{,}2 + 3{,}6) \text{ x } 10^5 = 9{,}8 \text{ x } 10^5$
$6{,}2 \text{ x } 10^{-6} - 3{,}6 \text{ x } 10^{-6} = (6{,}2 - 3{,}6) \text{ x } 10^{-6} = 2{,}6 \text{ x } 10^{-6}$

Si los exponentes de las potencias de diez no son idénticos, se deben homologar antes de llevar a cabo la operación.

$3 \text{ x } 10^6 + 4 \text{ x } 10^8 = 0{,}03 \text{ x } 10^8 + 4 \text{ x } 10^8 = (0{,}03 + 4) \text{ x } 10^8 = 4{,}03 \text{ x } 10^8$
$6 \text{ x } 10^{-7} – 5 \text{ x } 10^{-8} = 6 \text{ x } 10^{-7} - 0{,}5 \text{ x } 10^{-7} = (6 – 0{,}5) \text{ x } 10^{-7} = 5{,}5 \text{ x } 10^{-7}$
$1{,}7 \text{ x } 10^{-3} - 9{,}3 \text{ x } 10^{-6} = 1{,}7 \text{ x } 10^{-3} - 0{,}0093 \text{ x } 10^{-3} = (1{,}7+0{,}0093) \text{ x } 10^{-3} = 1{,}6907 \text{ x } 10^3$

## MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN DE POTENCIAS

Valores expresados en notación científica se pueden multiplicar y dividir incluso si no tienen el mismo exponente en la potencia de diez, primero se multiplican o dividen los números antes de la potencia y luego se abordan los exponentes, en este caso para potencias de igual base, se suman o restan los exponentes.

$(1{,}6 \text{ x } 10^{-7}) \text{ x } (7{,}5 \text{ x } 10^{-6}) = (1{,}6 \text{ x } 7{,}5) \text{ x } 10^{(-7)+(-6)} = 12 \text{ x } 10^{-13} = 1{,}2 \text{ x } 10^{-12}$

$(16 \text{ x } 10^{-2}) / (4 \text{ x } 10^{-7}) = \dfrac{16}{4} \text{ x } 10^{(-2)-(-7)} = 4 \text{ x } 10^{5}$

$(6 \text{ x } 10^{-9}) \text{ x } (8 \text{ x } 10^{6}) / (4 \text{ x } 10^{-3}) = \dfrac{6 \text{ x } 8}{4} \text{ x}10^{(-9)+(6)-(-3)} = 12 \text{ x } 10^{0} = 12$

Donde, en el último paso, usamos el hecho, cuando un número distinto de cero, está elevado a cero, el resultado es **1**.

## POTENCIA DE UNA POTENCIA

Una potencia al ser elevada a un exponente cualquiera dará como resultado otra potencia de la misma base, cuyo exponente será el producto de los exponentes involucrados, por ejemplo:

$(10^5)^3 = 10^{15}$ $\quad (10^{-4})^6 = 10^{-24}$ $\quad (4 \text{ x } 10^{-5})^5 = 4^5 \text{ x } 10^{-25}$ $\quad \sqrt{10^3} = (10^3)^{1/2} = 10^{3/2}$

La calculadora científica permite emplear la notación científica directamente por medio de la tecla **EXP**, si trabajas con números muy grandes o pequeños la calculadora automáticamente los expresará en notación científica.

También te permite también aumentar o disminuir el exponente de la potencia al presionar las teclas **SHIFT** y luego **ENG**, o solo **ENG** respectivamente. Lo anterior es particularmente útil cuando se desea emplear ciertos prefijos por ejemplo transformar una cantidad de [km] a [m]

Practícalo digitando **0,0001** y al presionar igual deberías ver lo que aparece en la imagen 1, luego presiona **ENG** y deberías obtener el valor de la imagen 2, luego presiona la tecla **SHIFT** y luego la tecla **ENG**, deberías obtener el valor de la imagen 3, nota que todos los valores en este caso son equivalentes.


Un error habitual se da cuando al querer introducir en la calculadora una potencia de 10, emplean mal la tecla **EXP**, por ejemplo, desean obtener el valor 104 (es decir 10.000) y para hacerlo escriben 10 EXP 4 lo que da como resultado 100.000, pues lo que introdujeron fue **$10 \text{ x } 10^4$**, lo correcto sería escribir 1 EXP 4 o solo EXP 4, pues la tecla EXP ya incorpora la base 10, compruébalo.

## Ejercicios Propuestos:

1. Escribir los siguientes números en notación científica:

a) 31000

b) 0,00456

c) 100,05

2. Expresar el resultado de las siguientes operaciones en notación científica:

a) $5{,}2 \text{ x } 10^{-3} - 6{,}1 \text{ x } 10^{-1}$

b) $\dfrac{\left(2{,}4\ x\ 10^{2}\right)^{3} + 5\ x\ 10^{7}}{2\ x\ 10^{-2}}$

c) $\sqrt{8{,}1\ x\ 10^{7}} - \left(\sqrt{3}\ x\ 10^{3}\right)^{2}$

3. Expresar el resultado de las siguientes operaciones como una sola potencia:

a) $x^{(2^{3})}/(x^{2})^{3}$

b) $a^{3}\ a^{10}/a^{(-4)}$

c) $c^{a}\ c^{b}/(c^{c}\ c^{d})$

Puedes ampliar este contenido y practicar con más ejercicios propuestos y resueltos si googleas “Notación Científica - Monterey Institute” y entras a dicho sitio web.

# EJE 2: GEOMETRÍA

## Ángulos

Un ángulo es una figura formada por dos semirrectas, llamadas lados del ángulo, las cuales comparten su origen, el cual tiene el nombre de vértice.

### Medición de ángulos

Los dos sistemas de medida más usados en la medición de ángulos son:

**Sexagesimal:** Un grado sexagesimal (1[°]) corresponde al ángulo subtendido por un arco que resulta de dividir una circunferencia en 360 partes iguales.

**Radianes:** Un radián (1[rad]) corresponde al ángulo subtendido por un arco de circunferencia, tal que este tiene el mismo largo que el radio de la circunferencia.

Para transformar medidas de ángulos desde un sistema al otro, es necesario saber que, 180° es equivalente a π[rad], de este modo, usamos el factor de conversión como en el siguiente ejemplo:

1. De grado sexagesimal a radianes:

Queremos transformar **60°** a radianes, para esto, del factor de conversión tenemos que:

$$\frac{60}{180°} = \frac{X}{\pi}$$

$$X = \frac{60}{180}\pi$$

Simplificando la fracción encontramos que:

$$X = \frac{1}{3}\pi$$

2. De radianes a grados sexagesimal:

Queremos transformar $\frac{1}{6}\pi$ radianes a grados sexagesimales, del factor de conversión tenemos que:

$$\frac{X}{180} = \frac{\frac{1}{6}\pi}{\pi}$$

$$X = \frac{180}{6}$$

Simplificando la fracción encontramos que:

$$X=30$$

A continuación, una tabla con los valores más comunes usados:

| Grados | 30° | 45° | 60° | 90° | 180° | 270° |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Radianes | $\frac{1}{6}\pi$ | $\frac{1}{4}\pi$ | $\frac{1}{3}\pi$ | $\frac{1}{2}\pi$ | $\pi$ | $\frac{3}{2}\pi$ |

## Ejercicios propuestos:

1. Transformar de grados sexagesimales a radianes los siguientes ángulos: 15°,75°,120°,135°.

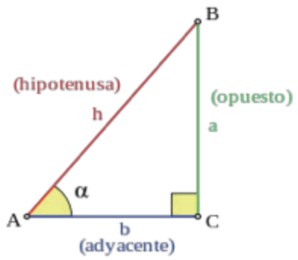
2. Transformar de radianes a grados sexagesimales los siguientes ángulos: $\frac{1}{5}\pi, \frac{1}{10}\pi, \frac{5}{4}\pi, \frac{7}{6}\pi.$

## Funciones Trigonométricas

Para definir las funciones trigonométricas en un triángulo rectángulo, primero, debemos elegir uno de sus ángulos distintos del ángulo recto, llamaremos a este ángulo **α** . Llamaremos a los lados del triángulo de manera diferente, dependiendo de su posición con respecto al ángulo **α**:

1. La hipotenusa (h): es el lado opuesto al ángulo recto, y es lado de mayor longitud del triángulo rectángulo.
2. El cateto opuesto (a): es el lado opuesto al ángulo **α**
3. El cateto adyacente (b): es el lado adyacente al ángulo **α**

Como en la siguiente figura:




Las tres principales funciones trigonométricas son las siguientes:

1. **Seno:** (abreviado como sen, o sin por llamarse "**sĭnus**" en latín) es la razón entre el cateto opuesto al ángulo y la hipotenusa.

$$\operatorname{sen}\alpha = \frac{\text{opuesto}}{\text{hipotenusa}} = \frac{a}{h}$$

2. **Coseno:** (abreviado como cos) es la razón entre el cateto adyacente al ángulo y la hipotenusa.

$$\cos\alpha = \frac{\text{adyacente}}{\text{hipotenusa}} = \frac{b}{h}$$

3. **Tangente**: (abreviado como tan o tg) es la razón entre el cateto opuesto al ángulo y el cateto adyacente.

$$\tan\alpha = \frac{\text{opuesto}}{\text{adyacente}} = \frac{a}{b}$$

Estas funciones serán útiles al momento de calcular las proyecciones (o la "sombra") de la fuerza aplicada sobre un cuerpo sobre los ejes coordenados.
A continuación, una tabla que presenta los valores de las funciones trigonométricas para ángulos notables:

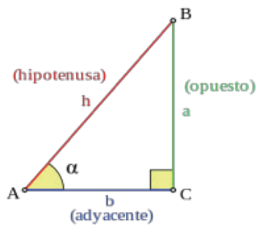
| Función | | sen α | cos α | tan α |
|---|---|---|---|---|
| Radianes<br>0 | Grados<br>0 | 0 | 1 | 0 |
| π/6 | 30º | 0,5 | $\frac{\sqrt[3]{3}}{2}$ | $\frac{\sqrt[3]{3}}{3}$ |
| π/4 | 45º | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | 1 |
| π/3 | 60º | $\frac{\sqrt[3]{}}{2}$ | 0,5 | $\sqrt[3]{}$ |
| π/2 | 90º | 1 | 0 | N.D |
| π | 180º | 0 | -1 | 0 |

## Teorema de Pitágoras:

Uno de los teoremas más importantes de geometría es el Teorema de Pitágoras, el cual establece una relación entre los catetos de un triángulo rectángulo y la hipotenusa del mismo:

"La suma de los cuadrados de los catetos, es igual al cuadrado de la hipotenusa".

Recordemos que, en un triángulo rectángulo, los catetos son los lados adyacentes al ángulo recto. Veamos que, en el siguiente triángulo:

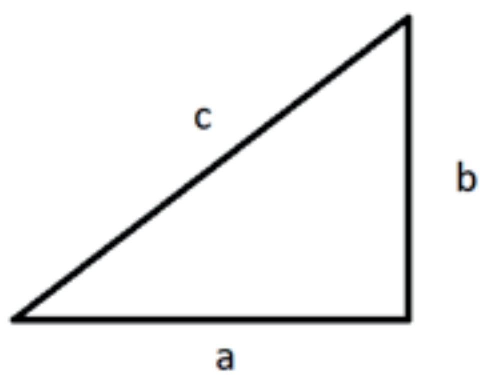



Los lados de longitud "a" y "b" corresponden a los catetos, mientras que el lado de largo "c" corresponde a la hipotenusa. De este modo, el Teorema de Pitágoras nos dice que:

$$a^2+b^2=c^2$$

## Ejercicios Resueltos:

Consideremos el siguiente triángulo rectángulo:

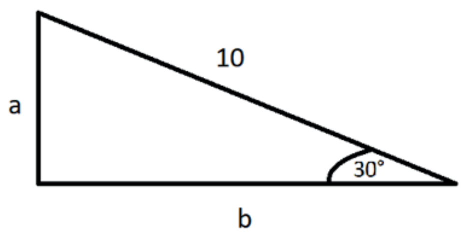



Los lados de longitud "a" y "b" corresponden a los catetos, mientras que el lado de largo "c" corresponde a la hipotenusa. De este modo, el Teorema de Pitágoras nos dice que:

$$a^2+b^2=c^2$$

## Ejercicios Resueltos:

Consideremos el siguiente triángulo rectángulo:




Usando las funciones trigonométricas, determinaremos la longitud de los catetos para este triángulo:

De la tabla de valores para las funciones trigonométricas, como en este caso $\alpha=30°$, tenemos que:

$$\text{sen}(30°) = 1/2$$

y como:

$$sen(30°) = \frac{Lado\ Opuesto}{Hipotenusa} = \frac{a}{10}$$

Tenemos que:

$$sen(30°) = \frac{a}{10}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{a}{10}$$

$$a = \frac{10}{2} = 5$$

Análogamente para el cateto adyacente, tenemos que $\cos(30°) = \frac{\sqrt[3]{3}}{2}$, y como:

$$cos(30°) = \frac{Lado\ Adyacente}{Hipotenusa} = \frac{b}{10}$$

Tenemos que:

$$cos(30°) = \frac{b}{10}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{b}{10}$$

$$b = \frac{10\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3}$$

También podríamos haber determinado la longitud del cateto adyacente usando el Teorema de Pitágoras. Ya obtuvimos un valor para la longitud de uno de los catetos $a=5$ y por otro lado la hipotenusa $c=10$. Queremos determinar la longitud de b de manera que, del Teorema de Pitágoras:

$$
\begin{gathered}
a^2+b^2=c^2 \\
b^2=c^2-a^2 \\
b^2=10^2-5^2 \\
b^2=100-25 \\
b^2=75 \\
b=\sqrt{75} \\
b=\sqrt{(25\times 3)} \\
b=\sqrt{25}\times\sqrt{3} \\
b=5\sqrt{3}
\end{gathered}
$$

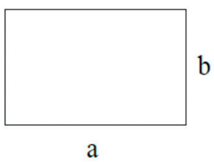
Que es el mismo resultado que obtuvimos anteriormente.

## Ejercicios Propuestos:

Usando las funciones trigonométricas y el Teorema de Pitágoras, determinar la longitud de todos los lados de los siguientes triángulos rectángulos:


## Figuras y cuerpos

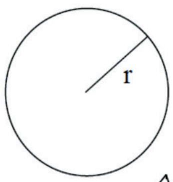
Se adjunta una tabla con los perímetros, áreas y volúmenes para figuras y cuerpos más relevantes y comúnmente empleados.




Rectángulo

Área $A = a\,b$

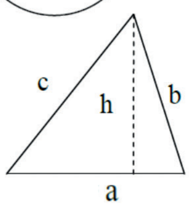
Perímetro $P = 2a + 2b$




Circunferencia

Área $A = \pi\, r^2$

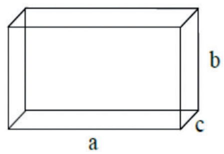
Perímetro $P = 2\pi\, r$




Triángulo

Área $A = (ah) / 2$

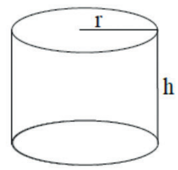
Perímetro $P = a + b + c$




Paralelepípedo rectangular recto

Área exterior $A = 2ab + 2ac + 2bc$

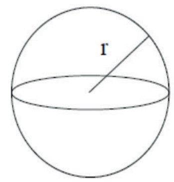
Volumen $V = abc$




Cilindro

Área exterior $A = 2\pi\, r^2 + 2\pi\, r\, h$

Volumen $V = \pi\, r^2\, h$




Esfera

Área exterior $A = 4\pi\, r^2$

Volumen $V = 4/3\ \pi\, r^3$

# EJE 3: BASES DE LA MECÁNICA

## Magnitudes físicas

- Magnitudes escalares: Son aquellas que están determinadas por un número y su unidad de medida. Ejemplo: tiempo, volumen, densidad, temperatura, etc.
- Magnitudes vectoriales: Son aquellas determinadas por un número, su unidad de medida, su dirección y sentido. Están representado por un vector. Ejemplo: fuerza, velocidad, aceleración, entre otros.

## Sistemas de Referencia

En física es necesario medir magnitudes las cuales están asociadas a sistema físico (posición, velocidad, etc), para esto es necesario tener presente un sistema de referencia, el cual está conformado por los siguientes elementos:

1. Observador: Es aquel que es capaz de medir magnitudes asociadas a un sistema físico, con el objetivo de obtener información sobre el estado físico de dicho sistema.

2. Sistema de Medida: Son físicamente reales y corresponden a un conjunto de instrumentos de medida diseñados para la determinación de cantidades físicas.

3. Punto de Referencia: Punto o lugar desde el cual se efectúa una medición.

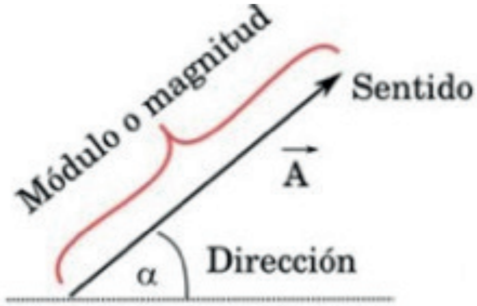
4. Sistema de Coordenadas: Es un sistema tal que, para describir unívocamente la posición de un punto, usa uno o más números (los cuales son llamados coordenadas) del punto.

El sistema más usado, es el sistema de coordenadas cartesianas, el cual, en el plano, se construye eligiendo dos líneas perpendiculares, tal que las coordenadas de un punto corresponden a las distancias a estas líneas.

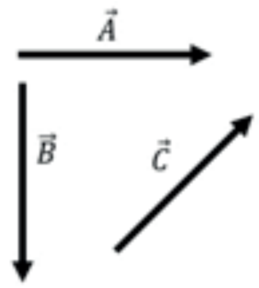
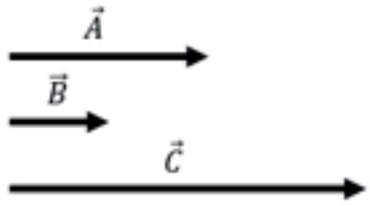
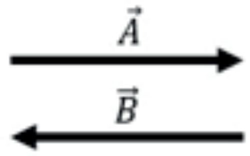
## Vectores

Un vector es un segmento entre dos puntos que se representa por una recta o una flecha y tiene 3 características: dirección, sentido y módulo o magnitud.

1. Dirección: Corresponde a la inclinación de la recta con respecto a la horizontal.
2. Sentido: Está indicado por la punta de la flecha.
3. Módulo: Es el tamaño que tiene el vector.



Para poder diferenciar las características mencionadas anteriormente a continuación se presentan 3 ejemplos de vectores

| | | |
|---|---|---|
|  |  |  |
| a) | b) | c) |

a. Vectores con el mismo módulo y con distintas direcciones.
b. Vectores con la misma dirección y sentido, pero con distinto módulo.
c. Vectores con la misma dirección, pero con distinto sentido.

## Módulo de un vector

Es la longitud o el tamaño que tiene un vector. Dado los puntos $A = (x_1, y_1)$ y $B = (x_2, y_2)$, el módulo del vector $AB$* que se obtiene a partir de estas coordenadas se obtiene de la siguiente forma

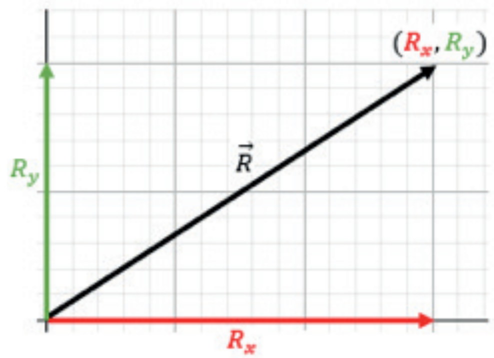
$$|\overrightarrow{AB}| = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)}$$

Para el caso de un vector en 3 dimensiones, dado el vector $\vec{C}=(C_x,C_y,C_z)$ el módulo de $\vec{C}$ es:

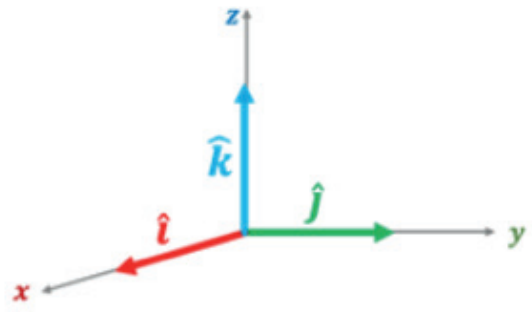
$$|\vec{C}| = \sqrt{C_x^2 + C_y^2 + C_z^2}$$

## Representación de un vector

Un vector puede ser representado en un plano cartesiano por sus componentes bidimensionales que son el eje X y el eje Y. Para el caso tridimensional se incluye el eje Z.
Como ejemplo en la figura 2 se tiene un vector $\vec{R}$ que es representado por sus componentes $R_x$ y $R_y$ que son los valores que tiene el vector es sus ejes X e Y respectivamente.
$\vec{R}=(R_x,R_y)$



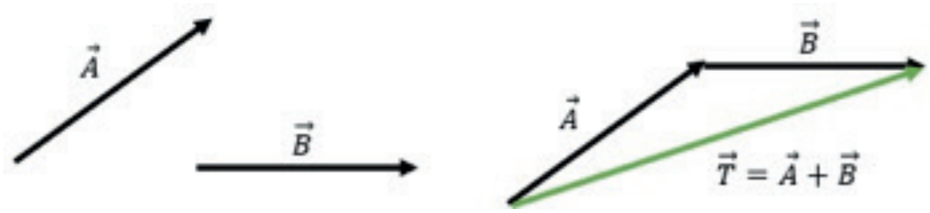

Otra forma de representar a un vector es con los vectores unitarios los cuales son vectores con módulo igual a 1.



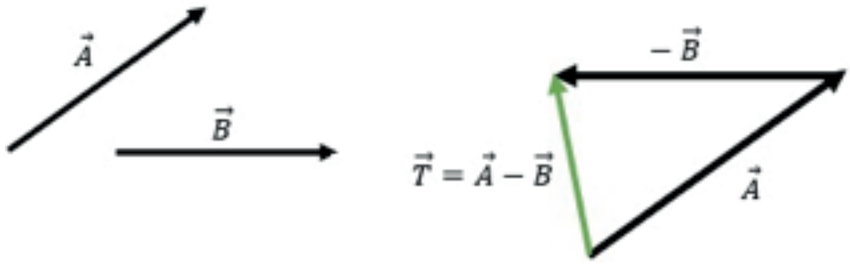

Dado el vector $\vec{C}=(C_x,C_y,C_z)$, se puede representar de esta otra forma
$C=C_x\,\hat{\imath}+C_y\,\hat{\jmath}+C_z\,\hat{k}$

## Suma y resta de vectores

La suma de dos vectores $\vec{A}$ y $\vec{B}$ produce otro vector conocido como vector suma, para obtenerlo se utiliza la regla del triángulo, la cual consiste en construir un triángulo con los vectores $\vec{A}$ y $\vec{B}$, donde la cola del vector $\vec{B}$ se posiciona en la punta del vector $\vec{A}$ , luego se traza una diagonal desde la cola del vector $\vec{A}$ hasta la punta del vector $\vec{B}$ , que representa el vector suma $\vec{T}$ como se muestra en la figura que está a continuación

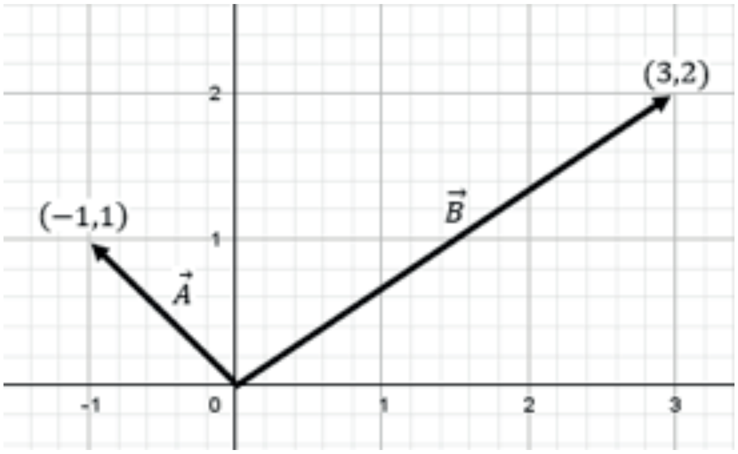



Para la resta de vectores también se utiliza la regla del triángulo, pero el vector que se resta se debe dibujar en sentido contrario

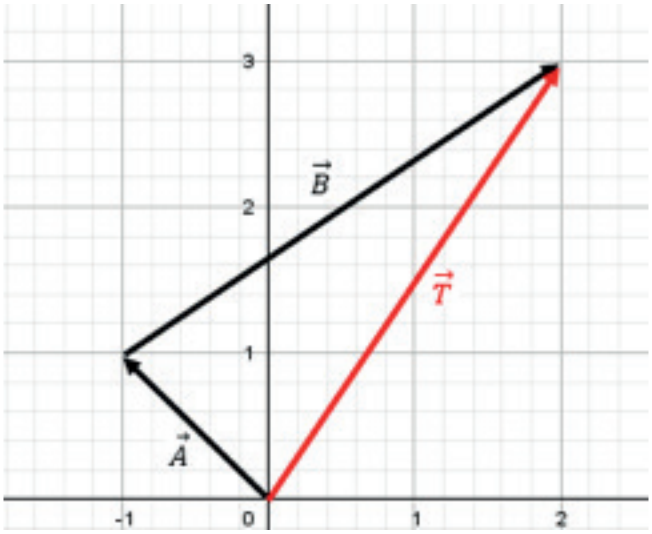



Ejemplo: se tiene los vectores $\vec{A} = (-1,1)$ y el vector $\vec{B} = (3,2)$. Obtener $\vec{A} + \vec{B}$.

En primer lugar se debe graficar los vectores $\vec{A}$ y $\vec{B}$




Luego mediante la regla del triángulo, la cola del vector $\vec{B}$ se traslada a la punta del vector $\vec{A}$, luego se traza una diagonal desde la cola del vector $\vec{A}$ hasta la punta del vector $\vec{B}$ obteniendo el nuevo vector que llamaremos $\vec{T}$.




Para saber las coordenadas del vector $\vec{T}$, se debe sumar los valores de las componentes del **eje X e Y** de los vectores $\vec{A}$ y $\vec{B}$.

$\vec{T} = \vec{A} + \vec{B} = (-1,1)+(3,2)=((-1+3),(1+2))=(2,3)$

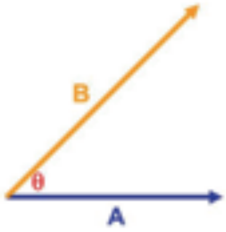
Por lo tanto el vector $\vec{T}$ tiene coordenadas $(2,3)$

Producto punto o escalar

Dado dos vectores $\vec{A}$ y $\vec{B}$ con coordenadas $(x_1, y_1)$ y $(x_2, y_2)$ respectivamente, el producto punto será un número real y es la suma de los productos de sus respectivas componentes, tal como se muestra a continuación:

$\vec{A}=(x_1,y_1)$ $\quad \vec{B}=(x_2,y_2)$
$\vec{A}\cdot\vec{B}=x_1 x_2+y_1 y_2$

También el producto punto se define como el producto de los módulos de los vectores $\vec{A}$ y $\vec{B}$ por el coseno del ángulo $\theta$ que forman

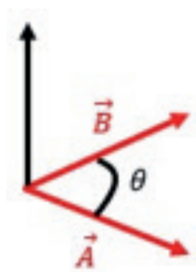



(sacada de internet)

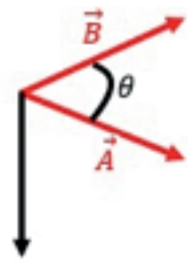
$$\vec{A}\cdot\vec{B}=|\vec{A}|\cdot|\vec{B}|\cdot\cos(\theta)$$

## Producto cruz o vectorial

El producto cruz entre dos vectores produce otro vector perpendicular a los dos vectores y con un cierto sentido. $\vec{A}\times\vec{B}$ no es lo mismo que $\vec{B}\times\vec{A}$




A* x B*




B* x A*

Sea $\vec{A}=(a_x,a_y,a_z)$ y $\vec{B}=(b_x,b_y,b_z)$ el producto cruz se define:
$\vec{A}\times\vec{B}=(a_y\,b_z\text{-}a_z\,b_y, a_z\,b_x\text{-}a_x\,b_z, a_x\,b_y\text{-}a_y\,b_x)$ o también se puede representar
$\vec{A}\times\vec{B}=(a_y\,b_z\text{-}a_z\,b_y)\,\hat{\imath}\text{-}(a_x\,b_z\text{-}a_z\,b_x)\,\hat{\jmath}+(a_x\,b_y\text{-}a_y\,b_x)\hat{k}$

## Ejercicios resueltos

Considere $\vec{A}=(1,2,\text{-}1)$, $\vec{B}=3\hat{\jmath}\text{-}\hat{k}$ y $\vec{C}=(2,0,1)$, calcular:

a) $2\vec{A}\times\vec{B}$

b) $(\vec{A}\cdot\vec{C})\cdot\vec{B}$

c) $(\vec{C}\times\vec{B})\cdot\vec{A}$

## Respuestas

a)

$$2\vec{A}\times\vec{B}$$
$$2(1,2,-1)\times(3\hat{\jmath}-\hat{k})$$
$$2(\hat{\imath}+2\hat{\jmath}-\hat{k})\times(3\hat{\jmath}-\hat{k})$$
$$(2\hat{\imath}+4\hat{\jmath}-2\hat{k})\ \times(3\hat{\jmath}-\hat{k})$$
$$(4\cdot(-1)-(-2)\cdot 3)\hat{\imath}-(2\cdot(-1)-(-2)\cdot 0)\hat{\jmath}+(2\cdot 3-4\cdot 0)\hat{k}$$
$$2\hat{\imath}+2\hat{\jmath}+6\hat{k}$$

b)

$$\left(\vec{A}\cdot\vec{C}\right)\cdot\vec{B}$$
$$\left((1,2,-1)\cdot(2,0,1)\right)\cdot(3\hat{\jmath}-\hat{k})$$
$$(1\cdot 2+2\cdot 0+(-1)\cdot 1)\ \cdot(3\hat{\jmath}-\hat{k})$$
$$(2+0+(-1))\cdot(3\hat{\jmath}-\hat{k})$$
$$1\cdot(3\hat{\jmath}-\hat{k})$$
$$3\hat{\jmath}-\hat{k}$$

c)

$$(\vec{C}\times\vec{B})\cdot\vec{A}$$
$$\left((2{,}0{,}1)\times\left(3\hat{j}-\hat{k}\right)\right)\cdot(1{,}2,-1)$$
$$((2\hat{\imath}+\hat{k})\times\left(3\hat{j}-\hat{k}\right))\cdot(1{,}2,-1)$$
$$((0\cdot(-1)-1\cdot 3)\hat{\imath}-(2\cdot(-1)-1\cdot 0)\hat{j}+(2\cdot 3-0\cdot 0)\hat{k})\cdot(1{,}2,-1)$$
$$(-3\hat{\imath}+2\hat{j}+6\hat{k})\cdot(1{,}2,-1)$$
$$\left(-3\hat{\imath}+2\hat{j}+6\hat{k}\right)\cdot\left(\hat{\imath}+2\hat{j}+\hat{k}\right)$$
$$\left((-3)\cdot 1\right)\hat{\imath}+(2\cdot 2)\hat{j}+\left(6\cdot(-1)\right)\hat{k}$$
$$-3\hat{\imath}+4\hat{j}-6\hat{k}$$

## Ejercicios propuestos

1)Sean los vectores $\vec{A}=(3,-1),\vec{B}=(-2,-2),\vec{C}=\left(\frac{1}{2},\frac{3}{2}\right),\vec{D}=(-\frac{\sqrt{5}}{2},\frac{\sqrt{6}}{3})$
Calcular y graficar las siguientes sumas y restas:

a) $\vec{A}+\vec{B}$

b) $\vec{A}+2\vec{C}$

c) $\vec{A}+\vec{D}$

d) $\vec{C}-\vec{B}$

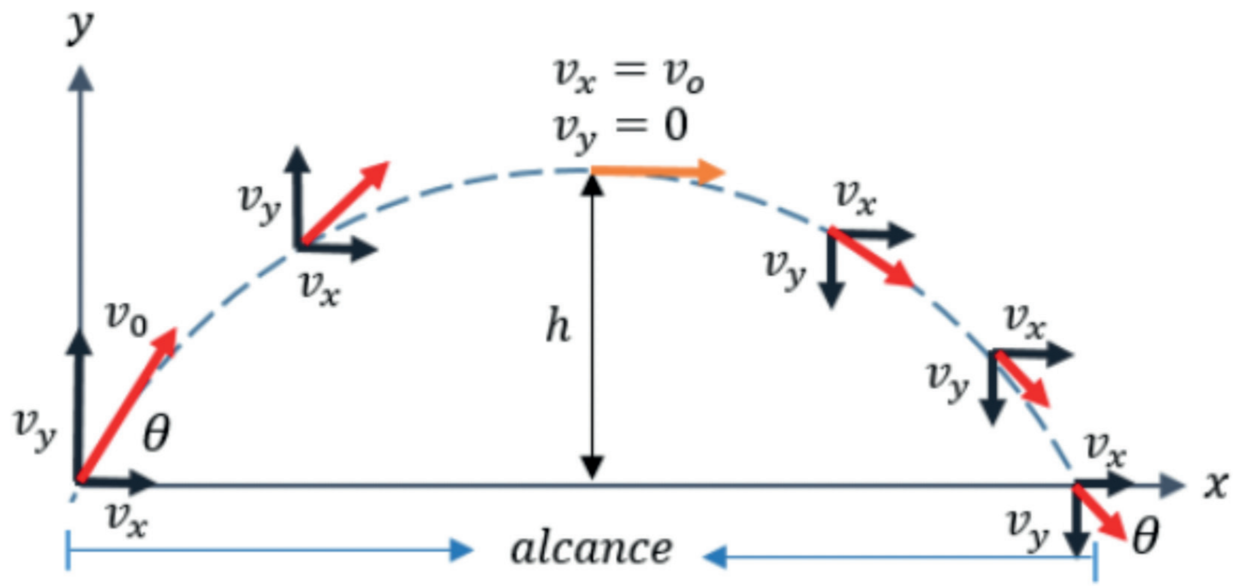
e) $\vec{B}-\vec{A}$

2) Calcular el módulo de los siguientes vectores:
V=(0,-2),W=(-2,0),A=(2,0),B=(0,2),m=(2,2),n= $(\frac{\sqrt{10}}{5},\frac{3\sqrt{10}}{5})$

3) Sean los vectores: $\vec{A}=(2,-5),\vec{B}=(-1,-3),\vec{V}=(0,-1),\vec{W}=(-1,0)$ calcular los siguientes productos escalares

a) $\vec{A}\cdot\vec{B}$
b) $\vec{A}\cdot\vec{V}$
c) $\vec{A}\cdot\vec{W}$
d) $\vec{B}\cdot\vec{B}$
e) $\vec{V}\cdot\vec{W}$
f) $\vec{W}\cdot\vec{V}$

## Movimiento bidimensional




El lanzamiento de un proyectil corresponde a un movimiento bidimensional, donde el proyectil es lanzado desde el origen a una velocidad ($\vec{V}_0$) y forma un ángulo $\theta$ con la horizontal. Esta velocidad ($\vec{V}_0$) se puede descomponer en los ejes X e Y, para así poder obtener la velocidad del proyectil en cada componente utilizando funciones trigonométricas.

Eje X: $\cos(\theta) = \frac{V_x}{|\vec{V_0}|} \rightarrow V_x = \cos(\theta) \cdot |\vec{V_0}|$

Eje Y: $sen(\theta) = \frac{V_y}{|\vec{V_0}|} \rightarrow V_y = sen(\theta) \cdot |\vec{V_0}|$

# EJE 4: TRATAMIENTO DE DATOS

## Sistema internacional de unidades de medida

Después de la Revolución Francesa los estudios para determinar un sistema de unidades único y universal concluyeron con el establecimiento del Sistema Métrico Decimal. La adopción universal de este sistema se hizo con el Tratado del Metro o la Convención del Metro, que se firmó en Francia el 20 de mayo de 1875, y en el cual se establece la creación de una organización científica que tuviera, por una parte, una estructura permanente que permitiera a los países miembros tener una acción común sobre todas las cuestiones que se relacionen con las unidades de medida y que asegure la unificación mundial de las mediciones físicas.

Así, el Sistema Internacional de Unidades, abreviado SI, también denominado sistema internacional de medidas, es el sistema de unidades más extensamente usado. Junto con el antiguo sistema métrico decimal, que es su antecedente y que ha mejorado, el SI también es conocido como sistema métrico, especialmente en las naciones en las que aún no se ha implantado para su uso cotidiano. Fue creado en 1960 por la Conferencia General de Pesas y Medidas, que inicialmente definió seis unidades físicas básicas o fundamentales. En 1971 fue añadida la séptima unidad básica, el mol.

El Sistema Internacional de Unidades está formado hoy por dos clases de unidades: unidades básicas o fundamentales y unidades derivadas.

### Unidades básicas

El Sistema Internacional de Unidades consta de siete unidades básicas, también denominadas unidades fundamentales. De la combinación de las siete unidades fundamentales se obtienen todas las unidades derivadas. (extraído de profesorenlinea.cl)

### Ejemplos de unidades básicas en el SI

| **Magnitud** | **Nombre** | **Símbolo** |
|---|---|---|
| Longitud | metro | m |
| Masa | kilogramo | kg |
| Tiempo | segundo | s |
| Temperatura termodinámica | kelvin | K |
| Intensidad de corriente eléctrica | ampere | A |
| Intensidad luminosa | candela | cd |
| Cantidad de sustancia | mol | mol |

## Ejemplos de unidades derivadas

| **Magnitud** | **Nombre** | **Símbolo** |
|---|---|---|
| Ángulo plano | radián | rad |
| Área | - | $m^2$ |
| Volumen | - | $m^3$ |
| Velocidad | - | m/s |
| Densidad | - | $kg/m^3$ |
| Frecuencia | hertz | Hz |
| Fuerza | newton | N |
| Energía, Trabajo, Calor | Joule | J |
| Potencia | watt | W |
| Carga eléctrica | coulomb | C |
| Diferencia de potencial | volt | V |
| Temperatura Celsius | grado Celsius | ºC |

Es importante notar que el símbolo que da origen a cada unidad de medida está reglado, por lo tanto, se deben respetar mayúsculas o minúsculas según correspondan, pues es común que, en evaluaciones se anulen ejercicios o sean calificados con puntaje parcial por no respetar la norma.

El caso más cotidiano se da al no emplear la “k” minúscula en [kg], pues muchos estudiantes la registran como [Kg], y eso sería Kelvin gramo y no kilogramo, por lo que es un error severo, ya que estarían expresando un resultado con unidades de temperatura y masa en vez de masa. Otros errores comunes se dan al expresar la unidad de tiempo en [seg], cuando su unidad de medida es [s], o en el caso de la longitud, registrar [mt] o vez de [m] para expresar los metros.

Las unidades básicas tienen múltiplos y submúltiplos, que se expresan mediante prefijos. Así, por ejemplo, la expresión kilo indica "mil" y, por lo tanto, 1 [km] son 1.000 [m], del mismo modo que mili indica "milésima" y, por ejemplo, 1 [mA] es 0,001 [A].
Algunos de los prefijos y factores más comunes se comparten en la siguiente tabla

| Factor por el que se multiplica la unidad | Prefijo | | | Factor por el que se multiplica la unidad | Prefijo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Nombre | Símbolo | | | Nombre | Símbolo |
| 10 | deca | da | | 10-1 | deci | d |
| 102 | hecto | h | | 10-2 | centi | c |
| 103 | kilo | k | | 10-3 | mili | m |
| 106 | mega | M | | 10-6 | micro | μ |
| 109 | giga | G | | 10-9 | nano | n |
| 1012 | tera | T | | 10-12 | pico | p |

## Conversión de unidades de medida.

Para poder realizar la conversión de unidades de medida, es importante recordar cual es la relación entre las unidades de medida que se quieren transformar. A continuación, se adjuntan tablas con las relaciones más importantes.

| Tiempo | Segundo | Minuto | Hora |
|---|---|---|---|
| Segundo | 1 | 1/60 | 1/3600 |
| Minuto | 60 | 1 | 1/60 |
| Hora | 3600 | 60 | 1 |

| Distancia | Centímetro | Metro | Kilómetro |
|---|---|---|---|
| Centímetro | 1 | 1/100 | 1/100000 |
| Metro | 100 | 1 | 1/1000 |
| Kilómetro | 100000 | 1000 | 1 |

| Presión | Atmósfera | Pascal | mmHg |
|---|---|---|---|
| Atmósfera | 1 | 101325 | 760 |
| Pascal | 1/101325 | 1 | 1/133,322 |
| mmHg | 1/760 | 133,322 | 1 |

| Temperatura | Celsius | Kelvin | Fahrenheit |
|---|---|---|---|
| Celsius | 1 | +273 | (°C × 9/5) + 32 |
| Kelvin | -273 | 1 | (K − 273.15) × 9/5 + 32 |
| Fahrenheit | (°F-32)x5/9 | (°F-32)x5/9 +273.15 | 1 |

## Ejercicios resueltos:

1) Transformar 70 [km/h] a [m/s]

Paso 1: establecer la magnitud a transformar

70 km/h

Paso 2: establecer factores de conversión.

En este caso, deseamos transformar 2 unidades de medida, los kilómetros [km] a metros [m] y la hora [h] a segundos [s], si empleamos nuestras tablas fijamos las equivalencias como:

1 h = 3600 s

1km = 1000 m

Paso 3: Esquematizar la conversión como fracción.

$$70\ \frac{km}{h} \times \frac{(1\ h)}{(3600\ s)} \times \frac{(1000\ m)}{(1\ km)}$$

Es importante notar que la ubicación del factor de conversión no es aleatoria, se definen opuestos fraccionarios para las unidades de medida equivalentes, de forma que se puedan simplificar entre sí, en este caso, horas se cancelan con horas y kilómetros con kilómetros

$$70\ \frac{km}{\cancel{h}} \times \frac{(1\ \cancel{h})}{(3600\ s)} \times \frac{(1000\ m)}{(1\ km)}$$

Paso 4: cancelar unidades de medida

$$70\ \frac{\cancel{km}}{\cancel{h}} \times \frac{(1\ \cancel{h})}{(3600\ s)} \times \frac{(1000\ m)}{(1\ \cancel{km})}$$

Paso 5: calculo

Nota que las unidades de medida restantes son las solicitadas inicialmente

$$\frac{70 \text{ x } 1 \text{ x } 1000\,[m]}{3600\,[s] \text{ x } 1} \longrightarrow 19{,}44\,\frac{[m]}{[s]}$$

En el caso de desear transformar solo 1 unidad de medida, el proceso es similar al anterior pero abreviado, por ejemplo

2) Convierta 4 [km] a [m]

Establecemos la magnitud y el factor de conversión, en este caso deseamos llevar los kilómetros [km] a metros [m]

$$4km\left(\frac{1000m}{1km}\right) = 4000m$$

Luego, simplificamos unidades y realizamos el cálculo. Recuerda que unidades iguales van siempre opuestas en la fracción.

$$7\cancel{km}\left(\frac{1000m}{1\cancel{km}}\right) = 7000m$$

3) Transformar 7 pies a metros.

$$7pies\left(\frac{1m}{3.28pies}\right) = 2.134m \longrightarrow 7\cancel{pies}\left(\frac{1m}{3.28\cancel{pies}}\right) = 2.134m$$

## Ejercicios propuestos:

Transforma las unidades de medida para las siguientes magnitudes.

a) 36 [km/h] a [m/s]
b) 10 [m/s] a [km/h]
d) 30 [km/min] a [cm/s]
e) [m/min] a [km/h]
f) 5 [km/s] a [m/s]
g) 18 [km/h] a [m/h]

Un buen tutorial que puedes revisar al respecto, si aún persisten las dudas está bajo el nombre de "Conversiones de unidades físicas mejor método" en YouTube, explóralo.

# EJE 5: ESTRUCTURAS

## Formato de resolución de problemas

PASO 1: Describir condiciones iniciales para todos los cuerpos mencionados en el problema (Levantamiento de datos y transformaciones de unidades de medida)

PASO 2: Establecer las ecuaciones generales. (con qué vamos a calcular)

PASO 3: Identificar cuál es la variable a determinar (qué vamos a calcular)

PASO 4: Emplear la/s ecuación/es que te permita/n obtener la/s variable/s a determinar (operatoria y cálculo)

PASO 5: Analizar si el resultado obtenido es consistente con lo solicitado (verificar unidades de medida, magnitudes, signos)

PASO 6: Responder a la pregunta involucrando en la respuesta, la magnitud y la unidad de medida.

A continuación, emplearemos la estructura propuesta en un par de ejercicios desarrollados paso a paso, analízalos con mucho cuidado.

### Problema resuelto 1

Un automóvil que en su interior lleva una Bomba que detonara en un minuto, se mueve con rapidez constante de 45 [m/s]. Un policía de tránsito se da cuenta de la situación y rápidamente sube a su motocicleta para lograr desactivar la Bomba. Sabiendo que la motocicleta parte del reposo y una aceleración constante de 3 [m/s$^2$], y está a 0,045 kilómetros de distancia del automóvil.

Determinar:
a) Instante en que el policía logra interceptar el automóvil.
b) Distancia que recorre el policía desde el punto que partió hasta que se encuentra con el automóvil.
c) ¿El policía logro llegar a tiempo para desactivar la Bomba?
Expresar respuestas en S.I. (sistema internacional de unidades)

## Solución:

Paso 1: "condiciones iniciales y verificaciones en las unidades de medidas"

- Unidades de medidas:

La distancia que separa la motocicleta con el automóvil esta dado en kilómetros, por lo cual se realizara la transformación de kilómetros a metros.
Sabiendo que 1 kilómetro son 1000 metros

$$1\ [km] \rightarrow 1000\ [m]$$
$$0{,}045\ [km] \rightarrow x[m]$$
$$x = \frac{0{,}045\ [km] \times 1000\ [m]}{1\ [km]} = 45\ [m]$$

Por lo cual, la distancia que separa la motocicleta al automóvil es de 45 metros

| | Velocidad inicial | Aceleración | Posición | Instante |
|---|---|---|---|---|
| Automóvil | 45 [m/s] | 0 [m/s$^2$] | 45 [m] | 1 [s] |
| Motocicleta | 0 [m/s] | 3 [m/s$^2$] | 0 [m] | 1 [s] |

Paso 2: "ecuaciones generales"

Automóvil: MRU
$v_f=v_0$ → rapidez constante
$r_f=r_0+v_0*t$ → $r_f=45\ [m]+45\ [m/s]*t$

Motocicleta: MRUA
$v_f=v_0+a*t$ → $v_f=0\ [m/s] + 3[m/s^2] * t$
$r_f=r_0+v_0*t + 1/2 * a * t^2$ → $r_f=0\ [m] + 0\ [m/s] + 1/2 *3\ [m/s^2] * t^2$

Paso 3: "variable a identificar"

En la pregunta "a" nos pide calcular el instante (tiempo) en que tarda el policía en su motocicleta en llegar al automóvil.
En la pregunta "b", nos piden calcular la distancia total de la motocicleta desde que partió hasta llegar al automóvil.
En la pregunta "c" nos piden determinar si el tiempo de llegada de la motocicleta está dentro del rango en que tarda la Bomba en explotar.

Paso 4: "operatoria y calculo"

a) Para determinar el instante cuando ambos vehículos se encuentran, habrá que igualar las posiciones.

$$r_{f(automovil)} = r_{f(motocicleta)}$$

$$45\ [m] + 45\ \left[\frac{m}{s}\right] * t = 0\ [m] + 0\ [m/s] + \frac{1}{2} * 3[m/s^2] * t^2$$

$$45\ [m] + 45\ \left[\frac{m}{s}\right] * t = \frac{1}{2} * 3[m/s^2] * t^2$$

Resolvemos una ecuación cuadrática que está en función del tiempo, para esto
nos olvidaremos de las unidades de medidas y solo dejaremos como incógnita la variable tiempo "t", es decir:

$$45 + 45t = \frac{3}{2}t^2$$

$$\frac{3}{2}t^2 - 45t - 45 = 0$$

Utilizamos la fórmula de la ecuación cuadrática: $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2-4ac}}{2a}$

Los resultados son: $t_1=30{,}96$ [s] ; $t_2=-0{,}96$ [s]

b) Para calcular la distancia recorrida por la motocicleta desde el punto de partida hasta llegar al automóvil, usaremos el tiempo que tarda la motocicleta en interceptar al automóvil, y la reemplazaremos en la ecuación que describe la posición del móvil. Es decir:

$$r_f = 0\ [m] + 0\ [m/s] + \frac{1}{2} * 3[m/s^2] * t^2$$

$$r_{f\ (t=30{,}96\ [s])} = \frac{1}{2} * 3[m/s^2] * (30{,}96)^2$$

$$r_{f\ (t=30{,}96\ [s])} = 1437{,}78\ [m]$$

c) Para determinar si el tiempo de llegada del policía (motocicleta) está dentro del rango en que tarda la Bomba en explotar, deberemos compara el tiempo de llegada y el tiempo de la Bomba. Es decir
Tiempo de llegada del policía al automóvil = 30,96 segundos
Tiempo en que tarda la Bomba en explotar = 1 minuto, es decir 60 segundos

Paso 5: "análisis de resultados"

Las unidades de medidas tendrán que estar expresadas en el S.I.
Además, en la operatoria de la pregunta "b", obtenemos dos resultados dado que es una ecuación de grado 2. Pero al ser el resultado una unidad de tiempo, el resultado siempre será positivo en este caso, por lo cual la respuesta a esa pregunta será: t = 30,96 [s]

Paso 6: "respuestas"

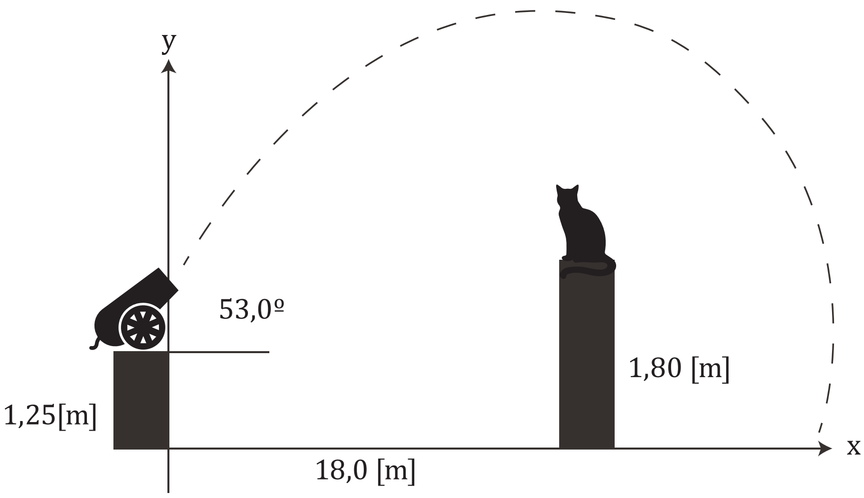
El instante en que el policía logra interceptar al automóvil, es de **30,96** segundos.

La distancia total que recorre el policía en su motocicleta hasta llegar al automóvil es de **1437,78 metros**.

El policía logra llegar a tiempo antes que la Bomba explote, ya que solo tarda **30,96** segundos en llegar y la Bomba tarda en explotar en 60 segundos.

## Problema resuelto 2

Un gato maúlla con ganas, instalado sobre un muro de 1,8 [m] de altura. Juan está en su jardín, frente a él y a 18 [m] del muro, y pretende ahuyentarlo arrojándole un zapato. El proyectil parte con una rapidez de 54 [km/h], formando 53° con la horizontal, desde una altura de 1,25 [m]. Considerar la gravedad como $9{,}8\left[\frac{m}{s^2}\right]$.




Datos:
$V_0 = 15{,}0$ [m/s]

$\vec{g} = -9{,}8$ [m/s²]

## Determinar:

a) Hallar en qué instante pasa el zapato sobre el gato.

b) Determinar a qué distancia del otro lado del muro llegó el zapato al piso

## Solución:

Paso 1: "condiciones iniciales y verificaciones en las unidades de medidas"

- Unidades de medidas:

La rapidez que lleva el proyectil esta expresada en kilómetros/horas, por lo cual será conveniente transformar esa unidad a metros/segundos, ya que la mayoría de los datos están dados en metros. Para esto realizamos la siguiente operación:

$$54\left[\frac{km}{h}\right] = 54\left[\frac{km}{h}\right] * \frac{1000\ [m]}{1\ [km]} * \frac{1\ [h]}{3600\ [s]} = 15\left[\frac{m}{s}\right]$$

Así la rapidez del proyectil será de 15 [m/s]

Condiciones iniciales:

Este ejerció posee dos dimensiones, ya que es un lanzamiento de proyectil, es decir tiene componentes en las coordenadas X e Y, a lo cual llamaremos "i" a los componentes de la coordenada X; y "j" a los componentes de la coordenada Y.

Zapato:

$$v_0 = \left(15 \left[\frac{m}{s}\right] * \cos 53\right) i + \left(15 \left[\frac{m}{s}\right] * \sin 53\right) j$$
$$\Rightarrow v_o = (9{,}03i + 12{,}0j) \left[\frac{m}{s}\right]$$
$$r_0 = (0i + 1{,}25j)[m]$$

Gato:

$$r_o = (18\ i + 1{,}8\ j)\ [m]$$

Paso 2: "ecuaciones generales"
El zapato es el cuerpo en movimiento, por lo que las ecuaciones estarán dadas por el zapato. La gravedad tendrá signo negativo, ya que apunta hacia la coordenada negativa del eje Y.

$$v_f = v_0 + a * t$$
$$v_f = (9{,}03i + 12{,}0j) \left[\frac{m}{s}\right] - 9{,}8 \left[\frac{m}{s^2}\right] j * t$$
$$\boldsymbol{v_f = 9{,}03 \left[\frac{m}{s}\right] i + \left(12{,}0 \left[\frac{m}{s}\right] - 9{,}8 \left[\frac{m}{s^2}\right] * t\right) j}$$
$$r_f = r_0 + v_0 * t + \frac{1}{2} * a * t^2$$
$$r_f = 1{,}25\ [m] j + (9{,}03i + 12{,}0j) \left[\frac{m}{s}\right] * t - \frac{1}{2} * 9{,}8 \left[\frac{m}{s^2}\right] j * t^2$$
$$\boldsymbol{r_f = \left(9{,}03 \left[\frac{m}{s}\right] * t\right) i + \left(1{,}25\ [m] + 12{,}0 \left[\frac{m}{s}\right] * t - 4{,}9 \left[\frac{m}{s^2}\right] * t^2\right) j}$$

Paso 3: "variable a identificar"

En la pregunta "a", nos piden calcular el tiempo de vuelo del zapato en la posición en la que está el gato.
En la pregunta "b", nos piden determinar la distancia que hay desde el gato hasta donde cae al suelo el zapato.

Paso 4: "operatoria y calculo"

a) Para determinar el instante en que el zapato pasa sobre el gato, debemos reemplazar la distancia que hay de Juan hacia el gato y despejar la variable **"t"**.
Usaremos la ecuación de posición, pero solo la parte del componente de la coordenada X, es decir: $r_f = \left(9{,}03 \left[\frac{m}{s}\right] * t\right) i$.

Despejamos la variable **"t"**:

$$t = \frac{r_f}{9{,}03 \left[\frac{m}{s}\right]}$$

Sabiendo que el gato está ubicado a 18 metros de juan, remplazaremos en $r_f$:

$$t = \frac{18\ [m]}{9{,}03 \left[\frac{m}{s}\right]} = 1{,}99\ [s] \approx 2[s]$$

De esta forma obtenemos el tiempo que tarda el zapato en llegar a la posición del gato.

b) Para saber dónde cae el zapato, debemos entender que al tocar suelo el zapato, el componente de la distancia de la coordenada Y será de 0 metros, esto ocurre porque no hay altura. Dicho esto, calcularemos el tiempo de vuelo completo para luego determinar la distancia total recorrida.

$$r_{fy} = 1{,}25\ [m] + 12{,}0\ \left[\frac{m}{s}\right] * t - 4{,}9\ \left[\frac{m}{s^2}\right] * t^2 = 0\ [m]$$

Luego resolvemos la ecuación cuadrática con respecto a la variable "t":

$$4{,}9t^2 - 12{,}0t - 1{,}25 = 0$$

Usando la siguiente ecuación, encontraremos los tiempos:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Así "t" toma los valores de: $t_1 = 2{,}55\ [s]$ o $t_2 = -0{,}10 [s]$

Usaremos el tiempo de caída como 2,55 segundos.

Ahora se procederá a calcular la distancia total del zapato.

Para esto se deberá utilizar la ecuación de posición, por conveniencia y facilidad, se utilizará la del componente X:

$$r_f = \left(9{,}03\ \left[\frac{m}{s}\right] * t\right) i$$

Evaluaremos en t = 2,55 [s]:

$$r_f = 9{,}03\ \left[\frac{m}{s}\right] * 2{,}55\ [s] = 23{,}0\ [m]$$

Así obtenemos la distancia total recorrida, pero la distancia que hay del gato hacia el punto de caída del zapato, estará dada por la diferencia de la caída con respecto a la distancia del gato, es decir:

$$23{,}0\ [m] - 18{,}0\ [m] = 5{,}00\ [m]$$

Paso 5: "análisis de resultados"

Al calcular el tiempo total del recorrido del zapato, obtendremos dos respuestas dado que es una ecuación de grado dos. El tiempo nunca será negativo en estos casos, ya que está en función del tiempo el movimiento, entonces la respuesta a esa pregunta es $t = 2{,}55\ [s]$.

Paso 6: "respuestas"

a) El instante que pasa el zapato sobre el gato, es de aproximadamente 2 segundos.
b) La distancia que hay del gato hacia donde cae el zapato, es de 5 metros.

## SUGERENCIAS

1.- Realizar esquemas si te cuesta imaginar la situación del problema a resolver.

2.- Abordar los ejercicios algebraicamente y al final sustituir valores numéricos, esto permite optimizar tiempo y evita que te confundas con los datos.

3.- En los desarrollos de los ejercicios puede ser conveniente emplear paréntesis cuadrados para el tratamiento de unidades de medida 6,3 [m/s], esto favorece el orden.

4.- Es útil identificar las unidades de medida y asegurarse que todas respondan a un mismo sistema, por ejemplo, que todos los datos que contengan una unidad de tiempo, estén en segundos y si no es así transformarlos.

5.- Emplear el/los libro/s bases de la asignatura para resolver distintos tipos de ejercicios, muchos de estos vienen acompañados con solucionario. Por ejemplo, en el libro de física Serway puedes encontrar ejercicios con distintos grados de dificultad, donde incluso los ejercicios marcados con color rojo, son los que poseen mayor dificultad.

# APARTADO: CALCULADORA

A.- Las calculadoras por defecto vienen configuradas en el sistema norteamericano, nosotros separamos con comas (,) los decimales (13,6) y el punto (.) para separar cifras grandes a partir de mil (1.000), pero los angloparlantes utilizan estos símbolos al contrario de nosotros. Es necesario entonces que aprendas a cambiar esta configuración en tu calculadora.

Para cambiar la coma por el punto en calculadora comunes, es conveniente:

1) Escribe 1000 y presiona la tecla igual ( = )
2) Nota que junto al 1 aparece la coma y no el punto

3) Ubica la tecla **MODE**, normalmente está junto a la tecla **ON**
4) Presiona la tecla **MODE** varias veces hasta que en pantalla aparezca la función **DISP**
5) Presiona 1, para entrar a esa función.


6) Usando la tecla direccional, presiona la flecha derecha hasta llegar a las funciones **DOT y COMMA**.


7) Presiona 2, con eso activarás la coma y reemplazarás al punto

B.- Chequear la pantalla y verificar que la función activada es coherente con lo que deseas calcular, para ello es importante reconocer los símbolos que pueden representar las distintas funciones activas en la pantalla

**DEG = Degrees = grados sexagesimales**
**RAD = Radianes**
**GRA = Gradianes = grados centesimales**

Un error común se da cuando la calculadora cambia su configuración porque se activa en la mochila y se presiona las teclas, si no está en la función correcta, los ejercicios pueden arrojar valores erróneos. Para cambiar entre funciones debes usar la tecla **MODE**, y presionarla varias veces hasta llegar a esta opción **DEG RAD GRA**


La función de uso más común es la D, por lo que en pantalla solo deberías observar esta letra, a veces puede estar activada la letra de memoria M, pero no afecta a los cálculos su presencia o ausencia.