

## Introducción

La naturaleza de la física

Unidades

Conversión de Unidades

La importancia de las Unidades

Ejemplo 1

Ejemplo 2

Análisis dimensional

Trigonometría

Ejemplo 3

Escalares y vectores

Componentes de un vector

Igualdad de vectores

Suma de vectores

Resta de vectores

Módulo de un vector

Ángulo entre el vector y los ejes

Ejemplo 4

# Física Aplicada T

Pablo Bechthold

`barchol+fisicat@gmail.com`

## Introducción

### La naturaleza de la física

#### Unidades

##### Conversión de Unidades

##### La importancia de las Unidades

##### Ejemplo 1

##### Ejemplo 2

##### Análisis dimensional

#### Trigonometría

##### Ejemplo 3

#### Escalares y vectores

##### Componentes de un vector

##### Igualdad de vectores

##### Suma de vectores

##### Resta de vectores

##### Módulo de un vector

##### Ángulo entre el vector y los ejes

##### Ejemplo 4

La Física es una ciencia que pretende entender al universo tal como lo percibimos. Se desarrolla gracias al esfuerzo de hombres y mujeres que tratan de explicar el comportamiento de nuestro entorno físico.

La Física comprende una variedad de fenómenos:

- Órbitas planetarias
- Ondas de radio y TV
- Magnetismo
- Láseres

Y mucho más!!

Introducción

La naturaleza de la física

Unidades

Conversión de Unidades

La importancia de las Unidades

Ejemplo 1

Ejemplo 2

Análisis dimensional

Trigonometría

Ejemplo 3

Escalares y vectores

Componentes de un vector

Igualdad de vectores

Suma de vectores

Resta de vectores

Módulo de un vector

Ángulo entre el vector y los ejes

Ejemplo 4

La Física predice como se comporta la naturaleza en una situación, se basa en los resultados de datos experimentales obtenidos en otra situación.

Leyes de Newton  $\longrightarrow$  Cohetes espaciales

Ecuaciones de Maxwell  $\longrightarrow$  Telecomunicaciones

## Introducción

La naturaleza de la física

## Unidades

Conversión de Unidades

La importancia de las Unidades

Ejemplo 1

Ejemplo 2

Análisis dimensional

Trigonometría

Ejemplo 3

Escalares y vectores

Componentes de un vector

Igualdad de vectores

Suma de vectores

Resta de vectores

Módulo de un vector

Ángulo entre el vector y los ejes

Ejemplo 4

Los experimentos en Física involucran la medición de ciertas cantidades

Estas mediciones deben ser precisas y reproducibles

El primer paso para asegurar la precisión y reproducibilidad es definir las unidades en las cuales las mediciones son hechas.

## Introducción

La naturaleza de la física

## Unidades

Conversión de Unidades

La importancia de las Unidades

Ejemplo 1

Ejemplo 2

Análisis dimensional

Trigonometría

Ejemplo 3

Escalares y vectores

Componentes de un vector

Igualdad de vectores

Suma de vectores

Resta de vectores

Módulo de un vector

Ángulo entre el vector y los ejes

Ejemplo 4

## Sistema internacional de unidades (SI)

- Metro (m): Unidad de longitud
- Kilogramo (kg): Unidad de masa
- Segundo (s): Unidad de tiempo

## Introducción

La naturaleza de la física

## Unidades

Conversión de Unidades

La importancia de las Unidades

Ejemplo 1

Ejemplo 2

Análisis dimensional

Trigonometría

Ejemplo 3

Escalares y vectores

Componentes de un vector

Igualdad de vectores

Suma de vectores

Resta de vectores

Módulo de un vector

Ángulo entre el vector y los ejes

Ejemplo 4

**Metro patrón:** distancia entre dos marcas sobre una barra de metal (Pt e Ir) guardada bajo condiciones controladas



Desde 1983 es la longitud que viaja la luz en el vacío durante un intervalo de  $1/299\,792\,458$  segundos

## Introducción

La naturaleza de la física

## Unidades

Conversión de Unidades

La importancia de las Unidades

Ejemplo 1

Ejemplo 2

Análisis dimensional

Trigonometría

Ejemplo 3

Escalares y vectores

Componentes de un vector

Igualdad de vectores

Suma de vectores

Resta de vectores

Módulo de un vector

Ángulo entre el vector y los ejes

Ejemplo 4

**Kilogramo estandar:** masa de un cilindro de Pt e Ir , prototipo guardado en la Oficina Internacional de Pesas y Medidas en Sevres, Francia.



Duplicado del Kilogramo estandar, guardado en el Instituto Nacional de estándares y Tecnología en Washington (EEUU)

## Introducción

La naturaleza de la física

## Unidades

Conversión de Unidades

La importancia de las Unidades

Ejemplo 1

Ejemplo 2

Análisis dimensional

Trigonometría

Ejemplo 3

Escalares y vectores

Componentes de un vector

Igualdad de vectores

Suma de vectores

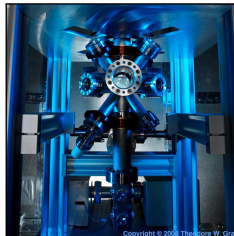
Resta de vectores

Módulo de un vector

Ángulo entre el vector y los ejes

Ejemplo 4

**Segundo:** Desde 1967, el segundo se define como la duración de 9 192 631 770 ciclos del período de la radiación asociada con una transición entre dos niveles del átomo de Cesio -133.



Reloj Atómico perteneciente al NIST (National Institute of Standards and Technology, EE. UU.)



## Introducción

La naturaleza de la física

## Unidades

Conversión de Unidades

La importancia de las Unidades

Ejemplo 1

Ejemplo 2

Análisis dimensional

Trigonometría

Ejemplo 3

Escalares y vectores

Componentes de un vector

Igualdad de vectores

Suma de vectores

Resta de vectores

Módulo de un vector

Ángulo entre el vector y los ejes

Ejemplo 4

**Unidades base:** Las unidades para longitud, masa y tiempo se consideran unidades base del sistema

	Sistema		
	SI	CGS	BE
<b>Longitud</b>	Metro(m)	Centímetro (cm)	Foot (ft)
<b>Masa</b>	Kilogramo (kg)	Gramo (g)	Slug (sl)
<b>tiempo</b>	Segundo (s)	Segundo (s)	Segundo (s)

Estas unidades bases, se usan combinadas para definir otras unidades para otras cantidades físicas como la fuerza y la energía.

## Introducción

La naturaleza de la física

Unidades

## Conversión de Unidades

La importancia de las Unidades

Ejemplo 1

Ejemplo 2

Análisis dimensional

Trigonometría

Ejemplo 3

Escalares y vectores

Componentes de un vector

Igualdad de vectores

Suma de vectores

Resta de vectores

Módulo de un vector

Ángulo entre el vector y los ejes

Ejemplo 4

## Equivalencia entre unidades

### Longitud

$$1 \text{ pulg} = 2.54 \text{ cm (exacto)}$$

$$1 \text{ m} = 39.37 \text{ pulg} = 3.281 \text{ pies}$$

$$1 \text{ pie} = 0.3048 \text{ m}$$

$$12 \text{ pulg} = 1 \text{ pie}$$

$$3 \text{ pies} = 1 \text{ yd}$$

$$1 \text{ yd} = 0.9144 \text{ m}$$

$$1 \text{ km} = 0.621 \text{ mi}$$

$$1 \text{ mi} = 1.609 \text{ km}$$

$$1 \text{ mi} = 5280 \text{ pies}$$

$$1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m} = 10^3 \text{ nm}$$

$$1 \text{ año luz} = 9.461 \times 10^{15} \text{ m}$$

### Masa

$$1000 \text{ kg} = 1 \text{ t (tonelada métrica)}$$

$$1 \text{ slug} = 14.59 \text{ kg}$$

$$1 \text{ u} = 1.66 \times 10^{-27} \text{ kg} = 931.5 \text{ MeV}/c^2$$

### Tiempo

$$1 \text{ año luz} = 365 \text{ días} = 3.16 \times 10^7 \text{ s}$$

$$1 \text{ día} = 24 \text{ h} = 1.44 \times 10^3 \text{ min} = 8.64 \times 10^4 \text{ s}$$

## Introducción

La naturaleza de la física

Unidades

Conversión de Unidades

**La importancia de las Unidades**

Ejemplo 1

Ejemplo 2

Análisis dimensional

Trigonometría

Ejemplo 3

Escalares y vectores

Componentes de un vector

Igualdad de vectores

Suma de vectores

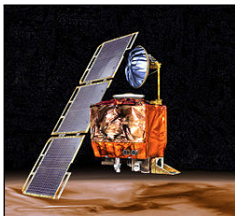
Resta de vectores

Módulo de un vector

Ángulo entre el vector y los ejes

Ejemplo 4

Un error en las unidades le costó a la NASA 150 millones de dólares



Sonda Mars Climate Orbite, NASA

## Introducción

La naturaleza de la física

Unidades

Conversión de Unidades

La importancia de las Unidades

**Ejemplo 1**

Ejemplo 2

Análisis dimensional

Trigonometría

Ejemplo 3

Escalares y vectores

Componentes de un vector

Igualdad de vectores

Suma de vectores

Resta de vectores

Módulo de un vector

Ángulo entre el vector y los ejes

Ejemplo 4

## La cascada más alta del mundo

La cascada más alta en el mundo es la cascada del Angel Falls en Venezuela, con una caída total de 3212 pies. Expresar esta caída en metros.

## Introducción

La naturaleza de la física

Unidades

Conversión de Unidades

La importancia de las Unidades

Ejemplo 1

**Ejemplo 2**

Análisis dimensional

Trigonometría

Ejemplo 3

Escalares y vectores

Componentes de un vector

Igualdad de vectores

Suma de vectores

Resta de vectores

Módulo de un vector

Angulo entre el vector y los ejes

Ejemplo 4

## Conversión de unidades más complejas

Suponga que usted ha adquirido un auto importado cuyo velocímetro brinda la información en unidades de millas/hora. Sabiendo que el límite de velocidad en las rutas argentinas es de 120 Km/hora

- ¿ Cual es la velocidad máxima que puede indicar el velocímetro para no cometer una infracción?
- ¿ Cual es límite de velocidad expresado en m/s?

## Introducción

La naturaleza de la física

Unidades

Conversión de Unidades

La importancia de las Unidades

Ejemplo 1

Ejemplo 2

**Análisis dimensional**

Trigonometría

Ejemplo 3

Escalares y vectores

Componentes de un vector

Igualdad de vectores

Suma de vectores

Resta de vectores

Módulo de un vector

Ángulo entre el vector y los ejes

Ejemplo 4

**Comprobar si la siguiente ecuación es dimensionalmente correcta**

$$x = \frac{1}{2}vt^2$$

Considerando

$$[L] = \textit{Longitud} \quad [M] = \textit{Masa} \quad [T] = \textit{Tiempo}$$

se tiene

$$[L] = \frac{[L]}{[T]} [T]^2 = [L][T]$$

$$[L] \neq [L][T]$$

## Introducción

La naturaleza de la física

Unidades

Conversión de Unidades

La importancia de las Unidades

Ejemplo 1

Ejemplo 2

**Análisis dimensional**

Trigonometría

Ejemplo 3

Escalares y vectores

Componentes de un vector

Igualdad de vectores

Suma de vectores

Resta de vectores

Módulo de un vector

Ángulo entre el vector y los ejes

Ejemplo 4

**Comprobar si la siguiente ecuación es dimensionalmente correcta**

$$x = vt$$

Considerando

$$[L] = \textit{Longitud} \quad [M] = \textit{Masa} \quad [T] = \textit{Tiempo}$$

se tiene

$$[L] = \frac{[L]}{[T]} [T] = [L]$$

$$[L] = [L]$$

## Introducción

La naturaleza de la física

Unidades

Conversión de Unidades

La importancia de las Unidades

Ejemplo 1

Ejemplo 2

Análisis dimensional

## Trigonometría

Ejemplo 3

Escalares y vectores

Componentes de un vector

Igualdad de vectores

Suma de vectores

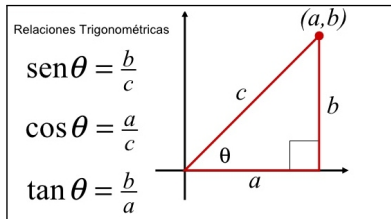
Resta de vectores

Módulo de un vector

Ángulo entre el vector y los ejes

Ejemplo 4

- La suma de los ángulos interiores de un triángulo es  $180^\circ$
- **Teorema de Pitágoras:**  $a^2 + b^2 = c^2$
- Relaciones Trigonométricas: **SOHCAHTOA**





## Introducción

La naturaleza de la física

Unidades

Conversión de Unidades

La importancia de las Unidades

Ejemplo 1

Ejemplo 2

Análisis dimensional

Trigonometría

**Ejemplo 3**

Escalares y vectores

Componentes de un vector

Igualdad de vectores

Suma de vectores

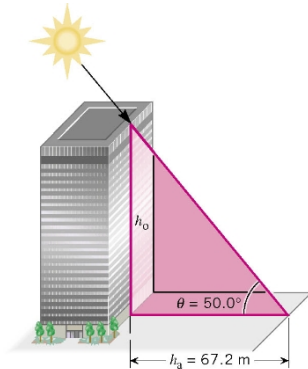
Resta de vectores

Módulo de un vector

Ángulo entre el vector y los ejes

Ejemplo 4

**Aplicaciones de la Trigonometría:** ¿Cuál es la altura del edificio?



$$\tan(\theta) = \frac{h_0}{h_a}$$

$$\tan(50^\circ) = \frac{h_0}{67.2m}$$

$$h_0 = \tan(50^\circ)(67.2m) = 80m$$

## Introducción

La naturaleza de la física

Unidades

Conversión de Unidades

La importancia de las Unidades

Ejemplo 1

Ejemplo 2

Análisis dimensional

Trigonometría

Ejemplo 3

**Escalares y vectores**

Componentes de un vector

Igualdad de vectores

Suma de vectores

Resta de vectores

Módulo de un vector

Ángulo entre el vector y los ejes

Ejemplo 4

Una cantidad **escalar** es aquella que puede ser descripta por solo un número: Temperatura, rapidez, masa, tiempo

Una cantidad **vectorial** se describe con su magnitud y una dirección (dirección y sentido): Velocidad, fuerza, desplazamiento

## Introducción

La naturaleza de la física

Unidades

Conversión de Unidades

La importancia de las Unidades

Ejemplo 1

Ejemplo 2

Análisis dimensional

Trigonometría

Ejemplo 3

**Escalares y vectores**

Componentes de un vector

Igualdad de vectores

Suma de vectores

Resta de vectores

Módulo de un vector

Ángulo entre el vector y los ejes

Ejemplo 4

Los vectores gráficamente se representan con flechas.

- La dirección de la flecha da la dirección del vector
- La longitud de la flecha que representa a un vector es proporcional a su magnitud

4 Km/h



8 Km/h



## Introducción

La naturaleza de la física

Unidades

Conversión de Unidades

La importancia de las Unidades

Ejemplo 1

Ejemplo 2

Análisis dimensional

Trigonometría

Ejemplo 3

Escalares y vectores

**Componentes de un vector**

Igualdad de vectores

Suma de vectores

Resta de vectores

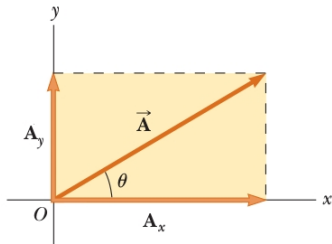
Módulo de un vector

Ángulo entre el vector y los ejes

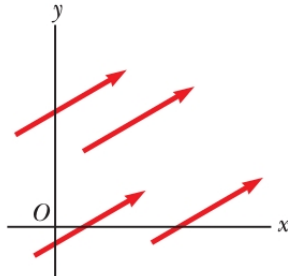
Ejemplo 4

Los vectores se representan mediante **componentes**, las cuales son las “*instrucciones*” para dibujar el vector

$$\vec{A} = (A_x \hat{e}_x, A_y \hat{e}_y)$$



Estos cuatro vectores son iguales porque tienen longitudes iguales y apuntan en la misma dirección.



## Introducción

La naturaleza de la física

Unidades

Conversión de Unidades

La importancia de las Unidades

Ejemplo 1

Ejemplo 2

Análisis dimensional

Trigonometría

Ejemplo 3

Escalares y vectores

Componentes de un vector

**Igualdad de vectores**

Suma de vectores

Resta de vectores

Módulo de un vector

Ángulo entre el vector y los ejes

Ejemplo 4

## Introducción

La naturaleza de la física

Unidades

Conversión de Unidades

La importancia de las Unidades

Ejemplo 1

Ejemplo 2

Análisis dimensional

Trigonometría

Ejemplo 3

Escalares y vectores

Componentes de un vector

Igualdad de vectores

**Suma de vectores**

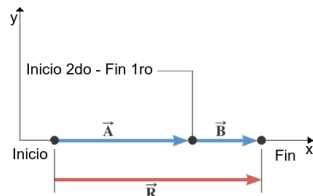
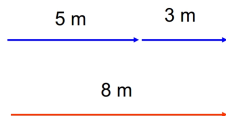
Resta de vectores

Módulo de un vector

Angulo entre el vector y los ejes

Ejemplo 4

**Suma:** Para sumar el vector  $\vec{B}$  al vector  $\vec{A}$ , primero dibuje el vector  $\vec{A}$ , luego dibuje el vector  $\vec{B}$  utilizando la misma escala y con su origen iniciando desde la punta de  $\vec{A}$ . El vector resultante  $\vec{R} = \vec{A} + \vec{B}$  es el vector que se dibuja desde el origen de  $\vec{A}$  a la punta de  $\vec{B}$ .



$$\vec{A} = (5\hat{e}_x, 0\hat{e}_y) \quad \vec{B} = (3\hat{e}_x, 0\hat{e}_y)$$

$$\vec{R} = \vec{A} + \vec{B} = ((5+3)\hat{e}_x, (0+0)\hat{e}_y)$$

$$\vec{R} = (8\hat{e}_x, 0\hat{e}_y)$$

## Introducción

La naturaleza de la física

Unidades

Conversión de Unidades

La importancia de las Unidades

Ejemplo 1

Ejemplo 2

Análisis dimensional

Trigonometría

Ejemplo 3

Escalares y vectores

Componentes de un vector

Igualdad de vectores

**Suma de vectores**

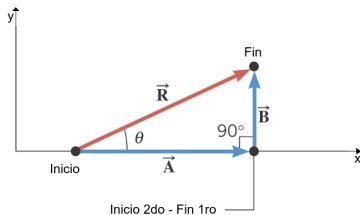
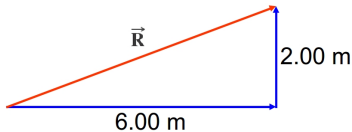
Resta de vectores

Módulo de un vector

Ángulo entre el vector y los ejes

Ejemplo 4

## Otro ejemplo de Suma:



$$\vec{A} = (6\hat{e}_x, 0\hat{e}_y) \quad \vec{B} = (0\hat{e}_x, 2\hat{e}_y)$$

$$\vec{R} = \vec{A} + \vec{B} = ((6+0)\hat{e}_x, (0+2)\hat{e}_y)$$

$$\vec{R} = (6\hat{e}_x, 2\hat{e}_y)$$

## Introducción

La naturaleza de la física

Unidades

Conversión de Unidades

La importancia de las Unidades

Ejemplo 1

Ejemplo 2

Análisis dimensional

Trigonometría

Ejemplo 3

Escalares y vectores

Componentes de un vector

Igualdad de vectores

Suma de vectores

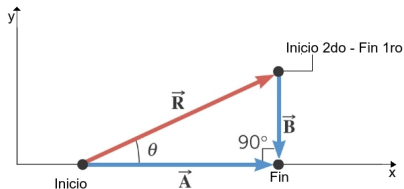
**Resta de vectores**

Módulo de un vector

Ángulo entre el vector y los ejes

Ejemplo 4

**Resta:** Cuando un vector es multiplicado por  $(-1)$ , la magnitud del vector no cambia, pero la dirección del vector es la opuesta. Por lo tanto podemos expresar la resta de dos vectores como  $\vec{A} = \vec{R} - \vec{B} = \vec{R} + (-\vec{B})$



$$\vec{R} = (6\hat{e}_x, 2\hat{e}_y) \quad \vec{B} = (0\hat{e}_x, 2\hat{e}_y)$$

$$\vec{A} = \vec{R} + (-\vec{B}) = ((6-0)\hat{e}_x, (2-2)\hat{e}_y)$$

$$\vec{A} = (6\hat{e}_x, 0\hat{e}_y)$$



## Introducción

La naturaleza de la física

Unidades

Conversión de Unidades

La importancia de las Unidades

Ejemplo 1

Ejemplo 2

Análisis dimensional

Trigonometría

Ejemplo 3

Escalares y vectores

Componentes de un vector

Igualdad de vectores

Suma de vectores

Resta de vectores

Módulo de un vector

Angulo entre el vector y los ejes

Ejemplo 4

## Módulo de $\vec{R}$ : Magnitud del vector

$$\|\vec{R}\| = \sqrt{(6.00m)^2 + (2.00m)^2} \quad \vec{R} = (6\hat{e}_x, 2\hat{e}_y)$$

$$\|\vec{R}\| = \sqrt{40m^2}$$

$$\|\vec{R}\| = 6.32m$$

