10 MAR 2020

Bienvenida

Organización: T: Lunes 13 hs ) Aula Magna de Química
Viernes 12 hs )
P: Martes 18 hs ) Anfiteatro
Viernes 14 hs )

Afiliación Universitaria

Pilares del aprendizaje: · focalización (celulares apagados)
· actitud activa
· detección y reparación de errores
· consolidación

reconstrucción del conocimiento socializado

Recursos: www.fisica.unlp.edu.ar/materias/fisgen1
→ Material y Recursos T.

Libro de Referencia: Serway
Agustos: Tipler, Resnick, Alonso-Finn.
Notas de la cátedra: J. Martínez. // da el tono, finales

Software: GeoGebra, para acompañar el trabajo en papel.

147 alumnos
(Letra Grande)

## Clase 1

Física: ciencia que estudia la Naturaleza

Grandes Ramas: Física I.

Mecánica Clásica → Newton (1687)
→ Relatividad Especial, Einstein (1905)
→ Relatividad General, " (1915)

Electricidad y Magnetismo (~ 1800)

Termodinámica / Mecánica Estadística (1800's)

Mecánica Cuántica ~ (1920-1928)

Electrodinámica Cuántica (~1950)

Física Nuclear (~ 1940)

Ciencia experimental y teórica

Trata de observaciones, medidas, relaciones y leyes.

Lenguaje: Matemática → números
→ relaciones (ecuaciones)
→ cálculo.

1er Tema de hoy

## Magnitudes, cantidades y unidades

Todas las medidas (experimentales o calculadas)

. corresponden a una magnitud

. tienen valores numéricos y unidades

**Magnitud:** categoría de lo que se quiere medir

Ejemplos: longitud
tiempo
masa
etc.

**Unidades:** cada magnitud tiene unidades características

Ejemplos: longitud en metros, centímetros, millas, ...

tiempo en segundos, horas, días ...

masa en kilogramos, gramos, ...

Naturalmente, no se pueden mezclar (tiempo en cm ??)

. Dentro de cada magnitud, las unidades son patrones convencionales y tienen símbolos convencionales: m, cm, km // s, min, // g, kg
distintas convenciones están relacionadas:

$1\ m = 100\ cm$ ; $1\ km = 1000\ m$ ; $1\ inch = 2{,}54\ cm$.

$1\ s = \frac{1\ min}{60}$ ; $1\ min = \frac{1\ h}{60}$

Valores de medidas.

- Cada valor se expresa como repetición (o fracción) de una unidad convencional

  y en general se anota con un símbolo

(Análisis dimensional)

Ejemplo

$$\underbrace{d}_{\text{símbolo}} = \underbrace{2}_{\text{valor numérico}}\ \overbrace{m}^{\text{unidad}}$$

unidad → Magnitud: se trata de una longitud

símbolo, por ejemplo d: distancia entre A y B

significa que la distancia entre A y B es el doble que el metro patrón.

- Esta expresión tiene estructura algebraica.
  - $2\,m$ es una multiplicación entre número y letra

    $2 \times m$ ("doble que 1 m")

  ∴ interviene en las fórmulas matemáticas con propiedades tales como:
  - simplificación
  - factor común
  - distributiva
  - agrupación en potencias
  - etc.

  - $d = 2\,m$ es una ecuación: "igualdad entre dos expresiones matemáticas"

Ejemplo:

$$t = \frac{1}{10}\ s$$

símbolo $t$: tiempo transcurrido entre .. y ..

Valor numérico: $\frac{1}{10}$ (fracción)

Unidad: $s$, segundo

magnitud: tiempo

estructura: multiplicación de fracción × letra

$$\frac{1}{10} \cdot s = \frac{1}{10} \cdot \frac{s}{1} = \frac{1s}{10} = \frac{s}{10}$$

$$= 0{,}1\ s$$ (una décima de segundo)

---

Magnitudes fundamentales

- Adoptamos como magnitudes fundamentales de la mecánica: longitud, tiempo, masa.

- Adoptamos como unidades fundamentales de cada magnitud fundamental

  . longitud en metros (m)
  . tiempo en segundos (s)
  . masa en kilogramos (kg)

  } "sistema MKS" *

  ↳ sistema de unidades

* incluido en el Sistema Internacional (S.I.)
ver Link "Artículos Interesantes"

## Magnitudes derivadas

Todas las otras magnitudes de la mecánica surgen de alguna relación con las fundamentales.

Cada magnitud tiene unidades características, derivadas de una relación característica
↳ fórmula tipo

Ejemplo: la relación característica de la velocidad es

$$\text{velocidad} = \frac{\text{distancia}}{\text{tiempo}}$$

Leemos la unidad de la velocidad mediante un análisis dimensional

$$[\text{velocidad}] = \frac{[\text{distancia}]}{[\text{tiempo}]} = \frac{m}{s} \text{ en el S.I.}$$

. otras unidades apropiadas para velocidad aparecen al usar otras unidades apropiadas para longitud y/o tiempo:

$$\frac{km}{s}, \frac{km}{h}, \frac{m}{min}, \text{etc.}$$

Otras relaciones características: (que veremos en Física I)

$$\text{aceleración} = \frac{\text{velocidad}}{\text{tiempo}} \qquad \text{trabajo} = \text{fuerza} \times \text{distancia}$$

$$\text{Fuerza} = \text{masa} \times \text{aceleración} \qquad \text{potencia} = \frac{\text{trabajo}}{\text{tiempo}}$$

* Práctica 2, problemas 1 – 4

Pasaje de unidades

la medida de una magnitud se puede expresar en distintas unidades (apropiadas para dicha magnitud)

Ejemplo: si una velocidad se mide como $v = 5 \, m/s$

¿cómo se expresa en $km/h$?

. equivalencias necesarias : $1\,km = 1000\,m$
$1\,h = 60\,min$ (Google)
$1\,min = 60\,s$

encontramos por reemplazo:

$$1\,h = 60 \cdot min = 60 \cdot (60\,s) = (60)^2\,s = 3600\,s$$

$$v = 5\,\frac{m}{s} = 5 \cdot \frac{\frac{km}{1000}}{\frac{h}{3600}} = 5 \cdot \frac{3600 \cdot km}{1000 \cdot h} =$$

$$= \frac{5 \cdot 36\cancel{00}}{\cancel{10}\cancel{00}_{2}} \cdot \frac{km}{h} = 18\,\frac{km}{h}$$

Todos los pasajes de unidades se pueden hacer con el procedimiento de

$\boxed{\text{reemplazo + trabajo algebraico.}}$

## Noción de espacio (newtoniana) → **Modelo** newtoniano del espacio natural

. Los fenómenos naturales ocurren en un espacio euclídeo de tres dimensiones.

. Este espacio existe, independientemente de lo que suceda en él.

. Podemos hablar de los elementos geométricos básicos: puntos, rectas, planos.

. En particular podemos identificar puntos, y darles etiquetas.


Aceptamos que:
provisoriamente

. dos puntos distintos determinan una recta.

. tres puntos no alineados determinan un plano.
. dos rectas del mismo plano que no se cortan se dicen paralelas
. en un plano se pueden medir ángulos.

. si dos rectas de un plano se cortan formando ángulos iguales, se dice que esos ángulos son rectos y que esas rectas son perpendiculares.
. medimos un ángulo recto como $90°$ o $\frac{\pi}{2}$ rad.

ausencia de curvatura
. los ángulos internos de todo triángulo suman $180°$ o $\pi$ rad., en el plano que definen

. podemos medir la distancia entre dos puntos, como múltiplo de una distancia patrón.

. etc.

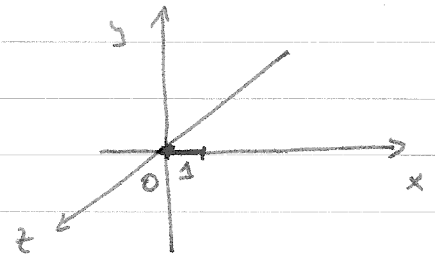
<u>Etiquetado de puntos</u> - <u>Sistema de coordenadas.</u>

- Elegimos un punto de referencia $O$ (origen)

- Elegimos rectas perpendiculares entre sí, que pasen por $O$. (ejes cartesianos)

- Asignamos un <u>sentido</u> para <u>recorrer cada eje</u>, y un orden para nombrarlos: $x, y, z$

flecha




- Elegimos una unidad de longitud;
  respetando esa unidad, <u>asignamos un número real a cada punto de cada eje.</u>

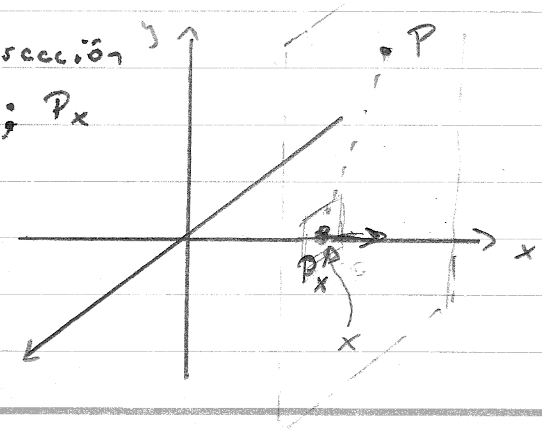
Con esto tenemos un <u>sistema de coordenadas cartesiano</u>

<u>Etiquetado</u>: para un punto $P$, buscamos su <u>proyección perpendicular sobre cada eje</u>:

para el eje $x$, 1) construimos un plano que contenga a $P$ y sea perpendicular a la recta $x$:

2) ubicamos la intersección del plano con el eje: $P_x$

3). leemos el número correspondiente en el eje $x$: $x$



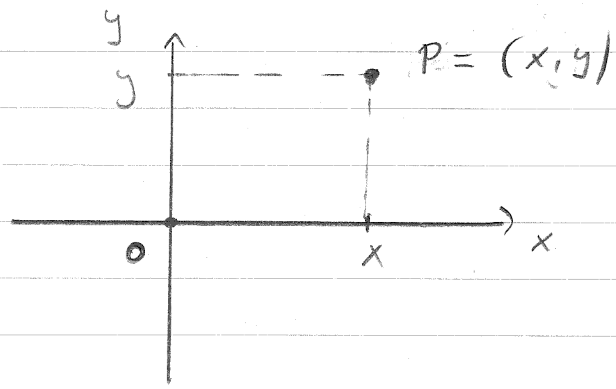
hacemos lo mismo sobre cada eje, obtenemos una terna de números reales:

$$(x, y, z)$$

Anotamos $P = (x, y, z)$

donde cada número se llama coordenada del punto P

Muchas veces trabajaremos en el plano, por simplicidad. En este caso tenemos dos ejes y podemos dibujar




Resumiendo: usamos un sistema de coordenadas cartesiano para identificar

Punto $\longleftrightarrow$ coordenadas

en 3D: $P \longleftrightarrow (x, y, z)$

en 2D: $P \longleftrightarrow (x, y)$ o $(x, y, 0)$

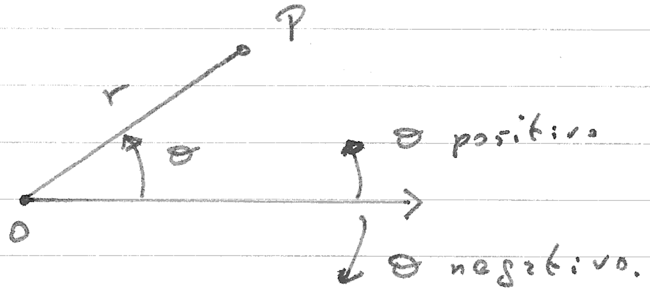
Es importante reconocer los cuadrantes (octantes en 3D) según los signos de cada coordenada

- Uso de GeoGebra.

## Coordenadas polares. (en el plano)

- En 2D, se puede etiquetar cada punto mediante:
  - su distancia al origen $r$
  - el ángulo orientado respecto a una dirección de referencia, $\theta$ (semirecta)

$r, \theta$: coordenadas polares de $P$




No hay una notación universal para las coordenadas polares (depende del autor); recomendamos usar $r, \theta$.

$$P \in \mathbb{R}^2 \longleftrightarrow \begin{cases} r = \dots \\ \theta = \dots \end{cases}$$

Obs: . $r \geq 0$

. $\theta$ queda definido a menos de vueltas enteras.

en grados, $\theta \simeq \theta + 360° \cdot k$ ($k \in \mathbb{Z}$, entero)

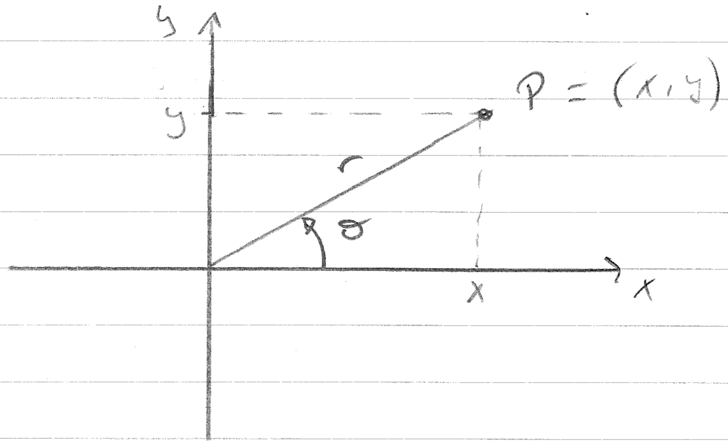
en radianes, $\theta \simeq \theta + 2\pi \cdot k$

medidas congruentes

. si $r = 0$, $P =$ Origen; el ángulo no está definido.

## Relación entre coordenadas cartesianas y polares (2D)

. Si tomamos como semirecta de referencia al semieje $x>0$,




$$\begin{cases} x = r \cdot \cos(\theta) \\ y = r \cdot \operatorname{sen}(\theta) \end{cases} \qquad \begin{cases} r = \sqrt{x^2 + y^2} \\ \tan(\theta) = y/x \quad (\text{si } x \neq 0) \end{cases}$$

Esto vale en todos los cuadrantes, ya que se define en general (si $r \neq 0$)

$$\cos(\theta) = x/r$$

$$\sin(\theta) = y/r$$

$$\tan(\theta) = y/x$$

Repaso de ángulos y trigonometría

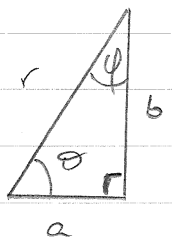
Referencia: Análisis Matemático para Ciencias Exactas y Naturales

SEDICI - Libros de Cátedra UNLP.

páginas 44-50

Triángulos Rectángulos

(1er cuadrante)




$a^2+b^2=r^2$ (Teorema de Pitágoras)

$0<\theta<90°$

$sen(\theta)=\frac{b}{r}$ $\quad cos(\theta)=\frac{a}{r}$

$tan(\theta)=\frac{sen(\theta)}{cos(\theta)}=\frac{b}{a}$ $\quad (con\ a\neq 0)$

$\left(sen(\theta)\right)^2+\left(cos(\theta)\right)^2=1$

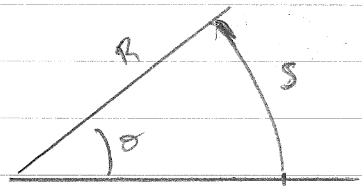
Notación usual $\quad sen^2\theta+cos^2\theta=1$

Complemento $\quad \varphi=90°-\theta$ : complemento de $\theta$

$cos(\varphi)=sen(\theta)$

$sen(\varphi)=cos(\theta)$

## Ángulos en radianes (sistema natural)




$\theta = \dfrac{S}{R}$ radianes (adimensionales)

$[\theta] = \dfrac{[S]}{[R]} = \dfrac{[\cancel{\ell}]}{[\cancel{\ell}]} = 1$

1 vuelta: $\theta = \dfrac{2\pi \cancel{R}}{\cancel{R}} = 2\pi$, equivale a $360°$

ángulo recto $= \dfrac{1}{4}$ vuelta $= \dfrac{2\pi \cancel{R}/4}{\cancel{R}} = \dfrac{\pi}{2}$, equivale a $90°$

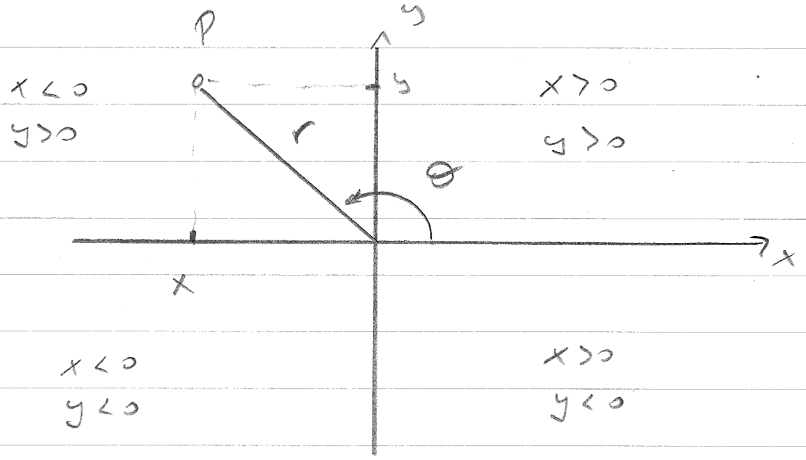
Regla de tres simple:

$\theta$ en radianes — $2\pi$

$\theta$ en grados — $360°$

$\therefore$ $\theta$ en radianes $= 2\pi \cdot \left( \dfrac{\theta \text{ en grados}}{360°} \right)$

## En todos los cuadrantes:




$\text{sen}(\theta) = y/r$

$\cos(\theta) = x/r$

$\tan(\theta) = y/x \quad (x \neq 0)$

con $r > 0$

## Propiedades, en cualquier cuadrante:

$\text{sen}^2\theta + \cos^2\theta = 1$

$\text{sen}(-\theta) = -\text{sen}(\theta)$ impar

$\cos(-\theta) = \cos(\theta)$ par.

$\dfrac{\text{sen}\,\theta}{\cos\theta} = \tan\theta$

$\text{sen}(\theta + \varphi) = \text{sen}\,\theta . \cos\varphi + \cos\theta . \text{sen}\,\varphi$

$\cos(\theta + \varphi) = \cos\theta . \cos\varphi - \text{sen}\,\theta . \text{sen}\,\varphi$