

¿Qué aprenderemos en estas clases?

- > Aprender a pensar y razonar acerca del mundo físico que nos rodea.
- > Reconciliar sus conocimientos con la observación y análisis cuidadoso de algunos fenómenos físicos. **Experimenten el mundo que los rodea**
- > Matemáticas, el lenguaje de la ciencia: No sólo usaremos las matemáticas para calcular, también las usaremos para obtener relaciones entre cantidades con significado físico.
- > Interpretar las mediciones experimentales o **como no engañarnos nosotros mismos.**

1

La pregunta principal de este curso es:

¿Cómo se mueven las cosas?

Para responder esta pregunta necesitamos:

- > Describir el movimiento.
- > Entender las causas del movimiento.
- > Entender si existen movimientos “naturales”, es decir, que no requieren una causa.

2

Mediciones

- > Asignar números a propiedades o características de objetos en el mundo real.
- > ¿Qué se necesita?
 - Un proceso para asignar el número.
 - Una escala (generalmente arbitraria).
- > Para cada escala se elige una **dimensión**.
- > Las dimensiones son útiles para:
 - Inventar nuevas ecuaciones.
 - Detectar errores de cálculo.
 - Entender como cambia una cantidad al cambiar su escala de medición.

3

* SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES

Es un sistema métrico decimal formado por 7 unidades básicas

CANTIDAD	UNIDAD	SÍMBOLO
LONGITUD	METRO	m
MASA	KILOGRAMO	kg
TIEMPO	SEGUNDO	s
CORRIENTE ELÉCTRICA	AMPERE	A
TEMPERATURA	KELVIN	K
CANTIDAD DE SUSTANCIA	MOL	mol
INTENSIDAD DE LUMINOSIDAD	CANDELA	Cd

4

DEFINICIONES

- 1 metro es la longitud de la distancia recorrida por la luz en el vacío en $1/299.792.458$ segundos

la velocidad de la luz en el vacío se define como

$$c \equiv 299.792.458 \text{ m/s}$$

(estándar primario)



5

MASA

1 kg ES LA MASA DE UN PATRÓN DE PLATINO E IRIDIO GUARDADO EN LA "OFICINA INTERNACIONAL DE PESOS Y MEDIDAS" (FRANCIA)



TIEMPO

1 SEGUNDO ES EL TIEMPO QUE REQUIERE UN ÁTOMO DE CESIO-133 PARA REALIZAR 9.192.631.770 VIBRACIONES, CORRESPONDIENTES A LA TRANSICIÓN ENTRE DOS NIVELES HIPERFINOS DE SU ESTADO FUNDAMENTAL



6

SI ES DECIMAL, ES DECIR, LAS UNIDADES
SE DEFINEN COMO POTENCIAS DE 10 DE
LA UNIDAD BÁSICA

EJEMPLO

$$1 \text{ km} = 10^3 \text{ m}$$

$$1 \text{ cm} = 10^{-2} \text{ m}$$

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

OTRAS MAGNITUDES FÍSICAS SE ESCRIBEN
EN FUNCIÓN DE ESTAS UNIDADES
FUNDAMENTALES

Ejemplos

$$\text{VELOCIDAD} = \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{ACELERACIÓN} = \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\text{FUERZA} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 1 \text{ NEWTON}$$

$$\text{ENERGÍA} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = 1 \text{ JOULE}$$

Prefixes for Powers of Ten

Power	Prefix	Abbreviation
10^{-24}	yocto	y
10^{-21}	zepto	z
10^{-18}	atto	a
10^{-15}	femto	f
10^{-12}	pico	p
10^{-9}	nano	n
10^{-6}	micro	μ
10^{-3}	milli	m
10^{-2}	centi	c
10^{-1}	deci	d
10^3	kilo	k
10^6	mega	M
10^9	giga	G
10^{12}	tera	T
10^{15}	peta	P
10^{18}	exa	E
10^{21}	zetta	Z
10^{24}	yotta	Y

Approximate Values of Some Measured Lengths

	Length (m)
Distance from the Earth to the most remote known quasar	1.4×10^{26}
Distance from the Earth to the most remote normal galaxies	9×10^{25}
Distance from the Earth to the nearest large galaxy (M 31, the Andromeda galaxy)	2×10^{22}
Distance from the Sun to the nearest star (Proxima Centauri)	4×10^{16}
One lightyear	9.46×10^{15}
Mean orbit radius of the Earth about the Sun	1.50×10^{11}
Mean distance from the Earth to the Moon	3.84×10^8
Distance from the equator to the North Pole	1.00×10^7
Mean radius of the Earth	6.37×10^6
Typical altitude (above the surface) of a satellite orbiting the Earth	2×10^5
Length of a football field	9.1×10^1
Length of a housefly	5×10^{-3}
Size of smallest dust particles	$\sim 10^{-4}$
Size of cells of most living organisms	$\sim 10^{-5}$
Diameter of a hydrogen atom	$\sim 10^{-10}$
Diameter of an atomic nucleus	$\sim 10^{-14}$
Diameter of a proton	$\sim 10^{-15}$

Masses of Various Objects (Approximate Values)

	Mass (kg)
Observable Universe	$\sim 10^{52}$
Milky Way galaxy	$\sim 10^{42}$
Sun	1.99×10^{30}
Earth	5.98×10^{24}
Moon	7.36×10^{22}
Shark	$\sim 10^3$
Human	$\sim 10^2$
Frog	$\sim 10^{-1}$
Mosquito	$\sim 10^{-5}$
Bacterium	$\sim 1 \times 10^{-15}$
Hydrogen atom	1.67×10^{-27}
Electron	9.11×10^{-31}

Approximate Values of Some Time Intervals	
	Time Interval (s)
Age of the Universe	5×10^{17}
Age of the Earth	1.3×10^{17}
Average age of a college student	6.3×10^8
One year	3.2×10^7
One day (time interval for one revolution of the Earth about its axis)	8.6×10^4
One class period	3.0×10^3
Time interval between normal heartbeats	8×10^{-1}
Period of audible sound waves	$\sim 10^{-3}$
Period of typical radio waves	$\sim 10^{-6}$
Period of vibration of an atom in a solid	$\sim 10^{-13}$
Period of visible light waves	$\sim 10^{-15}$
Duration of a nuclear collision	$\sim 10^{-22}$
Time interval for light to cross a proton	$\sim 10^{-24}$

Análisis dimensional

- > ¿Por qué es importante?
- > La escala para medir una cantidad física es arbitraria, por lo tanto podemos cambiarla.
- > El análisis dimensional nos puede decir como cambia una cantidad al cambiar la escala de medición.
- > ¡La igualdad de dos cantidades físicas con diferentes unidades no tiene sentido!

Análisis dimensional

> Calcule el periodo de pequeñas oscilaciones de un péndulo de largo **1 m**

El periodo de un péndulo de largo ***l*** está dado por

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

donde ***g*=10 m/s²** es la aceleración de gravedad.

Entonces, el periodo es

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{1\cancel{\text{m}}}{10\cancel{\text{m}}\text{s}^{-2}}} = 2\pi\sqrt{\frac{1}{10}\text{s}^2} = \frac{2\pi}{\sqrt{10}}\text{s} \approx 2\text{s}$$