SISTEMAS DE UNIDADES

OBSERVABLES (A) Y (B) SON COMPARABLES SI $\frac{(A)}{(B)} = n$ (NUMERO)

(A_i) $(i=1,2,\ldots)$ COMPARABLES $\equiv$ CANTIDADES DE UNA MISMA MAGNITUD FISICA

PARA CADA MAGNITUD SE ADOPTA $(A_0) \equiv U_A$ (UNIDAD)

$\frac{(A_i)}{U_A} = A_i$: MEDIDA DE (A_i) CON UNIDAD U_A

PROPORCIONALIDAD ENTRE MAGNITUDES

$\Downarrow$ FACTOR K DE PROPORCIONALIDAD

ECUACION ENTRE MEDIDAS

$K = K(\text{UNIDADES})$

DIMENSION DE A : $[A]$ =

EXPONENTES DE LAS MAGNITUDES QUE CONFORMAN EL SISTEMA DE UNIDADES

SIGNO = $\rightarrow$ DIMENSIONES A AMBOS LADOS IGUALES

(HERRAMIENTA DE CONTROL)

SISTEMAS DE UNIDADES ELECTROMAGNETICAS

PARTIR DE MAXWELL

$$\left\{\begin{array}{l} \cdot\ \vec{\nabla}\cdot\vec{D} = 4\pi K \rho \\ \cdot\ \vec{\nabla}\wedge\vec{H} = 4\pi K' \left(\vec{J} + \frac{1}{4\pi K}\frac{\partial \vec{D}}{\partial t}\right) \\ \cdot\ \vec{\nabla}\wedge\vec{E} = -K'' \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \end{array}\right.$$

+ RELACIONES CONSTITUTIVAS $\cdot \left\{\begin{array}{l} \vec{D} = \epsilon_0 \epsilon_r \vec{E} \\ \vec{B} = \mu_0 \mu_r \vec{H} \end{array}\right.$

UNIDADES DE LA MECANICA: $\underline{\underline{l}}$, $\underline{\underline{t}}$

NECESARIO: FIJAR UNIDADES PARA $\underline{q, \vec{E}, \vec{D}, \vec{H}, \vec{B}, K, K', K''}$

CONSTITUTIVAS

↓

- $\vec{\nabla} \cdot \vec{E} = \frac{4\pi K}{\epsilon_0} \rho$
- $\vec{\nabla} \wedge \vec{B} = 4\pi K \mu_0 \left(\vec{J} + \frac{\epsilon_0}{4\pi K} \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} \right)$
- $\vec{\nabla} \wedge \vec{E} = -K'' \frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$

ϵ_r y μ_r : ADIMENSIONALES.

↓

3 ECUACIONES y 6 INCOGNITAS

$(q, \vec{E}, \vec{B}, K, K', K'')$

$\left(\begin{array}{l} \epsilon_0 K \\ \mu_0 K' \end{array} \right.$

↓

SE PODRIAN FIJAR 3 UNIDADES ARBITRARIAS !

(3 NUMEROS + 3 DIMENSIONES)

PERO NO TODAS INDEPENDIENTES

$$[E] = \left[\frac{K}{\epsilon_0}\right] \frac{[q]}{[l]^2} \qquad [B] = [k' \mu_0] \frac{[q]}{[l][t]}$$

$\Rightarrow$ EN LA TERCERA

$$\bullet \quad \frac{\left[\frac{K}{\epsilon_0}\right]}{[k' \mu_0]\,[k'']} = \frac{[l]^2}{[t]^2}$$ (VELOCIDAD AL CUADRADO)

EXPERIMENTOS USANDO MAXWELL $\Rightarrow$

$$\bullet \quad \frac{\left(\frac{K}{\epsilon_0}\right)}{(k' \mu_0)\,(k'')} = c^2$$

$\rightarrow$ 2 CONSTANTES ARBITRARIAS A FIJAR

Y TAMBIEN INDEPENDIENTEMENTE ϵ_0 Y μ_0

- **SISTEMAS cgs** (MECANICOS)

	cgs ee	cgs em	cgs Gauss
ϵ_0	1	1	1
μ_0	1	1	1
k	1	c^2 ; $[l]^2[t]^{-2}$	1
k'	$\frac{1}{c^2}$; $[l]^{-2}[t]^2$	1	$1/c$; $[l]^{-1}[t]$

- **SISTEMA MKS** (MKSQ)

4π : RACIONALIZADO

CARGA EN COULOMBS
CON DIMENSION PROPIA

$$\epsilon_0 \quad \frac{10^7}{4\pi c^2} \frac{\text{Coulomb}^2\ \text{seg}^2}{\text{Kg m}^3} \ ; \ [M]^{-1}[l]^{-3}[t]^2[Q]^2$$

$$\mu_0 \quad 4\pi\, 10^{-7} \frac{\text{Kg m}}{\text{Coulomb}^2} \ ; \ [M][l][Q]^{-2}$$

$$k \quad \frac{1}{4\pi}$$

$$k' \quad \frac{1}{4\pi}$$

* GAUSS RACIONALIZADO $\Rightarrow$ SISTEMA cgs HEAVISIDE-LORENTZ