

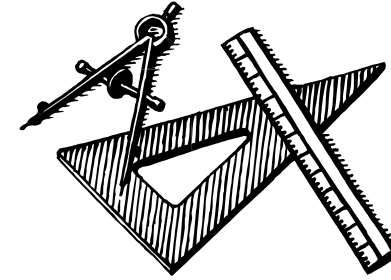
Introducción a la Física Newtoniana FI 1001-8

Laura Gallardo
laura@dgf.uchile.cl



Contenidos

- Cantidades físicas
- Estimaciones
- Análisis dimensional



Más información sobre el curso ...

The screenshot shows a web interface for a course. At the top, there's a header with the course title "F1001-8 Introducción a la Física Newtoniana 2010, Semestre Otoño" and a search bar. Below the header is a navigation bar with various icons and labels: Acta, Administrar, Correo, Datos del Curso, Encuestas, Estadísticas, Foro, **Historial** (highlighted), Horario, Importar, Integrantes, Agregar Favorito, Inicio, and Ayuda. On the left side, there's a sidebar with user information for "LAURA GALLARDO K." and a list of courses, including "F1001-8 Introducción a la Física Newtoniana". The main content area is titled "Historial" and shows a list of events. The events are organized by date, with the first entry being "9 de Marzo". The events include updates to the course material and the addition of new auxiliary professors.

LAURA GALLARDO K.

Mi Inicio

Mis Canales

Mis Datos

Todos Mis Cursos

Mis Emails

CURSOS ACTUALES

F1001-8 Introducción a la Física Newtoniana

GF78A-1 Seminario Meteorología Avanzada I

GF3022-1 Contaminación Atmosférica

Foro (2)

INSTITUCIONES

Facultad de Cs. Físicas y Matemáticas

Novedades (>100)

Foro Institucional (>100)

Calendario (65)

Comunidades - Universidad de Chile

Foro Institucional (>100)

Acta

Administrar

Correo

Datos del Curso

Encuestas

Estadísticas

Foro

Historial

Horario

Importar

Integrantes

Agregar Favorito

Inicio

Ayuda

Material Alumnos

Material Docente

Notas Parciales

Inicio » Instituciones » Facultad de Cs. Físicas y Matemáticas » Cursos » F1001-8 Introducción a la Física Newtoniana » Historial

Historial

Por Fecha

Por Servicio

Por Autor

Fecha	Mensajes	Opciones
9 de Marzo	4	Ver
- Material Docente :: Laura Gallardo K. :: F1 1001-8 lgk.xls - Historial :: Laura Gallardo K. :: Mauricio Daniel Quezada Prado ha sido agregado(a) como Profesor Auxiliar - Historial :: Laura Gallardo K. :: Fernando Feres Torreblanca ha sido agregado(a) como Profesor Auxiliar - Historial :: Laura Gallardo K. :: Luis Millaquen P. ha sido agregado(a) como Profesor Auxiliar		

Acerca de...

Políticas de Uso

Blog

Tutoriales

Con la tecnología de

El escenario físico à la Newton



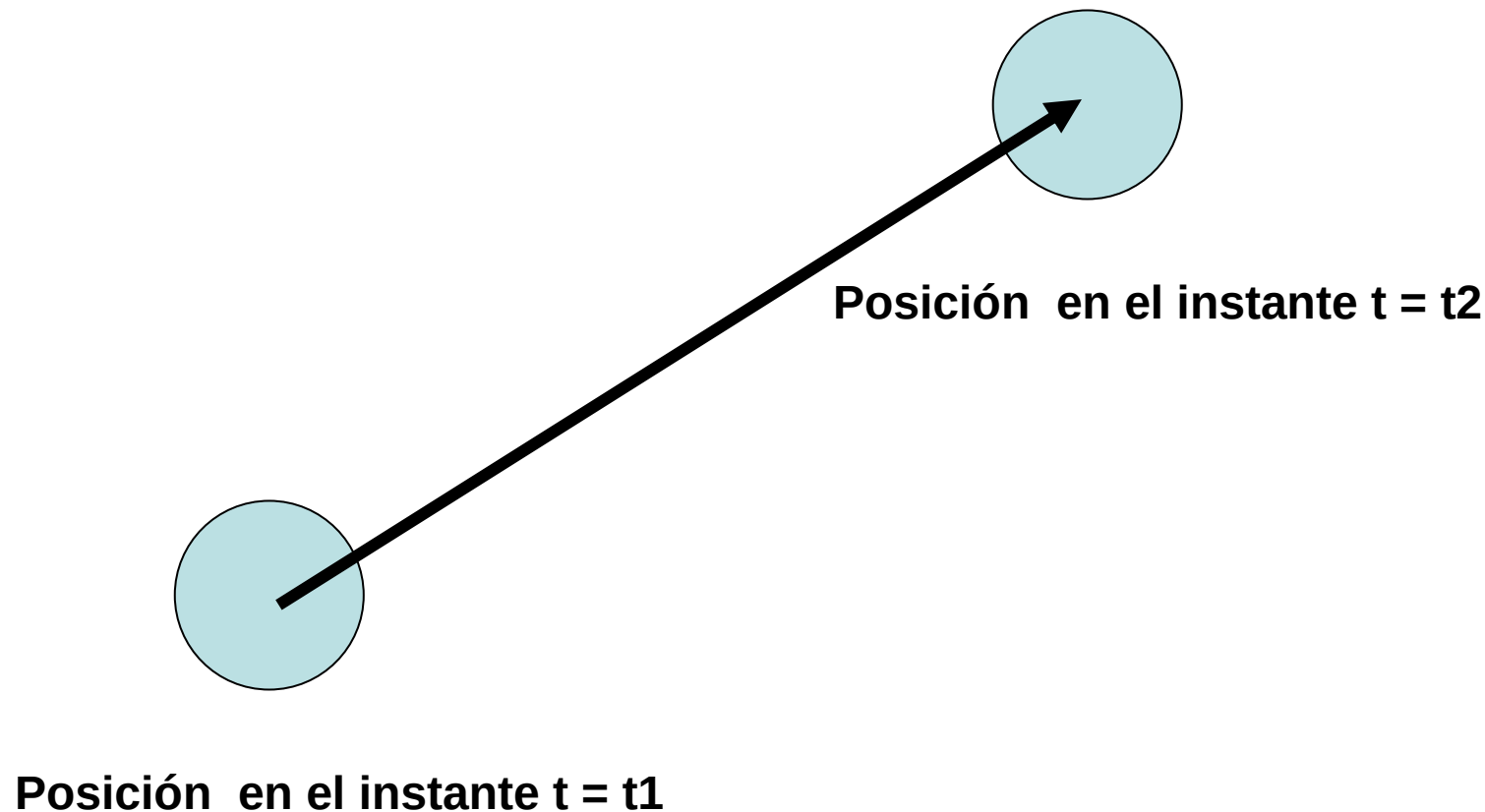
Tiempo (cuándo)

Espacio (dónde)

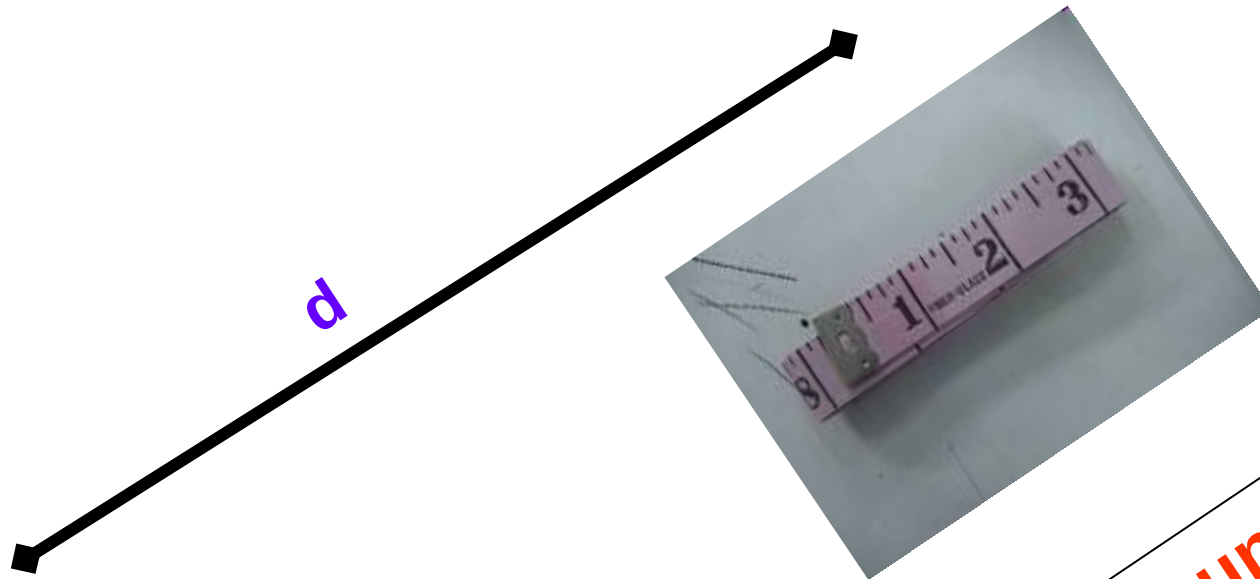
Εὐκλείδης

Euclides (323 – 283 AC)

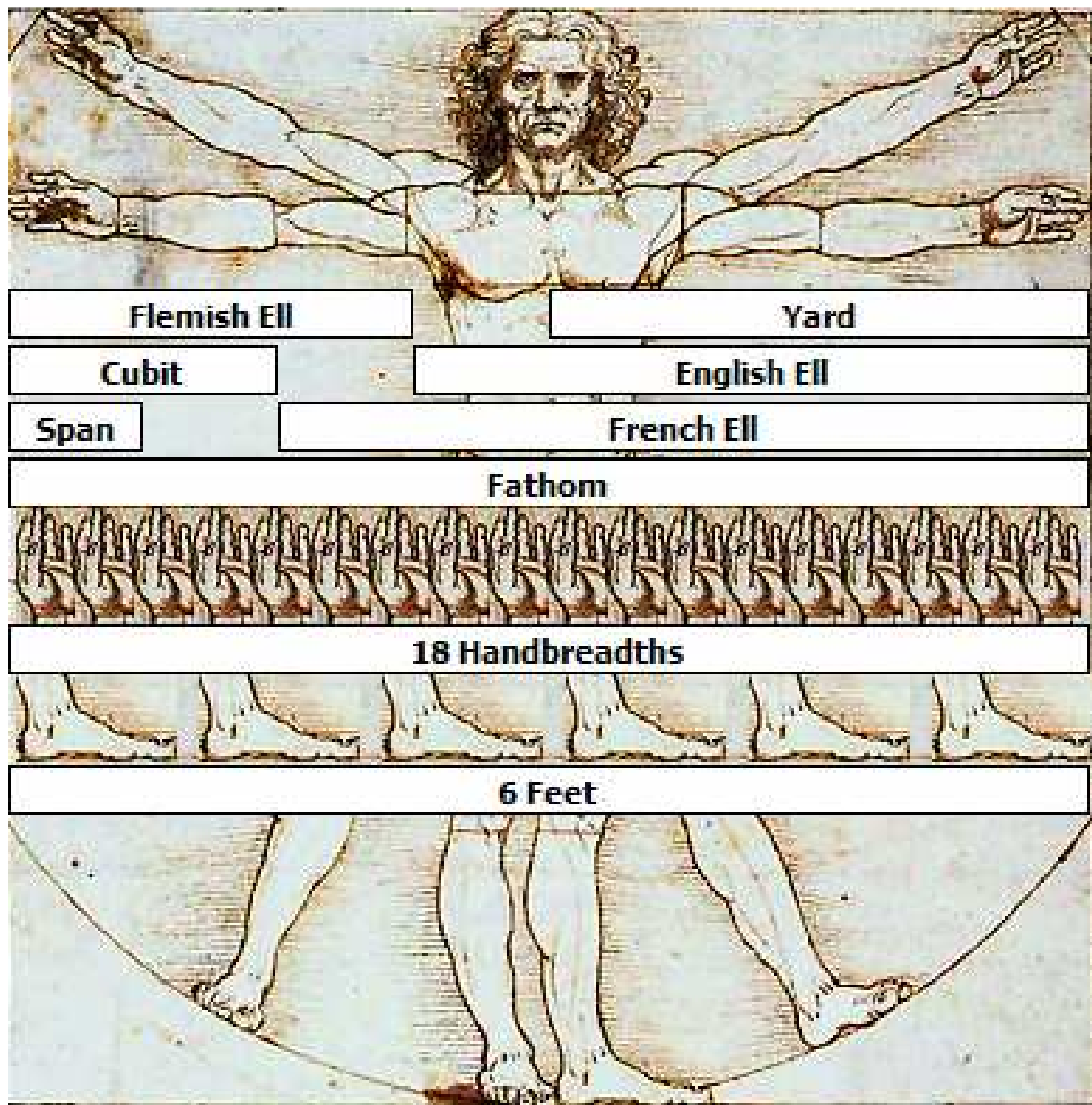
Movimiento: cambio de posición (dónde) en el tiempo (cuándo)



¿Cómo se mide la distancia d ?



¡Por comparación con una referencia!



Distancias
de
referencia
o por
convención

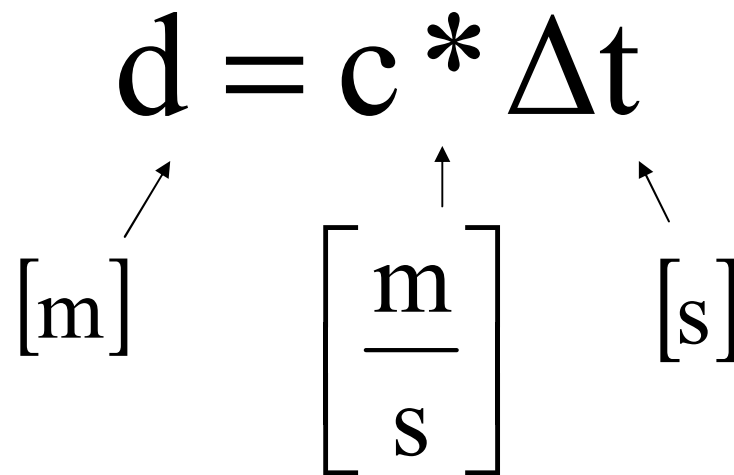
Hombre Vitruviano
Leonardo Da Vinci

El metro actual (desde 1983)

Un metro es el largo de la distancia viajada por la luz en el vacío durante un intervalo de tiempo de 1/299 792 458 de segundo

$$d = c * \Delta t$$

$[m]$ $\left[\frac{m}{s} \right]$ $[s]$



Requiere saber medir la velocidad de la luz y el segundo (...continuará)

CONVENCIONES



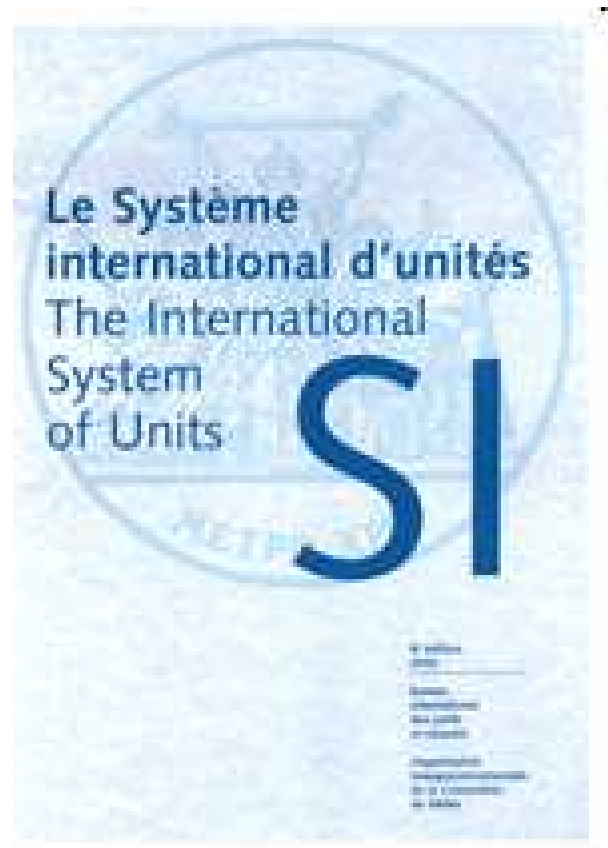
<http://www.bipm.org/>

Bureau International des Poids et Mesures

NB. Para fines científicos, técnicos y comerciales

FI 1001-1 LGK Otoño 2010

Sistema Internacional de Unidades



SI base units^[9]

Name	Symbol	Quantity
metre	m	length
kilogram	kg	mass
second	s	time
ampere	A	electric current
kelvin	K	thermodynamic temperature
candela	cd	luminous intensity
mole	mol	amount of substance

<http://physics.nist.gov/cuu/Units/index.html>

Algunas definiciones

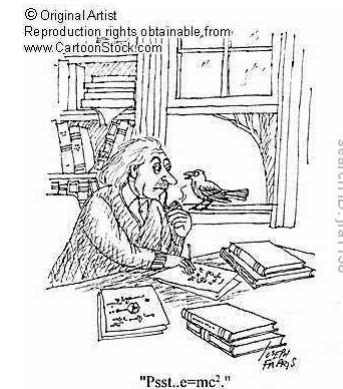
- Una **cantidad** es una propiedad cuantificable de un fenómeno, cuerpo o sustancia.
 - Por ejemplo, la masa
- Una **unidad** es una cantidad física particular, definida y adoptada por convención, con la cual otras cantidades particulares del mismo tipo pueden ser expresadas.
 - Por ejemplo, el kilogramo (kg)
- El **valor de una cantidad física** es la expresión cuantitativa de una cantidad física particular como el producto de un número y una unidad, siendo el número el valor numérico.
 - Por ejemplo, la masa de la atmósfera es aproximadamente 5×10^{18} kg

Unidad de masa (kg)...desde 1887



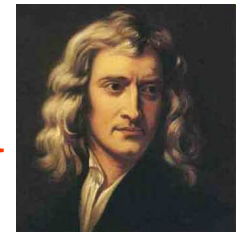
Prototipo internacional de kilogramo

~ 1 litro de agua a 4°C



¿Qué es la masa?...continuará

FI 1001-1 LGK Otoño 2010





Unidad de tiempo: segundo (s) ...desde 1967

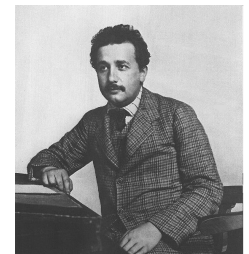
El **segundo** se define como el tiempo que debe transcurrir para detectar **9,192631770x10⁹** ciclos (o vibraciones) consecutivas en la luz proveniente de una transición hiperfina entre dos estados permitidos de un átomo de cesio 133.



<http://tf.nist.gov/cesium/fountain.htm>

¿Qué es el tiempo?...continuará

FI 1001-1 LGK Otoño 2010



Todas las cantidades mecánicas se pueden escribir en términos de:

Dimensiones de:

- Distancia : L
- Tiempo: T
- Masa: M

Y en unidades SI:

- L [m]
- T[s]
- M[kg]

Ejemplo: Rapidez v

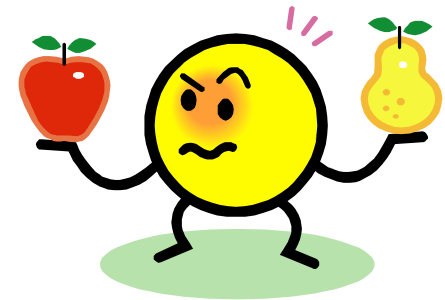
- Rapidez: tasa entre distancia recorrida y tiempo transcurrido
- $v=L/T$
- $[v]=m/s$

Las igualdades entre cantidades físicas **DEBEN** tener las mismas dimensiones

$$d = c * \Delta t$$

$[L]$ $\left[\frac{L}{T} \right]$ $[T]$

Diagram illustrating the dimensions of the equation $d = c * \Delta t$. Arrows point from the dimension symbols below to the corresponding terms in the equation: $[L]$ points to d , $\left[\frac{L}{T} \right]$ points to c , and $[T]$ points to Δt . The dimension symbols $\left[\frac{L}{T} \right]$ and $[T]$ are crossed out with a blue diagonal line.



¡Se comparan distancias con distancias!

Estimar el área y el volumen ocupados por la “la Escuela” de InJeniería



Análisis dimensional

- En general, si una cantidad física C es función de otras, se puede escribir:

$$C = C(C_1, C_2, \dots, C_N)$$

- Las dimensiones $[]$ de estas cantidades deberán satisfacer:

$$[C] = [C(C_1, C_2, \dots, C_N)]$$

- Y más específicamente se podrá escribir una función del tipo:

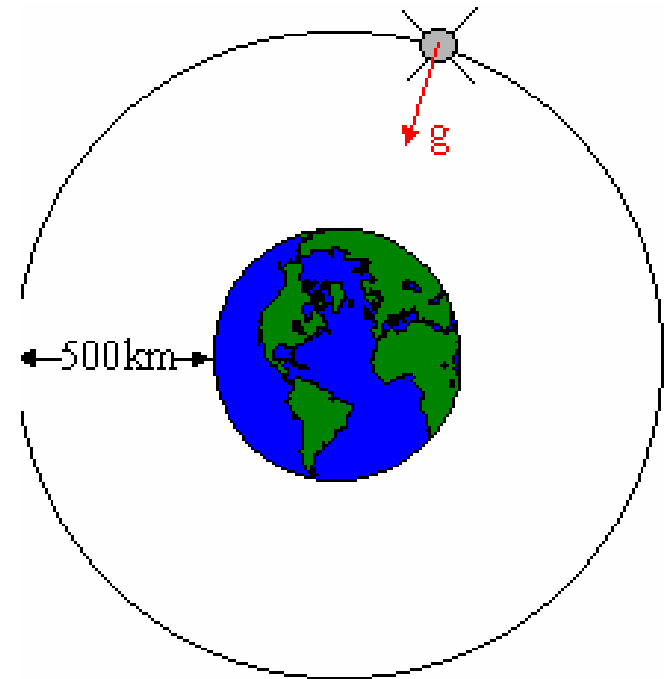
$$[C] = k [C_1]^{\alpha_1} [C_2]^{\alpha_2} \dots [C_N]^{\alpha_N} = k \prod_{i=1}^{i=N} [C_i]^{\alpha_i}$$

- donde k es una constante adimensional y α_i , $i=1, \dots, N$ son números racionales (expresables como razones entre enteros).

Ejemplo 1

- Mostrar que el módulo de la aceleración (a , magnitud) de una partícula que se mueve en un círculo de radio r y con una rapidez v es de la forma:

$$a = k \frac{v^2}{r}, k : \text{constante adimensional}$$



Solución:

- Para que la relación funcional propuesta sea plausible debe ocurrir que las dimensión del lado izquierdo de la ecuación sea igual a la del lado derecho:

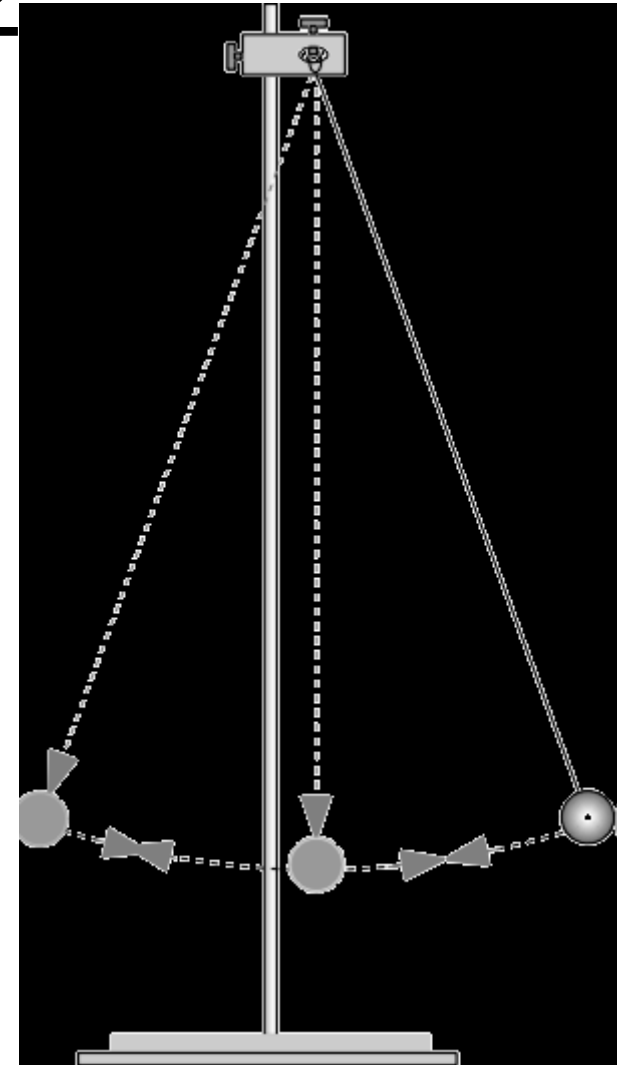
$$[a] = \left[k \frac{v^2}{r} \right] \Rightarrow \left[\frac{L}{T^2} \right] = \left[k \frac{L^2}{T^2} L^1 \right]$$

O bien, de modo más sistemático (lento pero seguro):

$$a = k \frac{v^2}{r} = k v^a r^b \Rightarrow \begin{cases} L: & 1 = a + b \\ M: & 0 = 0 \\ T: & -2 = -a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = -1 \end{cases}$$

Ejemplo 2

- Se observa que el período de oscilación τ de un péndulo depende de la masa m que pende, del largo ℓ de la cuerda y de la aceleración de gravedad g . ¿Cuál es dicha dependencia?



Solución:

- Si el período es expresable en términos del largo de la cuerda, la masa y la aceleración de gravedad, entonces, se debe poder escribir una relación de la forma:

$$\tau = k \ell^\alpha g^\beta m^\gamma$$

- Y sabemos que:
 $[\ell] = L$
 $[g] = LT^{-2}$
 $[m] = M$

- Por lo tanto:

$$\Rightarrow [T] = [L^\alpha L^\beta T^{-2\beta} M^\gamma] \Rightarrow \begin{cases} L: & 0 = \alpha + \beta \\ M: & 0 = \gamma \\ T: & 1 = -2\beta \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 1/2 \\ \beta = -1/2 \\ \gamma = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \tau = k \sqrt{\ell / g} [s]$$

Lecturas:
Serway & Jett, Capítulo 1
Zamorano, Capítulo 1
Feynman, Capítulo 5



Desafío:

- Estimar la altura sobre el nivel medio del mar de la base de una nube estratiforme costera



Foto de un estratocúmulo costero en Paposo, Chile