



GUÍA 1: UNIDADES Y MEDIDAS

Escuela Naval Arturo Prat

Héctor Jaime Fuenzalida

June 26, 2025

1 Notación científica, orden de magnitud, análisis dimensional, transformación de unidades

I.- Considere las siguientes magnitudes físicas (a) exprese las en notación científica, (b) exprese las utilizando prefijos y (c) determine su orden de magnitud.

$L = 0,0000000000235 \text{ m}$

$f = 64537567543 \text{ Hz}$

$t = 0,000347656300 \text{ s}$

$M = 10000 \text{ kg}$

$c = 299792458 \text{ m/s}$

$r = 12647895300000000 \text{ kg/m}$

Problema: La masa del Sol es $1,99 \times 10^{30} \text{ kg}$, su radio es $6,96 \times 10^8 \text{ m}$, y su composición en masa corresponde a un 71% de hidrógeno. La masa de un átomo de hidrógeno es $1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$.

Calcule (a) la densidad media de masa y (b) la densidad numérica de los átomos de hidrógeno en el sol.

II.- Realice las siguientes transformaciones de unidades

1250 mm a dm

28,02 h a día

2657 kg a g

12,45 ft a in

5000 gal a L

14,3 nudo a mi/h

27000 legua a m

0,002 km a yd

$0,0023 \text{ m}^3$ a in^3

$39,45 \text{ gal}$ a cm^3

$0,27503 \text{ m/s}$ a milla/min

$37,03 \text{ kgm}^{-2}\text{s}^{-1}$ a $\text{oz in}^{-2}\text{min}^{-1}$

$6,67 \text{ m}^3\text{kg}^{-1}\text{s}^{-2}$ a $\text{m}^3\text{g}^{-1}\text{s}^{-2}$

$200 \mu\text{m}$ a nm

128 Gs a Ts

45 m/s^2 a cm/min^2

III.- Resuelva los siguientes problemas de transformación de unidades.

1.- La Antártida tiene forma casi semicircular con un radio de 200 km. El espesor promedio de la capa de hielo es de 3000 m. ¿Cuántos centímetros cúbicos de hielo tiene la Antártida? (desprecie a curvatura de la Tierra)

2.- Una señal de tránsito indica “Liverpool 150 [mi]” ¿A cuántos kilómetros está esa ciudad?

3.- Un archivo demoró 0,5[h], 12[min] y 7[s] en descargarse. Expresa ese tiempo en [s].

4.- Un camión tiene una tara de 8,00[t] y transporta una carga de 7200 [kg]. Calcula la masa total del camión en toneladas, kilogramos y libras.

5.- La densidad del plomo es $11,3 \text{ g/cm}^3$. ¿Cuál es su equivalencia en kilogramos por metro cúbico?

6.- Un campo cuadrado que mide 100 m por 100 m tiene un área de 1 hectárea. Un acre tiene un área de 43600 ft^2 . Si un campo tiene un área de 12 acres, ¿cuál es su equivalencia en hectáreas?

7.- Un hombre quiere poner 13 L de aceite en envases de 1 galón, ¿Cuántos galones podrá llenar?

8.- La onza líquida es una medida de volumen que se usa en los países anglosajones, principalmente en Estados Unidos e Inglaterra. La onza líquida (Fl.Oz.) equivale a 28, 41 mL en el sistema inglés y a 29,57 mL en el sistema estadounidense. Determine el volumen de la botella de agua (que se vende en EEUU) de la imagen y exprese su resultado en cm^3 , L y m^3

9.- Una barra de chocolate tiene una masa de 1,86 Oz (onza). Exprese la masa de la barra de chocolate en gramo (g) y libra (lb). Considere $16 \text{ Oz} = 1 \text{ lb}$ y $1 \text{ lb} = 453,592 \text{ g}$



IV.- Análisis dimensional

Complete la tabla con la unidad de medida y dimensión física de las siguientes magnitudes físicas.

MAGNITUD	UNIDAD DE MEDIDA EN EL SI	DIMENSIÓN FÍSICA
FUERZA		
ENERGÍA		
PRESIÓN		
DENSIDAD		
PERÍODO		
POTENCIA		
ACELERACIÓN		

Table 1:

1.- La energía de un fotón viene dada por la ecuación $E = \frac{hc}{\lambda}$, donde E la energía del fotón, que se mide en $\text{kg m}^2/\text{s}^2$, c es la velocidad de la luz, que se mide en m/s, λ es la longitud de onda del fotón, que se mide en metro y h es la constante de Planck. Determinar la dimensión de h.

2.- Determine la dimensión de la constante de proporcionalidad b en la expresión para la fuerza de roce viscoso dada por $F = bv^2$, donde F es fuerza, que se mide en kg m/s^2 y v es velocidad que se mide en km/h.

3.- La energía cinética de un cuerpo se define de la siguiente manera:

$K = \frac{1}{2}mv^2$, donde m es masa y v es velocidad. Determine la dimensión de K.

4.- La magnitud de la aceleración de un objeto esta dada por la expresión $a = At - Bt^2$, donde t representa el tiempo, A y B son constantes. Determine las dimensiones de A y B.

5.- Demostrar que la ecuación de Bernoulli es homogénea, es decir, sus tres sumandos tienen la misma dimensión. $P + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho gh = C$ donde P es presión, C es una constante, v es velocidad, ρ es densidad volumétrica de masa, g es la aceleración de gravedad y h es altura.

6.- En un experimento se determinó que la velocidad de un objeto que se mueve verticalmente en un fluido viscoso está dada por la siguiente expresión: $v = \frac{F}{k}(1 - e^{\frac{k}{A}t})$ Donde v es velocidad, F es fuerza, k

es una constante y t es tiempo. Determine la dimensión de A.

7.- Se ha comprobado experimentalmente que la velocidad de las olas del mar es independiente de la amplitud, para longitudes de onda grandes, también de la tensión superficial. Si las magnitudes que previsiblemente influyen son g (aceleración de la gravedad), λ (longitud de onda) y ρ (densidad volumétrica del agua), determinar mediante el análisis dimensional la dependencia funcional de la velocidad de las olas con dichas magnitudes, es decir $v = kg^a \lambda^b \rho^c$, donde k, a, b y c son constantes adimensionales.

8.- El periodo de oscilación, T, de un péndulo simple esta dado por la siguiente ecuación: $T = 2\pi L^a g^b$ Donde T es periodo que se mide en s, L es la longitud del péndulo, que se mide en ft y g es la aceleración de gravedad que se mide en ft/s^2 . Utilice análisis dimensional para determinar a y b.

9.- La fuerza de empuje que experimenta un cuerpo sumergido en un líquido esta dado por la siguiente expresión: $F = \rho g^x V^y$, donde ρ es la densidad volumétrica del líquido, g es la aceleración de gravedad y V es el volumen sumergido del cuerpo. Utilice análisis dimensional para determinar el valor de los exponentes x e y.

2 Respuestas

I. Problema:

Notación científica	Prefijos del SI	Orden de Magnitud
$2,35 \cdot 10^{-11} m$	23,5 pm	$10^{-11} m$
$6,45 \cdot 10^{10} Hz$	64,5GHz	$10^{11} Hz$
$3,48 \cdot 10^{-4} s$	348µs	$10^{-3} s$
$1,00 \cdot 10^4 kg$	10 Mg	$10^4 kg$
$3,00 \cdot 10^8 m/s$	300 Mm/s	$10^8 m/s$
$1,26 \cdot 10^{16} kg/m$	12,6 Eg/m	$10^{16} kg/m$

Table 2:

- a) 1409,1 kg/m³
b) 1000, 45kg/m³

II.

12,5 dm
1,1675 día
149,4 in
18900 L
14,3 mi/h
 $1,30 \cdot 10^8 m$
2187, 2yd
 $1403546, 1 in^3$
 $149334, 49 in^3$
 $0,0103 mi/min$
 $6,67 \cdot 10^{-3} m^3 g^{-1} s^{-2}$
200000nm
128000Ts
 $16200000 cm/min^2$

III.

- R: $1,88 \cdot 10^{20} cm^3$
- R: 241, 35km
- R: 2527s
- R: 15, 2t; 15200kg; 33510, 3lb
- R: $11300 kg/m^3$
- R: 4, 86ha
- R: 3, 44gal
- R: 481, 129cm³; 0, 481L; $4,80 \cdot 10^{-4} L$
- R: 52, 73g; 0, 116lb

IV.
Análisis dimensional.

MAGNITUD	UNIDAD DE MEDIDA EN EL SI	DIMENSIÓN FÍSICA
FUERZA	$N=kgm/s^2$	MLT^{-2}
ENERGÍA	$J=N \cdot m = kgm^2s^{-2}$	ML^2T^{-2}
PRESIÓN	$Pa=N/m^2 = kgm^{-1}s^{-2}$	$ML^{-1}T^{-2}$
DENSIDAD	kg/m^3	ML^{-3}
PERÍODO	s	T
POTENCIA	$W=J/s=Nm/s=kgm^2/s^3$	ML^2T^{-3}
ACELERACIÓN	m/s^2	LT^{-2}

Table 3:

1. $[h] = ML^2T^{-1}$
2. $[b] = ML^{-1}$
3. $[E] = ML^2T^{-2}$
4. $[A] = LT^{-3}; [B] = LT^{-4}$
5. *eshomogénea.*
6. $[A] = kg$
7. $v = k \cdot g^{1/2} \cdot \lambda^{1/2} \cdot \rho^0$
8. $T = 2\pi \cdot L^{1/2} \cdot g^{-1/2}$
9. $F = \rho \cdot g^1 \cdot V^1$