



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Preparatoria No.3



Área Académica: Física (Mecánica)

Unidad Uno: **UNIDADES Y MEDICIONES**

Ing. María Irma García Ordaz

Ing. Margarito Vargas Nava

Ing. Gerardo Felipe Trigueros Ríos

Periodo: Enero-Julio-2012



Unidad I : **UNIDADES Y MEDICIONES**

Abstract

Measurement units, multiples and submultiples, scientific notation, conversions and practical applications.

Keywords: Multiples and submultiples and scientific notation.





Unidad I : **UNIDADES Y MEDICIONES**

Abstracto

Unidades de medición, múltiplos y submúltiplos; notación científica, conversión de unidades y aplicaciones prácticas.

Palabras clave: Múltiplos, submúltiplos, notación científica.





PREPA

3



Unidad I

- 1.1. MEDICIÓN Y EL MÉTODO CIENTÍFICO
- 1.2. NOTACIÓN CIENTÍFICA
- 1.3. OPERACIONES CON POTENCIA DE BASE 10
- 1.4. SISTEMAS DE UNIDADES INTERNACIONAL, CGS, INGLES.
- 1.5. CONVERSIÓN DE UNIDADES.
- 1.6. ANÁLISIS DIMENSIONAL



PREPA

3



Unidad I

- 1.7. ERRORES EN LA MEDICIÓN.
 - 1.7.1. CLASES DE ERRORES EN LA MEDICIÓN. (SISTEMÁTICOS, CIRCUNSTANCIALES)
 - 1.7.2. TIPOS DE ERRORES EN LA MEDICIÓN. (ABSOLUTO, RELATIVO, PORCENTUAL)
- 1.8. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN, VERNIER, MICRÓMETRO, CRONOMETRO, TERMÓMETRO, BALANZA, DINAMÓMETRO.



PREPA

3



OBJETIVO

- Resolver problemas utilizando potencias de base 10, aplicar los diferentes sistemas de unidades identificando los tipos de errores en la medición (clases y tipos), con el uso de los instrumentos de medición.



PREPA

3



Competencia

- 2.- Adquisición comprensión, sistematización de conocimientos específicos utilizando el método científico.
- 3.- Aplicación y utilización de conocimientos para la solución de problemas de la vida y de tipo profesional, identificando los errores en la medición, con el uso de los instrumentos de medición.



PREPA

3



1.1 MEDICIÓN Y EL MÉTODO CIENTÍFICO

- La física recibió un ímpetu muy grande durante los siglos XVI y XVII durante este tiempo, los científicos empezaron a darse cuenta de que todos los fenómenos físicos siguen leyes comprensibles.



PREPA

3



MEDICIÓN Y EL MÉTODO CIENTÍFICO

- Uno de los primeros científicos que entendieron esto fue Galileo Galilei (1564-1624). Mientras se encontraba aún en la universidad, el rechazo el llamado conocimiento que se encontraba basado en poca, si acaso alguna, observación o experimentación.



PREPA

3



MEDICIÓN Y EL MÉTODO CIENTÍFICO

- Objetó la creencia de que la tierra es el centro del universo. Puso en duda los puntos de vista de Aristóteles sobre la física, especialmente la idea de que los objetos de masa grande caen más aprisa que los objetos de masa pequeña.



PREPA

3



MEDICIÓN Y EL MÉTODO CIENTÍFICO

- Galileo fue expulsado de la universidad antes que pudiera completar sus estudios, pero eso no lo hizo cambiar de ideas. Él sabía que solo podía contestar a sus críticos mostrándoles pruebas que no se pudieran negar.



PREPA

3



MEDICIÓN Y EL MÉTODO CIENTÍFICO

- Para hacerlo, desarrollo un método sistemático de observación y análisis, con todo cuidado midió el camino en el cual unas pequeñas esferas rodaban hacia abajo en rampas lisas y registro sus observaciones. Los análisis de estos datos mostraron que todos los objetos caen con la misma rapidez independientemente de sus masas.



3



MEDICIÓN Y EL MÉTODO CIENTÍFICO

- Galileo también estudió el movimiento, encontró que todos los movimientos siguen un grupo de leyes. Ahora llamamos a ese grupo de leyes físicas de la cinemática. Observó el cielo con un telescopio y confirmó la teoría de Copérnico de que la tierra se mueve alrededor del sol mientras gira alrededor de su eje.



PREPA

3



MEDICIÓN Y EL MÉTODO CIENTÍFICO

- Este descubrimiento no estaba de acuerdo con las creencias religiosas de esos tiempos. Como consecuencia, Galileo se enfrentó a la inquisición. Por ello se le mantuvo prisionero en su casa por el resto de su vida.



PREPA

3



MEDICIÓN Y EL MÉTODO CIENTÍFICO

- El método desarrollado por Galileo para estudiar los fenómenos naturales, se le conoce en la actualidad como “Método Científico”. Se basa en una experimentación sistemática por medio de medidas y análisis cuidadosos. A partir de los análisis se deducen conclusiones.



PREPA

3



MEDICIÓN Y EL MÉTODO CIENTÍFICO

- Posteriormente, estas conclusiones se prueban para determinar si son validas. Desde el tiempo de Galileo, los científicos de todo el mundo han usado este método para obtener un conocimiento mejor del universo.



PREPA

3



1.2. NOTACIÓN CIENTÍFICA

- Los científicos realizan medidas en las que intervienen datos cuantitativos que van desde lo astronómicamente grande hasta lo infinitamente pequeño (masa de un electrón). Para facilitar el registro y manipulación de estos datos, los números se expresan, en una forma especial llamada notación científica o notación abreviada.



3



La notación científica o notación abreviada, emplea un número con potencia de base 10, como se describe a continuación:

10^0	=	1	1 con el punto decimal corrido 0 lugares.
10^{-1}	=	0.1	1 con el punto decimal corrido 1 lugares a la izquierda.
10^{-2}	=	0.01	1 con el punto decimal corrido 2 lugares a la izquierda.
10^{-3}	=	0.001	1 con el punto decimal corrido 3 lugares a la izquierda.
10^{-4}	=	0.0001	1 con el punto decimal corrido 4 lugares a la izquierda.
10^{-5}	=	0.00001	1 con el punto decimal corrido 5 lugares a la izquierda.
10^{-6}	=	0.000001	1 con el punto decimal corrido 6 lugares a la izquierda.



PREPA

3



1.2. NOTACIÓN CIENTÍFICA

10^0	=	1	1 con el punto decimal corrido 0 lugares.
10^1	=	10	1 con el punto decimal corrido 1 lugares a la derecha.
10^2	=	100	1 con el punto decimal corrido 2 lugares a la derecha.
10^3	=	1000	1 con el punto decimal corrido 3 lugares a la derecha.
10^4	=	10000	1 con el punto decimal corrido 4 lugares a la derecha.
10^5	=	100000	1 con el punto decimal corrido 5 lugares a la derecha.
10^6	=	1000000	1 con el punto decimal corrido 6 lugares a la derecha.



1.3 Cálculos con el uso de potencia de diez

- Cuando se suman o restan números escritos en notación de potencia de 10, deben expresarse en términos de la misma potencia de 10.
- $3 \times 10^2 + 4 \times 10^3 = 0.3 \times 10^3 + 4 \times 10^3 = 4.3 \times 10^3$
- $300 + 4000 = 4300 = 4.3 \times 10^3$
- 45



3



Para multiplicar dos potencias de 10, sume sus exponentes; para dividir una potencia de 10 por otra, reste del exponente del numerador el exponente del denominador:

$$10^n \times 10^m = 10^{n+m}$$

$$10^n / 10^m = 10^{n-m}$$

$$3 \times 10^2 \times 4 \times 10^3 = 3 \times 4 \times 10^{2+3} = 12 \times 10^5 = 1.2 \times 10^6$$

$$32 \times 10^{12} / 4 \times 10^3 = 8 \times 10^{12-3} = 8 \times 10^9$$



PREPA

3



Las reglas para hallar potencias y raíces de potencia de 10 son:

- $(10^n)^m = 10^{n \times m}$
- $(2 \times 10^2)^3 = 8 \times 10^{2 \times 3} = 8 \times 10^6$
- $\sqrt[m]{10^n} = 10^{n/m}$
- $\sqrt[2]{10^{16}} = 10^{16/2} = 10^8$



3



Al tomar la raíz m , se deberá escoger la potencia de 10 que sea múltiplo de m :

- $\sqrt{10^{15}} = \sqrt{10} \times \sqrt{10^{14}} = \sqrt{10} \times 10^{14/2} = \sqrt{10} \times 10^7 = 3.16 \times 10^7$
- $\sqrt{10^6} = 10^{6/2} = 10^3$
- $\sqrt{5 \times 10^4} = \sqrt{5} \times \sqrt{10^4} = 2.24 \times 10^{4/2} = 2.24 \times 10^2$
- $\sqrt{3 \times 10^5} = \sqrt{30} \times 10^4 = \sqrt{30} \times \sqrt{10^4} = 5.48 \times 10^2$



PREPA

3



Ejemplo de suma y resta

- $6 \times 10^2 + 5 \times 10^4 = 0.063 \times 10^4 + 5 \times 10^4 = 5.06 \times 10^4$
- $2 \times 10^{-2} + 3 \times 10^{-3} = 2 \times 10^{-2} + 0.3 \times 10^{-2} = 2.3 \times 10^{-2}$
- $7 + 2 \times 10^{-2} = 7 + 0.02 = 7.02$
- $6 \times 10^4 - 4 \times 10^2 = 6 \times 10^4 - 0.04 \times 10^4 = 5.96 \times 10^4$



PREPA

3



Ejemplo de multiplicación y división

$$2 \times 10^2 \times 4 \times 10^3 = 8 \times 10^{2+3} = 8 \times 10^5$$

$$8 \times 10^5 \times 10^{-2} = 10^{5-2} = 8 \times 10^3$$

$$10^3 / 10^6 = 10^{3-6} = 10^{-3}$$

$$10^5 \times 10^{-7} / 10^2 = 10^{5-7-2} = 10^{-4}$$



PREPA

3



Ejemplo de cálculo

- $460 \times 0.00003 \times 100000$

$$9000 \times 0.0062$$

- $(4.6 \times 10^2) \times (3 \times 10^{-3}) \times (10^5)$

$$(9 \times 10^3) \times (6.2 \times 10^3)$$



PREPA

3



1.4. SISTEMAS DE UNIDADES INTERNACIONAL, CGS, INGLES.

- Se designa con este nombre al sistema de unidades de medida, cuyo nombre y abreviación internacional (SI) ha sido designado por la 11^a. Conferencia General de Pesas y Medidas (CGPM) en 1960.



SI

El sistema Internacional
esta integrado por tres
clases de unidades de
base, unidades
suplementarias y unidades
derivadas.



SI

- Las cuales, en su conjunto, forman un sistema coherente.
- También utiliza los prefijos SI para la formación de los múltiplos y submúltiplos decimales de estas unidades.



Unidades de base

- Son las unidades con las cuales se fundamenta la estructura del sistema Internacional; en la actualidad son siete, correspondiendo a las magnitudes:



3



Unidades de base

- longitud, masa, tiempo, intensidad de corriente eléctrica, temperatura termodinámica, intensidad luminosa y cantidad de sustancia.
- cuyos nombres son respectivamente: metro, kilogramo, segundo, ampere, kelvin, candela y mol.



PREPA

3



Unidades derivadas

- Son las unidades que se forman combinando las unidades de base o bien estas y las suplementarias según expresiones algebraicas que relacionan las magnitudes correspondientes.



PREPA

3



Unidades derivadas

- Muchas de estas expresiones algebraicas pueden ser reemplazadas por nombre y símbolos especiales, los cuales pueden ser utilizados para la formación de otras unidades derivadas.



Unidades derivadas

Por ejemplo:

- **La cantidad de trabajo:**

$$W = F * d = N m = \text{Joule}$$

- **De fuerza por:**

$$F = m * a = \text{Kg m/s}^2$$

- **De la aceleración por:**

$$a = v/t = \text{m/s} / \text{s} = \text{m/s}^2$$



PREPA

3



Unidades suplementarias

- Son las unidades con las cuales no se han tomado una decisión de si pertenecen a las unidades de base o a las unidades derivadas, corresponden a las magnitudes de ángulo plano y de ángulo sólido y cuyos nombres respectivamente son: radián y esterradián.



PREPA

3



Múltiplos y submúltiplos

Nombre del prefijo	Símbolo		Factor
exa	E	10^{18}	trillón
peta	P	10^{15}	mil billones
tera	T	10^{12}	billón
giga	G	10^9	mil millones
mega	M	10^6	millón
kilo	K	10^3	mil
hecto	H	10^2	cien
deca	Dc	10^1	diez



PREPA

3



Múltiplos y submúltiplos

Nombre del prefijo	Símbolo		Factor
deci	d	10^{-1}	Décimo
centi	c	10^{-2}	Centésimo
mili	m	10^{-3}	Milésimo
micro	μ	10^{-6}	Millonésimo
nano	n	10^{-9}	Mil millonésimo
pico	p	10^{-12}	Millonésimo
femto	f	10^{-15}	Milmillonésimo
atto	a	10^{-18}	trillonésimo



PREPA

3



ANÁLISIS DIMENSIONAL

- Como sabemos las cantidades físicas se definen de acuerdo con el sistema de unidades utilizado; sin embargo, hay diferentes sistemas de unidades, por ello cualquier cantidad física puede expresarse en distintas unidades según la escala en que este graduado el instrumento de medición.



PREPA

3



ANÁLISIS DIMENSIONAL

- Así una distancia se puede expresar en metros, kilómetros, centímetros, o pies, sin importar cual sea la unidad empleada para medir la cantidad física distancia, pues todas se refieren a una dimensión fundamental, longitud, representada por la letra L , de igual manera.



PREPA

3



ANÁLISIS DIMENSIONAL

- Para expresar CANTIDAD DE MATERIA se puede utilizar al g, kg, libra, ya que todas estas unidades se refieren a la dimensión fundamental, masa, representada por M.
- La otra dimensión que se utiliza para el estudio de la mecánica es el TIEMPO, la cual se representa por T.
- La combinación de estas dimensiones fundamentales nos lleva a la obtención de las llamadas DIMENSIONES DERIVADAS.



PREPA

3



ERRORES EN LA MEDICIÓN

- Al medir y comparar el valor verdadero o exacto de una magnitud y el valor obtenido siempre habrá una diferencia llamada error.
- Por lo tanto al no existir una medición exacta debemos procurar reducir al mínimo el error, empleando técnicas adecuadas y aparatos o instrumentos cuya precisión nos permitan obtener resultados satisfactorios.



PREPA

3



ERRORES EN LA MEDICIÓN

- Una forma de reducir la magnitud del error es repetir el mayor número de veces posible la medición, pues el promedio de las mediciones resultará más confiable que cualquiera de ellas.



PREPA

3



1.7.1. CLASES DE ERRORES EN LA MEDICIÓN. (SISTEMÁTICOS, CIRCUNSTANCIALES)

- Estos errores se dividen en dos clases: sistemático y circunstancial.
- Estos errores se presentan de manera constante a través de un conjunto de lecturas realizadas al hacer la medición de una magnitud determinada.



PREPA

3



ERRORES EN LA MEDICIÓN

- Los errores circunstancial, estocásticos o aleatorios, no se repiten regularmente de una medición a otra, sino que varían y sus causas se deben a los efectos provocados por las variaciones de presión, humedad, y temperatura del ambiente sobre los instrumentos.
- Por ejemplo con la temperatura la longitud de una regla puede variar en una pequeña cantidad.



PREPA

3



ERRORES EN LA MEDICIÓN

- Los errores sistemáticos, se dan por una mala calibración en el aparato de medición, defecto del instrumento, o por una mala posición del observador al realizar la lectura, también se le conoce como el nombre de ***error de paralaje.***



PREPA

3



1.7.2. TIPOS DE ERRORES EN LA MEDICIÓN.

- ***Error absoluto.***-Es la diferencia entre la medición y el valor promedio.
- ***Error relativo.***-Es el cociente entre el error absoluto y el valor promedio (se expresa en valores absolutos sin importar el signo del error absoluto).
- ***Error porcentual.***-Es el error relativo multiplicado por cien, con lo cual queda expresado en por ciento.



PREPA

3



Actividades de consolidación

¿LAS MAGNITUDES
FUNDAMENTALES QUE LA
FÍSICA UTILIZA SON?



3



Actividades de consolidación

- ES COMPARAR CON UN PATRÓN AL CUAL SE LLAMA UNIDAD:

A) UNIDAD DE MEDIDA

B) PATRÓN

C) MEDIR

D) PESO

E) COMPARAR



3



Actividades de consolidación

- Son aquellas que se determinan tomando como base dos o más unidades fundamentales:

A) UNIDADES DERIVADAS

B) UNIDADES DE BASE Y
COMPLEMENTARIAS

C) UNIDADES FUNDAMENTALES

D) UNIDADES COMPLEMENTARIAS



3



Actividades de consolidación

- Es el sistema que considera GRAMO, CENTÍMETRO Y SEGUNDO, como unidades específicas:
 - a) MKS
 - b) SI
 - c) (INGLÉS)
 - d) CGS
 - e)) MKFS



3



Actividades de consolidación

- Son aquellas que se toman como base para poder medir cualquier magnitud:
 - A) UNIDADES DERIVADAS
 - B) UNIDADES FUNDAMENTALES
 - C) UNIDADES SUPLEMENTARIAS
 - D) UNIDADES COMPLEMENTARIAS
 - E) UNIDADES DE BASE Y COMPLEMENTARIAS



PREPA

3



Actividades de consolidación

- Es el conjunto de pasos ordenados y sistematizados que conducen con mayor certeza a la elaboración de la ciencia:
 - a) NOTACIÓN CIENTÍFICA
 - b) MÉTODO CIENTÍFICO
 - c) HIPÓTESIS
 - d) INVESTIGACIÓN BIOLÓGICA
 - e) CIENCIA



3



Actividades de consolidación

- Diferencia entre el valor verdadero de una magnitud y el valor obtenido al medirla:

a) ERROR ABSOLUTO

b) ERROR DE MEDICIÓN

c) ERROR SISTEMÁTICO

d) ERROR CIRCUNSTANCIAL

e) EXACTITUD DE MEDICIÓN



3



Actividades de consolidación

- Estos errores no se repiten regularmente de una medición a otra y se deben a los efectos provocados por las variaciones de la presión, humedad, y temperatura del medio ambiente:

A) ERRORES SISTEMÁTICOS

B) ERRORES CIRCUNSTANCIALES

C) ERRORES DE PARALAJE

D) ERRORES DE TANTEO

E) ERRORES DE VISIÓN.



PREPA

3



Actividades de consolidación

CONVERTIR: 80 Km/h a m/s

a) 22.22 m/s

b) 222.22 m/s

c) 2.222 m/s

d) 0.2222 m/s

e) 0.022 m/s

• $R = A$



PREPA

3



Actividades de consolidación

CONVERTIR 100 °C a °K

a) 37.3 °K

b) 3.73 °K

c) 373 °K

d) .373 °K

e) 0.373 °K

• R = C



3



Actividades de consolidación

LAS CLASES DE ERRORES SE DIVIDEN EN:

- a) Absoluto y relativo
 - b) Paralaje y del observador
 - c) Estocásticos y aleatorios
 - d) Sistemático y circunstancial
 - e) Desviación media y absoluto
- $R = D$



PREPA

3



Actividades de consolidación

ESTOS ERRORES NO SE REPITEN REGULARMENTE DE UNA MEDICIÓN A OTRA Y SE DEBEN A LOS EFECTOS PROVOCADOS POR LAS VARIACIONES DE LA PRESIÓN, HUMEDAD, Y TEMPERATURA DEL MEDIO AMBIENTE:



3



Actividades de consolidación

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN QUE NOS SIRVE PARA MEDIR ALGUNOS CUERPOS COMO: TORNILLO, ALAMBRE, MONEDA, HOJA DE PAPEL:

- a) Vernier
 - b) Regla
 - c) Flexómetro
 - d) Tornillo micrométrico
 - e) Cronómetro
- $R = D$



PREPA

3



Actividades de consolidación

SON UNIDADES DEL S.I.

- a) Kg, m, s
- b) Lb, ft, s
- c) Ton, cm, hr
- d) G, cm, s
- e) Millas,gr,hr.
- $R = A$



3



Actividades de consolidación

Son unidades propias del Sistema Inglés:

- A) PIE, LIBRA Y HORA
- B) PIE, KILOGRAMO Y SEGUNDO
- C) PIE, LIBRA Y SEGUNDO
- D) METRO, LIBRA Y SEGUNDO
- E) PIE, LIBRA Y MINUTO



3



Actividades de consolidación

Es el cociente entre el valor promedio y el valor absoluto.?

Es el valor relativo multiplicado por 100....?

Es la diferencia entre la medición y el valor promedio?

Estos errores influyen en la medición.....?



3



Actividades de consolidación

Convertir:

$$A) \frac{120 \text{ millas}}{\text{hr}} \quad a \quad \frac{\text{mm}}{\text{s}}$$

$$B) \frac{2000 \text{ Km}}{\text{hr}} \quad a \quad \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

$$C) \frac{350 \text{ rev}}{\text{mín}} \quad a \quad \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$



3



Actividades de consolidación

Convertir:

$$D) \frac{500m}{s} \text{ a } \frac{\text{millas}}{hr}$$

$$E) \frac{1}{5} \frac{rad}{s} \text{ a } \frac{rev}{mín}$$

f) 120 km/hr a m/s

g) 0.276 m en pulgadas.

h) 25 m/seg a km/hr



PREPA

3



Actividades de consolidación

Convertir:

- i) 33 m/seg a Km./hr
- j) 32.62 PIES EN METROS
- k) 11 PIES 5 PULGAS EN EL S.I.
- l) 148.456 Km. EN MILLAS
- m) 160 Km/Hr en mt/s.



3



Actividades de consolidación

1. ¿Cuántos galones de gasolina caben en una cisterna de 8m de largo, 5m de ancho y 3m de altura?
2. Resuelve el siguiente problema aritmético, empleando notación científica y operaciones de base 10.

$$\underline{(6\ 000\ 000)(0.000\ 04)^4} =$$

$$(800)^2 (0.0002)^3$$



PREPA

3



Bibliografía

1. PÉREZ, Héctor Montiel. Física General. Ed. Publicaciones Culturales. Quinta edición 2004, México.



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

Escuela Preparatoria Número Tres

Ing. y Psic. Ma. Irma García Ordaz

igarciaordaz@yahoo.com.mx

Tel. 7172000 ext. 2321 y 2323