

UNIDAD 1: Introducción

Temario: Observaciones y modelos en la Física. Leyes y teorías. Magnitudes físicas y cantidades físicas. Mediciones y unidades: el Sistema Internacional (SI) y el Sistema Métrico Legal de la Argentina (SIMELA). Notación científica. Cifras significativas e incertidumbre. Propagación de errores. Homogeneidad dimensional.

Bibliografía: Young y Freedman (Sears, Zemansky) - *Física Universitaria* -Vol 1. 12ª Ed.(u otras)
Resnick-Halliday y Krane. *Física*, parte 1. o Resnick-Halliday, *Física I* (cualquier edición)
Tipler. *Física*, tomo I.
Maiztegui y Gleiser- *Mediciones de Laboratorio* - 2000
Gil y Rodríguez. *Física Re-Creativa*- 2001
Giancoli, D. *Física General*, Vol. 1.
Serway, *Física*, Vol I.
Serway y Jewett. *Física*, Vol 1, 7ª edición.
Wilson y Buffa. *Física*- 5ª edición.

Tema: Magnitudes físicas y cantidades físicas. Mediciones y unidades.

- a)** ¿Qué significado -o significados- tiene el término "modelo" en el contexto de la Física?. Explique. ¿Qué es una *ley física*? ¿Y una *teoría*? ¿Y una *fórmula*?
- b)** Una teoría física ¿constituye una certeza o es tentativa y modificable?
- c)** ¿A qué se denomina "*magnitud*" en Física?. ¿Y "*cantidad*"? ¿Qué son las "*magnitudes fundamentales*", y qué las "*magnitudes derivadas*"?
- d)** ¿Cuáles unidades fundamentales del Sistema Internacional de Unidades (SI) conoce? ¿Y del SIMELA?
- e)** ¿Cuáles son las unidades SI, en las que se expresan cantidades de las magnitudes físicas "longitud", "masa" y "tiempo"?
- f)** ¿Qué es el "*orden de magnitud*" de una cantidad determinada?
- g)** ¿Qué son las "cifras significativas" de una cantidad física (que ha sido medida)?. Por ejemplo, cuando se mide una longitud ¿cambia el número de cifras significativas del resultado de la medición si se cambia el prefijo de la unidad empleada, como ser al pasar de mm a km?

La Física es una ciencia que estudia la materia, sus interacciones y sus cambios-. Es una ciencia *experimental*, en la que se practica la *observación* de fenómenos de la Naturaleza y la *realización de mediciones*. Para efectuar la medición de una cantidad de una dada magnitud física, se la compara con una unidad patrón que *se adopta convencionalmente y que es una medida admitida mediante la que se reconoce una cantidad física* de la magnitud en cuestión. Para dar el resultado de la medición, *junto* con el valor numérico obtenido, debe especificarse la unidad adoptada (o sea, en Física se trabaja con "números dimensionales" o "concretos").

Actualmente, la comunidad científica adopta un sistema de unidades conocido como Sistema Internacional, cuya sigla es SI. El SI se basa en tan sólo siete unidades de base, de las cuales las más familiares son: el *metro*, que se simboliza con la letra m, patrón de la magnitud fundamental "longitud"; el *kilogramo* (símbolo: kg), patrón de "masa"; el *segundo* (símbolo: s), para el "tiempo" y el ampere (símbolo: A) para la "intensidad de corriente eléctrica".

Otras magnitudes físicas, como ser velocidad, aceleración, fuerza, densidad, presión, etc., se expresan en función de las magnitudes fundamentales anteriores, y reciben el nombre de magnitudes derivadas. Análogamente, de las unidades de base se derivan las unidades correspondientes para expresar cantidades de las magnitudes derivadas, que tienen en general nombres especiales, como por ejemplo el newton (símbolo N), que es la unidad de fuerza del SI; el pascal (Pa), que es la unidad de presión del SI; el watt (W), unidad de potencia; el joule (J), unidad de energía, etc., o simplemente aparecen combinadas como *productos* o *cocientes*, como por ejemplo: m/s, m/s², kWh, etc.

En los Trabajos Prácticos se usarán preferentemente unidades del SI, pues en él está basado el SIMELA (Sistema Métrico Legal Argentino), que difiere muy poco del SI.

IMPORTANTE:

Con los símbolos de las unidades ***se opera algebraicamente como si fueran números.***

Por ejemplo, la "fórmula" para calcular el período T de un péndulo simple, es: $T = 2\pi \sqrt{L/g}$ (1)

donde L es la longitud del "hilo" y "g" es el valor de la aceleración de la gravedad en el lugar, para la que se toma generalmente el valor 9,81 m/s².

Supongamos que queremos saber el valor de T para un péndulo de longitud L = 1,50 m

Reemplazando los valores numéricos con sus respectivas unidades en la ecuación (1), se obtiene:

$$T = 2 \times 3,14 \times [(1,50 \text{ m}) / (9,81 \times \text{m/s}^2)]^{1/2}$$

Reagrupando, por un lado los valores numéricos, y por otro las unidades:

$$T = 2 \times 3,14 \times [(1,50 / 9,81)]^{1/2} = 2,46$$

$$[T] = (\text{m}/(\text{m/s}^2))^{1/2} = \text{s}$$

Como se ve, el resultado tiene como valor numérico el producto algebraico de los valores numéricos de las constantes que intervienen en la "fórmula" ($2\pi = 6,28$) multiplicado por el valor de la raíz cuadrada del cociente de la medida de la longitud y el valor de la aceleración de la gravedad. Como unidad, se obtiene s (segundo) pues al operar, m y m se simplifican (cancelan).

1.- a) En el lenguaje común, se usan ciertas expresiones que pueden confundir el significado físico de algunas magnitudes. Por ejemplo, ¿qué significa decir que, por Ley 24.449, "la velocidad máxima en una autopista es 130 kilómetros *por* hora"? La operación matemática implícita ¿es un producto o un cociente?

Escribir simbólicamente: $v = \dots\dots\dots$

b) ¿Qué entiende usted si un docente le dice que "la densidad del agua es 1,0 (uno, coma, cero) gramos *por* centímetro cúbico"?

Escribir simbólicamente: $\rho = \dots\dots\dots$

c) En los manuales de los automóviles se recomienda la presión a la que deben inflarse los neumáticos ¿Qué significa que la presión debe ser del orden de 29 libras *por* pulgada

cuadrada. Escribir simbólicamente la presión sabiendo que: 1 psi = 1 libra por pulgada al cuadrado:

p =

d) Seguramente, Ud. vio en la “boleta de la luz” (u oyó protestar a sus padres), que el consumo bimestral fue de, supongamos, 1348 kWh. ¿Entiende Usted qué significa la unidad kWh?

2.- En las ciencias y otras disciplinas, a menudo es necesario cuantificar “algo”, lo que a primera vista parece difícil. La importancia de ser capaz de hacer aproximaciones trasciende la disciplina Física y es útil en casi cualquier empresa, por lo cual es importante desarrollar la habilidad de determinar el valor aproximado de muchas cantidades. Las aproximaciones rápidas buscan determinar si el valor de la cantidad que se piensa calcular es del orden de 1, 10, 100, 10^{-1} , 10^{-2} , etc. Por ejemplo, se dice que la masa del universo tiene un “orden de magnitud” de 10^{53} kg (¿qué significa 10^{53} ?).

3.- La máxima concentración de alcohol en sangre que se permitía en los controles de alcoholemia era de 0,5 g/litro y se consideraba que en promedio una persona tiene 70 cm³ de sangre por cada kilogramo de peso (¡cuidado!, acá no estamos usando una unidad del SI para expresar el peso). Sabiendo que cierta bebida (¡muy consumida por estas latitudes!) tiene ahora una graduación alcohólica del 39% y que cada ml de alcohol tiene 0,79 gramos de peso, *estimar* el orden de magnitud del número de “medidas” (el “vasito metálico” que usa un barman, de 45 ml de capacidad) que podría haber bebido una persona para no ser multada en un control.

4.- En la primera columna de la tabla se presentan algunas magnitudes. Completar los lugares vacíos en las celdas correspondientes:

Magnitud	Dimensión	Unidad SI	Símbolo
Longitud	L		m
Masa	M		
Tiempo	T	Segundo	s
Volumen			
Velocidad			
Aceleración			
Fuerza (masa x aceleración)	MLT ⁻²	Newton	N
Presión (fuerza/área)			

5.- En algunas aplicaciones tecnológicas y también en la vida diaria, es común el uso de otros sistemas de unidades de medida. En la lista que sigue, escribir en cada caso al menos dos unidades que no sean del SI, empleadas para medir:

- i) longitudes
- ii) tiempos
- iii) volúmenes
- iv) velocidades

v) presiones

vi) pesos

Tema: Notación Científica y órdenes de magnitud.

En Física, una forma útil y cómoda de escribir una cantidad, es expresar los valores medidos mediante el producto de un número decimal cuya parte entera tiene un solo dígito distinto de cero, seguido de las demás cifras significativas, y multiplicado por una potencia entera de 10, positiva o negativa, según corresponda. Por ejemplo, la masa de un electrón es:

$$m_e = 0,000.000.000.000.000.000.000.000.91 \text{ g.}$$

En notación científica $m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ Kg}$, que evidentemente es una expresión mucho más simple.

Por otra parte, en las ciencias y otras disciplinas, a menudo es necesario cuantificar "algo", lo que a primera vista parece difícil. La importancia de ser capaz de hacer aproximaciones trasciende la disciplina Física y es útil en casi cualquier empresa, por lo cual es importante desarrollar la habilidad de determinar el valor aproximado de muchas cantidades.

Las aproximaciones rápidas buscan determinar si el valor de la cantidad que se piensa calcular es del orden de 1, 10, 10^2 , 10^{-1} , 10^{-2} , etc. Por ejemplo, se dice que la "edad" del universo tiene un "orden de magnitud" de 10^{17} s .

ADVERTENCIA:

Cuando haga el cálculo de alguna cantidad física determinada, OBSERVE críticamente el orden de magnitud obtenido: ¡si se está calculando la altura de la mesada de una cocina, el resultado NO puede ser 8,25 m! ¡Ni para la cocina del super campeón de la NBA! ¡Algo anda MUY mal ahí! ¡A revisar lo hecho!

Tema: Incertidumbre (o error) de una medición y cifras significativas

Debido a la naturaleza misma del proceso de medir, se puede advertir que la incertidumbre, también llamada *error*, limita el número de cifras que pueden darse como medida de una cantidad física. Los dígitos que quedan una vez que se ha acotado con el error el resultado numérico de la medición, se llaman *cifras significativas*. El resultado de la medición de una magnitud X y su correspondiente incertidumbre o "error", suele escribirse:

$$X = (x \pm e_x) u$$

Donde x es el valor medido o calculado de la magnitud X, e_x es la incertidumbre o "error" de la medición, y u es la unidad empleada.

6.- A continuación se muestra un listado de resultados de mediciones de diferentes magnitudes físicas, con sus correspondientes incertidumbres o errores. Analizar en cada ítem el número de cifras dadas como medida y calificar cada uno de correcto (C) o

incorrecto (I). En caso de ser incorrecto, escribir el resultado correctamente, *si es posible*.

Valor Medido	Error	¿Correcto o Incorrecto?	Expresión correcta
a) $t = 53,14$ s; $e_t = 0,2$ s	 I	$t = (53,1 \pm 0,2)$ s
b) $L = 64,74$ m; $e_L = 0,002$ m	 I	$L = \dots\dots\dots$
c) $T = 53,00$ s; $e_T = 0,02$ s		$T = \dots\dots\dots$
d) $m = 43$ kg; $e_m = 0,3$ kg		$m = \dots\dots\dots$
e) $r = 38,22$ cm; $e_r = 0,01$ cm		$r = \dots\dots\dots$
f) $S = 192,4$ cm ² ; $e_S = 1$ cm ²		$S = \dots\dots\dots$
g) $h = 33,000$ m; $e_h = 0,003$ m	 C	$h = (33,000 \pm 0,003)$ m

7.- Indicar el número de cifras significativas que tiene cada una de las medidas que se dan a continuación:

- | | | | | |
|-----------------|--------------|---------------|------------|----------------------------|
| a) 0,00320 kg | b) 0,6700 cm | c) 0,00501 kg | d) 4,60 mm | e) 95,200 s |
| f) 1,231 km | g) 0,00910 m | h) 0,0380 kg | i) 8,004 m | j) $3,203 \cdot 10^{-4}$ m |
| (Rtas: a)..... | b)..... | c)..... | d)..... | e)..... |
| f)..... | g)..... | h)..... | i)..... | j)..... |

Tema: Propagación de errores

h) ¿Cómo se define el error absoluto del valor medido de una magnitud física dada? ¿Y el error relativo porcentual de la medición?. Al informar que cierta cantidad ha sido medida con un error del 1% ¿se está dando el error absoluto o el error relativo de la medición?

i) Al expresar resultados de mediciones y también al realizar cálculos numéricos, ¿qué ventajas ofrece el empleo de la notación científica?

j) Suponer que una ecuación dada expresa matemáticamente un principio físico o una relación entre magnitudes físicas: ¿por qué razones la *homogeneidad dimensional* es una condición necesaria?. ¿Es suficiente la homogeneidad dimensional para asegurar que la ecuación es correcta?. Explique.

k) Al calcular una cantidad física derivada a partir de datos resultantes de mediciones, ¿puede el valor numérico obtenido tener mayor número de cifras significativas que el menos preciso de los datos usados en el cálculo de la cantidad? Justifique su respuesta.

Cuando se determina en forma indirecta el valor de una magnitud física, el resultado tiene un error debido a los errores de las magnitudes que intervienen en el cálculo. Este hecho limita el número de cifras que debe darse como resultado de la determinación, quedando sólo las que son efectivamente significativas.

Dos buenas reglas, aunque sólo aproximadas, son:

▷ En el caso de sumas y restas, busque y tome como referencia el dato que se "corte" o termine en la mayor posición decimal (decenas, unidades, décimas, centésimas, etc.). El resultado debe "cortarse" en esa misma posición.

Ejemplos: $942,1 \text{ s} + 1,000352 \text{ s} + 0,04 \text{ s} = 943,1 \text{ s}$ (se "corta" en las décimas)

$7,4564 \text{ kg} - 7,445 \text{ kg} = 0,011 \text{ kg}$ (se "corta" en las milésimas)

$540 + 0,0000833 = 540$ (se "corta" en las unidades)

▷ El resultado de un cálculo que implica productos (y/o cocientes), no debe tener, en general, más cifras significativas que el dato con menor número de cifras significativas que interviene en el cálculo.

Ej: Área Círculo = πR^2 . Se mide el radio $R = 0,178 \text{ m}$, π lo suministra la calculadora

$A = 3,1415926535897932384626 \times (0,178)^2 = 0,0995$ **iy nada más!**

8.- Para determinar la densidad de un cuerpo cónico, se ha medido su altura h , su diámetro d y se ha determinado su masa m , obteniéndose:

$$h = (23,10 \pm 0,01) \text{ cm} \quad d = (8,27 \pm 0,02) \text{ cm}, \quad y \quad m = (3,1 \pm 0,1) \text{ g}$$

Sabiendo que $V = \frac{1}{3} \pi (d/2)^2 h$, y que la densidad ρ es igual al cociente m/V , los cálculos se realizan con una calculadora, en donde el número π está dado con 8 cifras. ¿Es razonable dar como resultado todas las cifras que aparecen en el visor de la calculadora?. Expresar correctamente el valor de la densidad del cuerpo en kg/m^3 y en g/cm^3 .

(Rta.: $\rho = \dots \text{kg/m}^3$; $\rho = \dots \text{g/cm}^3$)

Tema: Notación Científica

En Física, una forma útil y cómoda de escribir una cantidad, es expresar los valores medidos mediante el producto de un número decimal cuya parte entera tiene un solo dígito, seguido de las demás cifras significativas, y multiplicado por una potencia entera de 10, positiva o negativa, según corresponda.

Por ejemplo, la masa de un electrón es $m_e = 0,000.000.000.000.000.000.000.000.91 \text{ g}$.

En notación científica $m_e = 9,1 \times 10^{-28} \text{ g}$, que evidentemente es una expresión mucho más simple.

9.- ¿Qué orden de magnitud tiene la masa del electrón?

(Rta:)

10.- Expresar las siguientes magnitudes empleando la notación científica, y usando la unidad indicada:

a) Rapidez de la luz en el vacío $c = 299792458 \text{ m/s} = \dots \text{m/s}$

b) Radio polar de la Tierra: $R_p = 6357 \text{ km} = \dots \text{m}$

c) Masa de la Tierra: $M_T = 597 \times 10^{25} \text{ g} = \dots \text{kg}$

d) Número de Avogadro $N_A = 6022137 \times 10^{17} \text{ 1/mol} = \dots \text{1/mol}$

11.- En los siguientes ejercicios, subrayar la opción correcta:

i) ¿Cuál longitud es la mayor?:

- A) 1×10^1 cm B) 1×10^{-10} m C) 1×10^2 mm D) 1 m

ii) ¿Cuál es la menor?:

- A) 1×10^5 μ g B) 1×10^2 g C) 1 kg D) 1×10^3 mg

iii) El volumen de un cubo de 1000 cm de lado es:

- A) $1,000 \times 10^9$ cm³ B) 1000 m³ C) 1×10^6 cm³ D) 1×10^{27} cm³

iv) El producto de 16,0 cm por 5,0 cm debe escribirse como:

- A) 80 cm² B) $8,0 \times 10^1$ cm² D) 80,0 cm² D) 8×10^1 cm²

v) Un (1) litro equivale a 1000 cm³, lo que significa que un cubo de 100 cm de lado tiene un volumen de:

- A) 10 litros B) 0,01 m³ C) 100 litros D) $1,00 \times 10^3$ litros

Tema: Homogeneidad dimensional

Para que una fórmula matemática que relaciona las medidas de diversas magnitudes, describa un fenómeno físico (la "fórmula" es el modelo matemático del fenómeno), debe ser dimensionalmente homogénea (esta condición es necesaria pero no suficiente). Por ejemplo, la suma de magnitudes físicas sólo tiene sentido si los sumandos tienen las mismas dimensiones (y las mismas unidades, ya sea fundamentales o derivadas). En los productos y cocientes, con las unidades de medida de los factores presentes, se trabaja como si fueran símbolos algebraicos ordinarios, es decir, se multiplican o dividen entre sí, por lo que todas las cantidades deben expresarse en el mismo sistema de unidades fundamentales (o en unidades derivadas que son múltiplos y/o submúltiplos de las fundamentales).

12.- Inmediatamente después de ser disparado, la rapidez de un cohete puede calcularse mediante la ecuación $v = C_1 t - C_2 t^2$, en donde v denota la rapidez, t denota el tiempo, y C_1 y C_2 son constantes de proporcionalidad.

a) ¿Cuál es la dimensión de v?

b) ¿Cuáles son las *dimensiones* de las constantes C_1 y C_2 ? .

c) En el sistema SI, ¿qué unidades corresponden a la rapidez v, al tiempo t, y a las constantes C_1 y C_2 ?

(Rtas: a) $[v] \rightarrow [.....]$; b) $[C_1] \rightarrow [..]$; $[C_2] \rightarrow [.....]$; c) $t \rightarrow$; $C_1 \rightarrow$; $C_2 \rightarrow ...$

13.- Un estudiante cree recordar que la fórmula para calcular el tiempo que tarda en caer un cuerpo libremente desde una altura L es $t = 2\pi \sqrt{2g/L}$, donde $g = 9,8$ m/s² es la aceleración de la gravedad. ¿Tiene buena memoria o está equivocado? Justificar la respuesta.

Rta.:

Tema: Magnitudes vectoriales

l) ¿Cuál es la diferencia entre magnitudes *escalares* y magnitudes *vectoriales*? Explique claramente y dé ejemplos.

m) Las magnitudes vectoriales ¿se suman siguiendo el mismo procedimiento matemático empleado para sumar magnitudes escalares?.

PRÁCTICA DE OPERACIONES CON VECTORES

14.- Dados los vectores libres (o sea que pueden trasladarse *paralelamente a sí mismos*, cambiando sólo el punto de aplicación) **A**, **B**, **C** y **D** mostrados abajo, represente gráficamente los vectores: a) $(\mathbf{A} + \mathbf{B})$, b) $(\mathbf{A} - \mathbf{B})$, c) el vector $(2\mathbf{C} - \mathbf{D})$, d) $(-\mathbf{D} + \mathbf{C})$ y e) $(\mathbf{A} + \mathbf{B} + \mathbf{C} + \mathbf{D})$

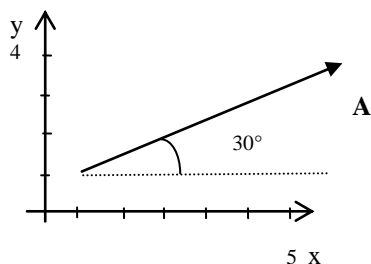


15.- La suma de vectores ¿es conmutativa?

☐ Sí

☐ No

16.-



Encontrar las componentes x e y del vector A, si su módulo es de 6 unidades.

No confunda un vector con sus componentes cartesianas. Las **componentes** son cantidades escalares (pueden ser cantidades positivas o negativas).

El producto de las componentes cartesianas por los vectores unitarios (o versores **i**, **j** y **k**) conduce a la representación de un vector mediante una suma vectorial de vectores perpendiculares entre sí. Por ejemplo, un vector contenido en un plano (x,y), se puede representar como la suma de dos vectores: $(A_x \mathbf{i})$, en la dirección x, más $(A_y \mathbf{j})$, en la dirección y

Componentes cartesianas del vector **A**

$$\mathbf{A} = (A_x) \mathbf{i} + (A_y) \mathbf{j}$$

vectores componentes

17.- Los vectores $\mathbf{V}_1 = (-4,00 \text{ m}) \mathbf{i}$ y $\mathbf{V}_2 = (-3,00 \text{ m}) \mathbf{j}$ están en un mismo plano (x,y). Haga una gráfica de los dos vectores en un sistema de coordenadas cartesianas ortogonales de dos dimensiones, con la cola de cada vector ubicada en el origen.

a) Determine analíticamente el módulo del vector resultante de sumar \mathbf{V}_1 y \mathbf{V}_2 . En algún caso particular ¿puede ser negativo el módulo de un vector?

b) Calcule el ángulo (o argumento) que forma el vector resultante con el sentido positivo del eje +x.

c) Si el vector resultante se traslada en forma paralela a otro lugar de la gráfica, ¿qué sucede con las respuestas a los incisos a) y b)?

18.- Un vector \mathbf{F} , que representa una fuerza, tiene un módulo (intensidad, magnitud, norma) de 1000,00 N, y forma un ángulo de 53° con el eje x de un sistema de coordenadas cartesianas ortogonales de dos dimensiones.

a) Dibuje el vector \mathbf{F}

b) En otro gráfico, dibuje los *vectores componentes* \mathbf{F}_x y \mathbf{F}_y del vector \mathbf{F} .

c) Halle *las componentes* F_x y F_y (son cantidades escalares, no confundir con los vectores componentes!), y exprese el vector \mathbf{F} usando versores (vectores unitarios), o sea $\mathbf{F} = F_x \mathbf{i} + F_y \mathbf{j}$, reemplazando las componentes F_x y F_y por sus valores numéricos y las unidades de medida correspondientes (recuerde tener en cuenta el número de cifras significativas).

$$\mathbf{F} = F_x \mathbf{i} + F_y \mathbf{j} = \dots\dots\dots$$

19.- Hacer dibujos a escala de los vectores que se indican a continuación, hallar luego sus componentes x e y, y expresarlos empleando los vectores unitarios \mathbf{i} y \mathbf{j} .

Vector **A** : módulo igual a 9,30 m; ángulo que forma con el eje +x: 60°

Vector **B**: módulo igual a 22,0 km; ángulo que forma con el eje +x: 135°

Vector **C**: módulo igual a 6,35 cm; ángulo que forma con el eje +x: 307°

20.- Las componentes de un vector \mathbf{v} (en este caso, que representa la velocidad de un cuerpo) contenido en un plano (x,y) son $v_x = -30 \text{ m/s}$ y $v_y = 40 \text{ m/s}$.

a) Dibujar los vectores componentes \mathbf{v}_x y \mathbf{v}_y

b) Hallar el módulo y dirección del vector \mathbf{v} .

c) Expresar el vector \mathbf{v} usando los vectores unitarios \mathbf{i} y \mathbf{j} .

21.- Los vectores **A**, **B**, y **C** representan tres fuerzas diferentes aplicadas simultáneamente sobre un camión empantanado. Las fuerzas están contenidas en un plano horizontal, como se indica:

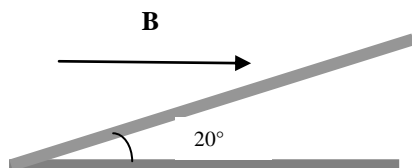
A: $1,700 \times 10^3 \text{ N}$ (newton) en dirección sur

B: $7,240 \times 10^3 \text{ N}$, a $32,0^\circ$ al este del norte

C: $5,730 \times 10^3 \text{ N}$, a $36,0^\circ$ al sur del oeste

Encontrar el vector fuerza resultante (o sea la suma de los tres anteriores) de las fuerzas, indicando módulo, dirección y sentido. Escribirlo también usando versores.

22.-



¿Cuánto valen las componentes paralela y perpendicular al plano inclinado del vector **B**?
¡Cuidado con las funciones trigonométricas que emplee!



TAREA OBLIGATORIA para hacer en la casa



RECUERDE QUE UN DOCENTE DE LA CÁTEDRA PUEDE SOLICITARLE LA ENTREGA DE SU TAREA DURANTE LAS CLASES TEÓRICO-PRÁCTICAS, PRÁCTICAS, o de CONSULTA, PARA VERIFICAR SI UD. LA HA REALIZADO.

A) TÉRMINOS IMPORTANTES

Haga un listado de los que, a su criterio, son "términos clave" de la Unidad 1

.....

.....

.....

.....

B) EJERCICIOS de REPASO y ENTRENAMIENTO¹

B1.- Calcular el resultado numérico de:

b1.1.- $[-5 + (-7) - (-6) + 4]^2 = \dots\dots\dots$

b1.2.- $(-6) \cdot 4 + (-3)^3 - [(-5) : (-4)]^{1/2} - 7 = \dots\dots\dots$

b1.3.- $\{ [-39 + 400^{1/2}]^{1/15} \}^5 - [-1 - (-64)^{1/3}]^5 + \{ [(6561)^{1/2}]^{1/2} \}^{1/2} = \dots\dots\dots$

B2.- Resolver:

b2.1.- $1/3 - 5/9 - 1/6 + 2/7 = \dots\dots\dots$

b2.2.- $[2 - 3/4 - 7/12] \cdot 4/5 - (1 - 7/8)^{1/3} = \dots\dots\dots$

B3.- Empleando la notación científica, calcular:

b3.1.- $32000 \cdot (-0,007) \cdot (-0,001) = \dots\dots\dots$

b3.2.- $7,1 \cdot (-0,99) \cdot (-0,03) = \dots\dots\dots$

¹ Dado el elevado número de fracasos en Pruebas Parciales debido a errores (y horrores) de cálculo, se incorpora esta sección de aprestamiento. En la corrección de parciales NO se pasarán por alto errores de cálculo en operaciones elementales, que debieron ser aprendidas en la escuela primaria o en el secundario. No es suficiente que "el procedimiento" sea correcto: en ingeniería -y en todo- el resultado numérico es IM PORTANTE. ¡Imagínense qué pasaría si un médico les recetara tomar, cada 6 horas, 2 dm³ de jarabe para la tos, en lugar de 2 cm³!

B4.- Determinar el valor de "x" en cada una de las siguientes expresiones:

b4.1.- $1,7 \cdot 10^8 \cdot 10^x = 1,7 \cdot 10^5$ $x = \dots\dots\dots$

b4.2.- $(2x+5)^2 = (-3 + 2x)^2$ $x = \dots\dots\dots$

b4.3.- $20 \cdot 10^x \cdot 2 \cdot 10^{-9} = 4 \cdot 10^{-15}$ $x = \dots\dots\dots$

b.4.5 $10^{8 \cdot x - 16} = 10^{x^2}$ $x = \dots\dots\dots$

B5.- Resolver los siguientes problemas:

B5.1.- La fórmula para calcular el ángulo α (medido en radianes) que se debe hacer girar un tornillo en el que está enrollado uno de los extremos de un alambre para tensarlo (como se gira la clavija de una guitarra cuando se la afina) de modo tal que esté sometido a una fuerza de tensión $T = 250$ N, es :

$$\alpha = (8 \cdot L \cdot T) / (\pi \cdot E \cdot D_T \cdot d_a^2).$$

En esta ecuación, $L = 1,250$ m es la longitud inicial del alambre, $D_T = 6,000$ mm es el diámetro del tornillo, $d_a = 0,600$ mm es el diámetro del alambre y $E = 2,0 \cdot 10^{11}$ N/m² es una constante característica del material del alambre (módulo de elasticidad). Determinar el valor numérico de α .

B5.2.- Cuando se hace un disparo con un cañón hacia un blanco que se encuentra a una distancia horizontal L y a una altura h del el punto de lanzamiento, la ecuación

$$\tan^2 \theta - (2 v_o^2 / gL) \tan \theta + [1 + (2 v_o^2 h) / (g L^2)] = 0 \quad (1)$$

permite encontrar los ángulos de disparo cuando la velocidad de los proyectiles en la boca del cañón es v_o . Si $v_o = 300$ m/s, $L = 4,00$ km, $h = 1000$ m:

- Haga un dibujo de la situación planteada
- OBSERVE detenidamente la ecuación (1): ¿sabe resolver ese tipo de ecuaciones? ¡Sí, es una ecuación de 2º grado ($ax^2 + bx + c = 0$) en la que la incógnita es "tg θ " en lugar de x , $a = 1$, $b = -(2 v_o^2 / gL)$ y $c = [1 + (2 v_o^2 h) / (g L^2)]$!
- Encuentre los dos ángulos de disparo con los que se puede dar en el blanco.
- Encuentre el ángulo de visión desde el punto de disparo hasta el blanco ¿Puede este ángulo ser mayor que alguno de los ángulos hallados en b)? Justifique su respuesta.

B6.- En las siguientes opciones, seleccione aquella(s) que muestra(n) que dos variables x e y son:**B6.1 Directamente proporcionales:**

- $y = 5x + 2$
- $y = -1/3 x$
- $y = 0.001 x$
- $y = x^{-1}$

B6.2 Inversamente proporcionales

- a) $y = 1/x + 2$
- b) $y = 1/x$
- c) $y = 1/x^2$

C) Recordando la escuela primaria y/o el secundario.... (o lo que Ud. ya debería saber de memoria...Y si no se acuerda, ¡"GOOGLEE"!, los docentes NO les vamos a dar las respuestas a estas preguntas durante los Parciales o Finales).

C1)

1. ¿Cuántos m^3 hay en $1,0\text{ cm}^3$? Hay.....
2. ¿Cuántos cm hay en 25000 m ? Hay:.....
3. ¿Cuántos mg hay en $3,000\text{ kg}$? Hay:.....
4. ¿A cuántos m^3 de agua equivalen $2,5$ litros? Equivale a:.....
5. $15,000\text{ m}^3$ de petróleo equivalen a :.....litros.
6. ¿Cuántos gramos hay en $3,000 \times 10^3\text{ kg}$? Hay
7. La longitud L de una circunferencia de radio r , se determina con la "fórmula"
 $L = \dots\dots\dots$
8. El área de un triángulo se calcula con la fórmula $A = \dots\dots\dots$
9. El área de un círculo de radio r se calcula con la fórmula $A = \dots\dots\dots$
10. El área de un trapecio de base mayor B , base menor b y altura h , se calcula con la fórmula $A = \dots\dots\dots$
11. El volumen de un cubo de lado L se calcula con la fórmula $V = \dots\dots\dots$
12. El volumen de una esfera de radio r se calcula con la fórmula $V = \dots\dots\dots$
13. El volumen de un cilindro recto de altura h y base de radio r se calcula con la fórmula $V = \dots\dots\dots$

C.2.- ¿Verdadero o Falso?

C.2.1.-Un círculo de radio R tiene doble de área que otro círculo cuyo radio es $r' = 1/2 R$

C.2.2.- El volumen de un cubo de lado L , es 9 veces el de otro cuyo lado vale $L' = 1/3 L$

D.- Para enriquecer el vocabulario científico (y el cotidiano también...)

Acerca del lenguaje de la Física En Física se emplea una terminología cuidadosamente definida. En este curso, un contenido adicional (que no está explicitado en el programa de la asignatura) es el vocabulario científico o técnico, que necesariamente un estudiante debe aprender. Así, en las clases o trabajos de Física, en lugar de preguntar ¿Cuánto espacio ocupa una pileta de natación cuadrada de 5 m de largo y 1 m de hondo?, se debería decir ¿Qué volumen tiene una pileta de natación con forma de paralelepípedo de base cuadrada de 5 m de lado y 1 m de altura?. Las palabras paralelepípedo, cuadrado, lado, altura, tienen significados precisos, que aluden a conceptos que se pueden relacionar matemáticamente para calcular el volumen.

Los significados de las palabras que constituyen el vocabulario científico suelen diferir de los que las mismas palabras tienen en la vida diaria. Por ejemplo, la palabra "velocidad" tiene en Física un significado mucho más preciso y restringido que el que tiene en el lenguaje

coloquial. Lo mismo ocurre con las palabras "trabajo", "calor", "fuerza", "impulso", y muchas otras. Sin embargo, es imposible eliminar cierta ambigüedad en el lenguaje, por lo que el contexto es muy importante para precisar o aclarar el significado de las palabras, y ello exige mucha atención y sentido crítico ante los textos orales o escritos con los que se esté interactuando con el propósito de aprender.

Léxico:

Buscar en un Diccionario (puede recurrir al sitio www.drae22.rae.es, Diccionario de la Real Academia Española "on line") el significado de las siguientes palabras, en el contexto de la física, de la matemática o de la ciencia cuando corresponda:

- a) magnitud:
- b) error:
- c) unidad:
- d) dimensión:
- e) múltiplo:
- f) clavija:
- g) vector:
- h) supuesto:
- i) modelo:
- j) teoría:
- k) prefijo:
- l) estándar:
- m) símbolo:
- n) acotar:
- o) cota:

ACTIVIDADES EXPERIMENTALES Y/O DE INVESTIGACIÓN (Optativas)

(Para ejercitación complementaria y evaluación de su aprendizaje. Pueden realizarse individualmente o en grupos de no más de 5 (cinco) alumnos)

- a)** Investigar el origen histórico de los sistemas de unidades métrico y SI. (Puede consultar en Internet).
- b)** Buscar varios cuerpos (esféricos o cilíndricos) relativamente pequeños y de diferentes diámetros. Medir los diámetros " d " (si es posible, con un calibre) y los contornos " l " (longitudes de circunferencias) con una cinta milimetrada. En un papel cuadriculado, dibujar un par de ejes cartesianos ortogonales, colocando los diámetros en el eje de las abscisas y las longitudes de circunferencia en el eje de las ordenadas. Con los puntos determinados por los pares de valores (d , l) medidos, trazar una gráfica representando las longitudes de las circunferencias en función del diámetro correspondiente (¡No olvidar que cada valor medido tiene una incertidumbre o error!).

- i)** ¿Qué conclusión se puede obtener de la gráfica realizada?. A partir de ella, determinar el valor del número π .
- ii)** ¿Por qué es más conveniente medir varios objetos y trazar la gráfica para obtener el número π , que realizar el cálculo midiendo un único objeto?. ¿Por qué que no conviene usar objetos muy pequeños para realizar las mediciones?

Actividades de AUTOEVALUACIÓN

(Para ejercitación complementaria y evaluación del aprendizaje)

1) Efectuar las operaciones que se indican a continuación (¡ejercítese realizando cálculos numéricos, le será muy útil cuando rinda los Parciales!):

- a)** $\frac{3}{4} \times 10^3 \times \frac{2}{5} \times 10^5 = \dots\dots\dots$;
b) $2,5 \times 10^{15} \times 0,003 \times 10^{-17} = \dots\dots\dots$
c) $7 \times 10^{10} \times 12 \times 10^{-12} \times 2 \times 10^{-1} = \dots\dots\dots$;
d) $(30^3)^{2/3} = \dots\dots\dots$
e) $(5 \times 10^{-4})^2 = \dots\dots\dots$;
f) $(25 \times 10^{-4})^{1/2} = \dots\dots\dots$

2) Cierta bebida cola puede conseguirse en latas de 354 cm^3 .

a) Expresar este contenido en:

- a.1)** litros C=.....litros
a.2) m³ C=.....m³
a.3) ml C=.....ml
a.4) dm³ C=.....dm³

b) ¿Cuántos ml de alcohol hay en una lata de cerveza llena, si el porcentaje de alcohol en dicha bebida es el 5% del volumen total?

3.- Corrija lo incorrecto en las siguientes igualdades, entendiendo que el primer valor es el medido:

- | | |
|--------------------------------------|--|
| a) 1 día tiene: | $86400 \text{ s} = 8,64 \times 10^4 \text{ s}$ |
| b) masa atómica del Pb: | $207 \times 10^{-24} \text{ g} = 2,07 \times 10^{-26} \text{ g}$ |
| c) Densidad del agua a 18° C: | $0,999 \text{ g/cm}^3 = 9,99 \times 10^{-1} \text{ g/cm}^3$ |

4.- a) Para *sumar o restar* dos cantidades medidas en las mismas unidades y expresadas con potencias de 10 cuyos exponentes son distintos, ¿qué debe hacerse antes de realizar las operaciones antedichas?

b) Para sumar o restar dos longitudes que están expresadas en unidades diferentes ¿qué debe hacerse antes de efectuar la operación indicada?

c) Para realizar operaciones de cálculo con cantidades que están expresadas en unidades de diferentes sistemas ¿qué debe hacerse previamente?

5.- El diámetro de un átomo de hidrógeno es de $1,058354 \times 10^{-10}$ m. ¿Cuántos átomos alineados y "tocándose" entre ellos cabrían en 1,0 m de longitud?

6.- Para determinar el área y el perímetro de una piscina rectangular, se midieron la longitud L y el ancho B, obteniéndose: $L = 25,32$ m y $B = 15,366$ m. Con estos datos se calcularon los valores: $\text{área} = 3,8906712 \times 10^2 \text{ m}^2$ y $\text{perímetro} = 81,372$ m. La profundidad media de la piscina es $h = 1,50$ m.

Corrija lo incorrecto de ambos resultados dados, calcule el volumen y escríbalos abajo:

Área =; perímetro =; volumen:

7.- Dé razones físicas (al menos dos) por las que:

a) $V = m \rho$, (donde V = volumen, m = masa y ρ = densidad), no es correcta.

b) $t = \sqrt{2g/h}$, donde g es la aceleración de la gravedad y h la altura desde la que cae libremente un objeto pequeño, no es la expresión correcta para calcular el tiempo de caída libre del objeto.

8.- Una pieza de máquina esférica, pasa ajustadamente por un orificio circular cuya área es igual a $38,2 \text{ cm}^2$. ¿Cuál es el volumen de la pieza esférica?

9.- Calcular la longitud de la arista de un cubo que tiene el mismo volumen que una esfera de radio R. ¿Cuál de los dos cuerpos tiene mayor área?

10.- a) Representar en sistemas de coordenadas (x,y) los vectores que se indican a continuación, hallar luego sus componentes x e y, y expresarlos empleando los vectores unitarios **i** y **j**.

Vector **A**: módulo igual a 4,0 km; ángulo que forma con el eje +x: 135°

Vector **B**: módulo igual a 12,7 cm; ángulo que forma con el eje +x: 307°

Vector **C**: módulo igual a 18,6 m; ángulo que forma con el eje +x: 60°

b) Expresar el vector resultante de la operación **A + B - C**

MINI TEST:

1.-¿Qué es un vector?:

.....
.....
.....

2.- ¿Cuál es el nombre de la entidad representada por **i**?:

.....

3.- ¿Verdadero o Falso?

Dados dos vectores **A** y **B**, el vector suma puede obtenerse:

- a.- Por suma gráfica
- b.-Sumando los módulos correspondientes de A y B
- d.- tanto a y b
- e.- tanto a y c
- f.-Cualquier forma: a, b ó c

Preguntas de "ambientación"

P1 ¿Qué requisitos se deben cumplir para ser alumnos inscriptos de Física I?

Rta:.....
.....

P2 ¿ Sabe Ud. dónde están ubicadas las oficinas de Dirección Alumnos, lugar en el que debe realizar las inscripciones reglamentarias en las diferentes asignaturas?

Rta: Están en el BLOCK N°, planta baja.

P2 ¿Dónde está ubicado el local de la Cátedra?

Rta:.....

P3 ¿En dónde se publican los horarios de consulta?

Rta:.....
.

P4 ¿ Qué es imprescindible responder antes de asistir a un Trabajo Práctico?

Rta:.....
.....

P5 En el cuadernillo, ¿qué debe completar con tinta que NO sea negra?

Rta:.....
.....