

Actividades complementarias: conceptos fundamentales (16 horas)**Tema 1. Magnitudes físicas y análisis dimensional:**

1. El kilogramo estándar es un cilindro de platino-iridio de 39.0 mm de alto y 39.0 mm de diámetro. ¿Cuál es la densidad del material?
2. Una importante compañía automotriz muestra un molde de su primer automóvil, hecho de 9.35 kg de hierro. Para celebrar sus 100 años en el negocio, un trabajador fundirá el molde en oro a partir del original. ¿Qué masa de oro se necesita para hacer el nuevo modelo?
3. ¿Cuáles de las siguientes ecuaciones son dimensionalmente correctas?
 - a. $v_f = v_i + ax$
 - b. $y = (2m) \cos(kx)$, donde $k = 2m^{-1}$.
4. La ley de gravitación universal de Newton se representa por: $F = \frac{GMm}{r^2}$ aquí F es la magnitud de la fuerza gravitacional ejercida por un objeto pequeño sobre otro, M y m son las masas de los objetos y r es una distancia. La fuerza tiene las unidades del SI $\frac{kg \cdot m}{s^2}$. ¿cuáles son las unidades del SI de la constante de proporcionalidad G?
5. Una pieza solida de plomo tiene una masa de 23.94 g y un volumen de 2.10 m^3 . A partir de estos datos, calcule la densidad del plomo en unidades del SI ($\frac{kg}{m^3}$)

6. Una pirámide tiene una altura de 481 ft y su base cubre un área de 13.0 acres. El volumen de una pirámide está dado por la expresión $V = \frac{1}{3}Bh$, donde B es el área de la base y h es la altura. Encuentre el volumen de esta pirámide en metro cúbicos. (1 acre= 43 560 ft^2).



7. Un átomo de hidrógeno tiene un diámetro de 1.06×10^{-10} m según se deduce del diámetro de la nube esférica de electrones que rodea al núcleo. El núcleo de hidrógeno tiene un diámetro de aproximadamente 2.40×10^{-15} m.
- Para un modelo a escala, represente el diámetro del átomo de hidrógeno por la longitud de un campo de futbol americano (100 yardas = 300 ft, 1 ft = 0.3048 m) y determine el diámetro del núcleo en milímetros.
 - ¿Cuántas veces el átomo es más grande en volumen que su núcleo?
8. Suponga que llenar un tanque de gasolina de 5000 galones tarda 30 min.
- Calcule la rapidez a la cual el tanque se llena en galones por segundo.
 - Calcule la rapidez a la cual el tanque se llena en metros cúbicos por minuto.

- c. Determine cuanto tiempo se requiere para llenar piscina olímpica a la misma rapidez
(1 galón = 231 *pulg*³ , 1 pulg = 2.54 cm).
9. Suponga que su cabello crece a una proporción de 1/32 pulgada por cada día. Encuentre la razón a la que crece en nanómetros por segundo. Dado que el grueso de cada capa de moléculas es del orden de 0.1 nm, ¿Cuántas capas de proteína por segundo y por día se forma en su cabello?.(1 nm = 10⁻⁶mm)
10. Un mapa sugiere que Atlanta está a 730 millas en una dirección de 5° al noreste desde Dallas. El mismo mapa muestra que Chicago está a 901.23 kilómetros en una dirección de 21° al noroeste desde Atlanta. Suponiendo la Tierra como plana como en mapa y use esta información para encontrar el desplazamiento en millas de Dallas a Chicago y la dirección del desplazamiento resultante. (1 milla = 1760 yardas, 1 yarda = 3 ft).

Tema 2. Análisis vectorial:

1. Un cascarón esférico tiene un radio externo de 2.6 cm y uno interno de r . La pared del cascarón tiene grosor uniforme y está hecho de un material con densidad de 4.70 g/cm³. El espacio interior del cascarón está lleno con un líquido que tiene una densidad de 1.23 g/cm³
- a. Encuentre la masa m de la esfera, incluidos sus contenidos, como función de r .
- b. Si r se considera variable, ¿para qué valor de r tiene m su máximo valor posible?
- c. ¿Cuál es esta masa máxima?
- d. ¿Para qué valor de r el cascarón pesaría lo mismo que el contenido líquido?

2. Las monedas de colección a veces se recubren con oro para mejorar su belleza y valor. Considere un cuarto de dólar conmemorativo que se anuncia a la venta en \$4.98. Tiene un diámetro de 24.1 mm y un grosor de 1.78 mm, y está cubierto por completo con una capa de oro puro de 0.180 μm de grueso. El volumen del recubrimiento es igual al grosor de la capa por el área a la que se aplica. Los patrones en las caras de la moneda y los surcos en sus bordes tienen un efecto despreciable sobre su área. Suponga que el precio del oro es de \$10.0 por cada gramo. Encuentre el costo del oro agregado a la moneda. ¿El costo del oro aumenta significativamente el valor de la moneda? Explique su respuesta.
3. Un año es casi $\pi \times 10^7$ segundos. Encuentre el error porcentual en esta aproximación, donde “Error porcentual” se define como:

$$\frac{|\text{Valor Verdadero} - \text{Valor Estimado}|}{|\text{Valor Verdadero}|} \times 100\%$$

4. En la formula $\sqrt{\frac{3w}{R}}$ hallar [R], si w se expresa en Joules.
5. Halle la dimensión de P si se sabe que la expresión $P \sin\theta = \frac{(4A \csc\theta)^{\sin\theta}}{H}$ es dimensionalmente correcta (homogénea) y A es área, H es altura y $\theta = \frac{\pi}{6}$ Rad.

6. La deuda nacional un país tropical es de aproximadamente \$8 billones de dólares (un billón es un millón de millones).
- ¿Si se hicieran pagos con una rapidez de \$1000 dólares por segundo, ¿cuántos años tardaría en ser pagada la deuda, si supone que no se cargan intereses?
 - Un billete de dólar mide aproximadamente 15.5 cm de largo. Si ocho billones de billetes de dólar se pusiesen extremo con extremo alrededor del ecuador de la Tierra, ¿cuántas veces darían la vuelta al planeta? Considere que el radio de la Tierra en el ecuador es de 6378 km.
7. En la actualidad es muy común descargar películas piratas de Internet con una calidad asombrosa y en una o dos horas. Si en el año de 1995 se disponía de una conexión de 6.5 kbps, ¿cuánto tiempo se requeriría para descargar una versión de la película "Interestelar" de 84.12 GB?
8. Un avión jet, que al inicio se mueve a 300 mi/h al este, súbitamente entra a una región donde el viento sopla a 160 Km/h hacia la dirección de 30.0° al noreste. ¿Cuáles son la nueva rapidez y dirección del avión en relación con el nivel de la tierra?
9. El vector \vec{B} tiene componentes x, y y z de 4, 6 y 3 unidades, respectivamente. Calcule la magnitud de \vec{B} y los ángulos que \vec{B} forma con los ejes coordenados.

10. Considere los tres vectores desplazamiento $\vec{A} = (\overrightarrow{3i} + \overrightarrow{3j})m$, $\vec{B} = (\overrightarrow{i} + \overrightarrow{4j})m$ y $\vec{C} = (\overrightarrow{2i} + \overrightarrow{5j})m$. Use el método de componentes para determinar:

- a.** La magnitud y dirección del vector $\vec{D} = \vec{A} + \vec{B} + 3\vec{C}$
- b.** La magnitud y dirección de $\vec{E} = -\vec{A} - 2\vec{B} + \vec{C}$