



Guía 2

MAGNITUDES FUNDAMENTALES Y CONVERSIÓN DE UNIDADES

- Suponga que el pelo crece a razón de $1/32$ pulgadas por día. Encuentre la rapidez con que crece en nanómetros por segundo. Debido a que la distancia entre átomos es del orden de 0.1 nm , su respuesta sugiere la rapidez con que las capas de átomos se ensamblan en la síntesis de proteína
R: 9.19 nm/seg
- Suponga que toma 7 minutos llenar un tanque de gasolina de 30 galones.
 - Calcule la rapidez con la cual el tanque se llena en galones por segundo.
 - Calcule la rapidez con que el tanque se llena en metros cúbicos por segundo.
 - Determine el intervalo de tiempo en horas necesario para llenar un volumen de 1 m^3 a la misma rapidez. (1 galon U.S. = 231 pulg³; 1 pulg = 2.54 cm). R: (a) 0.071 gal/s (b) $2.7 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$ (c) 1.03 horas.
- Un átomo de hidrógeno tiene un diámetro de aproximadamente $1.06 \cdot 10^{-10} \text{ m}$, como lo define el diámetro de la nube electrónica esférica alrededor del núcleo. El núcleo de hidrógeno tiene un diámetro de alrededor $2.4 \cdot 10^{-15} \text{ m}$
 - Para un modelo a escala represente el diámetro del átomo de hidrógeno por la longitud de un campo de fútbol americano (100 yardas = 300 pies; 1 pie = 0.3048 m), y determine el diámetro del núcleo en milímetros.
 - El átomo es cuántas veces más grande en volumen que su núcleo?
R:: (a) 2.07 mm (b) 8.62 1013 veces mayor.
- (a) Cierta pirámide recientemente descubierta tiene una altura de 75 m y una base cuadrada de 83 m de lado. Si el volumen de una pirámide está dado por la expresión $V = B h / 3$, donde B es el área de la base y h es la altura, encontrar el volumen de la pirámide. (b) Si la pirámide está construida con aproximadamente 2 millones de bloques de piedra, con una masa promedio de 5 mil libras, encuentre la masa total de la pirámide en kilogramos. (1kg 2.2 libras). R: (a) 172225 m^3 (b) $4.5 \cdot 10^9 \text{ kg}$.
- (a) ¿Cuántos segundos hay en un año? (b) Se calcula que cada metro cuadrado de la superficie de la Luna es golpeado por un micrometeorito en cada segundo (un micrometeorito es una esfera de con un diámetro de $1 \cdot 10^{-6} \text{ m}$) ¿Cuántos años tardarán los micrometeoritos en cubrir la Luna con una capa de un metro de espesor? (Para resolver este problema se puede suponer que en la Luna hay una caja cúbica con aristas de un metro, y preguntarse cuanto tardará en llenarse). R: $3.16 \cdot 10^7 \text{ s}$. (b) $6.05 \cdot 10^{10}$ años.
- La densidad de masa ρ se define como el cociente entre la masa y el volumen de un cuerpo, es decir, $\rho = m / V$. Un cubo sólido de aluminio ($\rho = 2,7 \text{ g/cm}^3$), tiene un volumen de $0,2 \text{ cm}^3$. Se sabe que 27 g de aluminio contienen $6,02 \cdot 10^{23}$ átomos. ¿Cuántos átomos de aluminio están contenidos en el cubo? R: $1.204 \cdot 10^{22}$
- Un pequeño cubo de hierro se observa bajo un microscopio. La arista del cubo es $5 \cdot 10^{-6} \text{ cm}$ de largo. Encuentre
 - La masa del cubo R: $9.825 \cdot 10^{-16} \text{ g}$
 - El número de átomos de hierro del cubo R: $1.06 \cdot 10^{10}$ átomos.La masa de un átomo del hierro es 55,9 u, ($1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$) y su densidad es $7,86 \text{ g/cm}^3$

8. Un año-luz es la distancia que viaja la luz en un año, es decir, aproximadamente 5869713600 millas. Se estima que la Vía Láctea tiene un diámetro de aproximadamente 200000 años luz. ¿Cuántas millas tiene la Vía Láctea de diámetro? R: 1.17×10^{15} millas
9. La edad del Sol es de aproximadamente 5×10^9 años. Sin embargo, hay cuerpos que pueden tener 4 veces la edad del Sol. ¿Cuál es la edad de estos cuerpos? R: 2×10^{10} años.
10. Se calcula que en la Vía Láctea hay aproximadamente 1.2×10^{11} estrellas. ¿Cuántos años le tomaría a una persona contar las estrellas si cuenta una por segundo? R: 3805.17 años
11. En las pistas de carrera se usan tanto 100 yardas como 100 metros como distancias para carreras cortas y rápidas. ¿Cuál es más larga? ¿Por cuántos metros es más larga? ¿Por cuántos pies es más larga? R: 9 m, 29.5 pies.
12. Enrico Fermi dijo una vez que el periodo de una clase estándar (50 min) es de cerca de una microcenturia. ¿Qué tan larga es una microcenturia en minutos, y cuál es la diferencia porcentual con la aproximación de Fermi? R: 52.56 min, 5.12 %.
13. Una sustitución conveniente del número de segundos en un año es de $\pi \times 10^7$. ¿Cuál es el porcentaje de error de esta aproximación? R: 0.38 %.
14. Poco después de la Revolución Francesa y como parte de la introducción del sistema métrico, la Convención Nacional Revolucionaria hizo un intento por introducir el tiempo decimal. En este plan, que no tuvo éxito, el día (comenzando a medianoche) se dividió en 10 horas decimales que costaban 100 minutos decimales cada una. Las manecillas de un reloj decimal de bolsillo que aún se conserva están detenidas en 8 horas decimales y 22.8 minutos decimales. ¿Qué hora es? R: 19 h 44.83 min.
15. Una unidad de tiempo a veces usada en la física microscópica es el *trémolo*. Un trémolo es igual a 10^{-8} s. ¿Hay más trémolos en un segundo que segundos en un año? R: si
16. El ser humano ha existido desde hace 10^6 años, mientras que el universo tiene una edad de 10^{10} años aproximadamente. Si la edad del universo fuera 1 día ¿cuántos segundos de existencia tendría el ser humano? R: 8.64 s.
17. Un automóvil nuevo está equipado con un tablero de instrumentos de “tiempo real” que incluye el consumo de combustible. Un interruptor permite al conductor cambiar a voluntad entre unidades británicas y unidades SI. Sin embargo, la representación británica muestra mi/gal, mientras que la versión SI lo hace a la inversa, Litros/km ¿Qué lectura SI corresponde a 30 mi/gal? R: 0.078 Lt/km
18. Una sala tiene las dimensiones 21 pie x 13 pie x 12 pie. ¿Cuál es la masa de aire que contiene? La densidad del aire a la temperatura ambiente es y la presión atmosférica normal es de 1.21 kg/m³. R: 112.47 kg
19. La longitud del borde de un terrón de azúcar típico es de 1 cm. Si usted tuviera una caja cúbica conteniendo un mol de cubos de azúcar ¿cuál será la longitud de su borde? R: 844.4 km
20. Los granos de arena fina de una playa tienen un radio promedio de 50 μm . ¿Qué masa de arena tendría un área total de su superficie igual al área de la superficie de un cubo que tenga exactamente 1 m de arista? La arena es un bióxido de silicio, 1 m³ de la cual tiene una masa de 2600 kg. R: 260 g.

BIBLIOGRAFIA

1. J. D. Cutnell, K. W. Johnson, *Physics*, Wiley, 7th edición, 2007.
2. R. A. Serway, J. W. Jewett Jr., *Física para Ciencias e Ingenierías*, Thomson, 6th edición, 2005.
3. D. Halliday, R. Resnick, K. S. Krane, *Física*, 4th edición, 1994.