

Medición, sistemas de unidades y su conversión



IDENTIFICA LAS MEDIDAS Y LOS TIPOS DE CONVERSIÓN SEGÚN EL PROBLEMA PLANTEADO.

1. ¿Cualquier cosa que se puede cuantificar también puede ser medida? ¿Puedes medir el agua? ¿Puedes medir la felicidad o la tristeza? Responde afirmativa o negativamente y explica por qué. _____

2. ¿Cuáles son las unidades de medición más usadas? ¿Cuáles son las que tú usas? _____

3. ¿Qué relevancia tiene el uso adecuado de unidades de medición? _____

APRENDIZAJES ESPERADOS

MP2 - Razona de manera abstracta y cuantitativa.

MP4 - Modela con las matemáticas.

MP5 - Utiliza las herramientas apropiadas estratégicamente.

HSN.QA.1 - Usa unidades como una forma de comprender problemas y guiar la solución de problemas de varios pasos; elegir e interpretar unidades consistentemente en fórmulas; elegir e interpretar la escala y el origen en gráficos y visualizaciones de datos.

En la vida cotidiana se realizan habitualmente mediciones. Se mide al pesar la fruta que se compra, la velocidad del vehículo en una carretera o la temperatura corporal cuando hay algún malestar físico. Es necesario hacer mediciones precisas, pues de lo contrario no se podrían valorar objetivamente determinadas situaciones de la vida diaria.

La medición es el procedimiento que se realiza para asociar las cantidades con los fenómenos. Medir es comparar, y es fundamental para la ciencia y las acciones cotidianas.

Las mediciones tienen las siguientes propiedades:

- Son inalterables, lo cual significa que no cambian ni varían con el paso del tiempo, ni según quien hace la medición.
- Son universales, es decir, son aceptadas por todos.
- Son fáciles de llevar a cabo y de reproducir.

Los sistemas de unidades son conjuntos de medidas estandarizadas que sirven para medir magnitudes de longitud, masa, fuerza y tiempo, entre otros aspectos. Los sistemas cuentan con unidades básicas, de las que se derivan otras unidades mayores y menores. Los sistemas que más se conocen en el mundo son el Sistema Internacional de Unidades (SI) y el Sistema Inglés, también conocido como sistema imperial.

Sistema Internacional de Unidades

El SI, comúnmente conocido como sistema métrico, es el estándar internacional de unidades de medición. Tiene el propósito de unificar las unidades de medida empleadas en todo el mundo, para contar con un lenguaje universal.

Masa. Expresa la cantidad de materia de un cuerpo, medida por la inercia de este, que determina la aceleración producida por una fuerza que actúa sobre él.

Tiempo. Permite ordenar la secuencia de los sucesos estableciendo un pasado, un presente y un futuro.

Longitud. Expresa la distancia entre dos puntos.

Temperatura. Expresa el grado de frío o calor de los cuerpos o el ambiente.

Intensidad luminosa. Relaciona el flujo luminoso con el ángulo del haz de una fuente de luz. La intensidad luminosa indica, por lo tanto, la concentración de la luz o la densidad de la luz emitida.

Intensidad de corriente eléctrica. Es la cantidad de electricidad o carga eléctrica (Q) que circula por un circuito en una determinada cantidad de tiempo.

Cantidad de sustancia. El número de partículas, átomos o moléculas que hay en una determinada cantidad de sustancia.

Unidades del Sistema Internacional de Unidades			
	Magnitud	Unidad SI	Símbolo
m	Masa	Kilogramo	kg
t	Tiempo	Segundo	s
L	Longitud	Metro	m
T	Temperatura	Kelvin	K
I	Intensidad luminosa	Candela	cd
i	Intensidad de corriente eléctrica	Amperio	A
M	Cantidad de sustancia	Mol	mol

Ejemplos del SI

Cuando se prende la televisión, la licuadora o la lavadora, estos artefactos emplean electricidad, por lo que deben estar conectados a un enchufe, de donde fluye la electricidad, y les toma cierto tiempo encenderse. A esta rapidez con que fluye la electricidad a través del cable se le conoce como intensidad de corriente.

En un mol de una sustancia cualquiera siempre hay el mismo número de unidades elementales, y la cantidad coincide con el número de Avogadro (6.022×10^{23} partículas); o lo que es lo mismo, en un mol siempre hay la misma cantidad de partículas. Es decir, en un mol de átomos de hidrógeno siempre hay 6.022×10^{23} átomos de él.

Una candela es la intensidad de luz que produce una vela común y corriente. Esto se puede apreciar mejor cuando se está en un cuarto oscuro, ya que no siempre esta luz alcanza a cubrir todos los rincones; por eso la mayor intensidad producida por un foco tiene un rango más amplio e ilumina más.

TOMA NOTA

La Conferencia General de Pesas y Medidas es el órgano de toma de decisiones de la Oficina Internacional de Pesas y Medidas. Toma decisiones en materia de metrología particularmente en lo que concierne al Sistema Internacional de Unidades. Fue creada por la Convención del Metro en 1875.

Unidades derivadas

Las unidades derivadas se definen como el producto de la combinatoria entre las siete unidades básicas. Estas y las unidades derivadas forman el conjunto de unidades del SI.

En la siguiente tabla se muestran algunas de las magnitudes derivadas más comunes, expresadas en función de las unidades básicas.

Magnitud derivada	Símbolo típico de la magnitud	Unidad derivada expresada en unidades básicas
Área	<i>A</i>	m ²
Volumen	<i>V</i>	m ³
Velocidad	<i>v</i>	m/s ⁻¹
Aceleración	<i>a</i>	m/s ⁻²
Densidad	<i>p</i>	kg/m ⁻³

Unidades no incluidas en el SI

El SI es el único sistema de unidades reconocido universalmente, por lo que tiene una clara ventaja para establecer un diálogo internacional. El uso del SI como un sistema normalizado de unidades simplifica la enseñanza de la ciencia. Por estas razones se recomienda el uso de las unidades del SI en todos los campos de la ciencia y la tecnología. Otras unidades no incluidas en el SI generalmente se definen en función de unidades del SI mediante factores de conversión.

No obstante, todavía se usan ampliamente algunas unidades que no son del SI. Otras, como el minuto, la hora y el día, que son unidades de tiempo, siempre se utilizarán porque forman parte de nuestra cultura.

Otras unidades se emplean por razones históricas, para satisfacer las necesidades de grupos con intereses especiales o porque no existe una alternativa conveniente en el SI. Siempre seguirá siendo una prerrogativa del científico utilizar las unidades que considere más adecuadas para su propósito: sin embargo, cuando se usan unidades que no son del SI siempre debe citarse la equivalencia con las del SI. En la siguiente tabla se incluye una selección de unidades que no pertenecen al SI, con sus factores de conversión a este.

Magnitud	Unidad	Símbolo	Relación con el SI
Tiempo	Minuto	min	1 min = 60 s
Tiempo	Hora	h	1 h = 3 600 s
Tiempo	Día	d	1 d = 86 400 s
Volumen	Litro	L o l	1 L = 1 dm ³



Prefijos del Sistema Internacional de Unidades

Los prefijos del SI se utilizan para nombrar los múltiplos y submúltiplos de las unidades, ya sean básicas o derivadas. Los prefijos se anteponen al nombre de la unidad para indicar el múltiplo o submúltiplo decimal de la misma; de igual modo, los símbolos de los prefijos se anteponen a los símbolos de las unidades.

Los prefijos del SI los fija oficialmente la Oficina Internacional de Pesas y Medidas (Bureau International des Poids et Mesures) de acuerdo con el cuadro siguiente.

10 ⁿ	Prefijo	Símbolo	Escala	Equivalencia decimal
10 ¹²	tera	T	Billón	1 000 000 000 000
10 ⁹	giga	G	Mil millones/millardo	1 000 000 000
10 ⁶	mega	M	Millón	1 000 000
10 ³	kilo	k	Mil/millar	1 000
10 ²	hecto	h	Cien/centena	100
10 ¹	deca	da	Diez/decena	10
10 ⁰	Sin prefijo		Uno/unidad	1
10 ⁻¹	deci	d	Décimo	0.1
10 ⁻²	centi	c	Centésimo	0.01
10 ⁻³	mili	m	Milésimo	0.001
10 ⁻⁶	micro	μ	Millonésimo	0.000 001
10 ⁻⁹	nano	n	Milmillonésimo	0.000 000 001
10 ⁻¹²	pico	p	Billonésimo	0.000 000 000 001

No se pueden poner dos o más prefijos juntos; por ejemplo, 10⁻⁹ metros hay que escribirlos como 1 nm, no como 1 mμm.

Uso de prefijos del SI

El diámetro del cabello humano va de los 0.00007 m a 0.00008 m. Escrito en forma simplificada a partir de los prefijos vistos, el diámetro es de 70 μ a 80 μ.

En el campo de la computación comúnmente se utilizan memorias para guardar información. Su medida de almacenamiento se mide en *bytes*, que con el paso de los años ha ido mejorando los dispositivos y ahora permiten almacenar cantidades cada vez más grandes, que van desde los *kilobytes* (1 kB), *megabytes* (1 MB), *gigabytes* (GB), *terabytes* (1 TB), etcétera.

Sistema Inglés de Unidades

El Sistema Inglés de Unidades o sistema imperial aún se usa ampliamente en Estados Unidos, y cada vez menos en algunos países de tradición británica. Debido a la intensa relación comercial entre México y Estados Unidos, todavía se fabrican en nuestro país muchos productos con especificaciones en este sistema, y algunos instrumentos también lo emplean con frecuencia.

Puesto que el Sistema Inglés está presente en nuestro medio, es conveniente conocer los factores de conversión de sus unidades al SI. La relación entre uno y otro sistema de unidades es la que aparece en el cuadro siguiente.

Medida	Unidad de medida	Símbolo	Equivalencia con el SI
Longitud	Milla	mi	1 = 1.6093 km 1 = 0.6214 mi
	Yarda	yd	1 = 91.44 cm
	Pie	ft	1 = 30.48 cm
	Pulgada	in	1 = 2.54 cm
Masa	Libra	lb	1 = 459.6 g
	Onza	oz	1 = 28.3495 g
Volumen	Galón	gl	1 = 3.7851 L

Sistema Inglés

Estados Unidos es el único país donde es oficial este sistema de medición. Los estadounidenses construyen sus casas, carreteras, recipientes y básculas basándose en él.

En la actualidad son muy pocos los casos en que se emplea este sistema. Por ejemplo, la altura de los refrigerados se nos sigue proporcionando en pies de altura, el galón de leche sigue vendiéndose con este volumen, las pesas de los gimnasios están en libras, etcétera.

Notación científica

La notación científica es una forma de expresar números demasiado grandes o demasiado pequeños —que desatados darían una larga cadena de dígitos— para escribirlos convenientemente en forma decimal. Esta notación de base diez la usan comúnmente científicos, matemáticos e ingenieros en parte porque mediante ella se pueden simplificar ciertas operaciones aritméticas.

En notación científica, los números distintos de cero se escriben en la forma: $C \times 10^n$

O sea C por diez elevado a la potencia n , donde n es un número entero y el coeficiente C es un número real distinto de cero (generalmente entre 1 y 10 en valor absoluto, y casi siempre escrito como un decimal final). El entero n se llama exponente y el número real C se denomina número constante; si es negativo, un signo menos precede a C , como en la notación decimal ordinaria. En notación normalizada el exponente se elige de manera que el valor absoluto (módulo) del número constante C sea al menos 1 pero menor que 10.

El número en notación científica se escribe en tres partes:

- El coeficiente, que es cualquier número real.
- La base, que es la base decimal 10.
- El exponente, es decir, la potencia a la que está elevada la base. Representa el número de veces que se desplaza el punto decimal. Siempre es un número entero, positivo si se desplaza a la izquierda y negativo si se desplaza a la derecha.

En el caso de números muy grandes:

- Se mueve el punto decimal hacia la izquierda tantos espacios como números haya hasta llegar a la derecha del primer dígito.
- Se escribe el coeficiente, seguido del signo de multiplicación.
- Se escribe la base 10 con el exponente que denota la cantidad de espacios que se mueve el punto.

En el caso de números muy pequeños:

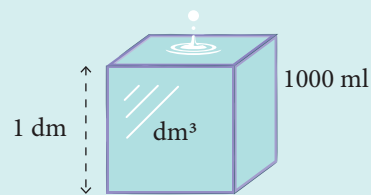
- Se mueve el punto decimal hacia la derecha tantos espacios como números haya hasta llegar a la derecha del primer dígito.
- Se escribe el coeficiente, seguido del signo de multiplicación.
- Se escribe la base 10 con el exponente negativo que denota la cantidad de espacios que se mueve el punto.

Notación científica

El ángstrom (símbolo Å) es una unidad de longitud empleada principalmente para expresar longitudes de onda, distancias moleculares y atómicas, etc. Se representa por la letra Å. Es una unidad de medida equivalente a la diezmilmillonésima parte del metro: 0.000 000 000 1 metros o, expresado en notación científica, 1×10^{-10} m.

Para conocer con certeza el tamaño del sol, tiene una masa de 1 989 000 000 000 000 000 000 000 000 kg, lo que en notación científica se expresa como equivalente a 1.989×10^{30} kg. La masa del Sol es aproximadamente 333 054 veces la masa de la Tierra y 1047 veces la masa de Júpiter.

En 2021 se consumieron 527 000 000 de litros de tequila en México. Esta cantidad la podemos expresar en notación científica como a 5.27×10^8 litros de la bebida, lo que nos hace uno de los países principales consumidores de ella.



1000 ml = 1 litro	1 dm = 0.1 m
1 litro = 1 dm³	1 dm = 10 cm
	1 kg = 1 litro

La densidad del agua líquida destilada a la presión de 1 atm y la temperatura de 4 °C es de 1000 kg/m³; solo en este caso 1 kg de agua es igual a 1 litro de agua.

Conversión de unidades

La conversión de unidades es la transformación del valor numérico de una magnitud física expresada en una determinada unidad de medida en otro valor numérico equivalente, que se expresa en otra unidad de la misma naturaleza. Este procedimiento suele realizarse con el uso de factores o tablas de conversión de unidades.

El factor de conversión es un método que se basa en multiplicar por una o varias fracciones en las que el numerador y el denominador son cantidades iguales expresadas en unidades de medida distintas, de tal manera que cada fracción equivale a la unidad. Es un método muy efectivo para el cambio de unidades y la resolución de ejercicios sencillos.

Para utilizar el método de factor de conversión se deben llevar a cabo los siguientes pasos:

- Si la unidad original, es decir la que no queremos en el resultado, está en el numerador, se escribe la misma unidad en el denominador y viceversa, de tal manera que se pueda simplificar.
- Se escribe la otra unidad, la que queremos tener, en la otra parte de la fracción.
- Se escribe un 1 en la cantidad más grande.
- Se escribe la cantidad equivalente de la otra unidad.
- Se realiza la multiplicación.

Frecuentemente basta con multiplicar por una fracción (factor de una conversión), y el resultado es otra medida equivalente, en la que se han cambiado las unidades. Cuando el cambio de unidades implica la transformación de varias unidades se pueden utilizar varios factores de conversión uno tras otro, de manera que el resultado final sea la medida equivalente en las unidades que buscamos.

Conversión de unidades de la misma magnitud

Un año tiene 365 días, cada día cuenta con 24 horas, cada hora tiene 60 minutos y cada minuto cuenta con 60 segundos. Por lo tanto haciendo la conversión de un año a segundos resulta que tiene 31 536 000 s.

Un foco de 40 watts de potencia produce una intensidad luminosa de 40 candelas y la luz solar produce una intensidad luminosa de 100 000 candelas por metro cuadrado. Esto quiere decir que se necesitarían 2500 focos de la misma potencia para obtener la intensidad luminosa del Sol en un metro cuadrado.

Cada gota de agua tiene una masa de aproximadamente 0.06 gramos. Sabemos que un litro de agua tiene una masa de 1 kg, por lo que se necesitarían aproximadamente 16 667 gotas para completa el litro de agua.

Normalmente al comprar grandes cantidades de terreno este se mide en hectáreas, y cada *ha* tiene 10 000 m². Por lo tanto si compráramos 100 *ha* estas equivaldrían a 1 000 000 de m² de superficie de terreno adquirido.

Conversión de unidades entre el SI y el Sistema Inglés

Cuando los luchadores de la WWE son presentados, su peso y estatura son dados en libras y pies respectivamente. El luchador más famoso y reconocido a nivel mundial es John Cena, que en el Sistema Inglés tiene una masa 251 libras y una estatura de 6 pies, lo que en el sistema métrico internacional equivaldría a 114 kg de masa y 1.85 m de estatura.

Es común comprar en el supermercado un galón de leche. Esta medida de volumen es en el Sistema Inglés de unidades; expresado a litros, el galón equivale a 3.7851 L.

Conversión de kilómetros a millas

Te encuentras conduciendo por una carretera de Estados Unidos tu McLaren 720S y su kilometraje marca que has recorrido tus primeros 100 km de distancia en él. Cuando platicas con un amigo nativo de allá, te pregunta *cuántas millas has recorrido en tu nuevo coche*, por lo que te dispones a hacer la conversión de km a mi.

PROCEDIMIENTO

Datos

- El kilometraje que marca tu nuevo coche son 100 km.
- 1 mi equivale a 1.6093 km.
- 1 km equivale a 0.6214 mi.

Fórmula

Se aplica el método de factor de conversión de unidades.

Sustitución y resultados

Se ordenan las unidades de acuerdo con la conversión que se quiere hacer:

$$100 \text{ km} \frac{0.6214 \text{ mi}}{1 \text{ km}}$$

Una vez ordenadas, siguiendo los pasos del método de factor de conversión, se hace la multiplicación para reducir términos y convertir en el valor deseado:

$$100 \text{ km} \frac{0.6214 \text{ mi}}{1 \text{ km}} = 62.14 \text{ mi}$$

Como podemos apreciar, se coloca el factor de conversión de manera que la unidad de km quede en el numerador para que estos se puedan eliminar y nos quede el resultado en mi, por lo que solo hay que hacer una multiplicación ya que se está dividiendo entre 1.

Así pues, *las mi recorridas en tu nuevo coche son 62.14.*



Conversión de años a segundos

Un amigo tuyo y tú desean saber cuántos segundos en total han vivido hasta el momento, por lo que se proponen hacer una conversión para dar con el resultado. Tú calcularás los segundos de vida de él y él los de la tuya. Si tu amigo tiene una edad de 15 años con 6 meses, *¿cuántos segundos ha vivido en total?*

PROCEDIMIENTO

Datos

- 1 año tiene 365 d.
- 1 día tiene 24 h.
- 1 hora tiene 60 min.
- 1 minuto tiene 60 s.

Fórmula

Se aplica el método de factor de conversión de unidades.

Sustitución y resultados

Se ordenan los factores de conversión que se utilizarán en el procedimiento para convertir los años en segundos y tenemos:

$$15.5 \text{ años} \left(\frac{365 \text{ d}}{1 \text{ año}} \right) \left(\frac{24 \text{ h}}{1 \text{ día}} \right) \left(\frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \right) \left(\frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \right)$$

Una vez ordenados los factores de conversión se hacen las multiplicaciones planteadas hasta llegar al resultado, y se eliminan las unidades hasta obtener el tiempo en segundos:

$$15.5 \text{ años} \left(\frac{365 \cancel{\text{ d}}}{1 \cancel{\text{ año}}} \right) \left(\frac{24 \cancel{\text{ h}}}{1 \cancel{\text{ día}}} \right) \left(\frac{60 \cancel{\text{ min}}}{1 \cancel{\text{ h}}} \right) \left(\frac{60 \cancel{\text{ s}}}{1 \cancel{\text{ min}}} \right) = 488\,808\,000 \text{ s}$$

Los factores de conversión se ordenan de manera que la unidad del numerador del dato dado por el ejercicio, que en este caso es la edad del amigo (los años), pueda ser eliminada con el denominador de factor de conversión, y así se sigue con el procedimiento hasta quedar con la unidad deseada, que para nuestro caso son los segundos (s). Se debe poner especial atención en verificar las unidades que nos queden luego de resolver un ejercicio, ya que no es tan trivial que la cantidad obtenida, en lugar de ponerla en segundos, la pongamos en minutos, horas o años.

Entonces, *los segundos que tu amigo ha vivido en total son 488 808 000.*



Conversión de km/h a m/s

El coyote está planeando su próxima trampa para capturar al correcaminos. Pero antes de hacer algo necesita saber cuál es la velocidad exacta con que este huye de él cuando intenta atraparlo. Utilizando un radar fijo, capta que la velocidad a la que está corriendo es 80 km/h; pero el coyote necesita saber qué velocidad es en m/s para ponerle una nueva trampa. ¿Cuál es la velocidad del correcaminos en m/s?

PROCEDIMIENTO

Datos

Sabemos que la velocidad del correcaminos es de 80 km/h. Es necesario hacer la conversión de dos unidades, de kilómetros a m y de h a s. Una hora tiene 3600 s y un km equivale a 1000 m.

Fórmula

Se aplica el método de factor de conversión de unidades.

Sustitución y resultados

Como primer paso, se escriben las unidades en forma de fracción antes de hacer la multiplicación de fracciones.

$$80 \text{ km/h} \left(\frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \right) \left(\frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \right)$$

En este caso se deben emplear una multiplicación y una división para obtener el resultado. No importa si se multiplica primero o después, ya que el orden de los factores no altera el producto. Solo debemos estar conscientes de la eliminación de unidades correspondientes como en todos los casos.

$$80 \text{ km/h} \left(\frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \right) \left(\frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \right) = 22.22 \text{ m/s}$$

Observemos que las unidades de metros y segundos son las únicas que quedan después de hacer las multiplicaciones y divisiones pertinentes, lo que nos da el resultado correcto de conversión.

La velocidad del correcaminos es 22.22 m/s.



Doble conversión

Acabas de comprar un *funko pop* de tamaño regular que tiene un volumen de 105.45 in³. Como deseas poner una repisa en tu cuarto para acomodarlo, necesitas saber sus medidas en cm³ y en m³, por lo que debes realizar la conversión de unidades para hacer tu repisa con las medidas exactas y necesarias.

PROCEDIMIENTO

Datos

- El volumen de la caja en in³ es 105.45.
- 1 in es igual a 2.54 cm.
- 1 m es igual a 100 cm.

Fórmula

Se aplica el método de factor de conversión de unidades.

Sustitución y resultados

Se escriben los factores de conversión. Primero se convierten las in³ a cm³, después estos a m³:

$$105.45 \text{ in}^3 = (105.45 \text{ in}^3) \left(\frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} \right)^3$$

Se eleva al cubo la fracción que tiene el exponente para proseguir con la conversión de unidades. Por lo tanto:

$$105.45 \text{ in}^3 = (105.45 \text{ in}^3) \left(\frac{16.39 \text{ cm}^3}{1 \text{ in}^3} \right)$$

Se hace la multiplicación de fracciones y se reducen términos:

$$105.45 \text{ in}^3 = (105.45 \text{ in}^3) \left(\frac{16.39 \text{ cm}^3}{1 \text{ in}^3} \right) = 1\,728.32 \text{ cm}^3$$

De manera similar a como se hizo lo anterior, ahora se convierte de cm³ a m³. Para ello se escriben los factores de conversión con los que se trabaja:

$$1\,728.32 \text{ cm}^3 = (1\,728.32 \text{ cm}^3) \left(\frac{1 \text{ m}^3}{100 \text{ cm}} \right)^3$$

Se eleva al cubo y se reducen términos, como ya se había hecho con las pulgadas, o se puede escribir tres veces el factor de conversión:

$$1\,728.32 \text{ cm}^3 = (1\,728.32 \text{ cm}^3) \left(\frac{1 \text{ m}^3}{100\,000 \text{ cm}^3} \right)$$

O bien:

$$1\,728.32 \text{ cm}^3 = (1\,728.32 \text{ cm}^3) \left(\frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \right) \left(\frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \right) \left(\frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \right)$$

Se reducen los términos para obtener el resultado después de hacer las multiplicaciones:

$$1\,728.32 \text{ cm}^3 = (1\,728.32 \text{ cm}^3) \left(\frac{1 \text{ m}^3}{100\,000 \text{ cm}^3} \right) = 0.001\,728 \text{ m}^3$$

Se pudo hacer la conversión correcta de unidades aplicando adecuadamente el factor de conversión.

Las medidas de la repisa son 1 728.32 cm³ y 0.001 728 m³.

Cuando haya expresiones en las cuales se necesite elevar a una potencia cierta cantidad, esto dependerá de que se elija el método que convenga, el que se considere más práctico y fácil de utilizar.

Toda ecuación siempre debe ser consistente en sus dimensiones. No se deben sumar peras con manzanas; solo se pueden sumar o igualar dos términos si tienen las mismas unidades. Cuando un problema requiere hacer cálculos con números y unidades, se deben escribir siempre las cifras con las unidades correctas en todo el procedimiento, como en los ejemplos anteriores. Esto es muy útil porque ayuda a verificar los cálculos, ya que si en algún momento del cálculo una ecuación o expresión las unidades no son consistentes sabremos en qué parte del mismo se cometió el error.

Notación científica. Grandes cantidades

Un año luz es una unidad de longitud utilizada para medir distancias astronómicas que equivale aproximadamente a 9 460 730 472 580 800 m. ¿Cómo se escribiría un año luz en notación científica?

PROCEDIMIENTO

Datos

Se nos proporciona la longitud del año luz, que tiene un valor de 9 460 730 472 580 800 m, el cual es un número muy grande.

Fórmula

Se aplica el método para convertir a notación científica números muy grandes.

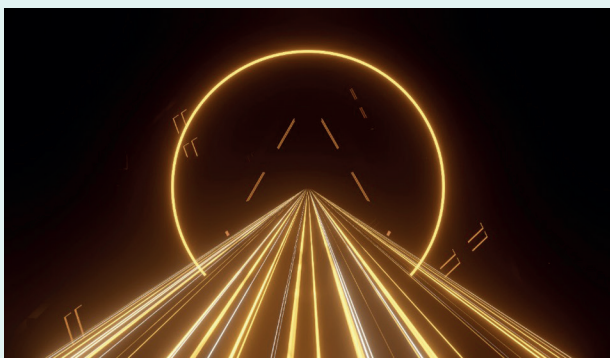
Sustitución y resultados

Primeramente se visualiza el primer dígito y se cuenta cuántos números habrá a partir del punto decimal; puesto que el conteo se empieza de derecha a izquierda, el exponente será positivo.

Se cuenta el número de espacios y resulta que son 15. Por lo tanto, la expresión del año luz quedará de la siguiente forma:

$$1 \text{ año luz} = 9\,460\,730\,472\,580\,800 \text{ m} = 9.46 \times 10^{15}$$

Como se puede apreciar, ya no fue necesario utilizar tantos dígitos para escribir la cantidad inicial que se tenía, ya que es válido escribir el valor inicial en notación científica.



Notación científica. Pequeñas cantidades

La masa de un átomo de oxígeno es de 0.000 000 000 000 000 000 000 026 567 kg. ¿Cuál es la expresión de su masa atómica en notación científica?

PROCEDIMIENTO

Datos

Se nos brinda la masa de un átomo de oxígeno, que tiene un valor de 0.000 000 000 000 000 000 000 026 567 kg. En este caso se trata de un número muy pequeño.

Fórmula

Se aplica el método para convertir a notación científica números muy pequeños.

Sustitución y resultados

Se mueve el punto decimal hasta encontrar el primer número distinto de cero, que es el 2. Se cuenta el número de espacios que hubo que mover el punto decimal hasta llegar al número 2 y da 26 en total. En este caso el conteo es de izquierda a derecha, por lo que el exponente será negativo.

Masa atómica del oxígeno =
 $0.000\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,026\,567 \text{ kg} = 2.657 \times 10^{-26} \text{ kg}$

Lo que resulta es mucho más fácil que escribir todos los números del principio. Podemos apreciar que es más práctico utilizar la notación científica.

Notación científica del electrón

En física, el electrón, representado por el símbolo e, es una partícula con una carga eléctrica negativa, la magnitud de carga del electrón tiene un valor de -0.000 000 000 000 000 000 160 217 C. ¿Cómo se escribiría la carga del electrón en notación científica?

PROCEDIMIENTO

Datos

Se nos da el valor de la carga eléctrica del electrón, que tiene un valor de -0.000 000 000 000 000 000 160 217 C.

Fórmula

Se aplica el método para convertir a notación científica números muy pequeños.

Sustitución y resultados

Se mueve el punto decimal hasta encontrar el primer número distinto de cero, que es el 1. Se cuenta el total de ceros que se tuvo que recorrer el punto decimal hasta llegar al número 1 y estos son 19. En este caso el conteo es de izquierda a derecha, por lo que el exponente será negativo. Entonces, tenemos:

$$e = -0.000\,000\,000\,000\,000\,000\,160\,217 \text{ C} = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$$

Esta expresión en notación científica es mucho más fácil de utilizar, ya que escribir todos los ceros no es lo más pertinente al realizar un cálculo o una operación.

 RAZONA DE FORMA ABSTRACTA Y HACE CONVERSIONES.

- ① Utiliza los factores de equivalencia para hacer las siguientes conversiones. Realízalas paso por paso para que lleves un control de tus cálculos.

10 000 mm a km: _____

33.49 in a cm: _____

1783 ft a m: _____

100 000 m a yd: _____

2304 cm a mi: _____

80 km/h a m/s: _____

18 m/s a km/s: _____

300 000 km/s a m/s: _____

150 km/h a m/s: _____

0.890 m/s a km/h: _____

1 km³ a m³: _____

100 cm² a m²: _____

50 in² a m²: _____

4.57 km/h² a m/s²: _____

0.22 m/s² a km/h²: _____

- ② Un viaje tripulado a Marte en las mejores condiciones posibles tomaría solo 450 días. Esto se podría hacer cada 15 años, tiempo que se quedaría el viajero en aquel planeta antes de volver. ¿Cuántos segundos le tomará ir, quedarse y regresar de este viaje?

- ③ Representa en notación científica las siguientes cantidades numéricas:

9 451 000 000 000 000 000 = _____

0.000 000 000 000 000 123 = _____

189 200 000 = _____

0.000 000 000 000 001 222 = _____

2 124 000 000 000 012 ≈ _____

7 233 000 000 000 = _____

0.0 000 001 400 000 000 = _____

0.090 000 100 000 100 001 001 ≈ _____

- ④ Tienes una huerta de maíz en la que acabas de cosechar 1000 toneladas de grano. ¿A cuántos gramos de maíz equivalen? Escribe en notación científica el resultado que obtengas en gramos.

- 5 Anteriormente se mencionó que la masa del Sol es de 1.989×10^{30} kg. Si esta es 333 054 veces la masa de la Tierra, ¿qué valor tiene la masa de nuestro planeta en notación científica? ¿Y cuál es el valor de la masa de Júpiter si el Sol tiene 1047 veces la masa de dicho cuerpo celeste.

Masa de la Tierra: _____

Masa de Júpiter: _____

- 6 En tu nueva casa quieres poner una alberca; las dimensiones que planeas que tenga son: 2.8 m de largo, 1 m de ancho y 2.5 m de alto. ¿Cuál será el volumen de la alberca en m^3 ? En las condiciones perfectas, cuando 1 litro de agua es igual a 1 dm^3 , ¿cuántos litros de líquido podrá almacenar tu alberca? ¿A cuántos g de agua equivaldría? Escribe esta última respuesta en notación científica.

Volumen = _____

Litros de agua = _____

Gramos de agua = _____

- 7 Responde las preguntas siguientes.

1. Si $C = WXYZ$ y $w = 0.50 \text{ Gm}$, $x = 75 \text{ Tm}$, $y = 17 \text{ nm}$ y $z = 0.33 \text{ pm}$, ¿a cuánto equivale C? _____

2. Si $A = BCD$ y $A = 110 \text{ GA}$, $B = 100 \mu\text{A}$ y $C = 650 \text{ MA}$, ¿cuánto vale D. Expresa tu resultado en notación científica.

3. Si $L^2 = MNO$, donde $M = 425 \text{ ns}$, $N = 126 \text{ Ts}$ y $O = 0.25 \text{ ms}$, ¿a cuánto equivale L? _____

- 8 Reflexiona y responde.

1. ¿Cómo crees que cambiaría la ciencia respecto como la conocemos si no existiera un sistema de unidades que usa la gran mayoría de las personas del planeta? Explica tu respuesta.

2. ¿La dificultad de la física aumentaría si no existieran hubiera los prefijos y la notación científica al realizar cálculos? ¿Por qué?

- 9 Investiga si los artículos científicos escritos en Estados Unidos presentan sus resultados y hacen sus cálculos utilizando el Sistema Inglés de unidades. ¿Crees que este país debería incorporar oficialmente al SI?

