GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y FORMACIÓN PROFESIONAL
DIRECCIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL
cidead
Centro para la Innovación y Desarrollo de la Educación a Distancia

Ámbito Científico -Tecnológico

Unidad 1

La materia y sus propiedades

Todos los cuerpos están formados por materia, cualquiera que sea su forma, tamaño o estado. La materia se presenta en distintas formas las cuales tienen distintas propiedades medibles generales y específicas que las distinguen y caracterizan.

En esta unidad estudiaremos las propiedades de la materia susceptibles de medida, así como las unidades del Sistema internacional en las que se miden. Para ello, aplicaremos los conocimientos matemáticos necesarios para trabajar con estas magnitudes medibles.

Índice de contenido

1. Propiedades de la materia


La materia se presenta de distintas formas en la naturaleza

Todo lo que nos rodea está formado por materia, nuestro propio cuerpo y los distintos tejidos de los que está formado, los objetos animados e inanimados, e incluso sustancias intangibles como el aire.

La materia es todo lo que tiene masa y ocupa un lugar en el espacio.

Como podemos apreciar fácilmente, no toda la materia es igual, sino que presenta propiedades que la distingue en las distintas formas en que se presenta.

Las propiedades de la materia pueden clasificarse de muy distintas maneras, pero la más sencilla es agruparlas en propiedades generales y propiedades específicas:

- **Propiedades generales**

  Son propiedades comunes a cualquier tipo de materia, entre ellas se encuentran la masa y el volumen.

  La *masa* es una medida de la cantidad de materia que tiene un cuerpo.

  El *volumen* es el lugar que ocupa un cuerpo en el espacio

- **Propiedades específicas**

  Son propiedades que caracterizan cada tipo de sustancia, de tal modo que a partir de ellas puede identificarse la sustancia utilizada. La densidad, la temperatura, la dureza, el punto de fusión, el punto de ebullición, etc... son propiedades específicas de la materia.

Otra clasificación posible de las propiedades de la materia es agruparlas en extensivas e intensivas.

- **Propiedades extensivas**

Las propiedades intensivas, son propiedades que *dependen de la cantidad de materia* que tomemos, como por ejemplo la masa y el volumen.

- **Propiedades intensivas**

Las propiedades intensivas, son propiedades que *no dependen de la cantidad de materia* que tomemos, como por ejemplo la densidad y la temperatura.

ACTIVIDADES

1. Indica cuál de los siguientes términos son materia y cuáles no. Justifica tu respuesta.

El sol, una melodía, la lluvia, un rayo, un teléfono móvil

2. Clasifica las siguientes propiedades como intensivas o extensivas

Masa, conductividad eléctrica, temperatura de vaporización, longitud

2. Medida de propiedades

2.1 Magnitudes

Una magnitud es una propiedad de los cuerpos que se puede medir.

Las propiedades de la materia como la masa, la temperatura, el volumen, etc... se pueden medir, por tanto son magnitudes.

Cuando queremos realizar un estudio científico de las distintas magnitudes que caracterizan un cuerpo, es necesario *medir.* Para medir una propiedad necesitamos diseñar instrumentos de medida capaces de darnos valores a esas propiedades en una unidad que esté aceptada por la comunidad científica o la sociedad. Por ejemplo, para medir la masa podemos utilizar una balanza que utilice

La balanza es un instrumento con el que se puede determinar la masa de un cuerpo.

como unidad el kilogramo (kg); para medir la temperatura utilizaremos un termómetro cuya escala esté en grados Celsius (ºC).

Cuando medimos una magnitud física comparamos una cantidad con otra de la misma magnitud que se toma como referencia. A esta cantidad de referencia se le denomina *unidad*.

Las unidades deben ser universales, fáciles de reproducir y de usar, es decir deben poderse utilizar en cualquier lugar con fiabilidad para que los resultados obtenidos por distintos investigadores sean comparables.

Las magnitudes que pueden medirse directamente las llamamos *magnitudes básicas*, por ejemplo, la longitud y la masa.

Las magnitudes que se determinan de manera indirecta mediante la aplicación de alguna relación física, las llamamos *magnitudes derivadas*, por ejemplo, la velocidad y la superficie.

2.2 El Sistema Internacional de unidades

Los instrumentos de medida presentan escalas en un sistema de unidades conocido, como el S.I.

Para poder medir una magnitud es necesario establecer un patrón o unidad de medida reconocido internacionalmente. El *Sistema internacional de unidades (SI)* recoge un conjunto de unidades aceptado por la comunidad científica en las que medir las distintas magnitudes físicas.

El Sistema Internacional establece siete unidades básicas que son las siguientes:

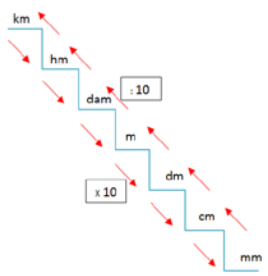
MAGNITUD BÁSICA	UNIDAD	SÍMBOLO
Longitud	metro	**m**
Masa	kilogramo	**kg**
Tiempo	segundo	**s**
Intensidad de corriente eléctrica	amperio	**A**
Temperatura	kelvin	**K**
Intensidad luminosa	candela	**cd**
Cantidad de sustancia	mol	**mol**

El resto de unidades corresponden a magnitudes derivadas y se definen mediante una combinación de las unidades anteriores.

MAGNITUD DERIVADA	UNIDAD	SÍMBOLO
Superficie	metro cuadrado	$\mathbf{m^2}$
Volumen	metro cúbico	$\mathbf{m^3}$
Densidad	kilogramo por metro cúbico	$\mathbf{Kg/m^3}$
Velocidad	metro por segundo	**m/s**
Aceleración	metro por segundo cuadrado	$\mathbf{m/s^2}$
Fuerza	Newton	$\mathbf{Kg \cdot m/s^2}$

RECUERDA

Los múltiplos y submúltiplos de las unidades como los metros o los kilogramos aumentan o disminuyen de 10 en 10.



La potencia del 10 coincide con el número de "escalones" que hay entre la unidad de partida y en la que queremos expresar el resultado, siendo positivo si vamos de un múltiplo mayor a otro menor.

$$1\text{dm} = 10^2 \text{ mm}$$

y negativa si vamos de un múltiplo menor a otro mayor.

$$1\text{g} = 10^{-3} \text{ kg}$$

En unidades de superficie cada "escalón" equivale a multiplicar o dividir por 100, es decir, la potencia de 10 varía en ±2, mientras que en las de volumen equivale a multiplicar o dividir por 1000, es decir la potencia de 10 varía en ±3.

$$0{,}2 \text{ m}^2 = 0{,}2 \,.\, 10^4 \text{ cm}^2$$

$$1\text{m}^3 = 10^{-9} \text{ km}^3$$

2.3 Múltiplos y submúltiplos

Cuando queremos medir magnitudes que son pequeñas como por ejemplo el tamaño de una célula, el metro resulta una unidad muy grande, pero sin embargo si lo que queremos es determinar la distancia de la Tierra a la Luna, resulta muy pequeña. Para poder utilizar el metro como unidad de referencia tendremos que acudir a sus múltiplos o submúltiplos para expresar la medida de manera más adecuada.

Los múltiplos y submúltiplos más utilizados se presentan en la siguiente tabla.

Múltiplos y submúltiplos		
Prefijo	**Símbolo**	**Factor**
Mega-	M	10^9
Giga-	G	10^6
Kilo-	k	10^3
Hecto-	h	10^2
Deca-	da	10^1
----	---	---
deci-	d	10^{-1}
centi-	c	10^{-2}
mili-	m	10^{-3}
micro-	µ	10^{-6}
nano-	n	10^{-9}

2.3 Notación científica

Cuando manejamos números muy grandes o muy pequeños al medir una magnitud, podemos usar los múltiplos o submúltiplos de la unidad para evitar expresiones que pueden ser incómodas para cálculos posteriores o inducir a errores en su transcripción, o expresar la medida en notación científica.

Por ejemplo si la longitud del diámetro de una célula es de 0.000003 m, resulta más conveniente expresar este número en notación científica con potencias de 10.

$$0.000003 \text{ m} = 3 \,.10^{-6} \text{ m}$$

En este caso la potencia es negativa ya que el número es menor que 1. Sin embargo si lo que queremos expresar es la distancia Tierra-Luna, tendremos un valor de 384.000.000 m, que expresado en notación científica será:

$$384.000.000 \text{ m} = 3{,}84 \,.10^8 \text{ m}$$

La potencia en este caso es positiva ya que la cantidad es mayor que 1, el exponente (8) coincide con el número de dígitos que hay después de la coma.

Siempre resulta más sencillo trabajar con resultados expresados en notación científica ya que evita errores de cálculo.

IMPORTANTE

Operaciones con potencias de 10

- **Potencias de exponente 1 y exponente 0**

$$10^1 = 10$$

$$10^0 = 1$$

- **Potencias con exponente negativo**

$$10^{-5} = \frac{1}{10^5}$$

- **Producto de potencias de la misma base**

Para multiplicar potencias con la misma base, se deja la misma base y ***se suman los exponentes***.

$$10^3 . 10^{-7} = 10^{3+(-7)} = 10^{-4}$$

- **Cociente de potencias e la misma base**

Para dividir potencias con la misma base, se deja la misma base y ***se restan los exponentes***.

$$10^5 : 10^{-2} = 10^{5-(-2)} = 10^7$$

- **Potencia de una potencia**

Para calcular la potencia de una potencia, se deja la misma base y ***se multiplican los exponentes.***

$$(10^5)^3 = 10^{(5 . 3)} = 10^{15}$$

Ejemplo 1

Escribe las siguientes cantidades en notación científica:

520.000 g   0,003 m   720.000.000 s   0,0000025 m^3

Solución:

Para expresar la primera cantidad en notación científica consideramos los dígitos distintos de cero y tomaremos como parte entera sólo el primero de ellos (5) el resto lo expresamos como parte decimal. La potencia de 10 coincide con el número de dígitos después de la coma, en este caso 5. Por tanto la solución es:

$$520.000 \text{ g} = 5{,}2 . 10^5 \text{ g}$$

En el segundo caso tomaremos como parte entera el 3 y la potencia de 10 será un número negativo coincidiendo con el número de dígitos que hay tras la coma.

$$0{,}003 \text{ m} = 3 . 10^{-3} \text{ m}$$

Aplicando la misma norma a los casos restantes la solución será:

$$720.000.000 \text{ s} = 7{,}2 . 10^7 \text{ s}$$

$$0{,}0000025 \text{ m}^3 = 2{,}5 . 10^{-6} \text{ s}$$

Ejemplo 2

Expresa en unidades del S.I. las siguientes medidas:

200.000 g   0,005 km   32.000.000 mm³   0,0000025 hm²

Solución:

Antes de hacer el cambio de unidades expresaremos la medida en notación científica:

$$200.000\ \mathrm{g} = 2\ .\ 10^{5}\ \mathrm{g}$$

A continuación pasamos de gramos a kilogramos que es la unidad correspondiente del S.I. Como pasamos de una unidad más pequeña (g) a una más grande (kg) la potencia de 10 por la que tenemos que multiplicar es negativa.

$$2\ .\ 10^{5}\ \mathrm{g} = 2\ .\ 10^{5}\ .\ 10^{-3}\ \mathrm{kg} = 2.\ 10^{(5+(-3))}\ \mathrm{kg} = 2.\ 10^{2}\ \mathrm{kg}$$

Operamos de la misma manera en el segundo caso:

$$0{,}005\ \mathrm{km} = 5\ .\ 10^{-3}\ \mathrm{km}$$

Pasamos la unidad del S.I. (metros):

$$5\ .\ 10^{-3}\ \mathrm{km} = 5\ .\ 10^{-3}\ .10^{3}\ \mathrm{m} = 5\ .\ 10^{0}\ \mathrm{m} = 5\ \mathrm{m}$$

En el siguiente caso al ser unidades de volumen cada "escalón" cuenta como 3.

$$32.000.000\ \mathrm{mm}^3 = 3{,}2\ .10^{7}\ \mathrm{mm}^3 = 3{,}2\ .10^{7}.\ 10^{-9}\ \mathrm{m}^3 = 3{,}2\ .10^{-2}\ \mathrm{m}^3$$

Por último en este ejemplo cada “escalón” cuenta como 2.

$$0{,}0000025\ \mathrm{hm}^2 = 2{,}5\ .\ 10^{-6}\ \mathrm{hm}^2 = 2{,}5\ .\ 10^{-6}\ .\ 10^{4}\ \mathrm{m}^2 = 2{,}5\ .\ 10^{-2}\ \mathrm{m}^2$$

ACTIVIDADES

3. Escribe las siguientes cantidades en notación científica:

520.000 mm   0,235 s   720.000 g   0,00025 m²

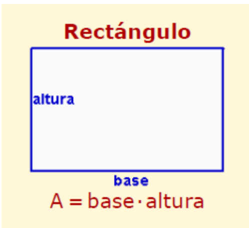
4. Expresa en unidades del S.I. las siguientes medidas:

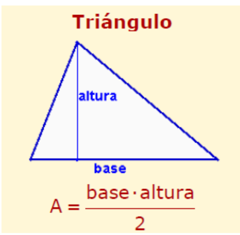
120.000 cg   0,05 dam   200.000.000 cm³   0,0002 km²

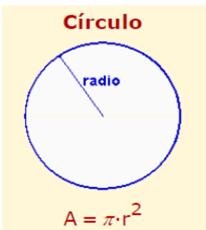
3. Estudio de algunas magnitudes y su medida

RECUERDA

Superficie de algunos cuerpos geométricos sencillos.







3.1 Masa

La masa es la cantidad de materia que tiene un cuerpo y es independiente del lugar en el que se encuentre, es decir la masa de un cuerpo es la misma si la medimos en la Tierra o en Marte. La masa se determina experimentalmente mediante balanzas.

La unidad en el Sistema Internacional (SI) es el kilogramo; kg.

3.2 Superficie

La superficie es una magnitud derivada cuya unidad en el S.I. es el metro cuadrado; m^2.

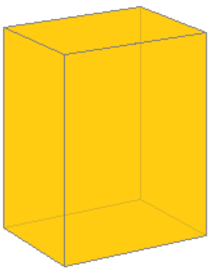
En un cuerpo plano es importante determinar las dimensiones de su superficie, pero a veces también resulta útil calcular la superficie total de un cuerpo geométrico.

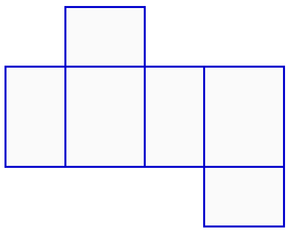
La superficie de un prisma o de cualquier poliedro, es la suma de las áreas de cada una de sus caras. Podemos distinguir:

Superficie lateral: Suma de las áreas de las caras laterales. En el prisma las caras laterales son rectángulos.

Superficie total: Es la suma del área lateral y el área de las dos bases. Las bases son dos polígonos iguales.

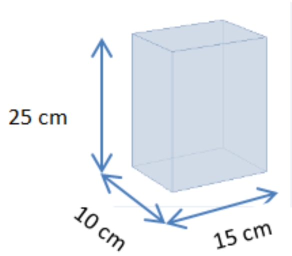
Para facilitar los cálculos conviene desarrollar la figura de la que queremos calcular su superficie. Por ejemplo, si tenemos un paralelepípedo su desarrollo será:





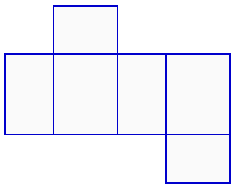
Ejemplo 3

Calcula el área lateral y el área total de un paralelepípedo de 25 cm de alto, 15 cm de ancho y 10 cm de largo.



Solución:

Fijándonos en el desarrollo del paralelepípedo podemos calcular su superficie:



Superficie lateral:
Hay dos rectángulos de 25 por 15:

$$S = 25 \cdot 15 = 375 \text{ cm}^2$$

Hay dos rectángulos de 25 por 10:

$$S = 25 \cdot 10 = 250 \text{ cm}^2$$

La superficie lateral es: $S_L = 2 \cdot 375 + 2 \cdot 250 = 1250 \text{ cm}^2$

Superficie total:
Las bases son dos rectángulos de 15 por 10:

$$S = 25 \cdot 15 = 375 \text{ cm}^2$$

El superficie total es: $S_T = 1250 + 2 \cdot 150 = 1550 \text{ cm}^2$

Por último escribimos el resultado en unidades S.I.

$$1550 \text{ cm}^2 = 1{,}55 \,.\, 10^3 \text{ cm}^2 = 1{,}55 \,.\, 10^3 .\, 10^{-4} \text{ m}^2 = 1{,}55 \,.\, 10^{-1} \text{ m}^2 = 0{,}155 \text{ m}^2$$

3.3 Volumen

El volumen es el lugar que ocupa un cuerpo en el espacio. Su unidad en el Sistema Internacional (SI) es el metro cúbico; m^3

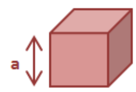
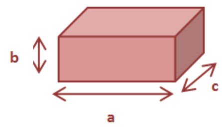
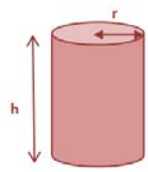
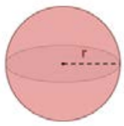
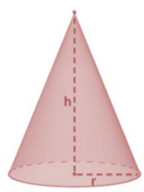
Es importante distinguir entre los conceptos de volumen y capacidad.

*El **volumen** es la cantidad de espacio que ocupa un cuerpo y la **capacidad** es lo que cabe dentro de un recipiente.*

La unidad de capacidad es el litro; l. Existe una equivalencia entre las unidades de capacidad y la de volumen:

$$1\ m^3 = 1000 \text{ litros}$$
$$1\ dm^3 = 1 \text{ litro}$$
$$1\ cm^3 = 1\ ml$$

VOLUMEN DE ALGUNOS CUERPOS GEOMÉTRICOS SENCILLOS.

Cubo		$V = a^3$
Paralelepípedo		$V = a\,.\,b\,.\,c$
Cilindro		$V = \pi\,.\,r^2\,.\,h$
Esfera		$V = \frac{4}{3}.\pi\,.\,r^3$
Cono		$V = \frac{1}{3}.\pi\,.\,r^2.h$

Ejemplo 4

Se echan 7 litros de agua en un recipiente cilíndrico de 1,3 cm de radio. ¿Qué altura alcanzará el agua?

Solución:

En primer lugar pasamos las unidades de capacidad a volumen .

$$7 \text{ litros} = 7 \text{ dm}^3 = 7000 \text{ cm}^3$$

Teniendo en cuenta la expresión para el volumen de un cilindro

$$V = \pi \,.\, r^2 . h$$

como conocemos el volumen de agua que echamos y el radio del recipiente, podremos calcular la altura que alcanza, despejando h de la expresión anterior:

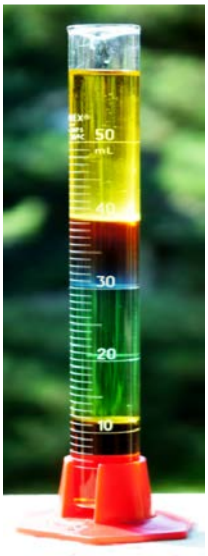
$$h = \frac{V}{\pi \,.\, r^2} = \frac{7000\ cm^3}{\pi \,.\ (1{,}3\ cm)^2} = 1{,}32\ cm$$

3.4 Densidad

La densidad de un cuerpo es el cociente entre su masa y el volumen que ocupa esa masa.

$$d = \frac{m}{V}$$

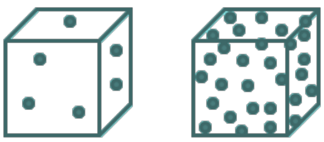
La unidad de densidad en el S.I es el Kg/ m^3



Los líquidos más densas flotan sobre las más densos.

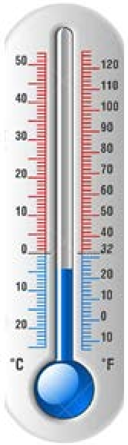
La densidad es una propiedad característica de cada sustancia, por tanto, sirve para identificar el tipo de materia con que estemos trabajando.

Cuando decimos que un material es muy denso, lo que indicamos es que en un volumen determinado contiene una gran cantidad de materia, mientras que un material poco denso la cantidad de materia contenida en ese mismo volumen será pequeña.



La densidad de un cuerpo está relacionada con su *flotabilidad*; una sustancia flotará sobre otra si su densidad es menor. Una piedra se hunde en el agua porque es más densa que ella, sin embargo, el aceite flota sobre el agua porque es menos denso.

3.5 Temperatura



Los termómetros puden presentar distintas escalas de medida. La escala Farenheit se utiliza en paises de habla inglesa.

La temperatura se mide con termómetros, que pueden estar en distintas escalas; *Celsius, Kelvin, Fahrenheit*.

La unidad de temperatura en el S.I. es el Kelvin K. La escala de temperatura Kelvin es la que se utiliza en física y suele denominarse escala absoluta.

Habitualmente nosotros utilizamos la escala Celsius o centígrada para expresar la temperatura. Para pasar de la escala Celsius a la escala Kelvin, basta sumar la cantidad de 273. Así, cuando tenemos una temperatura de 25ºC, su equivalente en la escala Kelvin será:

25ºC = 25 + 273 = 298 K.

Si por el contrario queremos expresar un valor de temperatura Kelvin en grados Celsius, tendremos que restar 273 al valor en Kelvin

300 K = 300 - 273 = 27ºC

La temperatura tiene un límite natural, por debajo del cual es imposible descender. Ese límite es llamado el cero absoluto y está establecido en 0 K = -273ºC, o sea, a 273 ºC bajo cero.

Ejemplo 5

Calcula la masa de un cable cilíndrico de cobre de 2 mm de diámetro y 1350 m de longitud, sabiendo que la densidad del cobre es 8900 kg/m^3.

Solución:

En primer lugar calculamos el volumen del cable, teniendo en cuenta que tanto el diámetro como su longitud debe estar en metros .

$$2 \text{ mm} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

El radio del cilindro será la mitad del diámetro (1 .10^{-3} m) y su altura coincide con la longitud del cable (1350 m).

Aplicamos la expresión del volumen de un cilindro

$$V = \pi \,.\, r^2 . h = \pi\,(1.10^{-3} m)^2\;1350\,m = 0{,}004\,m^3$$

Ahora aplicamos la ecuación de la densidad y despejamos la masa

$$d = \frac{m}{V} \quad \Rightarrow \quad \mathrm{m = d\,.\,V} = 8900\;{}^{kg}\!/_{m^3}\;.\,0{,}004\,m^3 = 37{,}75\ \mathrm{kg}$$

ACTIVIDADES

5. Calcula el área lateral y el área total de un cilindro de 19 cm de altura y 7 cm de radio de la base.

6. Calcula el volumen en m^3 de un *tetrabrik* cuyas dimensiones son 12 x 7 x 15 cm.

7. Calcula, en litros, el volumen de un cono que tiene 12 cm de altura y cuya base tiene un radio de 5 cm.

8. Calcula la densidad de un objeto de masa 2,5 kg que ocupa un volumen de 1,5 m^3.

9. Calcula la masa en gramos de un lingote de plata de 19 x 4 x 3 cm. La densidad de la plata es 10,5 g/cm^3.

10. Expresa las siguientes temperaturas en la unidad que se indica:

$20^oC \rightarrow K$ $\quad$ $300\ K \rightarrow {}^oC$ $\quad$ $40^oC \rightarrow K$ $\quad$ $100\ K \rightarrow {}^oC$

Ejercicios resueltos

1. Expresa en la unidad indicada, utilizando notación científica:
   a. 34 Hg en g
   b. 3440 cm^3 en m^3
   c. 2,34 km^2 en m^2
   d. 0,000008 cm^3 en ml
   e. 34567 s en horas
   f. 0,02 m^3 en cm^3

Solución:

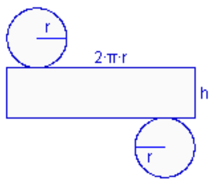
a. $34 \text{ Hg} = 34 \,.\, 10^2 \text{ g} = 3{,}4 \,.\, 10^3 \text{ g}$
b. $3440 \text{ cm}^3 = 3{,}44 \,.\, 10^3 \text{ cm}^3 = 3{,}44 \,.\, 10^3 \,.\, 10^{-6} \text{ m}^3 = 3{,}44 \,.\, 10^{-3} \text{ m}^3$
c. $2{,}34 \text{ km}^2 = 2{,}\ 34 \,.\, 10^6 \text{ m}^2$
d. $0{,}000008 \text{ cm}^3 = 8 \,.\, 10^{-6} \text{ cm}^3 = 8 \,.\, 10^{-6} \text{ ml}$
e. 1 hora tiene 60 s, por tanto, $34567 \text{ s} = 34567/60 = 576{,}12$ horas
f. $0{,}02 \text{ m}^3 = 0{,}02 \,.\, 10^6 \text{ cm}^3$

2. Calcula el área lateral y el área total de un cilindro de 25 cm de alto, y de 15 cm de radio de la base.

Solución:

El desarrollo de un cilindro se compone de dos círculos que son las bases y un rectángulo de base la longitud de la circunferencia y de altura la del cilindro.

$\Rightarrow$



Superficie lateral:

$$S_L = 2\pi\ r \,.\, h = 2\pi\ \ 25 \cdot 15 = 2356{,}19 \text{ cm}^2$$

La superficie de uno de los círculos que forman la base es:

$$S = \pi\ r^2 = \pi\ (15)^2 = 706{,}86 \text{ cm}^2$$

El superficie total es: $S_T = 2356{,}19 + 2 \cdot 706{,}86 = 3769{,}91\ \text{ cm}^2$

Por último escribimos el resultado en unidades S.I.

$$3769{,}91 \text{ cm}^2 = 3{,}77 \,.\, 10^3 \text{ cm}^2 = 3{,}77 \,.\, 10^3 .\ 10^{-4} \text{ m}^2 = 3{,}77 \,.\, 10^{-1} \text{ m}^2 = 0{,}377 \text{ m}^2$$

3. ¿Cuántos kilogramos pesa una bola de plomo de 17 cm de radio? El plomo tiene una densidad de 11,4 g/cm^3

Solución:
En primer lugar calculamos el volumen de la esfera de plomo:

$$V = \frac{4}{3}\,\pi\,.\,r^3 = \frac{4}{3}\,\pi\,(17\text{ cm})^3 = 20579{,}5\text{ cm}^3$$

Como la densidad nos la dan en g/cm^3, no cambiaremos la unidad de volumen a m^3, pues resulta más sencillo hacer el cambio de unidades al final. Aplicamos la ecuación de la densidad y despejamos la masa:

$$d = \frac{m}{V} \quad \Rightarrow \quad m = d\,.\,V = 11{,}4\ {}^{g}\!/_{cm^3}\,.\,20579{,}5\text{ cm}^3 = 234606{,}6\text{ g}$$

Por último escribimos el resultado en kilogramos

$$234606{,}6\text{ g} = 2{,}34\,.\,10^5\text{g} = 2{,}34\,.\,10^5\,.10^{-3}\text{ kg} = 2{,}34\,.\,10^2\text{ kg}$$

4. Calcula la densidad de un cubo de plata de 1 cm de arista y 10,5 g de masa. Expresa el resultado en unidades del S.I.

Solución:
En primer lugar, escribimos los datos del problema en unidades S.I.

$$1\text{cm} = 10^{-2}\text{ m}$$
$$10{,}5\text{ g} = 10{,}5\,.\,10^{-3}\text{ kg}$$

Calculamos el volumen del cubo de plata:

$$V = a^3 = (10^{-2}\text{ m})^3 = 10^{-6}\text{ m}^3$$

La densidad de la plata es:

$$d = \frac{m}{V} = \frac{10{,}5\,.\,10^{-3}\text{kg}}{10^{-6}\text{ m}^3} = 10{,}5\,.\,10^3\,\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Solucionario

1. Son materia el Sol, la lluvia y el teléfono móvil, porque todos tienen masa y ocupan volumen en el espacio; no son materia el rayo y la melodía, el rayo es una manifestación de la energía eléctrica, mientras que la melodía es una onda sonora.

2. ***Extensivas*** (dependen de la cantidad de materia): masa y longitud

Intensivas (no dependen de la cantidad de materia): conductividad eléctrica y temperatura de vaporización

3. 520.000 mm = $5{,}2 \cdot 10^5$ mm

0,235 s = $2{,}35 \cdot 10^{-1}$ s

720.000 g = $7{,}2 \cdot 10^5$ g

0,00025 m^2 = $2{,}5 \cdot 10^{-4}$ m^2

4. 120.000 cg = $1{,}2 \cdot 10^5$ cg = $1{,}2 \cdot 10^5 \cdot 10^{-5}$ kg = $1{,}2 \cdot 10^0$ kg = 1,2 kg

0,05 dam = $5 \cdot 10^{-2}$ dam = $5 \cdot 10^{-2}\ 10^1$ m = $5 \cdot 10^{-1}$ m = 0,5 m

200.000.000 cm^3 = $2 \cdot 10^8$ cm^3 = $2 \cdot 10^8\ 10^{-6}$ m^3 = $2 \cdot 10^2$ m^3

0,0002 km^2 = $2 \cdot 10^{-4}$ km^2 = $2 \cdot 10^{-4} \cdot 10^6$ m^2 = $2 \cdot 10^2$ m^2 = 200 m^2

5. Superficie lateral:

$S_L = 2\pi\, r \cdot h = 2\pi\ 7cm \cdot 19cm = 835{,}7\ cm^2$

La superficie de uno de los círculos que forman la base es:

$S = \pi\, r^2 = \pi\, (7cm)^2 = 153{,}9\ cm^2$

El superficie total es: $S_T = 835{,}7 + 2 \cdot 153{,}9 = 1143{,}6\ cm^2$

Por último escribimos el resultado en unidades S.I.

$1143{,}6\ cm^2 = 1{,}14 \cdot 10^3\ cm^2 = 1{,}14 \cdot 10^3 \cdot 10^{-4}\ m^2 = 1{,}14 \cdot 10^{-1}\ m^2 = 0{,}114\ m^2$

6. El volumen de un paralelepípedo (un tetrabrik, en nuestro caso) es:

$$V = a \cdot b \cdot c = 12 \cdot 7 \cdot 15 = 1260\ cm^3$$

Pasamos a unidades S.I.

$$1260\ cm^3 = 1{,}26 \cdot 10^3\ cm^3 = 1{,}26 \cdot 10^3 \cdot 10^{-6}\ m^3 = 1{,}26 \cdot 10^{-3}\ m^3$$

7. Sustituyendo los datos del problema en la expresión del volumen de un cono:

$$V = \frac{1}{3}\pi\, r^2 h = \frac{1}{3}\pi\, (5\ cm)^2\ 12\ cm = 314{,}16\ cm^3$$

$$314{,}16\ cm^3 = 314{,}16\ ml = 3{,}14 \cdot 10^2\ ml = 3{,}14 \cdot 10^2 \cdot 10^{-3} l = 3{,}14 \cdot 10^{-1}\ l = 0{,}314\ l$$

8. $d = \frac{m}{V} = \frac{2\ kg}{1{,}5\ m^3} = 1{,}33\ \frac{kg}{m^3}$

9. Calculamos el volumen del lingote de plata que tiene forma de paralelepípedo:

$$V = a.\ b.\ c = 19\ .\ 4\ .\ 3 = 228\ cm^3$$

Como las unidades de densidad (g/cm^3) coinciden con el volumen y la unidad de masa que queremos obtener, podemos calcular la masa despejando:

$$d = \frac{m}{V} \quad \Rightarrow \quad m = d\ .\ V = 10{,}5\ {}^{g}/_{cm^3}\ .\ 228\ cm^3 = 2394\ g$$

10. 20ºC = 20 + 273 K = 293 K

300 K = 200 - 273 ºC = 27 ºC

40ºC = 40 +273 K = 313 K

100 K = 100 - 273 ºC = -173 ºC

Aviso Legal

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE
DIRECCIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL
cidead Centro para la Innovación y Desarrollo de la Educación a Distancia