

Potencias de base 10

Observa: $10^1 = 10$ $10^2 = 10 \cdot 10 = 100$ $10^3 = 10 \cdot 10 \cdot 10 = 1\,000$ etc.

Para calcular una potencia de base 10 y exponente natural se pone un 1 y se añaden tantos ceros como

$$10^m = 1 \underbrace{0 \dots 0}_{m \text{ ceros}}$$

indica el exponente. *Ejemplo:* $10^8 = 100\,000\,000$. En general, la regla es

Observa: $10^{-1} = \frac{1}{10^1} = \frac{1}{10} = 0,1$ $10^{-2} = \frac{1}{10^2} = \frac{1}{100} = 0,01$ $10^{-3} = \frac{1}{10^3} = \frac{1}{1000} = 0,001$ etc.

Para calcular una potencia de base 10 y exponente negativo se pone un 1 y se anteponen tantos ceros como indica el exponente.

$$10^{-m} = \underbrace{0 \dots 0}_{m \text{ ceros}} 1$$

Ejemplo: $10^{-7} = 0,000\,0001$

Los prefijos de submúltiplos de unidades de medidas más usados son:

q = quecto = 10^{-30} .

r = ronto = 10^{-27} .

y = yocto = 10^{-24} .

z = zepto = 10^{-21} .

a = atto = 10^{-18} .

f = femto = 10^{-15} .

p = pico = 10^{-12} .

n = nano = 10^{-9} .

μ = micro = 10^{-6} .

m = mili = 10^{-3} .

c = centi = 10^{-2} .

d = deci = 10^{-1} .

da = deca = 10^1 .

h = hecto = 10^2 .

k = kilo = 10^3 .

M = Mega = 10^6 .

G = Giga = 10^9 .

T = Tera = 10^{12} .

P = Peta = 10^{15} .

E = Exa = 10^{18} .

Z = Zetta = 10^{21} .

Y = Yotta = 10^{24} .

R = Ronna = 10^{27} .

Q = Qetta = 10^{30} .

Actividad resuelta

Escribe en forma de potencia de base 10: a) $1\,000\,000\,000 = 10^{\square}$ b) $100\,000\,000\,000 = 10^{\square}$

Resolución a) 10^9 b) 10^{12}

Actividades

¿Qué significa el prefijo giga-? a) 10^0 b) 10^1 c) 10^9 d) 10^3

¿Qué significa el prefijo hecto-? a) 10^1 b) 10^3 c) 10^6 d) 10^2

Calcula las siguientes potencias de base 10:

c) $10^4 = \{ :SA: = 10000 \sim = 10\ 000 \sim = 10.000 \}$

10^5

e) 10^0

a) $10^5 \rightarrow$

b) $10^7 \rightarrow$

c) $10^9 \rightarrow$

Expresa como potencia de 10

1 000 000 = $10^{\square}$

10 = $10^{\square}$

1 = $10^{\square}$

100 000 millones de € = $10^{\{ :SA: = 11 \}}$ €

a) 1 000 000 000 = $10^{\square}$

b) 100 000 000 000 = $10^{\square}$

b) Cien millones $\rightarrow$ $\rightarrow 10^{\square}$

Un trillón = $10^{\square}$

Un billón = $10^{\square}$

100 billones = $10^{\square}$

Usando potencias de base 10 realiza las siguientes conversiones:

1 kg = mg

1 cm = m

Ordena de mayor a menor las siguientes potencias: 10^9 10^5 10^7 10^8 10^{12} 10^3

$10^{\square} > 10^{\square} > 10^{\square} > 10^{\square} > 10^{\square} > 10^{\square}$

Un metro tiene 10 decímetros, un decímetro tiene 10 centímetros y un centímetro tiene 10 milímetros.

¿Cuántos milímetros tiene un metro? mm

¿Cuáles son los dos números naturales, ninguno de los cuales contiene uno o más ceros, que al multiplicarse entre sí dan exactamente 1 000 000?

Estrategia de solución 1.

- Comenzamos con dos números que no contengan ceros que multipliquen 10.

$5(2) = 10$

- Después buscamos dos números que no contengan ceros que multipliquen 100.

$25(4) = 100$

- Después buscamos dos números que no contengan ceros que multipliquen 1000.

$$125(8)=1000$$

- Nos percatamos de la regularidad en las cantidades.

$$5(2) = 10$$

$$5^1(2^1)=10^1$$

$$25(4)=100$$

$$5^2(2^2)=10^2$$

$$125(8)=1000$$

$$5^3(2^3)=10^3$$

$$625(16)=10000$$

$$5^4(2^4)=10^4$$

- Concluimos por lo tanto que $5^n(2^n)$ es la expresión que nos servirá para determinar la solución del problema planteado, en dónde n representa el número de ceros de la cantidad buscada. $5^6(2^6)=15625(64) = 1\ 000\ 000$.

Y en efecto es la solución del problema planteado. Respuesta: 15625 y 64

Al verificar si la expresión era general para todas las potencias de 10 y hasta 10^7 funciona, pero para 10^8 , no.

$$5^8(2^8)= 390625 (256)= 100\ 000\ 000.$$

Estrategia de solución 2.

Dividir a la mitad cada valor hasta encontrar un número que no tenga ceros.

1000000	entre 2	500000
500000	entre 2	250000
250000	entre 2	125000
125000	entre 2	62500
62500	entre 2	31250
31250	entre 2	15625

Ese número se utiliza y se multiplica por las veces que se dividió entre dos.

$$2^6 (15625) = 64 (15625) = 1\ 000\ 000.$$

Respuesta: 64 y 15625

Expresa como potencia de base 10 y calcula:

$$1000^{-1}$$

$$0,01^3 = 10^{\square}$$

$$0,001^{-3} = 10^{\square}$$

$$0,1^{-2} = 10^{\square}$$

Halla el valor de x en la igualdad $0,001 = 10^x$.

Resuelve de forma directa las siguientes cuestiones referidas a potencias de base 10:

a) halla $10^8 = 100\ 000\ 000$

b) expresa como una potencia de base 10 la cantidad $10\ 000\ 000\ 000\ 000 = 10^{13}$.

Producto de un número por una potencia de base 10

Observa $35 \cdot 10 = 350$; $35 \cdot 10^2 = 35 \cdot 100 = 3\ 500$; $35 \cdot 10^3 = 35\ 000$; etc.

En general, para multiplicar un número natural por una potencia de base 10 se añaden tantos ceros como indica el exponente.

Para multiplicar cualquier número natural o decimal por una potencia de base 10 se desplaza la coma tantos lugares como indica el exponente, hacía adelante si el exponente es positivo y hacía atrás si es negativo. *Ejemplos:* $3,25 \cdot 10^3 = 3250$ $3,25 \cdot 10^{-3} = 0,00325$

Observa que:

$$3,25 \cdot 10^{-3} = \frac{3,25}{10^3} \quad \text{luego multiplicar por } 10^{-n} \text{ equivale a dividir entre } 10^n.$$

$$\frac{3,25}{10^{-3}} = 3,25 : \frac{1}{10^3} = 3,25 \cdot 10^3 \quad \text{luego dividir entre } 10^{-n} \text{ equivale a multiplicar por } 10^n.$$

La constante de Planck, $6,626196 \cdot 10^{-34}$ es uno de los números más pequeños que existen en la vida real. Se utiliza en Física, en el estudio de la luz

Actividades

Expresa como un número natural por una potencia de base 10 la cantidad:

$$70\,500\,000\,000\,000\,000\,000 = 705 \cdot 10^{17}.$$

Calcula los siguientes productos:

b) $274,1 \cdot 10^{-4} =$

d) $405 \cdot 10^{-3} =$

f) $3\,700 \cdot 10^{-5} =$

h) $30,025 \cdot 10^{-1} =$

$274,1 \cdot 10^{-4}$

g) $24,5 \cdot 10^{-4} = \{ :SA:=0,00245 \}$

$2500 \cdot 10^{-3}.$

$2,72 \cdot 10^{-2}$

$-35 \cdot 0,1$

Calcula el valor de a para que $0,23 \cdot 10^a = 0,0023$

Realiza mentalmente las siguientes multiplicaciones por potencias de base 10:

f) $3,25 \cdot 10^3 = \{ :SA:=3250 \sim = 3\,250 \sim = 3.250 \}$

a) $3,75 \cdot 10^5 =$

b) $0,05 \cdot 10^2 =$

e) $0,00285 \cdot 10^3$

g) $0,7 \cdot 10^6$

b) $0,4 \cdot 10^3$

$0,0075 \cdot 10^4.$

$0,00285 \cdot 10^3$

$$0,7 \cdot 10^6$$

$$a) 3,5 \cdot 10^3$$

$$c) 25,73925 \cdot 10^4 = \boxed{257392,5}$$

$$340 \cdot 10^5 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$0,75 \cdot 10^4 = \{ :SA: = 7500 \}$$

$$74,25 \cdot 10 = \{ :SA: = 742,5 \}$$

La expresión con todas sus cifras decimales de $0,54 \cdot 10^3$ es: a) 5 400 b) 540 c) 54 d) 5,4

Calcula el valor de a para que $25 \cdot 10^a = 2500$

División de un número terminado en ceros entre una potencia de base 10

Observa:

$$5\,207\,000\,000 : 10^5 = 5\,207\,000\,000 : 100\,000 = 52\,070$$

$$470\,000 : 10^4 = 470\,000 : 10\,000 = 47.$$

En general, para dividir un número natural entre una potencia de base 10 se eliminan tantos ceros como indica el exponente.

Actividades

Transforma las siguientes divisiones en multiplicaciones y calcúlalas

$$\frac{38}{10^4} = 38 \cdot 10^{\boxed{}} = \boxed{}$$

$$2500 : 10^3 = 2500 \cdot 10^{\boxed{}} = \boxed{}$$

$$\frac{0,0025}{10^{-3}} = 0,0025 \cdot 10^{\boxed{}} = \boxed{}$$

- Si tienes 1 millón de euros y gastas 1000 €/día te duran 1000 días, unos 3 años.

Ahora, si tienes 1000 millones de euros y gastas 1000 €/día te duran 1 millón de días, unos 2740 años

Expresiones de números muy grandes

Un número con “muchos” ceros se puede expresar como un producto de un número natural por una potencia de base 10. Por ejemplo, $70\,400\,000\,000 = 704 \cdot 100\,000\,000 = 704 \cdot 10^8$

Este tipo de expresiones permite comparar números muy grandes de forma sencilla.

Por ejemplo, $24 \cdot 10^{12} > 24 \cdot 10^7$, pues $12 > 7$ $19 \cdot 10^{40} > 17 \cdot 10^{40}$ pues $19 > 17$

Actividad resuelta

Expresa las siguientes cantidades como un número natural por una potencia de base 10:

- a) La distancia de la Tierra al Sol, 150 millones de kilómetros
 b) La población de la Tierra, seis mil millones de habitantes
 c) El radio de la Tierra, 6 400 000 m

Resolución a) $150\,000\,000 = 15 \cdot 10^7$ b) $6\,000\,000\,000 = 6 \cdot 10^9$ c) $64 \cdot 10^5$

Notación científica para números “grandes”

La expresión $2,5 \cdot 10^7$ consta de un número decimal con una cifra entera no nula y una potencia de base 10. Se dice que es una expresión en **notación científica**.

Un número está escrito en notación científica si es de la forma **$A \cdot 10^n$** , siendo A un número con una cifra entera no nula, llamado coeficiente y el exponente n un número entero, llamado orden de magnitud.

Ejemplos: $2,5 \cdot 10^7$ y $1,75 \cdot 10^{-6}$ son expresiones en notación científica.

orden de magnitud de algunas medidas de nuestro universo (en cm)

10^{18} distancia a las estrellas más cercanas.

10^{13} distancia al Sol.

10^{10} distancia a la Luna.

10^9 diámetro de la Tierra.

10^6 distancia entre dos pueblos vecinos.

10^5 un buen paseo.

10^4 altura de un cerro pequeño.

10^3 largo de una piscina.

10^2 diámetro de una mesa camilla.

10^1 un palmo.

10^0 centímetro.

10^{-1} espesor de un sobre.

10^{-2} espesor de un hilo.

10^{-5} longitud de onda de los rayos visibles.

10^{-8} longitud de onda de los rayos X.

La notación científica nos ayuda a poder expresar de forma más sencilla cantidades demasiado pequeñas o demasiado grandes.

Esta notación no solamente abrevia la expresión del número, sino que además es muy útil en los cálculos. Esta notación se llama científica porque su uso se ha generalizado modernamente en muchas ciencias, tales como Física, Química, Astronomía, Biología y otras.

La velocidad de la luz, las distancias de unas estrellas a otras, las deudas públicas de algunos países, son cantidades que requieren grandes números para su representación (en términos de unidades usuales). El peso de un átomo, la longitud de una onda luminosa, el diámetro de la órbita de un electrón, son cantidades que, por el contrario, requieren números muy pequeños para su representación.

Veamos con algunos ejemplos como expresar números en notación científica:

Para números “muy grandes”:

$\boxed{} \boxed{} \boxed{} \boxed{} \boxed{} \boxed{} \boxed{} \boxed{} \boxed{} \boxed{} \boxed{} \boxed{}$ 11 cifras
 $378\,500\,000\,000 = 3,785 \cdot 10^{11} \rightarrow \text{Orden de magnitud: } 11$
 $\boxed{} \boxed{} \boxed{} \boxed{} \boxed{} \boxed{} \boxed{} \boxed{} \boxed{} \boxed{} \boxed{} \boxed{}$
 Notación científica

Observa: $378\,500\,000\,000 = 3,785 \cdot 10^{11} = 37,85 \cdot 10^{10} = \dots$

Para números “muy pequeños”:

12 ceros

0,000 000 000 00706 = $7,06 \cdot 10^{-12}$ → Orden de magnitud: -12
Notación científica

Nº de moléculas de 1 mol : $6,02 \cdot 10^{23}$ (este es el número de Avogadro)

Notación científica en la calculadora

Las expresiones de un número por una potencia de 10 se pueden introducir en la calculadora científica

CASIO usando la tecla EXP. El proceso es coeficiente **EXP** exponente **=**.

Por ejemplo, la forma de introducir $2,756 \cdot 10^{-12}$ es: 2.756 **EXP** **(-)** 12 **=**.

Aparecerá en la pantalla 2.756×10^{-12} que significa $2,756 \cdot 10^{-12}$.

Actividades resueltas

1) Expresa en notación científica e indica el orden de magnitud:

a) La masa del planeta Marte, 642 000 000 000 000 000 000 kg

Resolución $6,42 \cdot 10^{23}$, orden de magnitud : 23

b) El diámetro del ADN: 0,0000000002 mm **Resolución** $2 \cdot 10^{-10}$, orden de magnitud : -10

2) Expresa las siguientes cantidades en notación científica y después indica cuál es la menor. Indica también el número de cifras significativas de cada número.

a) La masa de Saturno: 568 000 000 000 000 000 000 000 kg y la de Neptuno: 10 200 000 000 000 000 000 000 000 kg

b) El diámetro de un microbio: 0,000 004 cm y el de un virus: 0,000 000 28 cm

Resolución

a) $5,68 \cdot 10^{26}$ y $1,02 \cdot 10^{28}$; la menor es la masa de Saturno; ambas tiene 3 cifras significativas

b) $4 \cdot 10^{-6}$ (1 cifra significativa) y $2,8 \cdot 10^{-7}$ (2 cifras significativas); la menor es el diámetro del virus

3) Las expresiones $40 \cdot 10^{-36}$ y $0,05 \cdot 10^{64}$ no están escritas correctamente en notación científica. Explica por qué, escríbelas correctamente e indica el número de cifras significativas.

Resolución

La primera porque tiene 2 cifras enteras; lo correcto sería $4 \cdot 10^{-35}$; 1 cifra significativa

La segunda porque la parte entera es cero; lo correcto sería $5 \cdot 10^{62}$; 1 cifra significativa

Actividades

Analiza las siguientes cuestiones para determinar cuál de ellas es la correcta:

a) La escritura del número $2,523 \cdot 10^3$ con todas sus cifras es 2523000.

b) La escritura en notación científica del número 123000 es $1,23 \cdot 10^5$.

¿Expresa el número 2 005 en notación científica? a) $2,005 \cdot 10^3$ b) $2,005 \cdot 10^5$ c) $2,005 \cdot 10^2$ d) $0,005 \cdot 10^2$

El número 56 expresado en notación científica es:

- a) 56
- b) $5,6 \cdot 10^1$.
- c) $0,56 \cdot 10^2$.

El número 302000 expresado en notación científica es:

- a) $302 \cdot 10^3$.
- b) $3,02 \cdot 10^3$.
- c) $3,02 \cdot 10^5$.

Halla el valor de x en la igualdad $37\,500\,000 = 3,75 \cdot 10^x$.

35 centésimas

5 milésimas

1 micra

0,000 000 000 45

2,35

0,000 000 034 902

0,000 008

La centésima parte de una diezmilésima

Indica por qué los siguientes números no están escritos en notación científica y escríbelos en notación científica:

$$35,2 \cdot 10^7 = \boxed{} \cdot 10^{\boxed{}}$$

$$0,4 \cdot 10^6 = \boxed{} \cdot 10^{\boxed{}}$$

$$0,25 \cdot 10^7 = \boxed{} \cdot 10^{\boxed{}}$$

$$24,3 \cdot 10^{12} = \boxed{} \cdot 10^{\boxed{}}$$

$$743,15 \cdot 10^{18} = \boxed{} \cdot 10^{\boxed{}}$$

$$0,00025 \cdot 10^{24} = \boxed{} \cdot 10^{\boxed{}}$$

$$0,045 \cdot 10^{-10} = \boxed{} \cdot 10^{\boxed{}}$$

$$453,75 \cdot 10^{-15} = \boxed{} \cdot 10^{\boxed{}}$$

$$0,008 \cdot 10^{-12} = \boxed{} \cdot 10^{\boxed{}}$$

$$105,2 \cdot 10^{-19} = \boxed{} \cdot 10^{\boxed{}}$$

$$-75,2 \cdot 10^{-5} = \boxed{} \cdot 10^{\boxed{}}$$

$$305,25 \cdot 10^{-6} = \boxed{} \cdot 10^{\boxed{}}$$

- **Página 9** -

6,75 billones

La masa de Saturno: 568 000 000 000 000 000 000 000 000 kg $\rightarrow$ $5,68 \cdot 10^{26}$ kg

200 050 000 000 000 000 = $\square \cdot 10^{\square}$

3 520 000 000 000 000 = $\square \cdot 10^{\square}$

27 040 000 000 = $\square \cdot 10^7$

b) 400 500 = $4,005 \cdot 10^{\square}$

a) 37 500 000 € $\rightarrow$ $3,75 \cdot 10^7$

b) 300 000 000 000

c) 27 500 000 000

690 billones = $\square \cdot 10^{\square}$

25 billones = $\square \cdot 10^{\square}$

50 billones de € $\{SA=13\}$

a) 250 000 000 000 000 km

Masa de la Tierra: 5983 000 000 000 000 000 000 000 kg = $\square \cdot 10^{\square}$ kg

Masa de la Luna: 73 600 000 000 000 000 000 000 kg = $\square \cdot 10^{\square}$ kg

Masa del Sol: 1 991 000 000 000 000 000 000 000 000 kg

Masa de Mercurio: 330 000 000 000 000 000 000 000 kg

Masa de Venus: 4 870 000 000 000 000 000 000 000 kg

Masa de Júpiter: 1 900 000 000 000 000 000 000 000 000 kg

Masa de Urano: 86 800 000 000 000 000 000 000 000 kg

Masa de Plutón: 13 600 000 000 000 000 000 000 kg

La masa de un planeta: 2 750 000 000 000 000 000 000 000 kg

a) La masa del planeta Marte, 642 000 000 000 000 000 000 000 kg : $\{SA=6,42\} \cdot 10^{\{SA=23\}}$ kg

f) La masa de Neptuno: 10 200 000 000 000 000 000 000 000 kg $\rightarrow$ $1,02 \cdot 10^{28}$ kg

Distancia de Venus al Sol: 108 000 000 000 m

Distancia de Marte al Sol: 228 000 000 000 m

Distancia de Júpiter al Sol: 778 000 000 000 m

Distancia de Saturno al Sol: 1 430 000 000 000 m

Distancia de Urano al Sol: 2 870 000 000 000 m

Distancia de Neptuno al Sol: 4 500 000 000 000 m

Distancia de Plutón al Sol: 5 910 000 000 000 m

Distancia de la Tierra a la estrella más cercana (Alfa Centauro) 18 820 000 000 000 000 000 km

Distancia media de la Tierra al Sol, 149 600 000 km : $\{ :SA:=1,496 \} \cdot 10^{\{ :SA:=8 \}}$ km

Distancia de Mercurio al Sol: 57 900 000 000 m

Un año luz, 9 408 000 000 000 km

e) La distancia media de la Tierra a la Luna: 384 000 000 m $\rightarrow$ $\boxed{3,84} \cdot 10^{\boxed{8}}$ m

Radio del universo observable: $2,5 \cdot 10^{10}$ años luz (expresarla primero en km)

- Radio aproximado del Universo hoy día: $1,42 \cdot 10^{26}$ m

Radio medio de la Luna: 1 740 000 m

Radio medio del Sol: 696 000 000 m

Radio Ecuatorial de la Tierra: 6 370 000 m

Radio ecuatorial de Mercurio: 2 440 000 m

Radio ecuatorial de Venus: 6 050 000 m

Radio ecuatorial de Marte: 3 400 000 m

Radio ecuatorial de Júpiter : 71 500 000 m

Radio ecuatorial de Saturno: 60 300 000 m

Radio ecuatorial de Urano: 25 300 000 m

Radio ecuatorial de Neptuno: 24 800 000 m

Radio ecuatorial de Plutón: 1 160 000 m

Diámetro de Júpiter: 144 000 000 m

c) La velocidad de la luz en el vacío, 300 000 km/sg : $\{ :SA:=3 \} \cdot 10^{\{ :SA:=5 \}}$ km/sg

Velocidad del sonido en el aire: 1235 km/h

d) La velocidad de la luz en el vacío, 300 000 km/sg $\rightarrow$ $\boxed{3} \cdot 10^{\boxed{5}}$ km/sg

Densidad del agua (20° C y 1 atm): 1 000 kg/m³

Presión atmosférica a nivel del mar: 101 300 Pa

b) El número medio de glóbulos rojos del ser humano, 15 billones: $\{ :SA:=1,5 \} \cdot 10^{\{ :SA:=13 \}}$ glóbulos rojos

Nº de moléculas que hay en un gramo de hidrógeno: 301 000 000 000 000 000 000 moléculas.

Nº de neuronas que forman el Sistema Nervioso: 10 000 000 000

Cantidad de años desde la explosión del Big-Bang: 10 000 000 000 años

Selecciona aquellas cantidades que deberíamos expresar en notación científica:

- Número de hijos de una persona.
- Kilos que pesa una pulga.
- Kilos que pesa una mujer.
- Número de palabras de una frase.
- Número de palabras del diccionario.
- Toneladas que pesa un camión.
- Gigabytes de memoria que tiene un ordenador.
- Granos de arena que hay en el desierto del Sahara.
- Gotas de agua que hay en el océano Gobi.
- Kilos que pesa una gota de agua.

- b) Kilos que pesa un mapache
 c) Kilos de tierra que hay que mover en una mina.
 d) Kilos de sal que hay en el océano pacífico.
 e) Kilos de Sardinas que viven en el río Tajo.
 f) Kilos de Sirulos que viven en el río Ebro.
 g) Kilos de Barbos que viven en el océano pacífico.

La masa de la Tierra es, aproximadamente, $5,98 \cdot 10^{24}$ kg y la de la Luna es 0,0123 veces la de la Tierra. Halla la masa de la Luna, en notación científica

Un astronauta tiene que usar la distancia media entre dos estrellas, que

es 475 200 000 000 km. Si utiliza la notación científica, ¿qué expresión debe escribir? $4,752 \cdot 10^{11}$ km

Un astronauta tiene que usar la distancia media de la Tierra al Sol, que

es 150 000 000 km. Si utiliza la notación científica, ¿qué expresión debe escribir? $1,5 \cdot 10^8$ km

Utilizando la notación científica, expresa las siguientes distancias en metros.

	Distancia en metros
Distancia tierra-luna: 384 000 km.	
Distancia tierra-sol: 150 millones de kilómetros.	
Distancia tierra-estrella polar: 6168 billones de kilómetros.	

Jorge se ha puesto enfermo con gripe y ha acudido con su padre a la consulta del médico del centro de salud. Mientras les toca su turno permanecen en la sala de espera.



El virus de la gripe afecta a unos 3,5 millones de personas cada año en España.

Jorge lee el cartel que hay en la pared de la sala de espera. Indica cómo se escribe 3,5 millones en forma de potencia de base 10: A. $3,5 \times 10^4$ B. 35×10^6 C. $3,5 \times 10^5$ D. $3,5 \times 10^6$

Expresa en notación científica e indica el orden de magnitud:

1) La masa del planeta Marte, 642 000 000 000 000 000 000 kg

$6,42 \cdot 10^{23}$, orden de magnitud : 23

2) El diámetro del ADN: 0,0000000002 mm $2 \cdot 10^{-10}$, orden de magnitud : -10

- **Página 13** -

a) 1785000000000 y 2 500 000 000 000

b) $1,4 \cdot 10^9$ ó $1,44 \cdot 10^9$

c) 3,8 billones ó 35 000000000000000

Ordena estos de mayor a menor (escribe en los huecos las letras en mayúsculas que representan a los números)

$\{ :SA:=A \} > \{ :SA:=C \} > \{ :SA:=D \} > \{ :SA:=B \}$

Indica cuál es el orden de magnitud de los siguientes números y ordénalos de mayor a menor:

$$A = 3,5 \cdot 10^7 \quad B = 1,4 \cdot 10^5 \quad C = 3,25 \cdot 10^7 \quad D = 1,45 \cdot 10^5$$

Expresa las siguientes cantidades en notación científica y después indica cuál es la menor.

Indica también el número de cifras significativas de cada número.

a) La masa de Saturno: 568 000 000 000 000 000 000 000 kg y la de

Neptuno: 10 200 000 000 000 000 000 000 000 000 kg

b) El diámetro de un microbio: 0,000 004 cm y el de un virus: 0,000 000 28 cm

Solución

a) $5,68 \cdot 10^{26}$ y $1,02 \cdot 10^{28}$; la menor es la masa de Saturno; ambas tiene 3 cifras significativas

b) $4 \cdot 10^{-6}$ (1 cifra significativa) y $2,8 \cdot 10^{-7}$ (2 cifras significativas); la menor es el diámetro del virus

a) - 54 milésimas ó $-305,7 \cdot 10^{-3}$

b) 3,8 billones ó $0,003 \cdot 10^{15}$

b) 0,000 000 000 00084 y $9 \cdot 10^{-13}$

$3 \cdot 10^{-12}$ ó $2,95 \cdot 10^{-12}$

$5 \cdot 10^{-16}$ ó $5 \cdot 10^{-18}$

$9,24 \cdot 10^{-23}$ ó $1,2 \cdot 10^7$

0,000 000 000 00084 y $9 \cdot 10^{-13}$

$3,25 \cdot 10^{-7}$ ó $3,5 \cdot 10^{-8}$

El diámetro de un microbio: 0,000 003 cm y el de un virus: 0,000 000 25 cm

Solución

$$0,000\ 003 = 3 \cdot 10^{-6}$$

$$0,000\ 000\ 25 = 2,5 \cdot 10^{-7}; \text{ es menor el diámetro del virus}$$

2) Expresa las siguientes cantidades en notación científica y después indica cuál es la menor.

Indica también el número de cifras significativas de cada número.

b) El diámetro de un microbio: 0,000 004 cm y el de un virus: 0,000 000 28 cm

Resolución

a) $5,68 \cdot 10^{26}$ y $1,02 \cdot 10^{28}$; la menor es la masa de Saturno; ambas tiene 3 cifras significativas

b) $4 \cdot 10^{-6}$ (1 cifra significativa) y $2,8 \cdot 10^{-7}$ (2 cifras significativas); la menor es el diámetro del virus

Indica qué cantidad es mayor usando el orden de magnitud:

d) La masa de Saturno: 568 000 000 000 000 000 000 000 kg y la de

Neptuno: 10 200 000 000 000 000 000 000 000 000 kg

$$5,68 \cdot 10^{26} < 1,02 \cdot 10^{28} \text{ (la de Saturno)}$$

La velocidad de la luz: 300000000 m/sg ó la del sonido 340 m/sg

Número de habitantes en el mundo, 7 325 000 000 ó Neuronas del cerebro, 86 billones

Observa la tabla

Estrella	Distancia hasta la Tierra (m.)
α Canis Majoris (Sirius)	$8'2 \cdot 10^{16}$
α Carinae (Canopus)	$1'7 \cdot 10^{18}$
α Canis Minoris (Procyon)	$1'07 \cdot 10^{17}$
β Centauri (Had ar)	$1'9 \cdot 10^{18}$

a) ¿Cuál de estas estrellas es la más próxima a la Tierra?

b) ¿Cuál es la más lejana?

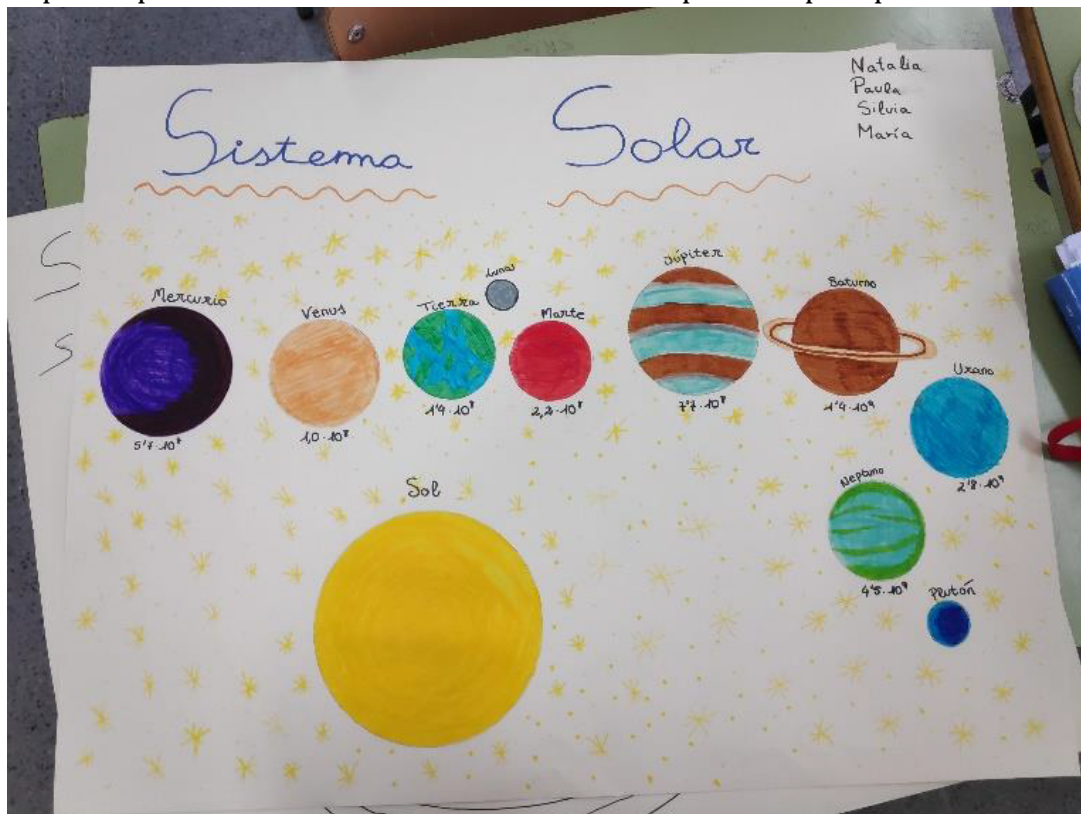
En este trabajo el alumno va a trabajar el sistema solar con perspectiva matemática en grupos.

Tienen que medir distancias entre los planetas, redondear pesos de los planetas, escribir los pesos de los planetas en notación científica. A cada grupo se le pide distintos cálculos para que no se caiga en la posibilidad de copiar del otro grupo.

Una vez tienen todos los datos calculados se representa en la cartulina el sistema solar con los datos obtenidos.

En el ordenador tendrán que buscar las distancias de los planetas al sol, en notación científica, por lo que si quieren saber la distancia entre dos planetas tendrán que restar estas medidas y escribirlas en notación científica.

Se preocuparon también en buscar cómo eran los planetas para plasmarlo en la cartulina.



Cifras significativas

Las cifras significativas de un número son todas las cifras que se conocen con seguridad en una medida, o de las que existe una cierta certeza.

El número de cifras significativas en un número decimal es el número de cifras sin contar ceros a la izquierda. Ejemplo: 2,78; 0,554 y 0,00390 tienen tres cifras significativas.

El número de cifras significativas en un número entero es el número de cifras sin contar ceros a la derecha. Ejemplo: 20047000000, 13524000 y 4030100000 tienen cinco cifras significativas.

Cuando el número está escrito en notación científica, el número de cifras significativas es el número de cifras del coeficiente.

Se considera que las cifras significativas de un número son aquellas que tienen significado real o aportan alguna información. Las cifras no significativas aparecen como resultado de los cálculos y no tienen significado alguno. Las cifras significativas de un número vienen determinadas por su error. Son cifras significativas aquellas que ocupan una posición igual o superior al orden o posición del error.

Por ejemplo, consideremos una medida de longitud que arroja un valor de 5432,4764 m con un error de 0,8 m. El error es por tanto del orden de décimas de metro. Es evidente que todas las cifras del número que ocupan una posición *menor* que las décimas no aportan ninguna información. En efecto, ¿qué sentido tiene dar el número con precisión de diezmilésimas si afirmamos que el error es de casi 1 metro?. Las cifras significativas en el número serán por tanto las que ocupan la posición de las décimas, unidades, decenas, etc, pero *no* las centésimas, milésimas y diezmilésimas.

Cuando se expresa un número debe evitarse siempre la utilización de cifras no significativas, puesto que puede suponer una fuente de confusión. Los números deben redondearse de forma que contengan sólo cifras significativas. Se llama redondeo al proceso de eliminación de cifras no significativas de un número. Las reglas que emplearemos en el redondeo de números son las siguientes:

- Si la cifra que se omite es menor que 5, se elimina sin más.
- Si la cifra eliminada es mayor que 5, se aumenta en una unidad la última cifra retenida.
- Si la cifra eliminada es 5, se toma como última cifra el número par más próximo; es decir, si la cifra retenida es par se deja, y si es impar se toma la cifra superior.

Algunos ejemplos. Si redondeamos 3,678 a tres cifras significativas, el resultado es 3,68, que está más cerca del original que 3,67. En cambio si el número a redondear, también a tres cifras, fuera 3,673, quedaría 3,67 que es más próximo al original que 3,68. Para redondear 3,675, según la tercera regla, debemos dejar 3,68.

Las dos primeras reglas son de sentido común. La tercera es un convenio razonable porque, si se sigue siempre, la mitad de las veces redondeamos por defecto y la mitad por exceso.

Cuando los números a redondear sean grandes, las cifras eliminadas se sustituyen por ceros. Por ejemplo, el número 3875 redondeado a una cifra significativa resulta 4000. En este caso suele preferirse la notación exponencial, puesto que si escribimos "4000" puede no estar claro si los ceros son cifras significativas o no. En efecto, al escribir 4×10^3 queda claro que sólo la cifra "4" es significativa, puesto que si los ceros también lo fueran escribiríamos $4,000 \times 10^3$.

Reglas de operaciones con cifras significativas

Al operar con dos números decimales, el número de cifras decimales significativas del resultado coincide con las del operador que menos tenga.

Ejemplo: A partir de $v = 0,002568$, la aproximación $x = 0,003$ lo es por defecto, del orden de las milésimas y con una cifra significativa

Regla 1: Los resultados experimentales se expresan con sólo una cifra dudosa, e indicando con $\pm$ la incertidumbre en la medida.

Regla 2: Las cifras significativas se cuentan de izquierda a derecha, a partir del primer dígito diferente de cero y hasta el dígito dudoso.

Regla 3: Al sumar o restar dos números decimales, el número de cifras decimales del resultado es igual al de la cantidad con el menor número de ellas.

Atención: Un caso de especial interés es el de la resta. Citemos el siguiente ejemplo: $30,3475 - 30,3472 = 0,0003$

Observemos que cada una de las cantidades tiene seis cifras significativas y el resultado posee tan solo una. Al restar se han perdido cifras significativas. Esto es importante tenerlo en cuenta cuando se trabaja con calculadoras o computadores en donde haya cifras que se sumen y se resten. Es conveniente realizar primero las sumas y luego las restas para perder el menor número de cifras significativas posible.

Regla 4: Al multiplicar o dividir dos números, el número de cifras significativas del resultado es igual al del factor con menos cifras.

Aproximar un número real es tomar otro número próximo a él.

Cifras significativas de un número decimal: las cifras que hay sin contar los ceros que haya a la izda

Cifras significativas de un número natural: las cifras que hay sin contar los ceros que haya a la dcha

Reglas para operar con números aproximados: Se toma el resultado con el mismo n° de cifras significativas que el dato decimal que menos tenga

Actividades

Las expresiones $40 \cdot 10^{-36}$ y $0,05 \cdot 10^{64}$ no están escritas correctamente en notación científica. Explica por qué, escríbelas correctamente e indica el número de cifras significativas.

Solución

La primera porque tiene 2 cifras enteras; lo correcto sería $4 \cdot 10^{-35}$; 1 cifra significativa

La segunda porque la parte entera es cero; lo correcto sería $5 \cdot 10^{62}$; 1 cifra significativa

El número tiene las siguientes cifras significativas

a) 1

b) 2

c) 3

El número tiene las siguientes cifras significativas

a) 1

b) 2

c) 3

El número 207 tiene las siguientes cifras significativas

a) 1

b) 2

c) 3

El número 6070 tiene las siguientes cifras significativas

a) 2

b) 3

c) 4

El número 23,045 tiene las siguientes cifras significativas

a) 2

b) 4

c) 5

Halla los siguientes redondeos con las cifras significativas que se piden:

a) $\frac{107}{21}$ con 3 cifras significativas

b) $\sqrt{5} - 3\sqrt{2}$ con 4 cifras significativas

Realiza las siguientes operaciones dando el resultado de acuerdo con las cifras significativas de las cantidades que intervienen

a) $15,2 - 0,27 + 17,75$

b) $0,521 \cdot 35,27$

c) $0,00245 \cdot 0,000075$

d) $20,5 \cdot 25,33 - 15 \cdot 2,05 - 2,003 \cdot 12,15$

Operaciones con números en notación científica

Suma y resta

Observa:

$$2,5 \cdot 10^4 - 2 \cdot 10^4 + 0,25 \cdot 10^4 = (2,5 - 2 + 0,25) \cdot 10^4 = 0,75 \cdot 10^4$$

$$2,5 \cdot 10^{-4} - 2 \cdot 10^{-4} + 0,25 \cdot 10^{-4} = (2,5 - 2 + 0,25) \cdot 10^{-4} = 0,75 \cdot 10^{-4}$$

$$\text{En general, } A \cdot 10^m \pm B \cdot 10^m = (A \pm B) \cdot 10^m$$

Si no aparece la misma potencia de 10, los transformamos y luego usamos la regla anterior

Ejemplo:

$$\begin{aligned} 0,87 \cdot 10^{-4} + 0,000000042 \cdot 10^5 - 52,3 \cdot 10^{-7} &\rightarrow 0,87 \cdot \frac{10^{-4}}{10^7 \cdot 10^{-7}} + 0,000000042 \cdot \frac{10^5}{10^7 \cdot 10^{-7}} - 52,3 \cdot 10^{-7} = \\ &= (0,87 \cdot 10^{-4} \cdot 10^7 + 0,000000042 \cdot 10^5 \cdot 10^7 - 52,3) \cdot 10^{-7} = (870 + 42000 - 52,3) \cdot 10^{-7} = 42817,7 \cdot 10^{-7} \end{aligned}$$

Actividad resuelta

Completa las siguientes sumas y restas:

a) $4,52 \cdot 10^{-7} - 1,25 \cdot 10^{-7} + 2,75 \cdot 10^{-7}$ **Resolución** $(4,52 - 1,25 + 2,75) \cdot 10^{-7} = 6,02 \cdot 10^{-7}$

b) $225,6 \cdot 10^{-9} + 0,45 \cdot 10^{-7}$

Resolución

$$225,6 \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-7} + 0,45 \cdot 10^{-7} = 2,256 \cdot 10^{-7} + 0,45 \cdot 10^{-7} = \boxed{} \cdot 10^{-7} = 2,706 \cdot 10^{-7}$$

c) $872\,000\,000 - 1,234 \cdot 10^9$

Resolución

$$8,72 \cdot 10^8 - 1,234 \cdot 10^9 = 8,72 \cdot 10^8 - 1,234 \cdot 10^1 \cdot 10^8 = 8,72 \cdot 10^8 - 12,34 \cdot 10^8 = -3,62 \cdot 10^8$$

d) $9,15 \cdot 10^5 + 0,25 \cdot 10^6 - 7,8 \cdot 10^4$

Resolución

$$9,15 \cdot 10^1 \cdot 10^4 + 0,25 \cdot 10^2 \cdot 10^4 - 7,8 \cdot 10^4 = 91,5 \cdot 10^4 + 25 \cdot 10^4 - 7,8 \cdot 10^4 = 108,87 \cdot 10^4$$

Actividades

Usando las reglas para operar con números en notación científica, completa los huecos

$$4,5 \cdot 10^{12} + 8,75 \cdot 10^{12} - 1,225 \cdot 10^{12} = \boxed{} \cdot 10^{12}$$

$$9,75 \cdot 10^{17} - 9,705 \cdot 10^{17} = \boxed{} \cdot 10^{\boxed{}}$$

$$12,5 \cdot 10^{-5} + 2,75 \cdot 10^{-5} = \boxed{} \cdot 10^{\boxed{}}$$

$$6 \cdot 10^{13} - 5 \cdot 10^{13} + 3 \cdot 10^{13} = \boxed{} \cdot 10^{\boxed{}} = \boxed{}$$

$$6 \cdot 10^9 - 2 \cdot 10^9 + 3 \cdot 10^9 = \boxed{7} \cdot 10^{\boxed{9}} = \boxed{7\,000\,000\,000}$$

$$7 \cdot 10^8 - 3 \cdot 10^8 + 10^8 = \boxed{5} \cdot 10^{\boxed{8}} = \boxed{500\,000\,000}$$

a) $2,75 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-3} + 8,25 \cdot 10^{-3} = \{ :SA:=6 \} \cdot 10^{-3} = \{ :SA:=0,006 \}$

b) $8,72 \cdot 10^7 - 1,234 \cdot 10^9 = 8,72 \cdot 10^7 + 1,234 \cdot 10^2 \cdot 10^7 = 8,72 \cdot 10^7 + 123,4 \cdot 10^7 = \boxed{} \cdot 10^7$

$$945 \cdot 10^8 - 1,306 \cdot 10^{11}$$

$$945 \cdot 10^8 - 1,306 \cdot 10^{\boxed{}} \cdot 10^8 = 945 \cdot 10^8 - \boxed{} \cdot 10^8 = \boxed{} \cdot 10^8$$

$$3457,5 \cdot 10^{-13} + 0,25 \cdot 10^{-11}$$

$$3457,5 \cdot 10^{\boxed{}} \cdot 10^{-11} + 0,25 \cdot 10^{-11} = \boxed{} \cdot 10^{-11} + 0,25 \cdot 10^{-11} = \boxed{} \cdot 10^{-11}$$

Completa las siguientes sumas y restas:

Solución

2) $7 \cdot 10^8 - 3 \cdot 10^8 + 10^8 \rightarrow 5 \cdot 10^8 = 500\,000\,000$

a) $4,52 \cdot 10^{-7} - 1,25 \cdot 10^{-7} + 2,75 \cdot 10^{-7} = 6,02 \cdot 10^{-7}$

$$12 \cdot 10^6 - 10^6 + 4 \cdot 10^6 = \boxed{} \cdot 10^{\boxed{}} = \boxed{}$$

$$7 \cdot 10^{-3} + 10^{-3} - 2 \cdot 10^{-3} = \boxed{} \cdot 10^{\boxed{}} = \boxed{}$$

$$b) 225,6 \cdot 10^{-9} + 0,45 \cdot 10^{-7} = 225,6 \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-7} + 0,45 \cdot 10^{-7} = 2,256 \cdot 10^{-7} + 0,45 \cdot 10^{-7} = \mathbf{2,706 \cdot 10^{-7}}$$

$$c) 872\,000\,000 - 1,234 \cdot 10^9 = 8,72 \cdot 10^8 - 1,234 \cdot 10^9 = 8,72 \cdot 10^8 - 1,234 \cdot 10^1 \cdot 10^8 = \\ = 8,72 \cdot 10^8 - \mathbf{12,34 \cdot 10^8} = \mathbf{-3,62 \cdot 10^8}$$

$$d) 9,15 \cdot 10^5 + 0,25 \cdot 10^6 - 7,8 \cdot 10^4 = 9,15 \cdot 10^1 \cdot 10^4 + 0,25 \cdot 10^2 \cdot 10^4 - 7,8 \cdot 10^4 = \\ = \mathbf{91,5 \cdot 10^4} + \mathbf{25 \cdot 10^4} - 7,8 \cdot 10^4 = \mathbf{108,87 \cdot 10^4}$$

Completa la siguiente tabla, que recoge los visitantes a las atracciones principales de un parque de atracciones.

Atracción	Visitantes	Visitantes en notación científica
Montaña rusa "Superman"	2 079 000	$2,079 \cdot 10^6$
Caída libre "Agárrate"	1 900 000	
Laberinto del Minotauro		10^6
Coches de choque	806 100	
Noria		$7,3 \cdot 10^5$

Pepe afirma que se montó más gente en el Laberinto del Minotauro que en los coches de choque y la noria juntos. ¿Tiene razón? Justifica la respuesta.

Producto y cociente

Observa:

$$(32,5 \cdot 10^7)(8,5 \cdot 10^4) = (32,5 \cdot 8,5) \cdot 10^{7+4} = 276,25 \cdot 10^{11}$$

$$(32,5 \cdot 10^{-7})(8,5 \cdot 10^4) = (32,5 \cdot 8,5) \cdot 10^{-7+4} = 276,25 \cdot 10^{-3}$$

$$\frac{0,5 \cdot 10^{-6}}{0,125 \cdot 10^{-2}} = \frac{0,5}{0,125} \cdot \frac{10^{-6}}{10^{-2}} = (0,5 : 0,125) \cdot 10^{-6-(-2)} = 4 \cdot 10^{-4}$$

En general:

Para multiplicar este tipo de expresiones, se multiplican los números por una parte y las potencias de 10 por otra. $(A \cdot 10^m) \cdot (B \cdot 10^n) = (A \cdot B) \cdot 10^{m+n}$

Para dividir este tipo de expresiones, se dividen los números por una parte y las potencias de 10 por otra.

$$\frac{A \cdot 10^m}{B \cdot 10^n} = (A : B) \cdot 10^{m-n}$$

Potencia

Observa: $(0,25 \cdot 10^{-3})^{-2} = 0,25^{-2} \cdot (10^{-3})^{-2} = 16 \cdot 10^6$. En general, $(A \cdot 10^m)^n = A^n \cdot 10^{mn}$

Actividades resueltas

1) Usando las reglas para operar con números en notación científica, realiza y deja el resultado en notación científica:

a) $(0,75 \cdot 10^{-15}) \cdot (3 \cdot 10^{12}) \rightarrow 2,25 \cdot 10^{-3} = 0,00225$

b) $7 \cdot 10^8 - 3 \cdot 10^8 + 10^8 \rightarrow 5 \cdot 10^8 = 500\,000\,000$

c) $(3 \cdot 10^{-2})^2 \rightarrow 9 \cdot 10^{-4} = 0,0009$

2) Completa: $\frac{7,5 \cdot 10^{-10} \cdot 12,25 \cdot 10^4}{0,5 \cdot 10^{-3} \cdot 75 \cdot 10^{-5}} = \frac{\boxed{} \cdot 10^{\boxed{}}}{\boxed{} \cdot 10^{\boxed{}}} = \boxed{} \cdot 10^{\boxed{}} = \boxed{}$

Resolución: $\frac{91,875 \cdot 10^{-6}}{37,5 \cdot 10^{-8}} = 2,45 \cdot 10^2 = 245$

3) Realiza las siguientes operaciones. Da el resultado en forma de notación científica y también su desarrollo. Comprueba tus respuestas usando tu calculadora científica:

a) $\frac{0,000\,000\,000\,0025 \cdot (7\,200\,000 - 400\,000)}{(0,002)^2}$

Resolución

$$\frac{2,5 \cdot 10^{-12} (7,2 \cdot 10^6 - 4 \cdot 10^5)}{(2 \cdot 10^{-3})^2} = \frac{2,5 \cdot 10^{-12} \cdot 6,8 \cdot 10^6}{4 \cdot 10^{-6}} = \frac{1,7 \cdot 10^{-5}}{4 \cdot 10^{-6}} = 4,25 = 4,25 \cdot 10^0$$

b) $\frac{30000 \cdot (5 \cdot 10^{-2} + 30,25 \cdot 10^{-3} - 0,2 \cdot 10^{-1})}{(4 \cdot 10^{-7}) : (5 \cdot 10^{-6})}$

Resolución

$$\frac{3 \cdot 10^4 (5 \cdot 10^{-2} + 30,25 \cdot 10^{-3} - 0,2 \cdot 10^{-1})}{8 \cdot 10^{-2}} = \frac{3 \cdot 10^4 \cdot 6,025 \cdot 10^{-2}}{8 \cdot 10^{-2}} = \frac{1,8075 \cdot 10^3}{8 \cdot 10^{-2}} = 22593,75 = 2,259375 \cdot 10^4$$

$$c) \frac{30000.(5.10^{-2} + 30,25.10^{-3} - 0,2.10^{-1})}{(4.10^{-7}) : (5.10^{-6})}$$

Resolución

$$= \frac{3.10^4(5.10^{-1}.10^{-1} + 30,25.10^{-2}.10^{-1} - 0,2.10^{-1})}{0,8.10^{-1}} = \frac{3.10^4(0,5.10^{-1} + 0,3025.10^{-1} - 0,2.10^{-1})}{0,8.10^{-1}} =$$

$$= \frac{3.10^4.0,6025.10^{-1}}{0,8.10^{-1}} = 2,259375.10^4 = 22593,75$$

$$d) \frac{0,000\ 000\ 000\ 0025 \cdot (7\ 200\ 000 - 400\ 000)}{(0,002)^2}$$

Resolución

$$\frac{2,5.10^{-12} \cdot (7,2.10^6 - 4.10^5)}{(2.10^{-3})^2} = \frac{2,5.10^{-12} \cdot (7,2.10^6 - 0,4.10^6)}{(2.10^{-3})^2} = \frac{2,5.10^{-12} \cdot 6,8.10^6}{4.10^{-6}} = \frac{17.10^{-6}}{4.10^{-6}} = 4,25$$

$$e) \frac{30000.(5.10^{-2} + 30,25.10^{-3} - 0,2.10^{-1})}{(4.10^{-7}) : (5.10^{-6})}$$

Resolución

$$= \frac{3.10^4(5.10^{-1}.10^{-1} + 30,25.10^{-2}.10^{-1} - 0,2.10^{-1})}{0,8.10^{-1}} = \frac{3.10^4(0,5.10^{-1} + 0,3025.10^{-1} - 0,2.10^{-1})}{0,8.10^{-1}} =$$

$$= \frac{3.10^4.0,6025.10^{-1}}{0,8.10^{-1}} = 2,259375.10^4 = 22593,75$$

4) El ser vivo más pequeño es un virus que pesa, aproximadamente, $2 \cdot 10^{-18}$ kg y el animal terrestre más grande es el elefante africano que puede llegar a pesar $6 \cdot 10^3$ kg. ¿Cuántas veces pesa más el elefante que el virus? (deja el resultado en notación científica)

$$\frac{\text{peso del elefante}}{\text{peso del virus}} = \frac{6.10^3 \text{ kg}}{2.10^{-18} \text{ kg}} = 3.10^{21}. \text{ Luego, pesa } 3.10^{21} \text{ veces más}$$

Resolución

5) La masa de una protón es aproximadamente $1,7.10^{-27}$ kg. Calcula la masa, en miligramos, de 250 000 trillones de protones. Debes dejar el resultado en notación científica

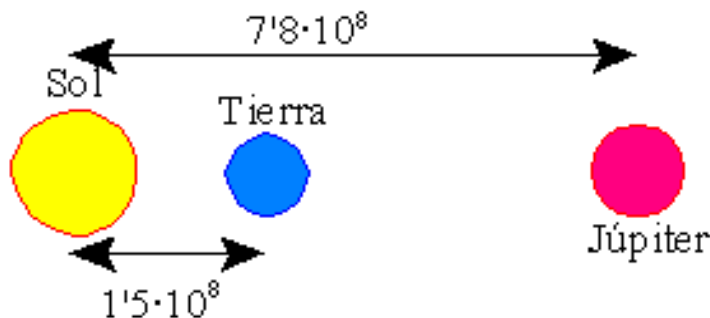
Resolución $1,7.10^{-27} \text{ kg} \xrightarrow{\cdot 10^6} 1,7.10^{-21} \text{ mg}$. Masa pedida: $1,7.10^{-21} \cdot 2,5.10^5 \cdot 10^{18} = 4,25.10^2 \text{ mg}$

6) La masa de un grano de arroz es, aproximadamente, $2000 \cdot 10^{-7}$ kg. Usa la operación adecuada para averiguar cuántos granos hay en un almacén que contiene $0,5 \cdot 10^8$ kg de arroz. Deja el resultado en notación científica.

$$\text{nº de granos} = \frac{0,5 \cdot 10^8 \text{ kg}}{2000 \cdot 10^{-7} \text{ kg}} = (0,5 : 2000) \cdot 10^{8-(-7)} = 2,5 \cdot 10^{-4} \cdot 10^{15} = 2,5 \cdot 10^{11} \text{ granos}$$

Resolución

7) La distancia de la Tierra al Sol es de $1,5 \cdot 10^8$ km y la de Júpiter al Sol de $7,8 \cdot 10^8$ km.



Si los tres cuerpos están alineados, como muestra el diagrama (el dibujo no está a escala)

a) ¿Cuál es la distancia entre la Tierra y Júpiter?

Resolución $7,8 \cdot 10^8 - 1,5 \cdot 10^8 = 6,3 \cdot 10^8$ km

b) ¿Cuántas veces es mayor la distancia Júpiter-Sol que la distancia Tierra-Sol?

Resolución

$$\frac{\text{distancia Júpiter - Sol}}{\text{distancia Tierra - Sol}} = \frac{7,8 \cdot 10^8}{1,5 \cdot 10^8} = 5,2$$

distancia Júpiter - Sol = $5,2 \cdot$ distancia Tierra - Sol. Luego, la distancia es $5,2$ veces mayor

Actividades

Usando las reglas para operar con números en notación científica, completa los huecos

$$(0,75 \cdot 10^{-15}) \cdot (3 \cdot 10^{12}) = \boxed{2,25} \cdot 10^{\boxed{-3}} = \boxed{0,00225}$$

$$(1,5 \cdot 10^{-12}) \cdot (2 \cdot 10^8) = \boxed{3} \cdot 10^{\boxed{-4}} = \boxed{0,0003}$$

$$(5 \cdot 10^{-7})(2 \cdot 10^6)$$

$$(0,04 \cdot 10^{12})(275,2 \cdot 10^{-15}) = \boxed{} \cdot 10^{\boxed{}}$$

$$2 \cdot 10^{-7} \cdot 0,25 \cdot 10^{-4} = \boxed{} \cdot 10^{\boxed{}}$$

$$\text{b) } 35 \cdot 10^{-4} \cdot 12 \cdot 10^2 = 420 \cdot 10^{\{SA:=-2 \sim -2\}} = \{SA:=-4,2 \sim -4,20\}$$

$$1\,750\,000 \cdot 25,3 \cdot 10^{-6}$$

$$(12 \cdot 10^{-12}) : (2 \cdot 10^{-8}) = \boxed{} \cdot 10^{\boxed{}} = \boxed{}$$

$$(35,2 \cdot 10^{-7}) : (2 \cdot 10^{-4})$$

$$(0,000\,000\,000\,000\,000\,875 \cdot 10^3) : (5\,000\,000\,000 \cdot 10^{-25}) =$$

$$\frac{89,46 \cdot 10^5}{3,175 \cdot 10^{-2}}$$

$$\frac{6 \cdot 10^{-2}}{3 \cdot 10^{-7}}$$

$$\frac{54 \cdot 10^{-45}}{9 \cdot 10^{-46}}$$

$$(6 \cdot 10^4) : (2 \cdot 10^{-3}) = 3 \cdot 10^{\{SA:=7\}} = \{SA:=30000000 \sim = 30\,000\,000 \sim = 30.000.000\}$$

$$(2 \cdot 10^{-2})^3 = \boxed{8} \cdot 10^{\boxed{-6}} = \boxed{0,000\,008}$$

$$c) (5 \cdot 10^{-2})^3 = \boxed{} \cdot 10^{\boxed{}} = \boxed{}$$

$$(0,0073)^2$$

Completa los siguientes productos, cocientes y potencias:

$$d) (0,125 \cdot 10^{-17}) \cdot (35 \cdot 10^{15}) = \boxed{} \cdot 10^{\boxed{}} = \boxed{}$$

$$a) (0,12 \cdot 10^{-25}) \cdot (30 \cdot 10^{22}) = \boxed{} \cdot 10^{\boxed{}} = \boxed{}$$

$$1\,750\,000 \cdot 25,3 \cdot 10^{-6} = 1,75 \cdot 10^{\boxed{}} \cdot 25,3 \cdot 10^{-6} = \boxed{} \cdot 10^{\boxed{}}$$

$$1) (0,75 \cdot 10^{-15}) \cdot (3 \cdot 10^{12}) \rightarrow 2,25 \cdot 10^{-3} = 0,00225$$

$$3) (3 \cdot 10^{-2})^2 \rightarrow 9 \cdot 10^{-4} = 0,0009$$

$$b) (3,5 \cdot 10^{-17}) \cdot (2 \cdot 10^6) = \boxed{} \cdot 10^{\boxed{}} = \boxed{}$$

$$\frac{89,46 \cdot 10^5}{3,175 \cdot 10^{-2}} = \boxed{} \cdot 10^{\boxed{}}$$

$$\frac{852,1 \cdot 10^{-5}}{4 \cdot 10^4} = \boxed{} \cdot 10^{\boxed{}}$$

$$\frac{6 \cdot 10^{-2}}{3 \cdot 10^{-7}} = \boxed{} \cdot 10^{\boxed{}}$$

$$(35,2 \cdot 10^{-7}) : (2 \cdot 10^{-4}) = \boxed{} \cdot 10^{\boxed{}}$$

$$0,000\ 000\ 025 : 0,0075 = 2,5 \cdot 10^{\boxed{}} : (7,5 \cdot 10^{\boxed{}}) = \boxed{} \cdot 10^{\boxed{}}$$

$$d) (3 \cdot 10^{-3})^2 = \boxed{} \cdot 10^{\boxed{}} = \boxed{}$$

$$(3 \cdot 10^{-2})^2 = \boxed{9} \cdot 10^{\boxed{-4}} = \boxed{0,0009}$$

$$(0,0003)^3 \cdot (75800)^4$$

Usando las reglas para operar con números en notación científica, completa los huecos

$$a) (0,12 \cdot 10^{-25}) \cdot (30 \cdot 10^{22}) = \boxed{} \cdot 10^{\boxed{}} = \boxed{}$$

$$b) 12 \cdot 10^6 - 10^6 + 4 \cdot 10^6 = \boxed{} \cdot 10^{\boxed{}} = \boxed{}$$

$$c) (5 \cdot 10^{-2})^3 = \boxed{} \cdot 10^{\boxed{}} = \boxed{}$$

$$d) (0,125 \cdot 10^{-17}) \cdot (35 \cdot 10^{15}) = \boxed{} \cdot 10^{\boxed{}} = \boxed{}$$

$$e) 7 \cdot 10^{-3} + 10^{-3} - 2 \cdot 10^{-3} = \boxed{} \cdot 10^{\boxed{}} = \boxed{}$$

$$f) (3 \cdot 10^{-2})^2 = \boxed{} \cdot 10^{\boxed{}} = \boxed{}$$

El ser vivo más pequeño es un virus que pesa, aproximadamente, $2 \cdot 10^{-18}$ kg y el animal terrestre más grande es el elefante africano que puede llegar a pesar $6 \cdot 10^3$ kg. ¿Cuántas veces pesa más el elefante que el virus? (deja el resultado en notación científica)

Resolución
$$\frac{\text{peso del elefante}}{\text{peso del virus}} = \frac{6 \cdot 10^3 \text{ kg}}{2 \cdot 10^{-18} \text{ kg}} = 3 \cdot 10^{21}. \text{ Luego, pesa } 3 \cdot 10^{21} \text{ veces más}$$

El peso de un paramecio es $0,73 \cdot 10^{-6}$ gramos, mientras que el peso de un elefante pequeño es de 2920 kg. ¿Cuántos paramecios han de juntarse para conseguir el peso de un elefante?

En una balanza de dos brazos se pesan un elefante y algunos pájaros mosca. Si el elefante pesa $1,27 \cdot 10^6$ g y cada pájaro mosca sólo 2,5 g, ¿cuántos pájaros hay que poner para equilibrar la balanza?

La masa de una protón es aproximadamente $1,7 \cdot 10^{-27}$ kg. Calcula la masa, en miligramos, de 250 000 trillones de protones. Debes dejar el resultado en notación científica

Resolución
$$1,7 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \xrightarrow{\cdot 10^6} 1,7 \cdot 10^{-21} \text{ mg} \cdot \text{Masa pedida: } 1,7 \cdot 10^{-21} \cdot 2,5 \cdot 10^5 \cdot 10^{18} = 4,25 \cdot 10^2 \text{ mg}$$

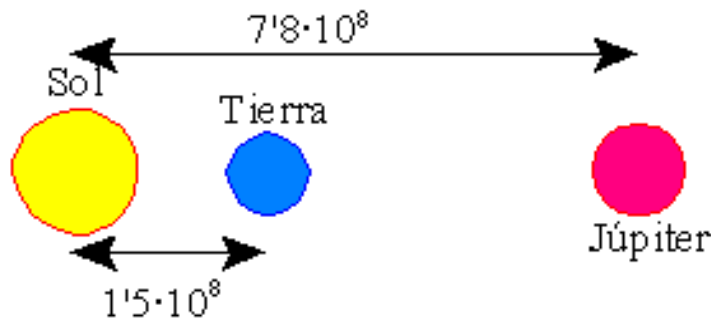
6) La masa de un grano de arroz es, aproximadamente, $2000 \cdot 10^{-7}$ kg. Usa la operación adecuada para averiguar cuántos granos hay en un almacén que contiene $0,5 \cdot 10^8$ kg de arroz.

Deja el resultado en notación científica.

$$n^{\circ} \text{ de granos} = \frac{0,5 \cdot 10^8 \text{ kg}}{2000 \cdot 10^{-7} \text{ kg}} = (0,5 : 2000) \cdot 10^{8-(-7)} = 2,5 \cdot 10^{-4} \cdot 10^{15} = 2,5 \cdot 10^{11} \text{ granos}$$

Resolución

7) La distancia de la Tierra al Sol es de $1,5 \cdot 10^8$ km y la de Júpiter al Sol de $7,8 \cdot 10^8$ km.



Si los tres cuerpos están alineados, como muestra el diagrama (el dibujo no está a escala)

a) ¿Cuál es la distancia entre la Tierra y Júpiter?

Resolución $7,8 \cdot 10^8 - 1,5 \cdot 10^8 = 6,3 \cdot 10^8$ km

b) ¿Cuántas veces es mayor la distancia Júpiter-Sol que la distancia Tierra-Sol?

Resolución

$$\frac{\text{distancia Júpiter - Sol}}{\text{distancia Tierra - Sol}} = \frac{7,8 \cdot 10^8}{1,5 \cdot 10^8} = 5,2$$

distancia Júpiter - Sol = $5,2 \cdot$ distancia Tierra - Sol. Luego, la distancia es $5,2$ veces mayor

Si la velocidad de la luz es 300 000 km/seg calcula, usando notación científica, los km que recorre la luz en dos billones de segundos. Exprésalo en notación científica

Solución: $d = vt = 3 \cdot 10^5 \text{ km/seg} \cdot 2 \cdot 10^{12} \text{ seg} = 6 \cdot 10^{17} \text{ km}$

Un gusano pesa aproximadamente 0,002 kg y la ballena azul unos 137000 kg.

a) Expresa cada cantidad en notación científica e indica su orden de magnitud

Solución: gusano : $2 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$ (orden de magnitud = -3) ballena : $1,37 \cdot 10^5 \text{ kg}$ (orden de magnitud = 5)

Calcula cuántos gusanos son necesarios para igualar el peso de la ballena usando la notación científica y clasifica el número obtenido

$$n^{\circ} \text{ de gusanos} = \frac{1,37 \cdot 10^5 \text{ kg}}{2 \cdot 10^{-3} \text{ kg}} = 0,685 \cdot 10^8 = 68500000 \text{ (número natural)}$$

Solución:

En 1973 se detectó un objeto que se encontraba a una distancia de doce mil millones de años-luz. Halla la distancia en km del objeto e indica el orden de magnitud.

Se calcula que en la Vía Láctea hay aproximadamente $1,2 \cdot 10^{11}$ estrellas. ¿Cuántos años le tomaría a una persona contar las estrellas si cuenta una por segundo?

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?

Escribe el resultado con todas sus cifras y también en notación científica.

Si la luz viaja a 300 000 kilómetros por segundo, ¿qué distancia recorrerá en un minuto?

Sabiendo que un litro de agua contiene aproximadamente 3.10^{25} moléculas, ¿cuántas moléculas hay en 200 litros de agua? Escribe el resultado en notación científica.

1 l de agua = 3.10^{25} moléculas $\Rightarrow$ 200 l de agua = . 10^{25} moléculas = $6.10^{\text{$ } moléculas

En La Tierra se calcula que aproximadamente hay 1400 millones de km^3 de agua y de ellos sólo 42 millones de km^3 son agua dulce.

A. Expresa ambas cantidades en millones de m^3 usando notación científica.

B. ¿Qué porcentaje representa el agua dulce del total de agua del planeta?

C. Si quisiéramos envasar toda el agua dulce en botellas de litro y medio, ¿cuántos millones de botellas necesitaríamos?

El volumen que ocupa un virus es $2,6.10^{-30} \text{ dm}^3$.

Usa la notación científica para averiguar el volumen, en mm^3 , que ocupan 800 000 trillones de virus.

El tamaño de un determinado microorganismo es $1,5.10^{-12}$ metros. Usa la notación científica para averiguar el tamaño, en centímetros, de 2 millones de microorganismos puestos en fila.

Un paramecio mide $2,5.10^{-5} \text{ m}$. Si estuvieran colocados en línea recta, ¿qué longitud alcanzarían cuatro millones de paramecios?

El volumen que ocupa un virus es $2,6.10^{-33} \text{ cm}^3$. Usa la notación científica para averiguar el volumen de 20 billones de virus. Exprésalo en notación científica.

El volumen que ocupa un virus es $2,6.10^{-30} \text{ dm}^3$. Usa la notación científica para averiguar el volumen, en mm^3 , que ocupan 800 000 trillones de virus.

El peso de un átomo de un determinado elemento químico es 18.10^{-19} g .

Usa la notación científica para calcular los miligramos que pesan 500 000 billones de átomos

Si una micra son 10^{-6} metros, ¿cuántos metros son 50 milimicras?

El año-luz es la distancia que recorre la luz en un año y se usa para medir las grandes distancias en el espacio. La velocidad de la luz es aproximadamente 300 000 km/s .

a) ¿Cuántos segundos tiene un año?

1 año = 365 días = horas = min = seg = . $10^{\text{$ } seg

b) ¿Cuántos km son 1 año-luz?

1 año – luz = $d = vt = 300\,000 \text{ km / seg} \cdot \text{} . 10^{\text{$ } \text{ seg} = \text{} . 10^{\text{} \text{ km}

Debido a la radiación, el Sol pierde, aproximadamente, $4,2.10^6$ toneladas de su masa por segundo.

¿Qué masa pierde en un día?

La luz recorre al día, aproximadamente, 10^{13} km . Si la galaxia Andrómeda está a 24.10^{18} km , ¿cuántos años tarda su luz en alcanzarnos?

Al reciclar transformamos desechos y objetos en desuso en productos nuevos, reducimos el consumo de materias primas, ahorramos energía, disminuimos la contaminación, etc.

Papel y cartón, vidrio, plásticos, componentes electrónicos, ...son algunos de los materiales reciclables. La siguiente tabla muestra las cantidades, en kilogramos, que se recogieron en una determinada provincia el último año.

VIDRIO	$1,5 \cdot 10^6$ kg
PAPEL	$2,1 \cdot 10^7$ kg
PLÁSTICOS	$9,9 \cdot 10^5$ kg

a) ¿Qué tipo de material reciclable se recogió en mayor cantidad?

b) En total, qué cantidad de esos materiales se recogió. Expresa el resultado en toneladas.

$$\text{vidrio} + \text{papel} + \text{plásticos} = 1,5 \cdot 10^6 + 2,1 \cdot 10^7 + 9,9 \cdot 10^5 = 1,5 \cdot 10^{\boxed{}} + 2,1 \cdot 10^{\boxed{}} + 9,9 \cdot 10^{\boxed{}} \text{ kg} =$$

$$= \boxed{} 10^5 \text{ kg} \cdot \frac{1 \text{ tonelada}}{\boxed{} \text{ kg}} = \boxed{} \text{ toneladas}$$

La distancia de la Tierra al Sol es de $1,5 \cdot 10^8$ km y la de Júpiter al Sol de $7,8 \cdot 10^8$ km.



Si los tres cuerpos están alineados, como muestra el diagrama (el dibujo no está a escala)

a) ¿Cuál es la distancia entre la Tierra y Júpiter?

Solución: $7,8 \cdot 10^8 - 1,5 \cdot 10^8 = 6,3 \cdot 10^8$ km

b) ¿Cuántas veces es mayor la distancia Júpiter-Sol que la distancia Tierra-Sol?

Solución

$$\frac{\text{distancia Júpiter - Sol}}{\text{distancia Tierra - Sol}} = \frac{7,8 \cdot 10^8}{1,5 \cdot 10^8} = 5,2$$

distancia Júpiter - Sol = $5,2 \cdot$ distancia Tierra - Sol. Luego, la distancia es $5,2$ veces mayor

El ser vivo más pequeño es un virus que pesa, aproximadamente, $2 \cdot 10^{-18}$ kg y el animal terrestre más grande es el elefante africano que puede llegar a pesar $6 \cdot 10^3$ kg. ¿Cuántas veces pesa más el elefante que el virus? (deja el resultado en notación científica)

$$\frac{\text{peso del elefante}}{\text{peso del virus}} = \frac{6 \cdot 10^3 \text{ kg}}{2 \cdot 10^{-18} \text{ kg}} = 3 \cdot 10^{21}. \text{ Luego, pesa } 3 \cdot 10^{21} \text{ veces más}$$

Solución:

La masa de un protón es aproximadamente $1,7 \cdot 10^{-27}$ kg. Calcula la masa, en miligramos, de 250 000 trillones de protones. Debes dejar el resultado en notación científica

Solución: $1,7 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \xrightarrow{\cdot 10^6} 1,7 \cdot 10^{-21} \text{ mg}$. Masa pedida: $1,7 \cdot 10^{-21} \cdot 2,5 \cdot 10^5 \cdot 10^{18} = 4,25 \cdot 10^2 \text{ mg}$

La masa de un grano de arroz es, aproximadamente, $2000 \cdot 10^{-7} \text{ kg}$. Usa la operación adecuada para averiguar cuántos granos hay en un almacén que contiene $0,5 \cdot 10^8 \text{ kg}$ de arroz.

Deja el resultado en notación científica.

$$\text{nº de granos} = \frac{0,5 \cdot 10^8 \text{ kg}}{2000 \cdot 10^{-7} \text{ kg}} = (0,5 : 2000) \cdot 10^{8-(-7)} = 2,5 \cdot 10^{-4} \cdot 10^{15} = 2,5 \cdot 10^{11} \text{ granos}$$

Las distancias Tierra-Luna y Tierra-Sol son, en un momento dado, $4 \cdot 10^5 \text{ km}$ y $1,6 \cdot 10^8 \text{ km}$.

¿Cuántas veces es mayor la distancia de la Tierra al Sol que a la Luna?

Escribe el resultado con todas sus cifras y también en notación científica.

$$\frac{\text{distancia Tierra - Sol}}{\text{distancia Tierra - Luna}} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}} = \boxed{} = \boxed{}$$

$$\text{distancia Tierra - Sol} = \boxed{} \cdot \text{distancia Tierra - Luna}$$

Luego, la Tierra está $\boxed{}$ veces más lejos del Sol que de la Luna

El Sol, al igual que la Tierra, la Luna, demás planetas y astros del Universo, no está inmóvil. Uno de sus movimientos es el de traslación alrededor del centro de la Galaxia. La velocidad de traslación del Sistema Solar alrededor del centro de la Vía Láctea es 220 km/s y tarda 240 millones de años en dar una vuelta completa alrededor del centro galáctico. Calcula:

a) Cuántos km recorre el Sol (y nosotros con él) en una hora alrededor del centro de la galaxia

b) Cuántos km recorre en un año

c) Cuántos km tiene la órbita completa del Sol alrededor del centro de la galaxia.

Da los resultados en notación científica y en forma entera.

Las distancias en el espacio son enormes por lo que es necesario utilizar unidades de medida como la Unidad Astronómica (ua). La ua equivale a la distancia media que hay entre la Tierra y el Sol.

Planeta	Distancia media al Sol (km)	Período de rotación (hora)	Período de traslación (años)	Inclinación del eje (grados)
Tierra	150 000 000	24	1	23
Saturno	1 429 400 000	10,23	29,45	25,33

Calcula a qué distancia está Saturno del Sol en ua.

Según un informe publicado, el 44,50% del volumen de agua embalsada supone 420 millones de m^3 . ¿Cuántos m^3 habría si estuviese lleno (al 100%)? Exprésalo en litros usando notación científica y teniendo en cuenta que 1 m^3 son 1000 litros.

Un litro de sangre contiene aproximadamente 5 billones de glóbulos rojos y un hombre normal tiene 6 litros de sangre. ¿Cuántos glóbulos rojos, en notación científica, hay en la sangre humana?

En el análisis de sangre de una persona, se han obtenido los siguientes resultados:

Glóbulos rojos..... $4'8 \cdot 10^6$ (por mm^3 .)

Glóbulos blancos..... $8'2 \cdot 10^3$ (por mm^3 .)

a) Si se supone que su cuerpo tiene 5 litros de sangre, calcúlese el número de glóbulos rojos y de glóbulos blancos que tiene esa persona.

b) ¿Cuál es la suma de glóbulos rojos y blancos de la persona considerada?

Los glóbulos rojos tienen la forma de un cilindro de $7\mu\text{m}$ de diámetro y de $3\mu\text{m}$ de altura ; 1mm^3 de sangre contiene 5 millones de hematíes y un hombre normal tiene 6 litros de sangre. a) ¿Cuántos hematíes hay en la sangre humana?

b) Si colocáramos los glóbulos rojos uno encima de otro obtendríamos una columna, ¿de qué altura?

c) Calcula el área de un glóbulo rojo, y después el área total de glóbulos rojos.

($1\mu\text{m} = 10^{-6}\text{m}$)

Una biblioteca tiene aproximadamente 59 millones de libros. Si cada libro tiene en promedio 270 páginas. ¿Cuántas páginas habrá en total en la biblioteca?

En España el papel reciclado evita que se talen cada año 30 millones de árboles al año. ¿Cuántos árboles se salvan al cabo de cinco años? Expresa ese número en notación científica.

La masa de un elefante es 7500 kg y el de una hormiga 2 mg.

Utilizando notación científica averigua cuantas veces es más pesado un elefante que una hormiga.

La masa del Sol es aproximadamente $1,989 \cdot 10^{33}\text{kg}$ y la de la Tierra $5,976 \cdot 10^{27}\text{kg}$. Utilizando notación científica averigua cuantas veces es más pesado el Sol que la Tierra.

La masa más pequeña posible es la del electrón en reposo ($9 \cdot 10^{-28}\text{g}$). La masa de la Tierra es $5,98 \cdot 10^{24}\text{kg}$. Si pudiéramos en una balanza la Tierra, ¿cuántos electrones tendríamos que poner para que quedara en equilibrio?

La masa del Sol es aproximadamente $2 \cdot 10^{30}\text{kg}$ y la masa del electrón $1,6 \cdot 10^{-27}\text{kg}$.

Utilizando notación científica averigua cuantas veces es más pesado el Sol que el electrón.

Si la masa de un electrón es $9,11 \cdot 10^{-28}\text{g}$ y la del protón es $1,67 \cdot 10^{-27}\text{kg}$, ¿cuántos electrones son necesarios para que pesen igual que un protón?

¿Cuántos virus de la poliomielitis cuyo tamaño es 0,000 000 013 m hay que poner en fila para que iguallen al radio de la Tierra que, aproximadamente, es 6 500 000 000 m ? Utiliza la notación científica para los cálculos

El peso de un átomo de hidrógeno es $2 \cdot 10^{-24}$ gramos. Calcula cuantos átomos de hidrógeno hay en un recipiente que contiene $8 \cdot 10^{-21}$ gramos de hidrógeno Efectúa el resultado

$$\text{Solución: } \frac{8 \cdot 10^{-21}}{2 \cdot 10^{-24}} = \frac{8}{2} \cdot 10^{-21-(-24)} = 4 \cdot 10^3 = \boxed{4\,000 \text{ átomos}}$$

El ser vivo más pequeño es un virus que pesa aproximadamente $2 \cdot 10^{-18}\text{kg}$ y el más grande es la ballena azul, que pesa, aproximadamente 138 toneladas. ¿Cuántos virus serían necesarios para conseguir el peso de una ballena? Expresa el resultado en notación científica

Resolución

$$\text{Nº de virus} = \frac{\text{peso de la ballena}}{\text{peso del virus}} = \frac{138\,000\text{ kg}}{2 \cdot 10^{-18}\text{kg}} = \frac{1,38 \cdot 10^5\text{ kg}}{2 \cdot 10^{-18}\text{kg}} = 0,69 \cdot 10^{23} = 6,9 \cdot 10^{22} \text{ virus}$$

La masa de un grano de arroz es, aproximadamente, 0,0002 kg. Averigua cuántos granos hay en un almacén que contiene 50 000 000 kg de arroz. (usa la notación científica en todos los cálculos)

Si un garbanzo pesa $4 \cdot 10^{-1}\text{g}$, ¿cuántos garbanzos hay en un paquete de 2 kg?

En nuestro sistema solar recientemente se ha descubierto un sistema de planetas semejante al nuestro, a una distancia de 39 años-luz (1 año-luz = $9,46 \cdot 10^{12}$ km), y la comunidad científica se pregunta si sería viable plantearse un viaje a este sistema de planetas con una nave tripulada que pueda alcanzar los 30 000 km/h. ¿Cuánto tiempo se tardaría?

$$v = \frac{d}{t} \rightarrow vt = d \rightarrow t = \frac{d}{v} = \frac{39,9,46 \cdot 10^{12} \text{ km}}{3 \cdot 10^4 \text{ km/h}} = 122,98 \cdot 10^8 \text{ h} \cong 512416667 \text{ días} \cong 1403881 \text{ años}$$

Halla, usando notación científica, la velocidad media, en km/h, de un avión que recorre 6 000 km en 72 000 segundos.

Suponiendo que la distancia de la Tierra al Sol es aproximadamente 180 millones de km. Si la luz viaja a una velocidad constante de aproximadamente 300 000 km/seg, ¿cuántos minutos tarda la luz del Sol en llegar a nuestro planeta?

$$d = \text{distancia}, v = \text{velocidad}, t = \text{tiempo. Como } v = \frac{d}{t} \Rightarrow vt = d \Rightarrow t = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$$

$$\text{El tiempo sería: } t = \frac{1,8 \cdot 10^{\boxed{}} \text{ km}}{3 \cdot 10^{\boxed{}} \text{ km/seg}} = \boxed{} \cdot 10^{\boxed{}} \text{ seg} = \boxed{} \text{ seg} = \boxed{} \text{ min}$$

La Luna está a una distancia aproximada de la Tierra de 384 000 000 m y la velocidad de la luz es, aproximadamente, 300 000 km/seg. Halla el tiempo aproximado que tarda la luz de la Luna en llegar hasta nosotros.

$$d = \text{distancia}, v = \text{velocidad}, t = \text{tiempo. Como } v = \frac{d}{t} \Rightarrow vt = d \Rightarrow t = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$$

$$\text{El tiempo sería: } t = \frac{3,84 \cdot 10^{\boxed{}} \text{ km}}{3 \cdot 10^{\boxed{}} \text{ km/seg}} = \boxed{} \cdot 10^{\boxed{}} \text{ seg} = \boxed{} \text{ seg}$$

La Luna está a una distancia aproximada de la Tierra de 384 000 000 m
¿Cuánto tiempo tardaría en realizar este trayecto una nave espacial a 8000 km/h?

Si la velocidad de la luz es 300 000 km/seg, calcula, usando notación científica, el tiempo (en segundos) que tarda la luz en recorrer 63 km. Exprésalo en notación científica y también con todas sus cifras

La masa del Sol es, aproximadamente, $2 \cdot 10^{33}$ g y su volumen $1,6 \cdot 10^{27}$ m³. Sabiendo que la densidad media de un cuerpo viene dada por la fórmula "Densidad = Masa/Volumen", calcula la densidad media del Sol en gr/m³. Escribe el resultado con todas sus cifras y también en notación científica.

$$\text{densidad} = \frac{\boxed{} \text{ g}}{\boxed{} \text{ m}^3} = \boxed{} \text{ g/m}^3 = \boxed{} \cdot 10^{\boxed{}} \text{ g/m}^3$$

Utiliza la fórmula $E = h \cdot v$ para calcular la energía (expresada en julios) de un fotón de luz roja, sabiendo

que $v = \frac{c}{\lambda}$, donde c es la velocidad de la luz, λ (longitud de onda del fotón) = $7 \cdot 10^{-7}$ metros, h (cte de Planck) = $6,6 \cdot 10^{-34}$ julios/seg. ¿Cuánto tiempo necesita una nave con velocidad de 100 km/seg para alcanzar a la estrella más próxima, a 4,3 años-luz?

El presupuesto de un país es de quince trillones de euros. ¿Cuánto tiene que aportar cada individuo, de media, si el país tiene doscientos cincuenta millones de habitantes?

Conocemos que el precio de la energía eléctrica consumida es de 0,1 €/kwh.

a) Incluyendo el precio de compra de la lámpara, ¿Cuánto me costaría iluminar una habitación con la opción de la lámpara incandescente, durante toda su vida útil?

b) ¿Cuánta energía ahorraría si utilizase la opción de la lámpara de bajo consumo, durante el mismo periodo anterior?

c) Económicamente, para 3000 horas de uso, ¿Qué opción es más rentable? Justifique numéricamente la respuesta

Un parsec es la distancia que equivale a 3,262 años-luz.

Una unidad astronómica (u.a.) es la distancia media de la Tierra y el Sol, que equivale aproximadamente a 150 millones de km. Completa las siguientes equivalencias:

1 año-luz = km

1 año-luz = u.a.

1 año-luz = parsec

1 parsec = u.a.

1 parsec = km

La industria eléctrica utiliza anualmente 4,5 millones de toneladas de cobre en forma de hilo eléctrico. (Recuerda: 1 tonelada = 1000 kg)

a) ¿Qué volumen tendrá sabiendo que 1 m³ de cobre pesa 8,96 toneladas?

b) ¿Qué longitud tendría un hilo de 5 mm de diámetro fabricado con todo este cobre?

c) ¿Cuántas veces representa esta longitud la distancia Tierra-Luna si ésta está estimada en 3.10⁵ km?

Las estrellas que tienen mayor masa que el Sol, tienen un mayor brillo. Se calcula que su luminosidad es directamente proporcional a la cuarta potencia de su masa, sin embargo su secuencia principal es más breve que la del Sol, se calcula que su duración es inversamente proporcional al cubo de su masa. Con estos datos completa la siguiente tabla:

Masa de la estrella (referida al Sol)	Potencia en wattios	Secuencia principal (millones de años)
2 masas solares		
5 masas solares		
10 masas solares		

Teniendo en cuenta los siguientes datos:

Masa del Sol	2.10 ³³ gramos
Masa de la Tierra	6.10 ²⁷ gramos
Radio de la Tierra	6.10 ⁸ cm.
Distancia Tierra - Sol	1'5.10 ¹³ cm.

a) ¿En qué razón están las masas de la Tierra y el Sol?

b) Un iceberg cuya masa sea de 2000 toneladas. ¿En qué razón estará su masa respecto a la de la Tierra?

c) ¿Es comparable esta razón a la de la masa de la Tierra y el Sol?

b) ¿Cuántos planetas como la Tierra podrían ponerse alineados entre la Tierra y el Sol?

c) Una persona que camina 1,5 m/s, ¿cuánto tiempo tardaría en dar una vuelta completa a la Tierra?

d) ¿Cuánto tiempo tardaría en recorrer la distancia que separa la Tierra del sol un avión supersónico que viaja a la velocidad del sonido (340 m/s)?.

Las reacciones nucleares que tienen lugar en sol, al igual que en otras estrellas similares, fusionan átomos de Hidrógeno en átomos de Helio, de forma que en cada segundo 600 millones de toneladas de Hidrógeno se transforman en 596 millones de toneladas de helio. ¿Qué ha pasado con los 4 millones de toneladas de diferencia?. Esta materia se ha transformado en energía luminosa de acuerdo con la conocida ecuación de Einstein: $E = mc^2$, donde E representa la energía, m la masa y c la velocidad de la luz (aproximadamente 300000 km/s). Las lámparas que usamos para alumbrarnos en las casas tienen una potencia de entre 60 y 100 vatios, esto indica la energía luminosa que emiten por segundo. El sol, de alguna forma, es la lámpara de nuestra tierra

a) Calcula la potencia de la luz solar en vatios con los datos anteriores. Para ello debes utilizar la ecuación de Einstein y sustituir los datos que se proporcionan en el enunciado pasando las unidades de masa a kilogramos y las de longitud a metros.

b) ¿Cuántas bombillas de 100 vatios deberíamos poner juntas para obtener la potencia lumínica del sol?

Los astrofísicos han determinado que las reacciones nucleares que se producen en su interior el Sol consumen en 1000 millones de años un 1% de su masa. Como sólo un 10% de la masa del Sol sirve como combustible nuclear, hasta que no se quemen estas reservas continuará emitiendo energía, de forma casi constante, como lo hace en la actualidad. Es decir, el Sol está y seguirá estando durante mucho tiempo aún en lo que los astrofísicos denominan la secuencia principal de una estrella.

a) ¿Cuántos años dura la secuencia principal del Sol?.

b) Se sabe que el Sol lleva brillando como en la actualidad desde hace 4,6 eones.

Determinar cuántos años seguirá brillando aún.

b) Las estrellas llamadas pequeñas enanas rojas, como Bernard, pueden seguir emanando su pequeña radiación durante un tiempo total de 200 eones. ¿Cuántas horas más que el Sol durarán estas estrellas?

El 15 de abril de 2010, el presidente de Estados Unidos, Barack Obama, dijo: “A mediados de la década de 2030 creo que podremos mandar personas a la órbita de Marte y traerlas de vuelta sanas y salvas.

Después aterrizaremos en Marte. Y espero seguir aquí para verlo”.

Los viajes tripulados a Marte son un sueño cada vez más cercano.

¿Los veremos en nuestra vida, como dice Obama?

Seis voluntarios parten hacia Marte en un vuelo simulado de 520 días: Tres rusos, dos europeos y un chino son los seis participantes en un viaje simulado a Marte que ha comenzado hoy y en el que permanecerán aislados durante 520 días en una instalación en Moscú. La misión Mars500 busca comprobar la resistencia psicológica y médica del hombre para las futuras misiones tripuladas al planeta rojo y es el experimento psicológico más largo de la historia, según la Agencia Europea del Espacio (ESA). [...]

Permanecerán aislados exactamente el tiempo que lleva el vuelo de ida y vuelta a Marte, 490 días, más otros 30 de estancia simulada en el planeta. A los 250 días, los seis astronautas se dividirán durante un mes en dos equipos de tres. Uno simulará llegar a la superficie marciana, con trajes espaciales y todo, mientras el otro seguirá en la nave orbital

El País, 3-6-2010

Lee atentamente la noticia.

a) Suponiendo que el viaje fuera real, ¿qué día llegarían los astronautas a Marte?

b) La distancia media de la Tierra a Marte durante el viaje ficticio es de 2 unidades astronómicas (UA). Una UA es la distancia media entre la Tierra y el Sol, que es igual a $1,49598 \cdot 10^{11}$ metros. ¿Calcula la velocidad media en kilómetros por hora de la nave que simula usar la misión Mars500?

c) De acuerdo con la revista New Scientist, se está desarrollando un motor iónico que podría reducir el tiempo de viaje a Marte a tan solo 39 días. ¿A qué velocidad tendría que ir la nave para hacer el trayecto en este tiempo? ¿Qué aumento porcentual supone respecto a las naves actuales?

d) Como ya sabrás, nada puede viajar más rápido que la luz, cuya velocidad en el vacío es de $2,998 \cdot 10^8$ m/s. ¿Cuántos minutos tarda la luz en llegar de Marte a la Tierra?

e) ¿Qué importancia tiene el cálculo anterior para las comunicaciones entre los astronautas en Marte y sus compañeros en la Tierra?

Calcular el volumen y la superficie de estos astros: Tierra (12 756 km de diámetro); Júpiter (14.10⁴ km) y el Sol (139.10⁴ km).

a) ¿Cuántos planetas Tierra cabrían en Júpiter?

b) ¿Y cuántos Júpiter en el Sol?

c) ¿Cuántas "Espanas" necesitaríamos para recubrir Júpiter si la superficie de España es aproximadamente 505000 km²?

Pon los resultados en notación científica

En 10 cm³ caben unos 350 granos de arroz. Indica el orden de magnitud de la cantidad de granos que cabrían en un volumen como el de la esfera terrestre. (El radio de la Tierra es aproximadamente 6 370 km.)

Números gigantes que nos rodean y que existen en nuestro organismo

No es preciso buscar casos excepcionales para tropezarse con números gigantes. Se encuentran en todas partes, en torno de nosotros, e incluso en el interior de nosotros mismos; únicamente hay que saberlos descubrir.

El cielo que se extiende sobre nuestras cabezas, la arena, bajo nuestros pies, el aire circulante, la sangre de nuestro cuerpo; todo encierra invisibles gigantes del mundo de los números.

Los números gigantes que aparecen cuando se habla de los espacios estelares no sorprenden a la mayoría de la gente. Es sabido que cuando surge la conversación sobre el número de estrellas del universo, sobre las distancias que las separan de nosotros y que existen entre ellas, sobre sus dimensiones, peso y edad, siempre hallamos números que superan, por su enormidad, los límites de nuestra imaginación. No en vano, la expresión número astronómico se ha hecho proverbial.

Muchos, sin embargo, no saben que incluso los cuerpos celestes, con frecuencia llamados pequeños por los astrónomos, son verdaderos gigantes, si utilizamos para medirlos las unidades corrientes empleadas en Física. Existen en nuestro sistema solar planetas a los que debido a sus dimensiones insignificantes, los astrónomos han dado la denominación de pequeños. Incluyen entre ellos los que tienen un diámetro de varios kilómetros. Para el astrónomo, acostumbrado a utilizar escalas gigantescas, estos planetas son tan pequeños, que cuando se refieren a ellos los llaman despectivamente minúsculos. Pero sólo son cuerpos minúsculos al compararlos con otros astros mucho más grandes. Para las unidades métricas empleadas de ordinario por el hombre, claro que no pueden ser considerados diminutos. Tomemos, por ejemplo, un planeta minúsculo de tres km de diámetro; un planeta así se ha descubierto recientemente. Aplicando las reglas geométricas, se calcula con facilidad que su superficie es de 28 km².

La arena que pisamos nos conduce también al mundo de los gigantes numéricos. No en balde existe desde tiempo inmemorial la expresión incontable como las arenas del mar. Sin embargo, en la antigüedad, los hombres subestimaban el enorme número de granos de arena existentes, pues lo comparaban con el número de estrellas que veían en el cielo. En aquellos tiempos, no existían telescopios, y el número de estrellas que se ven a simple vista en el cielo, es aproximadamente de 3500 (en un hemisferio). En la arena de las orillas del mar hay millones de veces más granos que estrellas visibles a simple vista. Un número gigante se oculta asimismo en el aire que respiramos. Cada centímetro cúbico, cada dedal de aire, contiene 27 trillones de moléculas.

Es casi imposible representarse la inmensidad de esta cifra. Si existiera en el mundo tal número de personas, no habría sitio suficiente para todas ellas en nuestro planeta, ya que la superficie del globo terrestre, contando la tierra firme y los océanos, es igual a 500 millones de km².

Anteriormente dijimos que los números gigantes se ocultan también en el interior del cuerpo humano.

Vamos a demostrarlo tomando como ejemplo la sangre. Si observamos al microscopio una gota de sangre, veremos que en ella nada una multitud enorme de corpúsculos pequeñísimos de color rojo, que son los que dan ese color a la sangre. Esos corpúsculos sanguíneos, llamados glóbulos rojos, son de forma circular discoidea, o sea, oval aplanada, hundida en toda su parte central. En todas las personas, los glóbulos rojos son de dimensiones aproximadamente iguales, de 0,007 milímetros de diámetro y de 0,002 mm de grueso. Pero su número es fantástico. Una gotita pequeñísima de sangre, de 1 mm cúbico,

Contiene 5 millones de estos corpúsculos. ¿Cuál es su número total en nuestro cuerpo? Por término medio, hay en el cuerpo humano un número de litros de sangre 14 veces menor que el número de kilogramos que pesa la persona. Si pesa usted 40 kg, su cuerpo contiene aproximadamente 3 litros de sangre.

Explicuemos la importancia que tiene para nuestro organismo la existencia de dichos glóbulos rojos tan extremadamente divididos. Están destinados a transportar el oxígeno por todo el cuerpo. Toman el oxígeno al pasar la sangre por los pulmones, y lo ceden cuando el torrente sanguíneo los lleva a los tejidos de nuestro cuerpo, a los rincones más distantes de los pulmones. El grado enorme de desmenuzamiento que representan estos glóbulos los capacita para cumplir su misión, puesto que cuanto menor sea su tamaño, siendo grandísimo su número, tanto mayor será su superficie, que es lo que interesa, ya que los glóbulos rojos pueden absorber y desprender oxígeno únicamente a través de su superficie. El cálculo demuestra que su superficie total es muchísimo mayor que la del cuerpo humano e igual a 1.200 m^2 . Esto viene a ser el área de un huerto grande de 40 m de largo y 30 de ancho.

Ahora comprenderán la importancia que tiene para la vida del organismo el que estos glóbulos estén tan desmenuzados y sean tan numerosos, pues en esta forma, pueden absorber y desprender el oxígeno en una superficie mil veces mayor que la superficie de nuestro cuerpo. Con justicia puede llamarse gigante al número enorme obtenido al calcular la cantidad de productos de diverso género con los que se alimenta una persona, tomando 70 años como término medio de duración de la vida. Se necesitaría un tren entero para poder transportar las toneladas de agua, pan, carne, aves, pescado, patatas y otras legumbres, miles de huevos, miles de litros de leche, etc., con que el hombre se nutre en toda su vida. A primera vista, parece imposible que pueda ser la persona semejante titán, que literalmente engulle, claro que no de una vez, la carga de un tren de mercancías entero.

PREGUNTAS

1.- ¿Cuántos m^2 mide la superficie del planeta minúsculo?

1.- $28 \text{ km}^2 = 28 \cdot 10^6 \text{ m}^2 = \mathbf{28\,000\,000 \text{ m}^2}$

2.- Calcula, empleando la fórmula de la superficie de una esfera, que la superficie del planeta minúsculo es aproximadamente 28 km^2 ?

2.-

$$d = 3 \text{ km} \Rightarrow r = 1,5 \text{ km}$$

$$S = 4 \cdot \pi \cdot r^2 = 4 \cdot 3,14 \cdot (1,5)^2 = \mathbf{28,26 \text{ km}^2 \approx 28 \text{ km}^2}$$

3.- ¿Cuántas personas pueden situarse en la superficie del planeta minúsculo, si suponemos que en un m^2 caben siete personas?

3.- $28 \cdot 10^6 \text{ m}^2 \times 7 \frac{\text{personas}}{1 \text{ m}^2} = 28\,000\,000 \text{ m}^2 \times 7 \frac{\text{personas}}{1 \text{ m}^2} = \mathbf{196 \cdot 10^6 \text{ personas} = 196\,000\,000 \text{ personas}}$

4.- ¿Cuánto mide el ecuador de la tierra?. Calcúlalo empleando la superficie de una esfera y la longitud de una circunferencia.

4.-

$$S = 4 \cdot \pi \cdot r^2 = 500 \cdot 10^6 \text{ km}^2 \Rightarrow r = \sqrt{\frac{500 \cdot 10^6 \text{ km}^2}{4 \cdot \pi}} = 6\,309 \text{ km} \approx 6\,300 \text{ km}$$

$$L = 2 \cdot \pi \cdot r = 2 \cdot \pi \cdot 6\,300 \text{ km} = \mathbf{39\,564 \text{ km} \approx 40\,000 \text{ km} = 4 \cdot 10^4 \text{ km}}$$

5.- Escribe el número 27 trillones en forma decimal y en notación científica

5.- 27 trillones = $\mathbf{27 \cdot 10^{18} = 27\,000\,000\,000\,000\,000\,000}$

6.- Averigua por qué 27 trillones de personas no caben en la superficie de la tierra. Sugerencia: calcula cuántas personas serían necesarias meter en un m^2 .

6.-

$$\text{personas en un m}^2 = \frac{27 \cdot 10^{18} \text{ personas}}{500 \cdot 10^6 \cdot 10^6 \text{ m}^2} = \mathbf{54\,000 \text{ personas/m}^2}$$

Luego como dice la lectura en un m² sólo caben 7 personas y nosotros hemos obtenido 54 000 **IMPOSIBLE**.

7.- ¿Cuántos glóbulos rojos hay, aproximadamente, en una persona que pesa 42 kg?

7.-

$$\text{glóbulos rojos} = \frac{42 \text{ kg}}{14 \frac{\text{kg}}{1}} = 3 \text{ litros} = 3 \cdot 10^6 \text{ mm}^3$$

$$\text{glóbulos rojos} = 3 \cdot 10^6 \text{ mm}^3 \times 5 \cdot 10^6 \frac{\text{glóbulos}}{\text{mm}^3} = \mathbf{15 \cdot 10^{12} \text{ glóbulos rojos}}$$

8.- ¿Qué longitud se obtendría si todos los glóbulos se dispusieran en línea recta, uno junto al otro? ¿Podrían rodear el ecuador? En caso afirmativo, cuántas veces.

8.-

$$\text{Longitud} = 15 \cdot 10^{12} \text{ glóbulos rojos} \times 0,007 \frac{\text{mm}}{\text{glóbulos rojos}} = 1,05 \cdot 10^{11} \text{ mm} = \mathbf{1,05 \cdot 10^5 \text{ km}}$$

$$\text{Veces que esta longitud es mayor que el ecuador} = \frac{1,05 \cdot 10^5 \text{ km}}{4 \cdot 10^4 \text{ km}} = \mathbf{2,625}$$

9.- Averigua otras situaciones de la vida real donde nos encontramos con números gigantes.

9.- Respuesta libre.

- Reproducción por bipartición de plantas o células.

- Distancia recorrida por la luz en un año.

La Tierra dista del Sol una media de unos 150 millones de kilómetros, pero esta distancia no es constante: alrededor del 4 de enero, la distancia es mínima, mientras que alrededor del 4 de julio, la distancia es máxima.

a) Expresa en metros la distancia media de la Tierra al Sol, usando la notación científica (usando potencias de diez).

b) Sabiendo que la velocidad de la luz en el vacío es de 300000 km/s, calcula cuántos minutos tarda un rayo de luz en llegar a la Tierra, redondeando el resultado con un decimal.

Según un reciente informe de la Organización Mundial de la Salud, mil millones de adultos tienen sobrepeso, y más de 300 millones son obesos. Analiza los siguientes datos y responde las cuestiones planteadas:

a) La población mundial es aproximadamente en la actualidad de 7000 millones de habitantes. Calcula qué porcentaje de personas en el mundo tienen obesidad o sobrepeso.

El peso de un paramecio es $0,73 \cdot 10^{-6}$ gramos, mientras que el peso de un elefante es de 2920 kg ¿Cuántos paramecios han de juntarse para conseguir el peso de un elefante? (Cuidado con las unidades) A. 4.000 B. $4 \cdot 10^{12}$. C. 400.000.000 D. $4 \cdot 10^9$.

En nuestro sistema solar recientemente se ha descubierto un sistema de planetas semejante al nuestro, a una distancia de 39 años-luz ($1 \text{ año-luz} = 9,46 \cdot 10^{12} \text{ km}$), y la comunidad científica se pregunta si sería viable plantearse un viaje a este sistema de planetas con una nave tripulada que pueda alcanzar los 30 000 km/h. ¿Cuánto tiempo se tardaría?

Las compras a través de la red han aumentado vertiginosamente en los últimos años, por lo que el comercio electrónico ¡está de enhorabuena!

a) En cifras globales, las compras por Internet en España alcanzaron un total de $4,37 \cdot 10^{10}$ euros en 2017. Teniendo en cuenta que la población española era de $4,6 \cdot 10^7$ habitantes. ¿Cuál ha sido el gasto medio por persona en compras por Internet durante ese año?

b) Se espera que los compradores europeos desembolsen este año a través de la red $1,4 \cdot 10^3$ € por persona. ¿Cuánto resultará el total de compras online en Europa teniendo en cuenta que la población europea es de $7,5 \cdot 10^8$ habitantes?

Operaciones combinadas en notación científica

Realiza las siguientes operaciones. Da el resultado en forma de notación científica y también su desarrollo. Comprueba tus respuestas usando tu calculadora científica:

$$(0,0073)^2 \cdot (0,0003)^3$$

$$75800^4 : 12000^2$$

$$8,75 \cdot 10^{\boxed{}} \cdot 10^3 : (5 \cdot 10^{\boxed{}} \cdot 10^{-25}) = 8,75 \cdot 10^{\boxed{}} : (5 \cdot 10^{\boxed{}}) = \boxed{} \cdot 10^{\boxed{}}$$

$$\frac{7,5 \cdot 10^{-10} \cdot 12,25 \cdot 10^4}{0,5 \cdot 10^{-3} \cdot 75 \cdot 10^{-5}} = \frac{\boxed{} \cdot 10^{\boxed{}}}{\boxed{} \cdot 10^{\boxed{}}} = \boxed{} \cdot 10^{\boxed{}} = \boxed{}$$

$$\frac{(2,1 \cdot 10^4)^2 \cdot (0,5 \cdot 10^{-5} + 3,25 \cdot 10^{-5} - 2 \cdot 10^{-5})}{(4 \cdot 10^{-7}) \cdot (5 \cdot 10^6)}$$

$$\frac{(8,5 \cdot 10^6) \cdot (0,4 \cdot 10^{-4} + 0,6 \cdot 10^{-3} - 1,4 \cdot 10^{-4})}{(20 \cdot 10^{18}) \cdot (0,02 \cdot 10^{-21})}$$

$$(0,25 \cdot 10^9) \cdot (5 \, 000 \, 000) - \frac{0,000 \, 000 \, 000 \, 00025}{2 \cdot 10^{-27}}$$

$$\frac{(3,5 \cdot 10^6) \cdot (0,6 \cdot 10^{-4} + 0,4 \cdot 10^{-3} - 1,5 \cdot 10^{-4})}{(40 \cdot 10^{18}) \cdot (0,02 \cdot 10^{-21})}$$

$$\frac{(2 \cdot 10^5)^{-2} \cdot (60 \cdot 10^{-6} + 2,15 \cdot 10^{-4} - 0,0015 \cdot 10^{-1})}{(4 \cdot 10^3) \cdot (2 \cdot 10^{-21})}$$

$$\frac{(5,2 \cdot 10^{-5} - 4,1 \cdot 10^{-4}) \cdot 8,1 \cdot 10}{6,2 \cdot 10^{-6}}$$

$$\frac{6,5 \cdot 10^{-7} - 3525 \cdot 10^{-10}}{2,4 \cdot 10^{-6}}$$

$$\frac{3 \cdot 10^4 \cdot (5 \cdot 10^{-2} + 30,25 \cdot 10^{-3} - 0,2 \cdot 10^{-1})}{(4 \cdot 10^{-7}) : (5 \cdot 10^{-6})}$$

$$\frac{(8,5 \cdot 10^6) \cdot (0,4 \cdot 10^{-4} + 0,6 \cdot 10^{-3} - 1,4 \cdot 10^{-4})}{(20 \cdot 10^{18}) \cdot (0,02 \cdot 10^{-21})}$$

$$\frac{(3 \cdot 10^2)^2 \cdot (5 \cdot 10^{-2} + 30,25 \cdot 10^{-3} - 0,2 \cdot 10^{-1})}{(4 \cdot 10^{-7}) : (5 \cdot 10^{-6})}$$
