RISOLVI LE SEGUENTI EQUIVALENZE, SCRIVENDO IL NUMERO IN NOTAZIONE SCIENTIFICA

18 g = _____ ng
110 fm = _____cm
154 pg = _____ μg
25000 cA = _____ mA
32 Gm = _____ mm
0,0025 km = _____ pm
610 dam = _____ Tm
8 200 dam^2 = _____ mm^2
35 000 hm^2 = _____ cm^2
80 dL = _____ dm^3
21 cm^3 = _____ hm^3
2700 kg/m^3 = _____ g / cm^3
0,0073 g/ cm^3 = _____ kg/m^3
8300 mg/ cm^3 = _____ g/cm^3

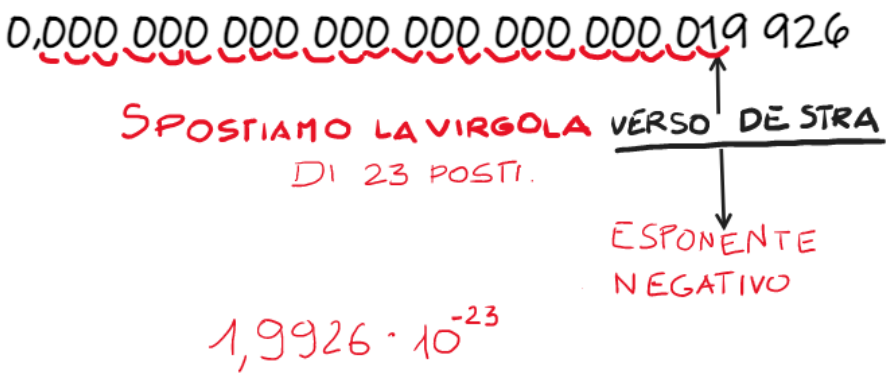
RICORDIAMO LA TEORIA
Un numero espresso in notazione scientifica si presenta nella forma

$$A \cdot 10^n,$$

dove *A* è un numero uguale o maggiore di 1 ma inferiore a 10, e l'esponente *n* è un numero intero, positivo o negativo.
$1 \leq A < 10$
Per convertire un numero in notazione scientifica, è necessario determinare il fattore *A* e il valore dell'esponente *n*:
• per determinare il fattore *A*, si scorre il numero da sinistra a destra, si individua la prima cifra diversa da zero e subito dopo si pone la virgola;
• per determinare il valore di *n*, si conta il numero di cifre «scavalcate» dalla virgola nel suo spostamento: se la virgola è spostata verso sinistra, l'esponente è positivo; se la virgola è spostata verso destra, l'esponente è negativo.
Per esempio, per convertire in notazione scientifica il numero

0,000 000 000 000 000 000 000 019 926

- la virgola va posta subito dopo la cifra 1, quindi il fattore *A* è 1,9926;
- la virgola va spostata **verso destra** e nello spostamento «scavalchiamo» 23 cifre; l'esponente *n* è quindi - 23.



Il numero in notazione scientifica pertanto è:

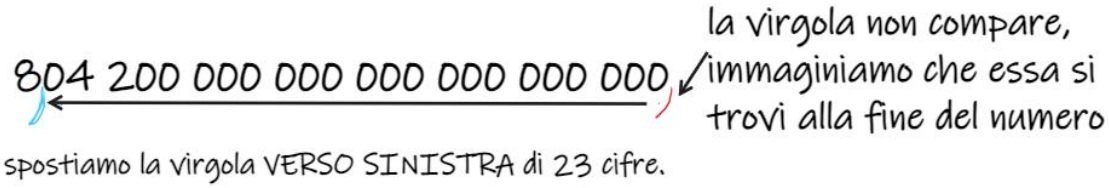
$$1{,}9926 \cdot 10^{-23}$$

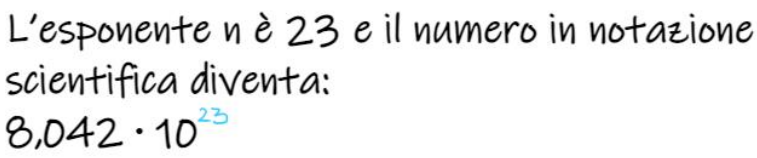
Proviamo ora a convertire in notazione scientifica il numero

804 200 000 000 000 000 000 000

In questo caso, dobbiamo porre la virgola subito dopo la prima cifra, cioè dopo la cifra 8. In questo caso, siccome la virgola non compare, immaginiamo che essa si trovi alla fine del numero. Per ottenere il coefficiente, spostiamo la virgola VERSO SINISTRA di 23 cifre. L'esponente *n* è 23 e il numero in notazione scientifica diventa:

$$8{,}042 \cdot 10^{23}$$





Per effettuare calcoli con i numeri espressi in notazione scientifica, è necessario ricordare le proprietà delle potenze del 10 e le regole da applicare.

Anche i prefissi di multipli e sottomultipli di un'unità di misura, come *etto-*, *kilo-* e *micro-*, si esprimono con le potenze di 10

Secondo il SISTEMA INTERNAZIONALE, infatti, a ciascun prefisso corrisponde un preciso valore numerico, che può essere espresso anche in notazione scientifica con la corrispondente potenza di 10

	Prefisso	Simbolo	Valore numerico	Potenza di 10 corrispondente
MULTIPLI	giga	G	1 000 000 000	10^9
	mega	M	1 000 000	10^6
	kilo	k	1 000	10^3
	etto	h	100	10^2
	deca	da	10	10^1
SOTTOMULTIPLI	deci	d	0,1	10^{-1}
	centi	c	0,01	10^{-2}
	milli	m	0,001	10^{-3}
	micro	μ	0,000 001	10^{-6}
	nano	n	0,000 000 001	10^{-9}

Un *etto*pascal, un *kilo*joule e un *micro*metro possono quindi essere scritti come:
1 ***etto***pascal = 100 Pa = 10^2 Pa
1 ***kilo***joule = 1000 J = 10^3 J

1 ***micro***metro = 0,000 001 m = 10^{-6} m

FATTORE DI MOLTIPLICAZIONE	PREFISSO	SIMBOLO
10^{12}	tera	T
10^{9}	giga	G
10^{6}	mega	M
10^{3}	chilo	k
10^{2}	etto	h
10^{1}	deca	da
10^{-1}	deci	d

FATTORE DI MOLTIPLICAZIONE	PREFISSO	SIMBOLO
10^{-2}	centi	c
10^{-3}	milli	m
10^{-6}	micro	μ
10^{-9}	nano	n
10^{-12}	pico	p
10^{-15}	femto	f
10^{-18}	atto	a

RISOLVI LE SEGUENTI EQUIVALENZE, SCRIVENDO IL NUMERO IN NOTAZIONE SCIENTIFICA

18 g = _____ ng

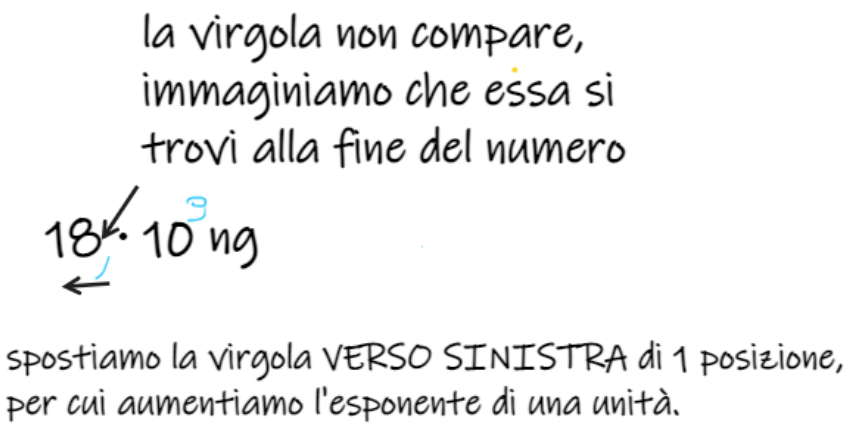
Per passare da g a nanogrammi dobbiamo moltiplicare per 10^9. Otteniamo quindi

$18 \cdot 10^9$ ng

Il numero non è però in notazione scientifica. Dobbiamo infatti avere un fattore numerico MINORE di 10.

Dobbiamo quindi immaginare di mettere una virgola alla fine del numero e poi spostarla di un posto verso sinistra:

$1{,}8 \cdot 10^{10}$ ng



110 fm = _____cm

10^{-9}	nano	n
10^{-12}	pico	p
10^{-15}	femto	f
10^{-18}	atto	a

$1\ fm = 10^{-15}$ m

1 fm equivale a 10^{-15} m ovvero a 10^{-13} cm

Abbiamo quindi :

$110\ fm = 110 \cdot 10^{-13}$ cm

Dobbiamo ancora passare alla notazione scientifica, spostando di due posizioni la virgola verso sinistra. Per questo motivo dobbiamo aumentare di due unità l'esponente:

-13 + 2 = -11

Otteniamo perciò
110 fm = 110 · 10^{-13} cm = 1,10 · 10^{-11} cm

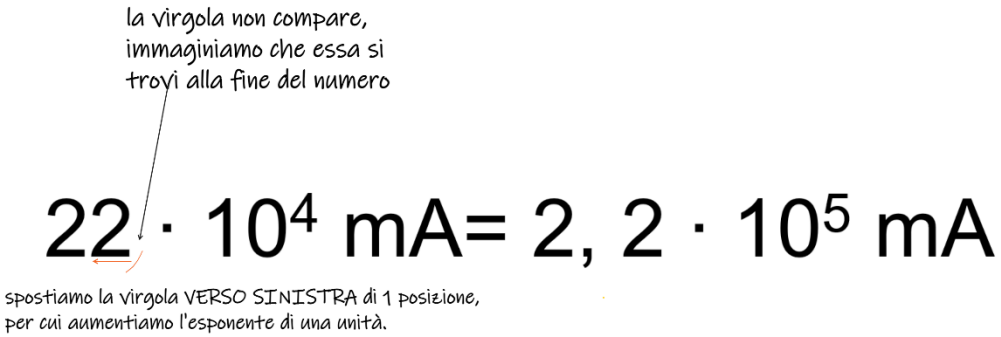
154 pg = _____ μg
1 pg equivale a 10^{-12} g
Siccome 1 μg = 10^{-6} g
Otteniamo

1 pg = 10^{-6} μg

Abbiamo quindi :
154 pg = 154 · 10^{-6} μg
Per riportare il fattore numerico a un numero compreso tra 1 e 10, dobbiamo spostare la virgola di due posti verso sinistra. Abbiamo perciò:
154 pg = 154 · 10^{-4} μg

22000 cA = _____ mA
Per passare da centiAmpère a milliAmpère dobbiamo moltiplicare per 10 :

22 000 cA = 22 000 · 10 mA = 220 000 mA
Contiamo gli zeri e scriviamo la potenza di 10 corrispondente:
220 000 mA = 22 · 10^4 mA
Dobbiamo ora ottenere un fattore numerico minore di dieci, mettendo una virgola alla fine del numero e poi spostandola di un posto verso sinistra.
Otteniamo perciò :



220 000 mA = 2, 2 · 10^5 mA

RICORDA :
l'Ampère è una delle sette grandezze fondamentali dei SISTEMA INTERNAZIONALE. Esso è l'unità di misura dell'intensità della corrente elettrica (I) e si indica con A

Grandezza fisica e simbolo			Unità di misura e simbolo	
FONDAMENTALI	lunghezza	l	metro	m
	massa	m	kilogrammo	kg
	tempo	t	secondo	s
	temperatura	T	kelvin	K
	corrente elettrica	I	ampere	A
	intensità luminosa	i_V	candela	cd
	quantità di sostanza	n	mole	mol

32 Gm = _____ mm

1 Gm corrisponde a 10^9 m mentre 1 m corrisponde a 10^3 mm. Di conseguenza 1 Gm corrisponde a 10^{12} mm.
Otteniamo quindi :

32 Gm = 32 · 10^{12} mm
Per ottenere un numero in notazione scientifica, dobbiamo "spostare" la virgola di una posizione verso sinistra. Abbiamo quindi :

32 Gm = 32 · 10^{12} mm = 3, 2 · 10^{13} mm

0,0025 km = _____ pm
Un km equivale a 10^3 m mentre un m equivale a 10^{12} m. Di conseguenza
1 Km = 10^{3+12} pm
0,0025 km = 0,0025 ·10^{15} pm
Dobbiamo ora trasformare il fattore numerico, spostando la virgola di tre posizioni verso destra. Questo significa che dobbiamo DIMINUIRE di 3 l'esponente. Otteniamo perciò

0,0025 km = 2,5 · 10^{12} pm

FATTORE DI MOLTIPLICAZIONE	PREFISSO	SIMBOLO
10^{12}	tera	T
10^{9}	giga	G
10^{6}	mega	M
10^{3}	chilo	k
10^{2}	etto	h
10^{1}	deca	da
10^{-1}	deci	d

FATTORE DI MOLTIPLICAZIONE	PREFISSO	SIMBOLO
10^{-2}	centi	c
10^{-3}	milli	m
10^{-6}	micro	μ
10^{-9}	nano	n
10^{-12}	pico	p
10^{-15}	femto	f
10^{-18}	atto	a

610 dam = _____ Tm
Siccome 1 dam = 10^1 m
Mentre 1 Tm = 10^{12} m
Otteniamo che 1 Tm = 10^{11} dam
Di conseguenza :
610 dam = 610 ·10^{-11} Tm
Per riportare il numero in notazione scientifica, dobbiamo inserire una virgola immaginaria alla fine del fattore numerico e poi sostarla di due posizioni VERSO SINISTRA. Questo significa che dobbiamo AUMENTARE di due unità l'esponente :
-11 +2 = -9.
Otteniamo perciò:

610 dam = 610 ·10^{-11} Tm = 6,1·10^{-9} Tm

8 200 dam^2 = _____ mm^2
Ricordiamo che nel caso delle aree, ogni spostamento di una posizione equivale in realtà a due posti. Di conseguenza, per passare da dam^2 a mm^2 ci spostiamo di 8 posizioni effettive. Abbiamo perciò :

$8\ 200\ dam^2 = 8\ 200 \cdot 10^8\ mm^2$
Dobbiamo ora riportare il fattore numerico ad un numero minore di 10. Introduciamo quindi un'ipotetica virgola alla fine del numero (dopo gli zeri) e la spostiamo di TRE posizioni verso SINISTRA. Questo significa che dobbiamo AUMENTARE di 3 l'esponente:
8+3 = 11
Otteniamo perciò:

$8\ 200\ dam^2 = 8{,}2 \cdot 10^{11}\ mm^2$

$35\ 000\ hm^2 =$ _____ cm^2
Come nel caso precedente, avendo a che fare con delle aree, ogni spostamento di una posizione equivale in realtà a due posti. Di conseguenza, per passare da hm^2 a cm^2 ci spostiamo di 8 posizioni effettive. Abbiamo perciò :

$35\ 000\ hm^2 = 35\ 000 \cdot 10^8\ cm^2$
Dobbiamo ora riportare il fattore numerico ad un numero minore di 10. Introduciamo quindi un'ipotetica virgola alla fine del numero (dopo gli zeri) e la spostiamo di QUATTRO posizioni verso SINISTRA. Questo significa che dobbiamo AUMENTARE di 4 l'esponente:
8+4 = 12
Otteniamo perciò:

$35\ 000\ hm^2 = 3{,}5 \cdot 10^{12}\ cm^2$

80 dL = _____ **dm^3**

Per definizione, l'unità di volume LITRO (simbolo l) è uguale a 1 decimetro cubo:

$$1\ l = 1\ dm^3$$

Siccome $1\ dl = 10^{-1}\ l$

Avremo anche :

$$1\ dl = 10^{-1}\ dm^3$$

Otteniamo perciò :
$80\ dL = 80\ 10^{-1}\ dm^3$
Per ottenere un numero in notazione esponenziale, dobbiamo trasformare 80 in un numero minore di 10. Introduciamo la nostra ipotetica virgola alla fine del numero e spostiamola di una posizione verso SINISTRA. Questo significa che dobbiamo AUMENTARE di una unità l'esponente. Avremo :
-1+1 = 0
Ovvero:

$80\ dL = 8{,}0\ 10^0\ dm^3 = 8{,}0\ dm^3$

$21\ cm^3 =$ _____ **hm^3**
Ricordiamo che nel caso dei volumi, ogni spostamento di una posizione equivale in realtà a TRE posti. Di conseguenza, per passare da cm^3 a hm^3 ci spostiamo di 12 posizioni effettive. Abbiamo perciò :

$21\ cm^3 = 21 \cdot 10^{-12}\ hm^3$

Dobbiamo ora riportare il fattore numerico ad un numero minore di 10. Introduciamo quindi un'ipotetica virgola alla fine del numero e la spostiamo di UNA posizione verso SINISTRA. Questo significa che dobbiamo AUMENTARE di 1 l'esponente:
-12+1 = -11
Otteniamo perciò:

$21\ cm^3 = 2{,}1 \cdot 10^{-11}\ hm^3$

2700 kg/m³ = _____ g / cm³

Nel caso di unità di misura composte, ci conviene effettuare l'equivalenza con DUE passaggi:

1) svolgere singolarmente le conversioni di multipli e sottomultipli delle unità di misura fondamentali;
2) inserire poi le conversioni ottenute nell'unità di misura composta, svolgendo i calcoli necessari per completare l'equivalenza richiesta

In questo caso, sappiamo che
1 kg = 10^3 g
1 m^3 = 10^6 cm^3
Inserendo questi valori nell'equivalenza assegnata, otteniamo :

$$2700\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 2700\left(\frac{1\ kg}{1\ \text{m}^3}\right) = 2700\left(\frac{10^3\ \text{g}}{10^6\ \text{cm}^3}\right) = 2700 \cdot 10^{-3} g/\text{cm}^3$$

Dobbiamo ora riportare il fattore numerico ad un numero inferiore di 10. Inseriamo la solita virgola virtuale alla fine del numero e spostiamola di TRE posti verso sinistra. Significa che dobbiamo AUMENTARE l'esponente di TRE:
-3 + 3 = 0
Otteniamo perciò :

$2700\ kg/m^3 = 2{,}7 \cdot 10^0\ g / cm^3 = 2{,}7\ g / cm^3$

0,0073 g/ cm³ = _____ kg/m³

Come nel caso precedente, trasformiamo separatamente le unità di misura che compongono quella data e poi inseriamo le conversioni ottenute nell'unità di misura composta.
In questo caso:
1 g = 10^{-3} kg
1 cm^3 = 10^{-6} m^3
Otteniamo perciò :

$$0{,}0073\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 0{,}0073\left(\frac{1\ g}{1\ \text{cm}^3}\right) = 0{,}0073\left(\frac{10^{-3}\ \text{kg}}{10^{-6}\ \text{m}^3}\right) = 0{,}0073 \cdot 10^3 kg/\text{m}^3$$

Dobbiamo ora riportare il fattore numerico ad un numero compreso tra 1 e 10. Dobbiamo quindi spostare la virgola di TRE posti verso destra. Significa che dobbiamo DIMINUIRE l'esponente di TRE:
3 - 3 = 0
Otteniamo perciò

$0{,}0073\ g/\ cm^3 = 7{,}3\ kg/m^3$

8300 mg/ cm^3 = _____ g/cm^3

Come nel caso precedente, trasformiamo separatamente le unità di misura che compongono quella data e poi inseriamo le conversioni ottenute nell'unità di misura composta.
In questo caso:
1 mg = 10^{-3} g
1 cm^3 = 1 cm^3
Otteniamo perciò :

$$8300\,\frac{\text{mg}}{\text{cm}^3} = 8300\left(\frac{1\,mg}{1\ \text{cm}^3}\right) = \ 8300\left(\frac{10^{-3}\ \text{g}}{1\ \text{cm}^3}\right) = 8300\ \cdot 10^{-3} g/\text{cm}^3$$

Dobbiamo ora riportare il fattore numerico ad un numero minore di 10. Dobbiamo quindi inserire una virgola virtuale alla fine del numero e spostarla di TRE posti verso SINISTRA. Significa che dobbiamo AUMENTARE l'esponente di TRE:
-3 + 3 = 0
Otteniamo perciò

8300 mg/ cm^3 = 8,3 g/cm^3