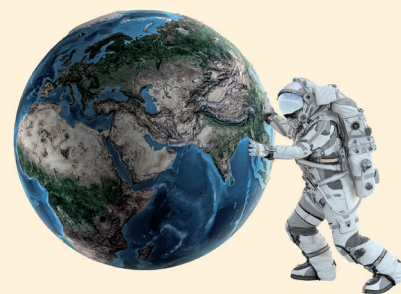


6. Notazione scientifica e ordine di grandezza



Potenze di 10

La massa della Terra misura circa
6 000 000 000 000 000 000 000 000 kg.

Per scrivere un numero grande in modo compatto servono le **potenze** di 10:

$$10^1 = 10; \quad 10^2 = 100; \quad 10^3 = 1000; \quad 10^4 = 10\,000; \quad \dots\dots\dots$$

Una potenza di 10 è un numero formato dalla cifra 1 seguita da tanti zeri quante sono le unità dell'esponente.

$$10^n = \underbrace{1\,000\,000 \dots 000}_{n \text{ zeri}} \quad n \in \mathbb{N}$$

La massa della Terra si può quindi scrivere come 6×10^{24} .

ATTENZIONE

| L'esponente indica il numero di zeri.

ESEMPI

$$10\,000\,000 = 10^7$$

$$100\,000\,000\,000\,000 = 10^{14}$$

$$3\,000\,000\,000\,000\,000\,000 = 3 \times 10^{18}$$

Un globulo rosso ha il diametro di circa 0,000007 m.

In questo caso per scrivere un numero così piccolo conviene utilizzare le potenze di 0,1:

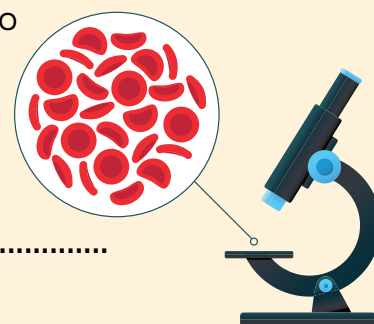
$$0,1^1 = 0,1 \quad 0,1^2 = 0,01 \quad 0,1^3 = 0,001 \quad 0,1^4 = 0,0001 \quad \dots\dots\dots$$

Osservando che: $10^1 : 10^2 = 10 : 100 = 0,1$ e applicando le proprietà delle potenze:

$$10^1 : 10^2 = 10^{1-2} = 10^{-1}$$

si può quindi scrivere:

$$0,1 = 10^{-1}; \quad 0,1^2 = 10^{-2}; \quad 0,1^3 = 10^{-3}; \quad 0,1^4 = 10^{-4} \quad \dots\dots\dots$$



Una potenza di 10 con esponente intero negativo
(cioè con segno -)

è un numero formato dalla cifra zero seguita da
tante cifre decimali, tutte uguali a zero tranne
l'ultima che è 1, quante ne indica l'esponente.

$$10^{-n} = \underline{0,000 \dots 01} \quad n \in \mathbf{N}$$

\downarrow
 n cifre

ATTENZIONE

| L'esponente indica il numero di cifre decimali.

Il diametro del globulo rosso si può quindi scrivere come 7×10^{-6} .

ESEMPI

$$0,0000001 = 10^{-7}$$

$$0,000000000001 = 10^{-11}$$

$$0,00005 = 5 \times 10^{-5}$$

Notazione scientifica

Le potenze di 10 ci permettono di scrivere, sotto forma di prodotto di un numero decimale (compreso tra 1 e 10) per una potenza di 10, sia numeri maggiori di 1 sia numeri minori di 1.

Numeri maggiori di 1: ecco come si procede per il numero 3795.

Dividiamo prima per 10^3 per ottenere un numero maggiore di 1 e minore di 10 e poi moltiplichiamo per 10^3 :

$$3795 = 3795 : 10^3 \times 10^3 = 3,795 \times 10^3$$

quindi: $3795 = 3,795 \times 10^3$

ATTENZIONE

Dividere e moltiplicare un numero per la stessa potenza di **10** lo lascia invariato.

Numeri minori di 1: ecco come si procede per il numero 0,0016.

Moltiplichiamo prima per 10^3 per ottenere un numero maggiore di 1 e minore di 10 e poi dividiamo per 10^3 :

$$0,0016 = 0,0016 \times 10^3 : 10^3 = 1,6 : 10^3$$

quindi: $0,0016 = 1,6 \times 10^{-3}$

Questo tipo di scrittura, usata nei testi scientifici, prende il nome di **notazione scientifica** o **esponenziale**.

ATTENZIONE

Dividere per $1000 = 10^3$ equivale a moltiplicare per $0,001 = 10^{-3}$.

Un numero naturale o decimale, diverso da zero, è scritto in **notazione scientifica** se è rappresentato nella forma $a \times 10^n$ dove a è un numero decimale compreso tra 1 e 10.

ESEMPI

$$62\,000\,000 = 6,2 \times 10^7$$

$$400\,000 = 4 \times 10^5$$

$$0,000000064 = 6,4 \times 10^{-7}$$

Ordine di grandezza

La notazione scientifica evidenzia una proprietà dei numeri: l'**ordine di grandezza**.

Ecco come procedere: si scrive il numero a in notazione scientifica e si considerano le potenze di 10 tra le quali è compreso ($10^n < a < 10^{n+1}$)

- se $a \geq 5$ l'ordine di grandezza coincide con la potenza di 10 con esponente maggiore: 10^{n+1}
- se $a < 5$ l'ordine di grandezza coincide con la potenza di 10 con esponente minore: 10^n

L'ordine di grandezza di un numero è la **potenza di 10 più vicina** al numero considerato.

ESEMPI

- $3,23 \times 10^6 \Rightarrow 10^6 < 3,23 \times 10^6 < 10^7$
l'ordine di grandezza è 10^6 perché $3,23 < 5$
- $7,8 \times 10^9 \Rightarrow 10^9 < 7,8 \times 10^9 < 10^{10}$
l'ordine di grandezza è 10^{10} perché $7,8 > 5$
- $9,6 \times 10^{-2} \Rightarrow 10^{-2} < 9,6 \times 10^{-2} < 10^{-1}$
l'ordine di grandezza è 10^{-1} perché $9,6 > 5$

ATTENZIONE

$9,6 \times 10^{-2}$ ha ordine di grandezza 10^{-1} perché la potenza è negativa, infatti:

