FISICA

Scheda 01

Notazione scientifica
e prefissi del Sistema Internazionale

Teoria | Esempi | Esercizi | Soluzioni

Una guida chiara per leggere, scrivere e interpretare numeri molto grandi o molto piccoli senza perdersi tra gli zeri.

Prima di iniziare

Obiettivo

Alla fine di questa scheda saprai:

- scrivere un numero in notazione scientifica;
- riconoscere la differenza tra numeri grandi e numeri piccoli;
- usare correttamente le potenze di dieci;
- leggere e utilizzare i principali prefissi del Sistema Internazionale;
- evitare gli errori piu comuni nei passaggi e nelle conversioni.

Indice

1 Perché serve la notazione scientifica? 2

2 Cos'è la notazione scientifica? 2

3 Come scrivere un numero grande 3

4 Come scrivere un numero piccolo 4

5 Ordine di grandezza 4

6 Operazioni con le potenze di dieci 5
- 6.1 Prodotto . . . 5
- 6.2 Quoziente . . . 6
- 6.3 Potenza di una potenza . . . 6

7 I prefissi del Sistema Internazionale 6

8 Conversioni con i prefissi 7

9 Errori comuni 8

10 Esercizi 9

11 Soluzioni 10

Continua a imparare 10

1 Perché serve la notazione scientifica?

La fisica lavora continuamente con grandezze molto diverse tra loro. Alcune sono enormi, altre sono piccolissime. Per esempio, la distanza media tra la Terra e il Sole è di circa

$$149\,600\,000\,000 \text{ m}.$$

Il diametro tipico di un atomo è invece dell'ordine di

$$0,0000000001 \text{ m}.$$

Come avrai notato, scrivere numeri del genere, con tantissimi zeri, può risultare molto scomodo. Per questo usiamo la notazione scientifica!

Ricorda

La notazione scientifica serve a scrivere numeri molto grandi o molto piccoli in modo compatto e ordinato.

L'idea è molto semplice: invece di trascinarci dietro una fila infinita di zeri, scriviamo il numero come prodotto tra un numero compreso tra 1 e 10 e una potenza di dieci.

2 Cos'è la notazione scientifica?

Un numero è scritto in **notazione scientifica** quando ha la forma

$$\boxed{a \times 10^n}$$

dove:

- a è un numero maggiore o uguale a 1 e minore di 10;
- n è un numero intero, positivo, negativo o nullo;
- 10^n indica una potenza di dieci.

In simboli:

$$\boxed{1 \leq a < 10} \qquad \boxed{n \in \mathbb{Z}}.$$

Esempio

Il numero

$$1250000$$

può essere scritto come

$$\boxed{1,25 \times 10^6}.$$

Abbiamo spostato la virgola fino a ottenere un numero compreso tra 1 e 10: $1,25$. Lo spostamento è stato di 6 posizioni verso **sinistra**, quindi l'esponente è $+6$**.**

Attenzione

Questa scrittura non è in notazione scientifica:

$$35 \times 10^3.$$

perché 35 non è compreso tra 1 e 10. La forma corretta è

$$\boxed{3,5 \times 10^4}.$$

3 Come scrivere un numero grande

Per scrivere un numero grande in notazione scientifica si sposta la virgola verso **sinistra** fino a ottenere un numero compreso tra 1 e 10. Il numero di spostamenti diventa **l'esponente positivo** della potenza di dieci.

Ricorda

Se il numero di partenza è grande, l'esponente della potenza di dieci è positivo.

$$\text{numero grande} \quad \Rightarrow \quad 10^{+n}$$

Esempio

Scriviamo in notazione scientifica il numero

$$4\,500\,000.$$

Spostiamo la virgola di 6 posti verso sinistra:

$$4\,500\,000 = 4,5 \times 10^6.$$

Esempio

Scriviamo in notazione scientifica la distanza media Terra-Sole:

$$149\,600\,000\,000 \text{ m}.$$

Spostiamo la virgola fino a ottenere $1,496$:

$$149\,600\,000\,000 \text{ m} = 1,496 \times 10^{11} \text{ m}.$$

4 Come scrivere un numero piccolo

Per scrivere un numero piccolo in notazione scientifica, si sposta la virgola verso **destra** fino a ottenere un numero compreso tra 1 e 10. Il numero di spostamenti diventa **l'esponente negativo** della potenza di dieci.

Ricorda

Se il numero di partenza è piccolo, cioè minore di 1, l'esponente della potenza di dieci è negativo.

$$\text{numero piccolo} \quad \Rightarrow \quad 10^{-n}$$

Esempio

Scriviamo in notazione scientifica il numero

$$0,00032.$$

Spostiamo la virgola verso destra fino a ottenere $3,2$. Lo spostamento è di 4 posti, quindi:

$$0,00032 = 3,2 \times 10^{-4}.$$

Esempio

Scriviamo in notazione scientifica il diametro tipico di un atomo:

$$0,0000000001 \text{ m}.$$

Spostiamo la virgola verso destra fino a ottenere 1. Lo spostamento è di 10 posti, quindi:

$$0,0000000001 = 1 \times 10^{-10},$$

5 Ordine di grandezza

L'**ordine di grandezza** di un numero è la potenza di dieci che ne descrive, in modo approssimato, la dimensione. Per determinarlo, si scrive innanzitutto il numero in notazione scientifica:

$$N = a \times 10^n,$$

dove $1 \leq a < 10$.

Successivamente si osserva il coefficiente a:

- se $a < 5$, l'ordine di grandezza è
$$10^n;$$
- se $a \geq 5$, l'ordine di grandezza è
$$10^{n+1}.$$

Ricorda

L'ordine di grandezza corrisponde alla **potenza di dieci più vicina** al numero considerato.

Esempio

Esempio 1

$$3,2 \times 10^5$$

Poiché $3,2 < 5$,

$$\boxed{\text{Ordine di grandezza} = 10^5.}$$

Esempio 2

$$7,6 \times 10^5$$

Poiché $7,6 \geq 5$,

$$\boxed{\text{Ordine di grandezza} = 10^6.}$$

Esempio 3

$$3,8 \times 10^{-3}$$

Poiché $3,8 < 5$,

$$\boxed{\text{Ordine di grandezza} = 10^{-3}.}$$

Esempio 4

$$8,9 \times 10^{-3}$$

Poiché $8,9 \geq 5$,

$$\boxed{\text{Ordine di grandezza} = 10^{-2}.}$$

Curiosità

In astronomia gli ordini di grandezza sono indispensabili. Tra il raggio di un atomo e la dimensione di una galassia ci sono decine di potenze di dieci. Senza notazione scientifica, la scienza sarebbe una giungla di zeri. E nessuno vuole vivere in una giungla di zeri.

6 Operazioni con le potenze di dieci

Per usare bene la notazione scientifica, devi conoscere alcune proprieta delle potenze.

6.1 Prodotto

Quando moltiplichi potenze con la stessa base, sommi gli esponenti:

$$10^a \cdot 10^b = 10^{a+b}.$$

Esempio

$$(3 \times 10^4)(2 \times 10^5) = 6 \times 10^{4+5} = 6 \times 10^9.$$

6.2 Quoziente

Quando dividi potenze con la stessa base, sottrai gli esponenti:

$$\frac{10^a}{10^b} = 10^{a-b}.$$

Esempio

$$\frac{8 \times 10^7}{2 \times 10^3} = 4 \times 10^{7-3} = 4 \times 10^4.$$

6.3 Potenza di una potenza

Quando elevi una potenza a un'altra potenza, moltiplichi gli esponenti:

$$(10^a)^b = 10^{ab}.$$

Esempio

$$(10^3)^2 = 10^6.$$

7 I prefissi del Sistema Internazionale

Il Sistema Internazionale usa dei prefissi per indicare multipli e sottomultipli delle unita di misura.

Invece di scrivere sempre 1000 m, possiamo scrivere 1 km. Invece di scrivere $0,001$ m, possiamo scrivere 1 mm.

Ricorda

Un prefisso modifica l'unita di misura moltiplicandola per una potenza di dieci.

Prefisso	Simbolo	Potenza	Esempio
tera	T	10^{12}	1 Tm $= 10^{12}$ m
giga	G	10^{9}	1 GW $= 10^{9}$ W
mega	M	10^{6}	1 Mm $= 10^{6}$ m
kilo	k	10^{3}	1 km $= 10^{3}$ m
etto	h	10^{2}	1 hm $= 10^{2}$ m
deca	da	10^{1}	1 dam $= 10$ m
—	—	10^{0}	1 m $= 1$ m
deci	d	10^{-1}	1 dm $= 10^{-1}$ m
centi	c	10^{-2}	1 cm $= 10^{-2}$ m
milli	m	10^{-3}	1 mm $= 10^{-3}$ m
micro	μ	10^{-6}	1 μm $= 10^{-6}$ m
nano	n	10^{-9}	1 nm $= 10^{-9}$ m
pico	p	10^{-12}	1 pm $= 10^{-12}$ m

Attenzione

Attenzione alle lettere maiuscole e minuscole: m significa metro o milli, a seconda del contesto, mentre M significa mega. Per esempio:

$$1\ \text{mm} = 10^{-3}\ \text{m}, \qquad 1\ \text{Mm} = 10^{6}\ \text{m}.$$

Sono due cose completamente diverse.

8 Conversioni con i prefissi

Per convertire una grandezza con prefisso nell'unità base, basta sostituire il prefisso con la potenza di dieci corrispondente.

Esempio

Convertiamo 7 km in metri.

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

quindi

$$7\ \text{km} = 7 \times 10^{3}\ \text{m} = 7000\ \text{m}.$$

Esempio

Convertiamo $3,5$ mm in metri.

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

quindi

$$3,5\ \text{mm} = 3,5 \times 10^{-3}\ \text{m} = 0,0035\ \text{m}.$$

Esempio

Convertiamo 250 nm in metri.

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

quindi

$$250\ \text{nm} = 250 \times 10^{-9}\ \text{m} = 2,50 \times 10^{-7}\ \text{m}.$$

9 Errori comuni

Attenzione

Errore 1: coefficiente non compreso tra 1 e 10.

$$\text{Sbagliato: } 42 \times 10^5$$

$$\text{Corretto: } 4,2 \times 10^6$$

Attenzione

Errore 2: segno dell'esponente sbagliato.

$$0,0005 \neq 5 \times 10^4$$

Il numero è piccolo, quindi l'esponente deve essere negativo:

$$\boxed{0,0005 = 5 \times 10^{-4}}.$$

Attenzione

Errore 3: confondere prefisso e unità.

$$1 \text{ km} \neq 1 \text{ m}$$

Infatti

$$1 \text{ km} = 1000 \text{ m} = 10^3 \text{ m}.$$

Attenzione

Errore 4: dimenticare di sistemare il coefficiente dopo un'operazione.

$$12 \times 10^5$$

non è ancora in notazione scientifica. Bisogna scrivere:

$$\boxed{1,2 \times 10^6}.$$

10 Esercizi

Esercizio Facile

Scrivi in notazione scientifica:

a) 5000
b) 72 000
c) 0, 003
d) 0, 000045

Esercizio Facile

Scrivi in forma decimale:

a) $4,5 \times 10^{3}$
b) $7,2 \times 10^{5}$
c) $3,1 \times 10^{-2}$
d) 8×10^{-6}

Esercizio Medio

Converti nell'unita base indicata:

a) 6 km in metri
b) 15 cm in metri
c) 9 mm in metri
d) 450 nm in metri

Esercizio Medio

Esegui le operazioni e scrivi il risultato in notazione scientifica:

a) $(2 \times 10^{3})(3 \times 10^{4})$
b) $(5 \times 10^{6})(4 \times 10^{-2})$
c) $\dfrac{8 \times 10^{7}}{2 \times 10^{3}}$
d) $\dfrac{9 \times 10^{-5}}{3 \times 10^{-2}}$

11 Soluzioni

Esercizio 1

a) $5000 = 5 \times 10^3$

b) $72\,000 = 7,2 \times 10^4$

c) $0,003 = 3 \times 10^{-3}$

d) $0,000045 = 4,5 \times 10^{-5}$

Esercizio 2

a) $4,5 \times 10^3 = 4500$

b) $7,2 \times 10^5 = 720\,000$

c) $3,1 \times 10^{-2} = 0,031$

d) $8 \times 10^{-6} = 0,000008$

Esercizio 3

a) $6\ \text{km} = 6 \times 10^3\ \text{m} = 6000\ \text{m}$

b) $15\ \text{cm} = 15 \times 10^{-2}\ \text{m} = 1,5 \times 10^{-1}\ \text{m}$

c) $9\ \text{mm} = 9 \times 10^{-3}\ \text{m}$

d) $450\ \text{nm} = 450 \times 10^{-9}\ \text{m} = 4,5 \times 10^{-7}\ \text{m}$

Esercizio 4

a) $(2 \times 10^3)(3 \times 10^4) = 6 \times 10^7$

b) $(5 \times 10^6)(4 \times 10^{-2}) = 20 \times 10^4 = 2 \times 10^5$

c) $\dfrac{8 \times 10^7}{2 \times 10^3} = 4 \times 10^4$

d) $\dfrac{9 \times 10^{-5}}{3 \times 10^{-2}} = 3 \times 10^{-3}$

Continua a imparare

Ti è piaciuta questa scheda?
Sul sito trovi altre risorse gratuite di fisica e matematica: teoria, esempi, esercizi e soluzioni pensati per studiare meglio, senza perdersi tra formule scritte male e spiegazioni inutilmente complicate.

STEMPower
www.progettostempower.it
Instagram: @stem_power_