LA NOTAZIONE SCIENTIFICA – l'ordine di grandezza di un numero.

0) Premessa.

a) Potenze ad esponente intero.

$(+3)^2 =$ .....; $(+3)^{-2} =$ .....

$(-2)^3 =$ .....; $(-2)^{-3} =$ .....

$(-10)^3 =$ .....; ; $(-10)^{-3} =$ .....

$\left(+\frac{3}{4}\right)^2 =$ .....; $\left(+\frac{3}{4}\right)^{-2} =$ .....

$\left(-\frac{3}{4}\right)^3 =$ .....; $\left(-\frac{3}{4}\right)^{-3} =$ .....

$\left(+\frac{1}{10}\right)^2 =$ .....; $\left(+\frac{1}{10}\right)^{-2} =$ .....

$\left(+\frac{1}{10}\right)^3 =$ .....; $\left(+\frac{1}{10}\right)^{-3} =$ .....

Regola: .....

.....

b) Le proprietà delle potenze con esponente intero: s'applicano le stesse regole.

$(+3)^2 \cdot (+3)^{-3} =$ ..... ; $(+a)^2 \cdot (+a)^{-3} =$ .....

$(+10)^2 \cdot (+10)^{-3} =$ .....; $(+10)^{-2} \cdot (+10)^{-3} =$ .....

$\left(+\frac{3}{4}\right)^{-2} \cdot \left(+\frac{3}{4}\right)^{-3} =$.....

$(+3)^2 : (+3)^{-3} =$ .....; $(+a)^{-2} : (+a)^{-3} =$ .....

$\left(+\frac{2}{5}\right)^{-7} : \left(+\frac{2}{5}\right)^{-5} =$.....

$(+10)^2 : (+10)^{-3} =$ .....; $(+10)^{-2} : (+10)^3 =$ .....

$(-2^3)^2 =$.....; $(-2^3)^{-2} =$.....; $(-2^{-3})^{-2} =$.....;

c) Trasforma in potenza i seguenti numeri decimali:

100 = ... ; 1 '000 = ... ; 100' 000 = ...

0,1 = ... ; 0,01 = ... ; 0,001 = ...

200 = ... ; 4'000 = ... ; 700' 000 = ...

0,2 = ... ; 0,01 = ... ; 0,007 = ...

1) Grandi – piccoli numeri.

Capita frequentemente di dover scrivere grandi o piccoli numeri con un'enorme quantità di cifre; vedremo come sia possibile semplificare il tutto utilizzando le potenze in base dieci e le rispettive proprietà.

Esempi:

a) La popolazione della Svizzera è di circa 8'848' 130, supponi che ognuno consumi un litro d'acqua al giorno. Quale sarebbe il consumo annuo d'acqua in Svizzera?

……

……

……

……

……

b) La popolazione mondiale è di circa 7'900' 420'0 00, supponi che ognuno consumi un litro d'acqua al giorno. Quale sarebbe il consumo annuo d'acqua nel mondo?

……

……

……

……

c) Qual è lo spessore d'un foglio?

……

d) Qual è il numero più grande che puoi scrivere con la tua calcolatrice?

……

e) Qual è il numero più grande che puoi scrivere con il tuo cellulare?

……

f) Qual è il numero più piccolo che puoi scrivere con la tua calcolatrice?

……

g) Qual è il numero più piccolo che puoi scrivere con il tuo cellulare?

……

2) Le potenze in base Dieci e i prefissi del Sistema Internazionale.

a) I prefissi del Sistema Internazionale (SI).

Spesso incontriamo le usuali unità di misura, precedute da un prefisso: **milli**metro, **etto**grammo, **chilo**metro, **deci**metro, **deca**metro, **kilo**grammo, **Mega**byte; **Giga**byte….

La tabella sottostante ne elenca i principali e ne definisce il significato.

10^n	prefisso	simbolo	nome	equivalente decimale
10^{18}	exa	E	trilione	1 000 000 000 000 000 000
10^{15}	Peta	P	biliardo	1 000 000 000 000 000
10^{12}	**tera**	T	bilione	1 000 000 000 000
10^{9}	**giga**	**G**	miliardo	1 000 000 000
10^{6}	**mega**	**M**	milione	1 000 000
10^{3}	kilo o chilo	k	mille	1 000
10^{2}	etto	h	cento	100
10^{1}	deca	da	dieci	10
10^{0}	uno		Unità	1
Sottomultipli.				
10^{-1}	deci	d	decimo	0,1
10^{-2}	centi	c	centesimo	0,01
10^{-3}	milli	m	millesimo	0,001
10^{-6}	**micro**	**µ**	milionesimo	0,000 001
10^{-9}	**nano**	**n**	miliardesimo	0,000 000 001
10^{-12}	pico	p	bilionesimo	0,000 000 000 001

Dati i seguenti numeri, se sono scritti in forma di potenza scriverli in forma decimale, se sono scritti in forma decimale scriverli in forma di potenza:

10^2 = …… 10'000 = ……; 10^8 = …… ;10'000'000'000 = ……

10^7 = …… ; 1'000'000 = ……; 10^5 = ……; 1000 = ……10^{-2} = ……;

10^{-4} =……; -10^{-1} =……; $\frac{1}{10^{-1}}$=……=……; $\frac{1}{10^{-2}}$=……=……; 0,1 = …… ;

0,000 001 = ……; $\frac{1}{10^{-3}}$=……=……;$\frac{10^5}{10^{-3}}$=……=……; $\frac{10^{-5}}{10^{-3}}$=……=……

Osservazione: L'esponente indica ……nelle potenze positive, mentre in quelle Negative indica……

b)  Questo tasto ti permettere di scrivere le potenze in base dieci, nel seguente modo: premi sul tasto ed inseguito introduci l'esponente.

Es. 10^3: tasto $x10^x$ ed in seguito l'esponente 3 , leggerai: ……
10^9 leggerai: ……..; 10^{10} leggerai: ……..;
Qual è la maggiore potenza in base 10 che potrai scrivere sulla tua calcolatrice? Perché ?
……

Esercizi proprietà delle potenze. Calcola.

a) $10^3 \cdot 10$ = …… ; $10^{-3} \cdot 10$ = …… ; $10^{-3} \cdot 10^{-1}$ = …… ; $10^7 \cdot 10^{-1} \cdot 10^{-9}$ = …… ;

b) $10^3 : 10$ = ……..; $10^{-3} : 10$ = …… ; $10^{-3} : 10^{-1}$ = …… ; $10^7 : (10^{-1} \cdot 10^{-9})$= …… ;

c) $(10^3)^2$ = ……..;$(10^{-3})^2$= ……..; $(10^{-3})^{-2}$= ……..;$\{[(10^2)^{-4}]^5\}^{-1} : \{[(10^{-2})^{-3}]^4\}^{-1}$ =

$\frac{(10^2)^3}{10^2 \cdot 10^3}$ = …… e) $\frac{(10^{15}+10^{14})}{10^{14}} - \frac{10^{-3}}{10^{-4}} - 10^0 =$

3) La notazione scientifica.

a) **Serve** a scrivere grandi e piccoli numeri utilizzando le potenze in base 10, nel seguente modo:

400 = 4 · 100 = $4 \cdot 10^2$; $0{,}04 = \frac{4}{100} = \frac{4}{10^2} = 4 \cdot 10^{-2}$

4'500 = 4,5 · 1'000 = $4{,}5 \cdot 10^3$; 0,0045 = $4{,}5 \cdot 10^{-3}$

7'800'000 = ……..; 0,000 000 078 = ……

Il numero d'abitanti della svizzera è di 8'848' 130 abitanti, scriveremo
8,848130 · 1'000'000 ≅ 8,85 · 10^6 abitanti.

Diametro d'un globulo rosso: 0, 000 008 m ≅ ……,

Diametro d'un atomo: 0, 000 000 000 1 m ≅……..

Esercizi: Scrivi sotto forma di notazione scientifica.

6'529'000 = 6,529 • 10 …. ; 0,000 892 = 8,92 • 10 ….

4'670 =……..;467'890 = ……..; 467'890'123= ……..;

5'689'000'000=……..; 3'405'000'000'000 =……..;

0,067 = ……..; 0, 000 234 = ……..;0,000 000 345 6=……..;

Scrivi in forma decimale:

$2{,}4 \cdot 10^3$ = ……..; $9{,}875 \cdot 10^7$= ……..;

$9{,}24 \cdot 10^{-3}$ =……..; $9{,}24 \cdot 10^{-5}$ = ……..;

$2{,}04 \cdot 10^{-1}$ =……..; $9{,}24 \cdot 10^{-8}$ = ……..;

$0{,}045 \cdot 10^2$ =…… ; $0{,}045 \cdot 10^{-2}$ =…… ;

$0{,}0365 \cdot 10^3$ =…… ; $0{,}0365 \cdot 10^{-3}$ =……..;

b) La notazione scientifica e la calcolatrice.



Per scrivere un numero in notazione scientifica usufruendo della calcolatrice Casio 85, devo utilizzare il tasto $x10^x$; nella Casio 82 il tasto EXP, procedendo nel seguente modo:

$3'450\,000 = 3{,}45 \cdot 10^6$; scrivo prima 3,45 inseguito premo il tasto $x10^x$ e scrivo l'esponente 6, ottengo : ……

Con i piccoli numeri procedo allo stesso modo:

$0{,}00\,345 = 3{,}45 \cdot 10^{-3}$, scrivo prima 3,45 inseguito premo il tasto $x10^x$ e scrivo l'esponente 3 inserendo prima il segno negativo, ottengo: ……

Regola: Un numero è scritto in notazione scientifica, se è della forma: $\mathbf{x \cdot 10^n}$, dove x è una cifra compresa tra 1 e 9, come abbiamo visto negli esempi precedenti.

Es: $1{,}25 \cdot 10^5$ = …… è un numero scritto in notazione scientifica, mentre $12{,}5 \cdot 10^4$ = …… **non** è un numero scritto in notazione scientifica ma in **notazione esponenziale**!

Esercizio: scrivi in notazione scientifica i seguenti numeri verificando con la calcolatrice:

7'300'000'000 = ……= ……=
56'700'000'000'000 = ……= ……=
Cosa noti? ……
0,0045 = ……= ……=
0,000 002 345 = ……= ……=
Cosa noti?……

Talvolta è conveniente utilizzare **la notazione esponenziale**, cioè con più cifre prima della virgola, esempio.

$13 \cdot 10^7$ = …… $\cdot 10^9$; $0{,}7 \cdot 10^{-6}$ = …… $\cdot 10^{-9}$

Scrivi i seguenti numeri in una qualsiasi **notazione esponenziale**:

25000 = ……;0,00002 = ……;150000 = ……;0,00125 = ……;0,003 = ……

Scrivi i seguenti numeri in una qualsiasi **notazione scientifica**:

25000 = ……;0,00002 = ……;150000 = ……;0,00125 = ……;0,003 = ……

Verifica la forma delle seguenti notazioni:

10^4: è scritto in notazione scientifica

$1{,}45 \cdot 10^{-5}$: è scritto in notazione ……

$14{,}5 \cdot 10^4$: è scritto in notazione ……

$9{,}87 \cdot 10^{23}$: è scritto in notazione ……

$0{,}76 \cdot 10^{-5}$: è scritto in notazione ……

4) Applicazioni:

c) Problema della scacchiera. Utilizza un foglio di calcolo.

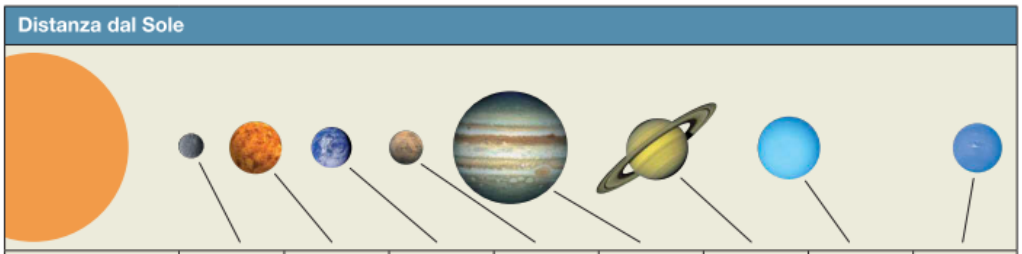
Si narra che l'inventore del gioco degli scacchi, un indiano di nome Sessa, chiese di essere compensato con chicchi di grano; un chicco sulla prima casella, due sulla seconda, quattro sulla terza e così via, sempre raddoppiando il numero dei chicchi, fino alla sessantaquattresima casella. Calcola:



- I numeri di chicchi sulla dodicesima casella.
- I numeri di chicchi sulla ventesima casella.
- I numeri di chicchi sulla sessantaquattresima casella.
- Il totale del numero di chicchi su tutte le caselle.
- Assumendo che mille chicchi di grano pesino circa trentotto grammi, calcola il peso in tonnellate della quantità di grano pretesa dall'inventore.
- Quanti sacchi da 50kg si dovranno riempire?
- Se un moderno autocarro può portare 25 t di riso, quanti veicoli occorrerebbero per trasportare **solo** i chicchi dell'ultima casella?

d) Notazione scientifica e equivalenze.

Sai che 1 km = ……. m = ……m = ……dm = ……cm = ……mm
1 mm = ……. cm = ……dm = ……m = ……dam = …… = ……km
3,2 kg = ……hg=……. dag = ……g=
7 L = ……hL = ……daL=……L = ……dL= ……cL=
4 GB = ……MB= ……kB=
1 TB = ……GB= ……MB=……kB=



Pianeta	Mercurio	Venere	Terra	Marte	Giove	Saturno	Urano	Nettuno
Distanza in ua	0.4	0.7	1	1.5	5.2	9.5	19.2	30.1
Distanza in km*								
Distanza in m*								

* In notazione scientifica.

e) **La completa la seguente tabella** che riporta la distanza media dei pianeti del sistema solare dal Sole in Unità Astronomiche ($1\ ua = 1{,}5 \cdot 10^8 km =$ distanza media Terra - Sole.)

f) Cosa s'intende per numero d'Avogadro? Fai un esempio 1. Esempio 2.