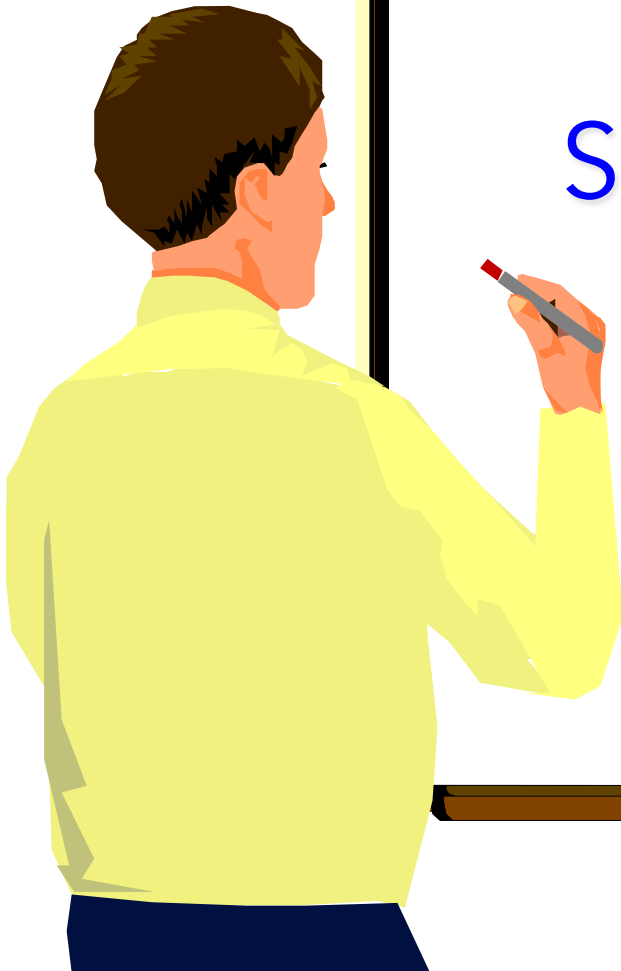


FISICA

Strumenti matematici e informatici

*Autore: prof. Pappalardo Vincenzo
docente di Matematica e Fisica*



Un numero, scritto nella **notazione scientifica**, è il prodotto di due fattori: un coefficiente, compreso tra 1 e 10, e una potenza di 10.

Numeri molto grandi, come il diametro del Sole, o numeri molto piccoli, come il diametro dell'atomo di idrogeno, possono essere scritti in modo più compatto e leggibile usando la notazione scientifica:

$$d_{\text{Sole}} = 1.400.000.000 = 1,4 \cdot 10^9 \text{ m}$$

$$d_{\text{H}} = 0,000000000001 = 1 \cdot 10^{-10} \text{ m}$$

Multipli e sottomultipli di una unità di misura possono essere espressi usando prefissi:

<i>Prefisso</i>	<i>Simbolo</i>	<i>Fattore di moltiplicazione</i>
tera	T	10^{12}
giga	G	10^9
mega	M	10^6
kilo	k	10^3
etto	h	10^2
deca	da	10^1

<i>Prefisso</i>	<i>Simbolo</i>	<i>Fattore di moltiplicazione</i>
deci	d	10^{-1}
centi	c	10^{-2}
milli	m	10^{-3}
micro	μ	10^{-6}
nano	n	10^{-9}
pico	p	10^{-12}

Es: 1 m

1 km = 10^3 m

1 Mm = 10^6 m

1 Gm = 10^9 m

1 dm = 10^{-1} m

1 cm = 10^{-2} m

1 mm = 10^{-3} m

1 μ m = 10^{-6} m

1 nm = 10^{-9} m

1 pm = 10^{-12} m

(1 mm = 1/1000 m = 1/ 10^3 m = 10^{-3} m)

L'ordine di grandezza di un numero è
la potenza di 10 che più si avvicina a
quel numero.

- Bologna dista da Milano $210 \text{ km} = 2,1 \times 10^2 \text{ km}$.
L'ordine di grandezza è 10^2 km , cioè 100 km.
- Bari dista da Milano $880 \text{ km} = 8,8 \times 10^2 \text{ km}$.
L'ordine di grandezza è 10^3 km , cioè 1000 km. Infatti 880 è più vicino a 1000 che a 100.

Potenze di 10

Regole delle Potenze

$$10^0 = 1$$

$$10^1 = 10$$

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

$$10^a / 10^b = 10^{a-b}$$

$$(10^a)^b = 10^{a \cdot b}$$

$$\sqrt[b]{10^a} = 10^{a/b}$$

Vediamo qualche esempio nei casi in cui $a = \pm 2$ e $b = \pm 3$

$$10^{+2} \cdot 10^{+3} = 10^{[(+2)+(+3)]} = 10^{(+2+3)} = 10^{+5}$$

$$10^{+2} \cdot 10^{-3} = 10^{[(+2)+(-3)]} = 10^{(+2-3)} = 10^{-1}$$

$$10^{-2} \cdot 10^{+3} = 10^{[(-2)+(+3)]} = 10^{(-2+3)} = 10^{+1}$$

$$10^{-2} \cdot 10^{-3} = 10^{[(-2)+(-3)]} = 10^{(-2-3)} = 10^{-5}$$

$$10^{+2} / 10^{+3} = 10^{[(+2)-(+3)]} = 10^{(+2-3)} = 10^{-1}$$

$$10^{+2} / 10^{-3} = 10^{[(+2)-(-3)]} = 10^{(+2+3)} = 10^{+5}$$

$$10^{-2} / 10^{+3} = 10^{[(-2)-(+3)]} = 10^{(-2-3)} = 10^{-5}$$

$$10^{-2} / 10^{-3} = 10^{[(-2)-(-3)]} = 10^{(-2+3)} = 10^{+1}$$

$$(10^{+2})^{+3} = 10^{[(+2) \cdot (+3)]} = 10^{+6}$$

$$(10^{+2})^{-3} = 10^{[(+2) \cdot (-3)]} = 10^{-6}$$

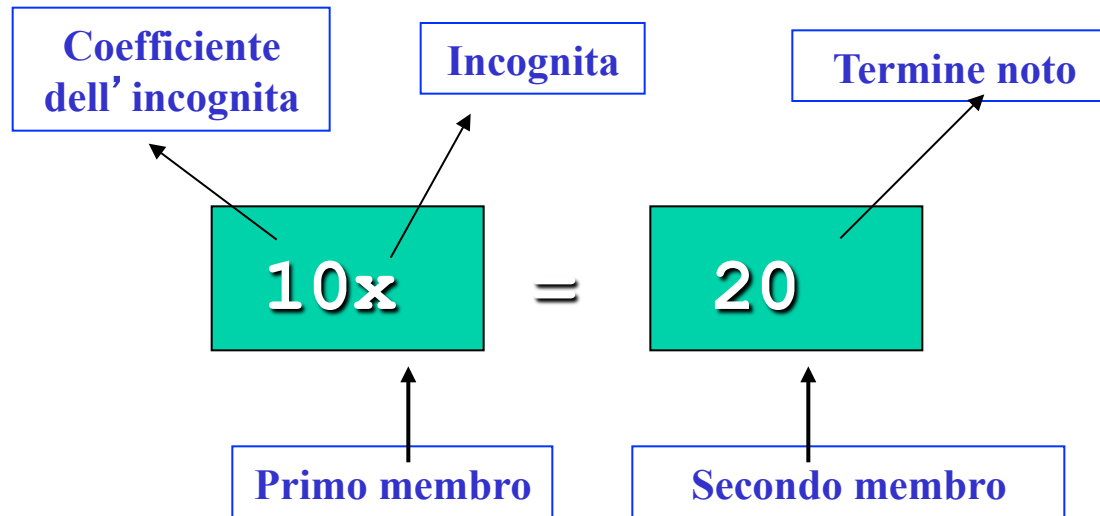
$$(10^{-2})^{+3} = 10^{[(-2) \cdot (+3)]} = 10^{-6}$$

$$(10^{-2})^{-3} = 10^{[(-2) \cdot (-3)]} = 10^{+6}$$

$$\sqrt[3]{10^2} = 10^{2/3}$$

$$\sqrt[2]{10^4} = 10^{4/2} = 10^2$$

Equazioni di 1° grado



Domanda: qual è quel numero x che moltiplicato per 10 dà 20?

Risposta: 2 Perché $10 \cdot 2 = 20$

CONCLUSIONE:

Un'equazione è una uguaglianza tra due membri che è verificata quando l'incognita x assume solo un particolare valore.

Risolvere un'equazione significa trovare il valore dell'incognita tale da rendere il primo membro uguale al secondo.

PROCEDURA PER RISOLVERE EQUAZIONI DI 1° GRADO

Il procedimento generale per risolvere un'equazione di 1° grado si basa su due teoremi detti principi di equivalenza.

1° PRINCIPIO DI EQUIVALENZA

Addizionando o sottraendo una stessa quantità ad entrambi i membri di un'equazione, si ottiene un'equazione equivalente a quella data (ossia l'equazione non cambia).

Grazie a questo principio si cambia segno a ogni quantità che viene spostata da un membro all'altro.

2° PRINCIPIO DI EQUIVALENZA

Moltiplicando o dividendo per una stessa quantità entrambi i membri di un'equazione, si ottiene un'equazione equivalente a quella data (ossia l'equazione non cambia).

Questo principio ci consente di ricavare l'incognita, oppure eliminare il mcm.

ESEMPIO:

Risolvere la seguente equazione:

$$4x - 27 = -6x + 3$$

Applichiamo il 1° principio di equivalenza all'equazione, ossia spostiamo da un membro all'altro i termini cambiando segno:

$$\begin{aligned} 4x + 6x &= 27 + 3 \\ 10x &= 30 \end{aligned}$$

Applichiamo il 2° principio di equivalenza all'equazione per ricavare l'incognita:

$$10x = 30 \xrightarrow[\text{i membri per 10}]{\text{dividiamo entrambi}} \frac{10x}{10} = \frac{30}{10} \Rightarrow x = 3$$

ESEMPIO:

Ricavare il tempo dalla seguente legge del moto rettilineo uniforme:

$$s = s_0 + vt$$

Applichiamo il 1° principio di equivalenza:

$$s = s_0 + vt \xrightarrow{\text{cambiare segno}} s - s_0 = vt$$

Applichiamo il 2° principio di equivalenza:

$$s - s_0 = vt \xrightarrow[\text{i membri per } v]{\text{dividere entrambi}} \frac{s - s_0}{v} = \frac{vt}{v} \Rightarrow t = \frac{s - s_0}{v}$$

ESEMPIO:

Ricavare l'accelerazione dalla legge fondamentale della dinamica:

$$F = ma$$

F=forza a=accelerazione
m=massa

Applichiamo il 2° principio di equivalenza:

$$F = ma \xrightarrow{\substack{\text{dividiamo entrambi} \\ \text{i membri per } m}} \frac{F}{m} = \frac{ma}{m} \Rightarrow a = \frac{F}{m}$$

ESEMPIO:

Ricavare la massa del Sole dalla legge della gravitazione universale:

$$F = G \cdot \frac{M_{sole} \cdot M_{terra}}{d^2}$$

Applichiamo il 2° principio di equivalenza:

$$F = G \cdot \frac{M_{sole} \cdot M_{terra}}{d^2} \xrightarrow[\text{membri per } d^2]{\text{dividiamo entrambi i}} d^2 \cdot F = \frac{GM_{sole}M_{terra}}{d^2} \cdot d^2$$
$$d^2 F = GM_S M_T$$

Applichiamo ancora il 2° principio di equivalenza per ricavare l'incognita (massa Sole):

$$GM_T M_S = d^2 F \xrightarrow[\text{membri per } GM_T]{\text{dividiamo entrambi i}} \frac{GM_T M_S}{GM_T} = \frac{d^2 F}{GM_T} \Rightarrow M_S = \frac{d^2 F}{GM_T}$$

ESEMPIO:

Risolvere la seguente equazione:

$$\frac{2}{3}x + \frac{2-x}{6} = x + \frac{4x-3}{4}$$

Effettuiamo il minimo comune totale:

$$\frac{8x + 4 - 2x}{12} = \frac{12x + 12x - 9}{12}$$

Applichiamo il 2° principio di equivalenza per eliminare il mcm (moltiplichiamo entrambi i membri per 12):

$$12 \cdot \frac{8x + 4 - 2x}{12} = \frac{12x + 12x - 9}{12} \cdot 12 \Rightarrow 8x + 4 - 2x = 12x + 12x - 9$$

Applichiamo il 1° principio di equivalenza:

$$8x + 4 - 2x = 12x + 12x - 9 \xrightarrow{\text{cambiare segno}} 8x - 2x - 12x - 12x = -4 - 9$$
$$-18x = -13$$

Applichiamo il 2° principio di equivalenza per ricavare l'incognita:

$$-18x = -13 \xrightarrow{\text{dividere entrambi i membri per } -18} \frac{-18x}{-18} = \frac{-13}{-18} \Rightarrow x = \frac{13}{18}$$

ESEMPIO:

Ricavare l'accelerazione dalla legge del moto uniformemente accelerato:

$$s = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

Effettuiamo il minimo comune totale:

$$s = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow \frac{2s}{2} = \frac{2s_0 + 2v_0 t + a t^2}{2}$$

Applichiamo il 2° principio di equivalenza per eliminare il mcm (moltiplichiamo entrambi i membri per 2):

$$2 \cdot \frac{2s}{2} = \frac{2s_0 + 2v_0 t + a t^2}{2} \cdot 2 \Rightarrow 2s = 2s_0 + 2v_0 t + a t^2$$

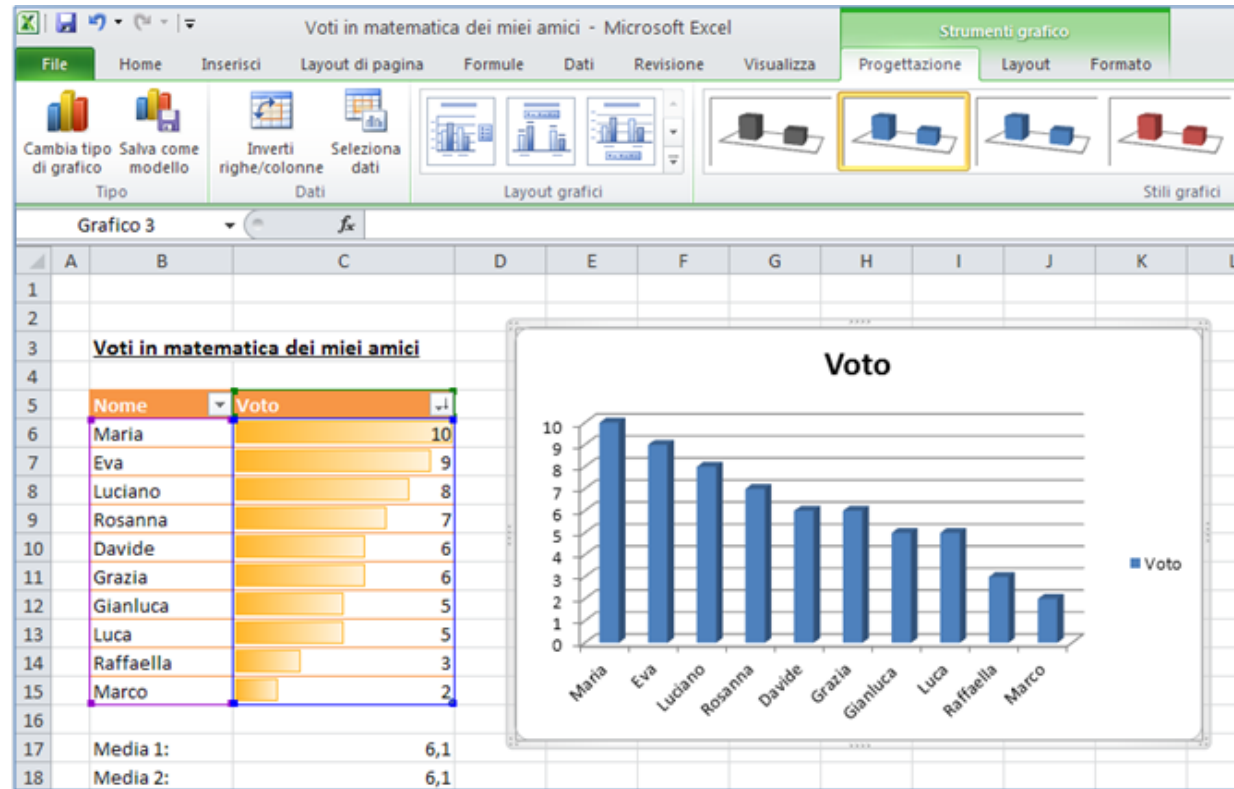
Applichiamo il 1° principio di equivalenza:

$$2s = 2s_0 + 2v_0t + at^2 \xrightarrow{\text{cambiare segno}} 2s - 2s_0 - 2v_0t = at^2$$

Applichiamo il 2° principio di equivalenza per ricavare l'accelerazione (incognita):

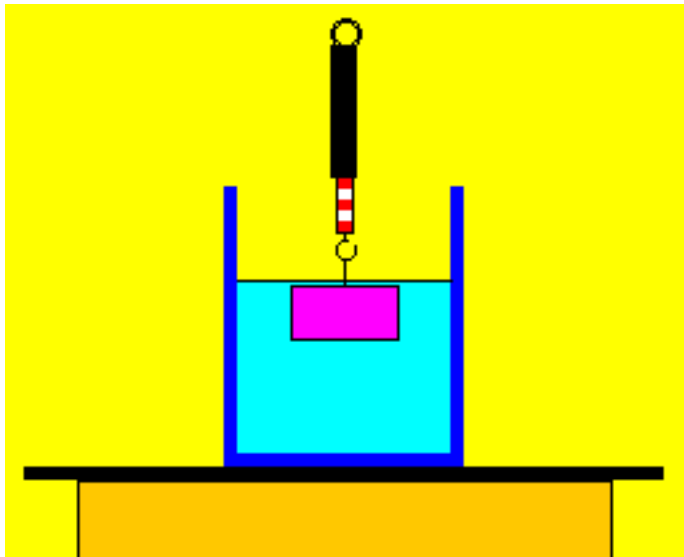
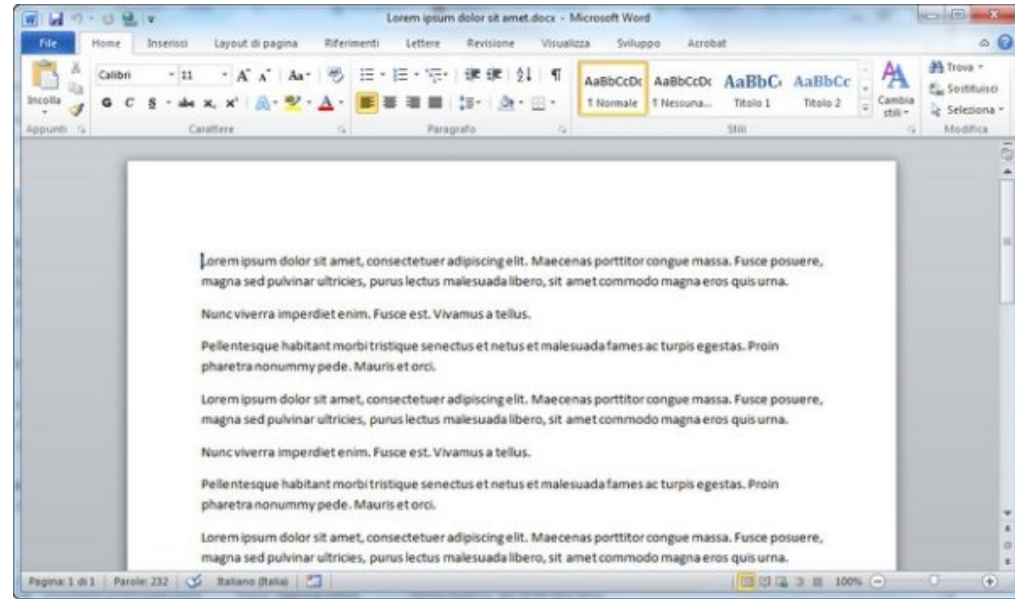
$$at^2 = 2s - 2s_0 - 2v_0t \xrightarrow[\text{i membri per } t^2]{\text{dividere entrambi}} \frac{at^2}{t^2} = \frac{2s - 2s_0 - 2v_0t}{t^2}$$
$$a = \frac{2s - 2s_0 - 2v_0t}{t^2}$$

- Attraverso varie esercitazioni impareremo ad utilizzare il foglio elettronico (per esempio **EXCEL**).



Il foglio elettronico è un programma che permette di effettuare calcoli, elaborare dati e tracciare grafici.

- Impareremo ad utilizzare il programma di scrittura **WORD**, e alcune sue particolari caratteristiche, per scrivere al computer le esercitazioni effettuate in laboratorio.



- Utilizzeremo varie **applet** (programmi) per simulare degli esperimenti che non possono essere eseguiti in laboratorio.