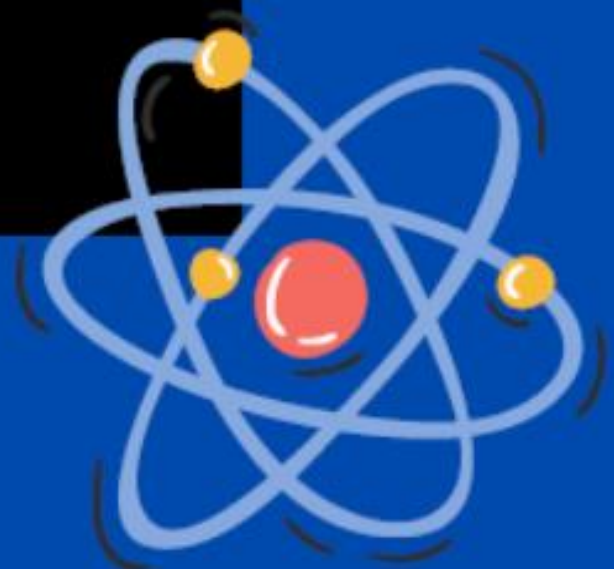
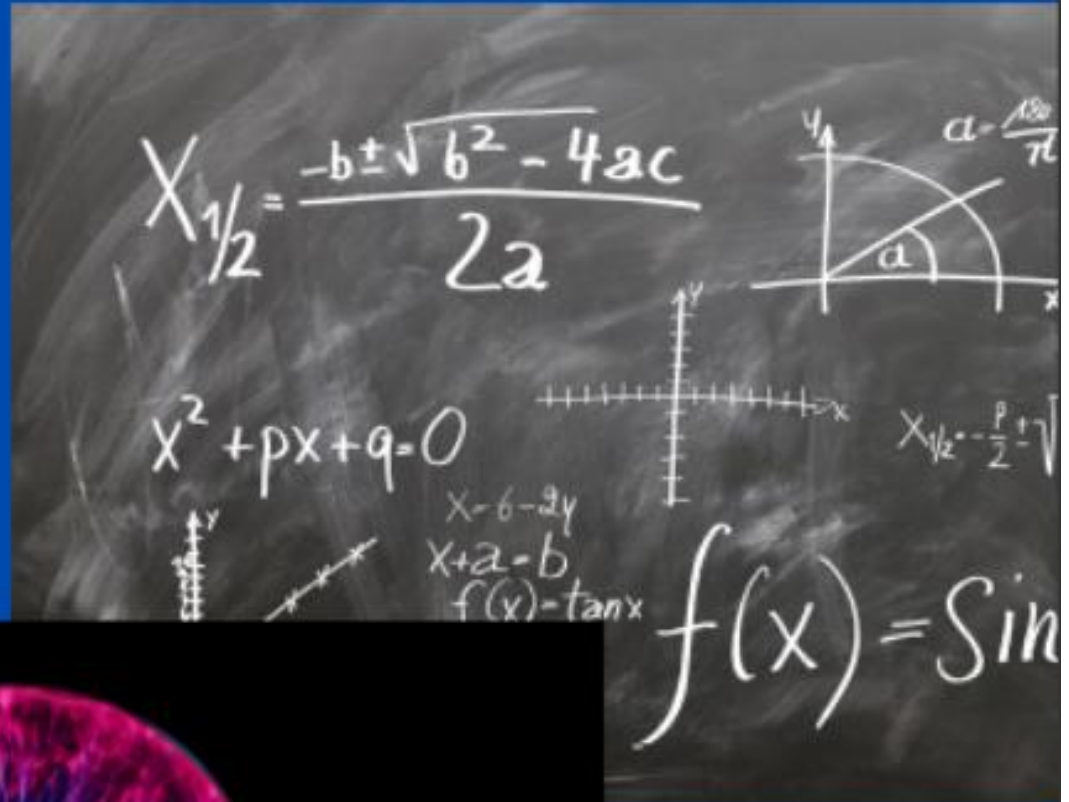


# Fisica



da  
stampare!

## Sommario

SISTEMI DI MISURA ED EQUIVALENZE .....	5
SISTEMA INTERNAZIONALE .....	5
I PREFISSI.....	6
REGOLE DI SCRITTURA .....	8
IL SISTEMA METRICO DECIMALE.....	9
UNITÀ DI MISURA DELLA LUNGHEZZA .....	9
UNITÀ DI MISURA DELLA SUPERFICIE.....	10
UNITÀ DI MISURA DEL VOLUME .....	11
UNITÀ DI MISURA DELLA CAPACITÀ.....	12
UNITÀ DI MISURA DELLA MASSA.....	14
IL PESO.....	15
LA DENSITÀ.....	16
EQUIVALENZE DI MISURE DERIVATE.....	18
UNITÀ DI MISURA DEL TEMPO .....	19
DIRETTA ED INVERSA PROPORZIONALITÀ.....	21
PROPORZIONI E PERCENTUALI .....	23

## verso la Fisica...



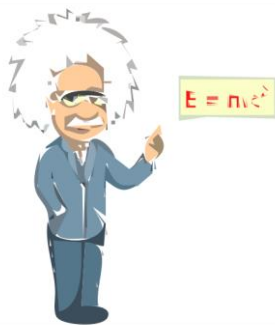
**Quanto pagherai un  $\text{dm}^3$  di latte, se costa 1,29 euro al litro?**

**Quanti cioccolatini ti ha lasciato tuo fratello nella scatola da 25 se ne ha mangiati il 40%?**

**A che ora vedrai la tua serie preferita se sarà tra 1800 secondi e per te sono le ore 15?**

**Alla fine delle attività del quaderno non avrai più dubbi!**

Il mondo della Fisica riguarda la nostra realtà quotidiana. Per indagare su questa realtà è necessario prendere in considerazione le grandezze fisiche, le loro unità di misura e le leggi che le riguardano. Alla scuola media, studiando la disciplina denominata Scienze, hai già affrontato lo studio di alcune leggi fisiche e risolto problemi che riguardano le grandezze coinvolte. Questo quaderno ti aiuterà a ripassare quello che è necessario per iniziare il liceo con un'adeguata preparazione.



**Buon lavoro!**

# SISTEMI DI MISURA ED EQUIVALENZE

Iniziamo a ripassare insieme i sistemi di misura e le equivalenze. Le [equivalenze](#), a volte, sono il primo scoglio da superare nel risolvere problemi ma, imparando semplici regole, riuscirai sicuramente a superare le difficoltà. Finiti gli esercizi potrai verificare le tue conoscenze [attraverso il test \(con autocorrezione\) proposto sul sito del Liceo "L.Pasteur" nella sezione Orientamento.](#)

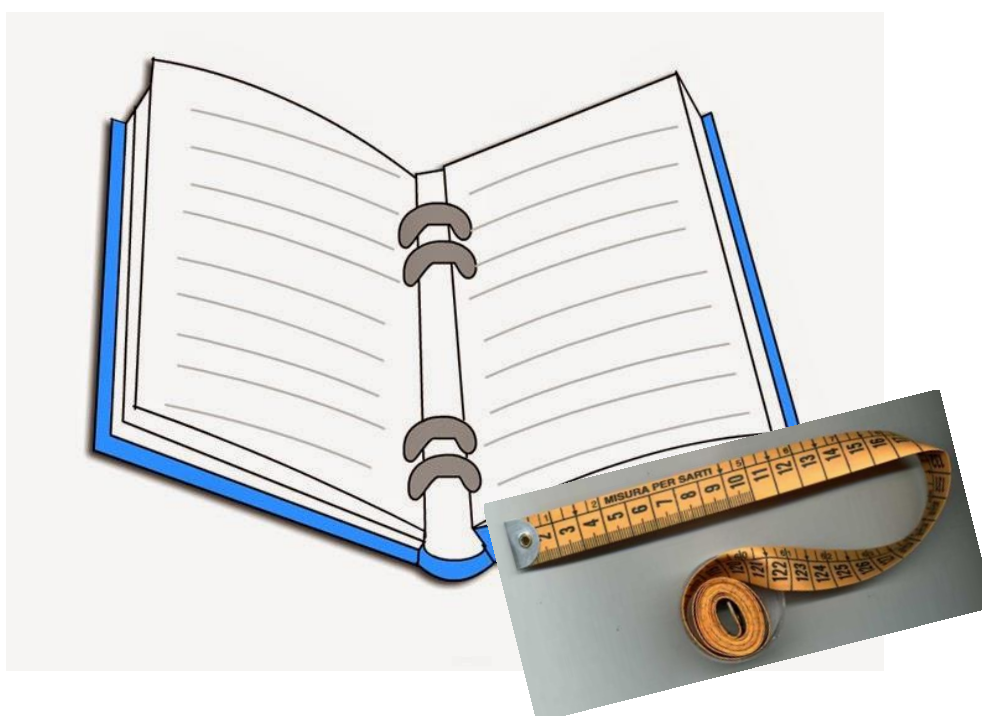
## SISTEMA INTERNAZIONALE

Il sistema di unità di misura universalmente accettato dai fisici è il [Sistema Internazionale](#) (SI): esso è basato su [sette grandezze fondamentali](#), dalle quali derivano tutte le altre. In primo liceo ne incontrerai tre:

- il [metro](#) (m), per le misure di [lunghezza](#);
- il [secondo](#) (s), per gli intervalli di [tempo](#);
- il [chilogrammo](#) (kg), per le misure della [massa](#).

Nello svolgere problemi che riguardano grandezze fisiche, ossia misurabili, si presenta spesso la necessità di utilizzare multipli e sottomultipli delle grandezze stesse. Per questo vengono utilizzati dei prefissi che ci permettono di esprimere in modo semplice il multiplo o sottomultiplo che vogliamo indicare.

**ESEMPIO** Prendi un quaderno e misura la lunghezza della base utilizzando un metro da falegname. Osserverai immediatamente che se non ci fossero come sottomultipli del metro i centimetri, se non addirittura i millimetri, non potresti riuscire a dare una valutazione, seppur approssimata, della lunghezza richiesta.



La tabella seguente ti consente di visualizzare questo concetto:

## I PREFISSI

Le unità di misura possono essere precedute da prefissi per ottenere multipli e sottomultipli.

$10^n$	Prefisso	Simbolo	Nome	Equivalente <u>decimale</u>
$10^9$	<u>giga</u>	G	<u>Miliardo</u>	1 000 000 000
$10^6$	<u>mega</u>	M	<u>Milione</u>	1 000 000
$10^3$	<u>kilo</u> o <u>chilo</u>	k	<u>Mille</u>	1 000
$10^2$	<u>etto</u>	h	<u>Cento</u>	100
10	<u>deca</u>	da	<u>Dieci</u>	10
$10^{-1}$	<u>deci</u>	d	Decimo	0,1
$10^{-2}$	<u>centi</u>	c	Centesimo	0,01
$10^{-3}$	<u>milli</u>	m	Millesimo	0,001
$10^{-6}$	<u>micro</u>	$\mu$	Milionesimo	0,000 001
$10^{-9}$	<u>nano</u>	n	Miliardesimo	0,000 000 001
$10^{-12}$	<u>pico</u>	p	Bilionesimo	0,000 000 000 001

Occorre ricordare che nelle *misure agrarie* 1 ettaro (ha) corrisponde ad 1 hm<sup>2</sup>, 1 ara (a) ad 1 dam<sup>2</sup> e 1 centiara (ca) ad 1 m<sup>2</sup>.

Osservando la tabella precedente ti sarai accorto della possibilità di esprimere i numeri molto grandi con le potenze di 10 ad esponente positivo e i numeri molto piccoli con potenze di 10 ad esponente negativo. Di qui la necessità di ripassare le [operazioni tra potenze con la stessa base](#) e come trattare le potenze con esponente negativo:

$$10^m \times 10^n = 10^{m+n}$$

$$10^m \div 10^n = 10^{m-n}$$

$$(10^n)^m = 10^{n \times m}$$

Nel caso in cui l'esponente della potenza sia un numero negativo, ad esempio  $10^{-6}$ , equivarrà a  $\frac{1}{10^6}$  ossia un milionesimo.

### **ESEMPIO**

#### **a) Trasforma 6,5 km in m.**

Il prefisso k, davanti al simbolo che indica il metro, vuol dire  $10^3$  metri, ossia 1000 metri, dunque

$$6,5 \text{ km} = 6,5 \times 10^3 \text{ m} = 6500 \text{ m}$$

#### **b) Trasforma 6,5 km<sup>2</sup> in m<sup>2</sup>.**

Il prefisso k, davanti al simbolo che indica il metro quadrato, vuol dire  $(10^3 \times 1 \text{ metro})^2$ , dunque

$$6,5 \text{ km}^2 = 6,5 \times (10^3 \times 1 \text{ m})^2 = 6,5 \times 10^6 \text{ m}^2 = 6.500.000 \text{ m}^2$$

numero abbastanza esteso da farci preferire la notazione con la potenza di 10 (imparerai in primo liceo che si chiama notazione scientifica)

#### **c) Trasforma 6,5 pm in m.**

$$6,5 \text{ pm} = 6,5 \times 10^{-12} \text{ m}$$

Ora esercitati con l'uso di questi prefissi. Abbi cura di annotare gli esercizi del quaderno in cui trovi difficoltà. Saranno oggetto di confronto e correzione la prima settimana di scuola al Liceo

## ESERCIZIO 1

Scrivi i valori corrispondenti utilizzando le potenze di 10.

3. 3 km = .....                      4G kg = .....                      2 ms = .....
4. 2 pm = .....                      15  $\mu$  s = .....                      0,02 kg = .....

## REGOLE DI SCRITTURA

Per scrivere i valori delle misure occorre rispettare alcune semplici regole.

I simboli delle unità di misura:

- devono sempre seguire il valore numerico ( es. 6 m ; 3 s ; 2 kg)
- non devono mai essere seguiti da un punto
- vanno scritti con l'iniziale minuscola, fanno eccezione i nomi di unità che derivano da nomi propri (W watt per la misura della potenza, V volt per la misura della tensione, A ampere per la misura della corrente elettrica) .

Le parole che indicano un'unità di misura iniziano sempre con la lettera minuscola, anche quando derivano da nomi propri.

## ESERCIZIO 2

5. Controlla se le misure in tabella sono espresse in modo corretto.

Se sono sbagliate, scrivi a fianco l'espressione corretta.

km 20	
7 m	
8 sec	
12 KG	
mt 5	
30 s	
2,5 min	
4,5 M <sup>2</sup>	
6 ore	
50 t	

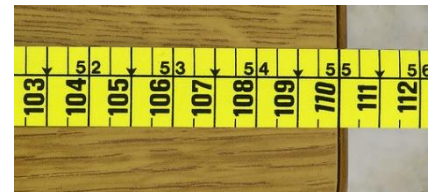


## IL SISTEMA METRICO DECIMALE

L'insieme delle unità di misura basate sul metro viene denominato sistema metrico decimale.

### Definizione

Il **metro** è la distanza percorsa dalla luce nel vuoto nel tempo di  $1/299792485$ -esimo di secondo



### UNITÀ DI MISURA DELLA LUNGHEZZA

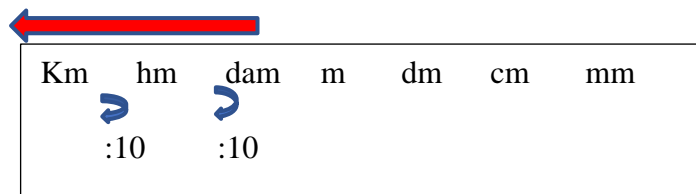
Le unità di misura del sistema metrico decimale sono collegate con il metro e tutti i multipli e i sottomultipli dell'unità di base sono più grandi o più piccoli di questa secondo i multipli o sottomultipli del numero 10.

Multipli e sottomultipli più comuni del metro			
chilometro	km	1000 m	$10^3$ m
ettometro	hm	100 m	$10^2$ m
decametro	dam	10 m	$10^1$ m
<b>metro</b>	<b>m</b>	<b>1 m</b>	<b><math>10^0</math>m</b>
decimetro	dm	0,1 m	$10^{-1}$ m
centimetro	cm	0,01 m	$10^{-2}$ m
millimetro	mm	0,001 m	$10^{-3}$ m

Come si può osservare dalla tabella per poter passare da un'unità di lunghezza a quella immediatamente superiore, occorre ricordare che quest'ultima è *10 volte più grande della precedente* e quindi passando dall'unità di lunghezza più piccola a quella immediatamente superiore **occorre dividere per 10**.

### ESEMPIO

$$265,7 \text{ dam} = 26,57 \text{ hm} = 2,657 \text{ Km}$$

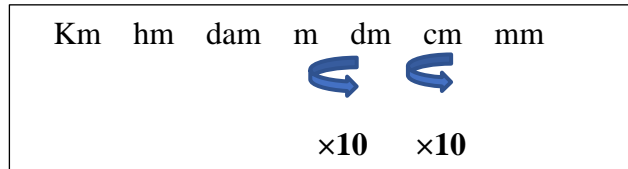


La virgola, nel numero decimale, si sposta verso sinistra.

Per poter passare da un'unità di lunghezza a quella immediatamente inferiore, occorre ricordare che quest'ultima è *10 volte più piccola della precedente* e quindi passando dall'unità di lunghezza più grande a quella immediatamente inferiore occorre moltiplicare per 10.

### ESEMPIO

$$3,45 \text{ m} = 34,5 \text{ dm} = 345 \text{ cm}$$



La virgola, nel numero decimale, si sposta verso destra.

### ESERCIZIO 3

Risolvere le seguenti equivalenze.

6.  $510 \text{ mm} = \dots\dots\dots \text{ m}$

7.  $0,002 \text{ km} = \dots\dots\dots \text{ dm}$

8.  $3600 \text{ km} = \dots\dots\dots \text{ m}$

9.  $0,002 \text{ m} = \dots\dots\dots \text{ cm}$

10.  $3000 \text{ mm} = \dots\dots\dots \text{ dm}$

11.  $0,003 \text{ km} = \dots\dots\dots \text{ cm}$

12.  $36 \text{ cm} = \dots\dots\dots \text{ km}$

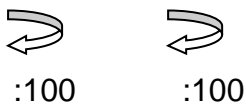
13.  $0,002 \text{ km} = \dots\dots\dots \text{ m}$

### UNITÀ DI MISURA DELLA SUPERFICIE

Multipli e sottomultipli più comuni del metro quadrato		
$\text{km}^2$	1000 000 $\text{m}^2$	$10^6 \text{ m}^2$
$\text{hm}^2$	10 000 $\text{m}^2$	$10^4 \text{ m}^2$
$\text{dam}^2$	100 $\text{m}^2$	$10^2 \text{ m}^2$
$\text{m}^2$	1 $\text{m}^2$	$10^0 \text{ m}^2$
$\text{dm}^2$	0,01 $\text{m}^2$	$10^{-2} \text{ m}^2$
$\text{cm}^2$	0,0001 $\text{m}^2$	$10^{-4} \text{ m}^2$
$\text{mm}^2$	0,000001 $\text{m}^2$	$10^{-6} \text{ m}^2$

Osserviamo che ogni unità di misura è 100 volte più grande di quella immediatamente inferiore e 100 volte più piccola di quella immediatamente superiore e quindi passando dall'unità di misura più piccola a quella immediatamente superiore occorre dividere per 100 mentre passando dall'unità di misura più grande a quella immediatamente inferiore occorre moltiplicare per 100.

### ESEMPIO



$$2660 \text{ dam}^2 = 26,60 \text{ hm}^2 = 0,2660 \text{ km}^2$$

### ESEMPIO



$$0,25 \text{ m}^2 = 25 \text{ dm}^2 = 2500 \text{ cm}^2$$

## ESERCIZIO 4

Risolvere le seguenti equivalenze.

14.  $20 \text{ km}^2 = \dots\dots\dots \text{m}^2$

15.  $2 \text{ cm}^2 = \dots\dots\dots \text{km}^2$

16.  $0,34 \text{ km}^2 = \dots\dots\dots \text{m}^2$

17.  $0,002 \text{ m}^2 \dots\dots\dots \text{dm}^2$

## UNITÀ DI MISURA DEL VOLUME

Multipli e sottomultipli più comuni del metro cubo		
$\text{km}^3$	1000 000 000 $\text{m}^3$	$10^9 \text{ m}^3$
$\text{hm}^3$	1 000 000 $\text{m}^3$	$10^6 \text{ m}^3$
$\text{dam}^3$	1000 $\text{m}^3$	$10^3 \text{ m}^3$
$\text{m}^3$	1 $\text{m}^3$	$10^0 \text{ m}^3$
$\text{dm}^3$	0,001 $\text{m}^3$	$10^{-3} \text{ m}^3$
$\text{cm}^3$	0,000001 $\text{m}^3$	$10^{-6} \text{ m}^3$
$\text{mm}^3$	0,000000001 $\text{m}^3$	$10^{-9} \text{ m}^3$

Osserviamo che ogni unità di misura è 1000 volte più grande di quella immediatamente inferiore e 1000 volte più piccola di quella immediatamente superiore e quindi passando dall'unità di misura più piccola a quella immediatamente superiore occorre dividere per 1000 mentre passando dall'unità di misura più grande a quella immediatamente inferiore occorre moltiplicare per 1000.

### ESEMPIO



: 1000



:1000

$3640 \text{ dam}^3 = 3,640 \text{ hm}^3 = 0,003640 \text{ Km}^3$

### ESEMPIO



x1000



x1000

$0,35 \text{ m}^3 = 350 \text{ dm}^3 = 350 000 \text{ cm}^3$

## ESERCIZIO 5

Risolvere le seguenti equivalenze.

18.  $2600 \text{ dm}^3 = \dots\dots\dots \text{m}^3$   
 $\dots\dots\dots \text{mm}^3$

19.  $20 \text{ dm}^3 = \dots\dots\dots$

20.  $150 \text{ mm}^3 = \dots\dots\dots \text{m}^3$

21.  $12 \text{ km}^3 = \dots\dots\dots \text{dm}^3$

## UNITÀ DI MISURA DELLA CAPACITÀ



Le sostanze liquide, come ad esempio l'acqua, o aride, come ad esempio la sabbia assumono la forma del recipiente nel quale sono contenute, dunque per misurare la loro quantità si misura la *capacità* del contenitore. Le unità di misura usate sono dette unità di misura di capacità.

L'unità fondamentale della capacità è il litro.

### Definizione

Il *litro* è la capacità di un cubo avente lo spigolo di 1 dm e quindi il volume di 1 dm<sup>3</sup>.

### MULTIPLI E SOTTOMULTIPLI DEL LITRO

Ogni unità di misura della capacità è *10 volte più grande* di quella immediatamente inferiore e *10 volte più piccola* di quella immediatamente superiore.

capacità			
ettolitro	hl	100 l	10 <sup>2</sup> l
decalitro	dal	10 l	10 <sup>1</sup> l
litro	l	1 l	10 <sup>0</sup> l
decilitro	dl	0,1 l	10 <sup>-1</sup> l
centilitro	cl	0,01 l	10 <sup>-2</sup> l
millilitro	ml	0,001 l	10 <sup>-3</sup> l

Immagina di avere a disposizione una bottiglia di forma cubica che abbia lo spigolo di **un decimetro**,



ebbene, ricordati che in questa bottiglia entra un litro di liquido!

**Dunque, 1 litro = 1 dm<sup>3</sup> = 10<sup>3</sup> cm<sup>3</sup>**

↓  
= 10<sup>3</sup> ml

da cui **1 ml = 1 cm<sup>3</sup>**

### ESEMPIO

$$2,5 \text{ l} = 2,5 \text{ dm}^3$$

$$0,25 \text{ m}^3 = 250 \text{ dm}^3 = 250 \text{ l}$$

$$150 \text{ ml} = 150 \text{ cm}^3$$

## ESERCIZIO 6

22. Risolvere le seguenti equivalenze.

$$55 \text{ cl} = \dots\dots\dots \text{ cm}^3$$

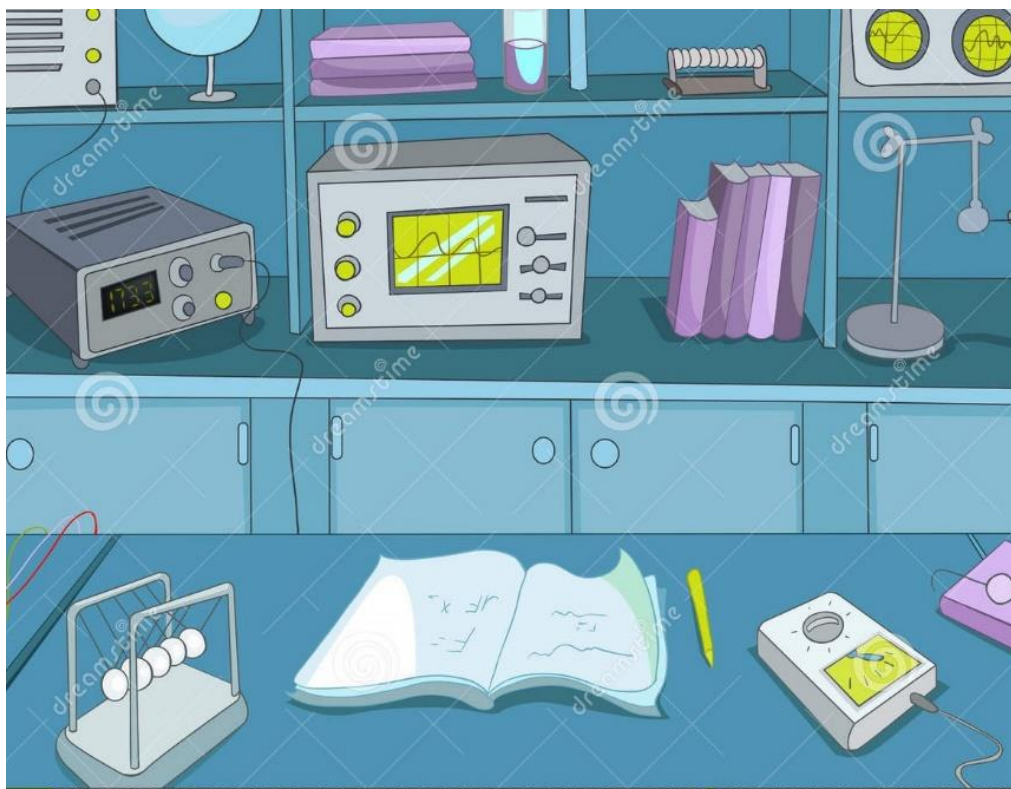
$$12 \text{ hl} = \dots\dots\dots \text{ l}$$

$$125 \text{ ml} = \dots\dots\dots \text{ cl}$$

$$240 \text{ cm}^3 = \dots\dots\dots \text{ ml}$$

$$2 \text{ l} = \dots\dots\dots \text{ ml}$$

$$359 \text{ ml} = \dots\dots\dots \text{ l}$$



### Ricordati quello che hai imparato oggi!

In primo anno liceo frequenterai il laboratorio di Fisica e utilizzerai dei **cilindri graduati** per fare le esperienze che richiedono di misurare una certa quantità di liquido.

Le misure riportate sulle brocche saranno indifferentemente in  $\text{cm}^3$  oppure ml, così come abbiamo appena indicato (\*).

## UNITÀ DI MISURA DELLA MASSA

L'unità di misura della massa è il chilogrammo (kg).

### **Definizione**


il *chilogrammo* corrisponde alla massa di 1 dm<sup>3</sup> (1 l) di acqua distillata alla temperatura di 4C°

### **MULTIPLI E SOTTOMULTIPLI DEL CHILOGRAMMO**


Peso			
tonnellata	t	1 000 000 g	10 <sup>6</sup> g
quintale	q	100 000g	10 <sup>5</sup> g
miriagrammi	Mg	10 000g	10 <sup>4</sup> g
<b>chilogrammi</b>	kg	1000 g	10 <sup>3</sup> g
ettogrammi	hg	100 g	10 <sup>2</sup> g
decagrammi	dag	10 g	10g
grammi	g	1 g	10 <sup>0</sup> g
decigrammi	dg	0,1g	10 <sup>-1</sup> g
centigrammi	cg	0,01g	10 <sup>-2</sup> g
milligrammi	mg	0,001g	10 <sup>-3</sup> g

Ogni unità di misura di massa è *10 volte più grande* dell'unità di misura immediatamente inferiore e *10 volte più piccola* dell'unità di misura immediatamente superiore.

#### ESEMPIO

  
x10      x100  
2,5 t = 25 q = 2500 kg

#### ESEMPIO

  
:100      :10  
250 g = 2,5 hg = 0,25 kg

### ESERCIZIO 7

Risolvere le seguenti equivalenze.

23. 500 mg = .....kg      24. 0,003 kg = .....hg      25. 0,06g = .....kg  
26. 0,00004 hg = .....g      27. 500 g = .....kg      28. 0,4 kg = .....hg  
29. 70kg = .....g      30. 0,4 hg = .....kg

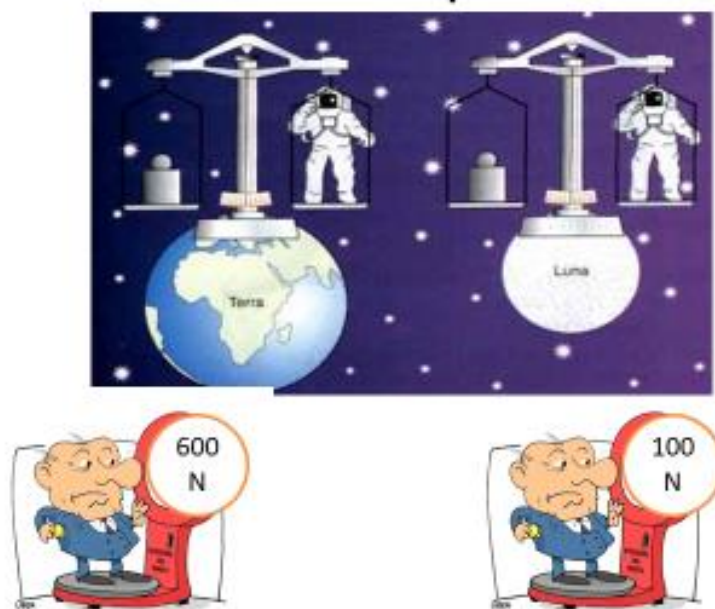
Nella pagina precedente hai sentito parlare della **massa** di un corpo e della sua unità di misura, tuttavia, nella quotidianità il chilogrammo e i suoi multipli/sottomultipli li associ ad un altro sostantivo:

## IL PESO

Quando acquistiamo un chilogrammo di mele in frutteria, infatti, **pesiamo** la frutta con la bilancia, oppure, quando facciamo una visita medica e ci viene chiesto il nostro **peso**, rispondiamo che **pesiamo** x kg.

Dobbiamo quindi chiarire la differenza e il legame tra le grandezze massa e peso di un corpo. Ci può venire in aiuto il disegno che segue

### Qual è la differenza tra massa e peso di un corpo?



Il peso di un uomo sulla Luna è circa un sesto del suo peso sulla Terra poiché questa grandezza è legata alla forza di attrazione esercitata sull'uomo, rispettivamente, dalla massa della Terra e da quella della Luna. La Luna, che ha una massa più piccola, esercita un'attrazione minore sul corpo. Imparerai, nel corso del primo anno di Liceo, che il peso è una forza.

Come puoi osservare dal fumetto, la massa dell'ipotetico astronauta che si pesa sulla Luna è la stessa sulla Terra. La massa, infatti, è una grandezza legata alla quantità di materia che costituisce un corpo. L'astronauta sulla Luna non si è "rimpicciolito" diventando in proporzione un sesto di quello che è sulla Terra.

Ricapitolando, **sulla Luna il peso dell'astronauta è diventato un sesto di quello sulla Terra, la sua massa, invece è rimasta la stessa.**

La legge che lega il peso di un corpo alla sua massa è di diretta proporzionalità. Ripasseremo questo concetto, che hai già visto alla scuola Media, nelle prossime pagine. Per ora,

trascurando i simboli delle grandezze vettoriali che studierai al liceo, possiamo dire che sulla Terra il peso di un corpo è legato alla massa dalla legge

$$p = mg, \text{ con } g \text{ costante}$$

## LA DENSITÀ

Le misure dirette della massa e del volume di un corpo ci permettono di ricavare la grandezza derivata densità.

### **Definizione**

la densità di un corpo è pari al rapporto tra la sua massa e il suo volume

$$d = \frac{m}{V}$$

Immagina di avere un sacchetto di batuffoli di ovatta e che, a parità di volume, tu inserisca nell'involucro altri batuffoli. Sai, per esperienza, che l'alta deformabilità dei batuffoli consente di inserirne altri all'interno dello stesso volume.

Questo inserimento di altri batuffoli andrà ad aumentare la massa e dunque la densità dell'oggetto "sacchetto di batuffoli" che stiamo considerando.



Conoscere la densità e il volume di un corpo ci consente di ricavarne la massa, così come conoscere la densità e la massa ci permette di valutare il suo volume, ciò grazie all'uso delle formule inverse.

### ESEMPIO

Che massa ha l'aria contenuta in una bottiglia da 3 litri sapendo che la densità dell'aria è di  $1,2 \text{ kg/m}^3$ ?

$$d = \frac{m}{V} \quad \Longrightarrow \quad d \cdot V = m$$

Prima di sostituire i dati vanno effettuate le equivalenze necessarie:

$$3 \text{ litri} = 3 \text{ dm}^3 = 0,003 \text{ m}^3 (= 3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3) \quad \Longrightarrow \quad m = 1,2 \cdot 3 \cdot 10^{-3} \text{ kg} = 3,6 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$$



## ESEMPIO

Calcolare il volume in litri occupato da 7200 g di acqua sapendo che la sua densità è di  $10^3 \text{ kg/m}^3$ ?

$$d = \frac{m}{V} \quad \Rightarrow \quad V = \frac{m}{d}$$

Prima di sostituire i dati vanno effettuate le equivalenze necessarie:

$$7200 \text{ g} = 7,2 \text{ kg} \quad V = \frac{7,2 \text{ Kg}}{1000 \text{ Kg/m}^3} = 7,2 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 7,2 \times 10^{-3} \times 10^3 \text{ dm}^3 = 7,2 \text{ dm}^3 = 7,2 \text{ l}$$

## UNA CURIOSITÀ:

Se dovessimo calcolare la densità di un corpo che non ha una forma regolare (ad es. un sasso), una volta misurata la massa con una bilancia, in che modo pensi si possa misurare il volume?

Se non sai come fare segui una nostra [lezione di laboratorio sul sito del Liceo](#).

Si tratta di un laboratorio fatto in casa, durante il periodo in DaD, ma è un'occasione per poterti cimentare in una prima esperienza. Segui le istruzioni: utilizza il motore di ricerca del sito per trovare la lezione, troverai



## Orientamento in entrata

DI ADMIN · 9 GENNAIO 2021

[Vai alla pagina dedicata](#)

## EQUIVALENZE DI MISURE DERIVATE

La densità di un corpo è un esempio di grandezza derivata, ossia una grandezza definita da una legge che riguarda altre grandezze misurate direttamente.

Per esprimere la densità dell'aria, pari a  $1,2 \text{ kg/m}^3$ , in  $\text{g/cm}^3$  bisogna trasformare ordinatamente i kg in g e i  $\text{m}^3$  in  $\text{cm}^3$  e poi effettuare i calcoli necessari.

$$1,2 \text{ kg/m}^3 = 1,2 \cdot 10^3 \text{ g}/(10^6 \text{ cm}^3) = 1,2 \cdot 10^3 \cdot 10^{-6} \text{ g/cm}^3 = 0,0012 \text{ g/cm}^3$$

Al numeratore abbiamo trasformato 1,2 kg in grammi e al denominatore  $1 \text{ m}^3$  in  $\text{cm}^3$

## ESERCIZIO 8

Risolvere le seguenti equivalenze.

31.  $2700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \dots\dots\dots \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

32.  $19300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \dots\dots\dots \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3}$

33.  $3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \dots\dots\dots \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

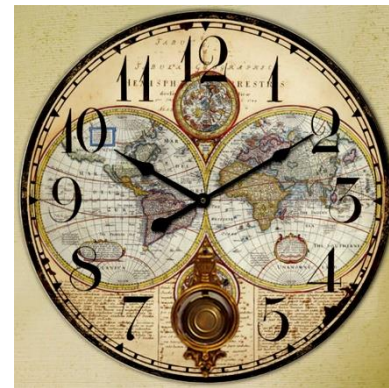
34.  $3,2 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} = \dots\dots\dots \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

35. L'aria a livello del mare ha una densità di circa  $1290 \text{ kg/m}^3$ . Qual è la massa di 1 litro di aria? Qual è la massa di un litro d'aria all'altezza dell'Everest, dove la densità dell'aria è circa  $1/4$  di quella esistente a livello del mare?

36. Una sfera metallica ha un raggio di 17 cm e una massa di 250 kg. Calcolare la sua densità.

## UNITÀ DI MISURA DEL TEMPO

Il secondo è l'unità di misura fondamentale del tempo nel S.I. Storicamente, il secondo venne definito in termini di rotazione terrestre, come  $1/86400$  del giorno solare medio. Oggi si dà una nuova definizione: il *secondo* è il tempo occorrente al cesio 133 per compiere 9 192 631 770 vibrazioni.



## MULTIPLI DEL SECONDO

1 anno = 365 giorni



1 giorno = 24 ore



1 ora = 60 minuti



1 minuto = 60 secondi

**Attenzione!** nella scrittura decimale indicare che è passato un intervallo di tempo di 6,23 ore vuol dire 6 ore e  $0,23 \cdot 60 \text{ min} = 6 \text{ h} + 13,8 \text{ min} = 6 \text{ h} + 13 \text{ min} + 0,8 \cdot 60 \text{ s} = 6 \text{ h} 13 \text{ min e } 48 \text{ s}$ .

Dunque per passare dalla scrittura decimale dell'intervallo di tempo all'espressione con ore, minuti e secondi occorre tener presente la tabella precedente.

## ESEMPIO

$2,25 \text{ h} = 2 \text{ h} + 0,25 \cdot 60 \text{ min} = 2 \text{ h e } 15 \text{ min}$

## ESERCIZI

Risolvere le seguenti equivalenze

37.  $3,5 \text{ h} = \dots\dots\dots \text{s}$

38.  $10 \text{ min} = \dots\dots\dots \text{s}$

39.  $10 \text{ min} = \dots\dots\dots \text{giorni}$

40.  $0,02 \text{ giorni} = \dots\dots\dots \text{min}$

41.  $2 \text{ giorni} = \dots\dots\dots \text{s}$

42.  $4 \text{ s} = \dots\dots\dots \text{h}$

43.  $0,3 \text{ s} = \dots\dots\dots \text{h}$

44.  $2 \text{ h } 25 \text{ min } 30 \text{ s} = \dots\dots\dots \text{h}$

45.

36 cm = .....m	8m <sup>3</sup> = .....dm <sup>3</sup>
5800 mm <sup>2</sup> =.....m <sup>2</sup>	969 litri =.....m <sup>3</sup>
0,5 Km <sup>2</sup> =.....m <sup>2</sup>	500 g = .....q
2 millenni = .....s	156 mm <sup>2</sup> =..... dm <sup>2</sup>
678 μm = .....mm	5 000 000 nm =..... mm
1350 q = .....t	56 dam =..... dm
4g =.....kg	23000 mm <sup>2</sup> = .....dm <sup>2</sup>
0,008 km = .....dm	70 μm =..... nm

46. Calcola il volume di un cilindro alto 7,4 cm e avente il raggio della base di 12 mm.

47. La massa di 1 cm<sup>3</sup> di ferro è 7,85 g. Qual è la massa di una sbarra di 10×10×2000 mm espressa in kg?

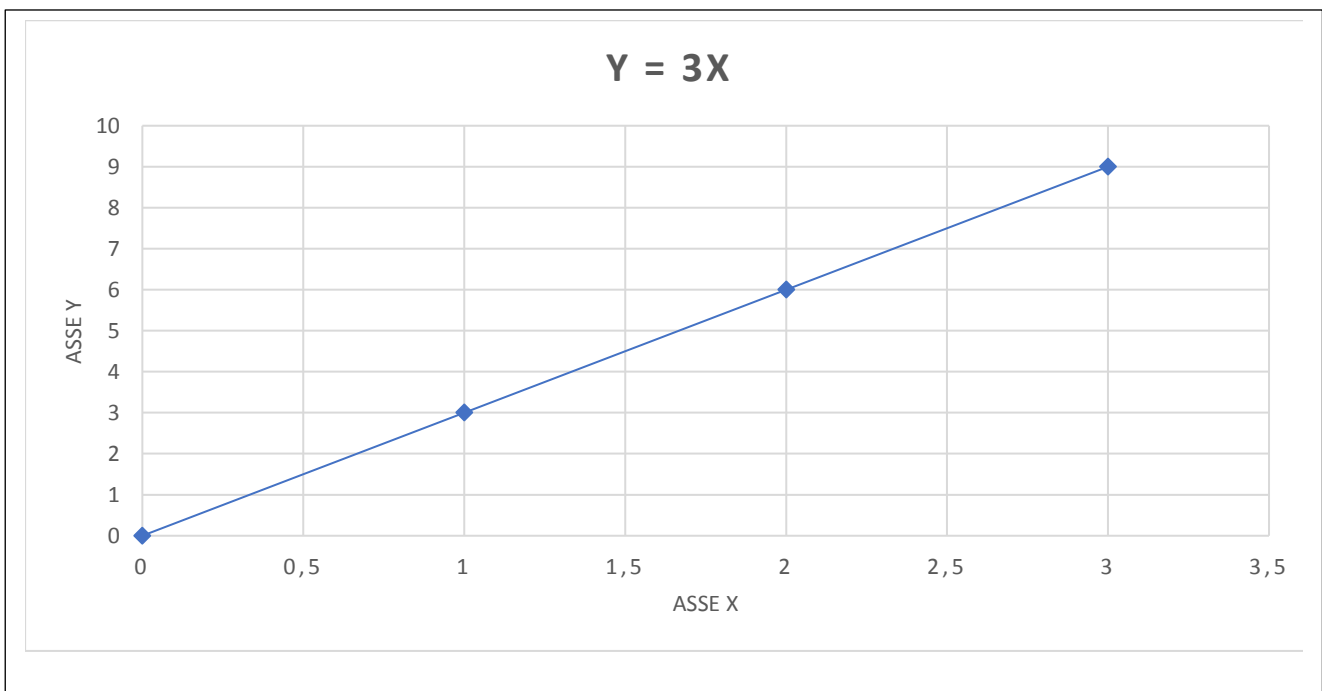
48. Un tubo ha il diametro esterno di 5,3 cm, una lunghezza di 1,56 m e lo spessore di 6mm. Determina il suo volume in cm<sup>3</sup>.

## DIRETTA ED INVERSA PROPORZIONALITÀ

Analizzando la relazione esistente tra la massa ed il peso di un corpo,  $p = mg$ , abbiamo parlato di **diretta proporzionalità** tra queste grandezze. Vuol dire che se consideriamo oggetti di masse progressivamente più grandi anche i loro pesi aumenteranno in modo che il rapporto  $\frac{p}{m}$  risulti costante.

**ATTENZIONE!** Non basta che due grandezze crescano per essere direttamente proporzionali, è fondamentale che il loro rapporto sia costante. Se rappresentiamo la relazione  $y=kx$ , con  $k$  costante di proporzionalità, in un piano cartesiano otteniamo una semiretta passante per l'origine.

### ESEMPIO



x	Y=3x
0	Y= 3x0=0
1	Y=3x1= 3
2	Y=3x2=6
3	Y=3x3=9

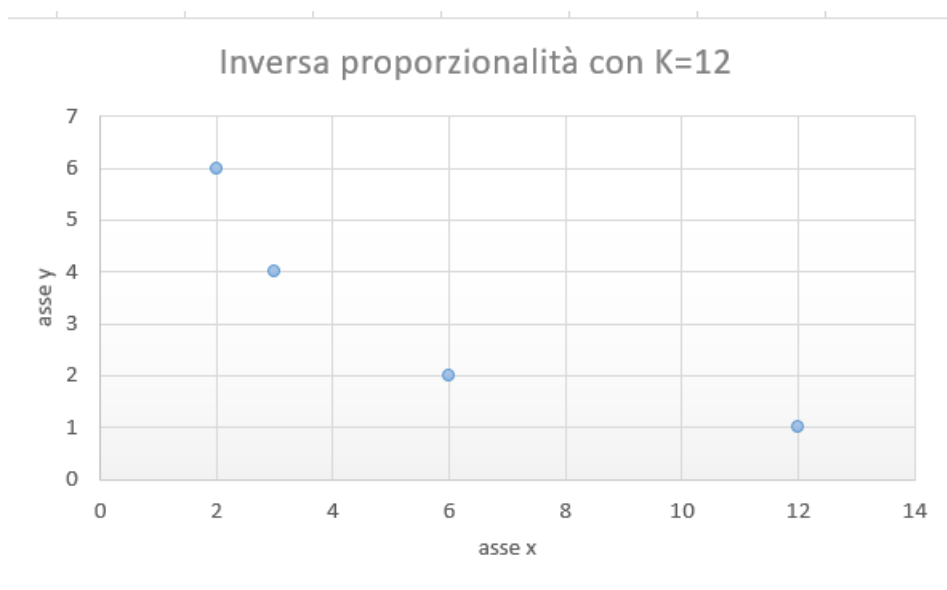
X è detta variabile indipendente e Y variabile dipendente, le coppie di coordinate (x,y), rispettivamente denominate ascissa e ordinata, individuano punti del piano cartesiano

Due grandezze sono **inversamente proporzionali** quando al variare dell'una varia l'altra in modo che il loro prodotto sia costante:  $yx=K$  (costante)

### ESEMPIO

Consideriamo  $x$  la base di un rettangolo e  $y$  la relativa altezza. Analizziamo rettangoli di dimensioni diverse che abbiano la stessa area pari a  $12 \text{ cm}^2$ .

X (cm)	Y (cm)
2	6
3	4
6	2
12	1



Unendo i punti nel piano cartesiano si ottiene un ramo di iperbole

### ESERCIZIO 49

Verifica la diretta proporzionalità tra le grandezze in tabella e rappresentala in un piano cartesiano

x	y
6	12
4	8
1	2

### ESERCIZIO 50

Inserisci in tabella i valori mancanti affinché rappresentino grandezze inversamente proporzionali

x	y
2	....
....	8
4	...

## PROPORZIONI E PERCENTUALI

Si definisce **proporzione** un'uguaglianza fra due rapporti

$$a : b = c : d$$

I termini a e d si dicono estremi mentre i termini b e c si dicono medi.

La proporzione ha un senso se e solo se  $b, d \neq 0$ .

In una proporzione il prodotto dei medi è uguale al prodotto degli estremi,

$$\text{se } a : b = c : d \quad \text{allora} \quad a \cdot d = b \cdot c$$

### Esempio

Per comprare 4 metri di lino si spendono 20 euro, quanto si spende per comprare 6 metri della stessa stoffa?

Per risolvere il quesito devi impostare la proporzione seguente

$$4\text{m} : 20\text{€} = 6\text{m} : x\text{€}$$

Dunque  $4\text{m} \cdot x\text{€} = 20\text{€} \cdot 6\text{m}$  da cui  $x = 20\text{€} \cdot 6\text{m} / 4\text{m} = 30\text{€}$

La **percentuale** è un rapporto tra due grandezze a e b con la particolarità che è espresso in centesimi.

Dire che a è pari al b% di c ( $a = b\% \cdot c$ ) vuol dire che

$$a = (b:100) \cdot c \quad \text{ossia che } a : c = b : 100$$

La percentuale è dunque una proporzione in cui c è il totale, b è la percentuale e a è la quantità ottenuta.

### Esempio

Per calcolare il 5% di 1500 euro la proporzione risolutiva è  $x : 1500\text{€} = 5 : 100$ ,

ossia  $x = (1500 \text{€} : 100) \cdot 5 = 75 \text{€}$

### Esempio

In una scuola di 500 studenti 200 sono ragazze. Qual è la percentuale delle ragazze?

In questo caso poniamo uguale a x la percentuale delle ragazze, dunque la proporzione risolutiva è  $200 : 500 = x : 100$ , da cui  $x = (200 \cdot 100) : 500 = 40\%$

### Esempio

Sapendo che 400 g costituiscono il 20% della massa di un corpo calcolare la massa totale.

In questo caso la proporzione risolutiva è  $400 \text{ g} : x = 20 : 100$ , dunque

$$x = (400 \text{ g} \cdot 100) : 20 = 2000 \text{ g} = 2 \text{ kg}$$