18/04/2026

EQUIVALENZE

- UNA MISURA SI ESPRIME SEMPRE CON VALORE E UNA UNITÀ DI MISURA

LUNGHEZZA = 8,35 [m]

NOME ↑ VALORE ↑ UNITÀ DI MISURA

ESEMPIO: LUNGHEZZA → [METRO]

MASSA → [KILOGRAMMO]

TEMPO → [SECONDO]

- CALCOLARE UNA EQUIVALENZA SIGNIFICA ESPRIMERE LA STESSA UNITÀ DI MISURA IN UNA UNITÀ DIVERSA DA QUELLA DI PARTENZA.

MISURE DI LUNGHEZZA E MASSA

SI USANO MULTIPLI E SOTTOMULTIPLI DEL METRO E Kg SEGUENDO QUESTO SCHEMA DI CONVERSIONE

LUNGHEZZA

Km ↑÷10 → hm ↑÷10 → dam ↑÷10 → m ↑÷10 → dm ↑÷10 → cm ↑÷10 → mm ↑÷10 → μm

1 Kg = 1000 g

1 g = 10^{-3} Kg

Mg ↑÷10^3 → Kg ↑÷10^3 → g ↑÷10^3 → mg

×10^3 ↓ ×10^3 ↓ ×10^3 ↓

VOLUME

Km^2 ↑÷10^2 → hm^2 ↑÷10^2 → dam^2 ↑÷10^2 → m^2 ↑÷10^2 → dm^2 ↑÷10^2 → cm^2 ↑÷10^2 → mm^2

×10^2 ↓ ×10^2 ↓ ×10^2 ↓ ×10^2 ↓ ×10^2 ↓ ×10^2 ↓

$10^2 = 10 \cdot 10 = 100$

$10^3 = 10 \cdot 10 \cdot 10 = 1000$

PROPORZIONI

UNA PROPORZIONE È UNA UGUAGLIANZA TRA RAPPORTI

$\frac{3}{4} = \frac{6}{8}$ → $3 : 4 = 6 : 8$

ESTREMI — MEDI

3 STA A 4 COME 6 STA A 8

$\frac{3}{4} = 0{,}75$

REGOLA FONDAMENTALE:

IL PRODOTTO DEI MEDI È PARI AL PRODOTTO DEGLI ESTREMI.

$\frac{3}{4} = \frac{6}{8}$ → $3 : 4 = 6 : 8$

$6 \cdot 4 = 3 \cdot 8$

ESERCIZI:

1. SE SERVONO 3 UOVA PER PREPARARE 4 PORZIONI DI DOLCE QUANTE NE SERVONO PER 480 PORZIONI?

$3 : 4 = x : 480$

$\frac{x \cdot 4}{4} = \frac{3 \cdot 480}{4}$ $\quad x = \frac{3 \cdot 480}{4} = 360$

2. 450 mm = 0,45 m

ESERCIZI

1. 450 mm
$\uparrow_{10^{-3}}$

$450\,mm = (m)\ \frac{450}{1000}$

$= (m)\ 0,45$

$\downarrow$

$4,5 \cdot 10^{-1}$ ~~NOTAZIONE~~ SCIENTIFICA

2. $25\ \mu m = \frac{25}{10000} = 0,0025\ cm$

$= 25 \cdot 10^{-4}$

3. $0,085\ kg \rightarrow mg$

$0,085\ kg = (mg)\ 0,085 \cdot 10^{6}$

$= 8,5 \cdot 10^{4}\ (mg)$

4. $2,4\ t \rightarrow g$
$\downarrow 1000$
kg

$2,4\ t = 2,4\ kg = 2,4 \cdot 10^{6}\ g$

5. $12,5\ mm^2 \rightarrow m^2$

$12,5\ mm^2 = \frac{12,5}{10^6}$

$= 12,5 \cdot 10^{-6}\ m^2$

$= 1,25 \cdot 10^{-5}$

$10^2 = 100$
$10^1 = 10$
$10^0 = 1$
$10^{-1} = \frac{1}{10} = 0,1$
$10^{-2} = \frac{1}{10} = 0,0$
$10^{-3} = \frac{1}{10} = 0,0$

SOMME

$10^3 \cdot 10^2 = 10^{3+2} = 10^5$

$10^3 : 10^2 = 10^{3-2} = 10$

6. $1,8\ m^2 \rightarrow cm^2$

$1,8\ m^2 = 1,8 \cdot 10^4\ cm^2$

7. $0,45\ m^3 = dm^3\ 0,45 \cdot 1000$

$= 450\ dm^3$

$b = 450\ l$

8. $350\ cm^3 = \frac{350}{10^6}\ m^3 = 350 \cdot 10^{-6}$

9. $108\ \frac{km}{h} \rightarrow \frac{m}{s}$

$108\ \frac{km}{h} \rightarrow 1000\ m$
$\rightarrow 3600\ s$

$108 \cdot \frac{1000}{3600}\ \frac{m}{s} \rightarrow \frac{108}{3,6}\ \frac{m}{s}$

11. $20\,cm^3$ $156\,g$ $75\,cm^3$

$20 : 156 = 75 : x$

cm^3 g cm^3 g

$$\frac{156 \cdot 75}{20} = \frac{20 \cdot x}{20} = 585\,g$$

12. $15\,N \rightarrow 3\,cm$

$T\,? \rightarrow 8\,cm$

$15 : 3 = x : 8$

$$\frac{3 \cdot x}{3} = \frac{15 \cdot 8}{3} = 40\,N$$

13. $V = 60\,km/h \rightarrow 3\,ore\,(h)$

$90\,km/h \rightarrow ?\,h$

$V = \frac{S\,(spazio)}{T\,(tempo)}$ $\quad S = V \cdot T$

$S = 60 \cdot 3$

$S = 90 \cdot x$

$$\frac{60 \cdot 3}{90} = \frac{90 \cdot x}{90} \Rightarrow x = \frac{60 \cdot 3}{90} = 2\,h$$

14. $2{,}5\,mm \rightarrow 1{,}8\,mm$

$X = ? \rightarrow 9\,cm$

$2{,}5 : 1{,}8 = x : 9$

$$\frac{x \cdot 1{,}8}{1{,}8} = \frac{2{,}5 \cdot 9}{1{,}8} = 12{,}5$$

15. $450\,€$ $15\,\%$ (SCONTO)

CALCOLO SCONTO

$15 : 100 = x : 450$

$$100 \cdot x = \frac{15 \cdot 450}{100} = 67{,}5$$

$450 - 67{,}5 = \boxed{382{,}5}$

16. $500\,g$ (SOLUZIONE) $\rightarrow 30\,g$ (SALE)

$1{,}2\,kg$ DI SALE $\rightarrow ?\,g$ SALE!

$1200\,g$

$500 : 30 = 1200 : x$

$$\frac{500 \cdot x}{500} = \frac{30 \cdot 1200}{500} = 72\,g$$

17. $1 : 25000$

DISTANZA $6{,}4\,cm \rightarrow$ DIST. REALE

$1 : 25000 = 6{,}4 : x$

$$1 \cdot x = \frac{6{,}4 \cdot 25000}{1} = 160\,000\,cm$$

$1{,}6\,km$

25.04.2026

PAG 16 ES 23

P ENTRATA: 1,25 kg

1,25 kg ACCIAIO → FERRO 85% (85:100 = x:1,25) $\left(x = \frac{1,25 \cdot 85}{100} = 1,06 \text{ kg}\right)$

→ CARBONIO 13% (13:100 = x:1,25) $\left(x = \frac{1,25 \cdot 13}{100} = 0,16 \text{ kg}\right)$

→ CARBONIO 2% (2:100 = x:1,25) $\left(x = \frac{1,25 \cdot 2}{100} = 0,025\right)$

25.09.2026

PAG 16 ES 24

500 g FA. 625 g H_2O

TROVA % DI H_2O IN PIÙ RISPETTO ALLA FARINA.

625-500 = 125 g in più

125 : 500 = x : 100

$\frac{x \cdot 500}{500} = \frac{125 \cdot 100}{500} = 25\%$

ES 25

ANDREOLARI COSTANO 79€ MA LI COMPRO A 62€

QUANTO RISPARMIO IN %?

79 - 62 = 17€ (RISPARMIATO)

17 : 79 = x : 100

$\frac{x \cdot 79}{79} = \frac{17 \cdot 100}{79} = 21,5\%$

ES 26

P BATTERI AUMENTANO DEL 40% OGNI ORA

D DOPO 2 ORE QUANTI BATTERI?

BATTERI INIZIALI = 100

BATTERI = 140

40+100 = 140

1° ORA 40 : 100 = x : 100 $\left(\frac{x \cdot 100}{100} = \frac{40 \cdot 100}{100} = 40\right)$

2ª ORA

40 : 100 = x : 140

$\frac{x \cdot 100}{100} = \frac{40 \cdot 140}{100} = 56$

140 + 56 = 196 BATT.

ES 29

AUMENTO 25% AL MESE / COSTO INIZIALE 6,534 €

1° MESE → AUMENTA

25 : 100 = x : 6,534

$\frac{100 \cdot x}{100} = \frac{25 \cdot 6,534}{100} = 1,63$ €

COSTO = 6,534 + 1,63 = 8,164 €

2° MESE CALA 25%

25 : 100 = x : 8,164

$\frac{100 \cdot x}{100} = \frac{25 \cdot 8,164}{100} = 2,041$

8,164 − 2,041 = 6,123 €

NOTAZIONE SCIENTIFICA

È un metodo compatto per scrivere numeri molto grandi e molto piccoli

$$\text{NUMERO} = a \cdot 10^{m}$$

a: $1 \le a < 10$ (non può essere né 0 né 10)

m: $\ldots, 4, 3, 2, 1, 0, -1, -2, -3, -4, \ldots$

a: 3 cifre decimali

$1 \le a < 10$

$1{,}3$

$3{,}5$

$9{,}9$

ESEMPIO:

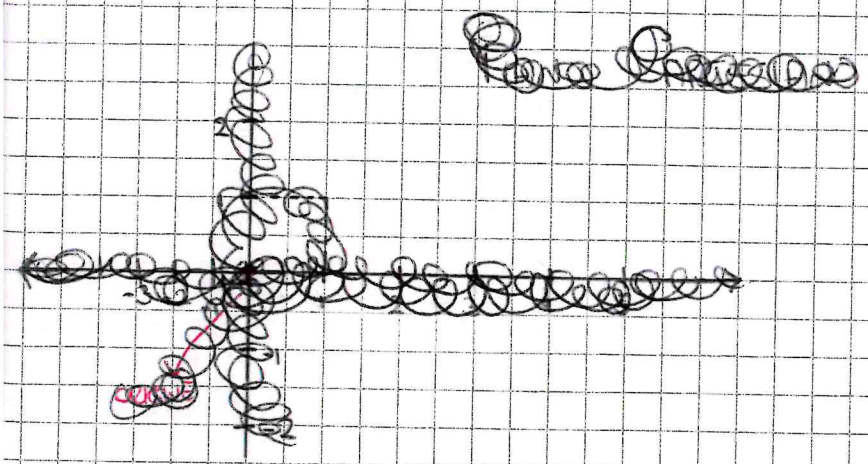
$590 \rightarrow 5{,}9 \cdot 10^{2}$

$0{,}34 \rightarrow 3{,}4 \cdot 10^{-1}$

$1{,}5 \rightarrow 1{,}5 \cdot 10^{0}$ $\quad (10^{0} = 1)$

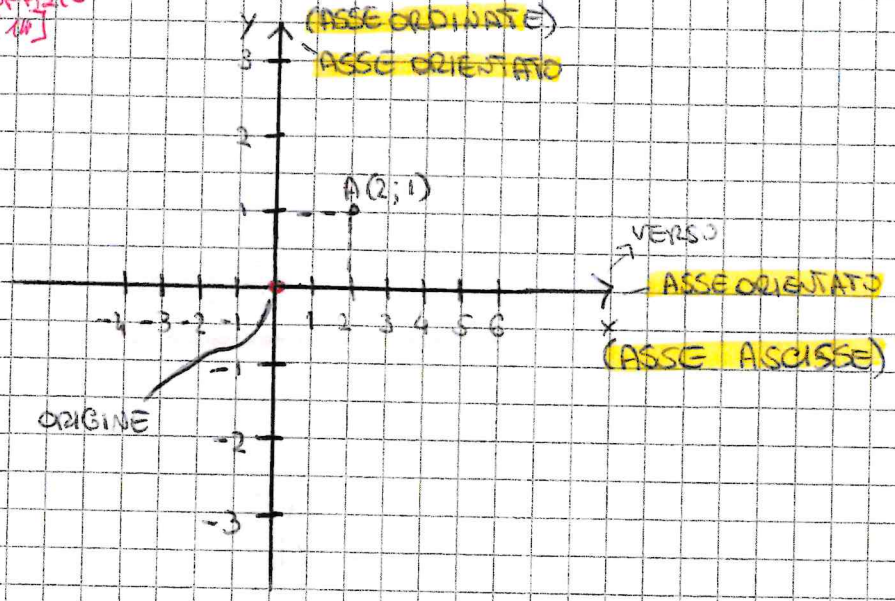
$2\underbrace{000000000000000000000}_{21} = 2 \cdot 10^{21}$

$0{,}\underbrace{0000000000}_{11}53 \rightarrow 5{,}3 \cdot 10^{-11}$



PIANO CARTESIANO

SPAZIO [1/6]



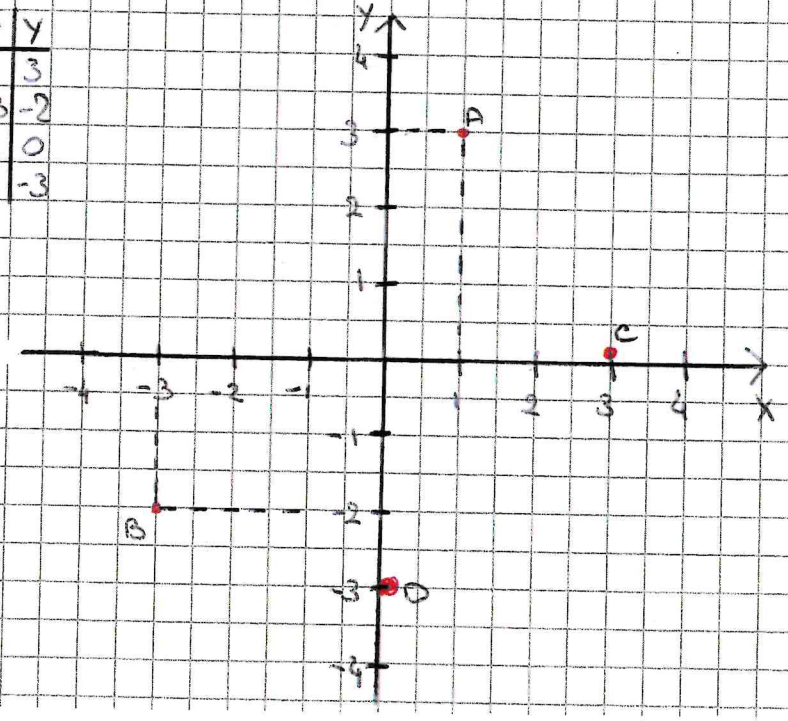
UN PIANO CARTESIANO HA LE SEGUENTI CARATTERISTICHE:

1. 2 ASSI PERPENDICOLARI CHE SI INCONTRANO IN UN PUNTO (ORIGINE).
2. GLI ASSI SONO ORIENTATI CIOÈ NEL VERSO POSITIVO.
3. SUGLI ASSI SONO RIPORTATE UNITÀ DI MISURA, CHE POSSONO ESSERE DIVERSE.

- UN GRAFICO DISEGNATO SU QUESTO PIANO SI CHIAMA GRAFICO CARTESIANO

- SUL PIANO CARTESIANO OGNI PUNTO SI RAPPRESENTA CON UNA COPPIA DI COORDINATE

	x	y
A	1	3
B	-3	-2
C	3	0
D	0	-3



PROPORZIONALITÀ DIRETTA

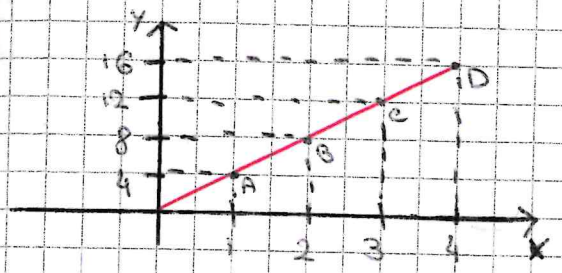


GRAFICO RETTA

DUE GRANDEZZE SONO DIRETTAMENTE PROPORZIONALI SE IL RAPPORTO

$\frac{y}{x}$ = COSTANTE

A $\frac{4}{1} = 4$ B $\frac{8}{2} = 4$ C $\frac{12}{3} = 4$ D $\frac{16}{4} = 4$

PROPORZIONALITÀ INVERSA

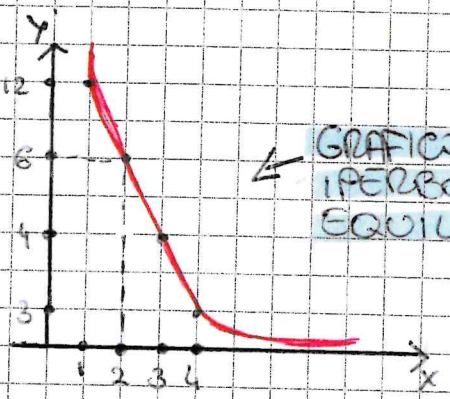


GRAFICO IPERBOLE EQUILATERA

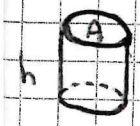
DUE GRANDEZZE SONO INVERSAMENTE PROPORZIONALI SE IL LORO PRODOTTO

X · Y = COSTANTE

y	x
12	1
6	2
4	3
3	4

ALL'AUMENTO DI UNA GRANDEZZA CORRISPONDE UNA DIMINUZIONE DELL'ALTRA (SEGUENDO LA REGOLA X · Y = COST.)

ESERCIZIO 46 PAG 19



$V_{CILINDRO} = A \cdot h = cm^3$

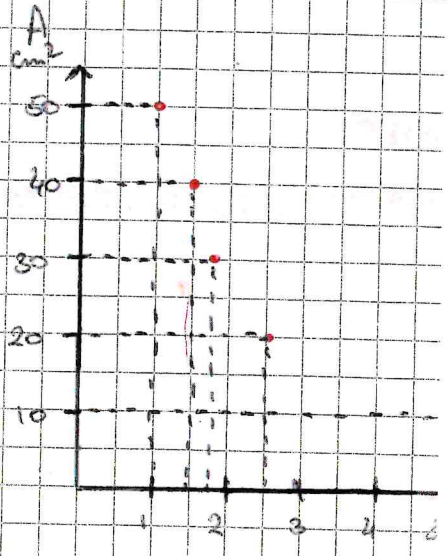
$V_{CILINDRO} = 50\,cm^3$

$V = 50 = A \cdot h$

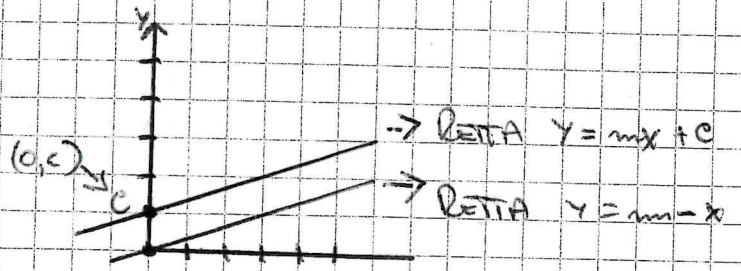
$h = \frac{50}{A}$

AREA A cm^2	ALTEZZA h cm
10	5
20	2,5
30	1,66
40	1,25
50	1

$\rightarrow V = 10 \cdot 5 = 50\,cm^2$



DA SAPERE BENE!



$V = 50 = A \cdot h$

$h = \frac{50}{A}$

30.09.2026

CAP. 1 GRANDEZZE FISICHE

- UNA GRANDEZZA FISICA È UNA PROPRIETÀ DI UN CORPO O DI UN FENOMENO MISURABILE SEGUENDO UNA PARTICOLARE E PRECISA PROCEDURA OVVERO UNA DEFINIZIONE OPERATIVA.

- L'UNITÀ DI MISURA È LA QUANTITÀ DI RIFERIMENTO DI QUELLA GRANDEZZA, È COSTANTE E È DEFINITA IN MODO RIGOROSO (INEQUIVOCABILE).

- NEL **S.I.** (SISTEMA INTERNAZIONALE) LE GRANDEZZE FONDAMENTALI SONO 7:

1. TEMPO (t) — SECONDO
2. LUNGHEZZA (m) — METRO
3. MASSA (Kg) — KILOGRAMMO
4. CORRENTE ELETTRICA (A) — AMPERE
5. TEMPERATURA (K) — KELVIN
6. QUANTITÀ DI SOSTANZA (mole) — MOL
7. INTENSITÀ LUMINOSA (cd) — CANDELA

- MISURARE UNA GRANDEZZA SIGNIFICA STABILIRE QUANTE VOLTE CONTIENE L'UNITÀ DI MISURA, UTILIZZANDO MULTIPLI E SOTTOMULTIPLI (VEDI TABELLA).

- L'ORDINE DI GRANDEZZA DI UN NUMERO È LA POTENZA DI 10 PIÙ VICINA A QUEL NUMERO.

ESEMPI:

* DIST. TERRA-SOLE = $\underbrace{1{,}5 \cdot 10^{11}}_{\text{NOTAZIONE SCIENTIFICA}}$ m (UNITÀ DI MISURA)

ORDINE DI GRANDEZZA = 10^{11}

* DIST. TERRA-PROXIMA CENTAURI = $4 \cdot 10^{16}$ m

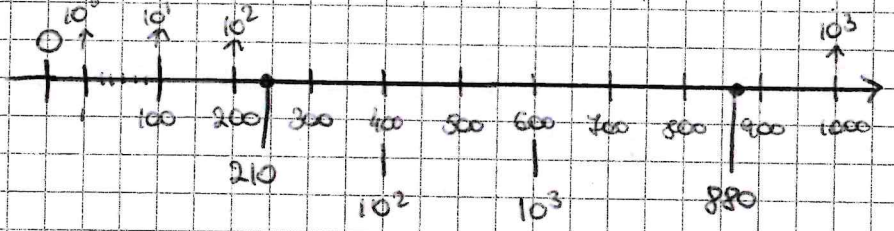
ORDINE DI GRANDEZZA = 10^{16}

- A COSA SERVE L'ORDINE DI GRANDEZZA?

PER FARE CONFRONTI

SE DIVIDIAMO

$\frac{10^{16}}{10^{11}} = 10^5 = 100000$ { PROX. CENT. È PIÙ LONTANA DA NOI DI 100000 VOLTE RISPETTO AL SOLE



* DIST. BO-MI = 210 Km = $2{,}1 \cdot 10^2$ Km

OR. DI GR. = 10^2 È PIÙ VICINO A 100

* DIST. BA-MI = 880 Km = $8{,}8 \cdot 10^2$ Km

OR. DI GR. = 10^3 È PIÙ VICINO A 1000

FONDAMENTALI. OGNI ALTRA MISURA È DERIVATA DA QUELLE FONDAMENTALI. AD ESEMPIO SE IL m (METRO) È L'UNITÀ DI MISURA DELLA LUNG.

AREA = $m \cdot m = m^2$ (METRO QUADRATO)

VOLUME = $m \cdot m \cdot m = m^3$ (METRO CUBO)

DENSITÀ = $\frac{\text{MASSA}}{\text{VOLUME}} = \frac{Kg}{m^3}$

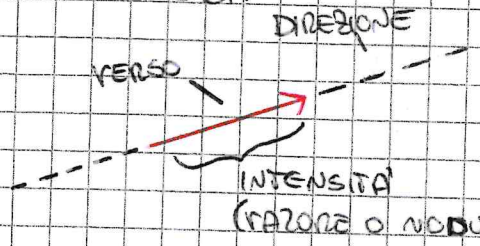
VELOCITÀ = $\frac{\text{SPAZIO}}{\text{TEMPO}} = \frac{m}{1}$

• GRANDEZZE SCALARI E VETTORIALI

UNA GRANDEZZA SCALARE SI RAPPRESENTA CON IL SUO VALORE E UNITÀ DI MISURA.

ESEMPIO: 100 AREA = 20 m^2 · massa = 4,5 Kg

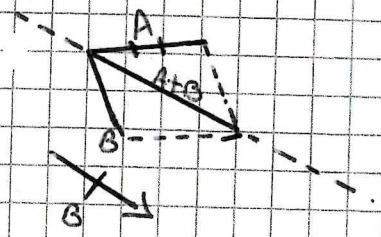
• CI SONO INVECE GRANDEZZE CHE RICHIEDONO ALTRE INFORMAZIONI, AD ESEMPIO LE FORZE O LE VELOCITÀ O ACCELERAZIONE DI UN CORPO. QUESTE SONO GRANDEZZE VETTORIALI RAPPRESENTATE DA VETTORI.



• UN VETTORE CI FORNISCE 3 INFORMAZIONI: INTENSITÀ, DIREZIONE, VERSO.

• I VETTORI SI POSSONO SOMMARE, SOTTRARE, MOLTIPLICARE, DIVIDERE MA IL RISULTATO È SEMPRE UN VETTORE.

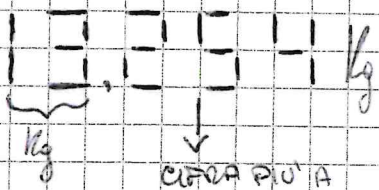
3 + 2 = 5



CAP. 2 LA MISURA

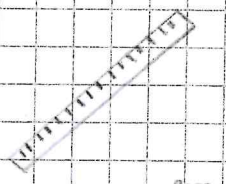
GLI STRUMENTI DI MISURA SI SUDDIVIDONO IN **STRUMENTI DIGITALI**: I VALORI SI LEGGONO SU UN DISPLAY, SEQUENZA DI CIFRE, COMPONENTI ELETTRONICI

ES: BILANCIA DIGITALE

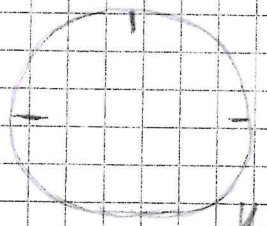


E' UN **STRUMENTI ANALOGICI**: I VALORI SI LEGGONO SU UNA SCALA GRADUATA, POSSONO AVERE INDICI MOBILI, E HANNO COMPONENTI MECCANICHE.

DIGHELLO



BILANCIA MECCANICA



TACHIMETRO

PRECISIONE: E' PROBABILMENTE LA PROPRIETA' PIU' IMPORTANTE DI UNO STRUMENTO: E' SINONIMO INDICE DI QUALITA'.

AVERE UNO STRUMENTO PRECISO SIGNIFICA CHE

* SE MISURO LA STESSA GRANDEZZA PIU' VOLTE OTTENGO SEMPRE STESSO VALORE.
* LE MISURE SONO IN ACCORDO CON QUELLE DI STRUMENTI CAMPIONE (MOLTO PRECISI E CERTIFICATI).

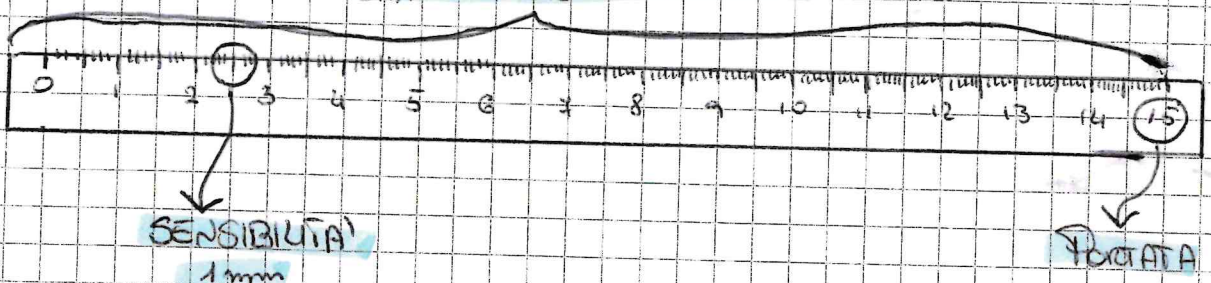
CAMPO DI MISURA PORTATA

L'INSIEME DEI VALORI MISURABILI È IL **CAMPO DI MISURA** MENTRE LA **PORTATA** È IL **VALORE MASSIMO** MISURABILE O VALORE DI FONDO SCALA.

SENSIBILITÀ: È LA PIÙ PICCOLA DIFFERENZA O INCREMENTO DELLA GRANDEZZA CHE LO STRUMENTO PUÒ MISURARE.

ES:

RIGHELLO



CRONOMETRO.

5 : 0 7' : 2 9'' 6 8 → CENTESIMI DI SECONDO

↓ ↓ ↓

ORE MIN. SEC.

SENSIBILITÀ = 1/100 SEC.
= 0,01 SEC.

TERMOMETRO:

38,3 → SENSIBILITÀ = 0,1 °C

38,35 → SENSIBILITÀ = 0,01 °C

PRONTEZZA: VELOCITÀ DELLA RISPOSTA DELLO STRUMENTO AD UNA VARIANTE DEL VALORE DA MISURARE.

TEST

④ $15\,\mu g$ = $___$ Kg

$357,8 \cdot 10^3 m$ = $___$ Km

$6,82\ Km^2$ = $___$ m^2

$564,9\ m^3$ = $___$ dam^3

① dati: $P = 2,5 \cdot 10^6 Kg$ di acqua

$S = 3,6\%$

$3,6 : 100 = x : 2,5 \cdot 10^6$

$x = \frac{3,6 \cdot 2,5 \cdot 10^6}{100} = 90000\ Kg$ di sale

$\downarrow$

$9,0 \cdot 10^4$

② dati: $C = 12g$

$A = 6,022 \cdot 10^{23}$

05.10.2026

INCERTEZZA - ERRORI

È IMPOSSIBILE EFFETTUARE UNA MISURA PERFETTA QUINDI AD OGNI MISURA È ASSOCIATA UNA INCERTEZZA: I MOTIVI DI QUESTA IMPRESSIONE SONO 2:

1. OGNI STRUMENTO HA UNA SUA SENSIBILITÀ QUINDI LA SUA MISURA NON PUÒ AVERE UNA PRECISIONE ASSOLUTA (SOTTO LA SENSIBILITÀ NON POSSIAMO SCENDERE)
2. OGNI VOLTA CHE EFFETTUIAMO UNA MISURA COMPIAMO DEGLI ERRORI.

ERRORI

CASUALI

CAUSATI DALL'OPERATORE, SONO IMPREVEDIBILI E HANNO SEGNI OPPOSTI PER QUESTO MOTIVO SI POSSONO **COMPENSARE** FACENDO UNA MEDIA FRA LE SEGUENTI

SISTEMATICI

SONO DOVUTI DALLE ANOMALIE O GUASTI NELLE COMPONENTI DEGLI STRUMENTI SONO PREVEDIBILI E RIPARABILI MA NON SI POSSONO COMPENSARE FACENDO LA MEDIA PERCHÉ HANNO LO STESSO SEGNO.

-La Misura: UNA GRANDEZZA FISICA SI PUÒ MISURARE IN 3 MODI.

1. **Misura Diretta**: CONFRONTI L'UNITÀ DI MISURA (MULTIPLI E SOTTOMULTIPLI) CON LA GRANDEZZA DA MISURARE.
   ES:

2. **Misura Indiretta**: CALCOLI IL VALORE DI UNA GRANDEZZA ASSOCIANDOLA AD UN'ALTRA TRAMITE UNA FORMULA ANALITICA O MATEMATI
   ES:
   1. AREA RETTANGOLO $A = a \cdot b$ a = LATI TROVATI b = CON MIS. DIRE
   2. VELOCITÀ $V = \frac{\text{SPAZIO}}{\text{TEMPO}}$
   3. TEMPERATURA IN UN TERMOMETRO A MERCURIO MISURA LA

3. MISURA CON STRUMENTO TARATO: MISURA INDIRETTA, OTTENUTA TRAMITE ELABORAZIONE ANCHE DI GROSSI FLUSSI DI INFORMAZIONI GRANDEZZE MOLTO COMPLICATA.

INCERTEZZA

IN FISICA IL RISULTATO IN QUESTO MODO, ES:

$x = \bar{x} \pm \Delta x$ [UNITA' MIS.]

- x = MISURA
- $\bar{x}$ = VALORE ATTENDIBILE
- Δx = INCERTEZZA (DELTA)
  - SING. = PRECISA
  - PRECISA

$\pm$ = PIU' O MENO

$x = 2,85 \pm 0,05$ [cm] GIUSTO PERCHÉ L'INCERTEZZA È COERENTE CON IL VALORE

$x = 2,83 \pm 0,1$ [cm] (SBAGLIATA) RISULTATO ESPRESSO IN MODO SBAGLIATO PERCHÉ NON È COERENTE

$x = 2,8 \pm 0,1$ o $2,83 \pm 0,01$ CORRETTE!

CIFRE SIGNIFICATIVE

È' IMPORTANTE SAPERE COME SI DEVE SCRIVERE IL RISULTATO DI UNA MISURAZIONE DI UNA GRANDEZZA FISICA, INDIPENDENTEMENTE

QUELLI DAVANTI AL NUMERO NON SIGNIFICANO NIENTE.

0,00 3200 LE CIFRE SIGNIFICATIVE.
NO NO SI SI

Es: Disegno di un

HO ESPRESSO CORRETTAMENTE LA MISURA, CI SONO 1 mm

HO ESPRESSO NON CORRETTAMENTE LA MISURA PERCHÉ HO INDICATO 1 mm DATO DI CUI DISPONGONO

LE MISURE DEVONO ESSERE SEMPLICI COERENTI CON LA SENSIBILITÀ DELLO STRUMENTO.

A QUESTO SCOPO È NECESSARIO LE CIFRE SIGNIFICATIVE DI UNA MISURA.

DEFINIZIONE - REGOLA:

PER CONTARE LE CIFRE SIGNIFICATIVE SI PARTE DA SINISTRA VERSO DESTRA, SI TRASCURANO GLI ZERI INIZIALI E LA POSIZIONE DELLA VIRGOLA, MA SI CONTANO GLI ZERI SUCCESSIVI.

ES:

34,420 → 6 CIFRE SIGNIFICATIVE

0,00343 → 3 CIFRE SIGNIFICATIVE

12,400 → 5 CIFRE SIGNIFICATIVE

~~0~~00500 → 3 CIFRE SIGNIFICATIVE

10006 → 5 CIFRE SIGNIFICATIVE

0,00001 → 1 CIFRA SIGNIFICATIVA

APPROSSIMAZIONE PER DIFETTO

SI EFFETTUA QUANDO IL NUMERO CHE SI DEVE ELIMINARE È MINORE DI 5 IN QUESTO CASO L'ULTIMA SIGNIFICATIVA RIMANE INVARIATA.

ES: VOGLIAMO UN RISULTATO CON 5 CIFRE SIGNIFICATIVE

SÌ | NO

14,37824 → 14,378

1 2 3 4 5

0,0034456321