

1. *Le grandezze fisiche*: grandezze fondamentali e grandezze derivate; prefissi, notazione scientifica e ordini di grandezza. Sistema Internazionale di misura ed equazione dimensionale delle grandezze.
2. *Misura delle grandezze fisiche*: gli strumenti di misura, sensibilità e portata di uno strumento; gli errori di misura e la loro analisi, errori assoluti e relativi, propagazione degli errori; rappresentazione grafica delle misure e delle leggi fisiche; proporzionalità diretta, inversa e quadratica. Funzioni lineari. Problem solving.
3. *Vettori e forze*: grandezze scalari e vettoriali, operazioni con i vettori, somma, differenza e prodotto di un vettore per uno scalare; componenti cartesiane di un vettore, proiezioni mediante l'uso di seno e coseno di un angolo. Le forze: il dinamometro, forza peso e massa, forza elastica e legge di Hooke; forze di attrito statico e dinamico.
4. *L'equilibrio del punto materiale*: diagramma di corpo libero, baricentro, le condizioni di equilibrio su un piano orizzontale e sul piano inclinato, equilibrio di un corpo appeso.
5. *L'equilibrio dei fluidi*: la pressione, la pressione atmosferica, legge di Stevino e principio di Pascal, i vasi comunicanti, il torchio idraulico; il principio di Archimede e le condizioni di galleggiamento.

IN LABORATORIO:

- misura della circonferenza di una pallina e calcolo del Volume: propagazione degli errori di misura
- misure e grafici: proporzionalità diretta e inversa



COMPITI per le vacanze
per chi ha il debito a settembre o è promosso con aiuto
(in grassetto quelli per tutti!)

N. B. tutto ciò che c'è da disegnare va fatto sul quaderno (non sul libro...)

Cap. 0 - Strumenti matematici

Es. n° 5-7, 8-10

5 Scrivi il risultato in potenze di 10:

- a. $10^0 \cdot 10^2 =$
- b. $(5 \cdot 10^6) \cdot (6 \cdot 10^{-3}) =$
- c. $10^6 \cdot 10^{-3} =$
- d. $(3 \cdot 10^{18}) : 10^4 =$
- e. $(2 \cdot 10^3) : (4 \cdot 10^7) =$

6 Scrivi il risultato in potenze di 10:

- a. $(10^3)^2 =$
- b. $(10^4)^3 =$
- c. $(10^{-2})^2 =$
- d. $(10^{-3})^{-2} =$
- e. $(10^4)^{-3} =$

7 Scrivi il risultato in potenze di 10:

- a. $(500)^2 =$
- b. $(34\,000)^3 =$
- c. $(300)^{-2} =$
- d. $(-6100)^{-3} =$

8 Scrivi il risultato in potenze di 10:

- a. $10^2 \cdot 10^3 \cdot 10^{-2} =$
- b. $10^{-2} \cdot 10^{-3} \cdot 10^5 =$
- c. $\frac{10^{-3} \cdot 10^5}{10^6} =$
- d. $\frac{10^5 \cdot 10^2}{10^{-2}} =$
- e. $\frac{10^{-3} \cdot 10^{-5}}{10^{-12}} =$

9 Scrivi il risultato in potenze di 10:

- a. $\frac{10^3 \cdot 10^{-2}}{10^2 \cdot 10^3} =$
- b. $\frac{10^{-3} \cdot 10^{-2}}{10^5 \cdot 10^{-3}} =$
- c. $\frac{1}{10^2 \cdot 10^{-3}} =$
- d. $\frac{10^{-4} \cdot 10^{-2}}{10^{-2} \cdot 10^{-3}} =$
- e. $\frac{10^3}{10^{12} \cdot 10^{-9}} =$

10 Scrivi il risultato in potenze di 10:

- a. $(5 \cdot 10^5) \cdot (2 \cdot 10^{-2}) =$
- b. $\frac{3 \cdot 10^{-3}}{9 \cdot 10^5} =$
- c. $(5,1 \cdot 10^2) \cdot (3,4 \cdot 10^{-3}) =$
- d. $\frac{(3 \cdot 10^5) \cdot (2 \cdot 10^2)}{(8 \cdot 10^{-2}) \cdot (4 \cdot 10^3)} =$
- e. $\frac{5 \cdot 10^3}{(3 \cdot 10^2) \cdot (4 \cdot 10^{-9})} =$

14 A quale percentuale equivale la frazione $\frac{48}{60}$?

15 Se l'8% di un numero è 1846, qual è il numero?

16 50 g di albicocche contengono circa 4,6 g di zuccheri.

► Qual è la quantità di zucchero in percentuale?

[9,2%]

17 È più grande il 50% di 16 o il 16% di 50?

18 La concentrazione di anidride carbonica nell'atmosfera è 415 ppm, ovvero su un milione di molecole che compongono l'aria che respiriamo 415 sono di CO_2 .

► Qual è la percentuale di anidride carbonica presente in atmosfera?



19 Il prezzo di un giaccone che costava 275 € è diminuito del 20%.

► Quanto costa il giaccone?

[220 €]

20 Il prezzo di un appartamento è di 300 mila €. Dopo 3 mesi il prezzo viene abbassato del 15%. Dopo altri 3 mesi il prezzo viene abbassato di un ulteriore 10% e l'appartamento viene venduto.

► A quale prezzo viene venduto?

[229 500 €]

21 La tabella mostra i dati della popolazione mondiale suddivisa per continente nel 1950, nel 1990 e nel 2018.



Continente	Popolazione (milioni)		
	1950	1990	2018
Africa	229	635	1288
Asia	1404	3221	4545
Europa	549	722	743
Sud America e Caraibi	169	446	652
America del Nord	173	280	364
Oceania	13	27	41

► Qual è stato il continente che ha visto la maggiore percentuale di crescita della popolazione tra il 1950 e il 1990? Di che percentuale si tratta?

► Qual è stato il continente che ha visto la maggiore percentuale di crescita della popolazione tra il 1990 e il 2018? Di che percentuale si tratta?

► Qual è stato il continente che ha visto la minore percentuale di crescita della popolazione tra il 1950 e il 2018? Di che percentuale si tratta?

[Africa, 177%; Africa, 103%; Europa, 35%]

1 Risolvi le seguenti equazioni:

- a. $-5x = -25 \rightarrow$
 b. $4x + 6x = 1 \rightarrow$
 c. $40 - 2x = x \rightarrow$
 d. $3x - \frac{1}{4}x = 12 \rightarrow$

2 Risolvi le seguenti equazioni nell'incognita x :

- a. $F = mx \rightarrow$
 b. $xc^2 = E \rightarrow$
 c. $\frac{m}{x} = d \rightarrow$
 d. $\frac{1}{2}xh = A \rightarrow$

3 Se sommi 4 a un numero x e poi lo moltiplichi per 4 ottieni 40.

- Quanto vale il numero x ?

[6]

4 Se triplichi un numero x e gli sommi 3 ottieni 24.

- Quanto vale il numero x ?

[7]

5 Un numero x è uguale al suo doppio più 1.

- Quanto vale x ?

[-1]

10

1 La misura della circonferenza è data dalla formula:

$$C = 2\pi r$$

dove r è il raggio della circonferenza.

- Calcola la lunghezza della circonferenza nel caso in cui:

- a. $r = 5,3 \text{ cm}$;
 b. $r = 2,3 \cdot 10^2 \text{ mm}$;
 c. $r = 54 \text{ dm}$;
 d. $r = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ m}$;
 e. $r = 1,2 \cdot 10^2 \text{ m}$.

[33,3 cm; $1,4 \cdot 10^3 \text{ mm}$; 340 dm; $1,6 \cdot 10^{-1} \text{ m}$; $7,5 \cdot 10^2 \text{ m}$]

2 Il volume di un cono è dato dalla formula:

$$V = \frac{1}{3}\pi r^2 h$$

dove r è il raggio della base e h è l'altezza.

- Calcola il volume del cono nel caso in cui:

- a. $r = 5 \text{ cm}$, $h = 10 \text{ cm}$;
 b. $r = 2 \text{ mm}$, $h = 5 \text{ mm}$;
 c. $r = 0,54 \text{ m}$, $h = 1,1 \text{ m}$;
 d. $r = 2,5 \text{ dm}$, $h = 4,3 \text{ dm}$;
 e. $r = 1,2 \text{ m}$, $h = 2,8 \text{ m}$.

[262 cm³; 21 mm³; 0,34 m³; 28 dm³; 4,2 m³]

3 La densità di un oggetto è definita dalla formula:

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

dove m è la massa dell'oggetto e V il suo volume.

- Calcola la densità dell'oggetto nel caso in cui:

- a. $m = 5 \text{ g}$, $V = 10 \text{ cm}^3$;
 b. $m = 3,5 \text{ kg}$, $V = 1,2 \text{ m}^3$;
 c. $m = 2,6 \text{ g}$, $V = 1,3 \text{ cm}^3$;
 d. $m = 1,5 \cdot 10^3 \text{ kg}$, $V = 2,2 \cdot 10^2 \text{ m}^3$;
 e. $m = 72 \text{ g}$, $V = 15 \text{ cm}^3$.

[0,5 g/cm³; 2,9 kg/m³; 2,0 g/cm³; 6,8 kg/m³; 4,8 g/cm³]

6 Una squadra di calcio vince tre partite di seguito e poi ne pareggia una, arrivando a 35 punti in classifica. Ogni vittoria vale 3 punti e ogni pareggio vale 1 punto.

- Quanti punti aveva prima di giocare le ultime quattro partite? [25]

7 Giulia e Francesca sono sorelle e la somma delle loro età è 45. Francesca ha 7 anni più di Giulia.

- Quanti anni hanno Giulia e Francesca?

[19 anni; 26 anni]

8 Stefano spende un quarto dei soldi che ha nel portafoglio e gli restano 30 €.

- Quanti soldi aveva all'inizio?

[40 €]

9 Due pesetti identici sono appoggiati sul piatto di una bilancia di laboratorio. Dopo un po' vengono aggiunti un pesetto che ha una massa uguale a un terzo di ciascuno dei primi due, e un altro pesetto che ha una massa di 100 g. Alla fine la bilancia misura 1,5 kg.

- Qual è la massa di ciascuno dei due pesetti iniziali?

[600 g]

10 La formula della circonferenza è $C = 2\pi r$, dove r è il raggio.

- Scrivi la formula per esprimere il raggio r in funzione della circonferenza C .

11 La formula dell'area del quadrato è $A = l^2$, dove l è il lato del quadrato.

- Scrivi la formula per esprimere il lato l in funzione dell'area.

4 La velocità media v è il rapporto tra la distanza Δs e l'intervallo di tempo Δt in cui viene percorsa:

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

- Calcola la velocità media nel caso in cui:

- a. $\Delta s = 10 \text{ km}$, $\Delta t = 2 \text{ h}$;
 b. $\Delta s = 30 \text{ km}$, $\Delta t = 0,5 \text{ h}$;
 c. $\Delta s = 100 \text{ km}$, $\Delta t = 2 \text{ h}$;
 d. $\Delta s = 100 \text{ m}$, $\Delta t = 12 \text{ s}$;
 e. $\Delta s = 1500 \text{ m}$, $\Delta t = 120 \text{ s}$.

[5 km/h; 60 km/h; 50 km/h; 8,3 m/s; 12,5 m/s]

5 Due oggetti A e B hanno lo stesso volume, mentre la relazione tra le loro masse è $m_A = 2m_B$. La densità dell'oggetto A è $d_A = 6 \text{ g/cm}^3$.

- Quanto vale la densità dell'oggetto B?

[3 g/cm³]

6 Due oggetti A e B hanno la stessa massa, mentre la relazione tra i loro volumi è $V_A = 2V_B$. La densità dell'oggetto A è $d_A = 4 \text{ g/cm}^3$.

- Quanto vale la densità dell'oggetto B?

[8 g/cm³]

7 La formula l'energia cinetica K di un oggetto che ha una massa m e una velocità v è:

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

- Che cosa succede all'energia cinetica K se la massa m dell'oggetto si dimezza?
 ► Che cosa succede all'energia cinetica K se la velocità v dell'oggetto raddoppia?
 ► Che cosa succede invece all'energia cinetica K se la massa m si dimezza e contemporaneamente la velocità raddoppia?

[si dimezza; quadruplica; raddoppia]

Es. n°

1-4;

n° 5-7

13 La formula dell'area del cerchio è $A = \pi r^2$, dove r è il raggio.

- Scrivi la formula per esprimere il raggio r in funzione dell'area A .

14 La formula del volume di una sfera di raggio r è $V = \frac{4}{3}\pi r^3$.

- Scrivi la formula per esprimere il raggio r in funzione del volume V .

15 La formula che definisce la densità di un corpo di massa m e volume V è: $d = \frac{m}{V}$.

- Scrivi la formula per esprimere la massa m in funzione della densità d e del volume V .

16 $E = mc^2$ è una delle formule più celebri della fisica ed esprime l'energia E di un corpo dotato di massa m , mentre c è la velocità della luce nel vuoto che ha un valore costante.

- Scrivi la formula per esprimere la massa m in funzione dell'energia E e della velocità della luce c .

17 La formula che definisce l'energia cinetica K di un oggetto che ha una massa m e una velocità v è: $K = \frac{1}{2}mv^2$.

- Scrivi la formula per esprimere la velocità v in funzione dell'energia cinetica K e della massa m .

18 La velocità v è definita dal rapporto tra la distanza percorsa Δs e l'intervallo di tempo Δt impiegato a percorrerla: $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$.

Un corpo si muove a una velocità $v = 4$ m/s.

- Quale distanza Δs percorre in un intervallo di tempo $\Delta t = 20$ s?

[80 m]

19 La densità del piombo è $11,34$ g/cm³. Un oggetto di piombo ha un volume di $39,7$ cm³.

- Calcola la massa dell'oggetto.

Suggerimento Usa la formula $d = m/V$.

[450 g]

20 L'alcol etilico ha una densità di $0,789$ g/cm³. In un cilindro di laboratorio ne sono stati versati 600 g.

- Calcola il volume dell'alcol.

Suggerimento Usa la formula $d = m/V$.

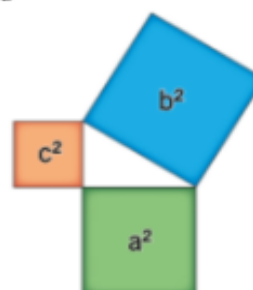
[760 cm³]

21 Due grandezze p e q sono legate da questa relazione: $p = 2q^2 - 1$.

- Calcola il valore di q quando:

- $p = 1$;
- $p = 2$;
- $p = 0$;
- $p = -1$.

24 Il teorema di Pitagora afferma che, in un triangolo rettangolo, il quadrato costruito sull'ipotenusa ha un'area uguale alla somma delle aree dei quadrati costruiti sui due cateti. Considera un triangolo rettangolo che ha l'ipotenusa lunga 5 mm e un cateto lungo 3 mm.



- Calcola la misura dell'altro cateto. [4 mm]

25 Un quadrato ha un'area di 225 cm².

- Calcola il perimetro del quadrato. [60 cm]

26 Una circonferenza misura $2,5$ m.

- Calcola l'area del cerchio delimitato dalla circonferenza. [0,5 m²]

27 La legge che descrive la caduta di un oggetto da un'altezza h è $h = 1/2 gt^2$, dove $g = 9,81$ m/s² è una costante e t indica il tempo di caduta.

- Calcola quanti secondi impiega un oggetto a cadere dall'altezza di 1 metro. [0,45 s]

28 Considera un'asta lunga 3 m, alle cui estremità sono appoggiate una massa $m_1 = 5$ kg e una massa m_2 . L'asta può ruotare intorno a un punto fisso, detto fulcro, che si trova a 1 m da m_1 . Questo è un esempio di leva; in generale una leva rimane in equilibrio se il prodotto tra la massa m_1 che si trova a un'estremità e la sua distanza d_1 dal fulcro è uguale al prodotto della massa m_2 sull'altra estremità per la sua distanza d_2 dal fulcro: $m_1 d_1 = m_2 d_2$.

- Calcola il valore della massa m_2 .

[2,5 kg]

29 La pressione p che una forza F esercita su una superficie di area A è data dalla formula $p = F/A$.

- Come varia l'area A se la forza raddoppia, ma la pressione resta la stessa?

[Raddoppia]

14 Una scala a pioli è lunga 2,5 m ed è appoggiata alla parete in un punto distante da terra 2,0 m.

- Calcola il seno dell'angolo formato dalla scala e dal terreno. [0,80]

15 In un magazzino, un montacarichi lungo 7,5 m collega due piani che distano 6,5 m.

- Calcola l'angolo che il montacarichi forma con il pavimento.

[60°]

16 Una scala lunga 3,8 m è appoggiata a un muro verticale in modo tale che il punto d'appoggio della scala sul terreno dista 1,9 m dal muro.

- Calcola l'angolo che la scala forma col terreno.
- Calcola l'altezza da terra del punto d'appoggio della scala al muro.

[60°; 3,3 m]

17 Andrea gioca su un'altalena con le corde lunghe 2,0 m. Nella posizione iniziale le corde sono verticali; Andrea riceve una spinta e quando raggiunge l'altezza massima le corde sono inclinate di 70° rispetto alla verticale.

- Quale altezza raggiunge Andrea rispetto alla posizione iniziale?

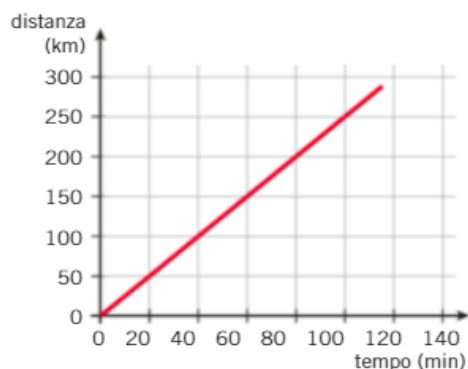
Seno e coseno: Es. n° 14-16, n° 17

Grafici: es. n° 9, 10 *colonna sinistra*;

n° 9-11 colonna destra;

9 LEGGI IL GRAFICO

Il grafico mostra la distanza percorsa da un'auto in un tratto autostradale al trascorrere del tempo.



- Qual è il coefficiente angolare della retta?
- Qual è l'equazione della retta?
- Calcola la distanza percorsa dall'auto tra l'istante $t = 40$ min e l'istante $t = 80$ min.

[2,5 km/min; $d = (2,5 \text{ km/min})t$; 100 km]

10 Una pista ciclistica è lunga 250 metri. Un ciclista esegue alcuni giri di riscaldamento e a partire dal quinto giro il suo allenatore fa partire il cronometro. Nella tabella vengono riportati tempi segnati dall'allenatore in corrispondenza del numero di giri percorsi dal ciclista a partire da quando è stato azionato il cronometro:

Tempo (s)	24	72	120	144
Giri di pista	1	3	5	6

- Stabilisci se tra distanza percorsa e tempo impiegato c'è una relazione di proporzionalità diretta.
- Quanto vale la costante di proporzionalità?
- Scrivi la relazione matematica tra distanza percorsa d e tempo impiegato t .
- Costruisci il grafico della distanza percorsa dal ciclista in funzione del tempo.

[10,4 m/s; $d = (10,4 \text{ m/s})t$]

9 LEGGI IL GRAFICO

Scrivi l'equazione della retta mostrata nel grafico.



10 Per non sprecare l'acqua che esce da un rubinetto che perde, Andrea mette nel lavandino una brocca in cui sono già presenti 100 mL d'acqua. Il rubinetto perde 50 mL d'acqua ogni ora.

- Disegna il grafico che descrive la quantità di acqua contenuta nella brocca al passare del tempo e verifica che l'acqua contenuta nella brocca e il tempo sono grandezze linearmente dipendenti.
- Quanta acqua conterrà la brocca dopo sei ore e mezzo?

[425 mL]

11 All'ingresso in autostrada, nel serbatoio di un'auto sono presenti 35 L di benzina. La tabella mostra come varia il volume di benzina al passare dei chilometri.

Distanza percorsa (km)	0	30	45	75	120
Volume benzina (L)	35	33	32	30	27

- Disegna il grafico cartesiano che descrive il volume di benzina V in funzione della distanza percorsa d .
- Scrivi la relazione matematica che esprime volume V in funzione della distanza percorsa d .

[$V = 35 \text{ L} - (0,067 \text{ L/km})d$]

Cap. 1 – Le grandezze fisiche

Es. n° 18-20;

18 PROVA TU

Lo spessore massimo di un capello umano è 0,000 10 m.

- Esprimi lo spessore massimo di un capello nell'unità di misura più conveniente. [0,10 mm o 100 μm]

19 PROVA TU

Il pianeta Giove dista dal Sole, in media, circa 780 miliardi di metri.

- Esprimi la distanza media di Giove dal Sole nell'unità di misura più conveniente. [780 Gm]

20

I batteri hanno una lunghezza che varia tra $0,5 \cdot 10^{-9}$ km e $5 \cdot 10^{-9}$ km.

- Esprimi queste lunghezze usando il sottomultiplo più conveniente. [0,5 μm ; 5 μm]

31 COMPLETA

Esegui le seguenti operazioni fra numeri in notazione scientifica. Esprimi i risultati in notazione scientifica e indica l'ordine di grandezza.

Operazione	Risultato	Ordine di grandezza
$4 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10$		
$5,3 \cdot 10^{-3} + 4 \cdot 10^{-2}$		
$4,5 \cdot 10^2 - 5 \cdot 10$		
$1,5 \cdot 10^{-2} - 4 \cdot 10^{-3}$		
$-1,5 \cdot 10^2 - 2,5 \cdot 10^3$		

32 COMPLETA

Esegui le operazioni tra numeri in notazione scientifica e indica l'ordine di grandezza.

Operazione	Risultato	Ordine di grandezza
$(1,5 \cdot 10^2) + (7,8 \cdot 10^2)$		
$(7,8 \cdot 10^1) - (1,1 \cdot 10^2)$		
$(3,2 \cdot 10^7) \cdot (1,0 \cdot 10^1)$		
$(9,1 \cdot 10^3) : (1,3 \cdot 10^2)$		

33 COMPLETA

Esegui le operazioni approssimando il risultato a due cifre e indica l'ordine di grandezza.

Operazione	Risultato	Ordine di grandezza
$(5,9 \cdot 10^3) + (3,1 \cdot 10^2)$		
$(4,8 \cdot 10^9) - (5,5 \cdot 10^7)$		
$(5,1 \cdot 10^7) \cdot (1,2 \cdot 10^5)$		
$(1,2 \cdot 10^2) : (1,8 \cdot 10^6)$		

Notazione scientifica: es n° 31-33, 35, 36

Segui i suggerimenti!



Gli strumenti del mestiere

Ricorda che conviene scrivere subito i dati in **notazione scientifica**, in modo da poter sfruttare le **proprietà delle potenze** nelle conversioni e nei calcoli successivi.

35 PROVA TU

Si stima che la Terra sia nata circa 4,543 miliardi di anni fa.

- Calcola l'età della Terra in secondi.
- Indica il suo ordine di grandezza.

[1,433 $\cdot 10^{17}$ s; 10^{17} s]

36 PROVA TU

L'unità astronomica (UA) è definita come la distanza tra la Terra e il Sole ed è uguale a 149 597 870 700 metri. Il Sistema Solare ha un raggio di circa 39,5 UA.

- Indica il suo ordine di grandezza in metri. [10^{13} m]

Es. n° 55-58

Segui i suggerimenti!

Es n° 60, 61, 74

60 COMPLETA

Converti le densità nelle unità di misura indicate.

1 g/cm ³	 kg/m ³
0,38 g/cm ³	 kg/m ³
0,0043 g/cm ³	 kg/m ³
3 700 kg/m ³	 g/cm ³
28 kg/m ³	 g/cm ³
4,6 · 10 ⁻³ kg/m ³	 g/cm ³



61 COMPLETA

Converti nelle unità di misura indicate.

6 km ²	 m ²
260 m ³	 km ³
12 g/cm ³	 kg/m ³
6,3 · 10 ⁻³ g/cm ³	 kg/m ³
0,02 kg/m ³	 g/cm ³
2,4 km ²	 m ²

74 SPIEGA PERCHÉ

Per raggiungere un'isola dall'entroterra è necessario percorrere 4,5 km in pullman e 8,2 miglia nautiche (nmi) in battello (1 nmi = 1852 m).



© www.gutenberg.it

- Si tratta di due grandezze omogenee?
- Si possono sommare? In caso affermativo, qual è la loro somma?

[20 km]

55 COMPLETA

Converti le aree in m².

100 cm ²	 m ²
2 cm ²	 m ²
440 dm ²	 m ²
3 km ²	 m ²
7 500 mm ²	 m ²
6,2 · 10 ⁻⁴ km ²	 m ²

56 COMPLETA

Converti le aree nelle unità di misura indicate.

15 m ²	 cm ²
0,45 m ²	 dm ²
6 900 m ²	 km ²
1,2 · 10 ⁻⁴ m ²	 mm ²
810 m ²	 km ²

57 COMPLETA

Converti i volumi in m³.

10 000 cm ³	 m ³
2 400 cm ³	 m ³
5 700 dm ³	 m ³
0,001 km ³	 m ³
4 900 mm ³	 m ³
0,03 km ³	 m ³

58 COMPLETA

Converti i volumi nelle unità di misura indicate.

12,8 cm ³	 m ³
34 000 dm ³	 hm ³
6 km ³	 hm ³
2 300 000 m ³	 km ³
0,0003 cm ³	 mm ³
37 mm ³	 m ³

CAP 2 – Misure e rappresentazioni

es. n° 15, 16, n° 17, 37

- 15** In laboratorio quattro studenti misurano ciascuno con il cronometro il tempo che impiega una pallina a percorrere un piano leggermente inclinato. Le misure ottenute sono:

Caterina	0,99 s
Mohammed	0,96 s
Alessandro	0,95 s
Lucia	0,98 s

- Qual è il valore più attendibile del tempo che ha impiegato la pallina a percorrere il piano?
- Qual è l'incertezza della misura? [0,97 s; 0,02 s]

- 16** Paolo is running on a 100 m track. Dad, mum and grandfather measure his time with three stopwatches each having a sensitivity of 0.01 s. The table shows the times recorded:

Dad	14.60 s
Mum	14.76 s
Grandfather	14.62 s

- Estimate Paolo's time for the 100 m run.

- 37** Laura ed Elisabetta usano la stessa bilancia per misurare la massa di due oggetti. Il valore attendibile della massa misurata da Laura è 1,25 kg, con un'incertezza relativa percentuale del 4%. L'incertezza relativa percentuale della misura di Elisabetta è dell'1%.

- Determina il **valore attendibile della massa misurata da Elisabetta**.

TRADUCIAMO IL TESTO

I DATI $m_L = 1,25 \text{ kg}$ $e_{\%,L} = 4\%$ $e_{\%,E} = 1\%$ **LE INCOGNITE** $m_E = ?$

RISOLVIAMO PER PASSI

• STESSO STRUMENTO, STESSA INCERTEZZA

Per ottenere il valore della massa misurata da Elisabetta osserviamo che:

- Laura ed Elisabetta hanno usato lo stesso strumento, quindi l'incertezza Δm sulle due misure è la stessa;
- tuttavia le masse misurate sono diverse, quindi le *incertezze relative* sono diverse.

• LA MISURA DI LAURA

Ricaviamo innanzitutto l'incertezza relativa della massa m_L misurata da Laura:

$$e_{r,L} = \frac{e_{\%,L}}{100} = \frac{4}{100} = 0,04$$

e da questa l'incertezza della massa misurata da Laura:

$$e_{r,L} = \frac{\Delta m}{m_L} \rightarrow \Delta m = e_{r,L} \cdot m_L = 0,04 \cdot (1,25 \text{ kg}) = 0,05 \text{ kg}$$

• LA MISURA DI ELISABETTA

Ricaviamo innanzitutto l'incertezza relativa della massa m_E misurata da Elisabetta:

$$e_{r,E} = \frac{e_{\%,E}}{100} = \frac{1}{100} = 0,01$$

Possiamo quindi ottenere il valore attendibile della massa misurata da Elisabetta, sapendo che l'incertezza Δm è la stessa ottenuta da Laura:

$$e_{r,E} = \frac{\Delta m}{m_E} \rightarrow m_E = \frac{\Delta m}{e_{r,E}} = \frac{0,05 \text{ kg}}{0,01} = 5,00 \text{ kg}$$

scriviamo due cifre decimali, perché l'incertezza $\Delta m = 0,05 \text{ kg}$ ci dice che la seconda cifra decimale è incerta

- 17** Una libreria misura $(0,90 \pm 0,02) \text{ m}$. Supponi di avere tre di queste librerie affiancate.

- Qual è il valore minimo della lunghezza occupata? E il valore massimo?
- Stima il valore attendibile e l'incertezza della lunghezza delle tre librerie affiancate.



[2,64 m; 2,76 m; 2,70 m; 0,06 m]



Gli strumenti del mestiere

A volte sono note solo alcune misure e il valore medio, e bisogna risalire alla misura che è stata omessa.

In questi casi ricorda che conviene **indicare con x la misura incognita** e impostare il calcolo del valore medio per ottenere un'equazione che ha come unica incognita x.

56 COMPLETA

Completa la tabella:

l_1	$(30,57 \pm 0,06)$ m
l_2	$(12,24 \pm 0,05)$ m
$l_1 + l_2$	
$l_1 - l_2$	
$\frac{l_1}{l_2}$	
$l_1 l_2$	

61 Andrea ha trovato sulla spiaggia un cilindretto metallico color oro. Per stabilire se è realizzato veramente in oro ne misura la massa, l'altezza e il diametro, ottenendo queste misure:

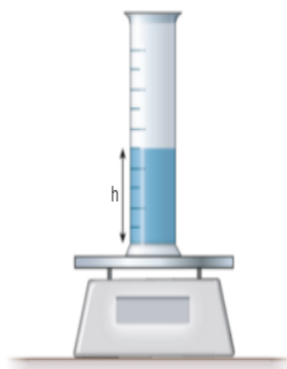
massa: $m = (30,0 \pm 0,1)$ galtezza: $h = (2,000 \pm 0,005)$ cmdiametro: $D = (0,995 \pm 0,005)$ cm.

- Calcola la densità del cilindretto e confrontala con la densità dell'oro.

 $[(19,3 \pm 0,3) \text{ g/cm}^3]$ **Problem solving****La ricerca sperimentale di una relazione matematica**

72 In un contenitore cilindrico graduato viene versato del liquido e si misura la massa al variare dell'altezza raggiunta dal liquido. La tabella riporta i valori ottenuti.

Misura	Altezza h (cm)	Massa m (g)
1	3,0	54
2	7,0	85
3	12,0	124
4	24,0	218
5	30,0	265



- Traccia il grafico della massa in funzione dell'altezza del liquido. Quale tipo di relazione lega le due grandezze?
 ► Ricava la relazione matematica che lega le grandezze.
 ► Puoi utilizzare il grafico o la relazione matematica per estrapolare il valore della massa che corrisponde a un'altezza del liquido di 9,0 cm? E a un'altezza di 35,0 cm?

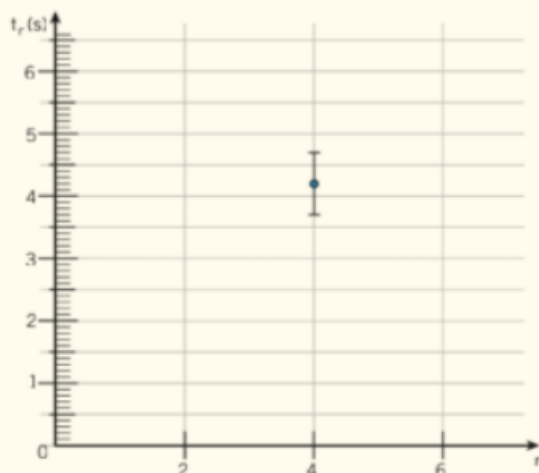
67 In laboratorio, alcuni studenti misurano il tempo impiegato da un pendolo a compiere un numero crescente n di oscillazioni, indicato con t_n . Le misure ottenute sono riportate nella tabella.

n	t_n (s)
0	0
2	$(2,2 \pm 0,2)$ s
4	$(4,2 \pm 0,5)$ s
6	$(6,3 \pm 0,3)$ s

- Rappresenta le misure in un grafico cartesiano (n , t_n), riportando anche le barre d'errore su t_n .
 ► Le misure ottenute sono compatibili con la proporzionalità diretta tra n e t_n ?

Soluzione

- Disegniamo un diagramma cartesiano nel quale indichiamo sull'asse delle **ascisse/ordinate** il numero n di oscillazioni e sull'asse delle **ascisse/ordinate** il numero t_n di oscillazioni. Inseriamo nel piano cartesiano i punti sperimentali e le barre di errore:



- Infine disegniamo la retta sperimentale: visto che la retta **interseca/non interseca** tutte le barre di errore, possiamo dire che n e t_n **sono/non sono** direttamente proporzionali.

76 GUARDA L'IMMAGINE

Il voltmetro è uno strumento che consente di misurare una grandezza fisica chiamata differenza di potenziale. L'unità di misura è il volt (V).

- Individua la portata e la sensibilità dello strumento nella figura.
 ► Se l'ago è nella posizione esattamente a metà tra le tacche contrassegnate da 200 e 400, come si scrive il valore della misura?

 $[(300 \pm 20) \text{ V}]$

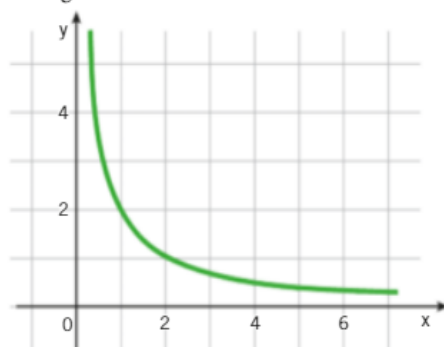
5 Considera tutti i triangoli isosceli che hanno area $A = 10 \text{ m}^2$.

- Scrivi la relazione che esprime l'altezza h in funzione della base b .
- Disegna il grafico che rappresenta la relazione precedente, mettendo sull'asse orizzontale i valori della base b e sull'asse verticale i valori dell'altezza h .
- Di che tipo di proporzionalità si tratta?
- Quanto vale la costante di proporzionalità?

$$[h = (20 \text{ m}^2)/b; 20 \text{ m}^2]$$

6 LEGGI IL GRAFICO

Guarda il grafico cartesiano:



- Che tipo di proporzionalità lega le variabili x e y ?
- Ricava dal grafico la relazione tra x e y .

1 COMPLETA

La grandezza y è proporzionale al quadrato di x .

- Scrivi la relazione tra y e x e completa la tabella:

x	0,6	0,8	1,0	1,4
y	0,009			

- Disegna il grafico corrispondente.

2 Disegna il grafico della relazione $y = 2,3 x^2$ con $0 \leq x \leq 3$.

3 La tabella mostra come varia lo spazio di frenata s di un'automobile al variare della sua velocità v .

$v \text{ (km/h)}$	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
$s \text{ (m)}$	1	2	5	10	15	22	30	39	49	61	73

9 Un ginnasta deve eseguire in totale 200 flessioni. La tabella mostra il numero di serie di flessioni che deve ripetere in funzione del numero di flessioni per ogni serie.

Numero flessioni f	5	10	20	30	40
Numero di serie n	24	12	6	4	3

- Disegna il grafico che rappresenta il numero di serie di flessioni in funzione del numero di flessioni per ogni serie.
- Scrivi la relazione matematica tra n e f .
- Se il ginnasta sceglie di fare 8 flessioni per ogni serie, quante serie di flessioni deve ripetere per completare l'allenamento?

$$[nf = 120; 15]$$

10 Considera queste due affermazioni basate sui dati forniti dalle case automobilistiche: «A parità di velocità, più le auto sono leggere meno carburante consumano»; «Per un'auto, maggiore è la velocità di crociera, più alto è il consumo di carburante».

- Queste affermazioni ti ricordano una relazione di proporzionalità diretta oppure di proporzionalità inversa?

11 COMPLETA

Completa la tabella indicando quali delle relazioni presenti nella colonna di sinistra rappresentano una proporzionalità diretta, inversa o una dipendenza lineare tra x e y .

- Riporta i dati in un grafico.
- Ricava la relazione tra lo spazio di frenata espresso in metri e la velocità espressa in km/h.
- Se l'automobile viaggia a 95 km/h e vede un ostacolo a 50 m, riesce a frenare prima di raggiungere l'ostacolo?

$$[s = (0,0063 \text{ m} \cdot \text{h}^2/\text{km}^2)v^2]$$

4 Una palla viene lasciata cadere da un ponte. La tabella riporta le distanze d percorse in istanti di tempo t successivi:

$t \text{ (s)}$	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60
$d \text{ (m)}$	0,05	0,20	0,44	0,78	1,23	1,76

- Riporta i dati in un grafico.
- Ricava la relazione tra la distanza percorsa e il tempo impiegato.

$$[d = (4,9 \text{ m/s}^2)t]$$

CAP 3 – Vettori e forze

Pag. 113 del nostro libro - es. n° 1-10, n° 11, n°12-16, n° 17; es. n° 18-21

Pag. 116 - AUTOVERIFICA es n° 1-8

CAP 4 – Equilibrio dei solidi

Pag. 148 del nostro libro – es. n° 8-34, n° 35-42; es. n° 43_48

Pag. 158 - es. n°1-3, n° 13, **es. n° 20, 24, 25**

Pag. 162 - AUTOVERIFICA es n° 1, 4, 6, 8

CAP 5 – Equilibrio dei fluidi

Pag. 180 del nostro libro - es. n° 1-23, **es. n° 24-26**, 29, 31-34, 38-43, n° 45-49, 51, 53-56

Pag. 188 - **es. n° 8**, n° 9-12, 15, **n° 16**

Pavia, 14 giugno 2025

l'insegnante .

Silvia Braschi .
