

Quesiti e problemi (sul libro da pag. 21)
1 Il Sistema Internazionale di Unità di misura

- 1 Converti le seguenti misure usando le unità fondamentali del SI.

Misura	Misura (SI)
153 mg	0,000153 kg
3 mm	0,003 m
50 min	3000 s
25 L	0,025 m ³

- 2 Converti in metri le seguenti lunghezze.

- a) 15,3 nm a) 0,0000000153 m ($1,53 \cdot 10^{-8}$ m)
 b) 74 mm b) 0,074 m ($7,4 \cdot 10^{-2}$ m)
 c) 0,050 km c) 50 m
 d) 96,8 dm d) 9,68 m

- 3 Converti in kilogrammi le seguenti masse.

- a) 4500 g a) 4,5 kg
 b) 0,0008 mg b) $8 \cdot 10^{-10}$ kg
 c) 78 hg c) 7,8 kg
 d) 13,5 mg d) $1,35 \cdot 10^{-5}$ kg

- 4 Converti in secondi i seguenti tempi.

- a) 40 ore a) 144 000 s
 b) 56 minuti b) 3360 s
 c) 120 ms c) 0,120 s
 d) 12 ore d) 43 200 s

- 5 Converti in metri cubi i seguenti volumi.

- a) 600 cm³ a) $6 \cdot 10^{-4}$ m³
 b) 30 km³ b) $3 \cdot 10^{10}$ m³
 c) 0,0009 km³ c) $9 \cdot 10^5$ m³
 d) 45 mm³ d) $4,5 \cdot 10^{-8}$ m³

2 Grandezze estensive e grandezze intensive

- 6 Qual è la differenza tra grandezze intensive e grandezze estensive? Rispondi indicando almeno un esempio per ciascuna categoria. Rispondi in otto righe.

- 7 Qual è la differenza fra massa e peso? Rispondi indicando come varierebbero la massa e il peso del tuo corpo se fossero misurati sulla Luna, anziché sulla Terra. Rispondi in otto righe.

- 8 Indica quale strumento permette di misurare la massa di un corpo.

► Se usassi la stessa bilancia a due piatti a Roma oppure a Lima per misurare lo stesso oggetto terrestre lo stesso valore?

► Perché non puoi usare un dinamometro per misurare la massa di un corpo? Rispondi in 10 righe.

- 9 Sapendo che l'accelerazione di gravità è pari a $9,81 \text{ m/s}^2$, calcola il peso di un oggetto di massa 2,5 g nell'unità di misura del SI.

$$P = 0,024 \text{ N}$$

- 10 Un corpo di massa 3 kg viene sottoposto a una forza che determina una accelerazione di 2 m/s^2 .

► Determina il valore della forza.

$$F = 6 \text{ N}$$

- 11 Calcola la forza applicata a un corpo soggetto a una forza peso di 10 N che è accelerato a 2 m/s^2 .

$$F = 2 \text{ N}$$

- 12 Un oggetto di legno di cedro ha massa di 476,6 g e volume di 1090 mL.

► Qual è la densità del legno? $d = 0,4372 \text{ g/cm}^3$

- 13 Qual è il volume di un oggetto d'oro di 15 g?

$$V = 0,78 \text{ cm}^3$$

- 14 Qual è il volume di 350 g di etanolo?

$$V = 443 \text{ cm}^3$$

- 15 Calcola la densità del benzene sapendo che 166 g occupano un volume pari a 188 mL.

$$d = 0,883 \text{ g/cm}^3$$

- 16 Qual è la densità dell'idrogeno, in g/L, se 100 L di gas hanno una massa pari a $8,93 \cdot 10^{-3}$ kg?

$$d = 0,0893 \text{ g/L}$$

- 17 Qual è la massa di 5 L di diossido di carbonio?

$$m = 9,9 \text{ g}$$

- 18 Calcola il volume di una sostanza che ha una densità di $0,87 \text{ g/cm}^3$ sapendo che la massa di tale sostanza è 0,50 kg.

$$V = 5,7 \cdot 10^2 \text{ cm}^3$$

- 19 La densità di un gas è $1,28 \text{ g/L}$; converti tale valore in g/cm^3 .

$$d = 1,28 \cdot 10^{-3} \text{ g/cm}^3$$

- 20 Qual è la massa di un cubo d'acciaio il cui lato misura 3 cm?

$$m = 212 \text{ g}$$

- 21 Utilizzando i dati della tabella 1.8 inserisci i valori mancanti.

Oggetto	Dimensioni	Massa
blocco di ghiaccio	12 m ³	$1,1 \cdot 10^7 \text{ g}$
piano di cucina in granito	60 cm · 120 cm · 4 cm	da 72 a 89 kg
olio di oliva	1 L	920 g
aria in una stanza	4 m · 4,5 m · 2,7 m	$6,3 \cdot 10^4 \text{ g}$
doppio vetro di una finestra	100 cm · 40 cm · 5 mm	da 5000 a 5600 g

- 22 Utilizzando i dati della tabella 1.8, spiega perché i viticoltori usavano entrare nelle cantine in cui il

vino stava fermentando portando con sé una lanterna che tenevano in basso, sotto l'altezza delle ginocchia. Rispondi in sei righe.

3 Energia, lavoro e calore

23 Considera un vagoncino fermo in cima alle montagne russe.

► L'energia che possiede è cinetica o potenziale?
potenziale

► Che cosa succederà, in termini energetici, quando il vagoncino inizierà la sua discesa?

All'inizio il vagoncino possiede energia potenziale che, quando inizia la discesa, si converte gradualmente in energia cinetica.

24 La colazione di un ragazzo consiste di un bicchiere di latte intero (200 mL) e di 2 fette biscottate (10 g ciascuna) spalmate con crema alle nocciole (30 g). Ciascuno di tali alimenti contiene una diversa percentuale di principi nutritivi (carboidrati, lipidi, proteine) e ciascun principio nutritivo ha un diverso valore energetico (vedi tabella sottostante).

	Carboidrati	Lipidi	Proteine
Valore energetico	15,7 kJ/g	37,7 kJ/g	16,7 kJ/g
latte	5,0%	3,6%	3,2%
fette biscottate	72,5%	6%	11%
crema alle nocciole	56,4%	31%	6,4%

► Calcola il contenuto energetico di ciascun alimento della colazione e dell'intera colazione.

latte: $5,4 \cdot 10^2$ kJ; fette: $3,1 \cdot 10^2$ kJ; crema: $6,5 \cdot 10^2$ kJ; colazione: $1,5 \cdot 10^3$ kJ

► Se il ragazzo effettua poi un'attività che richiede 21 kJ di energia al minuto, in quanto tempo consumerà l'apporto energetico della colazione?

71 minuti

4 Temperatura e calore

25 Qual è la differenza tra temperatura e calore?

26 Completa la seguente tabella:

	°C	K
ghiacciolo	-18	255
minestra	80	353
azoto liquido	-203	70
lava	800	1073
fotosfera solare	5512	5785

27 Qual è la quantità di calore necessaria per portare 60 g di piombo da 20 °C a 300 °C?

$Q = 0,57 \text{ kcal} = 2,4 \text{ kJ}$

28 La temperatura di 100 g di acqua passa da 30 °C a 20 °C.

► Quanti joule e quante kilocalorie si liberano?

$Q = 4180 \text{ J} = 1 \text{ kcal}$

► È diverso il valore dell'energia liberata se l'intervallo di temperature va da 90 °C a 80 °C?

no

► Che cosa cambia, invece, se il passaggio avviene da 20 °C a 30 °C?

la stessa quantità di calore non è liberata, ma assorbita

29 2 kg d'acqua passano da una temperatura di 15 °C a una di 45 °C.

► Quanto calore è stato assorbito dalla massa d'acqua?

$Q = 60 \text{ kcal} = 251 \text{ kJ}$

30 La temperatura di 50 g d'acqua, che hanno assorbito 1000 cal, è di 50 °C.

► Qual era la temperatura iniziale?

$t_i = 30 \text{ °C}$

31 Si studia in geografia che una grande massa d'acqua ha l'effetto di mitigare il clima delle aree circostanti. Supponi che un lago abbia una superficie di 30 km² e una profondità media di 100 m e, per comodità, supponi anche che il calore specifico e la densità siano uguali a quelli dell'acqua distillata e che le acque del lago siano perfettamente miscelate. La temperatura media dell'acqua del lago è passata da un minimo invernale di 10 °C a un massimo estivo di 18 °C.

► Quanto calore (espresso in J) ha incorporato nella sua massa?

$Q = 1,0 \cdot 10^{17} \text{ J}$

32 Quanto calore bisogna fornire per fare aumentare la temperatura di 40 g di rame da 30 °C a 50 °C?

$Q = 73,6 \text{ cal} = 308 \text{ J}$

33 Se dovessi scegliere il metallo con cui forgiare una pentola, tenendo conto solo della sua attitudine a scaldarsi rapidamente per trasmettere il calore alle pietanze, quale sceglieresti tra quelli riportati nella tabella 1.9? Perché?

5 Misure precise e misure accurate

34 Quante cifre significative sono presenti nei seguenti numeri?

- a) 1,345 *4*
- b) 125 000 *6*
- c) 0,010340 *5*
- d) 10,9 *3*
- e) 109 *3*
- f) 13 875,02 *7*

35 Indica quante sono le cifre significative e, successivamente, esegui le seguenti equivalenze:

- a) $47,7 \text{ cm}^3 = \underline{0,0000477} \text{ m}^3$
 b) $11,0 \text{ kg} = \underline{11.000} \text{ g}$
 c) $0,24 \text{ km} = \underline{240.000.000} \text{ nm}$
 d) $567 \text{ L} = \underline{567.000} \text{ mL}$
 e) $55 \text{ m}^2 = \underline{550.000} \text{ cm}^2$
 f) $300 \text{ K} = \underline{26,9} \text{ }^\circ\text{C}$

36 Riprendi l'esercizio 35 e calcola i risultati delle equivalenze usando la notazione esponenziale e conservando il corretto numero di cifre significative.

- a) $4,77 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$ b) $1,1 \cdot 10^4 \text{ g}$
 c) $2,4 \cdot 10^{11} \text{ nm}$ d) $5,67 \cdot 10^5 \text{ mL}$
 e) $5,5 \cdot 10^5 \text{ cm}^2$ f) $2,7 \cdot 10 \text{ }^\circ\text{C}$

37 Esegui le seguenti operazioni ed esprimi il risultato con il corretto numero di cifre significative e con le opportune unità di misura.

- a) $21,0 \text{ cm} \times 29,7 \text{ cm} = \underline{624 \text{ cm}^3}$
 b) $0,70 \text{ kg} + 9,6 \text{ kg} = \underline{10,3 \text{ kg}}$
 c) $0,7 \text{ g} : 0,025 \text{ mL} = \underline{3 \cdot 10 \text{ g/mL}}$
 d) $420 \text{ m} : 30 \text{ s} = \underline{14 \text{ m/s}}$

► Per ciascuna delle operazioni precedenti prova a trovare a che cosa potrebbero essere riferite (per esempio, il primo caso rappresenta la misura dell'area di un foglio in A4).

38 Un corpo è stato pesato più volte ottenendo i seguenti risultati:

- | | | |
|---------|---------|---------|
| 11,21 g | 11,23 g | 11,20 g |
| 11,23 g | 11,15 g | 11,23 g |

► Calcola: la media aritmetica, l'errore assoluto, l'incertezza della misura, l'intervallo dei valori attendibili, l'errore relativo, il valore della misura correttamente arrotondato.

$$\begin{aligned} \bar{x} &= 11,21 \text{ g} \\ e_a &= 0,04 \text{ g} \\ \text{incertezza} &= 0,04 \\ \text{intervallo di valori attendibili} &= 11,21 \pm 0,04 \\ e_r &= 0,0036 \text{ g} \\ \bar{x} \text{ arrotondata} &= 11,21 \end{aligned}$$

► Quante cifre significative hai usato per esprimere la misura arrotondata? 4

39 Scrivi in forma esponenziale i seguenti numeri.

- a) 0,000024 $2,4 \cdot 10^{-5}$
 b) 0,00000056 $5,6 \cdot 10^{-7}$
 c) 1/5000 $2 \cdot 10^{-4}$
 d) 1/0,00031 $3,2 \cdot 10^3$

40 Trasforma i seguenti numeri esponenziali in numeri decimali.

- a) $8,6 \cdot 10^{-1}$ 0,86
 b) $57 \cdot 10^{-2}$ 0,57
 c) $99,9 \cdot 10^3$ 99 900
 d) $6,022 \cdot 10^{23}$ 602 200 000 000 000 000 000 000

41 Esprimi in forma esponenziale il risultato delle seguenti operazioni facendo attenzione alle cifre significative.

- a) $3,2 \cdot 10^2 + 5,3 \cdot 10^3$ $5,6 \cdot 10^3$
 b) $5,8 \cdot 10^4 - 7,2 \cdot 10^2$ $5,7 \cdot 10^4$
 c) $2,8 \cdot 10^4 \times 1,2 \cdot 10^2$ $3,4 \cdot 10^6$
 d) $76,3 \cdot 10^3 \times 12,4 \cdot 10^2$ $9,46 \cdot 10^6$
 e) $8,3 \cdot 10^2 \times 12,4 \cdot 10^{-2}$ $1,0 \cdot 10^2$






42 La massa dell'atomo di idrogeno è $1,661 \cdot 10^{-24} \text{ g}$.

► Quante cifre significative sono contenute in questa misura? 4

► Sapresti sostituire la parte esponenziale con un opportuno prefisso, scelto tra quelli di tabella 1.3, da anteporre all'unità di misura? Perché?


$$1,661 \cdot 10^{-6} \text{ ag}$$

Review (sul libro da pag. 23)

- 1** Un cilindro graduato vuoto pesato sulla bilancia del laboratorio al millesimo di grammo pesa 30,650 g. Dopo aver aggiunto 4,1 mL di un liquido ignoto, il peso è passato a 33,89 g.
- Sulla base della tabella 1.8 sei in grado di fare un'ipotesi sulla natura del liquido che è stato aggiunto? *alcol etilico*
- 2** Confronta l'energia cinetica di un'automobile di 2 tonnellate e quella di un'automobile di 1 tonnellata, sapendo che si muovono con la stessa velocità.
- $E_{2t} = 2E_{1t}$
- 3** Considera come sostanza l'acqua distillata. A quanti milligrammi corrisponde 1 mL? *1000 mg*
- 4** Sapendo che 1 L è uguale a 1000 cm³, determina qual è il fattore di conversione corretto per convertire 350 cm³ in litri e per convertire 0,200 L in centimetri cubi.
- fattore conversione (1) = 10⁻³*
fattore conversione (2) = 10³
- 5** Tre oggetti hanno tutti massa di 3,80 kg e rispettivamente un volume di 380 cm³, 300 cm³ e 200 cm³. Sono tutti fatti con oro e/o argento; due sono gialli e uno è grigio.
- Sapresti dire qual è quello grigio? *quello con volume 380 cm³*
 - Uno dei due oggetti gialli è fatto con argento e ricoperto di oro; sapresti dire se l'orefice ha utilizzato un quantitativo maggiore di oro o di argento? *di argento*
 - In questo ultimo caso, in quale proporzione l'orefice ha utilizzato i due metalli? *circa 25% di oro e 75% argento (percentuale in volume)*
- 6** Un corpo di ferro di massa 500 kg viene portato da 300 K a 330 K di temperatura.
- Calcola la quantità di calore fornita. $Q = 1,61 \cdot 10^6 \text{ cal} = 6,75 \cdot 10^6 \text{ J}$
- 7** Calcola la densità del ghiaccio sapendo che a 20 °C a 1 L di acqua corrisponde una massa di 998,2 g e che a 0 °C il volume aumenta del 9,05%.
- $d = 0,915 \text{ g/cm}^3$
- 8** Se la densità del diamante è 3,51 g/cm³ e la massa di 1 carato vale 0,200 g, qual è il volume di un diamante di 3 carati?
- $V = 0,171 \text{ cm}^3$
- 9** Le temperature di fusione e di ebollizione del cloruro di sodio (NaCl) sono rispettivamente 801 °C e 1413 °C. Esprimi le stesse temperature in K.
- $T_f = 1074 \text{ K}; T_{eb} = 1686 \text{ K}$
- 10** Il fosforo bianco si incendia a circa 300 K, mentre il fosforo rosso non prende fuoco sotto i 240 °C.
- Quale dei due è il più pericoloso? *Il fosforo bianco*
- 11** Un tuo compagno ha registrato, in laboratorio, i seguenti dati:
- 1,2 g di rame + 0,64 g di zolfo
- Sul suo quaderno ha scritto quindi che la somma delle due masse è 1,84 g. Sei d'accordo? *no: è 1,8 g*
- 12** Fai una ricerca, per esempio su quotidiani nazionali, delle temperature minime e massime registrate ieri nei capoluoghi di regione italiani.
- Calcola la media aritmetica delle due serie di valori.
 - Calcola la media aritmetica di tutti i valori considerati.
 - Puoi affermare che una delle tre medie calcolate è la temperatura media dell'Italia nella giornata di ieri? Perché? Rispondi in 10 righe.
- 13**  A sample of vegetable oil has a density of 0,916 g/mL.
- What is the mass of 225 mL of the oil? *m = 206 g*
- 14**  Express the following numbers in scientific notation:
- a) 698 *6,98 · 10²* b) 82 300 *8,23 · 10⁴*
c) 0,00025 *2,5 · 10⁻⁴* d) 2,003 *2,003*
- 15**  Write the following numbers in standard, nonexponential form:
- a) 2,1 · 10⁵ *210 000*
b) 3,8 · 10⁻¹² *0,00000000000038*
c) 4,6 · 10³ *4600*
d) 3,35 · 10⁻⁸ *0,0000000335*
- 16**  The electron's mass is about 0,000 000 000 000 000 000 000 910 938 26 kg.
- Transform this value into scientific notation. *9,1093826 · 10⁻³¹ kg*
 - How many significant figures are there in this number? *8*
 - Compare this value with proton's mass (1.6726 · 10⁻²⁷ kg): how many order of magnitude? *4*
- 17**  The coldest permanently inhabited place on Earth is the Siberian village of Oymyakon.
- On January, 1926, the temperature reached a shivering -71,2 °C. How many kelvin? *T = 201,9 K*

► Only Antarctica has recorded official lower temperatures: the lowest ($-89,2\text{ }^{\circ}\text{C}$) was recorded near the Russian station of Vostok. How many kelvin in this case?

$$T = 183,9\text{ K}$$

18  Considera la seguente ricetta presa da un libro americano ed effettua la sua traduzione convertendo le quantità in grammi per gli ingredienti solidi e in millilitri per gli ingredienti liquidi. Per trasformare le particolari unità di misura anglosassoni (cup, tablespoon e teaspoon) in grammi di ingrediente solido o in millilitri di ingrediente liquido, cerca i fattori di conversione sui tanti siti web dedicati alla cucina. (Suggerimento: cup, tablespoon e teaspoon sono unità di misura codificate per le ricette.)

PANCAKES (serving 6 - 7 pancakes)

Ingredients

1 cup of flour

1 tablespoon of sugar

1/2 teaspoon of salt

3/4 teaspoon of baking powder

1/2 teaspoon of soda

1 egg

1 cup of sour milk*

maple syrup

* 1 tablespoon of vinegar and add fresh milk until 1 cup. Stir well and make this only 5 min before using.

Mix all the powders together. Stir one egg and add sour milk. Add the powders and stir carefully. Cook on a hot grised pan. Flip the pancake when the bubbles rise to the uncooked side. Serve the pacakes topped with maple syrup.

1 cup of flour = 125 g

1 tablespoon of sugar = 13 g

3/4 teaspoon of baking powder = 3,75 g

1 cup of sour milk = 237 mL

1/2 teaspoon of salt = 2,25 g

1/2 teaspoon of soda = 2,3 g

INVESTIGARE INSIEME

Hai a disposizione un fornello elettrico, una bilancia digitale e una bottiglia di vetro da 1 L, contenente sul fondo solo pochi mL di acqua.

► Qual è il peso della bottiglia, compreso il tappo e i pochi mL di acqua?

► Riscalda la bottiglia sul fornello, fino a vedere il vapore uscire dal collo della bottiglia. Spegni il fornello, tappa la bottiglia e pesala. La sua massa è minore o maggiore rispetto alla prima pesata?

► Quando la bottiglia è fredda, toglì il tappo. Che cosa osservi?

► Pesa la bottiglia di nuovo. Il valore che ottieni, è più vicino a quello della prima pesata oppure della seconda?

► Discuti con la classe i vari passaggi dell'esperienza e prova a spiegare le eventuali «anomalie» che hai riscontrato nelle pesate.