

1. Il Sistema Internazionale di unità di misura

Questi & Problemi!

8 Converti in metri cubi i seguenti volumi:

- a) 600 cm³
- b) 30 km³
- c) 0,0009 km³
- d) 45 mm³

2. Grandezze estensive e grandezze intensive

9 Qual è la differenza tra grandezze intensive e grandezze estensive?

10 Il peso specifico è una proprietà estensiva o intensiva?

PROBLEMI

1 Converti in kilogrammi la seguente massa:

15,6 g

1 g corrisponde a 0,001 kg, quindi è necessario spostare la virgola di tre posti verso sinistra:

15,6 g = 0,0156 kg

2 Converti in metri la seguente lunghezza:

120 km

1 km corrisponde a 1000 m, quindi bisogna spostare la virgola di tre posti verso destra:

120 km = 120000 m

3 Converti in secondi il seguente tempo:

56 minuti

1 minuto corrisponde a 60 secondi:

56 min · 60 s/min = 3360 s

4 Converti in metri cubi il seguente volume:

1000 cm³

L'unità di misura è elevata al cubo, quindi ogni spostamento della virgola equivale allo spostamento di tre cifre (1 cm³ = 0,000001 m³).
Devi spostare la virgola di sei posti verso sinistra:

1000 cm³ = 0,001000 m³

5 Converti in metri le seguenti lunghezze:

- a) 15,3 nm
- b) 74 mm
- c) 0,050 km
- d) 96,8 dm

6 Converti in kilogrammi le seguenti masse:

- a) 4500 g
- b) 0,0008 mg
- c) 78 hg
- d) 13,5 mg

7 Converti in secondi i seguenti tempi:

- a) 40 ore
- b) 56 minuti
- c) 120 ms
- d) 12 ore

PROBLEMI

11 Un corpo di massa pari a 5,0 kg è sottoposto a un'accelerazione di gravità di 3,2 m/s².

Calcola la forza peso.
 $P = m \cdot g$, dove m è la massa misurata in kg e g è l'accelerazione di gravità misurata in m/s².
La forza peso si misura in newton (N).

Dopo aver controllato la correttezza delle unità di misura, sostituisci i dati nella formula:

$$P = 5,0 \text{ kg} \times 3,2 \text{ m/s}^2 = 16 \text{ N}$$

12 Qual è l'accelerazione di gravità a cui è soggetto un corpo che ha massa 60 g e peso 0,20 N?

$$P = m \cdot g$$

Il parametro g è l'incognita, quindi userai la formula inversa: $g = P/m$

La relazione prevede che la massa sia misurata in kg; devi quindi eseguire la conversione dell'unità di misura della massa:

$$60 \text{ g} = 0,060 \text{ kg}$$

$$g = 0,20 \text{ N} : 0,060 \text{ kg} = 3,3 \text{ m/s}^2$$

13 Sapendo che l'accelerazione di gravità è pari a 9,81 m/s², calcola il peso di un oggetto di massa 2,5 g nell'unità di misura del SI.

14 Calcola la massa di un corpo soggetto a una forza peso di 10 N che viene accelerato a 2 m/s².

3. Energia: la capacità di compiere lavoro e di trasferire calore

- 24** Considera un vagoncino fermo in cima alle montagne russe; l'energia che possiede è cinetica o potenziale? Cosa succederà, in termini energetici, quando il vagoncino inizierà la sua discesa?

25 Vero o falso?

1. Il lavoro è la capacità di trasferire calore.
2. Energia e lavoro hanno il joule unità di misura nel SI.
3. L'energia si misura in newton.
4. Una calorìa equivale a 4,18 joule.
5. Un oggetto in caduta libera trasforma la sua energia cinetica in energia potenziale.
6. Un oggetto di massa 40 kg possiede un'energia cinetica superiore a un oggetto di 10 kg che si muove alla stessa velocità.

4. La temperatura e il calore

- 26** Qual è la differenza tra temperatura e calore?

27 Converti in kelvin le seguenti temperature:

- a) 25 °C b) 40 °C
c) -75 °C d) -200 °C

28 Converti in gradi Celsius le seguenti temperature assolute:

- a) 350 K
b) 80 K
c) 850 K
d) 120 K

PROBLEMI

ESEMPIO

29 Calcola l'aumento della temperatura di 150 g di acqua cui vengono forniti 2000 J di calore.

La relazione è:

$$Q = m \cdot c \cdot (t_2 - t_1)$$

- $t_2 - t_1$ rappresenta la variazione della temperatura, in gradi centigradi;
- c è il calore specifico della sostanza (vedi la Tabella 1.9);
- m è la massa in grammi; quindi:

$$(t_2 - t_1) = Q / c \cdot m =$$

$$= 2000 \text{ J} / 4,18 \text{ J/g} \cdot \text{°C} \times 150 \text{ g} = 3,19 \text{ °C}$$

PROBLEMI

ESEMPIO

15 Calcola la densità in g/cm^3 di un corpo che ha massa $2 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$ e occupa un volume di 200 cm^3 .

$d = m/V$ dove la massa è misurata in grammi e il volume in cm^3 ; prima di eseguire il calcolo bisogna controllare le unità di misura ed eventualmente renderle omogenee:

$$m = 2 \cdot 10^{-3} \text{ kg} = 0,002 \text{ kg} = 2 \text{ g}$$

Ora puoi calcolare la densità:

$$d = 2 \text{ g} / 200 \text{ cm}^3 = 0,01 \text{ g/cm}^3$$

16 Calcola la massa di una soluzione che presenta una densità di $1,80 \text{ g/mL}$ e un volume di $0,5 \text{ L}$.

$$m = d \cdot V$$

devi convertire le unità di misura:

$$V = 0,5 \text{ L} = 500 \text{ mL}$$

$$m = 1,80 \text{ g/mL} \times 500 \text{ mL} = 900 \text{ g}$$

La Tabella 1.6 riporta la densità assoluta di alcuni materiali.

17 Un oggetto di legno ha massa di $476,6 \text{ g}$ e volume di 1090 mL .

► Qual è la densità del legno?

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

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

20 Qual è la massa di $5,0 \text{ L}$ di diossido di carbonio?

21 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 $0,50 \text{ kg}$.

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

23 Inserisci i valori mancanti nella tabella.

Oggetto	Dimensioni	Massa
iceberg	12 m^3	
piano di cucina in granito	$60 \text{ cm} \cdot 120 \text{ cm} \cdot 4,0 \text{ cm}$	
olio di oliva	$1,0 \text{ L}$	
aria in una stanza	$4,0 \text{ m} \cdot 4,5 \text{ m} \cdot 2,7 \text{ m}$	
doppio vetro di una finestra	$100 \text{ cm} \cdot 40 \text{ cm} \cdot 5,0 \text{ mm}$	

- 30** ★☆☆ Qual è la quantità di calore necessaria per portare 60 g di piombo da 20 °C a 300 °C?
- 31** ★☆☆ Quanto calore (in kcal) perdono 100 g di acqua, se la loro temperatura viene portata da 30 °C a 20 °C?
- 32** ★☆☆ 2,0 kg d'acqua passano da una temperatura di 15 °C a una di 45 °C.
- Quanto calore è stato assorbito dalla massa d'acqua?
- 33** ★☆☆ Quanto calore bisogna fornire per fare aumentare la temperatura di 40 g di rame da 30 °C a 50 °C?
- 34** ★☆☆ La temperatura di 50 g d'acqua, che hanno assorbito 1000 cal, è 50 °C.
- Qual era la temperatura iniziale?
- 35** ★☆☆ 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?
- 36** ★★★ In geografia si studia 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 sia uguale a quello 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 joule) ha incorporato nella sua massa?
- 5. Misure precise e misure accurate**
- 37** ★☆☆ Qual è la differenza fra una misura precisa e una accurata?
- 38** ★☆☆ Perché è impossibile eseguire delle misure assolutamente accurate?

- 39** ★☆☆ Quante cifre significative sono presenti nei seguenti numeri?
- a) 1,345
b) 125 000
c) 0,010340
d) 10,9
e) 109
f) 13 875,02
- 40** ★☆☆ Indica quante sono le cifre significative e, successivamente, esegui le seguenti equivalenze.
- a) 47,7 cm³ = m³
b) 11,0 kg = g
c) 0,24 km = nm
d) 567 L = mL
e) 55 m² = cm²
f) 300 K = °C
- 41** ★☆☆ Un corpo è stato pesato più volte ottenendo i seguenti risultati:
- | | |
|---------|---------|
| 11,23 g | 11,15 g |
| 11,21 g | 11,23 g |
| 11,23 g | 11,20 g |
| 11,23 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.
- Quante cifre significative hai usato per esprimere la misura arrotondata?
- 42** ★★★ 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 cm · 29,7 cm =
b) 0,70 kg + 9,6 kg =
c) 0,70 g : 0,050 mL =
d) 420 m : 30 s =
- Per ciascuna delle operazioni precedenti cerca di capire a che cosa potrebbero essere riferite (per esempio, il primo caso rappresenta la misura dell'area di un foglio in A4).