

1. Scrivi le seguenti grandezze in unità di misura del Sistema Internazionale e in notazione scientifica:

$520 \text{ dg/dm}^3 =$	$5,2 \cdot 10^1 \text{ kg/m}^3$	$7\ 300 \text{ mg/cm}^3 =$	$7,3 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$
$610 \text{ mm}^2 =$	$6,1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$	$7\ 900 \text{ cm}^3 =$	$7,9 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$
$830 \text{ cL} =$	$8,3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$	$2\ 200 \text{ L} =$	$2,2 \text{ m}^3$
$970\ 000 \text{ pg} =$	$9,7 \cdot 10^{-10} \text{ kg}$	$1\ 200 \text{ Gm} =$	$1,2 \cdot 10^{12} \text{ m}$
$4 \text{ anni} =$	$1,26 \cdot 10^8 \text{ s}$	$1 \text{ secolo} =$	$3,15 \cdot 10^9 \text{ s}$

2. Un allevatore deve acquistare la recinzione per il suo terreno di forma quadrata. Sa che l'area del terreno è $1,6 \cdot 10^3 \text{ m}^2$. Calcola quanti metri di recinzione deve acquistare.

Conoscendo l'area del terreno, posso ricavare il lato: dato che l'area del quadrato si calcola facendo il quadrato del lato, per determinare il lato a partire dall'area devo estrarre la radice quadrata. A questo punto posso determinare il perimetro, moltiplicando il lato per 4:

$$2p = 4\sqrt{1,6 \cdot 10^3 \text{ m}^2} = \mathbf{160 \text{ m}}$$

3. La FAO stima che ogni anno nel mondo si sprechi 1/3 dei 4 miliardi di tonnellate di cibo prodotto. Lo spreco avviene nella produzione, nel trasporto e nella conservazione del cibo ma anche nella sua utilizzazione finale.
- Stima quanti chilogrammi di cibo getti ogni anno nei rifiuti.
 - Immagina che ogni italiano sprechi la tua stessa quantità di cibo. Stima quante tonnellate di cibo sprecheremmo ogni anno in Italia.
 - Un camion autocompattatore trasporta circa 20 tonnellate di rifiuti. Quanti camion servirebbero per trasportare in discarica la massa di rifiuti che tutti gli italiani hanno gettato nei rifiuti?
 - Indicativamente la popolazione mondiale è costituita da 8 miliardi di persone. Possiamo, quindi, determinare l'entità dello spreco del singolo, trasformando il cibo sprecato in totale in chilogrammi e poi dividendo il risultato per 8 miliardi:

$$\frac{1}{3} \cdot 4 \cdot 10^9 \text{ ton} = \frac{4}{3} \cdot 10^{12} \text{ kg} \Rightarrow \frac{\frac{4}{3} \cdot 10^{12} \text{ kg}}{8 \cdot 10^9} = \mathbf{167 \text{ kg}}$$

- In Italia vivono circa 60 milioni di persone, perciò possiamo determinare lo spreco medio in un anno, moltiplicando il risultato precedentemente ottenuto per 60 milioni:

$$\frac{4}{3} \cdot 10^{12} \text{ kg} \cdot 60 \cdot 10^6 = 10^{10} \text{ kg} = \mathbf{10^7 \text{ ton}}$$

- Per determinare il numero dei camion, basta dividere il risultato ottenuto per 20 tonnellate: $\frac{10^7 \text{ ton}}{20 \text{ ton}} = \mathbf{5 \cdot 10^5}$

4. Un parallelepipedo ha una massa di 12 g , è largo $0,010 \text{ m}$, è profondo 10 mm ed è alto $1,0 \cdot 10^5 \mu\text{m}$. Determina la sua densità in kg/m^3 .

Trasformo le dimensioni del parallelepipedo in metri e la sua massa in chilogrammi:

$$m = 12 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \quad a = 0,010 \text{ m} \quad b = 10 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 10^{-2} \text{ m} \quad c = 1,0 \cdot 10^5 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 10^{-1} \text{ m}$$

Il volume del parallelepipedo si ottiene moltiplicando tra loro le tre dimensioni e la densità si calcola facendo il rapporto tra la massa e il volume del parallelepipedo:

$$d = \frac{m}{V} = \frac{m}{abc} = \mathbf{1200 \text{ kg/m}^3}$$

5. Completa la seguente tabella:

Valore attendibile	Incertezza	Incertezza relativa	Incertezza relativa percentuale
130,1 m	0,5 m	0,0038	0,38 %
49,75 g	0,01 g	0,0002	0,02 %
45,20 m/s	0,02 m/s	0,0004	0,04 %
8,5 mm	1,8 mm	0,211	21,1 %

6. Completa la tabella:

l_1	$(33,82 \pm 0,06) m$
l_2	$(15,28 \pm 0,07) m$
$l_1 + l_2$	$(49,10 \pm 0,13) m$
$l_1 - l_2$	$(18,54 \pm 0,13) m$
l_1/l_2	$2,213 \pm 0,014$
$l_1 l_2$	$(516,8 \pm 3,3) m^2$

$\frac{l_1}{l_2}$: Calcolo innanzi tutto $\frac{l_1}{l_2} = \frac{33,82}{15,28} = 2,213$, mantenendo quattro cifre significative come nelle due misure di partenza. Poi calcolo l'incertezza:

$$2,213 \left(\frac{0,06}{33,82} + \frac{0,07}{15,28} \right) = 0,014$$

Mantengo 3 cifre decimali come per il quoziente.

$l_1 l_2$: Calcolo innanzi tutto $l_1 l_2 = 33,82 \cdot 15,28 = 516,8$, mantenendo quattro cifre significative come nelle due misure di partenza. Poi calcolo l'incertezza:

$$516,8 \left(\frac{0,06}{33,82} + \frac{0,07}{15,28} \right) = 3,3$$

Mantengo una cifra decimale, come per il prodotto.

7. Eleonora vuole stimare l'altezza h di una scogliera rispetto al livello del mare. Sa che, se misura il tempo t impiegato da un sasso a finire in mare quando viene lasciato cadere dalla scogliera, può calcolare l'altezza con la formula $h = gt^2/2$, in cui $g = 9,81 m/s^2$. Eleonora misura venti volte il tempo di caduta. La tabella riporta le misure ottenute:

1,50 s	1,60 s	1,57 s	1,52 s	1,47 s	1,54 s	1,51 s	1,51 s	1,44 s	1,63 s
1,51 s	1,63 s	1,49 s	1,41 s	1,52 s	1,59 s	1,61 s	1,51 s	1,43 s	1,62 s

- A. Calcola il valore attendibile e l'errore assoluto dei tempi di caduta e stima il tempo di caduta.
 B. Scrivi in modo corretto il risultato della misura.

A. Faccio la media dei valori dati:

$$\bar{t} = \frac{1,50+1,60+1,57+1,52+1,47+1,54+1,51+1,51+1,44+1,63+1,51+1,63+1,49+1,41+1,52+1,59+1,61+1,51+1,43+1,62}{20} s = \mathbf{1,53 s}$$

Il valore massimo della distribuzione è 1,63 s e quello minimo è 1,41 s, perciò posso determinare l'errore assoluto:

$$\frac{1,63 - 1,41}{2} s = \mathbf{0,11 s}$$

- B. La misura scritta correttamente è: **$t = (1,53 \pm 0,11) s$**