1. La seguente tabella riporta la massa dei pianeti del sistema solare rispetto alla massa della Terra ($5{,}97 \cdot 10^{24}\ kg$). Inserisci i dati mancanti:

Pianeta	Massa in chilogrammi (in notazione scientifica con tre cifre significative)	Massa espressa rispetto alla massa terrestre, con tre cifre significative
Mercurio	$\mathbf{3,30 \cdot 10^{23}}$	$0{,}0553$
Venere	$4{,}87 \cdot 10^{24}$	$\mathbf{0,816}$
Terra	$5{,}97 \cdot 10^{24}$	$1{,}00$
Marte	$\mathbf{6,39 \cdot 10^{23}}$	$0{,}107$
Giove	$1{,}90 \cdot 10^{27}$	$\mathbf{318}$
Saturno	$5{,}69 \cdot 10^{26}$	$\mathbf{95,3}$
Urano	$\mathbf{8,66 \cdot 10^{25}}$	$14{,}5$
Nettuno	$1{,}02 \cdot 10^{26}$	$\mathbf{17,1}$

2. Completa:

Numeri	Notazione scientifica	Ordine di grandezza
$0{,}0009$	$\mathbf{9 \cdot 10^{-4}}$	$\mathbf{-3}$
$\mathbf{0,074}$	$7{,}4 \cdot 10^{-2}$	$\mathbf{-1}$
$0{,}466$	$\mathbf{4,66 \cdot 10^{-1}}$	$\mathbf{-1}$
$0{,}0002$	$\mathbf{2 \cdot 10^{-4}}$	$\mathbf{-4}$
$\mathbf{0,00293}$	$2{,}93 \cdot 10^{-3}$	$\mathbf{-3}$
$0{,}00059$	$\mathbf{5,9 \cdot 10^{-4}}$	$\mathbf{-3}$
$510\,000\,000$	$\mathbf{5,1 \cdot 10^{8}}$	$\mathbf{9}$
$\mathbf{850\,000}$	$8{,}5 \cdot 10^{5}$	$\mathbf{6}$
$\mathbf{290\,000\,000}$	$2{,}9 \cdot 10^{8}$	$\mathbf{8}$
$3\,000\,000$	$\mathbf{3 \cdot 10^{6}}$	$\mathbf{6}$
$7\,800\,000$	$\mathbf{7,8 \cdot 10^{6}}$	$\mathbf{7}$
$\mathbf{3670}$	$3{,}67 \cdot 10^{3}$	$\mathbf{3}$

3. Esegui le seguenti equivalenze:

$0{,}000073\ Gs =$	$\mathbf{7,3 \cdot 10^4}\ s$	$59\,100\ s =$	$\mathbf{5,91 \cdot 10^{-8}}\ Ts$	$84\,000\,000\ ps =$	$\mathbf{8,4 \cdot 10^{-8}}\ ks$
$11{,}5\ cm =$	$\mathbf{1,15 \cdot 10^{-4}}\ km$	$4{,}1\ \mu g =$	$\mathbf{4,1 \cdot 10^{-12}}\ Mg$	$913\ Tg =$	$\mathbf{9,13 \cdot 10^{14}}\ g$
$8{,}41\ km^2 =$	$\mathbf{8,41 \cdot 10^6}\ m^2$	$578\ \mu m^2 =$	$\mathbf{5,78 \cdot 10^{-28}}\ Gm^2$	$45\ m/s =$	$\mathbf{162}\ km/h$
$72\ km/h =$	$\mathbf{20}\ m/s$	$31{,}2\ mL =$	$\mathbf{31,2}\ cm^3$	$79\ \mu m^3 =$	$\mathbf{7,9 \cdot 10^{-17}}\ m^3$
$7900\ kg/m^3 =$	$\mathbf{7,9 \cdot 10^{-6}}\ kg/cm^3$	$3\ g/cm^3 =$	$\mathbf{3 \cdot 10^6}\ kg/m^3$	$6{,}9\ kg/dm^3 =$	$\mathbf{6,9}\ g/cm^3$

4. Sulla confezione di biscotti che mangi a colazione c'è la massa indicata sia con la notazione americana (sistema di misura (USCS) che con le unità di misura del Sistema Internazionale.

In USCS: $1\ lb\ 14\ oz$ In SI: $850\ g$

Tu ricordi solamente la relazione tra libbre e once, ovvero che ad ogni libbra corrispondono 16 once: qual è il valore in grammi di un'oncia e di una libbra?

Se ad ogni libbra corrispondono 16 once, una libbra e 14 once (ovvero la massa indicata sulla confezione di biscotti) corrisponde a 30 once, ovvero:

$$30\ oz = 850\ g \qquad \Rightarrow \qquad 1\ oz = \frac{850}{30} g \qquad \Rightarrow \qquad 1\ oz = \mathbf{28,33\ g}$$

Possiamo quindi trovare la corrispondenza anche per la libbra:

$$1\ lb = 16\ oz = 16 \cdot 28{,}33\ g = \mathbf{453,28\ g}$$

5. Un sasso di massa $12\ g$ e densità $3000\ kg/m^3$ viene immerso in $25\ mL$ d'acqua contenuta in un cilindro graduato. Qual è la nuova lettura sul cilindro graduato?

$$m = 12\ g \qquad d = 3000\ kg/m^3 = 3\ g/cm^3 \qquad V_1 = 25\ mL = 25\ cm^3 \qquad V_2?$$

Dalla misura della massa e dalla densità del sasso, posso determinare il volume, facendo la formula inversa della definizione della densità:

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

Il volume finale letto sul cilindro graduato sarà la somma del volume iniziale dell'acqua con il volume del sasso. Dovrò poi trasformare il risultato in mL, visto che mi viene richiesta la nuova lettura sul cilindro graduato:

$$V_2 = V_1 + V = V_1 + \frac{m}{d} = 29\ cm^3 = \mathbf{29\ mL}$$

6. Lisa misura le dimensioni del suo libro con un righello. La larghezza misura $(18{,}5 \pm 0{,}1)\ cm$ e la lunghezza $(28{,}6 \pm 0{,}1)\ cm$. Stima l'area della superficie del libro misurata da Lisa. Determina inoltre gli errori percentuali delle due dimensioni e dell'area.

$$Area = [(18{,}5 \pm 0{,}1)\ cm] \cdot [(28{,}6 \pm 0{,}1)\ cm]$$

Valore medio	Errore relativo	Errore assoluto	Scrittura finale
ab	$e_r^{ab} = e_r^a + e_r^b$	$e_r^{ab}ab$	
$(18{,}5\ cm)\ (28{,}6\ cm) =$ $= 529{,}1\ cm^2$	$\frac{0{,}1\ cm}{18{,}5\ cm} + \frac{0{,}1\ cm}{28{,}6\ cm}$	$= 4{,}71\ cm^2$	$\mathbf{(529 \pm 5)\ cm^2}$

Per determinare gli errori percentuali, basta moltiplicare i singoli errori relativi per 100:

$$e_{\%}^a = \frac{0{,}1\ cm}{18{,}5\ cm} \cdot 100 = \mathbf{0{,}54\%} \qquad e_{\%}^b = \frac{0{,}1\ cm}{28{,}6\ cm} \cdot 100 = \mathbf{0{,}35\%} \qquad e_{\%}^A = \frac{5\ cm^2}{529\ cm^2} \cdot 100 = \mathbf{0{,}95\%}$$

7. Quando vengono riscaldati, gli oggetti si dilatano, ovvero aumentano il proprio volume, pur mantenendo invariata la massa. Cosa succede alla loro densità? Argomenta la tua risposta.

La densità è data dal rapporto tra massa e volume e siccome la massa rimane invariata, ma il volume aumenta, la densità diminuisce: la densità, infatti, è inversamente proporzionale al volume.