

# Mjerne jedinice: zadatci i rješenja

## 1 Uvod

Za pretvaranje mjernih jedinica moramo znati sljedeće.

Prefiks	Numerička vrijednost
mili (m)	$\frac{1}{1000}$
centi (c)	$\frac{1}{100}$
deci (d)	$\frac{1}{10}$
deka (da)	10
hekto (h)	100
kilo (k)	1000

Ovo znači da npr.  $1\text{mm} = \frac{1}{1000}\text{m}$  ili  $1\text{mg} = \frac{1}{1000}\text{g}$  ili pak  $1\text{mL} = \frac{1}{1000}\text{L}$ . Isto tako,  $1\text{km} = 1000\text{m}$ ,  $1\text{kg} = 1000\text{g}$  i  $1\text{kL} = 1000\text{L}$ . Valja primijetiti da je u nizu

mm, cm, dm, m, dam, hm, km

(ili u bilo kojem drugom sličnom nizu, npr. mg, cg, dg, g, dag, hg, kg) svaka veličina 10 puta veća od prethodne. Dakle,  $1\text{km} = 10\text{hm}$ ,  $1\text{hm} = 10\text{dam}$ ,  $1\text{dam} = 10\text{m}$ ,  $1\text{m} = 10\text{dm}$ ,  $1\text{dm} = 10\text{cm}$  i  $1\text{cm} = 10\text{mm}$ .

**Da biste mogli pretvarati mjerne jedinice morate naučiti ili tablicu ili gornji niz \***

---

\*U tome vam možda može pomoći etimologija. Centimetara u metru ima 100 (tj.

Konačno, ako želimo prebaciti dm u mm, treba imati na umu da  $1\text{dm} = 10\text{cm}$  i  $1\text{cm} = 10\text{mm}$ , stoga  $1\text{dm} = 10\text{cm} = 10 \cdot 10\text{mm} = 100\text{mm}$  (u svakom dm ima 10cm, a u svakom cm 10mm, stoga u svakom dm ima deset puta po deset mm). Želimo li prebaciti km u mm, možemo prvo prebaciti km u m, potom m u mm. Dakle,  $1\text{km} = 1000\text{m}$  i  $1\text{m} = 1000\text{mm}$ , stoga  $1\text{km} = 1000\text{m} = 1000 \cdot 1000\text{mm} = 1\,000\,000\text{mm}$ .

Kod pretvorbe mjernih jedinica preporučujem koristiti sljedeći postupak. Recimo da treba prebaciti 423mm u km.

1. Redukcija problema na jednostavniji: lakše je riješiti 1mm u km. Dalje, 1mm je sitni dio km, stoga je možda još lakše riješiti 1km u mm (veća jedinica u manju). Dakle, prvo pronaći najjednostavniju vezu između dviju zadanih mjernih jedinica (koliko manjih jedinica ima u jednoj većoj).

2. U ovom slučaju imamo  $1\text{km} = 1000\text{m} = 1000 \cdot 1000\text{mm} = 1\,000\,000\text{mm}$ .  


---

centimetar je stoti dio metra) isto kao što cenata u euru ima 100, kao što je C rimski broj 100, kao što *century* znači 100 godina, a 1 *percent* znači stotina (1 posto).

Dalje, milimetara u metru ima 1000 jer je na talijanskom / latinskom *mille* broj 1000. 1 promil je tisućina  $\frac{1}{1000}$ , a *millenium* je 1000 godina. Milja je izvorno bila 1000 koraka.

Decimetar je desetina (na latinskom *decimus*). *To decimate* znači desetkovati - ubiti svakog desetog vojnika u legiji. Uostalom, nije slučajnost da je i na hrvatskom i latinskom riječ za 10 tako slična *deset* vs. *decem*.

Veći prefiksi dolaze ne iz latinskog, već grčkog. *Deka* je 10, *hekaton* je 100, *khilioi* je 1000. *Deka* opet zvuči (ne slučajno) kao hrvatko *deset*. Hekto možete zapamtiti po prefiksu h i povezati ga s engleskim *hundred*, a k se opsežno koristi na internetu (1k *likes*, 250k *subscribers*, 5k *dollars*...).

3. Sada  $1\text{mm} = \frac{1}{1\,000\,000}\text{km}$  jer ukoliko u km ima milijun jednakih mm, onda je svaki mm milijunti dio km.
4. Dakle,  $423\text{mm} = \frac{423}{1\,000\,000} = 0.000423$ . Kod pretvorbe u decimalni zapis treba imati na umu da, kada dijelimo s milijun, jedinica broja 423 (trica) će postati milijuntina, stoga mora ići na mjesto milijuntina iza decimalne točke (tj. na 6. mjesto iza decimalne točke; milijun ima 6 nula,  $10^6$ ).

## 2 Vježba s prefiksima

1.  $1\text{m} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ cm}$

Znamo iz tablice da je centimetar stoti dio metra, odnosno da u metru ima 100 centimetara.  $1\text{m} = 100\text{cm}$ .

2.  $2\text{m} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ cm}$

Kako u metru ima 100cm, u 2m treba biti  $2 \cdot 100\text{cm} = 200\text{cm}$ .  $2\text{m} = 200\text{cm}$ .

3.  $1\text{cm} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ m}$

Iz tablice znamo da je centimetar stoti dio metra, tj.  $1\text{cm} = \frac{1}{100}\text{m}$ .

4.  $17\text{cm} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ m}$

Iz tablice znamo da  $1\text{cm} = \frac{1}{100}\text{m}$  pa  $17\text{cm} = 17 \cdot \frac{1}{100}\text{m} = \frac{17}{100}\text{m} = 0.17\text{m}$  (sedmica mora doći na mjesto stotina; 2. mjesto nakon decimalne točke).

5.  $1\text{dm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$

Iz tablice znamo da je dm desetina metra, tj.  $1\text{dm} = \frac{1}{10}\text{m}$ .

6.  $15\text{dm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$

Kako  $1\text{dm} = \frac{1}{10}\text{m}$ , imamo da  $15\text{dm} = 15 \cdot \frac{1}{10}\text{m} = \frac{15}{10}\text{m} = 1.5\text{m}$  (5 mora doći na mjesto desetina; 1. mjesto nakon decimalne točke).

7.  $0.5\text{m} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}$

Možda odmah možete vidjeti da je  $0.5\text{m}$  pola metra, tj.  $5\text{dm}$ , ali postupak bi dao sljedeće.  $1\text{m} = 10\text{dm}$  (jer je iz tablice decimetar desetina metra). Dakle,  $0.5\text{m} = 0.5 \cdot 10\text{dm} = \frac{5}{10} \cdot 10\text{dm} = 5\text{dm}$ .

8.  $750\text{cm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$

Iz tablice znamo da  $1\text{cm} = \frac{1}{100}\text{m}$ . Dakle,  $750\text{cm} = 750 \cdot \frac{1}{100}\text{m} = \frac{750}{100}\text{m} = 7.50\text{m} = 7.5\text{m}$  (0 treba doći na mjesto stotina; 2. mjesto nakon decimalne točke).

9.  $25\text{cm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$

Iz tablice znamo da  $1\text{cm} = \frac{1}{100}\text{m}$ . Dakle,  $25\text{cm} = 25 \cdot \frac{1}{100}\text{m} = \frac{25}{100}\text{m} = 0.25\text{m}$  (5 treba doći na mjesto stotina; 2. mjesto nakon decimalne točke).

10.  $1\text{km} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$

Iz tablice vidimo da  $1\text{km} = 1000\text{m}$ .

11.  $1\text{km} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}$

Iz tablice imamo da  $1\text{km} = 1000\text{m}$  i  $1\text{m} = 1000\text{mm}$ . Stoga,  $1\text{km} = 1000 \cdot 1000\text{mm} = 1\,000\,000\text{mm}$ .

12.  $1\text{mm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{km}$

Prebacimo prvo  $1\text{km}$  u  $\text{mm}$  (veću jedinicu u manju). Ovo smo napravili u prethodnom zadatku.  $1\text{km} = 1\,000\,000$ . Dakle,  $1\text{mm} = \frac{1}{1\,000\,000}$ .

13.  $0.7\text{km} = \underline{\hspace{2cm}} \text{m}$

Tablica daje  $1\text{km} = 1000\text{m}$ , stoga  $0.7\text{km} = 0.7 \cdot 1000\text{m} = 700\text{m}$ .

14.  $4500\text{dm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{km}$

Znamo iz tablice da  $1\text{km} = 1000\text{m}$  i da  $1\text{m} = 10\text{dm}$ . Dakle,  $1\text{km} = 1000 \cdot 10\text{dm} = 10\,000\text{dm}$ . Zaključujemo da  $1\text{dm} = \frac{1}{10\,000}\text{km}$  pa  $4500\text{dm} = \frac{4500}{10\,000}\text{km} = 0.4500\text{km} = 0.45$  (posljednja 0 mora doći na mjesto deset-tisućina; 4. mjesto nakon decimalne točke).

15.  $1\text{dag} = \underline{\hspace{2cm}} \text{g}$

Tablica daje  $1\text{dag} = 10\text{g}$ .

16.  $15\text{dag} = \underline{\hspace{2cm}} \text{kg}$

Pretvorimo veću mjernu jedinicu u manju. Tablica daje da  $1\text{kg} = 1000\text{g}$ . S druge strane,  $1\text{dag} = 10\text{g}$ , tj.  $1\text{g} = \frac{1}{10}\text{dag}$ . Dakle,  $1\text{kg} = 1000 \cdot \frac{1}{10}\text{dag} = 100\text{dag}$ . Mogli smo i pratiti niz,  $1\text{kg}$  ima  $10\text{hg}$ , a svaki  $\text{hg}$  ima  $10\text{dag}$ . Dakle,  $1\text{kg}$  ima  $100\text{dag}$ . Sada iz  $1\text{kg} = 100\text{dag}$  vidimo da  $1\text{dag} = \frac{1}{100}\text{kg}$  pa  $15\text{dag} = \frac{15}{100}\text{kg} = 0.15\text{kg}$  (5 mora doći na mjesto stotina; 2. mjesto nakon decimalne točke).

17.  $1\text{kg} = \underline{\hspace{2cm}} \text{g}$

Tablica daje  $1\text{kg} = 1000\text{g}$ .

18.  $250\text{g} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kg}$

Kako  $1\text{kg} = 1000\text{g}$ , imamo  $1\text{g} = \frac{1}{1000}\text{kg}$ . Dakle,  $250\text{g} = \frac{250}{1000}\text{kg} = 0.250\text{kg} = 0.25\text{kg}$  (0 mora doći na mjesto tisućina; 3. mjesto nakon decimalne točke).

19.  $15\text{t} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ g}$

Moramo znati da je tona (t) točno  $1000\text{kg}$ . Dakle  $1\text{t} = 1000\text{kg}$ , a  $1\text{kg} = 1000\text{g}$ , stoga  $1\text{t} = 1000 \cdot 1000\text{g} = 1\,000\,000\text{g}$ . Konačno,  $15\text{t} = 15 \cdot 1\,000\,000\text{g} = 15\,000\,000\text{g}$ .

20.  $25\text{g} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ t}$

Zaključili smo da  $1\text{t} = 1\,000\,000\text{g}$  pa  $1\text{g} = \frac{1}{1\,000\,000}\text{t}$ . Ovo znači da  $25\text{g} = \frac{25}{1\,000\,000} = 0.000025\text{t}$  (5 mora doći na mjesto milijuntina; 6. mjesto nakon decimalne točke).

21.  $1\text{L} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dL}$

Iz tablice imamo da je  $1\text{dL} = \frac{1}{10}\text{L}$ , odnosno da  $1\text{L} = 10\text{dL}$ .

22.  $20\text{dL} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ L}$

$1\text{dL} = \frac{1}{10}\text{L}$ , stoga  $20\text{dL} = \frac{20}{10}\text{L} = 2\text{L}$

23.  $750\text{hL} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dL}$

Prvo, iz tablice vidimo da  $1\text{hL} = 100\text{L}$ , a da  $1\text{L} = 10\text{dL}$ . Sada je jasno da  $1\text{hL} = 100 \cdot 10\text{dL} = 1000\text{dL}$ . Konačno,  $750\text{hL} = 750 \cdot 1000\text{dL} = 750\,000\text{dL}$ .

24.  $1001\text{hPa} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Pa}$

Iz tablice znamo da  $1\text{hPa} = 100\text{Pa}$  pa  $1001\text{hPa} = 1001 \cdot 100\text{Pa} = 100100\text{Pa}$ .

### 3 Površina i volumen

Ako ste usvojili prethodno, pretvaranje površine i volumena je jednostavno. Samo prebacimo sve veličine (širinu, dužinu, visinu...) u odgovarajuću mjernu jedinicu potom izračunamo površinu ili volumen. Primjerice, ako imamo kvadrat širine 2m, a dužine 3m, onda površinu tog kvadrata u  $m^2$  dobijemo tako da samo pomnožimo  $2m \cdot 3m = 6m^2$ . Ako površinu želimo dobiti u  $cm^2$ , potrebno je i širinu i dužinu prebciti u cm. Dakle,  $2m = 200cm$  i  $3m = 300cm$ , stoga je površina  $200cm \cdot 300cm = 60\,000cm^2$ .

1.  $1m^2 = \underline{\hspace{2cm}} dm^2$

Prvo moramo pretvoriti m u dm.  $1m = 10dm$ . Sada  $1m^2 = 1m \cdot 1m = 10dm \cdot 10dm = 100dm^2$ .

2.  $20cm^2 = \underline{\hspace{2cm}} m^2$

Pretvorimo prvo veću mjernu jedinicu u manju. Dakle,  $1m = 100cm$ , stoga  $1m^2 = 1m \cdot 1m = 100cm \cdot 100cm = 10\,000cm^2$ . Dakle,  $1cm^2 = \frac{1}{10\,000}m^2$ . Konačno,  $20cm^2 = \frac{20}{10\,000}m^2 = 0.0020m^2 = 0.002m^2$  (0 mora doći na mjesto desettisućina; 4. mjesto nakon decimalne točke).

3.  $1.5m^2 = \underline{\hspace{2cm}} cm^2$

Imamo  $1m = 100cm$ , stoga  $1m^2 = 1m \cdot 1m = 100cm \cdot 100cm = 10\,000cm^2$ . Dakle,  $1.5m^2 = 1.5 \cdot 10\,000cm^2 = 15\,000cm^2$ .

4.  $0.05km^2 = \underline{\hspace{2cm}} m^2$

Kako je  $1km = 1000m$ , imamo da  $1km^2 = 1km \cdot 1km = 1000m \cdot 1000m = 1\,000\,000m^2$ . Dakle,  $0.05km^2 = 0.05 \cdot 1\,000\,000m^2 = \frac{5}{100} \cdot 1\,000\,000m^2 = 5 \cdot 10\,000m^2 = 50\,000m^2$ .



5.  $500\text{ha} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ km}^2$

Moramo znati da je hektar (ha) površina od hektometar puta hektometar, tj.  $1\text{hm} \times 1\text{hm} = 100\text{m} \times 100\text{m}$ . Kada ovo pomnožimo, dobijemo  $1\text{ha} = 10\,000\text{m}^2$ . Sada vidimo da  $1\text{km}^2 = 1\,000\,000\text{m}^2$  i  $100\text{ha} = 1\,000\,000\text{m}^2$ . Pa je  $100\text{ha} = 1\text{km}^2$ , tj.  $500\text{ha} = 5\text{km}^2$ .

Alternativno, do istog zaključka možemo doći i na sljedeći način.  $1\text{m}^2 = \frac{1}{10\,000}\text{ha}$ .  $1\text{km}^2 = 1\,000\,000\text{m}^2 = 1\,000\,000 \cdot \frac{1}{10\,000}\text{ha} = 100\text{ha}$ . Dakle,  $1\text{ha} = \frac{1}{100}\text{km}^2$ , stoga  $500\text{ha} = \frac{500}{100}\text{km}^2 = 5\text{km}^2$ .

6.  $30\text{mm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^2$

Znamo da je  $1\text{cm} = 10\text{mm}$ , stoga  $1\text{cm}^2 = 1\text{cm} \cdot 1\text{cm} = 10\text{mm} \cdot 10\text{mm} = 100\text{mm}^2$ . Dakle,  $1\text{mm}^2 = \frac{1}{100}\text{cm}^2$  pa  $30\text{mm}^2 = \frac{30}{100}\text{cm}^2 = 0.30\text{cm}^2 = 0.3\text{cm}^2$  (0 mora doći na mjesto stotina; 2. mjesto nakon decimalne točke).

7.  $1\text{m}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}^3$

$1\text{m} = 10\text{dm}$ , stoga  $1\text{m}^3 = 1\text{m} \cdot 1\text{m} \cdot 1\text{m} = 10\text{dm} \cdot 10\text{dm} \cdot 10\text{dm} = 1000\text{dm}^3$ .

8.  $15\text{dm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^3$

$1\text{m}^3 = 1000\text{dm}^3$ , stoga  $1\text{dm}^3 = \frac{1}{1000}\text{m}^3$ . Iz ovoga vidimo da  $15\text{dm}^3 = \frac{15}{1000}\text{m}^3 = 0.015\text{m}^3$  (5 mora doći na mjesto tisućina; 3. mjesto nakon decimalne točke).

9.  $5\text{m}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^3$

Kako je  $1\text{m} = 100\text{cm}$ , imamo da  $1\text{m}^3 = 1\text{m} \cdot 1\text{m} \cdot 1\text{m} = 100\text{cm} \cdot 100\text{cm} \cdot 100\text{cm} = 1\,000\,000\text{cm}^3$ . Dakle,  $5\text{m}^3 = 5 \cdot 1\,000\,000\text{cm}^3 = 5\,000\,000\text{cm}^3$ .

10.  $10\text{cm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{m}^3$

Imamo  $1\text{m}^3 = 1\,000\,000\text{cm}^3$ , stoga  $1\text{cm}^3 = \frac{1}{1\,000\,000}\text{m}^3$ . Dakle,  $10\text{cm}^3 = \frac{10}{1\,000\,000} = \frac{1}{100\,000} = 0.00001$  (1 mora doći na mjesto stotisućina; na 5. mjesto nakon decimalne točke).

11.  $10\text{L} = \underline{\hspace{2cm}} \text{dm}^3$

Moramo znati da je po definiciji  $1\text{L} = 1\text{dm}^3$  (litra i decimetar kubni su ista stvar). Dakle,  $10\text{L} = 10\text{dm}^3$ .

12.  $15\text{L} = \underline{\hspace{2cm}} \text{m}^3$

Kako su litra i  $\text{dm}^3$  ista stvar, zadatak nas zapravo pita da prebacimo  $15\text{dm}^3$  u  $\text{m}^3$ . Kako je  $1\text{m} = 10\text{dm}$ , imamo  $1\text{m}^3 = 1\text{m} \cdot 1\text{m} \cdot 1\text{m} = 10\text{dm} \cdot 10\text{dm} \cdot 10\text{dm} = 1000\text{dm}^3$ . Dakle,  $1\text{dm}^3 = \frac{1}{1000}\text{m}^3$ . Iz ovoga je jasno da  $15\text{L} = 15\text{dm}^3 = \frac{15}{1000}\text{m}^3 = 0.015\text{m}^3$  (5 mora biti na mjestu tisućina; 3. mjesto od decimalne točke).

13.  $750\text{mL} = \underline{\hspace{2cm}} \text{cm}^3$

Iz tablice znamo da  $1\text{mL} = \frac{1}{1000}\text{L}$ , a kako su L i  $\text{dm}^3$  ista stvar, ovo je samo  $1\text{mL} = \frac{1}{1000}\text{dm}^3$ . S druge strane,  $1\text{dm} = 10\text{cm}$  pa  $1\text{dm}^3 = 1\text{dm} \cdot 1\text{dm} \cdot 1\text{dm} = 10\text{cm} \cdot 10\text{cm} \cdot 10\text{cm} = 1000\text{cm}^3$ . Konačno, vidimo da  $1\text{cm}^3 = \frac{1}{1000}\text{dm}^3$ . Kako su i mL i  $\text{cm}^3$  tisućiti dio decimetra kubnog, predstavljaju isti volumen pa su jednaki.  $1\text{mL} = 1\text{cm}^3$ . Dakle,  $750\text{mL} = 750\text{cm}^3$ .

## 4 Gustoća

1.  $1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \text{_____} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

$1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  nam kaže da će svaki  $\text{m}^3$  ove tvari imati masu 1kg. Da bismo gustoću prebacili u  $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ , moramo vidjeti koliko će grama imati svaki  $\text{cm}^3$ . Dakle, masa mora biti iskazana u g, a volumen u  $\text{cm}^3$ .  $1\text{m}^3 = 1\text{m} \cdot 1\text{m} \cdot 1\text{m} = 100\text{cm} \cdot 100\text{cm} \cdot 100\text{cm} = 1\,000\,000\text{cm}^3$ . S druge strane,  $1\text{kg} = 1000\text{g}$  pa  $\frac{1\text{kg}}{1\text{m}^3} = \frac{1000\text{g}}{1\,000\,000\text{cm}^3} = \frac{1\text{g}}{1000\text{cm}^3} = \frac{1}{1000} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ .

2.  $350 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \text{_____} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

$350 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  nam kaže da će svaki  $\text{cm}^3$  ove tvari imati masu 350g. Ovo moramo prebaciti u  $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ , tj. moramo reći koliko će kg imati svaki  $\text{m}^3$ .

Dakle,  $1\text{kg} = 1000\text{g}$ , stoga  $1\text{g} = \frac{1}{1000}\text{kg}$  pa  $350\text{g} = \frac{350}{1000}\text{kg} = 0.350\text{kg} = 0.35\text{kg}$  (0 mora biti na mjestu tisućina; 3. mjesto od decimalne točke).

Isto tako,  $1\text{m}^3 = 1\,000\,000\text{cm}^3$  pa  $1\text{cm}^3 = \frac{1}{1\,000\,000}\text{m}^3 = 0.000001$  (1 mora doći na mjesto milijuntina; na 6. mjesto od decimalne točke).

Sada  $\frac{350\text{g}}{\text{cm}^3} = \frac{0.35\text{kg}}{0.000001\text{m}^3} = 350\,000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .

Jednostavnije, mogli smo koristiti rezultat iz prethodnog zadatka  $1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \frac{1}{1000} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ . Dakle,  $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  pa  $350 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 350 \cdot 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 350\,000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .

3.  $2 \frac{\text{t}}{\text{m}^3} = \text{_____} \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$

$2 \frac{\text{t}}{\text{m}^3}$  znači da svaki metar kubni ove tvari ima masu 2 tone. Ovo treba prebaciti u  $\frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$ , odnosno treba odgovoriti koliko grama ima  $\text{dm}^3$ .

$2\text{t} = 2000\text{kg} = 2\,000\,000\text{g}$ . S druge strane,  $1\text{m}^3 = 10\text{dm} \cdot 10\text{dm} \cdot 10\text{dm} = 1000\text{dm}^3$ . Dakle, imamo  $\frac{2\text{t}}{\text{m}^3} = \frac{2\,000\,000\text{g}}{1000\text{dm}^3} = 2000 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$ .

4. Ako znaš da  $2.5\text{m}^3$  bakra imaju masu  $22300\text{kg}$ , kolika je gustoća bakra u  $\text{kg}/\text{m}^3$  a kolika u  $\text{g}/\text{cm}^3$ ?

*Rješenje.*  $V = 2.5\text{m}^3$  je volumen bakra, a taj volumen ima masu  $m = 22300\text{kg}$ . Gustoća je dana izrazom  $\rho = \frac{m}{V}$  i dat će nam odgovor na pitanje koliko je mase u jedinici volumena. Prvo, izračunajmo koliko  $\text{kg}$  u  $\text{m}^3$ . U ovom slučaju  $\rho = \frac{22300\text{kg}}{2.5\text{m}^3} = 8920 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .

Da bismo dobili koliko  $\text{g}$  u  $\text{cm}^3$ , masu trebamo izraziti u  $\text{g}$ , a volumen u  $\text{cm}^3$ .  $m = 22300\text{kg} = 22\,300\,000\text{g}$ , a  $V = 2.5\text{m}^3 = 2.5 \cdot 100\text{cm} \cdot 100\text{cm} \cdot 100\text{cm} = 2.5 \cdot 1\,000\,000\text{cm}^3 = 2\,500\,000\text{cm}^3$ . Dakle,  $\rho = \frac{m}{V} = \frac{22\,300\,000\text{g}}{2\,500\,000\text{cm}^3} = 8.92 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ .

Alternativno, mogli smo koristiti činjenicu da  $1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \frac{1}{1000} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ . Onda  $8920 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 8920 \cdot \frac{1}{1000} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 8.92 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ .

□

5. Wolfram (tungsten) ima gustoću  $19.254 \text{ g}/\text{cm}^3$ . Kolika je masa  $2\text{dm}^3$  (=boca od 2 litre) wolframa?

*Rješenje.* Sada su zadani gustoća  $\rho = 19.254 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  i volumen  $V = 2\text{dm}^3$ , a tražimo masu tvari. Gustoća nam kaže da će svaki  $\text{cm}^3$  tvari imati masu  $19.254\text{g}$ , a mi se pitamo kolika je masa  $2\text{dm}^3 = 2 \cdot 10\text{cm} \cdot 10\text{cm} \cdot 10\text{cm} = 2000\text{cm}^3$ . Odgovor je naravno  $19.254 \cdot 2000\text{g} = 38508\text{g} = 38.508\text{kg}$ .

Matematički, mogli smo pisati  $\rho = \frac{m}{V}$  pa  $19.254 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \frac{m}{2\text{dm}^3}$ . Kada  $2\text{dm}^3$  prebacimo na drugu stranu, dijeljenje prelazi u množenje pa  $19.254 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 2\text{dm}^3 = m$ . Konačno, da bismo dobili grame moramo prebaciti  $2\text{dm}^3 =$

$2000\text{cm}^3$ . Sada  $m = 19.254\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 2000\text{cm}^3 = 38508\text{g}$  ( $\text{cm}^3$  se pokrate; primijetimo da se u koraku prije mjerne jedinice za volumen nisu mogle pokratiti jer smo imali različite veličine  $\text{cm}^3$  i  $\text{dm}^3$ ).

□

6. Što je teže,  $3\text{m}^3$  vode ili  $1\text{m}^3$  aluminija? Uzmi da jedna litra vode ima masu  $1\text{kg}$ , a za aluminij uzmi gustoću  $2.699\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ .

*Rješenje.* Kao i u prošlom zadatku, moramo pronaći masu, no ovog puta i za vodu i za aluminij. Te dvije mase moraju biti iskazane u istim mjernim jedinicama jer ih želimo usporediti (koja je veća).

Ako je litra ( $1\text{dm}^3$ ) vode mase  $1\text{kg}$ , onda je  $1\text{m}^3 = 1000\text{dm}^3$  mase  $1000\text{kg}$ . Dakle,  $3\text{m}^3$  imaju masu  $3000\text{kg}$  (3 tone).

Za aluminij pak imamo da je svaki  $\text{cm}^3$  mase  $2.699\text{g}$ . Kako  $1\text{m}^3 = 1\,000\,000\text{cm}^3$ , vidimo da  $1\text{m}^3$  aluminija ima masu  $2.699 \cdot 1\,000\,000\text{g} = 2\,699\,000\text{g} = 2699\text{kg}$ . Alternativno, mogli smo koristiti  $1\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1000\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ . Onda  $2.699\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 2.699 \cdot 1000\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 2699\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ . pa svaki metar kubni aluminija ima masu  $2699\text{kg}$ .

U svakom slučaju, vidimo da  $3\text{m}^3$  vode imaju veću masu.

□

7. Gustoća žive je  $13.5\text{g}/\text{cm}^3$ . Ako olovna šipka ima dimenzije  $1\text{m} \times 2\text{cm} \times 2\text{cm}$  i masu od  $4.5\text{kg}$ , hoće li ona potonuti u živi?

*Rješenje.* Moramo izračunati gustoću olovne šipke i usporediti ju s gustoćom žive. Pritom gustoća šipke i tekućine (žive) moraju biti iskazane u istim mjernim jedinicama (uspoređujemo što je veće). Najjed-

nostavnije je izračunati gustoću šipke u  $\text{g}/\text{cm}^3$ . Dakle, volumen šipke moramo iskazati u  $\text{cm}^3$ , a masu šipke u g.

Masa šipke je  $m = 4.5\text{kg} = 4500\text{g}$ , a njene dimenzije su  $a = 1\text{m} = 100\text{cm}$ ,  $b = 2\text{cm}$  i  $c = 2\text{cm}$ . Dakle, volumen šipke je  $V = a \cdot b \cdot c = 100\text{cm} \cdot 2\text{cm} \cdot 2\text{cm} = 400\text{cm}^3$ .

Gustoća šipke je  $\rho = \frac{m}{V} = \frac{4500\text{g}}{400\text{cm}^3} = 11.25 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ . Kako je ova gustoća manja od žive, olovo pluta.

Pouka ovog zadatka bi bila: kada se odgovarajuće tekućine slože, i olovo plutat može! □