

2 Jednotky délky, obsahu, objemu a času

V této kapitole si projdeme jak fungují jednotky **délky**, **obsahu**, **objemu** a **času**, co znamenají a zopakujeme si jak se s nimi počítá.

2.1 Jednotky délky

Jednotky délky používáme pro měření **vzdáleností**, **rozměrů** a **velikostí** fyzických předmětů. **Základní jednotkou délky** je **1 m** (metr), budeme ještě používat **mm** (milimetr), **cm** (centimetr), **dm** (decimetr) a **km** (kilometr). **Důležité převody** jsou zejména: $1\text{ m} = 10\text{ dm} = 100\text{ cm}$ a $1\text{ km} = 1\,000\text{ m}$.

Poznámka: Existují i menší jednotky než milimetry (micrometry - μm , nanometry - nm , ...), ty ale používat nebudeme.

2.1.1 Tabulka všech převodů

Níže je tabulka převodů mezi všemi jednotkami délek, které budeme používat.

	mm	cm	dm	m	km
1 mm	1 mm	0.1 cm	0.01 dm	0.001 m	0.000 001 km
1 cm	10 mm	1 cm	0.1 dm	0.01 m	0.000 01 km
1 dm	100 mm	10 cm	1 dm	0.1 m	0.000 1 km
1 m	1 000 mm	100 cm	10 dm	1 m	0.001 km
1 km	1 000 000 mm	100 000 cm	10 000 dm	1 000 m	1 km

2.2 Jednotky obsahu

Jednotky obsahu používáme pro měření **velikosti povrchů** geometrických těles nebo třeba měření **plochy** zahrady. Říkáme například, že "tento povrch má obsah $x\text{ m}^2$ ". **Základní jednotkou obsahu** je **1 m²** (metr čtvereční), což je obsah čtverce o hraně 1 metr. Dále budeme používat **mm²**, **cm²**, **dm²**, **a** (ar), **ha** (hektar) a **km²**. **Důležité převody** jsou zejména: $1\text{ m}^2 = 100\text{ dm}^2 = 10\,000\text{ cm}^2 = 1\,000\,000\text{ mm}^2$ a dále $1\text{ km}^2 = 100\text{ ha} = 10\,000\text{ a} = 1\,000\,000\text{ m}^2$.

Poznámka: Slovo **výměra** je označení pro plochu například pozemku.

2.2.1 Tabulka všech převodů

Níže je tabulka všech převodů mezi jednotkami obsahu, které budeme používat.

	mm ²	cm ²	dm ²	m ²	a	ha	km ²
1 mm ²	1 mm ²	0.01 cm ²	0.000 1 dm ²	0.000 001 m ²	10^{-8} a	10^{-10} ha	10^{-12} km^2
1 cm ²	100 mm ²	1 cm ²	0.01 dm ²	0.000 1 m ²	10^{-6} a	10^{-8} ha	10^{-10} km^2
1 dm ²	10 000 mm ²	100 cm ²	1 dm ²	0.01 m ²	0.000 1 a	0.000 1 ha	10^{-8} km^2
1 m ²	10^6 mm^2	$10\,000\text{ cm}^2$	100 dm ²	1 m ²	0.01 a	0.000 1 ha	10^{-6} km^2
1 a	10^8 mm^2	10^6 cm^2	$10\,000\text{ dm}^2$	100 m ²	1 a	0.01 ha	0.000 1 km ²
1 ha	10^{10} mm^2	10^8 cm^2	10^6 dm^2	$10\,000\text{ m}^2$	100 a	1 ha	0.01 km ²
1 km ²	10^{12} mm^2	10^{10} cm^2	10^8 dm^2	10^6 m^2	10 000 a	100 ha	1 km ²

2.3 Jednotky objemu

Jednotky objemu používáme pro **měření objemů těles**. **Základní jednotkou objemu** je **1 m³** (jeden metr krychlový), což je objem krychle o hraně 1 m. Dále budeme používat **mm³**, **cm³**, **dm³** a **km³**. Pro měření **objemu kapalin** se pak typicky používají jednotky **ml** (mililitr), **cl** (centilitr), **dl** (decilitr), **l** (litr) a **hl** (hektolitr). Jednotky založené na krychlovém metru (m³) a litru (l) se dají **mezi sebou převádět** a měří

to **stejné**, tedy objem. Pro převod je dobré znát, že $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ l}$, $1 \text{ cm}^3 = \text{ml}$, $1 \text{ hl} = 100 \text{ dm}^3$. Dalšími důležitými převody jsou $1 \text{ m}^3 = 1\,000 \text{ dm}^3 = 1\,000\,000 \text{ cm}^3 = 1\,000\,000\,000 \text{ mm}^3$ nebo $1 \text{ l} = 10 \text{ dl} = 100 \text{ cl} = 1\,000 \text{ ml}$.

2.3.1 Tabulka všech převodů

Níže je tabulka všech převodů mezi jednotkami objemu, které budeme používat (ty založené na metru krychlovém i na litru).

Tabulka převodů mezi jednotkami založenými na m^3 :

	mm^3	cm^3	dm^3	m^3
mm^3	1 mm^3	0.001 cm^3	10^{-6} dm^3	10^{-9} m^3
cm^3	$1\,000 \text{ mm}^3$	1 cm^3	0.001 dm^3	10^{-6} m^3
dm^3	10^6 mm^3	10^3 cm^3	1 dm^3	0.001 m^3
m^3	10^9 mm^3	10^6 cm^3	$1\,000 \text{ dm}^3$	1 m^3

Tabulka převodů mezi jednotkami založenými na litru:

	ml	cl	dl	l	hl
ml	1 ml	0.1 cl	0.01 dl	0.001 l	10^{-5} hl
cl	10 ml	1 cl	0.1 dl	0.01 l	$0.000 1 \text{ hl}$
dl	100 ml	10 cl	1 dl	0.1 l	0.001 hl
l	$1\,000 \text{ ml}$	100 cl	10 dl	1 l	0.01 hl
hl	10^5 ml	$10\,000 \text{ cl}$	$1\,000 \text{ dl}$	100 l	1 hl

2.4 Jednotky času

Z jednotek času budeme používat **ms** (milisekundy), **s** (sekundy), **min** (minuty), **h** (hodiny) a **d** (dny). **Základní jednotkou času je sekunda.** V tomto případě si neuvedeme tabulku ale převody, které se používají často: $1 \text{ s} = 1\,000 \text{ ms}$, $1 \text{ min} = 60 \text{ s}$, $1 \text{ h} = 60 \text{ min}$, $1 \text{ d} = 24 \text{ hod}$, $1 \text{ h} = 3\,600 \text{ s}$. Další převody dokážeme získat vhodným pronásobením těchto základních.

2.5 Příklady k procvičení

1. Doplňte informaci do rámečku tak aby rovnost platila:

(a) $227 \text{ mm} + 98 \text{ cm} - 0.15 \text{ m} = \boxed{} \text{ dm}$

(b) $0.305 \text{ km} - 4\,000 \text{ mm} = \boxed{} \text{ m}$

(c) $(0.007 \cdot 0.03) \text{ m} = \boxed{} \text{ mm}$

(d) $(1000 \div 0.1) \text{ cm} = \boxed{} \text{ km}$

2. V sudu je 2.4 hl vody. Kolik honví o objemu 8 l lze vudou ze sudu naplnit?

3. Doplňte informaci do rámečku tak aby rovnost platila:

(a) $89 \text{ ha} + \boxed{} \text{ m}^2 = 8\,901.55 \text{ a}$

(b) $8 \text{ dm}^2 - \boxed{} \text{ a} = 20\,000 \text{ mm}^2$

(c) $(\boxed{} \cdot 0.8) \text{ km}^2 = 5\,600 \text{ m}^2$

(d) $100 \text{ ha} - 100\,000 \text{ dm}^2 = \boxed{} \text{ km}^2$

4. Doplňte informaci do rámečku tak aby rovnost platila:

(a) $\boxed{} \text{ l} + 11\,000 \text{ cm}^3 = 0.02 \text{ m}^3$

(b) $28 \text{ m}^3 - \boxed{} \text{ hl} = 27\,870 \text{ dm}^3$

(c) $250 \text{ ml} \cdot 4\,000 = \boxed{} \text{ dl}$

(d) $10\,000 \text{ l} \div \boxed{} = 20 \text{ hl}$

5. Doplňte informaci do rámečku tak aby rovnost platila:

(a) $40 \text{ min} - 0.5 \text{ h} = \boxed{} \text{ s}$

(b) $40 \text{ s} + \boxed{} \text{ min} = 16\,000 \text{ ms}$

(c) $4 \text{ h} + \boxed{} \text{ min} = 1 \text{ d}$

(d) $\boxed{} \text{ s} - 13 \text{ min} = 1 \text{ h}$

6. Odpovězte:

(a) Kolikrát méně je 12 dm než 6 m?

(b) Kolikrát více je 8 l než 10 cl?

(c) Kolikrát více je 15 km než 500 dm?

(d) Kolikrát více je 6 min než 30 s?

(e) Kolikrát méně je 1 dm² než 1 hl?

(f) Kolikrát méně jsou 3 s než 12 000 ms?

7. Z plachty o ploše 10 m^2 byly vystříhány čtverce o obsahu $20\,000 \text{ cm}^2$. Kolik čtverců bylo vytvořeno?
8. Na zahradě je 15 soudků, každý o objemu 5.5 l . Vejde se voda ze všech těchto soudků dohromady do barelu o objemu 1 hl ?

9. Stuhu o délce 12 m celou roztrháme na stužky dlouhé 40 cm . Kolik stužek budeme mít?
11. Pozemek o výměře 40 ha byl rozdělen na zahrady o ploše 80 a . Kolik zahrad tak vzniklo

10. Šachovnice má obsah $0,16 \text{ m}^2$ a skládá se ze 64 shodných čtverců, určete v cm délku jednoho čtverce.
12. Trasa dlouhá 2.5 km je rozdělena na úseky o délce 20 m . Kolik takových úseků je?

13. Doplňte informaci do rámečku tak aby rovnost platila:

(a) $3.8 \text{ dm}^2 + 1\,250 \text{ cm}^2 = \boxed{} \text{ mm}^2$

(b) $0.3 \text{ ha} + 4\,250 \text{ m}^2 = 72.5 \boxed{}$

(c) $12 \text{ m}^2 + 3\,400 \boxed{} = 460\,000 \text{ cm}^2$

14. Doplňte informaci do rámečku tak aby rovnost platila:

(a) $1.3 \text{ m}^2 + 125 \text{ dm}^2 = \boxed{} \text{ cm}^2$

(b) $0.6 \text{ km}^2 + 2\,540 \text{ a} = 85.4 \boxed{}$

(c) $55 \text{ dm}^2 + \boxed{} \text{ cm}^2 = 562\,000 \text{ mm}^2$