

2 Jednotky délky, obsahu, objemu a času

V této kapitole si projdme 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 $1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$.

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 délky, 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 povrchu** geometrických těles nebo třeba měření **plochy** zahrady. Říkáme například, že "tento povrch má obsah $x \text{ m}^2$ ". **Základní jednotkou obsahu** je **1 m^2** (metr čtvereční), což je obsah čtverce o hraně 1 metr. Dále budeme používat **mm^2** , **cm^2** , **dm^2** , **a (ar)**, **ha** (hektar) a **km^2** . **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 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 dm^2	100 m^2	1 a	0.01 ha	$0.000 1 \text{ km}^2$
1 ha	10^{10} mm^2	10^8 cm^2	10^6 dm^2	10 000 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 **objemu těles**. **Základní jednotkou objemu** je **1 m^3** (jeden metr krychlový), což je objem krychle o hraně 1 m. Dále budeme používat **mm^3** , **cm^3** , **dm^3** a **km^3** . 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 (m^3) a litru (l) se dají **mezi sebou převádět** a měří

to **stejné**, tedy objem. Pro převod je dobré znát, že **1 dm³ = 1 l**, **1 cm³ = ml**, **1 hl = 100 dm³**. Dalšími důležitými převody jsou **1 m³ = 1 000 dm³ = 1 000 000 cm³ = 1 000 000 000 mm³** nebo **1 l = 10 dl = 100 cl = 1 000 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 m³:

	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 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 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 hl
dl	100 ml	10 cl	1 dl	0.1 l	0.001 hl
l	1 000 ml	100 cl	10 dl	1 l	0.01 hl
hl	10 ⁵ ml	10 000 cl	1 000 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 s = 1 000 ms, 1 min = 60 s, 1 h = 60 min, 1 d = 24 hod, 1 h = 3 600s.** 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) $\left(\boxed{} \cdot 0.8 \right) \text{ km}^2 = 5\ 600 \text{ m}^2$

(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 dm^2 než 1 hl ?

(f) Kolikrát méně jsou 3 s než $12\ 000 \text{ ms}$?

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