

## 1.2.17 Jednotky objemu

**Předpoklady:** 010216

**Pedagogická poznámka:** V hodně je nutné postupovat tak, aby se s příkladem 7 (převody) začalo nejpozději 15 minut před zvoněním.

**Př. 1:** Převed' na jednotku v závorce.

a)  $0,05 \text{ cm}^2 [\text{mm}^2]$

b)  $720 \text{ dm}^2 [\text{mm}^2]$

c)  $0,009 \text{ m}^2 [\text{mm}^2]$

d)  $0,057 \text{ km}^2 [\text{ha}]$

a)  $0,05 \text{ cm}^2 = 5 \text{ mm}^2$

b)  $720 \text{ dm}^2 = 7\,200\,000 \text{ mm}^2$

c)  $0,009 \text{ m}^2 = 9\,000 \text{ mm}^2$

d)  $0,057 \text{ km}^2 = 5,7 \text{ ha}$

**Pedagogická poznámka:** S následujícím příkladem moc dlouho nečekáme (velmi podobný obsah má ještě příklad 3).

**Př. 2:** Urči objem krychle o hraně: a) 2 m, b) 4 m, c) 10 m.

a) Hrana 2 m  $\Rightarrow$  objem:  $2 \cdot 2 \cdot 2 \text{ m}^3 = 8 \text{ m}^3$ .

b) Hrana 4 m  $\Rightarrow$  objem:  $4 \cdot 4 \cdot 4 \text{ m}^3 = 64 \text{ m}^3$ .

c) Hrana 10 m  $\Rightarrow$  objem:  $10 \cdot 10 \cdot 10 \text{ m}^3 = 1\,000 \text{ m}^3$ .

**Pedagogická poznámka:** Překvapivě velké procento žáků se začne daleko spokojeněji tvářit ve chvíli, kdy si prohlédnou obrázku v řešení následujícího příkladu. Proto by je měli vidět všichni.

**Př. 3:** Kolikrát se zvětší objem krychle, když se hrana zvětší:




a) dvakrát

b) třikrát

c) pětkrát?

a) dvakrát


Jako bychom měli postavit z krychliček o hraně 1, krychli o hraně 2  $\Rightarrow$  potřebujeme:


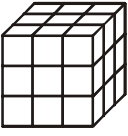
- 2 krychličky na vyskládání jedné hrany ,
- 2·2 krychličky na vyskládání jedné stěny ,
- 2·2·2 krychliček na vyskládání celé krychle ,

$\Rightarrow$  dohromady 8 krychliček  $\Rightarrow$  objem se 8 krát zvětší.

b) třikrát

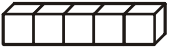
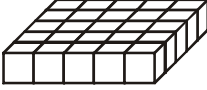
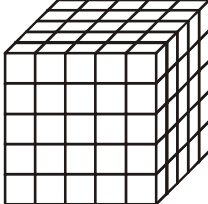
Jako bychom měli postavit z krychliček o hraně 1, krychli o hraně 3  $\Rightarrow$  potřebujeme:

- 3 krychličky na vyskládání jedné hrany ,

- 3·3 krychliček na vyskládání jedné stěny 
  - 3·3·3 krychliček na vyskládání celé krychle 
- ⇒ dohromady 27 krychliček ⇒ objem se 27 krát zvětší.

c) pětkrát

Jako bychom měli postavit z krychliček o hraně 1, krychli o hraně 5 ⇒ potřebujeme:

- 5 krychliček na vyskládání jedné hrany 
  - 5·5 krychliček na vyskládání jedné stěny 
  - 5·5·5 krychliček na vyskládání celé krychle 
- ⇒ dohromady 125 krychliček ⇒ objem se 125 krát zvětší.

Počtu krychliček o straně 1, ze kterých můžeme těleso složit, říkáme **objem obrazce**. Krychle o hraně 1 m má objem  $1\text{ m}^3$  (jeden metr krychlový, trojka v indexu jednotky označuje, že krychle má tři rozměry).

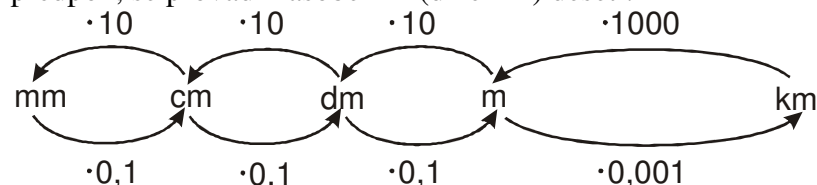
Jednotky objemu můžeme vytvořit i od dalších jednotek délky. Získáme tak:

- $1\text{ mm}^3$  milimetr krychlový,
- $1\text{ cm}^3$  centimetr krychlový,
- $1\text{ dm}^3$  decimetr krychlový,
- $1\text{ km}^3$  kilometr krychlový.

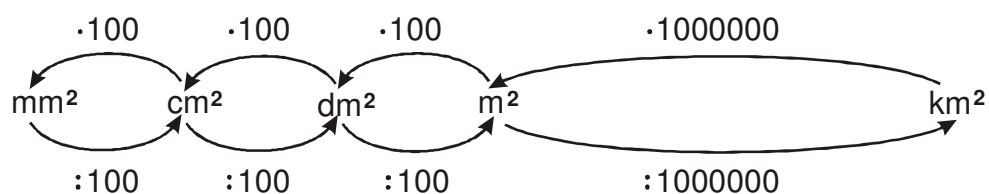
Tyto jednotky se označují jako krychlové.

**Př. 4:** Prohlédni si schémata pro převádění jednotek délky a jednotek obsahu? Čím se schémata liší? Jak bude vypadat schéma pro převádění krychlových jednotek?

Jednotky délky: základní převádění mezi jednotkami, jejichž předpony sousedí v tabulce předpon, se provádí násobením (dělením) deseti.



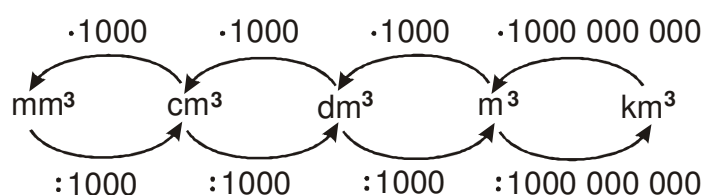
Jednotky obsahu: základní převádění mezi jednotkami, jejichž předpony sousedí v tabulce předpon se provádí násobením (dělením) stem (vztahy mají dvojnásobný počet nul než u jednotek délky).



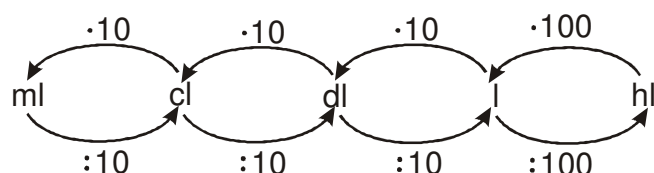
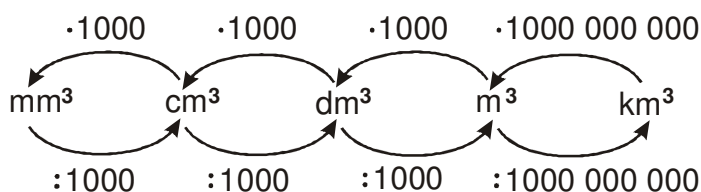
⇒

Jednotky objemu: základní převádění mezi jednotkami, jejichž předpony sousedí v tabulce předpon se provádí násobením (dělením) tisícem (vztahy mají trojnásobný počet nul než vztahy u délkových jednotek).

**Př. 5:** Sestav schéma pro převádění krychlových jednotek objemu.



**Př. 6:** Doplně do schématu jednotky, které pomocí předpon vytváříme z jednotky litr (duté míry). Jednotka 1 litr odpovídá jedné z krychlových jednotek. Které? I v případě, že si propojení pamatuješ, zkus najít zdůvodnění podle, kterého je možné si správné spojení připomenout. Najdi další dvojici propojující krychlové jednotky s jednotkami odvozenými od litru.



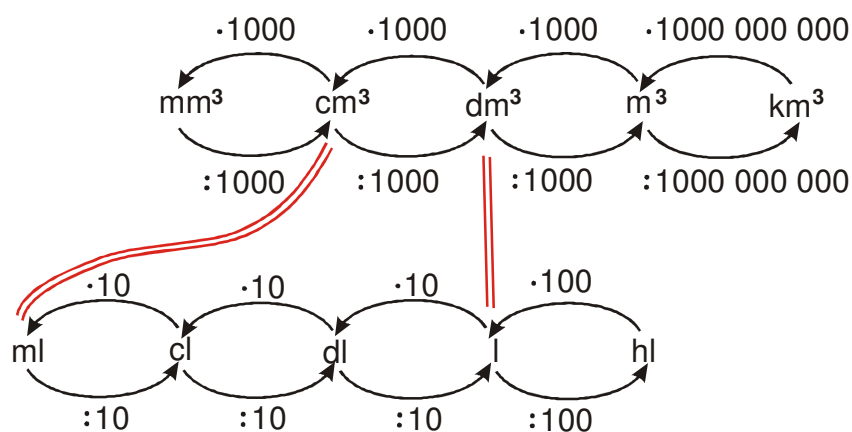
Jak propojit litry s krychlovými jednotkami?

1 litr - krabice od mléka ⇒ jednotkou, která se rovná 1 litru nemůže být:

- 1 m<sup>3</sup> (je příliš velký),
- 1 cm<sup>3</sup> (je příliš malý),

⇒ hledanou jednotkou je 1 dm<sup>3</sup>.

Krychlové jednotky se od 1 dm<sup>3</sup> liší minimálně tisíckrát ⇒ hledáme litrovou jednotku, která se liší tisíckrát od 1 litru ⇒ v úvahu připadá jedině 1 ml (který odpovídá 1 cm<sup>3</sup>).



**Pedagogická poznámka:** Propojování obou schémat považuji za velmi důležité. Je v něm jak odhad, tak logická úvaha.

**Př. 7:** Převed' na jednotku v závorce.

- |                      |                          |                      |
|----------------------|--------------------------|----------------------|
| a) $0,7 m^3 [dm^3]$  | b) $290 ml [l]$          | c) $0,5 dm^3 [cm^3]$ |
| d) $0,0057 hl [l]$   | e) $52\,000 mm^3 [dm^3]$ | f) $0,007 hl [dl]$   |
| g) $0,09 km^3 [m^3]$ | h) $250 dm^3 [hl]$       | i) $0,008 m^3 [dl]$  |

- |                                   |                                |                                 |
|-----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| a) $0,7 m^3 = 700 dm^3$           | b) $290 ml = 0,29 l$           | c) $0,5 dm^3 = 500 cm^3$        |
| d) $0,0057 hl = 0,57 l$           | e) $52\,000 mm^3 = 0,052 dm^3$ | f) $0,007 hl = 7 dl$            |
| g) $0,09 km^3 = 90\,000\,000 m^3$ | h) $250 dm^3 = 2,5 hl$         | i) $0,008 m^3 = 8 dm^3 = 80 dl$ |

**Pedagogická poznámka:** Předchozí příklad si kontrolujeme ve dvojicích. Každý kdo udělá víc než dvě chyby, by měl doma spočítat poslední příklad.

**Pedagogická poznámka:** Většina žáků by měla mít předponu už zapsanou, tady jenom kontrolujeme, zda to udělali všichni.

**Př. 8:** Dopln' poslední volné políčko ve slovníčku předpon.

Hektolitr má 100 litrů  $\Rightarrow$  předpona hekto znamená stonásobek.

mili {m...}	tisícina
centi {c...}	setina
deci {d...}	desetina
deka {dk...}	desetinásobek
<b>hekto {h...}</b>	<b>stonásobek</b>
kilo {k...}	tisícinásobek

**Př. 9:** V zahradní studni je  $0,75 \text{ m}^3$ . Jak dlouho je možné vodou zalévat záhony, jestliže kýbl o objemu 7 litrů se hadicí napustí za 20 s?

$$0,75 \text{ m}^3 = 750 \text{ l}$$

Za 20 s ... 7 litrů  
1 s ...  $7 : 20 = 0,35$  litru

$$750 : 0,35 = 2143 \text{ s} \doteq 35,7 \text{ min}$$

Záhony je možné zalévat přibližně půl hodiny.

**Př. 10:** Ivan Mládek se svou skupinou Banjo Band zpíval v 80-tých letech píseň 14 kubíků, při které ve videoklipu vezl na korbě nákladního automobilu Tatra 148 S1 14 bratrů Kubíků. Dokázal by na korbu tohoto vozu naložit skutečných 14 kubíků? Potřebné informace najdi na internetu.

Rozměry korby (podle <http://forum.valka.cz/topic/view/58814/CZK-Tatra-148-S1>): 3800 x 2150 x 1150 mm.

Převédeme na m: 3,8 x 2,15 x 1,15 m.

$$\text{Objem } 3,8 \cdot 2,15 \cdot 1,15 \text{ m}^3 = 9,3955 \text{ m}^3 \doteq 9,4 \text{ m}^3.$$

14 skutečných kubíků ( $14 \text{ m}^3$ ) by Ivan Mládek na korbě neuvezl.

**Pedagogická poznámka:** Následující příklad je opět domácí cvičení pro žáky, kteří měli v hodině problémy s převáděním.

**Př. 11:** Převeď na jednotku v závorce.

- |                                     |                                       |                                     |
|-------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| a) $0,7 \text{ m}^3 [\text{dm}^3]$  | b) 290 ml [l]                         | c) $0,5 \text{ dm}^3 [\text{cm}^3]$ |
| d) 0,0057 hl [l]                    | e) 52 000 $\text{mm}^3 [\text{dm}^3]$ | f) 0,007 hl [dl]                    |
| g) $0,09 \text{ km}^3 [\text{m}^3]$ | h) 250 $\text{dm}^3 [\text{hl}]$      | i) $0,008 \text{ m}^3 [\text{dl}]$  |

- |   |  |   |
|---|--|---|
| a) $0,7 \text{ m}^3 = 700 \text{ dm}^3$           | b) 290 ml = 0,29 l                           | c) $0,5 \text{ dm}^3 = 500 \text{ cm}^3$                |
| d) 0,0057 hl = 0,57 l                             | e) 52 000 $\text{mm}^3 = 0,052 \text{ dm}^3$ | f) 0,007 hl = 7 dl                                      |
| g) $0,09 \text{ km}^3 = 90\,000\,000 \text{ m}^3$ | h) $250 \text{ dm}^3 = 2,5 \text{ hl}$       | i) $0,008 \text{ m}^3 = 8 \text{ dm}^3 = 80 \text{ dl}$ |

**Shrnutí:** Převody jednotek objemu určuje skutečnost, že krychle o hraně 10 se skládá z 1000 krychlíček o hraně 1.