

### 1.3.18 Dláždění I

**Předpoklady:** 010317

**Pedagogická poznámka:** tato hodina se věnuje opakování výpočtů povrchů a bylo by zřejmě možné ji zařadit i do úvodního opakování. Nakonec jsem ji přidal na toto místo, protože se v ní využívají některé poznatky o dělitelnosti.

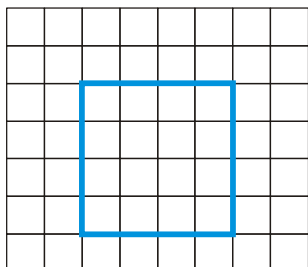
Protože jde o opakování, dá se očekávat velmi rozdílný postup některých žáků. I na gymnáziu jsem se však setkal ve třídě s několika žáky, kteří neměli v podstatě žádnou představu o tom, co obsah znamená a už příklad 7 byl pro ně velmi obtížný.

Na začátku rozdám všem žákům čtverečkované papíry s tím, že nemusí všechno, co podle zadání mají, kreslit, ale jakmile budou nejistí nebo jim najdu chybu, začnou ihned na papír kreslit. Zejména u žáků, kteří mají problémy jsou obrázky velmi důležité a já se snažím, aby je kreslili a řídili se podle nich.

**Pedagogická poznámka:** Při práci v této hodině zaměňujeme čtvereček na čtverečkováném papíře a  $1\text{ cm}^2$ .

**Pedagogická poznámka:** Příklady na dláždění jsou inspirovány učebnicemi prof. Hejného. Celý postup jsem upravil, protože se ukázalo, že děti bez zkušeností s jeho stylem výuky postupovat podle jeho učebnice.

**Př. 1:** Nakresli si na čtverečkováný papír čtverec o straně 4 čtverečky. Kolik čtverečků čtverec obsahuje?



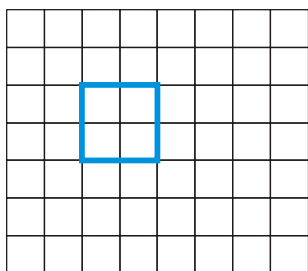
Čtverec obsahuje 16 malých čtverečků. Čtverečky můžeme buď přímo spočítat nebo jejich počet vypočítat jako  $4 \cdot 4$  (počet řad krát počet čtverečků v řadě).

**Čtverec obsahuje 16 čtverečků o straně 1  $\Rightarrow$  říkáme, že má obsah 16 čtverečků ( $\text{cm}^2$ ).  
Obsah označujeme velkým písmenem  $S$ .**

**Př. 2:** Urči obsahy čtverců o straně a) 2 cm      b) 7 cm      c) 12 cm.  
Pokud si nejsi jistý výsledkem, nakresli si čtverec na čtverečkováný papír a svůj výpočet ověř. Sestav postup, jak určit obsah čtverce z délky jeho strany.

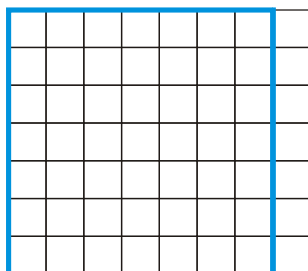
a) 2 cm

Čtverec obsahuje  $2 \cdot 2 = 4$  čtverečků  $\Rightarrow$  čtverec o straně 2 cm má obsah  $4\text{ cm}^2$ .



b) 7 cm

Čtverec obsahuje  $7 \cdot 7 = 49$  čtverečků  $\Rightarrow$  čtverec o straně 7 cm má obsah  $49 \text{ cm}^2$ .



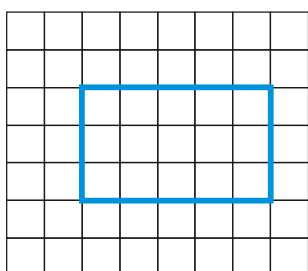
c) 12 cm

Čtverec obsahuje  $12 \cdot 12 = 144$  čtverečků  $\Rightarrow$  čtverec o straně 12 cm má obsah  $144 \text{ cm}^2$ .

Obsah čtverce určíme tak, že vynásobíme délku strany délkou strany.

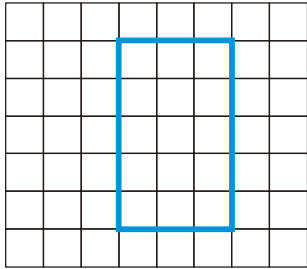
**Obsah čtverce určíme podle vzorce  $S = a \cdot a = a^2$ .**

**Př. 3:** Nakresli na čtverečkovaný papír obdélník o stranách 5 čtverečků a 3 čtverečky.  
Kolik čtverečků obdélník obsahuje. Vypočti a překontroluj na papíru svůj výsledek.



Obdélník obsahuje  $3 \cdot 5 = 15$  čtverečků.

**Př. 4:** Nakresli na čtverečkový papír obdélník o stranách 3 čtverečky a 5 čtverečků. Kolik čtverečků obdélník obsahuje? Vypočti a překontroluj na papíru svůj výsledek. Porovnej s výsledkem předchozího příkladu. S kterou vlastností které operace tato rovnost souvisí?



Obdélník obsahuje  $5 \cdot 3 = 15$  čtverečků  $\Rightarrow$  stejně jako obdélník v předchozím příkladu (jinak to ani být nemůže, protože jde o stejné obdélníky jen navzájem pootočené). Rovnost obou

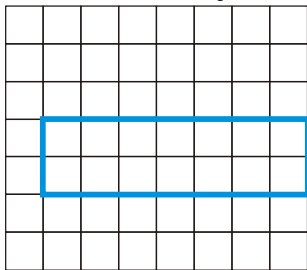
**Př. 5:** Urči obsahy obdélníků o stranách:

- a) 2 cm a 7 cm      b) 4 cm a 6 cm      c) 11 cm a 3 cm      d) 18 cm a 13 cm.

Pokud si nejsi jistý výsledkem, nakresli si obdélník na čtverečkový papír a svůj výpočet ověř. Odvoď vzorec pro výpočet obsahu obdélníku (strany se značí písmeny  $a$ ,  $b$ ).

a) 2 cm a 7 cm

Obdélník obsahuje  $2 \cdot 7 = 14$  čtverečků.



b) 4 cm a 6 cm

Obdélník obsahuje  $4 \cdot 6 = 24$  čtverečků.

c) 11 cm a 3 cm

Obdélník obsahuje  $11 \cdot 3 = 33$  čtverečků.

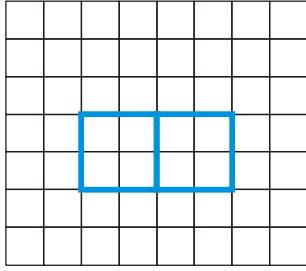
d) 18 cm a 13 cm.

Obdélník obsahuje  $18 \cdot 13 = 234$  čtverečků.

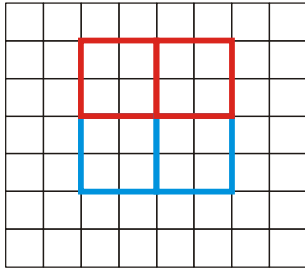
Ve všech případech jsme při výpočtu násobili délky obou stran  $\Rightarrow S = a \cdot b$ .

**Př. 6:** Nakresli na papír hned vedle sebe dva čtverce  $2 \times 2$ . Dopln do obrázku co nejmenší počet dalších čtverců  $2 \times 2$  tak, aby nakreslené čtverce dohromady vytvořily co

nejmenší větší čtverec. Jaká je délka jeho strany?



Ke dvěma nakresleným čtvercům stačí přidat další dva čtverce buď nad nebo pod.



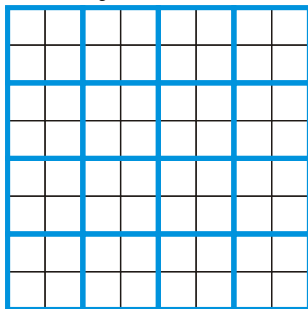
Vzniklý složený čtverec má délku strany 4 a obsahuje čtyři menší čtverce 2 x 2.

**Př. 7:** Kolik dlaždic o rozměru 2 x 2 potřebujeme na pokrytí čtverce:

- a) 8 x 8                      b) 12 x 12                      c) 30 x 30

a) pokrytí čtverce 8 x 8

Potřebujeme 16 čtverců 2 x 2.



Podél jedné strany musíme naskládat 4 čtverce  $\Rightarrow$  na celý čtverec potřebujeme  $4 \cdot 4 = 16$  čtverců.

b) pokrytí čtverce 12 x 12

Podél jedné strany musíme naskládat  $12 : 2 = 6$  čtverců  $\Rightarrow$  na celý čtverec potřebujeme  $6 \cdot 6 = 36$  čtverců.

c) pokrytí čtverce 30 x 30

Podél jedné strany musíme naskládat  $30 : 2 = 15$  čtverců  $\Rightarrow$  na celý čtverec potřebujeme  $15 \cdot 15 = 225$  čtverců.

**Př. 8:** Jaké čtverce jsme v předchozích příkladech dokázali pokrýt dlaždicemi 2 x 2? Jaké další čtverce je možné pokrýt dlaždicemi 2 x 2? Pokus se najít pravidlo, které popisuje všechny možnosti.

Pokryli jsme čtverce: 4x 4, 8 x 8, 12 x 12, 30 x 30.

Další čtverce, které dokážeme pokrýt dlaždicemi  $2 \times 2$  jsou například  $2 \times 2$ ,  $6 \times 6$ , nebo  $112 \times 112$ .

Dlaždicemi  $2 \times 2$  dokážeme pokrýt každý čtverec, jehož strana je sudé číslo (je násobek dvou).

**Pedagogická poznámka:** Dotaz na již pokryté čtverce je úmyslný a snažím se ho kontrolovat, protože testuje, zda mají žáci alespoň nějaký přehled o tom, co v předchozích Příkladech dělali.

**Př. 9:** Jaké čtverce je možné pokrýt dlaždicemi  $3 \times 3$ ?

Dlaždicemi  $3 \times 3$  dokážeme pokrýt čtverce  $3 \times 3$ ,  $6 \times 6$ ,  $9 \times 9 \Rightarrow$  všechny čtverce s délkou strany, která je násobkem 3.

**Pedagogická poznámka:** V následujícím příkladu není problém v nalezení rozměrů dlaždic, žáci na předchozích příkladech dávno pochopili, jak je mají hledat. Problém je spíše v hledání jejich počtů a v sestavení kompletní tabulky.

**Př. 10:** Máme čtverec  $24 \times 24$ . Jakými dlaždicemi (počítej pouze se stranami o celočíselných hodnotách) můžeme tento čtverec pokrýt? Kolik kterých dlaždic budeme potřebovat? Zapiš všechny možné rozměry dlaždic a počet, který bychom potřebovali do tabulky. Co musí platit pro stranu dlaždice a stranu čtverce, aby bylo možné čtverec dlaždicemi pokrýt?

Stran čtverce, který pokrýváme, musí být dělitelná rozměrem dlaždice  $\Rightarrow$  hledáme dělitele čísla 24.

$$24 : 1 = 24$$

$$24 : 2 = 12$$

$$24 : 3 = 8$$

$$24 : 4 = 6 \Rightarrow D_{24} = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24\}$$

Hledáme počty dlaždic pro jednotlivé rozměry:

- Dlaždice  $1 \times 1$ : na jednu stranu potřebujeme  $24 : 1 = 24 \Rightarrow$  na čtverec potřebujeme  $24 \cdot 24 = 576$  dlaždic.
- Dlaždice  $2 \times 2$ : na jednu stranu potřebujeme  $24 : 2 = 12 \Rightarrow$  na čtverec potřebujeme  $12 \cdot 12 = 144$  dlaždic.
- Dlaždice  $3 \times 3$ : na jednu stranu potřebujeme  $24 : 3 = 8 \Rightarrow$  na čtverec potřebujeme  $8 \cdot 8 = 64$  dlaždic.
- Dlaždice  $4 \times 4$ : na jednu stranu potřebujeme  $24 : 4 = 6 \Rightarrow$  na čtverec potřebujeme  $6 \cdot 6 = 36$  dlaždic.
- Dlaždice  $6 \times 6$ : na jednu stranu potřebujeme  $24 : 6 = 4 \Rightarrow$  na čtverec potřebujeme  $4 \cdot 4 = 16$  dlaždic.
- Dlaždice  $8 \times 8$ : na jednu stranu potřebujeme  $24 : 8 = 3 \Rightarrow$  na čtverec potřebujeme  $3 \cdot 3 = 9$  dlaždic.
- Dlaždice  $12 \times 12$ : na jednu stranu potřebujeme  $24 : 12 = 2 \Rightarrow$  na čtverec potřebujeme  $2 \cdot 2 = 4$  dlaždice.
- Dlaždice  $24 \times 24$ : na jednu stranu potřebujeme  $24 : 24 = 1 \Rightarrow$  na čtverec potřebujeme 1 dlaždici.

Závěrečný přehled:

rozměr dlaždice	1	2	3	4	6	8	12	24
-----------------	---	---	---	---	---	---	----	----

počet dlaždic	576	144	64	36	16	9	4	1
---------------	-----	-----	----	----	----	---	---	---

---

**Shrnutí:**