

1.1.3 Římské číslice

Předpoklady: 010102

Pedagogická poznámka: Římské číslice sice asi patří mezi trochu širší obecný základ, ale pro výuku matematiky nemají žádný praktický význam. Hlavním cílem hodiny proto nejsou samotné římské číslice, ale samostudium z knihy. Bez ohledu na to, že pochybuji o účinnosti "klasického" frontálního výkladu ve třídách, je jasné, že samostudium žáků bude většinou probíhat ve formě čtení klasického výkladu z knih. Oproti většině propagátorů alternativních přístupů jsem přesvědčen, že mým úkolem je žáky připravit i na studium ze zcela klasických učebnic.

V minulých dvou hodinách jsme si zopakovali, jakým způsobem dnes zapisujeme čísla:

- vytváříme skupiny založené na číslu deset (desítková soustava),
- počty těchto skupin zapisujeme pomocí (arabských) číslic.

Číslice a číslo není to samé:

- číslo určuje počet,
- číslice je znak sloužící k zapisování čísel.

Současný způsob zapisování čísel není příliš starý, používá se teprve posledních 500 let. Před tím se v Evropě používaly římské číslice. V některých případech se s nimi setkáváme i dnes:

- označení tříd osmiletého gymnázia (IV),
- letopočty na hrobech (MDCCCLXVI),
- ciferníky hodin (XII),
- označení kapitol v knihách (VII).

Jak se čísla pomocí římských číslic zapisují?

Pedagogická poznámka: Bavíme se o tom, co je vlastně třeba v textu hledat. Většina žáků má pocit, že jejich úkolem je text si zapamatovat, což samozřejmě není pravda. Jejich úkolem je najít ty části textu, které popisují převádění z římských číslic do desítkové soustavy a obráceně, tyto části pochopit a naučit se podle nich postupovat.

Pedagogická poznámka: Ve škole používáme učebnice nakladatelství Prometheus Herman a kol. Matematika, díl Opakování z obecné školy, rok vydání 1994, strana 16 a 17. Podobný text psaný mnou pro ty, kteří nemají učebnice k dispozici je možné stáhnout mezi soubory k této hodině.

Pedagogická poznámka: Při následujícím příkladu si nalistujeme článek v učebnici a bavíme se o tom, jak vypadá. Jde zejména o to, aby si žáci uvědomili smysl příkladů a způsob, jakým s nimi mají pracovat.

Př. 1: Tvým cílem je naučit se zapisovat a číst čísla pomocí římských číslic. Použití římských číslic je popsáno v učebnici na stranách 16 a 17. Jak budeš postupovat, aby se Ti podařilo úkol co nejrychleji splnit?

Nestačí text jenom přečíst, musíme nad ním přemýšlet (teprve okamžiku, kdy si ve vlastní hlavě uděláme představu o tom, jak římské číslice fungují, můžeme je začít používat).

Všechny části nejsou pro nás stejně důležité, zajímají nás ty, které popisují převod z římských číslic do desítkové soustavy.

Jak poznáme, že naše představa je správná?

Můžeme naši představu ozkoušet na příkladech (pokud se nám daří příklady řešit správně, je naše představa asi správná, pokud nejsme úspěšní, naše představa je asi špatná).

Př. 2: Prostuduj v učebnici text o římských číslicích v učebnici. Po přečtení si udělej poznámky tak, aby byly co nejstručnější, ale přesto obsahovaly všechny informace, které bude potřebovat, aby si z nich případně znovu pochopil, jak s římskými číslicemi pracovat.

Pedagogická poznámka: Jakmile žáci článek přečtou, zapíší si poznámky, mohou začít pracovat na příkladech. Během procházení třídy, kontroluji jak jim jde převádění i jaké poznámky si zapsali. Pokud zjistím, že jim převádění nejde, zkouším zjistit, jak kvalitní bylo jejich studium textu.

Pedagogická poznámka: Před koncem hodiny je třeba provést společnou kontrolu poznámek.

Př. 3: Zapiš čísla zapsaná římskými číslicemi v desítkové soustavě.

a) VI b) LVII c) CLIX d) CDXLVII

a) VI $5 + 1 = 6$

b) LVII $50 + 5 + 1 + 1 = 57$

c) CLIX $100 + 50 + 10 - 1 = 159$

d) CDXLVII $500 - 100 + 50 - 10 + 5 + 1 + 1 = 447$

Př. 4: Zapiš pomocí římských čísel následující čísla.

a) 8 b) 27 c) 263 d) 1586 e) 19

f) 94 g) 2012 h) 1989

a) 8 VIII: $5 + 3 \cdot 1 = 8$

b) 27 XXVII: $10 + 10 + 5 + 1 + 1 = 27$

c) 263 CCLXIII: $100 + 100 + 50 + 10 + 1 + 1 + 1 = 263$

d) 1586 MDLXXXVI: $1000 + 500 + 50 + 10 + 10 + 10 + 5 + 1 = 1586$

e) 19 XIX: $10 + 10 - 1 = 19$

f) 94 XCIV: $100 - 10 + 5 - 1 = 94$

g) 2012 MMXII: $1000 + 1000 + 10 + 1 + 1 = 2012$

h) 1989 MCMLXXXIX: $1000 + 1000 - 100 + 50 + 10 + 10 + 10 + 10 - 1 = 1989$

Př. 5: Pokus se najít další čísla, která je možné pomocí římských číslic zapsat různými způsoby.

Více způsobů je možná zapsat například čísla:

- 999: IM, CMIC, nebo CMXCIX
- 199: CIC, CXCIX
- 299: CCIC, CCXCIX

Obecně jde čísla, která obsahují v našem zápisu skupinu 99, 999,

Pedagogická poznámka: Skutečnost, že některá čísla je možné zapsat více způsoby, je zmíněna v učebnici. Pokud si ji žáci nevšimli, nečetli pozorně a musí se k učebnici vrátit. Zadání příkladu neobsahuje všechny informace záměrně.

Př. 6: Představ si, že rovnost $VII - III = IX$ zapsaná v římských číslicích je sestavena ze serek. Přepiš ji a zkontroluj. Je možné chybu opravit přemístěním jedné sirky?

$VII - III = IX$ přepíšeme jako $7 - 3 = 9$, což není pravda.

Můžeme přemístit sirku z pravé strany na levou a získat zápis:

$VII + III = X$, který znamená $7 + 3 = 10$ a je pravdivý.

Př. 7: Najdi čísla, která je po zapsání římskými číslicemi možné znázornit pomocí tří serek.

III, IV, VI, IX, XI, IL, LI

Př. 8: V desítkové soustavě je velmi jednoduché násobení některými čísly. Kterými? Proč? Platí něco podobného u římských číslic? Proč?

V desítkové soustavě můžeme velmi snadno násobit čísla 10, 100, 1000, ... Při takovém násobení se pouze přepisují nuly na konec čísla.

Například

$$123 \cdot 10 = (1 \cdot 100 + 2 \cdot 10 + 3 \cdot 1) \cdot 10 = 1 \cdot 100 \cdot 10 + 2 \cdot 10 \cdot 10 + 3 \cdot 1 \cdot 10 = 1 \cdot 1000 + 2 \cdot 100 + 3 \cdot 10 = 1230$$

Rozdělení do skupin zůstalo stejné, pouze se každá skupina zvětšila desetkrát.

U čísel zapsaných římskými číslicemi nic takého nenastane, protože čísla nezapisujeme rozdělením do systematických skupin.

Př. 9: Sečti bez kalkulačky $179 + 564$. Přepiš pomocí římských číslic čísla 477 a 136 a pokus se je v tomto tvaru sečíst.

179

564

743

477 IDLXXVII

136 CXXXVI

Zápis pod sebe nepřináší žádné výhody (číslíce na stejných místech neznamenají stejný řád)

⇒ čísla není možné sečíst způsobem, který používáme v desítkové soustavě.

Návrh odpovídajících poznámek

| Římská číslice | I | V | X | L | C | D | M |
|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| číslo | 1 | 5 | 10 | 50 | 100 | 500 | 1000 |

Čísllice se zapisují od největší k nejmenší.

Normálně se hodnoty číslic sčítají: MDLXXIII = 1573 [1000 + 500 + 50 + 10 + 10 + 1 + 1 + 1].

Pokud je některá z červených číslic před větší číslicí, její hodnota se odečítá: CXCIV = 194 [100 + 100 - 10 + 5 - 1].

Problémy:

- pravidla se někdy nedodržují (například XXXXIII),
- některá čísla se dají psát více způsoby (IC nebo XCIX je 99).

Shrnutí: