

1.1.9 Sčítání přirozených čísel I

Předpoklady: 010107

Pedagogická poznámka: Pokud při formulaci pravidel necháváte žáky zapisovat samostatně, nedostanete se dále než k příkladu 7. Zbytek hodiny s magickými čtverci si pak můžete nechat k nějaké vhodné příležitosti.

Pedagogická poznámka: Se zápisem obecných vztahů mají žáci problémy, ale přesto je potřeba pokračovat tak, aby se s příkladem 4 začalo nejpozději 15 minut před koncem hodiny.

Př. 1: Jindra a Petr dávají na hromádku peníze z prasátek. Petr vysypal 37 Kč, Jindra 44 Kč. Kolik peněz mají na hromádce.

$$37 + 44 = 81$$

Dohromady mají 81 Kč.

Př. 2: Míša, Danuška a Štěpánka také dávají dohromady peníze na dárek. Míša má 125 Kč, Danuška 112 Kč a Štěpánka 88 Kč. Kolik mohou za dárek utratit?

$$125 + (112 + 88) = 125 + 200 = 325$$

Dohromady mají 325 Kč.

Př. 3: Eva s Filípem dávají dohromady peníze na dárek. Eva dala 63 Kč a Filípek nic, protože mu ještě nejsou ani tři roky. Kolik peněz mají dohromady?

$$63 + 0 = 63 \text{ Kč}$$

Dohromady mají 63 Kč.

Matematickou operaci použitou v předchozích příkladech nazýváme **sčítání**.

$$37 + 44 = 81$$

sčítanec + sčítanec = součet

Pedagogická poznámka: Následující rozbor tvoříme společně. Nechávám žáky hádat, kterou vlastnost ilustruje, který z příkladů a psát je pravidla pomocí písmenek. Žáci chápou, že písmena reprezentují nějaká čísla, ale zacházejí s nimi zatím dost neuměle.

Sčítání popisuje dávání (stejných) věcí dohromady. Každý z příkladů ilustruje jednu z jeho důležitých vlastností. \Rightarrow

- Nezáleží na pořadí (je jedno, který z kluků dá koule na hromádku jako první): **Pro všechna přirozená čísla a, b platí: $a + b = b + a$ - sčítání je komutativní.**
- Sčítaná čísla můžeme libovolně sdružovat do skupin: **Pro všechna přirozená čísla a, b, c platí: $a + b + c = a + (b + c) = (a + b) + c$ - sčítání je asociativní.**

- Přičtením nuly se součet nezmění (pokud Filípek nic nepřidá, mají dohromady pouze tolik peněz jako Eva samotná): **Pro každé přirozené číslo a platí:** $a + 0 = 0 + a = a$.

Pedagogická poznámka: U prvního pravidla žáci často píšou $a + b = d$. Říkáme si, že na tom není nic zajímavého – sčítáním dvou čísel získáme třetí číslo. Také se ptám proč nepíšeme $a + a$ (zapsali bychom pouze sčítání dvou stejných čísel) a jestli je možné, aby a i b představovali stejná čísla (možné to je, ale nemusí to tak být). V bodě b) řešíme, že v zápisu pravidla neměníme pořadí (to sice můžeme, ale máme to popsáno z prvního bodu). V posledním bodu se objeví $a + a = a$, pak se bavíme o tom, že jediné číslo, které při sčítání nemění výsledek je nula a proto není žádný důvod psát do pravidla písmenko.

Pedagogická poznámka: Zadání následujícího příkladu pouštím z připravené prezentace, která má automatický přechod na následující bod s nastaveným časováním. Dopředu upozorňuji, že mají do sešitu psát pouze výsledky a snažit se využít pravidla, která jsme rozebírali před chvílí.

Př. 4: Sečti z paměti (využij komutativnost a asociativnost sčítání).

- | | |
|--------------------|--------------------|
| a) $7 + 11 + 29$ | b) $28 + 15 + 32$ |
| c) $27 + 54 + 73$ | d) $207 + 43 + 25$ |
| e) $193 + 121 + 7$ | |

- | | | |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------|
| a) $7 + 11 + 29 = 47$ | b) $28 + 15 + 32 = 75$ | c) $27 + 54 + 73 = 154$ |
| d) $207 + 43 + 25 = 275$ | e) $193 + 121 + 7 = 321$ | |

Př. 5: Sečti bez kalkulačky.

- | | | |
|------------------------|----------------|-------------------|
| a) $68 + 75$ | b) $399 + 453$ | c) $12559 + 6787$ |
| d) $8723 + 918 + 1642$ | | |

- | |
|--------------------------------|
| a) $68 + 75 = 143$ |
| b) $399 + 453 = 852$ |
| c) $12559 + 6787 = 19346$ |
| d) $8723 + 918 + 1642 = 11283$ |

Pedagogická poznámka: V následujícím příkladu jde o kromě počítání i o způsob, kterým žáci chybu do sešitu zapisují, cvičíme na tom nejdůležitější část poznámek – zápis vlastních chyb.

Př. 6: Zkontroluj součty. Pokud najdeš chybu, zapiš příklad do sešitu, chybu okomentuj a oprav ji.

- | | | | | |
|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-------|
| | 462 | 529 | 6785 | 8521 |
| a) $\underline{321}$ | b) $\underline{673}$ | c) $\underline{3237}$ | d) $\underline{263}$ | |
| | 783 | 1192 | 10022 | 11151 |

- | | | | |
|----------------------|-----|----------------------|--|
| | 462 | 529 | 529 |
| a) $\underline{321}$ | OK | b) $\underline{673}$ | Chyba (nepřičteno do vyššího řádu) $\underline{673}$ |
| | 783 | 1192 | 1202 |

6785	8521	8521
c) <u>3237</u> OK	d) <u>263</u> Chyba (špatně napsané pod sebe)	<u>263</u>
10022	11151	8784

Př. 7: Vlastu čeká náročný odpoledne. Po příchodu ze školy bude 35 minut cvičit na housle, pak bude 40 minut psát domácí úkoly, zajde nakoupit, bude 20 minut uklízet v kuchyni, na hodinu půjde ven se psem a tři čtvrtě hodiny bude psát referát. Jak dlouho ji bude všechno trvat, když cesta do obchodu zabere 7 minut a nákup přibližně 10 minut? V kolik hodin musí začít, aby byla v půl sedmé hotová?

housle	...	35
úkoly	...	40
nákup	...	7+10+7
úklid	...	20
pes	...	60
referát	...	45

Celkem: $35 + 40 + 24 + 20 + 60 + 45 = 224 \text{ min} = 3 \text{ hod } 44 \text{ min}$

Musí začít $18 \text{ hod } 30 \text{ minut} - 3 \text{ hod } 44 \text{ minut} = 14 \text{ hod } 46 \text{ minut}$.

Vlasta musí začít přibližně ve tři čtvrtě na tři.

Pedagogická poznámka: Někteří žáci magické čtverce znají u jiných je třeba pohlídat, aby jim informace ze zadání stačily. Je potřeba to kontrolovat rychle, aby neztratili příliš mnoho času. V zadání příkladu je zvýrazněno, že čísla ve čtverci musí být navzájem různá (žáci to často ignorují), přesto je třeba dávat pozor, jestli toto pravidlo při tvorbě vlastních čtverců dodržují.

Př. 8: Jako magický čtverec je označován čtverec sestavený z **navzájem různých čísel**, ve kterém je součet čísel v každém řádku, v každém sloupci i na obou úhlopříčkách stejný. Zkontroluj, zda jsou nakreslené čtverce magické. Pokud nejsou, pokus se je opravit.

a)

4	9	2
3	5	7
8	1	6

b)

9	2	16	7
8	5	11	10
13	12	6	3
4	15	1	17

a)

4	9	2
3	5	7
8	1	6

Čtverec je magický, všechny součty se rovnají 15.

b)

9	2	16	7
8	5	11	10
13	12	6	3
4	15	1	17

Čtverec není magický nejspodnější řádek, sloupec zcela vpravo mají a jedna z úhlopříček mají součet 37 místo 34 \Rightarrow číslo 17 v pravém dolním rohu musíme nahradit číslem 14 (o 3 menším).

Př. 9: Dopln čtverce tak, aby byly magické.

a)

6		
	10	
13		14

b)

12	1		8
		10	3
	11		
5		4	9

a)

6	17	7
11	10	9
13	3	14

b)

12	1	13	8
15	6	10	3
2	11	7	14
5	16	4	9

Př. 10: Najdi způsob, jak z nejjednoduššího magického čtverce, získat další magické čtverce se stejným součtem bez toho, abys musel zkoušet a sčítat čísla.

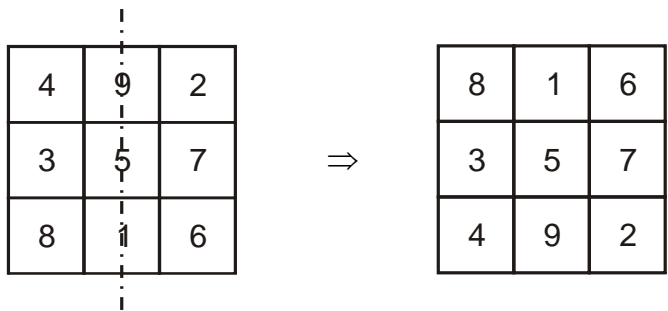
4	9	2
3	5	7
8	1	6

Existuje několik možností:

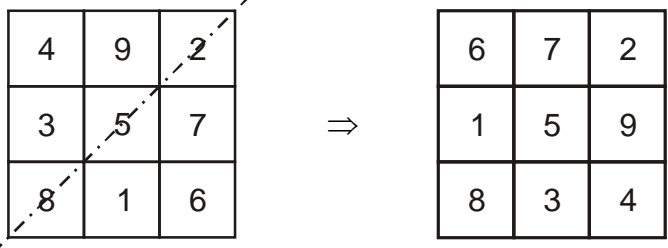
prohodíme první a poslední sloupec (sloupce se nezmění, v řádkách se změni pořadí čísel a úhlopříčky se vymění navzájem),

	-		⇒		-	
	-				-	
	-				-	
	-				-	
	-				-	
	-				-	
	-				-	
	-				-	
	-				-	
	-				-	

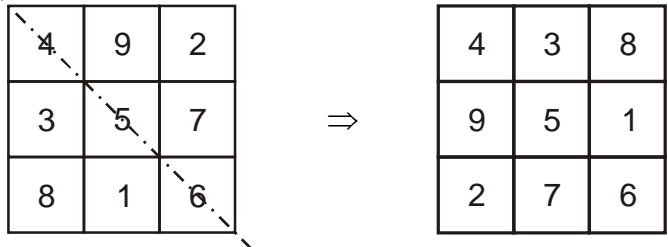
prohodíme první a poslední řádek (řádky se nezmění, v sloupcích se změni pořadí čísel a úhlopříčky se vymění navzájem),



převrátíme čtverec podle jedné úhlopříčky (úhlopříčky se nezmění, z řádek se stanou sloupce a ze sloupců řádky),



převrátíme čtverec podle druhé úhlopříčky (úhlopříčky se nezmění, z řádek se stanou sloupce a ze sloupců řádky).



Př. 11: Pokus se vytvořit magický čtverec 3 x 3 se součtem 18.

Existují dvě základní řešení s různými čísly. Z obou řešení můžeme vytvářet odvozeniny způsobem uvedeným v předchozím příkladu.

3	8	7
10	6	2
5	4	9

9	1	8
5	6	7
4	11	3

Shrnutí: Sčítání vyjadřuje dávání skupin stejných věcí dohromady.