

### 1.1.9 Vytýkání, krácení

**Předpoklady:** 010108

Můžeme se závorek zbavit bez vyčíslení výrazu uvnitř, například ve výrazu  $2x - 2(x - 3)$ ?  
Závorka znamená, že nejdříve máme vyčíslit vnitřek závorky a pak výsledek vynásobit  $(-2)$   
 $\Rightarrow$  vše, co je vevnitř závorky máme vynásobit  $(-2) \Rightarrow$  roznásobení závorky  
 $2x - 2(x - 3) = 2x - 2x - 2(-3) = 6$ .

**Př. 1:** Vypočti.

a)  $2(x+1) + 3(x-2) - 5(x-1)$     b)  $2 - (3 - 2[2 - x])$

c)  $2x(x-1) - x(2-x)$

a)  $2(x+1) + 3(x-2) - 5(x-1) = 2x + 2 + 3x - 6 - 5x + 5 = 1$

b)  $2 - (3 - 2[2 - x]) = 2 - (3 - 4 + 2x) = 2 - (-1 + 2x) = 2 + 1 - 2x = 3 - 2x$

c)  $2x(x-1) - x(2-x) = 2x^2 - 2x - 2x + x^2 = 3x^2 - 4x$

Někdy naopak potřebujeme závorku vytvořit tam, kde nebyla, tím, že před závorku postavíme (vytkneme) to, co mají členy ve výrazu společné:  $2x - 2 = 2(x - 1)$ .

**Př. 2:** Vytkní z výrazů před závorku.

a)  $2x - 8$     b)  $3x + 6$     c)  $2 - 4\sqrt{2}$     d)  $2x^2 - 4x + 8$     e)  $x^2\sqrt{2} - 2x$

a)  $2x - 8 = 2(x - 4)$

b)  $3x + 6 = 3(x + 2)$

c)  $2 - 4\sqrt{2} = 2(1 - 2\sqrt{2})$

d)  $2x^2 - 4x + 8 = 2(x^2 - 2x + 4)$

e)  $x^2\sqrt{2} - 2x = x(x\sqrt{2} - 2)$

**Pedagogická poznámka:** Největší problém je s bodem c), kde se vyskytuje druhá odmocnina, kterou někteří žáci nevnímají jako normální číslo.

Často se před závorky vytyká znaménko mínus. Protože při roznásobování mínusem se změjí znaménka všech členů uvnitř, musíme všechna znaménka změnit i při vytykání (aby se při roznásobování vrátila na původní místo):  $-2 - x + x^2 = -(2 + x - x^2)$ .

**Př. 3:** Vytkni z výrazů znaménko mínus.

a)  $-2-3\sqrt{2}$

b)  $-x+1$

c)  $x^2-1+x$

d)  $3x+\sqrt{2}$

a)  $-2-3\sqrt{2} = -(2+3\sqrt{2})$

b)  $-x+1 = -(x-1)$

c)  $x^2-1+x = -(-x^2+1-x)$

d)  $3x+\sqrt{2} = -(-3x-\sqrt{2})$

Před závorkou se dá vytknout i to, co ve výrazu ve skutečnosti není:

$$2x+3 = 2x + \frac{2}{2} \cdot 3 = 2 \left( x + \frac{3}{2} \right).$$

**Př. 4:** Vytkni z výrazů výraz v závorce.

a)  $2x-1 \{2\}$

b)  $2x^2-3x+1 \{3\}$

c)  $-x^2-x\sqrt{2}+2 \{-\sqrt{2}\}$

a)  $2x-1 \{2\}$        $2x-1 = 2 \left( x - \frac{1}{2} \right)$

b)  $2x^2-3x+1 \{3\}$        $2x^2-3x+1 = 3 \left( \frac{2}{3}x^2 - x + \frac{1}{3} \right)$

c)  $-x^2-x\sqrt{2}+2 \{-\sqrt{2}\}$        $-x^2-x\sqrt{2}+2 = -\sqrt{2} \left( \frac{x^2}{\sqrt{2}} + x - \sqrt{2} \right)$

Jak počítáme hodnotu součinu  $\frac{2 \cdot x}{3 \cdot 2}$ ? Násobíme dvěma, pak dělíme dvěma  $\Rightarrow$  můžeme si čachry ušetřit a napsat rovnou  $\frac{2 \cdot x}{3 \cdot 2} = \frac{x}{3}$ .

POZOR: Musí platit naše úvaha o násobení, ve zlomku  $\frac{2x-1}{3 \cdot 2}$  dvojku krátit nemůžeme, protože jednička v čitateli je dvojkou dělena ale není dvojkou násobena.

**Př. 5:** Uprav výrazy (zkrat', co jde).

a)  $2 \cdot \frac{3}{4} \cdot 5$

b)  $\frac{4}{7} \cdot \frac{14}{6} + \frac{1}{2}$

c)  $\frac{3}{3 \cdot 2}$

d)  $\frac{x-1}{x} \cdot \frac{x^2}{x-1}$

e)  $\frac{x-1}{x} + \frac{2x}{x-1}$

f)  $\frac{4-2\sqrt{2}}{2}$

g)  $\frac{4x}{2x-4}$

h)  $\frac{3x+9}{9x^2+27x}$

a)  $2 \cdot \frac{3}{4} \cdot 5 = 2 \cdot \frac{3}{2 \cdot 2} \cdot 5 = \frac{15}{2}$

b)  $\frac{4}{7} \cdot \frac{14}{6} + \frac{1}{2} = \frac{4}{7} \cdot \frac{2 \cdot 7}{2 \cdot 3} + \frac{1}{2} = \frac{4}{3} + \frac{1}{2} = \frac{8+3}{6} = \frac{11}{6}$

$$c) \frac{3}{3 \cdot 2} = \frac{1}{2}$$

$$d) \frac{x-1}{x} \cdot \frac{x^2}{x-1} = x$$

$$e) \frac{x-1}{x} + \frac{2x}{x-1} - \text{krátit nelze (sečíst oba lomené výrazy samozřejmě můžeme)}$$

$$f) \frac{4-2\sqrt{2}}{2} = \frac{2(2-\sqrt{2})}{2} = 2-\sqrt{2}$$

$$g) \frac{4x}{2x-4} = \frac{2 \cdot 2x}{2(x-2)} = \frac{2x}{x-2}$$

$$h) \frac{3x+9}{9x^2+27x} = \frac{3(x+3)}{9x(x+3)} = \frac{1}{3x}$$

**Pedagogická poznámka:** V bodě c) mají někteří žáci problém s krácením trojky, protože se

obávají, že to dopadne takto  $\frac{3}{3 \cdot 2} = \frac{\cancel{3}}{\cancel{3} \cdot 2} = \frac{1}{2}$  (ono tam nahoře nezůstane nic?).

**Shrnutí:**