

3. Celistvé výrazy a jejich úprava

3.1. Číselné výrazy

Proměnná je znak, zpravidla ve tvaru písmene, který zastupuje čísla z dané množiny čísel. Většinou se setkáváme v praxi s příklady, kdy množina čísel, které můžeme dosadit za proměnnou, je omezena.

Například v geometrii používáme vzorce. ($V = a \cdot b \cdot c$, $S = 2 \cdot (a + b)$) apd.. zde pro proměnné a, b, c platí, že jsou z oboru přirozených čísel.

Číselným výrazem nazýváme takové výrazy, ve kterých jsou pouze reálná čísla a žádné proměnné.

Číselné výrazy : $2 \cdot 3 + 4$ $2,1 \cdot 7,4$ $\sqrt{25}$ $\frac{1}{2} - \frac{3}{4}$

Výraz s proměnou (proměnnými) jsou takové výrazy, které kromě reálných čísel obsahují proměnnou nebo více proměnných.

Výraz s proměnou : $5x$ $2,4x - \sqrt{3}y$ $4a^5$

Číselné výrazy mají podobu :

a) čísla	-5
b) součtu	$4 + 6$
c) rozdílu	$4 - 6$
d) součinu (mocniny)	$4 \cdot 6$ 4^6
e) podílu	$4 : 6$
f) odmocniny	$\sqrt{21}$

Příklad 1 : Napište číslo :

- o 12 větší než 4
- 4 krát menší než 12
- 4 krát větší než 12
- o 12 menší než 4
- součin čísel 4 a 8 zvětší 2 krát
- od trojnásobku podílu čísel 21 a 4 odečti rozdíl čísel 7 a 5
- od součinu součtů čísel 4 a 5 a čísel 2 a 7 odečti převrácenou hodnotu tohoto součinu.

3.2. Výrazy s proměnnou

Příklad : Jakých hodnot nabývá výraz $5x - 1$ pro čísla : a) $x = 4$ b) $x = -1$

a) $5 \cdot 4 - 1 = 19$
b) $5 \cdot (-1) - 1 = -6$

Příklad 2 : Vypočtěte hodnotu výrazu $5x + x^2 - 12$ pro

a) $x = 2$ b) $x = -4$ c) $x = \frac{2}{5}$ d) $x = -2\frac{3}{5}$

Příklad 3 : Napište výraz :

- o 12 větší než c
- 4 krát menší než x
- y krát větší než y

- d) o s menší než k
 e) součin čísel 4 a 8 z větší d krát
 f) od n -násobku podílu čísel 21 a 4 odečti k
 g) od součinu součtů čísel 4 a 5 a čísel 2 a 7 odečti převrácenou hodnotu součtu s a t .

3.3. Jednočlen a mnohočlen

- $5x$ tento výraz nazýváme jednočlen, který má koeficient 5
 $5x - 2x^2$ tento výraz nazýváme dvojčlen, který se skládá ze dvou jednočlenů
 $4y + 2x^2 + 6$ trojčlen s proměnnými y a x číslo + 6 nazýváme absolutní (prostý) člen

Mnohočlen je součet nebo rozdíl n jednočlenů.
 Známe tedy dvojčleny, trojčleny,

U mnohočlenu určujeme stupeň mnohočlenu (podle nejvyššího exponentu):

$$-x^5 + 10x^4 - 5x^3 - 2x^2 + 5x - 2 \quad \text{mnohočlen pátého stupně}$$

$$3x^4 + 5x - 2x^2 \quad \text{mnohočlen čtvrtého stupně}$$

- Mnohočlen můžeme uspořádat: a) vzestupně $-2 + 5x - 7x^2 + 10x^4 - x^5$
 b) sestupně $-x^5 + 10x^4 - 7x^2 + 5x - 2$

Je dán mnohočlen $3x^5 - 2x^3 + x - 4$.

Opacný mnohočlen má tvar $-3x^5 + 2x^3 - x + 4$.

3.4. Sčítání a odčítání mnohočlenů

Mnohočleny sčítáme tak, že odstraníme závorky a vzniklé jednočleny sčítáme nebo odčítáme jako mocniny.

Příklad : $(4x^3 - 2x^2 + x - 2 + 3x^{-1} - 2x^{-2}) + (5x^3 + 3x^2 - x - 12 - 5x^{-1} - 0,3x^{-2}) =$
 $= 4x^3 - 2x^2 + x - 2 + 3x^{-1} - 2x^{-2} + 5x^3 + 3x^2 - x - 12 - 5x^{-1} - 0,3x^{-2} = 9x^3 + x^2 - 14 - 2x^{-1} - 2,3x^{-2}$
 $x \neq 0$

Příklad 4 : Vypočtete :

- a) $(6x^2 + 7x - 4) + (3x^4 + 2x^2 - 2x + 3) =$
 b) $(2x^5 - 7x^4 + 3x^3 + 2x^2 - 9x - 7) + (3x^5 - 6x^4 - 5x^3 - 5x^2 - 10x + 3) =$
 c) $(3x^5 - 8x^4 - 5x^3 + 2x^2 - 1) + (8x^5 - 9x^4 + 6x^3 - 3x^2 + 5) =$
 d) $(2x^5 + 8x^4 - 3x^2 + 7x - 1) + (-3x^5 + 7x^4 + 3x^3 + 2x^2 - 7) =$
 e) $(7x^5 - 5x^4 + 3x^3 - 2x^2 - 0,4x + 4) + (5x^5 - x^4 + 2x^3 - 0,4x + 9) =$
 f) $(0,4x^5 - 2x^3 - 2x^2 + 6) + (7x^5 - 5x^4) + (3x^4 - 2x^2 - 0,74x + 1) =$
 g) $(-5x^4 + 0,3x^3 - 0,102x^2 + 0,4x + 2,6) + (0,7x^5 + 3x^4 - 1,2x^2) + (1,07x^5 - 5,4x^4) + (0,3x^3 - 2x^2 - 0,4x + 4) =$
 h) $(1,7x^6 - 0,5x^4 + 3,1x^3 - 2x^2 + 0,4x + 4) + (2,7x^5 - 0,5x^4 + 3,3x^3 - 1,2x^2 - 0,4x + 4) +$
 $+ (0,07x^5 - 6,5x^4 + 7,3x^3 - 10,2x^2 - 10,4x + 4) + (2,7x^7 - 5x^6 + 13x^3 - 0,12x^2 - 0,34x + 4) =$
 ch) $(0,27x^7 - 0,15x^4 + 0,233x^3 - 2,5x^2 + 0,46x + 0,144) + (277x^5 - 35x^4 + 93x^3 - 212x^2 - 0,224x + 40) =$
 i) $(3,7x^6 - 5,5x^4 + 223x^3 - 2,7x^2 - 10,4x + 104,4) + (27x^5 - 25,4x^4 + 3x^3 - 25x^2 + 4) +$
 $+ (37x^7 - 0,5x^5 + 23x^3 - 22,4x^2 - 10,4x + 34) =$

$$j) (7x^5 - 5x^4 + 3x^3 - 2x^2 - 0,4x^{-1} - 6x) + (2,7x^5 - 0,5x^4 + 3,3x^3 - 1,2x^2 - 0,4x^{-1} + 4) =$$

$$k) \left(\frac{2}{5}x^8 - 1\frac{2}{3}x^7 - 3\frac{4}{5}x^5 + 2\frac{2}{3}x^4 - 1\frac{1}{4}x^3 - 12\frac{2}{3}x + \frac{1}{7}\right) + \left(\frac{2}{5}x^8 - 1\frac{2}{3}x^7 - 3\frac{4}{5}x^5 + 2\frac{2}{3}x^4 - 1\frac{1}{4}x^3 - 12\frac{2}{3}x + \frac{1}{7}\right) =$$

$$l) (4x^8 - 2\frac{5}{6}x^7 - 3\frac{4}{5}x^5 + 4\frac{2}{3}x^4 + 1\frac{1}{4}x^3 + 2\frac{1}{7}) + (3\frac{2}{5}x^8 - 1\frac{2}{3}x^7 - 4x^5 + 8\frac{1}{5}x^4) =$$

$$m) (3\frac{1}{4}x^3 - 12\frac{2}{3}x^2 + \frac{1}{7}x - \frac{6}{7}) + (1\frac{2}{5}x^8 + 3\frac{4}{5}x^7 - 3\frac{4}{5}x^5 + 2\frac{2}{3}x^4 - 1\frac{1}{4}x^3 - 12\frac{2}{3}x + \frac{5}{6}) =$$

$$n) (0,7x^5 - 6,5x^4 + 7,2x^3 - 10,2x^2 - 10,4x + 4) + \left(\frac{2}{5}x^8 - 1\frac{2}{3}x^7 - 3\frac{4}{5}x^5 + 2\frac{2}{3}x^4 - 1\frac{1}{4}x^3 - 12\frac{2}{3}x + \frac{1}{7}\right) + \left(1\frac{2}{5}x^8 + 3\frac{4}{5}x^7 - 3\frac{4}{5}x^5 + 2\frac{2}{3}x^4 - 1\frac{1}{4}x^3 - 12\frac{2}{3}x + \frac{5}{6}\right) =$$

$$o) (2,7x^7 - 5x^6 + 13x^3 - 0,12x^2 - 0,34x + 4) + \left(1\frac{2}{5}x^8 + 3\frac{4}{5}x^7 - 3\frac{4}{5}x^5 + 2\frac{2}{3}x^4 - 1\frac{1}{4}x^3 - 12\frac{2}{3}x + \frac{5}{6}\right) =$$

Příklad 5 : Kolik je součet libovolného mnohočlenu a opačného mnohočlenu?

Odečíst mnohočlen znamená přičíst mnohočlen opačný.

$$\text{Příklad : } (x^5 - 7x^4 + 3x^2) - (2x^5 - 5x^4 - 4x^2 - 6x) = (x^5 - 7x^4 + 3x^2 + 2x) + (-2x^5 + 5x^4 + 4x^2 + 6x) = -x^5 - 2x^4 + 7x^2 + 8x$$

$$\text{Příklad : } (4x^3 - 2x^2 + x - 2 + 3x^{-1} - 2x^{-2}) - (5x^3 + 3x^2 - x - 12 - 5x^{-1} - 0,3x^{-2}) = (4x^3 - 2x^2 + x - 2 + 3x^{-1} - 2x^{-2}) + (-5x^3 - 3x^2 + x + 12 + 5x^{-1} + 0,3x^{-2}) = -x^3 - 5x^2 + 2x + 10 + 8x^{-1} - 1,7x^{-2} \quad x \neq 0$$

Příklad 6 : Vypočítejte :

$$a) (6x^2 + 7x - 4) - (3x^4 + 2x^2 - 2x + 3) =$$

$$b) (2x^5 - 7x^4 + 3x^3 + 2x^2 - 9x - 7) - (3x^5 - 6x^4 - 5x^3 - 5x^2 - 10x + 3) =$$

$$c) (3x^5 - 8x^4 - 5x^3 + 2x^2 - 1) - (8x^5 - 9x^4 + 6x^3 - 3x^2 + 5) =$$

$$d) (2x^5 + 8x^4 - 3x^2 + 7x - 1) - (-3x^5 + 7x^4 + 3x^3 + 2x^2 - 7) =$$

$$e) (7x^5 - 5x^4 + 3x^3 - 2x^2 - 0,4x + 4) - (5x^5 - x^4 + 2x^3 - 0,4x + 9) =$$

$$f) (0,4x^5 - 2x^3 - 2x^2 + 6) - (7x^5 - 5x^4) - (+3x^4 - 2x^2 - 0,74x + 1) =$$

$$g) (-5x^4 + 0,3x^3 - 0,102x^2 + 0,4x + 2,6) - (0,7x^5 + 3x^4 - 1,2x^2) - (1,07x^5 - 5,4x^4) - (0,3x^3 - 2x^2 - 0,4x + 4) =$$

$$h) (1,7x^6 - 0,5x^4 + 3,1x^3 - 2x^2 + 0,4x + 4) - (2,7x^5 - 0,5x^4 + 3,3x^3 - 1,2x^2 - 0,4x + 4) = \quad \text{ch) } (0,07x^5 - 6,5x^4 + 7,3x^3 - 10,2x^2 - 10,4x + 4) - (2,7x^7 - 5x^6 + 13x^3 - 0,12x^2 - 0,34x) =$$

$$i) (0,27x^7 - 0,15x^4 + 0,233x^3 - 2,5x^2 + 0,46x + 0,144) - (277x^5 - 35x^4 + 93x^3 - 212x^2 - 0,224x + 40) - (3,7x^6 - 5,5x^4 + 223x^3 - 2,7x^2 - 10,4x + 104,4) =$$

$$j) (27x^5 - 25,4x^4 + 3x^3 - 25x^2 + 4) - (37x^7 - 0,5x^5 + 23x^3 - 22,4x^2 - 10,4x + 34) =$$

$$k) (7x^5 - 5x^4 + 3x^3 - 2x^2 - 0,4x^{-1} - 6x) - (2,7x^5 - 0,5x^4 + 3,3x^3 - 1,2x^2 - 0,4x^{-1} + 4) =$$

$$l) \left(\frac{2}{5}x^8 - 1\frac{2}{3}x^7 - 3\frac{4}{5}x^5 + 2\frac{2}{3}x^4 - 1\frac{1}{4}x^3 - 12\frac{2}{3}x + \frac{1}{7}\right) - \left(\frac{2}{5}x^8 + 1\frac{2}{3}x^7 - 3\frac{4}{5}x^5 - 2\frac{2}{3}x^4 - 1\frac{1}{4}x^3 - 12\frac{2}{3}x + \frac{1}{7}\right) =$$

$$m) (4x^8 - 2\frac{5}{6}x^7 - 3\frac{4}{5}x^5 + 4\frac{2}{3}x^4 + 1\frac{1}{4}x^3 + 6\frac{2}{3}x + 2\frac{1}{7}) - (3\frac{2}{5}x^8 - 1\frac{2}{3}x^7 - 4x^5 + 8\frac{1}{5}x^4 - 3\frac{1}{4}x^3 - 12\frac{2}{3}x^2 + \frac{1}{7}x - \frac{6}{7}) =$$

$$\text{n) } \left(1\frac{2}{5}x^8 + 3\frac{4}{5}x^7 - 3\frac{4}{5}x^5 + 2\frac{2}{3}x^4 - 1\frac{1}{4}x^3 - 12\frac{2}{3}x + \frac{5}{6}\right) - \left(\frac{2}{5}x^8 - 1\frac{2}{3}x^7 - 3\frac{4}{5}x^5 + 2\frac{2}{3}x^4 + 1\frac{1}{4}x^3 - 12\frac{2}{3}x + \frac{1}{7}\right) =$$

$$\text{o) } (0,7x^5 - 6,5x^4 + 7,2x^3 - 10,2x^2 - 10,4x + 4) - \left(1\frac{2}{5}x^8 + 3\frac{4}{5}x^7 - 3\frac{4}{5}x^5 + 2\frac{2}{3}x^4 - 1\frac{1}{4}x^3 - 12\frac{2}{3}x + \frac{5}{6}\right) =$$

$$\text{p) } (2,7x^7 - 5x^6 + 13x^3 - 0,12x^2 - 0,34x + 4) - \left(1\frac{2}{5}x^8 + 3\frac{4}{5}x^7 - 3\frac{4}{5}x^5 + 2\frac{2}{3}x^4 - 1\frac{1}{4}x^3 - 12\frac{2}{3}x + \frac{5}{6}\right) =$$

Příklad 7 : Vypočtěte :

$$\text{a) } \left(\frac{2}{5}x^8 - 1\frac{2}{3}x^7 - 3\frac{4}{5}x^5 + 2\frac{2}{3}x^4 - 1\frac{1}{4}x^3 - 12\frac{2}{3}x + \frac{1}{7}\right) - \left(1\frac{2}{5}x^8 + 3\frac{4}{5}x^7 - 3\frac{4}{5}x^5 + 2\frac{2}{3}x^4 - 1\frac{1}{4}x^3 - 12\frac{2}{3}x + \frac{5}{6}\right) - \left(4x^8 - 2\frac{5}{6}x^7 - 3\frac{4}{5}x^5 + 4\frac{2}{3}x^4 + 1\frac{1}{4}x^3 + 6\frac{2}{3}x + 2\frac{1}{7}\right) =$$

$$\text{b) } (0,7x^5 - 6,5x^4 + 7,2x^3 - 10,2x^2 - 10,4x + 4) - (5x^5 - x^4 + 2x^3 - 0,4x + 9) + (1,07x^5 - 5,4x^4) =$$

$$\text{c) } \left(1\frac{2}{5}x^8 + 3\frac{4}{5}x^7 - 3\frac{4}{5}x^5 + 2\frac{2}{3}x^4 - 1\frac{1}{4}x^3 - 12\frac{2}{3}x + \frac{5}{6}\right) + (1,7x^6 - 0,5x^4 + 3,1x^3 - 2x^2 + 0,4x + 4) - \left(\frac{2}{5}x^8 - 1\frac{2}{3}x^7 - 3\frac{4}{5}x^5 + 2\frac{2}{3}x^4 - 1\frac{1}{4}x^3 - 12\frac{2}{3}x + \frac{1}{7}\right) =$$

$$\text{d) } (2,7x^5 - 5x^4 + 3,3x^3 - 1,2x^2 - 0,4x^{-1} + 4) - \left(-3\frac{4}{5}x^5 + 2\frac{2}{3}x^4 - 1\frac{1}{4}x^3 - 12\frac{2}{3}x + \frac{1}{7}\right) + (27x^7 - 0,15x^4 + 0,233x^3 - 2,5x^2 + 0,46x) =$$

3.5. Násobení mnohočlenu jednočlenem

Násobit mnohočlen jednočlenem znamená násobit každého člena mnohočlenu daným jednočlenem. Obecně můžeme vyjádřit takto :

$$\mathbf{a \cdot (b + c + d) = ab + ac + ad}$$

$$\text{Příklad : } (-3x^2) \cdot (2x^3 - 4x^2 + x + 2x^{-3}) = -6x^5 + 12x^4 - 3x^3 - 6x^{-1} \quad x \neq 0$$

$$(7x^5 - 5x^4 + 3x^3 - 2x^2 - 0,4x + 4) \cdot (+2x^{-1}) = 14x^4 - 10x^3 + 6x^2 - 4x - 0,8 + 8x^{-1} \quad x \neq 0$$

Příklad 8 : Vypočtěte :

$$\text{a) } (5x^5 - x^4 + 2x^3 - 0,4x + 9) \cdot 2x^3 =$$

$$\text{b) } (0,4x^5 - 2x^3 - 2x^2 + 6) \cdot (-3x^2) =$$

$$\text{c) } (+3x^4 - 2x^2 - 0,74x + 1) \cdot (-0,4x^{-2}) =$$

$$\text{d) } (7x^5 + 3x^3 - 2x^2 - 0,6x + 0,4x^{-1} - 5x^4) \cdot \left(-\frac{1}{2}x^3\right) =$$

$$\text{e) } (2,7x^5 - 1,2x^2 + 4 - 0,4x^{-1} + 3,3x^3 - 0,5x^4) \cdot 0,1x^4 =$$

$$\text{f) } \left(1\frac{2}{5}x^8 + 3\frac{4}{5}x^7 - 3\frac{4}{5}x^5 + 2\frac{2}{3}x^4 - 1\frac{1}{4}x^3 - 12\frac{2}{3}x + \frac{5}{6}\right) \cdot 3x^2 =$$

$$g) \left(-3\frac{4}{5}x^5 + 2\frac{2}{3}x^4 - 1\frac{1}{4}x^3 - 12\frac{2}{3}x + \frac{1}{7} \right) \cdot 0,1x^{-1} =$$

3.6. Násobení mnohočlenu mnohočlenem

Mnohočlen násobit mnohočlenem znamená násobit každý člen prvního mnohočlenu S každým členem druhého mnohočlenu. Obecně můžeme vyjádřit takto

$$(a + b + c) \cdot (d + e + f) = ad + ae + af + bd + de + bf + cd + ce + cf$$

Příklad : $(3x^3 + 2x^2 - 6x - 4) \cdot (4x^4 - 6x^2 + 2x - 1) = 12x^7 - 18x^5 + 6x^4 - 3x^3 + 8x^6 - 12x^4 + 4x^3 - 2x^2 - 24x^5 + 36x^3 - 12x^2 + 6x - 16x^4 + 24x^2 - 8x + 4 = 12x^7 + 8x^6 - 42x^5 - 6x^4 + 37x^3 - 14x^2 - 2x + 4$

Příklad 9 :

$$a) (4x^2 - 3) \cdot (2x^2 + 1) =$$

$$b) (5x + 2x^3) \cdot (4x^2 - x) =$$

$$c) (5x^4 + 2x^3) \cdot (x^2 - x) =$$

$$d) (x + 2x^3) \cdot (2x^2 - 3x) =$$

$$e) (7x + 2x^3) \cdot (4x^2 - 4x) =$$

$$f) (-4x^2 + 2x^3) \cdot (4x^2 - x^{-1}) =$$

$$g) (0,5x - 2x^3) \cdot (-5x^2 - 4x^3) =$$

Příklad 10 : Vypočtěte :

$$a) (7x^5 - 5x^4 - 2x^2 + 4) \cdot (x^5 - x^4 + 9) =$$

$$b) (0,4x^5 - 2x^3 - 2x^2 + 6) \cdot (7x^5 - 5x^4) =$$

$$c) (+3x^4 - 2x^2 - 0,74x + 1) \cdot (0,7x^5 + 3x^4 - 1,2x^2) =$$

$$d) (1,07x^5 - 5,4x^4) \cdot (0,3x^3 - 2x^2 - 0,4x + 4) =$$

$$e) (x^6 - 0,5x^4 + 3x^3 - 2x^2 + 0,4x + 4) \cdot (2x^5 - 5x^4 + 3x^3 - 2x^2 - 0,4x + 4) =$$

$$f) \left(\frac{2}{5}x^8 - 1\frac{2}{3}x^7 - 12\frac{2}{3}x + \frac{1}{7} \right) \cdot \left(\frac{2}{5}x^8 - 1\frac{2}{3}x^7 \right) =$$

$$g) \left(-3\frac{4}{5}x^5 + 2\frac{2}{3}x^4 \right) \cdot \left(-1\frac{1}{4}x^3 \right) \cdot (4x^8 - 2\frac{5}{6}x^7) =$$

Příklad : $(2x^2y^3 + 4x^{-2}yz^{-3}) \cdot (3x^{-4}y^{-1} - 5x^{-3}yz^{-2}) = 6x^{-2}y^2 - 10x^{-1}y^4z^{-2} + 12x^{-6}z^{-3} - 20x^{-5}y^2z^{-5}$
 $x \neq 0 \quad z \neq 0$

Příklad 11 : Vypočtěte : a) $(7x^5y^4 - 5x^{-2}y^{-1} + 4) \cdot (3x^5 + 9) =$

$$b) (4x^4y - 2x^3y^{-2} - 2x^2 + 6x^{-1}y) \cdot (7x^5y^{-2} - 5x^{-4}y^2) =$$

$$c) (+3x^4yz^{-2} - 2x^2z - 4xy^2 + 1) \cdot (x^5y^{-2}z^2 + 3x^4y - 1,2x^2z) =$$

$$d) (7x^5a^3 - 5x^4b^4) \cdot (3b^3x - a^2 - 4x + a) =$$

Zkrácený postup při násobení u tohoto typu:

$$(x + a) \cdot (x + b) = x^2 + (a + b)x + a \cdot b \quad \text{kde } a, b \text{ je libovolné reálné číslo}$$

Příklad : $(x + 2) \cdot (x - 3) = x^2 + (+2 - 3)x + (+2) \cdot (-3) = x^2 - x - 6$
 $(x + 5) \cdot (x + 2) = x^2 + (5 + 2)x + (+5) \cdot (+2) = x^2 + 7x + 10$
 $(x - 3) \cdot (x - 1) = x^2 + [(-3) + (-1)]x + (-3) \cdot (-1) = x^2 - 4x + 3$

Příklad 12 : Vynásobte zkráceným způsobem :

$$a) (x + 4) \cdot (x - 5) =$$

$$b) (x - 4) \cdot (x + 7) =$$

c) $(x-1) \cdot (x-4) =$
 d) $(a-9) \cdot (a+6) =$
 e) $(x+2) \cdot (x+6) =$
 f) $(x+1) \cdot (x+8) =$
 g) $(z-7) \cdot (5+z) =$
 h) $(x+4) \cdot (-3+x) =$
 ch) $(x-3) \cdot (x+4) =$

i) $(x+3) \cdot (x+4) =$
 j) $(x-3) \cdot (x-4) =$
 k) $(x+3) \cdot (x-4) =$
 l) $(x^2+3) \cdot (x^2+2) =$
 m) $(x^2-5) \cdot (x^2+4) =$
 n) $(2x^2+3) \cdot (x^2+2) =$

Někdy potřebujeme mnohočlen upravit. Potřebujeme dostat mnohočlen opačný. Říkáme, že vytýkáme číslo -1.

$(5x^2 - 4x + 2) = (-1) \cdot (-5x^2 + 4x - 2)$
 $(-4x^5 + 2x - 6) = (-1) \cdot (4x^5 - 2x + 6)$

Příklad 13 : Vytkněte číslo -1 :

a) $(3x^5 + 9) =$
 b) $(2x^2y^3 + 4x^2yz^2) =$
 c) $(7x^5 - 5x^4 - 2x^2 + 4) =$
 d) $(0,4x^5 - 2x^3 - 2x^2 + 6) =$
 e) $(-7x^2 + 0,5x^4) =$

Specifický součin dvojčlenů :

I. $(a+b) \cdot (a+b) = (a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

Příklad : $(4 + 3a)^2 = 16 + 24a + 9a^2$

$(0,2x^2 + \frac{1}{10}x)^2 = 0,04x^4 + 0,04x^3 + 0,01x^2$

Příklad 14 : Vypočtěte :

a) $(2+x)^2 =$ b) $(0,2y+x^2)^2 =$ i) $(1,2x^4y^{-2} + xy^{-1})^2 =$ o) $(0,7 + 0,15x^3)^2 =$
 c) $(1,2 + x^4)^2 =$ j) $(\sqrt{2x} + \sqrt{5y})^2 =$ p) $(0,02x^2 + 0,3x^3)^2 =$
 d) $(20x^4 + 3x)^2 =$ k) $(3\sqrt{5x} + \sqrt{6a})^2 =$ q) $(1,6x^4 + 0,04x)^2 =$
 e) $(0,02y + 2x^5)^2 =$ l) $(\frac{3x}{5} + \frac{2}{3})^2 =$ r) $(0,04x^5 + 3x)^2 =$
 f) $(5 + \frac{1}{2}x)^2 =$ m) $(\frac{3x}{5} + \frac{2}{3})^2 =$ s) $(0,5xy^{-2} + xy^{-2})^2 =$
 g) $(0,5y^4 + 2\frac{2}{3}x)^2 =$ n) $(2\frac{1}{2}x + 1\frac{2}{3})^2 =$ t) $(x^4 + \frac{1}{2}x^3)^2 =$
 h) $(7 + 1,5x^3)^2 =$ u) $(\frac{1}{2}x^4 + 0,5x)^2 =$
 ch) $(0,03x^3 + 5x^2)^2 =$

II. $(a-b) \cdot (a-b) = (a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$

Příklad : $(4 - 3a)^2 = 16 - 24a + 9a^2$

$(0,2x^2 - \frac{1}{10}x)^2 = 0,04x^4 - 0,04x^3 + 0,01x^2$

Příklad 15 : Vypočtěte :

a) $(2-x)^2 =$ d) $(120x^4 - 4x)^2 =$ f) $(3x^2 - \frac{1}{2}x)^2 =$
 b) $(0,6y - x^2)^2 =$ e) $(0,02y - 2x^5)^2 =$
 c) $(1,4 - 2x^4)^2 =$

g) $(0,5y^4 - 2\frac{2}{3}x)^2 =$

h) $(80 - 1,5x^3)^2 =$

ch) $(0,07x^3 - 0,4x^2)^2 =$

i) $(0,2x^4y^{-2} - xy^{-1})^2 =$

j) $(\sqrt{2x} - \sqrt{5y})^2 =$

k) $(3\sqrt{5x} - \sqrt{6a})^2 =$

l) $(\frac{3x}{5} - \frac{2}{3})^2 =$

m) $(2\frac{1}{2}x - 1\frac{2}{3})^2 =$

n) $(7x^4 + 3x^5)^2 =$

o) $(0,7 + 0,15x^3)^2 =$

p) $(0,02x^2 + 0,3x^3)^2 =$

q) $(1,6x^4 + 0,04x)^2 =$

r) $(0,04x^5 + 3x)^2 =$

s) $(0,5xy^{-2} + xy^{-2})^2 =$

t) $(x^4 + \frac{1}{2}x^3)^2 =$

u) $(\frac{1}{2}x^4 + 0,5x)^2 =$

III. (a + b) · (a - b) = a² - b²

Příklad : $(5x - 1) · (5x + 1) = 25x^2 - 1$

$(0,2x^2 + \frac{1}{10}x) · (0,2x^2 - \frac{1}{10}x) = 0,04x^4 - 0,01$

Příklad 16 : Vypočtěte :

a) $(2 - x) · (2 + x) =$

b) $(0,2y + x^2) · (0,2y - x^2) =$

c) $(1,2y - x^4) · (1,2y + x^4) =$

d) $(20x^4 + 3x) · (20x^4 - 3x) =$

e) $(0,02y - 2x^5) · (0,02y + 2x^5) =$

f) $(5 - \frac{1}{2}x) · (5 + \frac{1}{2}x) =$

g) $(0,5y^4 + 2\frac{2}{3}x) · (0,5y^4 - 2\frac{2}{3}x) =$

h) $(7 - 1,5x^3) · (7 + 1,5x^3) =$

ch) $(0,03x^3 + 5x^2) · (0,03x^3 - 5x^2) =$

i) $(1,2x^4y^{-2} + xy^{-1}) · (1,2x^4y^{-2} - xy^{-1}) =$

j) $(2x^3 - 4y^4) · (-2x^3 - 4y^4) =$

k) $(-8x - 5y^2) · (8x - 5y^2) =$

l) $(\sqrt{2} + 5x^3) · (\sqrt{2} - 5x^3) =$

m) $(3\sqrt{2x} + \sqrt{5y}) · (3\sqrt{2x} - \sqrt{5y}) =$

n) $(\frac{3x}{5} + \frac{2}{3}) · (\frac{3x}{5} - \frac{2}{3}) =$

o) $(2\frac{1}{2}x + 1\frac{2}{3}) · (2\frac{1}{2}x + 1\frac{2}{3}) =$

Příklad 17 : Vypočtěte :

a) $(5x^3 - 2y^2) · (5x^3 - 2y^2) =$

b) $(5x^3 - 2y^2) · (5x^3 + 2y^2) =$

c) $(5x^3 - 2y^2) · (-5x^3 - 2y^2) =$

d) $(-5x^3 - 2y^2) · (-5x^3 - 2y^2) =$

e) $(5x^3 + 2y^2) · (5x^3 + 2y^2) =$

f) $(0,2x^2 - 0,3x) · (0,2x^2 - 0,3x) =$

g) $(-0,2x^2 + 0,3x) · (-0,2x^2 + 0,3x) =$

h) $(0,2x^2 - 0,3x) · (0,2x^2 + 0,3x) =$

ch) $(-0,2x^2 - 0,3x) · (0,2x^2 - 0,3x) =$

i) $(0,2x^2 + 0,3x) · (0,2x^2 + 0,3x) =$

j) $(0,4xy^2z^3 - 1) · (0,4xy^2z^3 - 1) =$

k) $(0,4xy^2z^3 + 1) · (0,4xy^2z^3 - 1) =$

l) $(-0,4xy^2z^3 - 1) · (-0,4xy^2z^3 - 1) =$

m) $(\frac{2}{5}y^2z^3 - \sqrt{2}) · (\frac{2}{5}y^2z^3 - \sqrt{2}) =$

n) $(\frac{2}{5}y^2z^3 + \sqrt{2}) · (\frac{2}{5}y^2z^3 - \sqrt{2}) =$

o) $(\frac{2}{5}y^2z^3 - \sqrt{2}) · (-\frac{2}{5}y^2z^3 - \sqrt{2}) =$

p) $(\sqrt{2x} - y\sqrt{3}) · (\sqrt{2x} - y\sqrt{3}) =$

r) $(\sqrt{2x} - y\sqrt{3}) · (\sqrt{2x} + y\sqrt{3}) =$

s) $(\sqrt{2x} + y\sqrt{3}) · (\sqrt{2x} + y\sqrt{3}) =$

Příklad : Odstraň odmocninu ze jmenovatele : a) $\frac{6}{\sqrt{5}}$ b) $\frac{2}{\sqrt{5} - \sqrt{3}}$

Příklad budeme řešit rozšiřováním zlomku.

$$a) \frac{6}{\sqrt{5}} \cdot \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}} = \frac{6 \cdot \sqrt{5}}{5} = 1,2 \cdot \sqrt{5}$$

$$b) \frac{2}{\sqrt{5} - \sqrt{3}} \cdot \frac{\sqrt{5} + \sqrt{3}}{\sqrt{5} + \sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \sqrt{5} + \sqrt{3}}{5 - 3} = \sqrt{5} + \sqrt{3}$$

Příklad 18 : Odstraňte odmocniny ze jmenovatele :

$$a) \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$d) \frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{5} + \sqrt{3}}$$

$$g) \frac{\frac{1}{2}}{\sqrt{7} - 2\sqrt{3}}$$

$$b) \frac{4}{\sqrt{10} - \sqrt{6}}$$

$$e) \frac{5}{\sqrt{10} + \sqrt{2}}$$

$$c) \frac{\sqrt{9}}{\sqrt{7} - \sqrt{6}}$$

$$f) \frac{\sqrt{7} + \sqrt{3}}{\sqrt{7} - \sqrt{3}}$$

IV. $(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$

Příklad : $(a + 4)^3 = a^3 + 12a^2 + 48a + 64$
 $(2a^2 + 3a)^3 = 8a^6 + 36a^5 + 54a^4 + 27a^3$

Příklad 19 : Vypočtěte :

$$a) (x + 2y)^3 = b) (0,2y + x^2)^3 =$$

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

$$g) (0,5y^4 + 2\frac{2}{3}x)^3 =$$

$$k) (3\sqrt{5x} + \sqrt{6a})^3 =$$

$$d) (20x^4 + 3x)^3 =$$

$$h) (7 + 1,5x^3)^3 =$$

$$l) (\frac{3x}{5} + \frac{2}{3})^3 =$$

$$e) (0,02y + 2x^5)^3 =$$

$$ch) (0,03x^3 + 5x^2)^3 =$$

$$m) (2\frac{1}{2}x + 1\frac{2}{3})^3 =$$

$$f) (5 + \frac{1}{2}x)^3 =$$

$$i) (1,2x^4y^{-2} + xy^{-1})^3 =$$

$$j) (\sqrt{2x} + \sqrt{3y^2})^3 =$$

V. $(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$

Příklad : $(a - 4)^3 = a^3 - 12a^2 + 48a - 64$
 $(2a^2 - 3a)^3 = 8a^6 - 36a^5 + 54a^4 - 27a^3$

Příklad 20 : Vypočtěte :

$$a) (x - 2y)^3 =$$

$$g) (7y^4 - 3\frac{2}{3}x^2)^3 =$$

$$k) (4\sqrt{5x} - 2\sqrt{6a})^3 =$$

$$b) (0,2y - 3x^2)^3 =$$

$$h) (9x - 1,3x^4)^3 =$$

$$l) (\frac{3x}{5} - \frac{2}{3})^3 =$$

$$c) (0,2 - 4x^4)^3 =$$

$$ch) (0,9x^3 - 15x^2)^3 =$$

$$m) (2\frac{1}{2}x - 1\frac{2}{3})^3 =$$

$$d) (5x^4 - 4y)^3 =$$

$$i) (0,2x^4y^{-2} - 2xy^{-1})^3 =$$

$$e) (0,11y - 0,3x^5)^3 =$$

$$j) (\sqrt{2x} - \sqrt{3y^2})^3 =$$

$$f) (15 - \frac{1}{2}x^4)^3 =$$

POZNÁMKA : Kdo chce, tak si může pamatovat ještě tento vzorec :

$$(a + b + c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ac$$

$$(x^2 - 3x + 1)^2 = x^4 + 9x^2 + 1 - 6x^3 + 2x^2 - 6x = x^4 - 6x^3 + 11x^2 - 6x + 1$$

3.7. Dělení mnohočlenu jednočlenem

Mnohočlen dělíme jednočlenem tak, že vydělíme všechny členy mnohočlenu oním jednočlenem.

$$\text{Příklad : } (21x^5 - 15x^4 - 9x^3 + 60x^2 - x + 2) : (-3x) = -7x^4 + 5x^3 + 3x^2 - 20x + \frac{1}{3} - \frac{2}{3}x^{-1} \quad x \neq 0$$

$$(16 - 24a + 9a^2) : (+2a) = 8a^{-1} - 12 + 4,5a \quad a \neq 0$$

Příklad 21 : Vypočtete :

$$\text{a) } (7x^5 - 5x^4 - 2x^2 + 4) : (+2x) =$$

$$\text{b) } (x^5 - x^4 + 9) : (-3x) =$$

$$\text{c) } (0,4x^5 - 2x^3 - 2x^2 + 6) : (x^4) =$$

$$\text{d) } (+3x^4 - 2x^2 - 0,74x + 1) : (+0,2x) =$$

$$\text{e) } (1,5x^5 - 5,4x^4 - 0,3x^3 - 6x^2 - 0,3x + 9) : (-3x^2) =$$

$$\text{f) } (10x^6 - 0,5x^4 + 5x^3 - 20x^2 + 0,5x + 5) : (-5x^2) =$$

$$\text{g) } (2x^5 - 5x^4 + 3x^3 - 2x^2 - 0,4x + 4) : \left(\frac{1}{3}x^2\right) =$$

$$\text{h) } \left(\frac{2}{5}x^8 - 1\frac{2}{3}x^7 - 12\frac{2}{3}x + \frac{1}{7}\right) : \left(-\frac{2}{3}x\right) =$$

$$\text{ch) } \left(\frac{2}{5}x^8 - 1\frac{2}{3}x^7 + 3\frac{4}{5}x^5 + 2\frac{2}{3}x^4\right) : \left(-\frac{2}{15}x^2\right) =$$

$$\text{i) } \left(\frac{2}{5}x^8 - 1\frac{2}{3}x^7 - 3\frac{4}{5}x^5 + 2\frac{2}{3}x^4\right) : \left(-\frac{1}{15}x^2\right) =$$

3.8. Dělení mnohočlenu mnohočlenem

$$\text{Příklad : } (9x^3 - 9x^2 - 7x + 2) : (3x + 2)$$

$$1. \text{ etapa : } 3x + 2 \neq 0 \quad x \neq -\frac{2}{3}$$

$$2. \text{ etapa : } 9x^3 : 3x = 3x^2 \quad \text{píšeme : } (9x^3 - 9x^2 - 7x + 2) : (3x + 2) = 3x^2$$

$$3. \text{ etapa : } 3x^2 \cdot (3x + 2) = 9x^3 + 6x^2$$

$$\text{píšeme : } (9x^3 - 9x^2 - 7x + 2) : (3x + 2) = 3x^2$$

$$\quad \quad \quad -(9x^3 + 6x^2)$$

$$\text{-----}$$

$$\quad \quad \quad 0 - 15x^2$$

$$4. \text{ etapa : sepišeme další člen } -7x$$

$$\text{píšeme : } (9x^3 - 9x^2 - 7x + 2) : (3x + 2) = 3x^2$$

$$\quad \quad \quad -(9x^3 + 6x^2)$$

$$\text{-----}$$

$$\quad \quad \quad 0 - 15x^2 - 7x$$

$$5. \text{ etapa : } -15x^2 : 3x = -5x$$

$$\text{píšeme : } (9x^3 - 9x^2 - 7x + 2) : (3x + 2) = 3x^2 - 5x$$

$$\quad \quad \quad -(9x^3 + 6x^2)$$

$$\text{-----}$$

$$\quad \quad \quad 0 - 15x^2 - 7x$$

$$6. \text{ etapa : } -5x \cdot (3x + 2) = -15x^2 - 10x$$

$$\text{píšeme : } (9x^3 - 9x^2 - 7x + 2) : (3x + 2) = 3x^2 - 5x$$

$$\begin{array}{r} -(9x^3 + 6x^2) \\ \hline 0 - 15x^2 - 7x \\ -(-15x^2 - 10x) \\ \hline \end{array}$$

$$0 + 3x$$

7. etapa : sepíšeme další člen +2

$$\text{píšeme : } (9x^3 - 9x^2 - 7x + 2) : (3x + 2) = 3x^2 - 5x$$

$$\begin{array}{r} -(9x^3 + 6x^2) \\ \hline 0 - 15x^2 - 7x \\ -(-15x^2 - 10x) \\ \hline \end{array}$$

$$0 + 3x + 2$$

8. etapa : **3x** : 3x = +1

$$\text{píšeme : } (9x^3 - 9x^2 - 7x + 2) : (3x + 2) = 3x^2 - 5x + 1$$

$$\begin{array}{r} -(9x^3 + 6x^2) \\ \hline 0 - 15x^2 - 7x \\ -(-15x^2 - 10x) \\ \hline \end{array}$$

$$0 + 3x + 2$$

9. etapa : +1 . (3x + 2) = 3x + 2

$$\text{píšeme : } (9x^3 - 9x^2 - 7x + 2) : (3x + 2) = 3x^2 - 5x + 1$$

$$\begin{array}{r} -(9x^3 + 6x^2) \\ \hline 0 - 15x^2 - 7x \\ -(-15x^2 - 10x) \\ \hline \end{array}$$

$$0 + 3x + 2$$

$$-(3x + 2)$$

$$0$$

10. etapa : zkouška dělení $(3x^2 - 5x + 1) \cdot (3x + 2) = 9x^3 + 6x^2 - 15x^2 - 10x + 3x + 2 = 9x^3 - 9x^2 - 7x + 2$

11. etapa : zkouškou jsme ověřili správnost podílu

$$(9x^3 - 9x^2 - 7x + 2) : (3x + 2) = \mathbf{3x^2 - 5x + 1}$$

Příklad : Vypočtete : $(14x^5 - 39x^4 + 27x^3 - 35x^2 + 25x - 4) : (2x^2 - 5x + 1) =$
 $2x^2 - 5x + 1 \neq 0$

$$(14x^5 - 39x^4 + 27x^3 - 35x^2 + 25x - 4) : (2x^2 - 5x + 1) = \mathbf{7x^3 - 2x^2 + 5x - 4}$$

$$\begin{array}{r} -(14x^5 - 35x^4 + 7x^3) \\ \hline -4x^4 + 20x^3 - 35x^2 \\ -(-4x^4 + 10x^3 - 2x^2) \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} +10x^3 - 33x^2 + 25x \\ -(+10x^3 - 25x^2 + 5x) \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - 8x^2 + 20x - 4 \\ - (- 8x^2 + 20x - 4) \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\text{Zkouška : } (7x^3 - 2x^2 + 5x - 4) \cdot (2x^2 - 5x + 1) = 14x^5 - 39x^4 + 27x^3 - 35x^2 + 25x - 4$$

Příklad 22 : Vypočítejte :

a) $(7x^{10} - 12x^9 + 5x^8 - 2x^7 + 2x^6 + 67x^5 - 49x^4 - 18x^2 + 36) : (x^5 - x^4 + 9) =$

b) $(9x^8 + 54x^4 + 81) : (3x^4 + 9) =$

c) $(7x^5 - 17x^4 - 7x^3 - 17x^2 + 6x) : (x^2 - 3x) =$

d) $10x^7 - 14x^6 - 10x^5 + 28x^4 + 7x^3 - 66x^2 + 69x - 18) : (5x^2 - 7x + 2) =$

3.9. Úprava výrazu na součin

Výraz upravujeme na součin vytýkáním, podle vzorců nebo inverzním úkonem ke zkrácenému násobení (rozkladem kvadratického trojčlenu).

3.9.1 Vytýkání před závorku

Při vytýkání dělíme každý člen mnohočlenu stejným číslem, kterým je každý člen mnohočlenu dělitelný beze zbytku.

U mnohočlenu $(20x^3 + 15y^2 - 10)$ můžeme vytýkat pouze číslo 5, protože neexistuje jiné číslo ani mocnina, kterým by byly dělitelní jednotliví členové mnohočlenu. Náš výpočet budeme zapisovat $(20x^3 + 15y^2 - 10) = 5 \cdot (4x^3 + 3y^2 - 2)$

Příklad : Výrazy upravte vytýkáním na součin (snažíme se vytknout největší číslo) :

a) $(7x^5 - 5x^4 + 3x^3 - 2x^2 - 0,4x) = x \cdot (7x^4 - 5x^3 + 3x^2 - 2x - 0,4)$

b) $(10x^5 - 2x^4 + 12x^3 - 4x + 8) = 2 \cdot (5x^5 - x^4 + 6x^3 - 2x + 4)$

c) $(4x^5 - 12x^3 - 2x^2 + 6x) = 2x \cdot (2x^4 - 6x^2 - x + 3)$

d) $(-5x^8 + 30x^6 - 20x^5 + 100x^4) = 5x^4 \cdot (-x^4 + 6x^2 - 4x + 20)$

e) $(15x^3y^4z^6 - 30x^5y^3z^2 + 70x^3y^4z) = 5x^3y^3z \cdot (3yz^5 - 6x^2z + 14y)$

Vytýkat číslo -1 jsme se již naučili a proto jenom na připomenutí :

$$(1,7x^6 - 0,5x^4 + 3,1x^3 - 2x^2 + 4) = (-1) \cdot (-1,7x^6 + 0,5x^4 - 3,1x^3 + 2x^2 - 4)$$

Můžeme však vytýkat i výraz, který má záporné znamínko.

Příklad : a) $(7x^5 - 5x^4 + 3x^3 - 2x^2 - 0,4x) = -x \cdot (-7x^4 + 5x^3 - 3x^2 + 2x + 0,4)$

b) $(10x^5 - 2x^4 + 12x^3 - 4x + 8) = -2 \cdot (-5x^5 + x^4 - 6x^3 + 2x - 4)$

c) $(4x^5 - 12x^3 - 2x^2 + 6x) = -2x \cdot (-2x^4 + 6x^2 + x - 3)$

d) $(-5x^8 + 30x^6 - 20x^5 + 100x^4) = -5x^4 \cdot (+x^4 - 6x^2 + 4x - 20)$

e) $(15x^3y^4z^6 - 30x^5y^3z^2 + 70x^3y^4z) = -5x^3y^3z \cdot (-3yz^5 + 6x^2z - 14y)$

Příklad 23 : Výrazy upravte na součin vytýkáním tak, že vytkneš výraz s kladným znaménkem.

a) $(7x^5 - 5x^4 - 2x^2 + 4x) =$

b) $(4x^5 - 2x^3 - 2x^2 + 6x) =$

c) $(-3x^4 - 12x^2 - 60x) =$

d) $(x^5y^4 - 5,4x^4y^2 - 0,3x^3y^3 - 2x^2y) =$

e) $(2x^6y^4z^2 - 50x^4yz^7 + 30x^3y^2z^3 - 2x^2yz^5) =$

$$f) (200x^5y^4z^{14} - 50x^4y^5z^8 + 300x^3y^4z^7 - 20x^2yz^5 - 450x^7y^5z^4) =$$

Příklad 24 : Výrazy upravte na součin vytýkáním tak, že vytkneš výraz se záporným znaménkem .

$$a) (7x^5 - 5x^4 - 2x^2 + 4x) =$$

$$b) (4x^5 - 2x^3 - 2x^2 + 6x) =$$

$$c) (-3x^4 - 12x^2 - 60x) =$$

$$d) (x^5y^4 - 5,4x^4y^2 - 0,3x^3y^3 - 2x^2y) =$$

$$e) (2x^6y^4z^2 - 50x^4yz^7 + 30x^3y^2z^3 - 2x^2yz^5) =$$

$$f) (200x^5y^4z^{14} - 50x^4y^5z^8 + 300x^3y^4z^7 - 20x^2yz^5 - 450x^7y^5z^4) =$$

Příklad 25 : Upravte výrazy na součin .

$$a) 5x^2(a + b) - 7y(a + b) =$$

$$b) 12x(2x - 4) + 6y(2x - 4) =$$

$$c) 17x^3(x - 2y) + 34x^5(x - 2y) =$$

$$d) 50x^2y^3z^4(2y + 5) + 500x^3y^5z^4(2y + 5)^6 =$$

$$e) 120x^6y^3z^5(6a - 4b)^5 + 150x^4y^2z^7(6a - 4b)^4 =$$

$$f) 12x^3y^6(a - 2c)^4 + 2x^2y^5(a - 2c)^6 - 20x^2y^9(a - 2c)^5 + 102x^4y^5(a - 2c)^3 =$$

$$g) 4x\sqrt{3} - 5y\sqrt{3} =$$

$$h) 10c\sqrt{12} - 3\sqrt{3} =$$

V některých případech hovoříme o postupném vytýkání. Zpravidla se jedná o mnohočleny se sudým počtem členů (větším než 2).

Příklad : Upravte na součin výraz $ax + ay + bx + by$.

$$ax + ay + bx + by = a \cdot (x + y) + b \cdot (x + y) = (x + y) \cdot (a + b)$$

$$3x - 3y + 2x - 2y = 3(x - y) + 2(x - y) = (x - y) \cdot (3 + 2) = 5 \cdot (x - y)$$

$$3ax - 3ay + 2bx - 2by = 3a(x - y) + 2b(x - y) = (x - y) \cdot (3a - 2b)$$

$$3x - 3y + 2bx - 2by = 3(x - y) + 2b(x - y) = (x - y) \cdot (3 - 2b)$$

$$x^3 - x^2 + x - 1 = x^2 \cdot (x - 1) + 1 \cdot (x - 1) = (x - 1) \cdot (x^2 + 1)$$

$$x^3 - x^2 - x + 1 = x^2 \cdot (x - 1) - 1 \cdot (x - 1) = (x - 1) \cdot (x^2 - 1)$$

$$y - 9z - 3x \cdot (9z - y) = -1 \cdot (-y + 9z) - 3x \cdot (9z - y) = (9z - y) \cdot (-1 - 3x)$$

Příklad 26 . Upravte na součin :

$$a) 5a + 5b + ad + bd =$$

$$b) 7a - 7 + ab - b =$$

$$c) 4m + 6mx + 10n + 15nx =$$

$$d) a^4 + a^3 + a + 1 =$$

$$e) a^4 - a^3 + a^2 - a =$$

$$f) 2x^3 - x^2 - 12x + 6 =$$

$$g) 2c \cdot (4a + 7b) + 7b + 4a =$$

$$h) 7x \cdot (3y - 5z) - 5z + 3y$$

$$i) 3v + 7x \cdot (3v - 4u) - 4u =$$

$$j) 2 \cdot (a - 3) + b \cdot (3 - a)$$

$$k) 4x \cdot (6n - 1) - (1 - 6n) =$$

$$l) 4a - 3b - 3x \cdot (3b - 4a) =$$

$$m) 4x - 5c \cdot (y - 4x) - y =$$

$$n) -5a - 7b + 8z \cdot (5a + 7b) =$$

3.9.2. Užití vzorců

I. $a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2$

Příklad : Rozložte na součin : a) $x^2 + 6x + 9$

b) $9x^4 + 30x^3 + 25x^2$

a) $x^2 + 6x + 9 = (x + 3)^2$ protože odmocnina z x^2 je x
odmocnina z 9 je 3
 2 krát x krát 3 je $6x$

$$b) \quad 9x^4 + 30x^3 + 25x^2 = (3x^2 + 5x)^2 \text{ protože odmocnina z } \underline{9x^4} \text{ je } \underline{3x^2}$$

$$\text{odmocnina z } \underline{25x^2} \text{ je } \underline{5x}$$

$$\underline{2} \text{ krát } \underline{3x^2} \text{ krát } \underline{5x} \text{ je } \underline{30x^3}$$

Příklad 27 : Vypočtete :

$$a) 4 + 4x + x^2 =$$

$$b) 0,04y^2 + 0,4x^2y + x^4 =$$

$$c) 1,44 + 2,4x^4 + x^8 =$$

$$d) 400x^8 + 120x^5 + 9x^2 =$$

$$e) 0,0004y^2 + 0,08x^5y + 4x^{10} =$$

$$f) 25 + 5x + 0,25x^2 =$$

$$g) 0,25y^8 + 2\frac{2}{3}xy^4 + 7\frac{1}{9}x^2 =$$

$$h) 0,0009x^6 + 0,3x^5 + 25x^4 =$$

$$ch) 2x + 2\sqrt{10xy} + 5y =$$

$$i) \frac{9x^2}{25} + \frac{4x}{5} + \frac{4}{9} =$$

$$j) 0,04y^3 + 0,4x^2y^2 + x^4y =$$

$$k) 1,44x + 2,4x^5 + x^9 =$$

$$l) 400x^9a + 120x^6a + 9x^3a =$$

$$m) 27ax^4 + 90ax^3 + 75ax^2 =$$

$$n) 12ax + 4a^2 + 9x^2 =$$

$$o) 16x^2 + 1 + 8x =$$

$$p) -9x^2 - 12x - 4 =$$

$$r) -10x - 1 - 25x^2 =$$

II. $a^2 - 2ab + b^2 = (a - b)^2$

Příklad : Rozložte na součin : a) $x^2 - 6x + 9$ b) $9x^4 - 30x^3 + 25x^2$

$$x^2 - 6x + 9 = (x - 3)^2 \text{ protože odmocnina z } \underline{x^2} \text{ je } \underline{x}$$

$$\text{odmocnina z } \underline{9} \text{ je } \underline{3}$$

$$\underline{(-2)} \text{ krát } \underline{x} \text{ krát } \underline{3} \text{ je } \underline{(-6x)}$$

$$9x^4 - 30x^3 + 25x^2 = (3x^2 - 5x)^2 \text{ protože odmocnina z } \underline{9x^4} \text{ je } \underline{3x^2}$$

$$\text{odmocnina z } \underline{25x^2} \text{ je } \underline{5x}$$

$$\underline{(-2)} \text{ krát } \underline{3x^2} \text{ krát } \underline{5x} \text{ je } \underline{(-30x^3)}$$

Příklad 28 : Vypočtete :

$$a) 4 - 4x + x^2 =$$

$$b) 0,36y^2 - 1,2x^2y + x^4 =$$

$$c) 1,96 - 5,6x^4 + 4x^8 =$$

$$d) 14400x^8 - 960x^5 + 16x^2 =$$

$$e) 0,0004y^2 - 0,08x^5y + 4x^{10} =$$

$$f) 0,25y^4 - 2\frac{2}{3}xy^2 + 7\frac{1}{9}x^2 =$$

$$g) 0,0049x^6 - 0,056x^5 + 0,16x^4 =$$

$$h) 2x - 2\sqrt{10xy} + 5y =$$

$$i) \frac{9x^2}{25} - 0,8x + \frac{4}{9} =$$

$$j) 6\frac{1}{4}x^2 - 8\frac{1}{3}x + 2\frac{7}{9}$$

$$k) 0,04y^3 - 0,4x^2y^2 + x^4y =$$

$$l) 1,44x - 2,4x^5 + x^9 =$$

$$m) 400x^9a - 120x^6a + 9x^3a =$$

$$n) 27ax^4 - 90ax^3 + 75ax^2 =$$

$$o) -12ax + 4a^2 + 9x^2 =$$

$$p) 16x^2 + 1 - 8x =$$

$$r) -9x^2 + 12x - 4 =$$

$$s) 10x - 1 - 25x^2 =$$

III. $a^2 - b^2 = (a + b) \cdot (a - b)$

Příklad : Rozložte na součin : a) $36x^2 - 1$ b) $0,09x^4 - 400x^{-6}$

$$a) 36x^2 - 1 = (6x + 1) \cdot (6x - 1)$$

$$\text{protože odmocnina z } \underline{36x^2} \text{ je } \underline{6x}$$

$$\text{odmocnina z } \underline{1} \text{ je } \underline{1}$$

b) $0,09x^4 - 400x^{-6} = (0,3x^2 + 20x^3) \cdot (0,3x^2 - 20x^3)$	protože odmocnina z $0,09x^4$ je $0,3x^2$ odmocnina z $400x^6$ je $20x^3$
--	--

Příklad 29 : Vypočtěte :

a) $4 - x^2 =$

b) $0,04 - x^4 =$

c) $1,44 - x^8 =$

d) $900x^6 - 0,0016y^4 =$

e) $0,000004y^2 - 4x^{10} =$

f) $25 - 0,25x^2 =$

g) $0,25y^8 - 7\frac{1}{9}x^2 =$

h) $49 - 2,25x^6 =$

ch) $0,0009x^{-6} - 25x^{-8} =$

i) $-4x^6 + 16y^8 =$

j) $2 - 25x^6 =$

k) $\frac{9x^2}{25y^4} - \frac{4}{9a^{-6}} =$

k) $4x^2 - 9 =$

l) $a^2 - 81 =$

m) $4x^2 - 36z^2 =$

n) $u^2 - 4t^2 =$

o) $16a^2b^2 - 25c^2 =$

p) $-100x^2 + 25 =$

q) $-y^2 + 0,16 =$

r) $-0,01 + 400v^4 =$

s) $c^{10} - 49v^8 =$

t) $0,49d^8 - 0,0121m^6 =$

u) $\frac{9}{16} - 25x^2 =$

v) $\frac{4}{49}x^6 - 1 =$

w) $\frac{1}{36x^4} - \frac{25x^6}{81} =$

x) $0,36x^{-4} - 25c^{-8} =$

y) $-0,16r^4 + 4a^6 =$

z) $-1 + a^{-6} =$

Příklad 30 : Upravte na součin :

a) $(2a - 3b)^2 - y^2 =$

b) $(5x - 4y)^2 - 1 =$

c) $(a + 4)^2 - (b + 2c)^2 =$

d) $(5a - 1)^4 - 1 =$

e) $(x + 2y)^2 - (2x - y)^2 =$

f) $(5x^2 - 4y)^2 - (3x^2 - 5y)^2 =$

g) $1 - (-5x + 4)^2 =$

h) $9 - (-7x - 3)^2 =$

i) $x^2 + 2xy + y^2 - a^2 - 2ab - b^2 =$

j) $16 - 4x^2 + 20xy - 25y^2 =$

k) $(5x - 3)^2 - 0,16 =$

l) $(2a^2 + 5)^2 - 400 =$

m) $(5x + 4)^4 - 900a^2 =$

n) $16s^2 - (2x + 3)^2 =$

o) $-0,49 + (2c - 1)^2 =$

p) $400c^8 - (10x + a)^2 =$

r) $(2x + 3)^2 - (5x + 1)^2 =$

s) $(3a + c)^2 - (5x + 1)^2 =$

t) $(5x - 4)^2 - (3x + 5)^2 =$

u) $(0,4y - 2)^2 - (0,01y - 4)^2 =$

v) $(x + y)^2 - (2x - 5y)^2 =$

w) $(x + y)^4 - (x - y)^6 =$

x) $x^2 + 2xy + y^2 - 4a^2 - 20a + 25 =$

y) $x^2 - 8x + 16 - a^2 + 10a - 25 =$

z) $16x^2 - 8x + 49 - 25a^4 =$

IV.

$$a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3 = (a + b)^3$$

Příklad : Upravte na součin : a) $a^3 + 12a^2 + 48a + 64$ b) $8a^6 + 36a^5 + 54a^4 + 27a^3$

a) $a^3 + 12a^2 + 48a + 64 = (a + 4)^3$

protože třetí odmocnina z a^3 je a

třetí odmocnina z 64 je 4

3 krát a na druhou krát 4 je $12a^2$

3 krát a krát 4^2 je 48

b) $8a^6 + 36a^5 + 54a^4 + 27a^3 = (2a^2 + 3a)^3$ protože třetí odmocnina z $8a^6$ je $2a^2$ třetí odmocnina z $27a^3$ je

$3a$

3 krát $(2a^2)^2$ krát $3a$ je $36a^5$

3 krát $(2a^2)$ krát $(3a)^2$ je $54a^4$

Příklad 31 : Upravte na součin :

- a) $x^3 + 6x^2y + 12xy^2 + 8y^3 =$
 b) $0,008y^3 + 0,12x^2y^2 + 0,6x^4y + x^6 =$
 c) $1,728 + 4,32x^4 + 3,6x^8 + x^{12} =$
 d) $8\,000x^{12} + 3\,600x^9 + 540x^6 + 27x^3 =$
 e) $0,000008y^3 + 0,0024y^2x^5 + 0,24x^{10}y + 8x^{15} =$
 f) $125 + 37,5x + 3,75x^2 + 0,125x^3 =$
 g) $0,125y^{12} + 2xy^8 + 10\frac{2}{3}x^2y^4 + 19\frac{8}{27}x^3 =$
 h) $343 + 220,5x^3 + 47,25x^6 + 3,375x^9 =$
 ch) $0,000027x^9 + 0,0135x^8 + 2,25x^7 + 125x^6 =$

- i) $1,728x^{12}y^{-6} + 4,32x^9y^{-5} + 3,6x^6y^{-4} + x^3y^{-3} =$
 j) $2x \cdot \sqrt{2x} + 6xy \cdot \sqrt{3} + 9y^2 \cdot \sqrt{2x} + 3y^2 \cdot \sqrt{3} =$
 k) $135x \cdot \sqrt{5x} + 135 \cdot \sqrt{6a} + 54a \cdot \sqrt{5x} + 6a \cdot \sqrt{6a} =$
 l) $\frac{27x^3}{125} + \frac{18x^2}{25} + \frac{4x}{5} + \frac{8}{27} =$
 m) $15\frac{5}{8}x^3 + 31\frac{1}{4}x^2 + 20\frac{5}{6}x + 4\frac{17}{27} =$

V. $a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3 = (a - b)^3$

Příklad : Upravte na součin : a) $a^3 - 12a^2 + 48a - 64$ b) $8a^6 - 36a^5 + 54a^4 - 27a^3$

- a) $a^3 - 12a^2 + 48a - 64 = (a - 4)^3$ protože třetí odmocnina z a^3 je a
 třetí odmocnina z 64 je 4
 (-3) krát a na druhou krát 4 je $(-12a^2)$
 3 krát a krát 4^2 je $48a$
- b) $8a^6 - 36a^5 + 54a^4 - 27a^3 = (2a^2 - 3a)^3$ protože třetí odmocnina z $8a^6$ je $2a^2$ třetí odmocnina z $27a^3$ je $3a$
 (-3) krát $(2a^2)^2$ krát $3a$ je $(-36a^5)$
 3 krát $(2a^2)$ krát $(3a)^2$ je $54a^4$

Příklad 32 : Upravte na součin :

- a) $x^3 - 6x^2y + 4xy^2 - 8y^3 =$
 b) $0,008y^3 - 0,36x^2y^2 + 5,4x^4y - 27x^6 =$
 c) $0,008 - 0,48x^4 + 9,6x^8 - 64x^{12} =$
 d) $125x^{12} - 300x^8y + 240x^4y^2 + 64y^3 =$
 e) $0,001331y^3 - 0,01089x^5y^2 + 0,0297x^{10}y - 0,027x^{15} =$
 f) $3375 - 337,5x^4 + 11,25x^8 - 0,125x^{12} =$
 g) $343y^{12} - 539x^2y^8 + 283\frac{1}{3}x^4y^4 + 49\frac{8}{27} =$
 h) $729x^3 - 315,9x^6 + 45,63x^9 - 2,197x^{12} =$
 ch) $0,729x^9 - 36,45x^8 + 607,5x^7 - 3375x^6 =$
 i) $0,008x^{12}y^{-6} - 0,24x^9y^{-5} + 2,4x^6y^{-4} - 8x^3y^{-3} =$
 j) $2x\sqrt{2x} - 6xy\sqrt{3} + 9y^2\sqrt{2x} - 3y^3\sqrt{3} =$
 k) $320x\sqrt{5x} - 960x\sqrt{6a} + 288a\sqrt{5x} - 48a\sqrt{6a} =$
 l) $\frac{27}{125}x^3 - \frac{18}{25}x^2 + \frac{4}{5}x - \frac{8}{27} =$
 m) $15\frac{5}{8}x^3 - 31\frac{1}{4}x^2 + 20\frac{5}{6}x - 4\frac{17}{27} =$

VI. $a^3 + b^3 = (a + b) \cdot (a^2 - ab + b^2)$ $a^3 - b^3 = (a - b) \cdot (a^2 + ab + b^2)$

Příklad : $27x^3 + 1 = (3x + 1) \cdot (9x^2 - 3x + 1)$
 $125x^6 - 0,008y^3 = (5x^2 - 0,2y) \cdot (25x^4 + x^2y + 0,04y^2)$

Příklad 33 : Upravte na součin :

- a) $25x^5 - 4x^3 + 9x^2 =$
 b) $-64x^8 + 25y^4 =$
 c) $9x^4 - 3x^3 + \frac{1}{4}x^2 =$
 d) $1,44x^8y^{-4} + 2,4x^5y^{-3} + x^2y^{-2} =$
 e) $6400 - 240x^3 + 2,25x^6 =$
 f) $3x^2 + 1 =$
 g) $1,44x^8y^{-4} - x^2y^{-2} =$
 h) $6\frac{1}{4}x^2 + 8\frac{1}{3}x + 2\frac{7}{9} =$
 ch) $49 + 21x^3 + 2,25x^6 =$
 i) $0,04x^8y^{-4} - 0,4x^5y^{-3} + x^2y^{-2} =$
 j) $18x - 5y =$
 k) $8a^6 + 36a^5 + 54a^4 + 27a^3 =$

$$1) 6\frac{1}{4}x^2 - 2\frac{7}{9} =$$

3.9.3. Rozklad kvadratického trojčlenu

Jde o opačný postup než u zkráceného způsobu násobení.

$$x^2 + (a + b)x + a \cdot b = (x + a) \cdot (x + b) \quad \text{kde } a, b \text{ je libovolné reálné číslo}$$

Je-li součin $a \cdot b$ kladný, pak a i b mají stejná znaménka.

Je-li součin $a \cdot b$ záporný, pak a i b mají opačná znaménka

Je-li součin $a \cdot b$ záporný a součet $a + b$ kladný, tak kladné je to číslo a (b), které má větší absolutní hodnotu.

Je-li součin $a \cdot b$ záporný a součet $a + b$ záporný, tak záporné je to číslo a (b), které má větší absolutní hodnotu.

<p>Příklad :</p> $x^2 - x - 6 = x^2 + (+2 - 3)x + (+2) \cdot (-3) = (x + 2) \cdot (x - 3)$ $x^2 + 7x + 10 = x^2 + (5 + 2)x + (+5) \cdot (+2) = (x + 5) \cdot (x + 2)$ $x^2 - 4x + 3 = x^2 + [(-3) + (-1)]x + (-3) \cdot (-1) = (x - 3) \cdot (x - 1)$
--

Příklad 34 : Rozložte trojčlen na součin :

a) $x^2 + 10x + 21 =$

ch) $x^2 - 8x + 7 =$

p) $x^2 + 9x + 8 =$

b) $x^2 + 3x - 10 =$

i) $x^2 - 6x - 7 =$

r) $z^2 - 2z - 35 =$

c) $x^2 - 5x + 6 =$

j) $2x^2 - x - 12 =$

s) $x^2 + x - 12 =$

d) $x^2 + x - 12 =$

k) $x^2 - x - 20 =$

t) $x^2 + x - 12 =$

e) $x^2 - x - 12 =$

l) $x^2 + 3x - 28 =$

u) $x^2 + 7x + 12 =$

f) $x^2 + x - 2 =$

m) $x^2 - 5x + 4 =$

v) $x^2 - 7x + 12 =$

g) $x^2 - 2x - 15 =$

n) $a^2 - 3a - 54 =$

h) $x^2 + 6x - 7 =$

o) $x^2 + 8x + 12 =$

Souhrnná cvičení :

1) Určete číselnou hodnotu výrazu $\frac{5x^3 - 1}{2\sqrt{x}}$ a) pro $x = 4$ b) pro $x = -1$ c) pro $x = 0$

2) K mnohočlenu $x^2 - x + 6$ napište : a) mnohočlen převrácený
b) mnohočlen opačný

3) U mnohočlenu $x^2 - x + 6$ vytkněte číslo -1.

4) Vypočítejte : a) $(x^2 - x - 6) + (5x^2 - 4x - 16) + (x^3 - 50x^2 - 5x + 2) =$

b) $(2x^2 + 3x - 60) - (5x^3 - 14x - 17) - (8x^3 - 50x^2 + 9x + 6) =$

c) $(x^2 - 2x - 15 - 3x^{-1} + 5x^{-2} - 4x^{-3}) + (5x^2 + 12x - 0,15 + 3x^{-1} + 7x^{-2} - x^{-3}) - (x^2 - 2x) =$

d) $(x^2 + 6x - 7) - (x^2 + 10x + 21) + (2x^2 - x - 12) - (x^2 + x - 2) =$

e) $(1,44x^8y^4 + 2,4x^5y^3 + x^2y^2) + (1,44x^8y^4 + 2,4x^5y^3 + x^2y^2) + (2,4x^5y^3 + x^2y^2) =$

f) $(1,44x^8y^4 + 2,4x^5y^3 + x^2y^2) - (1,44x^8y^4 + 2,4x^5y^3 + x^2y^2) - (2,4x^5y^3 + x^2y^2) =$

g) $4(x + 2y^2) - 2x(3x + 2y^2) + 5(x + 2y^2) + 7x(3x + 2y^2) =$

5) Vypočítejte :

- a) $2x^2 \cdot (x^2 + x - 2) =$
 b) $(-5x^3) \cdot (2xy^3) \cdot (2x^2 - x - 12) =$
 c) $(x^2 - 8x + 7) \cdot (x^2 - 8x + 7) =$
 d) $(x^2 + x - 2) \cdot (x^2 + 10x + 21) =$
 e) $(8x^3 - 50x^2 + 9x + 6) \cdot (x^2 - x - 6) =$
 f) $(x^2 - 4x + 3) \cdot (x^2 - 2x - 15) \cdot (-5x^3) =$
 g) $(\sqrt{5} - 4a + 2a^2 - 3a^3) \cdot (-1) =$
 h) $(-3\frac{4}{5}x^5 + 2\frac{2}{3}x^4) \cdot (-1\frac{1}{4}x^3) \cdot (4x^8 - 2\frac{5}{6}x^7) =$
 ch) $(x^6 - 0,5x^4 + 3x^3 - 2x^2 + 0,4x + 4) \cdot (2x^5 - 5x^4 + 3x^3 - 2x^2 - 0,4x + 4) =$
 i) $(\frac{2}{5}x^8 - 1\frac{2}{3}x^7 - 12\frac{2}{3}x + \frac{1}{7}) \cdot (\frac{2}{5}x^8 - 1\frac{2}{3}x^7) =$
 j) $(-3\frac{4}{5}x^5 + 2\frac{2}{3}x^4 - 1\frac{1}{4}x^3 - 12\frac{2}{3}x + \frac{1}{7}) \cdot (\frac{2}{5}x^8 - 1\frac{2}{3}x^7 - 12\frac{2}{3}x + \frac{1}{7}) =$
 k) $(-3\frac{4}{5}x^5 + 2\frac{2}{3}x^4) \cdot (-1\frac{1}{4}x^3) \cdot (4x^8 - 2\frac{5}{6}x^7) =$

6) Vypočítejte :

- a) $-4 \cdot (7x^5 - 5x^4 + 3x^3 - 2x^2 - 0,4x + 4) - 0,5 \cdot x(5x^5 - x^4 + 2x^3 - 0,4x + 9) =$
 b) $3x^2 \cdot (0,4x^5 - 2x^3 - 2x^2 + 6) - \frac{1}{2} \cdot (7x^5 - 5x^4) - 0,4 \cdot (3x^4 - 2x^2 - 0,74x + 1) =$
 c) $(-2x^{-1}) \cdot (-5x^4 + 0,3x^3 - 0,102x^2 + 0,4x + 2,6) - 2x^{-2}(0,7x^5 + 3x^4 - 1,2x^2) - (1,07x^5 - 5,4x^4) - \frac{1}{3}(0,3x^3 - 2x^2 - 0,4x + 4) =$

7) Vypočítejte :

- a) $(20x^4y^3 - 15xy^2 + 5x^5y^{-3} + 0,45x - 2) : 5xy^3 =$
 b) $(2x^4y^5 + xy^{-2} - 0,4x^5y^{-3} + 2x + 2xy^2) : (-2xy) =$
 c) $(100x^6y^{2+k} + 15xy^4 + 15x^{-5}y^{-3+n} + 0,45x^k - 2) : 5x^{2+k}y^{2-k} =$

8) Vypočítejte :

- a) $(2x - 1)^2 =$
 b) $(2y^3 - 3x^4)^2 =$
 c) $(1,3y^{-2} + 0,3x^4)^2 =$
 d) $(2\sqrt{2}y^3 + 3\sqrt{3}x^4)^2 =$
 e) $(-4y^2 + 3) \cdot (4y^2 + 3) =$
 f) $(4y^2 + 3) \cdot (4y^2 + 3) =$
 g) $(-4y^2 - 3) \cdot (4y^2 + 3) =$
 h) $(-4y^2 - 3) \cdot (-4y^2 - 3) =$
 ch) $(3\sqrt{x^2} + \sqrt[3]{x^2})^2 =$

9) Vypočítejte :

- a) $(2x - 1)^3 =$ b) $(2y^3 - 3x^4)^3 =$ c) $(1,3y^{-2} + 0,3x^4)^3 =$

10) Vypočítejte :

- a) $(x - 3) \cdot (x + 7) =$
 b) $(x + 3) \cdot (x + 4) =$
 c) $(x - 3) \cdot (x + 4) =$
 d) $(x + 10) \cdot (x - 7) =$
 e) $(2x - 3) \cdot (x + 7) =$
 f) $(x^2 - 3) \cdot (x^2 + 7) =$

11) Upravte na součin :

- a) $5x^4 - 2x^2y^4 + 0,4x\sqrt{2} =$
 b) $x^2 + 7x + 12 =$
 c) $9x^2 - 30x^3 + 25x^4 =$
 d) $5a^4 - 5a^3 + a^2 - a =$
 e) $0,49x^2 + 4,2xy + 9y^2 =$
 f) $25x^2 - 1 =$
 g) $25x^6 - 4y^2 =$
 h) $25x^6 - 4y^3 =$
 ch) $25x^6 + 20x^3y + 4y^2 =$
 i) $-25x^6 - 20x^3y - 4y^2 =$

j) $-25x^6 + 20x^3y - 4y^2 =$

k) $4 + 4x + x^2 =$

l) $0,36y^2 - 1,2x^2y + x^4 =$

m) $0,04x^8y^4 - 0,4x^5y^3 + x^2y^2 =$

n) $2x - 2\sqrt{10xy} + 5y =$

o) $x^3 + 6x^2y + 12xy^2 + 8y^3 =$

12) Upravte na součin :

a) $0,0004y^2 + 0,08x^5y + 4x^{10} =$

b) $25 + 5x + 0,25x^2 =$

c) $0,008y^3 + 0,12x^2y^2 + 0,6x^4y + x^6 =$

d) $1,728 + 4,32x^4 + 3,6x^8 + x^{12} =$

e) $0,25y^8 - 2\frac{2}{3}xy^4 + 7\frac{1}{9}x^2 =$

f) $49 + 21x^3 + 2,25x^6 =$

g) $0,0009x^6 + 0,3x^5 + 25x^4 =$

h) $x^2 + 8x + 12 =$

ch) $x^2 + 9x + 8 =$

i) $25x^2v + 15xv^5 - 5 =$

j) $1,44x^8y^4 + 2,4x^5y^{-1} + x^2y^2 =$

k) $\frac{9x^2}{25} + \frac{4x}{5} + \frac{4}{9} =$

13) Upravte na součin :

a) $4 - 4x + x^2 =$

b) $1,96 - 5,6x^4 + 4x^8 =$

c) $14\,400x^8 - 960x^5 + 16x^2 =$

d) $9x^4 - 3x^3 + 0,25x^2 =$

e) $25x^6 + 20x^3y^2 + 4y^4 =$

f) $15\frac{5}{8}x^3 + 31\frac{1}{4}x^2 + 20\frac{5}{6}x + 4\frac{17}{27} =$

g) $6400 - 240x^3 + 2,25x^6 =$

h) $49 - 2,25x^6 =$

ch) $0,0009x^6 - 25x^4 =$

i) $x^n + x^{n+2} =$

j) $0,0009x^6 - 0,056x^5 + 0,16x^4 =$

k) $-4x^6 + 16y^8 =$

14) Upravte na součin :

a) $x^2 + x - 30 =$

b) $6\frac{1}{4}x^2 - 8\frac{1}{3}x + 2\frac{7}{9} =$

c) $0,0004y^2 - 4x^{10} =$

d) $\frac{27x^3}{125} + \frac{18x^2}{25} + \frac{4x}{5} + \frac{8}{27} =$

e) $x^4 + 5x^2 + 6 =$

p) $0,25y^8 - 2\frac{2}{3}xy^4 + 7\frac{1}{9}x^2 =$

r) $x^2 - x + 20 =$

s) $400x^8 + 120x^5 + 9x^2 =$

t) $x^2 + 3x - 28 =$

u) $x^2 - 5x + 4 =$

v) $0,04y^2 + 0,4x^2y + x^4 =$

w) $1,44 + 2,4x^4 + x^8 =$

l) $0,04 - x^4 =$

m) $1,44 - x^8 =$

n) $0,0004y^2 - 0,08x^5y + 4x^{10} =$

o) $0,0004y^2 - 4x^{10} =$

p) $25x^6 - 20x^3y^2 + 4y^4 =$

r) $25x^6 - 4y^4 =$

s) $125x^{12} - 300x^8y + 240x^4y^2 - 64y^3 =$

t) $0,36x^2 - \frac{4}{9} =$

u) $2x + 2\sqrt{10xy} + 5y,$

v) $6\frac{1}{4}x^2 + 8\frac{1}{3}x + 2\frac{7}{9} =$

m) $6,25x^2 - 2\frac{7}{9} =$

n) $0,008 - 0,48x^4 + 9,6x^8 - 64x^{12} =$

o) $0,125y^{12} + 2xy^8 + 10\frac{2}{3}x^2y^4 + 19\frac{8}{27} =$

p) $\frac{9x^2}{25} - 1 =$

r) $8\,000x^{12} + 3\,600x^9 + 540x^6 + 27x^3 =$

s) $25 - 0,25x^2 =$

t) $0,25y^8 - 7\frac{1}{9}x^2 =$

u) $z^2 - 2z - 35 =$

v) $x^2 + x - 12 =$

w) $x^n - x =$

f) $x^4 - x^2 - 20 =$

g) $0,16x^2y^4z^6 - 1 =$

h) $0,16x^2y^4z^6 + 0,8xy^2z^3 + 1 =$

ch) $0,16y^4z^6 - 0,8\sqrt{2}x^2z^3 + 2 =$

i) $0,16y^4z^6 - 2 =$

j) $-0,16y^4z^6 + 2 =$

k) $1,44x^8y^4 - x^2y^2 =$

l) $-64x^8 + 25y^4,$

m) $2 - 25x^6 =$

- n) $x^2 - 7x + 12 =$
 o) $25x^6 - 20x^3y^2 + 4y^4 =$
 p) $0,04x^4 - 0,12x^3 + 0,09x^2 =$
 r) $0,09x^2 - 0,12x^3 + 0,04x^4 =$
 s) $a^2 - 3a - 54 =$

- t) $5x^2y^3z^4(2y+5) + 500y^5z^4(2y+5)^6 =$
 u) $12y^3z^5(6a-4b)^5 + 150x^4y^2z^7(6a-4b)^4 =$
 v) $a^4 + a^3 + a + 1 =$
 w) $a^4 - a^3 + a^2 - a =$
 z) $2x^3 - x^2 - 12x + 6 =$

15 Vypočítej:

- a) $(y - 2x)^3 =$
 b) $(x^2 + 2x)^3 =$
 c) $(2x + 5x^3)^3 =$
 d) $(0,5x^2y^3 - 1)^3 =$
 e) $(\frac{2}{3}x^4 + \frac{1}{5}x)^3 =$

- f) $1\frac{1}{6}x^4 - 2\frac{1}{3}xy^3)^3 =$
 g) $(2\sqrt{2} - x\sqrt{3})^3 =$

16) Nahrad'te písmena příslušnými výrazy : $A : 2 = B^2 = \frac{4x^2 - 4x + 1}{25x^2}$

17) Vydělte :

- a) $(5x^5 + 7x^4 - 20x^3 - 11x^2 + 23x - 6) : (x^2 + x - 3) =$
 b) $(8x^3 - 10x^2 - 13x + 19) : (2x - 3) =$

18) Vypočtete :

- a) $3y - 5y^2 =$
 b) $6a + 7ab^3 =$
 c) $10a - 1 \cdot 10a + 1 =$
 d) $0,8x^5 - \sqrt{2} \cdot 0,8x^5 - \sqrt{2} =$
 e) $-3y - 0,9 \cdot 3y + 0,9 =$
 f) $(-0,6x + 5) \cdot (-0,6x - 5) =$
 g) $2 \cdot (y - 4)^2 - 5 \cdot (2y + 1)^2 =$

- h) $7 \cdot (3x - 1) \cdot (3x + 1) - 5 \cdot (x - 2)^2 =$
 i) $(4x - 8y^2)^2 =$
 j) $(3x + 5xy^3)^2 =$
 k) $(8x - 1) \cdot (8x + 1) =$
 l) $(0,9x^3 - \sqrt{3}) \cdot (0,9x^3 + \sqrt{3}) =$
 m) $(-1,1x - 5) \cdot (1,1x + 5) =$
 n) $(-0,7x + 9) \cdot (-0,7x - 9) =$
 o) $3 \cdot (x - 2)^2 - 2 \cdot (2x - 4)^2 =$
 p) $5 \cdot (2x - 3) \cdot (2x + 3) - 6 \cdot (x - 1)^2 =$

19) Upravte na součiny :

- a) $8x^2y - 12y^3z^5 =$
 b) $81x^4 - 0,16a^2 =$
 c) $-2a^2 - 6a - 10ab =$
 d) $5t - 2ta - 10a + 25 =$
 e) $(4x + y)^2 - z^2 =$
 f) $9a^2 + 42ab + 49b^2 =$
 g) $(8x - 1)^2 - (5a + 3)^2 =$
 h) $9a^2 - 6a + 1 - 4b^2 + 20b - 25 =$
 i) $6x^2y - 10y^2z^4 =$

- j) $100x^6 - 0,25a^2 =$
 k) $-6z^2 - 9z - 12yz =$
 l) $r^3 - r^2 + 2r - 2 =$
 m) $(3a + b)^2 - c^2 =$
 n) $u^2 - 24u + 144 =$
 o) $(3a - 1)^2 - (2b - 5)^2 =$
 p) $4c^2 + 4cd + d^2 - 9d^2 + 6d - 1 =$

Výsledky cvičení:

- 1 a) $4 + 12$, b) $12 : 4$, c) $12 \cdot 4$, d) $4 - 12$, e) $2 \cdot 4 \cdot 8$, f) $3 \cdot (21 : 4) - (7 - 5)$,

- g) $(4+5) \cdot (2+7) - \frac{1}{(4+5) \cdot (2+7)}$, **2 a)** 2, **b)** -16, **c)** -9,5, **d)** $-18 \frac{6}{25}$,
- 2 a)** 2, **b)** -16, **c)** -9,5, **d)** $-18 \frac{6}{25}$,
- 3 a)** $c+12$, **b)** $x:4$, **c)** $v \cdot y$, **d)** $k-s$, **e)** $d \cdot 4 \cdot 8$ **f)** $n \frac{21}{4} - k$ **g)** $(4+5) \cdot (2+7) - \frac{1}{s+t}$
- 4 a)** $3x^4 + 8x^2 + 5x - 1$; **b)** $5x^5 - 13x^4 - 2x^3 - 3x^2 - 19x - 4$; **c)** $11x^5 - 17x^4 + x^3 - x^2 + 4$;
d) $-x^5 + 15x^4 + 3x^3 - x^2 + 7x - 8$; **e)** $12x^5 - 6x^4 + 5x^3 - 2x^2 - 0,8x + 13$;
f) $7,4x^5 - 2x^4 - 2x^3 - 4x^2 - 0,74x + 7$; **g)** $1,77x^5 - 7,4x^4 + 0,6x^3 - 3,302x^2 + 6,6$;
h) $2,7x^7 - 3,3x^6 + 2,77x^5 - 7,5x^4 + 26,7x^3 - 13,52x^2 - 10,74x + 16$;
ch) $0,27x^7 + 277x^5 - 35,15x^4 + 93,233x^3 - 214,5x^2 + 0,236x + 40,144$;
i) $37x^7 + 3,7x^6 + 26,5x^5 - 30,9x^4 + 249x^3 - 50,1x^2 - 20,8x + 142,4$,
j) $9,7x^5 - 3,2x^2 - 6x + 4 - 0,8x^{-1} + 6,3x^{-3} - 5,5x^{-4} \quad x \neq 0$; **k)** $0,8x^8 - 3 \frac{1}{3}x^7 - 7,6x^5 + 5 \frac{1}{3}x^4 - 2,5x^3 - 25 \frac{1}{3}x + \frac{2}{7}$
- l)** $7,4x^8 - 4,5x^7 - 7,8x^5 + 12 \frac{13}{15}x^4 + 1,25x^3x + 2 \frac{1}{7}$;
- m)** $1,4x^8 + 3,8x^7 - 3,8x^5 + 2 \frac{2}{3}x^4 + 2x^3 - 12 \frac{2}{3}x^2 - 12 \frac{11}{21}x - \frac{1}{42}$;
- n)** $1,8x^8 + 2 \frac{2}{15}x^7 - 6,9x^5 - 1 \frac{1}{6}x^4 + 4,7x^3 - 10,2x^2 - 35 \frac{11}{15}x + 4 \frac{41}{42}$;
- o)** $1,4x^8 + 6,5x^7 - 5x^6 - 3,8x^5 + 2 \frac{2}{3}x^4 + 11,75x^3 - 13 \frac{1}{150}x + 4 \frac{5}{6}$;
- 5) 0**, **6 a)** $-3x^4 - 4x^2 - 9x - 7$; **b)** $-x^5 - x^4 + 8x^3 + 7x^2 + x - 10$ **c)** $-5x^5 + x^4 - 11x^3 + 5x^2 - 6$;
d) $5x^5 + x^4 - 3x^3 - 5x^2 + 7x + 6$; **e)** $2x^5 - 4x^4 + x^3 - 2x^2 - 5$; **f)** $-6,6x^5 + 2x^4 - 2x^3 + 0,74x + 5$;
g) $-1,77x^5 - 2,6x^4 + 3,098x^2 + 0,8x - 1,4$; **h)** $1,7x^6 - 2,7x^5 - 0,2x^3 - 0,8x^2 + 0,8x$;
ch) $-2,7x^7 + 5x^6 + 0,07x^5 - 6,5x^4 - 5,7x^3 - 10,08x^2 - 10,06x + 4$
i) $0,27x^7 - 3,7x^6 - 277x^5 + 40,35x^4 - 315,767x^3 + 212,2x^2 + 11,084x - 144,256$,
j) $-37x^7 + 27,5x^5 - 25,4x^4 - 20x^3 - 2,6x^2 + 10,4x - 30$, **k)** $4,3x^5 - 0,8x^2 - 6x - 4 - 0,3x^{-3} - 4,5x^{-4} \quad x \neq 0$
- l)** $-3 \frac{1}{3}x^7 + 5 \frac{1}{3}x^4 + \frac{2}{7}$, **m)** $0,6x^8 + 1 \frac{1}{6}x^7 + 0,2x^5 - 3 \frac{8}{15}x^4 + 4,5x^3 + 12 \frac{2}{3}x^2 + 6 \frac{11}{21}x + 3$,
- n)** $x^8 + 5 \frac{7}{15}x^7 - 2,5x^3 + \frac{29}{42}$, **o)** $-1,4x^8 - 3,8x^7 + 4,5x^5 - 9 \frac{1}{6}x^4 + 8,45x^3 - 10,2x^2 + 2 \frac{4}{15}x + 3 \frac{1}{6}$,
- p)** $-1,4x^8 - 1,1x^7 - 5x^6 + 3,8x^5 - 2 \frac{2}{3}x^4 + 14,25x^3 - 0,12x^2 + 12 \frac{49}{150}x + 3 \frac{1}{6}$,
- 7 a)** $-5x^8 - 2 \frac{19}{30}x^7 + 3,8x^5 - 4 \frac{2}{3}x^4 + 1,25x^3 - 6 \frac{2}{3}x - 2 \frac{5}{6}$,
- b)** $-3,23x^5 - 10,9x^4 + 5,2x^3 - 10,2x^2 - 10x - 5$, **c)** $x^8 + 5 \frac{7}{15}x^7 + 1,7x^6 - 0,5x^4 + 3,1x^3 -$
 $-2x^2 + 0,4x + 4 \frac{29}{42}$, **d)** $27x^7 + 6,5x^5 - 2 \frac{49}{60}x^4 + 1,483x^3 - 3,7x^2 + 13 \frac{19}{150}x + 3 \frac{6}{7} -$
 $-0,4x^{-1} + 3,3x^{-3} - 5x^{-4} \quad x \neq 0$,
- 8 a)** $10x^8 - 2x^7 + 4x^6 - 0,8x^4 + 18x^3$, **b)** $-1,2x^7 + 6x^5 + 6x^4 - 18x^2$, **c)** $-1,2x^2 + 0,8 + 0,296x^{-1} - -0,4x^{-2} \quad x \neq 0$,
d) $-3,5x^8 + x^5 + 0,3x^4 - 0,2x^2 - 1,5 + 2,5x^{-1} \quad x \neq 0$,
e) $0,27x - 0,12x^{-2} + 0,4x^{-4} - 0,04x^{-5} + 0,33x^{-7} - 0,05x^{-8} \quad x \neq 0$,
- f)** $4,2x^{10} + 11,4x^9 - 11,4x^7 + 8,8x^6 - 3,75x^5 - 38x^3 + 2,5x^2$, **g)** $-0,38x^4 + \frac{4}{15}x^3 - 0,125x^2 - 1 \frac{4}{15} + \frac{1}{70}x^{-1} \quad x \neq 0$,
- 9 a)** $8x^4 - 2x^2 - 3$, **b)** $8x^5 - 2x^4 + 20x^3 - 5x^2$, **c)** $5x^6 - 3x^5 - 2x^4$, **d)** $4x^5 - 6x^4 + 2x^3 - 3x^2$,
e) $8x^5 - 8x^4 + 28x^3 - 28x^2$, **f)** $-16 + 4x - 2x^{-4} + 8x^{-5} \quad x \neq 0$, **g)** $10x + 8 - 2,5x^{-1} - 2x^{-2} \quad x \neq 0$,

- 10 a)** $7x^{10} - 12x^9 + 5x^8 - 2x^7 + 2x^6 + 67x^5 - 49x^4 - 18x^2 + 36$ **b)** $2,8x^{10} - 2,9x^9 - 14x^8 - 4x^7 + 10x^6 + 42x^5 - 30x^4$,
c) $2,1x^9 + 9x^8 - 1,4x^7 - 1,418x^6 - 1,52x^5 + 5,4x^4 + 0,888x^3 - 1,2x^2$,
d) $0,321x^8 - 3,76x^7 + 10,37x^6 + 6,44x^5 - 21,6x^4$,
e) $2x^{11} - x^{10} - 2x^9 + 6,5x^8 - 20,9x^7 + 24,6x^6 + 5,8x^5 - 18x^4 + 24x^3 - 0,16x^2 + 16$,
f) $0,16x^{16} - 1\frac{1}{3}x^{15} + 2\frac{7}{9}x^{14} - 5\frac{1}{15}x^9 + 21\frac{53}{315}x^8 - \frac{5}{21}x^7$, **g)** $19x^{16} - 26\frac{19}{24}x^{15} - 9\frac{4}{9}x^{14}$,
- 11 a)** $21x^{10}y^4 + 63x^5y^4 - 15x^3y^{-1} - 45x^2y^{-1} + 12x^5 + 36$ $x \neq 0$ $y \neq 0$,
b) $28xy^{-1} - 20x^8y^3 - 14x^8y^4 + 10x^{-1} - 14x^7y^{-2} + 10x^{-2}y^2 + 42x^4y^{-1} - 30x^{-5}y^3$ $x \neq 0$ $y \neq 0$
c) $3x^9y^{-1} + 9x^8y^2z^{-2} - 3,6x^6yz^{-1} - 2x^7y^{-2}z^3 - 6x^6yz + 2,4x^4z^2 - 4x^6z^2 - 12x^5y^3 - 4,8x^3yz + x^5y^{-2}z^2 + 3x^4y - 1,2x^2z$ $y \neq 0$ $z \neq 0$,
d) $21a^3b^3x^6 - 7a^5x^5 - 28x^6a^3 + 7x^5a^4 - 15b^7x^5 + 5a^2b^4x^4 + 20x^5b^4 - 5ab^4x^4$,
- 12 a)** $x^2 - x - 20$, **b)** $x^2 + 3x - 28$, **c)** $x^2 - 5x + 4$, **d)** $a^2 - 3a - 54$, **e)** $x^2 + 8x + 12$, **f)** $x^2 + 9x + 8$
g) $z^2 - 2z - 35$, **h)** $x^2 + x - 12$, **ch)** $x^2 + x - 12$ **i)** $x^2 + 7x + 12$, **j)** $x^2 - 7x + 12$, **k)** $(x+3) \cdot (x-4)$
l) $(x^2+3) \cdot (x^2+2)$ **m)** $(x^2-5) \cdot (x^2+4)$ **n)** $(2x^2+3) \cdot (x^2+2) =$
- 13 a)** $(-1) \cdot (-3x^5 - a)$, **b)** $(-1) \cdot (-2x^2y^3 - 4x^2yz^{-2})$ $x \neq 0$ $z \neq 0$, **c)** $(-1) \cdot (-7x^5 + 5x^4 + 2x^2 - 4)$
d) $(-1) \cdot (-0,4x^5 + 2x^3 + 2x^2 - 6)$, **e)** $(-1) \cdot (7x^2 - 0,5x^4)$,
- 14 a)** $4 + 4x + x^2$, **b)** $0,04y^2 + 0,4x^2y + x^4$, **c)** $1,44 + 2,4x^4 + x^8$,
d) $400x^8 + 120x^5 + 9x^2$, **e)** $0,0004y^2 + 0,08x^5y + 4x^{10}$, **f)** $25 + 5x + 0,25x^2$,
g) $0,25y^8 - 2\frac{2}{3}xy^4 + 7\frac{1}{9}x^2$, **h)** $49 + 21x^3 + 2,25x^6$, **ch)** $0,0009x^6 + 0,3x^5 + 25x^4$,
i) $1,44x^8y^4 + 2,4x^5y^3 + x^2y^2$ $y \neq 0$, **j)** $2x + 2\sqrt{10xy} + 5y$, $x \geq 0$, $y \geq 0$
- k)** $45x + 6\sqrt{30ax} + 6a$, $a \geq 0$ $x \geq 0$; **l)** $\frac{9x^2}{25} + \frac{4x}{5} + \frac{4}{9}$, **m)** $6\frac{1}{4}x^2 + 8\frac{1}{3}x + 2\frac{7}{9}$,
n) $49x^8 + 42x^9 + 9x^{10}$; **o)** $0,49 + 0,21x^3 + 0,0225x^6$; **p)** $0,0004x^4 + 0,012x^5 + 0,9x^9$;
r) $0,0016x^{10} + 0,24x^6 + 9x^2$; **s)** $0,25x^2y^4 + x^2y^4 + x^2y^4$ $y \neq 0$; **t)** $x^8 + x^7 + 0,25x^6$;
u) $0,25x^8 + 0,5x^5 + 0,25x^2$;
- 15 a)** $4 - 4x + x^2$, **b)** $0,36y^2 - 1,2x^2y + x^4$, **c)** $1,96 - 5,6x^4 + 4x^8$,
d) $14400x^8 - 960x^5 + 16x^2$, **e)** $0,0004y^2 - 0,08x^5y + 4x^{10}$, **f)** $9x^4 - 3x^3 + 0,25x^2$,
g) $0,25y^8 - 2\frac{2}{3}xy^4 + 7\frac{1}{9}x^2$, **h)** $6400 - 240x^3 + 2,25x^6$, **ch)** $0,0049x^6 - 0,056x^5 + 0,16x^4$, **i)**
 $0,04x^8y^4 - 0,4x^5y^3 + x^2y^2$ $y \neq 0$, **j)** $2x - 2\sqrt{10xy} + 5y$, $x \geq 0$ $y \geq 0$;
- k)** $45x - 6\sqrt{30ax} + 6a$, $a \geq 0$ $x \geq 0$; **l)** $\frac{9x^2}{25} - \frac{4x}{5} + \frac{4}{9}$, **m)** $6\frac{1}{4}x^2 - 8\frac{1}{3}x + 2\frac{7}{9}$,
n) $49x^8 + 42x^9 + 9x^{10}$; **o)** $0,49 + 0,21x^3 + 0,0225x^6$; **p)** $0,0004x^4 + 0,012x^5 + 0,9x^9$;
r) $0,0016x^{10} + 0,24x^6 + 9x^2$; **s)** $0,25x^2y^4 + x^2y^4 + x^2y^4$ $y \neq 0$; **t)** $x^8 + x^7 + 0,25x^6$;
u) $0,25x^8 + 0,5x^5 + 0,25x^2$;
- 16 a)** $4 - x^2$, **b)** $0,04 - x^4$, **c)** $1,44y^2 - x^8$, **d)** nejde podle vzorce, **e)** $0,0004y^2 - 4x^{10}$,
f) $25 - 0,25x^2$, **g)** $0,25y^8 - 7\frac{1}{9}x^2$, **h)** $49 - 2,25x^6$, **ch)** $0,0009x^6 - 25x^4$,
i) $1,44x^8y^4 - x^2y^2$ $y \neq 0$, **j)** $-4x^6 + 16y^8$, **k)** $-64x^2 + 25y^4$, **l)** $2 - 25x^6$,
m) $18x - 5y$ $x \geq 0$ $y \geq 0$, **n)** $0,36x^2 - \frac{4}{9}$, **o)** $6,25x^2 - 2\frac{7}{9}$,
- 17 a)** $25x^6 - 20x^3y^2 + 4y^4$, **b)** $25x^6 - 4y^4$, **c)** $-25x^6 + 4y^4$, **d)** $25x^6 + 20x^3y^2 + 4y^4$,
e) $25x^6 - 20x^3y^2 + 4y^4$, **f)** $0,04x^4 - 0,12x^3 + 0,09x^2$, **g)** $0,09x^2 - 0,12x^3 + 0,04x^4$,
h) $0,04x^4 - 0,09x^2$, **ch)** $-0,04x^4 + 0,09x^2$, **i)** $0,04x^4 + 0,12x^3 + 0,09x^2$,
j) $0,16x^2y^4z^6 - 0,8xy^2z^3 + 1$, **k)** $0,16x^2y^4z^6 - 1$, **l)** $0,16x^2y^4z^6 + 0,8xy^2z^3 + 1$,
m) $0,16y^4z^6 - 0,8\sqrt{2}x^2z^3 + 2$, **n)** $0,16y^4z^6 - 2$, **o)** $-0,16y^4z^6 + 2$,
p) $2x - 2y\sqrt{6x} + 3y^2$, **r)** $2x - 3y^2$, **s)** $2x + 2y\sqrt{6x} + 3y^2$,

- 18 a)** $0,5 \cdot \sqrt{2}$, **b)** $\sqrt{10} + \sqrt{6}$, **c)** $\sqrt{63} + \sqrt{54}$, **d)** $1,5 \cdot (\sqrt{10} - \sqrt{6})$,
e) $0,625 \cdot (\sqrt{10} - \sqrt{2})$, **f)** $2,5 + 0,5 \cdot \sqrt{21}$, **g)** $-0,1 \cdot (\sqrt{7} + 2 \cdot \sqrt{3})$,
- 19 a)** $x^3 + 6x^2y + 12xy^2 + 8y^3$, **b)** $0,008y^3 + 0,12x^2y^2 + 0,6x^4y + x^6$,
c) $1,728 + 4,32x^4 + 3,6x^8 + x^{12}$, **d)** $8\,000x^{12} + 3\,600x^9 + 540x^6 + 27x^3$,
e) $0,000008y^3 + 0,0024y^2x^5 + 0,24x^{10}y + 8x^{15}$, **f)** $125 + 37,5x + 3,75x^2 + 0,125x^3$,
g) $0,125y^{12} + 2xy^8 + 10 \frac{2}{3}x^2y^4 + 19 \frac{8}{27}x^3$, **h)** $343 + 220,5x^3 + 47,25x^6 + 3,375x^9$
ch) $0,000027x^9 + 0,0135x^8 + 2,25x^7 + 125x^6$, **i)** $1,728x^{12}y^{-6} + 4,32x^9y^{-5} + 3,6x^6y^{-4} + x^3y^{-3}$
 $y \neq 0$, **j)** $2x \cdot \sqrt{2x} + 6xy \cdot \sqrt{3} + 9y^2 \cdot \sqrt{2x} + 3y^2 \cdot \sqrt{3}$ $x \geq 0$,
- k)** $135x \cdot \sqrt{5x} + 135 \cdot \sqrt{6a} + 54a \cdot \sqrt{5x} + 6a \cdot \sqrt{6a}$ $x \geq 0$, $a \geq 0$, **l)** $\frac{27x^3}{125} + \frac{18x^2}{25} + \frac{4x}{5} + \frac{8}{27}$,
- m)** $15 \frac{5}{8}x^3 + 31 \frac{1}{4}x^2 + 20 \frac{5}{6}x + 4 \frac{17}{27}$,
- 20 a)** $x^3 - 6x^2y + 4xy^2 - 8y^3$, **b)** $0,008y^3 - 0,36x^2y^2 + 5,4x^4y - 27x^6$,
c) $0,008 - 0,48x^4 + 9,6x^8 - 64x^{12}$, **d)** $125x^{12} - 300x^8y + 240x^4y^2 + 64y^3$,
e) $0,001331y^3 - 0,01089x^5y^2 + 0,0297x^{10}y - 0,027x^{15}$,
f) $3375 - 337,5x^4 + 11,25x^8 - 0,125x^{12}$, **g)** $343y^{12} - 539x^2y^8 + 283 \frac{1}{3}x^4y^4 + 49 \frac{8}{27}$,
h) $729x^3 - 315,9x^6 + 45,63x^9 - 2,197x^{12}$, **ch)** $0,729x^9 - 36,45x^8 + 607,5x^7 - 3375x^6$,
i) $0,008x^{12}y^{-6} - 0,24x^9y^{-5} + 2,4x^6y^{-4} - 8x^3y^{-3}$, **j)** $2x \sqrt{2x} - 6xy \sqrt{3} + 9y^2 \sqrt{2x} - 3y^3 \sqrt{3}$,
- k)** $320x \sqrt{5x} - 960x \sqrt{6a} + 288a \sqrt{5x} - 48a \sqrt{6a}$, **l)** $\frac{27}{125}x^3 - \frac{18}{25}x^2 + \frac{4}{5}x - \frac{8}{27}$,
- m)** $15 \frac{5}{8}x^3 - 31 \frac{1}{4}x^2 + 20 \frac{5}{6}x - 4 \frac{17}{27}$,
- 21 a)** $3,5x^4 - 2,5x^3 - x + 2x^{-1}$ $x \neq 0$, **b)** $-\frac{1}{3}x^4 + \frac{1}{3}x^3 - 3x^{-1}$ $x \neq 0$,
c) $0,4x - 2x^{-1} - 2x^{-2} + 6x^{-4}$ $x \neq 0$, **d)** $15x^3 - 10x - 3,7 + 5x^{-1}$ $x \neq 0$,
e) $-0,5x^3 + 1,8x^2 + 0,1x + 2 + 0,1x^{-1} - 3x^{-2}$ $x \neq 0$,
f) $-2x^8 + 0,1x^6 - x^5 + 4x^4 - 0,1x^3 - x^2$ $x \neq 0$, **g)** $6x^3 - 15x^2 + 9x - 6 - 1,2x^{-1} + 12x^{-2}$ $x \neq 0$,
h) $-0,6x^7 + 2,5x^6 + 19 - \frac{3}{14}x^{-1}$ $x \neq 0$, **ch)** $-3x^6 + 12,5x^5 - 28,5x^3 - 20x^2$ $x \neq 0$,
i) $-6x^{10} + 25x^9 + 57x^7 - 40x^6$ $x \neq 0$,
- 22 a)** $7x^5 - 5x^4 - 2x^2 + 4$ $x^5 - x^4 + 9 \neq 0$, **b)** $3x^4 + 9$ $3x^4 + 9 \neq 0$;
c) $7x^3 + 4x^2 + 5x - 2$ $x^2 - 3x \neq 0$;
d) $2x^5 - 4x^3 + 3x$ $5x^2 - 7x + 2 \neq 0$;
- 23 a)** $x \cdot (7x^4 - 5x^3 - 2x + 4)$, **b)** $2x \cdot (2x^4 - x^2 - x + 3)$, **c)** $3x \cdot (-x^3 - 4x - 20)$,
d) $x^2y \cdot (x^3y^3 - 5,4x^2y - 0,3xy^2 - 2)$, **e)** $2x^2yz^2 \cdot (x^4y^5 - 25x^2z^5 + 15xyz - z^3)$,
f) $10x^2yz^4 \cdot (20x^3y^3z^{10} - 5x^2y^4z^4 + 30xy^3z^3 - 2z - 45x^5y^4)$,
- 24 a)** $-x \cdot (-7x^4 + 5x^3 + 2x - 4)$, **b)** $-2x \cdot (-2x^4 + x^2 + x - 3)$, **c)** $-3x \cdot (x^3 + 4x + 20)$,
d) $-x^2y \cdot (-x^3y^3 + 5,4x^2y + 0,3xy^2 + 2)$, **e)** $-2x^2yz^2 \cdot (-x^4y^5 + 25x^2z^5 - 15xyz + z^3)$,
f) $-10x^2yz^4 \cdot (-20x^3y^3z^{10} + 5x^2y^4z^4 - 30xy^3z^3 + 2z + 45x^5y^4)$,
- 25 a)** $(a + b) \cdot (5x^2 - 7y)$, **b)** $(2x - 4) \cdot (12x + 6y)$, **c)** $(x - 2y) \cdot (17x^3 + 34x^5)$,
d) $50x^2y^3z^4 \cdot (2y + 5) \cdot [1 + 10xy^2 \cdot (2x + 5)^5]$, **e)** $30x^4y^2z^5 \cdot (6a - 4b)^4 \cdot (24ax^2y - 16bx^2y + 5z^2)$, **f)** $2x^2y^5 \cdot (a - 2c)^3 \cdot [6xy \cdot (a - 2c) + (a - 2c)^3 - 10y^4 \cdot (a - 2c)^2 + 51x^2]$, **g)** $\sqrt{3} \cdot (4x - 5y)$, **h)** $\sqrt{3} \cdot (20c - 5y)$,
- 26 a)** $(a + b) \cdot (5 + d)$, **b)** $(a - 1) \cdot (7 + b)$, **c)** $(2 + 3x) \cdot (2m + 5n)$,
d) $(a + 1) \cdot (a^3 + 1)$, **e)** $(a^3 + a) \cdot (a - 1)$, **f)** $(2x - 1) \cdot (x^2 - 6)$,
g) $(4a + 7b) \cdot (2c + 1)$, **h)** $(3y - 5z) \cdot (7x + 1)$, **i)** $(3v - 4u) \cdot (7x + 1)$,
j) $(a - 3) \cdot (2 - b)$, **k)** $(6n - 1) \cdot (4x + 1)$, **l)** $(3b - 4a) \cdot (-1 - 3x)$,

- m)** $(y - 4x) \cdot (-5c - 1)$, **n)** $(5a + 7b) \cdot (8z - 1)$,
27 a) $(2 + x)^2$, **b)** $(0,2y + x^2)^2$, **c)** $(1,2 + x^4)^2$, **d)** $(20x^4 + 3x)^2$,
e) $(0,02y + 2x^5)^2$, **f)** $(5 + 0,5x)^2$, **g)** $(0,5y^4 + 2\frac{2}{3}x)^2$, **h)** $(0,03x^3 + 5x^2)^2$,
ch) $(\sqrt{2x} + \sqrt{5y})^2$ $x \geq 0$ $y \geq 0$, **i)** $(\frac{3x}{5} + \frac{2}{3})^2$, **j)** $y \cdot (0,2y + x^2)^2$, **k)** $x \cdot (1,2 + x^4)^2$,
l) $ax \cdot (20x^4 + 3x)^2$, **m)** $3a \cdot (3x^2 + 5x)^2$, **n)** $(2a + 3x)^2$, **o)** $(4x + 1)^2$,
p) $-(3x + 2)^2$, **r)** $-(5x + 1)^2$,
28 a) $(2 - x)^2$, **b)** $(0,6y - x^2)^2$, **c)** $(1,4 - 2x^4)^2$, **d)** $(120x^4 - 4x)^2$,
e) $(0,02y - 2x^5)^2$, **f)** $(0,5y^2 - 2\frac{2}{3}x)^2$, **g)** $(0,07x^3 - 0,4x^2)^2$,
h) $(\sqrt{2x} - \sqrt{5y})^2$ $x \geq 0$ $y \geq 0$, **i)** $(\frac{3x}{5} - \frac{2}{3})^2$, **j)** $(2,5x - 1\frac{2}{3})^2$,
k) $y \cdot (0,2y - x^2)^2$, **l)** $x \cdot (1,2 - x^4)^2$, **m)** $ax^3 \cdot (20x^3 - 3)^2$, **n)** $3ax^2 \cdot (3x - 5)^2$,
o) $(2a - 3x)^2$, **p)** $(4x - 1)^2$, **r)** $-(3x - 2)^2$, **s)** $-(5x - 1)^2$,
29 a) $(2 - x) \cdot (2 + x)$, **b)** $(0,2 - x^2) \cdot (0,2 + x^2)$, **c)** $(1,2 - x^4) \cdot (1,2 + x^4)$,
d) $(30x^3 - 0,04y^2) \cdot (30x^3 + 0,04y^2)$, **e)** $(0,002y - 2x^5) \cdot (0,002y + 2x^5)$,
f) $(5 - 0,5x) \cdot (5 + 0,5x)$, **g)** $(0,5y^4 - 2\frac{2}{3}x) \cdot (0,5y^4 + 2\frac{2}{3}x)$,
h) $(7 - 1,5x^3) \cdot (7 + 1,5x^3)$, **ch)** $(0,03x^{-3} - 5x^{-4}) \cdot (0,03x^{-3} + 5x^{-4})$ $x \neq 0$,
i) $(-2x^3 + 4y^4) \cdot (2x^3 + 4y^4)$, **j)** $(\sqrt{2} - 5x^3) \cdot (\sqrt{2} + 5x^3)$,
k) $(\frac{3x}{5y^2} - \frac{2a^3}{3}) \cdot (\frac{3x}{5y^2} + \frac{2a^3}{3})$ $a \neq 0$ $y \neq 0$, **l)** $(a - 9) \cdot (a + 9)$;
m) $(2x - 6z) \cdot (2x + 6z)$; **n)** $(u - 2t) \cdot (u + 2t)$; **o)** $(4ab - 5c) \cdot (4ab + 5c)$;
p) $(5 - 10x) \cdot (5 + 10x)$; **q)** $(0,4 - y) \cdot (0,4 + y)$; **r)** $(20v^2 + 0,1) \cdot (20v^2 - 0,1)$;
s) $(c^5 - 7v^4) \cdot (c^5 + 7v^4)$; **t)** $(0,7d^4 - 0,11m^3) \cdot (0,7d^4 + 0,11m^3)$;
u) $(\frac{3}{4} - 5x) \cdot (\frac{3}{4} + 5x)$; **v)** $(\frac{2}{7}x^3 - 1) \cdot (\frac{2}{7}x^3 + 1)$; **w)** $(\frac{1}{6x^2} - \frac{5x^3}{9}) \cdot (\frac{1}{6x^2} + \frac{5x^3}{9})$;
30 a) $(2a - 3b - y) \cdot (2a - 3b + y)$, **b)** $(5x - 4y + 1) \cdot (5x - 4y - 1)$,
c) $(a + 4 + b + 2c) \cdot (a + 4 - b - 2c)$, **d)** $(25a^2 - 10a) \cdot (25a^2 - 10a - 2)$,
e) $(3x + y) \cdot (-x + 3y)$, **f)** $(8x^2 - 9y) \cdot (2x^2 + y)$,
g) $(5 - 5x) \cdot (-3 + 5x)$, **h)** $-7x \cdot (6 + 7x)$,
i) $(x + y + a + b) \cdot (x + y - a - b)$, **j)** $(4 + 2x - 5y) \cdot (2 - 2x + 5y)$,
k) $(5x - 3,4) \cdot (5x - 2,6)$, **l)** $(2a^2 + 25) \cdot (2a^2 - 15)$,
m) $(25x^2 + 40x - 14) \cdot (25x^2 + 40x + 46)$ **n)** $(4s + 2x + 3) \cdot (4s - 2x - 3)$
o) $(2c - 1,7) \cdot (2c - 0,3)$ **p)** $(20c^4 + 10x + a) \cdot (20c^4 - 10x - a)$
r) $(7x + 4) \cdot (-3x + 2)$ **s)** $(3a + c + 5x + 1) \cdot (3a + c - 5x - 1)$
t) $(8x + 1) \cdot (2x - 9)$ **u)** $(0,41y - 6) \cdot (0,39y + 2)$
v) $(3x - 4y) \cdot (-x + 6y)$ **w)** $x + y^2 + x - y^3$; $x + y^2 - x - y^3$
x) $(x + y + 2a + 5) \cdot (x + y - 2a - 5)$ **y)** $(x + a - 9) \cdot (x - a + 1)$
z) nejde
31 a) $(x + 2y)^3$; **b)** $(0,2y + x^2)^3$; **c)** $(1,2 + x^4)^3$; **d)** $(20x^4 + 3x)^3$; **e)** $(0,02y + 2x^5)^3$ **f)** $(5 + \frac{1}{2}x)^3$; **g)** $(0,5y^4 + 2\frac{2}{3}x)^3$; **h)** $(7 + 1,5x^3)^3$; **ch)** $(0,03x^3 + 5x^2)^3$;
i) $(1,2x^4y^{-2} + xy^{-1})^3$; **j)** $(\sqrt{2x} + \sqrt{3y^2})^3$; **k)** $(3\sqrt{5x} + \sqrt{6a})^3$; **l)** $(\frac{3x}{5} + \frac{2}{3})^3$;
m) $(2\frac{1}{2}x + 1\frac{2}{3})^3$;

32) a) $(x - 2y)^3$; **b)** $(0,2y - 3x^2)^3$; **c)** $(0,2 - 4x^4)^3$; **d)** $(5x^4 - 4y)^3$; **e)** $(0,11y - 0,3x^5)^3$; **f)** $(15 - \frac{1}{2}x^4)^3$; **g)** $(7y^4 - 3\frac{2}{3}x^2)^3$; **h)** $(9x - 1,3x^4)^3$; **ch)** $(0,9x^3 - 15x^2)^3$;

i) $(0,2x^4y^{-2} - 2xy^{-1})^3$; **j)** $(\sqrt{2x} - \sqrt{3y^2})^3$; **k)** $(4\sqrt{5x} - 2\sqrt{6a})^3$; **l)** $(\frac{3x}{5} - \frac{2}{3})^3$;

m) $(2\frac{1}{2}x - 1\frac{2}{3})^3$;

33 a) $x^2 \cdot (25x^3 - 4x + 9)$,

c) $(3x^2 - 0,5x)^2$,

e) $(80 - 1,5x^3)^2$,

g) $(1,2x^4y^{-2} + xy^{-1}) \cdot (1,2x^4y^{-2} + xy^{-1})$ $y \neq 0$,

h) $(2,5x + 1\frac{2}{3})^2$,

i) $(0,2x^4y^{-2} - xy^{-1})^2$ $y \neq 0$,

k) $(2a^2 + 3a)^3$

b) $(8x^4 + 5y^2) \cdot (-8x^4 + 5y^2)$,

d) $(1,2x^4y^{-2} + xy^{-1})^2$ $y \neq 0$,

f) nejde,

ch) $(7 + 1,5x^3)^2$

j) $(\sqrt{18x} - \sqrt{5y}) \cdot (\sqrt{18x} + \sqrt{5y})$,

l) $(2,5x - 1\frac{2}{3}) \cdot (2,5x + 1\frac{2}{3})$,

34 a) $(x + 3) \cdot (x + 7)$,

d) $(x - 3) \cdot (x + 4)$,

g) $(x - 5) \cdot (x + 3)$,

i) $(x - 7) \cdot (x + 1)$,

l) $(x - 4) \cdot (x + 7)$;

o) $(x + 2) \cdot (x + 6)$;

s) $(x + 4) \cdot (-3 + x)$;

v) $(x - 3) \cdot (x - 4)$;

b) $(x + 5) \cdot (x - 2)$,

e) $(x - 4) \cdot (x + 3)$,

h) $(x + 7) \cdot (x - 1)$,

j) nejde,

m) $(x - 1) \cdot (x - 4)$;

p) $(x + 1) \cdot (x + 8)$;

t) $(x - 3) \cdot (x + 4)$;

c) $(x - 3) \cdot (x - 2)$

f) $(x + 2) \cdot (x - 1)$,

ch) $(x - 1) \cdot (x - 7)$,

k) $(x + 4) \cdot (x - 5)$;

n) $(a - 9) \cdot (a + 6)$;

r) $(z - 7) \cdot (5 + z)$;

u) $(x + 3) \cdot (x + 4)$;

Výsledky souhrnných cvičení :

1 a) 79,75 **b)** nemá řešení, **c)** nemá řešení,

2 a) $\frac{1}{x^2 - x + 6}$, **b)** $-x^2 + x - 6$,

3) $(-1) \cdot (-x^2 + x - 6)$,

4 a) $x^3 - 44x^2 - 10x - 20$, **b)** $-13x^3 + 52x^2 + 8x - 49$,

c) $5x^2 + 12x - 15,15 + 12x^{-2} - 5x^{-3}$ $x \neq 0$, **d)** $x^2 - 6x - 38$,

e) $2,88x^8y^4 + 7,2x^5y^{-3} + 3x^2y^{-2}$ $y \neq 0$, **f)** $-2,4x^5y^{-3} - x^2y^{-2}$ $y \neq 0$,

g) $10xy^2 + 18y^2 + 15x^2 + 9x^2$,

5 a) $2x^4 + 2x^3 - 4x^2$, **b)** $-20x^6y^3 + 10x^5y^3 + 120x^4y^3$,

c) $x^4 - 16x^3 + 78x^2 - 112x + 49$, **d)** $x^4 + 11x^3 + 29x^2 + x - 42$,

e) $8x^5 - 58x^4 + 11x^3 + 297x^2 - 60x - 36$, **f)** $-5x^7 + 30x^6 + 20x^5 - 270x^4 + 225x^3$,

g) $-\sqrt{5} + 4a - 2a^2 + 3a^3$, **h)** $19x^{16} + -26\frac{19}{24}x^{15} + 9\frac{4}{9}x^{14}$,

ch) $2x^{11} - 5x^{10} + 2x^9 + 6,5x^8 - 20,9x^7 + 24,8x^6 - 5,8x^5 - 18x^4 + 24x^3 - 16,16x^2 + 16$,

i) $\frac{4}{25}x^{16} - 1\frac{1}{3}x^{15} + 2\frac{7}{9}x^{14} - 5\frac{1}{15}x^9 + 21\frac{53}{315}x^8 - \frac{5}{21}x^7$,

j) $-1\frac{13}{25}x^{13} + 7\frac{2}{5}x^{12} - 4\frac{17}{18}x^{11} + 2\frac{1}{12}x^{10} - 5\frac{1}{15}x^9 + 21\frac{53}{315}x^8 - \frac{5}{21}x^7 + 48\frac{2}{15}x^6 - 34\frac{101}{315}x^5 +$

$+ 16\frac{3}{14}x^4 - \frac{5}{28}x^3 + 160\frac{4}{9}x^2 - 3\frac{13}{21}x + \frac{1}{49}$, **k)** $19x^{16} - 26\frac{19}{24}x^{15} + 9\frac{4}{9}x^{14}$,

- 6 a) $-2,5x^6 - 27,5x^5 + 19x^4 - 12x^3 + 8,2x^2 - 2,9x - 16$,
 b) $1,2x^7 - 9,5x^5 - 4,7x^4 + 18,8x^2 + 0,296x - 0,4$,
 c) $-1,07x^5 + 5,4x^4 + 8,5x^3 - 5\frac{14}{15}x^2 + \frac{253}{750}x + \frac{4}{15} - 5,2x^{-1} \quad x \neq 0$,
- 7 a) $4x^3 - 3y^{-5} + x^4y^{-6} + 0,09y^{-3} - 0,4x^{-1}y^{-3} \quad x \neq 0 \quad y \neq 0$,
 b) $-x^3y^4 - 0,5y^{-3} + 0,2x^4y^{-4} - y^{-1} - y \quad x \neq 0 \quad y \neq 0$,
 c) $20x^{4+k} + 3x^{-1-k}y^{2+k} + 3x^{-7-k}y^{n-5+k} + 0,9x^{-2}y^{k-2} - 0,4x^{-2+k}y^{k+2} \quad x \neq 0 \quad y \neq 0$,
- 8 a) $4x^2 - 4x + 1$, b) $4y^6 - 12x^4y^3 + 9x^8$, c) $1,69y^{-4} + 0,78x^4y^{-2} + 0,09x^8 \quad y \neq 0$,
 d) $8y^6 + 12\sqrt{6}x^4y^3 + 27x^8$, e) $-16y^4 + 9$ f) $16y^4 + 24y^2 + 9$,
 g) $-16y^4 - 24y^2 - 9$, h) $16y^4 + 24y^2 + 9$, ch) $9x^2 + 6x\sqrt[3]{x^2} + x\sqrt[3]{x} \quad x \geq 0$,
- 9 a) $8x^3 - 12x^2 + 6x - 1$, b) $8y^9 - 36x^4y^6 + 54x^8y^3 - 27x^{12}$,
 c) $2,197y^{-6} + 1,521x^4y^{-4} + 0,351x^8y^{-2} + 0,027x^{12} \quad y \neq 0$,
- 10 a) $x^2 + 4x - 21$, b) $x^2 + 7x + 12$, c) $x^2 + x - 12$, d) $x^2 + 3x - 70$,
 d) $x^2 + 3x - 70$, e) $2x^2 + 11x - 21$, f) $x^4 + 4x^2 - 21$,
- 11 a) $x \cdot (5x^3 - 2xy^4 + 0,4\sqrt{2})$, b) $(x+3) \cdot (x+4)$, c) $(3x - 5x^2)^2$,
 d) $a \cdot (a-1) \cdot (5a^2 + 1)$, e) $(0,7x^2 + 3y)^2$, f) $(5x-1) \cdot (5x+1)$,
 g) $(5x^3 - 2y) \cdot (5x^3 + 2y)$, h) $(5x^3 - 2\sqrt{y^3}) \cdot (5x^3 + 2\sqrt{y^3}) \quad y \geq 0$,
 ch) $(5x^3 + 2y)^2$, i) $-(5x^3 + 2y)^2$, j) $-(5x^3 - 2y)^2$,
 k) $(2+x)^2$, l) $(0,6y - x^2)^2$, m) $(0,2x^4y^{-2} - xy^{-1})^2 \quad y \neq 0$.
 n) $\sqrt{2x} - \sqrt{5y}^2$ o) $(x+2y)^2$, p) $(0,5y^4 - 2\frac{2}{3}x)^2$,
- r) nelze, s) $x^2 \cdot 20x^3 + 3^2$ t) $(x+7) \cdot (x-4)$,
 u) $(x-4) \cdot (x-1)$, v) $(0,2y + x^2)^2$ w) $(1,2 + x^4)^2$,
- 12 a) $(0,02y + 2x^5)^2$, b) $(5 + 0,5x)^2$, c) $(0,2 + x^2)^3$,
 d) $(1,2 + x^4)^3$ e) $(0,5y^4 - 2\frac{2}{3}x)^2$, f) $(7 + 1,5x^3)^2$,
 g) $x^4 \cdot (0,03x + 5)^2$, h) $(x+2) \cdot (x+6)$, ch) $(x+1) \cdot (x+8)$,
 i) $5 \cdot (5x^2y + 3xy^5 - 1)$, j) $(1,2x^4y^2 + xy)^2 \quad y \neq 0$, k) $\left(\frac{3x}{5} + \frac{2}{3}\right)^2$,
 l) $(0,2 - x^2) \cdot (0,2 + x^2)$, m) $(1,2 - x^4) \cdot (1,2 + x^4)$, n) $(0,02y - 2x^5)^2$,
 o) $(0,02y - 2x^5) \cdot (0,02y + 2x^5)$, p) $(5x^3 - 2y^2)^2$, r) $(5x^3 - 2y^2) \cdot (5x^3 + 2y^2)$,
 s) $(5x^4 - 4y)^3$, t) $(0,6x + \frac{2}{3}) \cdot (0,6x - \frac{2}{3})$, u) $\sqrt{2x} + \sqrt{5y}^2$,
 v) $\left(2,5x + 1\frac{2}{3}\right)^2$,
- 13 a) $(2-x)^2$, b) $(1,4 - 2x^4)^2$, c) $16x^2 \cdot (30x^3 - 1)^2$,
 d) $x^2 \cdot (3x - 0,5)^2$, e) $(5x^3 + 2y^2)^2$, f) $(2,5x + 1\frac{2}{3})^3$,
 g) $(80 - 1,5x^3)^2$, h) $(7 - 1,5x^3) \cdot (7 + 1,5x^3)$ ch) $(0,03x^3 - 5x^2) \cdot (0,03x^3 + 5x^2)$,
 i) $x^n \cdot (1 + x^2)$, j) $x^4 \cdot (0,0009x^2 - 0,056x + 0,16)$, k) $(4y^4 - 2x^3) \cdot (4y^4 + 2x^3)$,
 m) $(2,5x - 1\frac{2}{3}) \cdot (2,5x + 1\frac{2}{3})$, n) $(0,2 - 4x^4)^3$, o) nelze ,
 p) $(0,6x - 1) \cdot (0,6 + 1)$, r) $x^3 \cdot (20x^3 + 3)^3$, s) $(5 - 0,5x) \cdot (5 + 0,5x)$,
 t) $(0,5y^4 + 2\frac{2}{3}x) \cdot (0,5y^4 - 2\frac{2}{3}x)$, u) $(x-7) \cdot (x+5)$, v) $(x+4) \cdot (x-3)$,
 w) $x \cdot (x^{n-1} - 1)$,

$$14 \text{ a) } (x+6) \cdot (x-5), \quad \text{b) } (2,5x-1\frac{2}{3})^2, \quad \text{c) } (0,02y-2x^5) \cdot (0,02y+2x^5),$$

$$\text{d) } (\frac{3x}{5} + \frac{2}{3})^3, \quad \text{e) } (x^2+2) \cdot (x^2+3), \quad \text{f) } (x^2-5) \cdot (x^2+4),$$

$$\text{g) } (0,4xy^2z^3+1) \cdot (0,4xy^2z^3+1), \quad \text{h) } (0,4xy^2z^3+1)^2, \quad \text{ch) } (0,4y^2z^3-\sqrt{2})^2,$$

$$\text{i) } (0,4y^2z^3-\sqrt{2}) \cdot (0,4y^2z^3+\sqrt{2}), \quad \text{j) } (-0,4y^2z^3+\sqrt{2})^2,$$

$$\text{k) } x^2 \cdot (1,2x^3y^{-2}+y^{-1}) \cdot (1,2x^3y^{-2}-y^{-1}) \quad y \neq 0, \quad \text{l) } (5y^2-8x^4) \cdot (5y^2+8x^4),$$

$$\text{m) } \sqrt{2}-5x^3 \cdot \sqrt{2}+5x^3, \quad \text{n) } (x-3) \cdot (x-4), \quad \text{o) } (5x^3-2y^2)^2,$$

$$\text{p) } x^2 \cdot (0,2x-0,3)^2, \quad \text{r) } x^2 \cdot (0,3-0,2x)^2, \quad \text{s) } (a-9) \cdot (a+6),$$

$$\text{t) } 5y^3z^4 \cdot (2y+5) \cdot [x^2+100y^2 \cdot 2y+5^5],$$

$$\text{u) } [6y^2z^5 \cdot 6a-4b^4] \cdot [2y \cdot 6a-4b+25x^4z^2], \quad \text{v) } (a+1) \cdot (a^3+1),$$

$$\text{w) } (a-1) \cdot (a^3+a), \quad \text{z) } (2x-1) \cdot (x^2-6),$$

$$15 \text{ a) } y^3-6xy^2+12x^2y-8x^3,$$

$$\text{b) } x^6+6x^5+12x^4+8x^3,$$

$$\text{c) } 8x^3+60x^5+150x^7+125x^9$$

$$\text{d) } 0,125x^6y^9-0,75x^4y^6+1,5x^2y^3-1,$$

$$\text{e) } \frac{8}{27}x^{12} + \frac{4}{15}x^9 + 0,08x^6 + 0,008x^3, \quad \text{f) } 1\frac{127}{216}x^{12} - 9\frac{19}{36}x^9y^3 + 19\frac{1}{18}x^6y^6 -$$

$$-12\frac{19}{27}x^3y^9,$$

$$\text{g) } 16\sqrt{2} - 24x\sqrt{3} + 18x^2\sqrt{2} - 3x^3\sqrt{3},$$

$$16) \text{ A} = \frac{4x-2}{5x} \quad \text{B} = \frac{2x-1}{5x}$$

$$17 \text{ a) } 5x^3+2x^2-7x+2 \quad x^2+x-3 \neq 0, \quad \text{b) } 4x^2+x-5 + \frac{4}{2x-3} \quad x \neq 1,5,$$

$$18 \text{ a) } 9y^2-30y^3+25y^4, \quad \text{b) } 36a^2+84a^2b^3+49a^2b^6, \quad \text{c) } 100a^2-1,$$

$$\text{d) } 0,64x^{10}-1,6x^5 \cdot \sqrt{2}+2, \quad \text{e) } -9y^2-5,4y-0,81, \quad \text{f) } 0,36x^2-25, \quad \text{g) } -18y^2-36y+27,$$

$$\text{h) } 58x^2+20x-27, \quad \text{i) } 16x^2-64xy^2+64y^4, \quad \text{j) } 9x^2+30x^2y^3+25x^2y^6, \quad \text{k) } 64x^2-1,$$

$$\text{l) } 0,81x^6-3, \quad \text{m) } -1,21x^2-11x-25, \quad \text{n) } 0,49x^2-81, \quad \text{o) } -5x^2+20x-20,$$

$$\text{p) } 14x^2+12x-51,$$

$$19 \text{ a) } 4y \cdot x^2-3y^2z^5, \quad \text{b) } (9x^2-0,4a) \cdot (9x^2+0,4a), \quad \text{c) } -2a \cdot (a+3+5b),$$

$$\text{d) } (5-2a) \cdot (t+5), \quad \text{e) } (4x+y-z) \cdot (4x+y+z), \quad \text{f) } (3a+7b)^2,$$

$$\text{g) } (8x+5a+2) \cdot (8x-5a-4), \quad \text{h) } (3a+2b-6) \cdot (3a-2b+4), \quad \text{i) } 2y \cdot (3x^2-5yz^4),$$

$$\text{j) } (10x^3-0,5a) \cdot (10x^3+0,5a), \quad \text{k) } -3z \cdot (2z+3+4y), \quad \text{l) } (r-1) \cdot (r^2+2),$$

$$\text{m) } (3a+b-c) \cdot (3a+b+c), \quad \text{n) } (u-12)^2, \quad \text{o) } (3a+2b-6) \cdot (3a-2b+4),$$

$$\text{p) } (2c+4d-1) \cdot (2c-2d+1),$$