



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Zvýšení matematických a odborných jazykových znalostí prostřednictvím ICT u žáků středních škol s technickým zaměřením

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.14/01.0021“

ROZKLAD MNOHOČLENU NA SOUČIN

Rozkladem mnohočlenu na součin rozumíme rozklad mnohočlenu na součin jednodušších mnohočlenů, které z pravidla již nejsou dále rozložitelné.

Pro rozklad mnohočlenu na součin používáme několik metod. Tyto metody budou níže ukázány.

VYTÝKÁNÍ

Příklad:

rozložte mnohočlen na součin mnohočlenů

$$5x^2 - 10x$$

Řešení

- a) Všechny členy v mnohočlenu rozložíme na součin prvočísel a proměnných. Tento krok pouze zvyšuje přehlednost, zkušenější počtáři ho mohou vynechat

$$= 5 * x * x - 2 * 5 * x$$

- b) Vybereme prvočísla a proměnné, které mají všechny členy stejné, tyto členy vytkneme před závorku.

$$= 5x * (x - 2)$$



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Zvýšení matematických a odborných jazykových znalostí
prostřednictvím ICT u žáků středních škol s technickým
zaměřením**

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.14/01.0021“

1) Rozložte mnohočlen na součin mnohočlenů

$$\begin{aligned} &7x^3 + 21x^2 - 35 \\ &= 7 * x * x * x + 3 * 7 * x * x - 3 * 7 \\ &= 7 * (x^3 + 3x^2 - 3) \end{aligned}$$

2) Rozložte mnohočlen na součin mnohočlenů

$$\begin{aligned} &24x^3y^2 + 12xy^2 - 36x^3y^2 \\ &= 2 * 2 * 2 * 3 * x * x * x * y * y + 2 * 2 * 3 * x * y * y \\ &\quad - 2 * 2 * 3 * 3 * x * x * x * y * y \\ &= 12xy^2 * (2x^2 + 1 - 3x^2) \end{aligned}$$

3) Rozložte mnohočlen na součin mnohočlenů

$$\begin{aligned} &175x^5y^7z^4 - 105x^4y^7z^6 + 140x^7y^4z^8 - 35x^4y^4z^4 \\ &= 35x^4y^4z^4 * (5xy^3 - 3y^3z^2 + 4x^3z^4 - 1) \end{aligned}$$



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Zvýšení matematických a odborných jazykových znalostí prostřednictvím ICT u žáků středních škol s technickým zaměřením

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.14/01/0021“

ROZKLAD NA SOUČIN POMOCÍ VZORCŮ

Pro rozklad mnohočlenů na součin nám pomáhají základní vzorce.

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

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

$$a^2 - b^2 = (a + b) * (a - b)$$

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

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

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

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

Pomocí násobení mnohočlenů si sami můžeme tyto vzorce odvodit.

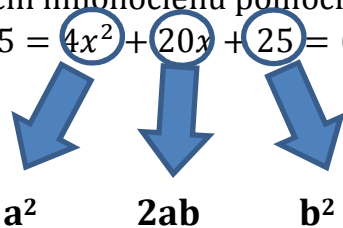
Například:

$$\begin{aligned} (a - b)^2 &= (a - b) * (a - b) = a^2 - ab - ab + b^2 \\ &= a^2 - 2ab + b^2 \end{aligned}$$

V rámci urychlení výpočtu je nutné si alespoň první tři vzorce pamatovat!

1) Rozložte na součin mnohočlenů pomocí vzorců

$$4x^2 + 20x + 25 = 4x^2 + 20x + 25 = (2x + 5)^2$$





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Zvýšení matematických a odborných jazykových znalostí
prostřednictvím ICT u žáků středních škol s technickým
zaměřením**

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.14/01.0021“

- 2) Rozložte na součin mnohočlenů pomocí vzorců
 $9x^2 - 60x + 100 = (3x - 10)^2$
- 3) Rozložte na součin mnohočlenů pomocí vzorců
 $9x^2 - 100x + 100$ POZOR NELZE ROZLOŽIT NA
 $(3x - 10)^2$ člen 2ab by neodpovídal.
- Vždy je třeba překontrolovat že všechny členy jsou správně.
 - Pokud by nějaký nebyl, nelze mnohočlen rozložit, podle daného vzorce
- 4) Rozložte na součin mnohočlenů pomocí vzorců
 $25x^2 - 64 = (5x + 8) * (5x - 8)$
- 5) Rozložte na součin mnohočlenů pomocí vzorců
 $27x^3 + 54x^2 + 36x + 8 = (3x + 2)^3$
- 6) Rozložte na součin mnohočlenů pomocí vzorců
 $64x^3 - 240x^2 + 300x - 125 = (4x - 5)^3$
- 7) Rozložte na součin mnohočlenů pomocí vzorců
 $x^3 + 1000 = (x + 10) * (x^2 - 10x + 100)$
- 8) Rozložte na součin mnohočlenů pomocí vzorců
 $216x^3 - 343 = (6x - 7) * (36x^2 + 42x + 49)$



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Zvýšení matematických a odborných jazykových znalostí prostřednictvím ICT u žáků středních škol s technickým zaměřením

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.14/01.0021“

ROZKLAD NA KVADRATICKÝ TROJČLEN

Máme kvadratický trojčlen: $x^2 + bx + c$

Některé kvadratické trojčleny je možno rozložit na tvar:

$$(x + m) * (x + n) \quad b, c, m, n \in R$$

Pokud roznásobíme závorky, získáme:

$$\begin{aligned} (x + m) * (x + n) &= x^2 + xn + mx + mn \\ &= x^2 + (m + n)x + mn \end{aligned}$$

Je zřejmé, že:

$$b = m + n$$

$$c = mn$$

1) Rozložte na součin mnohočlenů

$$x^2 + 7x + 10$$

Hledáme takovou dvojici čísel, aby jejich součin byl 10 ($c = mn$), tuto podmínku splňují dvojice:

$$10 = 1 * 10 = (-1) * (-10) = 2 * 5 = (-2) * (-5)$$

a zároveň jejich součet byl 7 ($b = m + n$). Což splňuje pouze dvojice 2 a 5.

Našli jsme kořeny rozkladu mnohočlenu. V našem případě jsou to čísla 2 a 5.

$$\text{Výsledek je tedy: } x^2 + 7x + 10 = (x + 2) * (x + 5)$$



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Zvýšení matematických a odborných jazykových znalostí prostřednictvím ICT u žáků středních škol s technickým zaměřením

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.14/01.0021“

2) Rozložte na součin mnohočlenů

$$x^2 - 4x + 3$$

Podmínku $c = mn$ splňují čísla: $3 = 1 * 3 = (-1) * (-3)$

Podmínku $b = m + n$ splňují čísla -1 a -3

Výsledek je tedy: $x^2 + 7x + 10 = (x + 2) * (x + 5)$

3) Příklad: Rozložte na součin mnohočlenů

$$x^2 - 3x - 10$$

Podmínku $c = mn$ splňují čísla:

$$-10 = 1 * (-10) = (-1) * 10 = 2 * (-5) = (-2) * 5$$

Podmínku $b = m + n$ splňují čísla 2 a -5

Výsledek je tedy:

$$x^2 - 3x - 10 = (x + 2) * (x - 5)$$

POZNÁMKA

Pokud mnohočlenu položíme roven y , dostaneme rovnici kuželosečky (hyperbola, parabola, kružnice, elipsa)

Například graf mnohočlen:

$$x^2 - 3x - 10 = (x + 2) * (x - 5).$$

Položíme-li jednotlivé činitele součinu mnohočlenů rovny nule, můžeme spočítat tzv *nulové body* což jsou průsečíky s osou x .

$$x + 2 = 0$$

$$x = -2$$



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

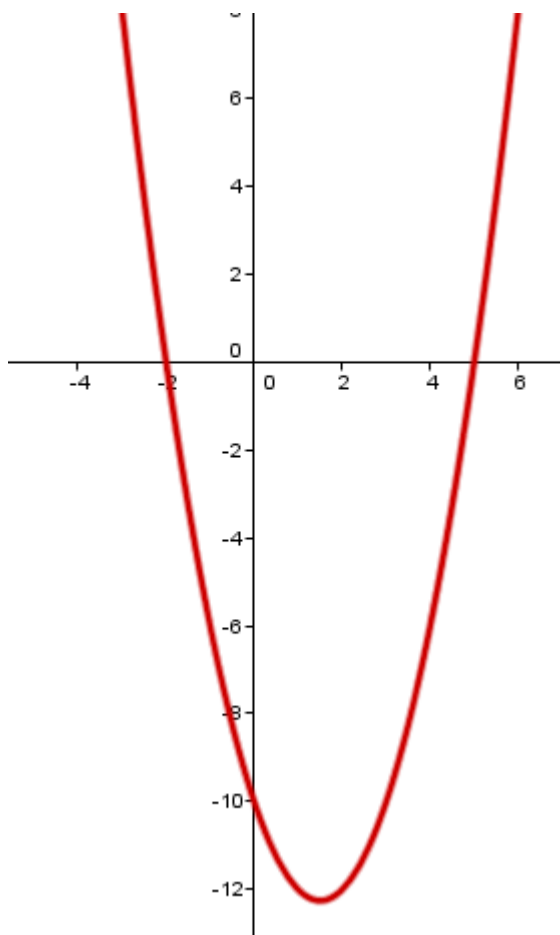
Zvýšení matematických a odborných jazykových znalostí prostřednictvím ICT u žáků středních škol s technickým zaměřením

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.14/01/0021“

$$x - 5 = 0$$

$$x = 5$$

Dostáváme graf:





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

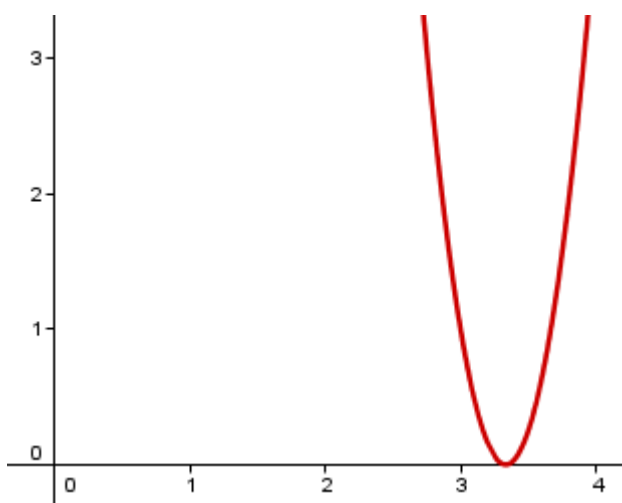
Zvýšení matematických a odborných jazykových znalostí prostřednictvím ICT u žáků středních škol s technickým zaměřením

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.14/01.0021“

V případě rovnice:

$$9x^2 - 60x + 100 = (3x - 10)^2$$

Dostáváme graf:



Některé mnohočleny v R vůbec nejde rozložit na součin mnohočlenů.

Např: $x^2 - 2x + 2$

Graf:

