



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“

LINEÁRNÍ NEROVNICE O JEDNÉ NEZNÁMÉ

NEROVNICE o jedné neznámé x je zápis ve tvaru $L(x) < P(x)$, $L(x) > P(x)$, $L(x) \leq P(x)$ nebo $L(x) \geq P(x)$, kde $L(x)$, $P(x)$ jsou výrazy obsahující proměnnou x a konstanty.

$L(x)$ - levá strana nerovnice

$P(x)$ - pravá strana rovnice

x - neznámá

LINEÁRNÍ NEROVNICE je nerovnice, kterou umíme převést na tvar $ax + b < 0$, $ax + b > 0$, $ax + b \leq 0$ nebo $ax + b \geq 0$, kde $a, b \in \mathbb{R}$.

ŘEŠENÍ nerovnice (kořen nerovnice) v množině M ($M \subset \mathbb{R}$) je každé $x \in M$, pro které platí pro hodnoty výrazů $L(x)$ a $P(x)$ daná nerovnost.

P - množina všech řešení (kořenů) nerovnice

Řešení nerovnice závisí na množině, v níž nerovnici řešíme. Množinu řešení nerovnice tvoří obvykle interval. Existují také nerovnice, které nemají žádné řešení.

Ověření správnosti řešení nerovnice je náročné, nestačí provést jen dosazení do původní nerovnice.



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“

ÚPRAVY NEROVNIC

1. K oběma stranám nerovnice přičteme stejný výraz, který má pro všechna čísla z množiny, v níž nerovnici řešíme, smysl.

(Odečíst výraz znamená přičíst opačný výraz)

2a) Obě strany nerovnice **vynásobíme** stejným výrazem, který pro všechna čísla z množiny, v níž nerovnici řešíme, nabývá pouze **kladných** hodnot. (Znak nerovnosti se nezmění.)

2b) Obě strany nerovnice **vynásobíme** stejným výrazem, který pro všechna čísla z množiny, v níž nerovnici řešíme, nabývá pouze **záporných** hodnot. (Znak nerovnosti se změní na opačný.)

(Dělit výrazem znamená násobit převrácenou hodnotou výrazu)

3. **Výměna stran nerovnice** je možná pouze při současné **změně znaku nerovnosti na opačný**.

Uvedené úpravy jsou ekvivalentní – nemění množinu, na které nerovnici řešíme.



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“

PŘÍKLAD 1

Řešte nerovnici $x + 3 \leq \frac{x}{3} + 1$ o neznámé $x \in R$, výsledek zapište jako interval.

ŘEŠENÍ:

Obě strany nerovnice násobíme číslem 3 (kladné číslo, znak nerovnosti se nemění). Dostaneme nerovnici, která neobsahuje zlomky. Provedeme ekvivalentní úpravy

$$x + 3 \leq \frac{x}{3} + 1 \quad | \cdot 3$$

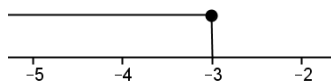
$$3x + 9 \leq x + 3 \quad | -x - 9$$

$$2x \leq -6 \quad | : 2$$

$$\underline{x \leq -3}$$

Obě strany nerovnice jsme dělili kladným číslem, znak nerovnosti se nezměnil.

Pro názornost zobrazíme výslednou nerovnost na číselné ose. Výsledek zapišeme jako interval.



ŘEŠENÍ NEROVNICE: $\underline{x \leq -3}$

MNOŽINA ŘEŠENÍ: $\underline{P = (-\infty; -3]}$



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“

PŘÍKLAD 2

Řešte nerovnici $\frac{4x-3}{5} + \frac{4x-9}{6} < \frac{3x-4}{2}$ o neznámé $x \in R$,
výsledek zapište jako interval.

ŘEŠENÍ:

Obě strany nerovnice násobíme nejmenším společným násobkem čísel 5, 6 a 2, tj. číslem 30 (kladné číslo, znak nerovnosti se nemění). Tak dostaneme nerovnici, která neobsahuje zlomky. Zjednodušíme výrazy na levé a pravé straně nerovnice a provedeme ekvivalentní úpravy.

$$\frac{4x-3}{5} + \frac{4x-9}{6} < \frac{3x-4}{2} \quad | \cdot 30$$

$$(4x-3) \cdot 6 + (4x-9) \cdot 5 < (3x-4) \cdot 15$$

$$24x - 18 + 20x - 45 < 45x - 60$$

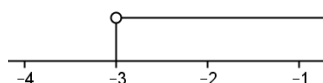
$$44x - 63 < 45x - 60 \quad | -45x + 63$$

$$-x < 3 \quad | \cdot (-1)$$

$$\underline{x > -3}$$

Obě strany nerovnice jsme **násobili záporným číslem**, znak nerovnosti se **změnil na opačný**.

Pro názornost nerovnost znázorníme na číselné ose. Výsledek zapišeme jako interval.



ŘEŠENÍ NEROVNICE: $\underline{x > -3}$

MNOŽINA ŘEŠENÍ: $\underline{P = (-3; \infty)}$



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“

PŘÍKLAD 3

Řešte nerovnici $10(x-5)+3(2x-1)<16(x-3)-4$ o neznámé $x \in R$.

ŘEŠENÍ:

Zjednodušíme výrazy na levé a pravé straně nerovnice a provedeme ekvivalentní úpravy.

$$10(x-5)+3(2x-1)<16(x-3)-4$$

$$10x-50+6x-3<16x-48-4$$

$$16x-53<16x-52 \quad | -16x+53$$

$$0 \cdot x < 1 \quad \text{výrok je pravdivý pro všechna } x \in R$$

$$\underline{0 < 1}$$

MNOŽINA ŘEŠENÍ: $P = R$



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“

PŘÍKLAD 4

Řešte nerovnici $\frac{5x-1}{2} < \frac{10x-7}{3} - \frac{5x+1}{6}$ o neznámé $x \in R$.

ŘEŠENÍ:

Obě strany nerovnice násobíme nejmenším společným násobkem čísel 2, 3 a 6, tj. číslem 6 (kladné číslo, znak nerovnosti se nemění). Dostaneme nerovnici, která neobsahuje zlomky. Zjednodušíme výrazy na levé a pravé straně nerovnice a provedeme ekvivalentní úpravy.

$$\frac{5x-1}{2} < \frac{10x-7}{3} - \frac{5x+1}{6} \quad | \cdot 6$$

$$3 \cdot (5x-1) < 2 \cdot (10x-7) - (5x+1)$$

$$15x-3 < 20x-14-5x-1$$

$$15x-3 < 15x-15 \quad | -15x+3$$

$$0x < -12 \quad \text{výrok není pravdivý pro žádné } x \in R$$

$$\underline{0 < -12} \quad \text{není pravda}$$

nerovnice nemá řešení

MNOŽINA ŘEŠENÍ: $P = \{ \}$



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“

PŘÍKLAD 5

Řešte nerovnici $\frac{3}{5}x - 23 \leq 2(x - 8)$ o neznámé $x \in (-\infty; 0)$, výsledek zapište jako interval.

ŘEŠENÍ:

Obě strany nerovnice násobíme číslem 5. Dostaneme nerovnici, která neobsahuje zlomky. Zjednodušíme výrazy na levé a pravé straně nerovnice a provedeme ekvivalentní úpravy.

$$\frac{3}{5}x - 23 \leq 2(x - 8) \quad | \cdot 5$$

$$3x - 115 \leq 10(x - 8)$$

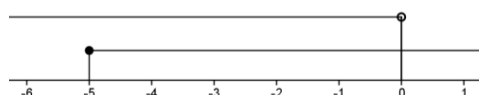
$$3x - 115 \leq 10x - 80 \quad | -10x + 115$$

$$-7x \leq 35 \quad | :(-7)$$

$$\underline{x \geq -5}$$

Obě strany nerovnice jsme **dělili záporným číslem**, znak nerovnosti se **změnil na opačný**.

Řešení nerovnice závisí na množině, v níž nerovnici řešíme. Pro řešení nerovnice musí platit nerovnost $x \geq -5$, zároveň x musí ležet v intervalu $(-\infty; 0)$. Situaci znázorníme na číselné ose. Množinu řešení určíme jako průnik dvou množin. Výsledek zapišeme jako interval.



$$P = \langle -5; \infty \rangle \cap (-\infty; 0) = \langle -5; 0 \rangle$$

MNOŽINA ŘEŠENÍ: $P = \langle -5; 0 \rangle$