



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Název školy	Gymnázium Josefa Ressela, Chrudim, Olbrachtova 291
Název a číslo OP	OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost, CZ. 1.5, Název projektu: Inovace ve vzdělávání na Gymnáziu Chrudim, reg.č.:CZ.1.07/1.5.00/34.0249
Název šablony klíčové aktivity	III/2 Zvyšování kvality výuky prostřednictvím ICT
Tematická oblast (předmět)	MATEMATIKA
Název sady vzdělávacích materiálů	ROVNICE A NEROVNICE
Jméno tvůrce vzdělávací sady	Veronika Korečková
Číslo sady	III/2-8-1-05
Anotace	Nerovnice – ekvivalentní úpravy nerovnic, příklady. Pomůcky: barevné křídly.
Ověřeno ve výuce: ročník, třída, dne, předmět	tercie, třída 3.E, dne 27.11.2012, Matematika

NEROVNICE

EKVIVALETNÍ ÚPRAVY NEROVNIC

NÁSOBENÍ STRAN NEROVNOSTÍ

$$4 > 3$$

$$c \cdot 4 > c \cdot 3$$

$$c > 0$$

$$c < 0$$

$$c = 1 \quad 4 > 3 \quad \text{ano} \quad c = -1 \quad -4 > -3 \quad \text{ne}$$

$$c = \frac{1}{2} \quad 2 > \frac{3}{2} \quad \text{ano} \quad c = -\frac{1}{2} \quad -2 > -\frac{3}{2} \quad \text{ne}$$

$$c = 3 \quad 12 > 9 \quad \text{ano} \quad c = -3 \quad -12 > -9 \quad \text{ne}$$

$$c = 5 \quad 20 > 15 \quad \text{ano} \quad c = -5 \quad -20 > -15 \quad \text{ne}$$

NÁSOBENÍ STRAN NEROVNOSTÍ

- ▶ vynásobíme-li obě strany nerovnosti záporným číslem, platí nerovnost s obráceným znakem nerovnosti

$$c < 0$$

platná nerovnost

$$-4 > -3$$

$$-4 < -3$$

$$-2 > -\frac{3}{2}$$

$$-2 < -\frac{3}{2}$$

$$-12 > -9$$

$$-12 < -9$$

NÁSOBENÍ STRAN NEROVNICE

vynásobíme-li obě
strany nerovnosti

kladným číslem
platnost se nemění

záporným číslem
musíme změnit znak
nerovnosti na obrácený,
aby se její platnost
nezměnila

množina řešení
nerovnice se nezmění,
jestliže obě její strany

vynásobíme týmž
kladným číslem

vynásobíme týmž
záporným číslem a
současně změníme znak
nerovnosti na obrácený

DĚLENÍ STRAN NEROVNICE

vydělit nenulovým číslem
znamená vynásobit číslem
k němu převráceným

množina řešení nerovnice
se nezmění, jestliže obě
její strany

ke **kladnému** číslu
číslo kladné

vydělíme tímž kladným
číslem

k **zápornému** číslu
číslo záporné

vydělíme tímž záporným
číslem a současně
změníme znak nerovnosti
na obrácený

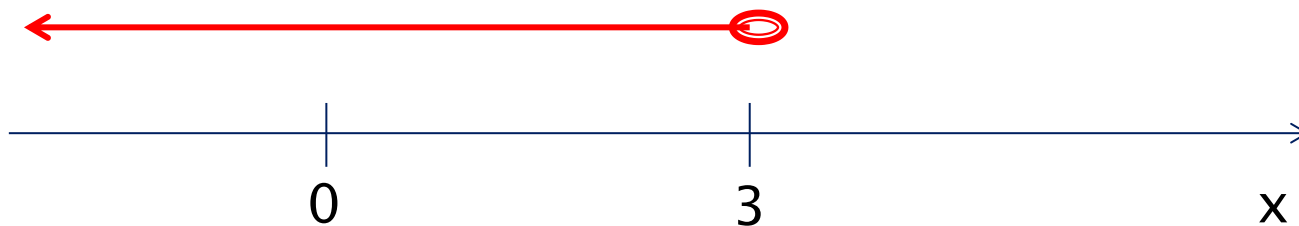
ŘEŠENÝ PŘÍKLAD

Řešte nerovnici:

$$6x < 18$$

$$6x : 6 < 18 : 6$$

$$x < 3$$



$$x \in (-\infty, 3)$$

ŘEŠENÝ PŘÍKLAD

Řešte nerovnici: $-\frac{x}{6} \geq 4$

$$-\frac{x}{6} \cdot 6 \geq 4 \cdot 6$$

$$-x \geq 24$$

$$x \leq -24$$



$$x \in (-\infty, -24>$$

PŘÍKLADY

1. Řešte nerovnice:

a) $3x > 9$

$x \in (3, \infty)$

b) $\frac{y}{4} \leq -3$

$y \in (-\infty, -12>$

c) $24 > -8x$

$x \in (-3, \infty)$

d) $7 \geq \frac{x}{3}$

$x \in (-\infty, 21>$

EKVIVALENTNÍ ÚPRAVY NEROVNIC – SHRNUÍ

- ▶ výměna obou stran nerovnice s obrácením znaku nerovnosti
 - ▶ přičtení stejného čísla nebo mnohočlenu k oběma stranám nerovnice
 - ▶ odečtení stejného čísla nebo mnohočlenu od obou stran nerovnice
 - ▶ vynásobení nebo vydělení obou stran nerovnice týmž kladným číslem
 - ▶ vynásobení nebo vydělení obou stran nerovnice týmž záporným číslem s **obrácením znaku nerovnosti**
- 

ŘEŠENÍ NEROVNIC EKVIVALENTNÍMI ÚPRAVAMI

Řešte nerovnici:

$$\begin{aligned}6x + 9 &\leq 4x - 11 && / - 4x \\6x + 9 - 4x &\leq 4x - 11 - 4x \\2x + 9 &\leq -11 && / - 9 \\2x + 9 - 9 &\leq -11 - 9 \\2x &\leq -20 && / : 2 \\2x : 2 &\leq -20 : 2 \\x &\leq -10\end{aligned}$$

$$x \in (-\infty, -10>$$

ZKRÁCENÝ ZÁPIS

$$6x + 9 \leq 4x - 11$$

$$6x - 4x \leq -11 - 9$$

$$2x \leq -20 \quad / : 2$$

$$x \leq -10$$

$$x \in (-\infty, 10>$$

PŘÍKLADY

2. Řešte nerovnice:

a) $2y - 3 < y + 7$

$y \in (-\infty, 10 >$

b) $x + 8 \geq 4x - 7$

$x \in (-\infty, 5 >$

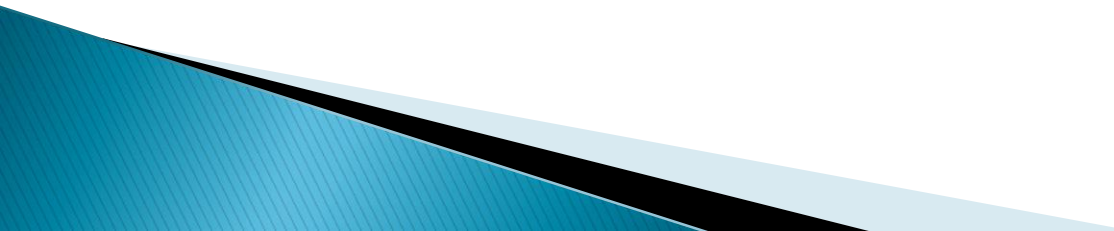
c) $2 - 3x \leq 2x - 8$

$x \in < 2, \infty)$

d) $11 + 6x > 3x - 5$

$x \in (-\frac{16}{3}, \infty)$

SLOŽITĚJŠÍ NEROVNICE

- ▶ odstranit zlomky a závorky
 - ▶ zjednodušit levou a pravou stranu
 - ▶ členy s neznámou na jednu stranu, čísla na druhou
 - ▶ zjednodušit levou a pravou stranu
 - ▶ vydělit obě strany koeficientem u neznámé
- 

ŘEŠENÝ PŘÍKLAD

$$-(2x - 6) : 4 - 1 \leq 8 - 7x$$

$$(-2x + 6) : 4 - 1 \leq 8 - 7x$$

$$-8x + 24 - 1 \leq 8 - 7x$$

$$-8x + 23 \leq 8 - 7x$$

$$-8x + 7x \leq 8 - 23$$

$$-x \leq -15 \quad / : (-1)$$

$$x \geq 15$$

$$x \in < 15, \infty)$$

ŘEŠENÝ PŘÍKLAD

$$3 \cdot \left(\frac{x}{4} - \frac{2x}{5} \right) > x + 2$$

$$\frac{3x}{4} - \frac{6x}{5} > x + 2 \quad / \cdot 20$$

$$15x - 24x > 20x + 40$$

$$-9x > 20x + 40$$

$$-29x > 40 \quad / : (-29)$$

$$x < -\frac{40}{29}$$

$$x \in \left(-\infty, -\frac{40}{29} \right)$$

POUŽITÁ LITERATURA

- ▶ RNDr. Jiří Herman, PaedDr. Vítězslava Chrápavá, Mgr. Eva Jančovičová, Doc. RNDr. Jaromír Šimša, CSc:
Matematika pro nižší třídy víceletých gymnázií
Rovnice a nerovnice, Prometheus Praha 1996,
ISBN 80-7196-014-4
- ▶ Dytrych a kol.: Sbírka úloh z matematiky pro
nižší ročníky víceletých gymnázií a pro
2.stupeň ZŠ Početní úlohy, Fortuna Praha
2005, ISBN 80-7168-766-9