



Názov vyučovacej hodiny: Exponenciálne nerovnice

Meno a priezvisko učiteľa: RNDr. Dana Žiaková

Názov školy:	SPŠ- stavebná Žilina		
Predmet:	Matematika		
Ročník:	Druhý		
Tematický celok:	Funkcie		
Téma hodiny:	Exponenciálne nerovnice		
Ciel':	<i>Kognitívne ciele: Vedieť samostatne riešiť exponenciálne nerovnice.</i> <i>Výchovné ciele: Rozvíjať logické myslenie, samostatnosť. Zlepšiť komunikačné a vyjadrovacie schopnosti. Cez IKT prostriedky a výukové programy motivovať študentov k lepším študijným výsledkom.</i>		
Špecifické ciele:	Preveriť vedomosti nadobudnuté z tematického celku funkcie a pozitívne hodnotiť výsledky práce na hodine.		
Medzipredmetové vzťahy:	Matematika – Odborné predmety.		
Požiadavky na zručnosti žiakov:	Ovládať vety pre počítanie s mocninami, vety pre počítanie s logaritmi, vedieť riešiť exponenciálne a logaritmické rovnice, poznať grafy a monotónnosť exponenciálnych funkcií.		
Požiadavky na zručnosti učiteľa:	Práca s IKT prostriedkami, výukovým programom Planéta vedomostí		
<i>počet minút</i>	<i>činnosť</i>	<i>pomôcky</i>	<i>metódy a formy</i>
2	Sledovanie videa	Dataprojektor, notebook pripojený na internet, interaktívna tabuľa, prístup do programu Planéta vedomostí, kurz Matematika SŠ – učiteľ, kapitola Exponenciálne nerovnice	Študenti vnímajú monotónnosť exponenciálnej funkcie v závislosti od základu funkcie. Učiteľ so študentmi pripomenie definície rastúcej, resp. klesajúcej funkcie.



5	Riešenie úlohy	Dataprojektor, notebook pripojený na internet, interaktívna tabuľa, prístup do programu Planéta vedomostí, kurz Matematika SŠ – učiteľ, kapitola Exponenciálne nerovnice	Študenti riešia úlohu, pričom sledujú základ mocniny danej funkcie.
5	Riešenie úlohy	Dataprojektor, notebook pripojený na internet, interaktívna tabuľa, prístup do programu Planéta vedomostí, kurz Matematika SŠ – učiteľ, kapitola Exponenciálne nerovnice	Študenti určujú, či daná funkcia je rastúca, resp. klesajúca, pričom využívajú znalosť grafov exponenciálnych funkcií.
2	Riešenie úlohy	Dataprojektor, notebook pripojený na internet, interaktívna tabuľa, prístup do programu Planéta vedomostí, kurz Matematika SŠ – učiteľ, kapitola Exponenciálne nerovnice	Učiteľ pri riešení danej úlohy požaduje zdôvodnenie.
10	Riešenie úlohy	Dataprojektor, notebook pripojený na internet, interaktívna tabuľa, prístup do programu Planéta vedomostí, kurz Matematika SŠ – učiteľ, kapitola Exponenciálne nerovnice	Študenti v grafe príslušnej exponenciálnej funkcie vyznačia dané číslo a rozhodnú, či je menšie alebo väčšie ako jedna.
2	Sledovanie videa	Dataprojektor, notebook pripojený na internet, interaktívna tabuľa, prístup do programu Planéta vedomostí, kurz Matematika SŠ – učiteľ, kapitola Exponenciálne nerovnice	Študenti sledujú video.
5	Riešenie úloh a)b)c)d)	Dataprojektor, notebook pripojený na internet, interaktívna tabuľa, prístup do programu Planéta vedomostí, kurz Matematika SŠ – učiteľ, kapitola Exponenciálne nerovnice	Študenti riešia, pričom využívajú monotónnosť príslušnej exponenciálnej funkcie.
5	Riešenie úlohy	Dataprojektor, notebook pripojený na internet, interaktívna tabuľa, prístup do programu Planéta vedomostí, kurz Matematika SŠ – učiteľ, kapitola Exponenciálne nerovnice	Učiteľ pripomenie vety o logaritmoch, ktoré je potrebné poznať a študenti riešia danú úlohu.



2	Sledovanie videa	Dataprojektor, notebook pripojený na internet, interaktívna tabuľa, prístup do programu Planéta vedomostí, kurz Matematika SŠ – učiteľ, kapitola Exponenciálne nerovnice	Študenti sledujú video.
2	Riešenie úlohy	Dataprojektor, notebook pripojený na internet, interaktívna tabuľa, prístup do programu Planéta vedomostí, kurz Matematika SŠ – učiteľ, kapitola Exponenciálne nerovnice	Študenti riešia, pričom využívajú monotónnosť príslušnej exponenciálnej funkcie.
2	Sledovanie videa	Dataprojektor, notebook pripojený na internet, interaktívna tabuľa, prístup do programu Planéta vedomostí, kurz Matematika SŠ – učiteľ, kapitola Exponenciálne nerovnice	Študenti sledujú video.
2	Riešenie úlohy	Dataprojektor, notebook pripojený na internet, interaktívna tabuľa, prístup do programu Planéta vedomostí, kurz Matematika SŠ – učiteľ, kapitola Exponenciálne nerovnice	Študenti riešia, pričom využívajú monotónnosť príslušnej exponenciálnej funkcie.
1	Zadanie domácej úlohy	Dataprojektor, notebook pripojený na internet, interaktívna tabuľa, prístup do programu Planéta vedomostí, kurz Matematika SŠ – učiteľ, kapitola Exponenciálne nerovnice	Študenti na domácu úlohu vypracujú strany: 11, 14, 15, 16, 17.

Spätná väzba:

Hodina bola pre študentov tvorivá a zábavná. Úlohy riešili samostatne a bez problémov. Študenti si pripomenuli monotónnosť exponenciálnych funkcií, vety pre počítanie s mocninami i logaritmi.

Model vyučovacej hodiny – OBSAH

Téma: Exponenciálne nerovnice

Forma vyučovania: Výkladovo- prehlbujúca

Metóda vyučovania: Výkladovo- interaktívna

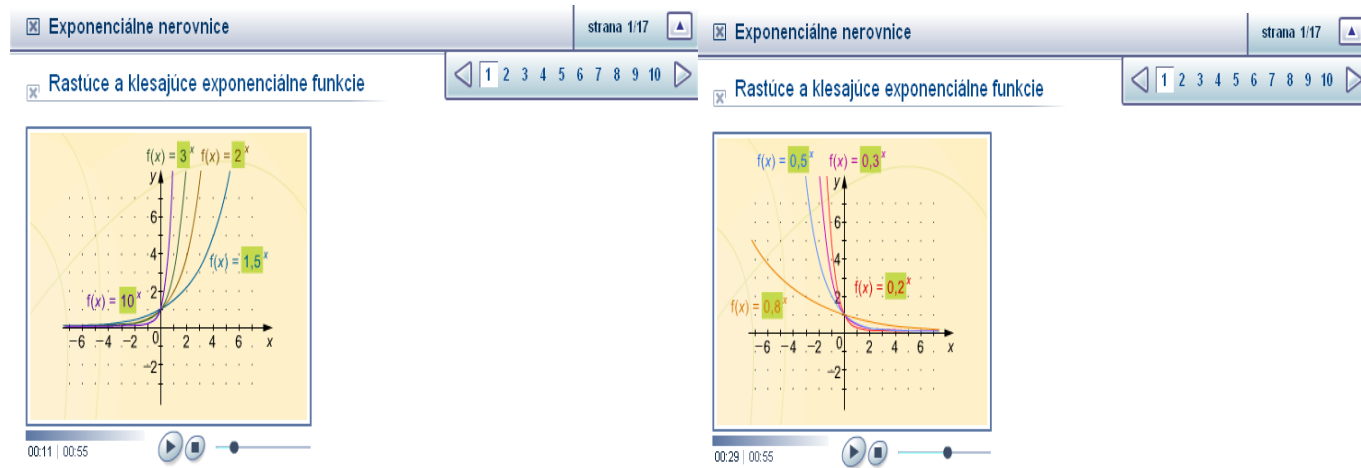
Výchovno-vzdelávacie ciele: Vedieť samostatne riešiť exponenciálne nerovnice.

Rozvíjať logické myslenie, samostatnosť. Zlepšiť komunikačné a vyjadrovacie schopnosti. Cez IKT prostriedky a výukové programy motivovať študentov k lepším študijným výsledkom.

Pomôcky: dataprojektor, notebook pripojený na internet, interaktívna tabuľa, prístup na Planétu vedomostí.

Postup a obsah vyučovania:

1. Cez internet sa prihlásime do Planéty vedomostí, vyhľadáme kurz Matematika SŠ – učiteľ, kapitola Exponenciálne nerovnice, strana 1- Rastúce a klesajúce exponenciálne funkcie -video.



2. Učiteľ otvorí stranu 2-Exponenciálne funkcie. Študenti riešia úlohu, pričom sledujú základ mocniny.



Umiestnite každú funkciu do správneho rámečka. Ak je to potrebné, najprv prepíšte vzorec.

Rastúce funkcie	Klesajúce funkcie
$f(x) = 10^x$	$f(x) = 0,1^x$
$f(x) = e^x$	$f(x) = 3^{-x}$
$f(x) = \frac{1}{4^{-x}}$	$f(x) = 2^x \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^x$
$f(x) = \left(\frac{1}{3}\right)^{-x}$	$f(x) = \frac{1}{5^x}$

3. Učiteľ otvorí stranu 3-Grafy exponenciálnych funkcií - študenti určujú monotónnosť.

Graf funkcie $f(x) = 2^x$ bol zmenený. Rozhodnite, či je výsledná funkcia rastúca alebo klesajúca.

Funkcia $g(x) = 2^x - 3$ je .

Funkcia $h(x) = 2^{x+7}$ je .

Funkcia $k(x) = -2^x$ je .

Funkcia $p(x) = 2^{-x}$ je .

Funkcia $r(x) = 5 \cdot 2^x$ je .

4. Učiteľ otvorí stranu 4 - Vlastnosti exponenciálnych funkcií – študenti pracujú na zadaní úlohy.

Zoradte dané čísla do vzostupného poradia.

3^{-2}	3^{-1}	$3^{-0,3}$	3^0	$3^{\frac{1}{2}}$	$3^{\frac{3}{4}}$	3^1
----------	----------	------------	-------	-------------------	-------------------	-------

5. Učiteľ otvorí stranu 5 – Použitie vlastnosti exponenciálnych funkcií – študenti použijú grafy a zistia, či dané číslo je menšie alebo väčšie ako 1.



Exponenciálne nerovnice

Použitie vlastností exponenciálnych funkcií

i

Čísla menšie ako 1	Čísla väčšie ako 1
$0,12^5$	3^5
$\left(\frac{2}{3}\right)^{0,6}$	$\left(\frac{3}{2}\right)^{\frac{5}{7}}$
$\left(\frac{3}{2}\right)^{-1,2}$	$1,1^{1,1}$
$1,05^{-1}$	$\left(\frac{1}{5}\right)^{-7}$

3^5	$0,12^5$
$\left(\frac{2}{3}\right)^{0,6}$	$\left(\frac{1}{5}\right)^{-7}$
$\left(\frac{3}{2}\right)^{\frac{5}{7}}$	$\left(\frac{3}{2}\right)^{-1,2}$
$1,1^{1,1}$	$1,05^{-1}$

6. Učiteľ otvorí stranu 5 – Príklad exponenciálnej nerovnice – video. Študenti sledujú riešenie.

Exponenciálne nerovnice

Príklad exponenciálnej nerovnice

$2^x > 8$

00:28 | 00:43

7. Učiteľ otvorí stranu 7 – Riešenie nerovnice s rastúcimi exponenciálnymi funkciami.

Študenti riešia dané úlohy.



Exponenciálne nerovnice

Riešenie nerovnice s rastúcimi exponenciálnymi funkciami

Vyberte správne riešenie danej nerovnice.

Ak $5^x \geq 5^8$, potom

- $x < 8$.
- $x \leq 8$.
- $x > 8$.
- $x \geq 8$.

Exponenciálne nerovnice

Riešenie nerovnice s rastúcimi exponenciálnymi funkciami

Vyberte správne riešenie danej nerovnice.

Ak $2,8^x < 2,8$, potom

- $x < 1$.
- $x \leq 1$.
- $x > 1$.
- $x \geq 1$.

Exponenciálne nerovnice

Riešenie nerovnice s rastúcimi exponenciálnymi funkciami

Vyberte správne riešenie danej nerovnice.

Ak $4^x > 4^{-5}$, potom

- $x < -5$.
- $x \leq -5$.
- $x > -5$.
- $x \geq -5$.

Exponenciálne nerovnice

Riešenie nerovnice s rastúcimi exponenciálnymi funkciami

Vyberte správne riešenie danej nerovnice.

Ak $11^x \geq 11^{-8}$, potom

- $x < -8$.
- $x \leq -8$.
- $x > -8$.
- $x \geq -8$.

8. Učiteľ otvorí stranu 8 – Nerovnice s rastúcimi exponenciálnymi funkciami – študenti riešia.

Exponenciálne nerovnice

Nerovnice s rastúcimi exponenciálnymi funkciami

$3^x > 12$

$2,7^x \leq 8$

$1,15^x \geq 12$

$x \geq \frac{\log 12}{\log 1,15}$

$x \leq \log_{2,7} 8$

$x > \log_3 12$

$x \leq \log_8 2,7$

$x > \log_{12} 3$

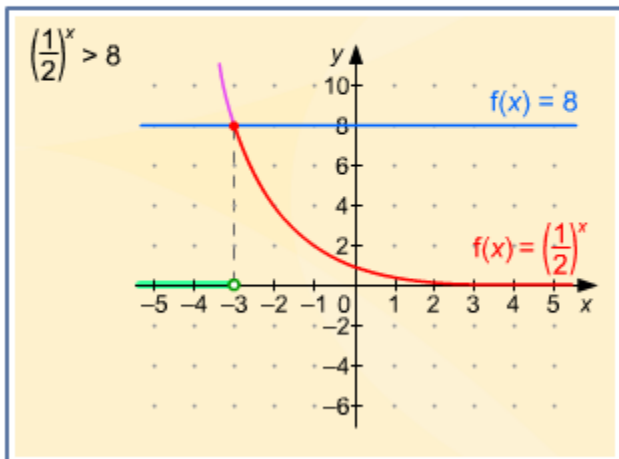
$x \leq \frac{\log 12}{\log 1,15}$

9. Učiteľ otvorí stranu 9 – Riešenie exponenciálnej nerovnice – video - študenti sledujú.



Exponenciálne nerovnice

Riešenie exponenciálnej nerovnice



00:27 | 00:42



10. Učiteľ otvorí stranu 10 – Nerovnice s klesajúcimi exponenciálnymi funkciami – študenti riešia.

Exponenciálne nerovnice

Nerovnice s klesajúcimi exponenciálnymi funkciami

Dokončíte vety.

Ak $0,5^x \geq 0,5^{-6}$, potom $x \leq \nabla -6$.

Ak $0,7^x < 0,7^2$, potom $x > \nabla 2$.

Ak $\left(\frac{1}{3}\right)^x \leq \left(\frac{1}{3}\right)^{-6,8}$, potom $x \geq \nabla -6,8$.

Ak $0,1^x \geq 0,1^7$, potom $x \leq \nabla 7$.

11. Domáca úloha- strana 11 – Nerovnice s exponenciálnymi funkciami – učiteľ pripravil zadanie úlohy, študenti riešia.



Exponenciálne nerovnice

Nerovnice s exponenciálnymi funkciami

$5^x \leq 3$

- $x \geq \log_5 3$
- $x \leq \log_5 3$
- $x \leq \log_3 5$
- $x \leq -\log_5 3$
- $x \geq \log_3 5$

$0,3^x \geq 2$

- $x \leq \log_2 0,3$
- $x \geq \log_{0,3} 2$
- $x \leq \log_{0,3} 2$
- $x \geq \log_2 0,3$
- $x \leq -\log_{0,3} 2$

$0,7^x \geq 8$

- $x \leq \log_8 0,7$
- $x \leq -\log_{0,7} 8$
- $x \geq \log_8 0,7$
- $x \geq \log_{0,7} 8$
- $x \leq \log_{0,7} 8$

12. Učiteľ otvorí stranu 12 – Exponenciálna nerovnica – video. Študenti sledujú riešenie.

Exponenciálne nerovnice

Exponenciálna nerovnica

$5^{x+2} + 5^x > 104$
 $5^x \cdot 5^2 + 5^x > 104$
 $5^x(25 + 1) > 104$
 $5^x \cdot 26 > 104$
 $5^x > 4$
 $x > \log_5 4$

$\log_a b = c$
 $b = a^c$

00:22 | 00:25

13. Učiteľ otvorí stranu 13 – Hľadanie riešení exponenciálnych nerovnic. Študenti riešia.



Exponenciálne nerovnice

Hľadanie riešení exponenciálnych nerovnic

Riešte nasledujúce nerovnice. Doplňte správne odpovede.

$3^x < 27$, $x < \nabla$ 3

$2^x \geq 32$, $x \geq \nabla$ 5

$\left(\frac{1}{2}\right)^x \geq \sqrt{2}$, $x \leq \nabla$ -0,5

$5^{2x-1} \leq 125$, $x \leq \nabla$ 2

14. Domáca úloha- strana 14 – Riešenie zložitejších nerovnic. Študenti riešia.

Exponenciálne nerovnice

Riešenie zložitejších nerovnic

Riešte nasledujúce nerovnice. Doplňte správne odpovede.

$3^x < 25$	$x < \log_3 25$	$x > \log_3 25$	$x > 1 + \log_5 8$
$0,6^x \geq 2$	$x \leq \log_{0,6} 2$	$x < \log_3 25$	$x \geq \log_{\frac{1}{2}} 12$
$\left(\frac{1}{2}\right)^x \leq 12$	$x \geq \log_{\frac{1}{2}} 12$	$x \leq \log_2 0,6$	$x \geq \log_{12} \frac{1}{2}$
$5^{x-1} > 8$	$x > 1 + \log_5 8$	$x \leq \log_{0,6} 2$	$x < 1 + \log_5 8$

15. Domáca úloha- strana 15 – Zjednodušovanie a riešenie exponenciálnych nerovnic.

Študenti riešia.



Exponenciálne nerovnice

Zjednodušovanie a riešenie exponenciálnych nerovnic

Riešte danú nerovnicu. Doplňte správnu odpoveď.

$$\left(\frac{3}{4}\right)^{x+1} + \frac{1}{4} \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^x < 5$$

$$\left(\frac{3}{4}\right)^1 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^x + \frac{1}{4} \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^x < 5$$

$$\left(\frac{3}{4}\right)^x < 5$$

- $x > 0,2$
- $x < -3$
- $x > \log_{0,75} 5$
- $x > \log_3 5$
- $x \in \mathbb{R}$
- žiadne riešenia

16. Domáca úloha- strana 16 – Zložené úrokovanie – video. Študenti sledujú.

Exponenciálne nerovnice

Zložené úrokovanie

00:39 | 00:44

17. Domáca úloha- strana 17 – Použitie exponenciálnych nerovnic. Študenti riešia.

Exponenciálne nerovnice

Použitie exponenciálnych nerovnic

Populácia N (v miliónoch) v určitej krajine rastie za určitú dobu podľa vzorca $N(t) = 12 \cdot 1,005^t$, kde t je čas v rokoch. O koľko rokov bude populácia väčšia ako 16 miliónov? Doplňte správne odpovede. Uvedte odpoveď zaokrúhlenú na najbližšie celé číslo.

Musíme riešiť nerovnicu $12 \cdot 1,005^t > 16$.

58 rokov musí prejsť, aby táto populácia mala viac ako 16 miliónov.

Exponenciálne nerovnice

Použitie exponenciálnych nerovnic

Populácia N (v miliónoch) v určitej krajine rastie za určitú dobu podľa vzorca $N(t) = 12 \cdot 1,005^t$, kde t je čas v rokoch. O koľko rokov bude populácia väčšia ako dvojnásobok súčasnej populácie? Doplňte správne odpovede. Uvedte odpoveď zaokrúhlenú na najbližšie celé číslo.

Musíme riešiť nerovnicu $12 \cdot 1,005^t > 24$.

139 rokov musí prejsť, aby táto populácia bola väčšia ako dvojnásobok súčasnej populácie.