



ЕГЭ 2020 Профиль

Решение задания №15



15

Решите неравенство

$$|x + 2| - x|x| \leq 0.$$

ТР №1 $|x+2| - x|x| \leq 0$

при $x \leq 0$ $|x+2| \leq x|x|$ не выполняется

при $x > 0$ $x+2-x^2 \leq 0$
 $x^2 - x - 2 \geq 0$

$$x_{1,2} = \frac{1 \pm \sqrt{1 - 4 \cdot (-2)}}{2}$$

$$x_{1,2} = \frac{1 \pm 3}{2} \quad \begin{matrix} x_1 = 2 \\ x_2 = -1 \end{matrix}$$



п. к $x > 0$ $x \in [2; +\infty)$

Ответ: $x \in [2; +\infty)$



15

Решите неравенство

$$\frac{2x^2 + 9x + 7}{\log_3(x^2 + 6x + 9)} \geq 0.$$

TP №2

$$\frac{2x^2 + 9x + 7}{\log_3(x^2 + 6x + 9)} \geq 0$$

1 $\begin{cases} 2x^2 + 9x + 7 = 0 \\ x^2 + 6x + 9 > 0 \\ \log_3(x^2 + 6x + 9) \neq 0 \end{cases}$

2 $\begin{cases} 2x^2 + 9x + 7 = 0 \\ x^2 + 6x + 9 > 0 \\ \log_3(x^2 + 6x + 9) \neq 0 \end{cases}$

3 $\begin{cases} 2x^2 + 9x + 7 = 0 \\ x^2 + 6x + 9 > 0 \\ \log_3(x^2 + 6x + 9) \neq 0 \end{cases}$

1 $2x^2 + 9x + 7 = 0$
 $x_{1,2} = \frac{-9 \pm \sqrt{81 - 4 \cdot 2 \cdot 7}}{4} = \frac{-9 \pm 5}{4}$
 $x_1 = -3,5 \quad x_2 = -1$

2 $x^2 + 6x + 9 > 0$
 $(x+3)^2 > 0$
 $x \in (-\infty; -3) \cup (-3; +\infty)$

3 $\log_3(x^2 + 6x + 9) \neq 0$
 $x^2 + 6x + 9 \neq 3^0$
 $x^2 + 6x + 9 - 1 \neq 0$
 $x^2 + 6x + 8 \neq 0$
 $x_{1,2} = \frac{-6 \pm \sqrt{36 - 32}}{2} = \frac{-6 \pm 2}{2}$
 $x_1 \neq -4 \quad x_2 \neq -2$

Ответ $x \in (-\infty; -4) \cup [-3,5; -3) \cup (-3; -2) \cup [-1; +\infty)$

15 Решите неравенство
 $(3^{x+1} + 3^{2-x})x \geq 28x.$

ТР №3 $(3^{x+1} + 3^{2-x})x \geq 28x$

$$\left(3^x \cdot 3 + \frac{9}{3^x}\right) \cdot x \geq 28x$$

$$\left(\frac{3^{2x} \cdot 3 + 9}{3^x}\right) \cdot x \geq 28x \quad \text{при } 3^x \neq 0$$

$$(3^{2x} \cdot 3 + 9) \cdot x - 28 \cdot x \cdot 3^x \geq 0$$

$$x(3^{2x} \cdot 3 + 9 - 28 \cdot 3^x) \geq 0 \quad \text{Пусть } 3^x = t$$

$$3t^2 - 28t + 9 = 0$$

$$3t^2 - 28t + 9 = 3(t-9)\left(t - \frac{1}{3}\right)$$

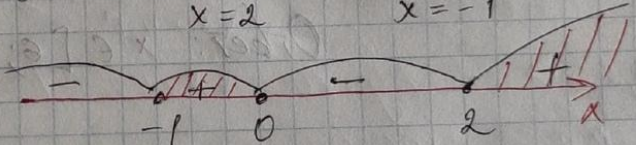
$$t_{1,2} = \frac{28 \pm \sqrt{784 - 108}}{6}$$

$$t_1 = \frac{28 + 26}{6} = 9$$

$$t_2 = \frac{28 - 26}{6} = \frac{1}{3}$$

$$3x(3^x - 9)\left(3^x - \frac{1}{3}\right) \geq 0$$

$x=0$ $3^x - 9 = 0$ $3^x - \frac{1}{3} = 0$
 $x=2$ $x=-1$



Ответ: $x \in [-1; 0] \cup [2; +\infty)$



Тренировочная работа №4

15

Решите неравенство

$$9^{x-4} - 3^{x-4}(9 - x^2) - 9x^2 \geq 0.$$

ТР №4

$$9^{x-4} - 3^{x-4}(9 - x^2) - 9x^2 \geq 0$$

$$(3^2)^{x-4} - 3^{x-4} \cdot 9 + x^2 \cdot 3^{x-4} - 9x^2 \geq 0$$

$$3^{x-4}(3^{x-4} - 9) + x^2(3^{x-4} - 9) \geq 0$$

$$(3^{x-4} + x^2)(3^{x-4} - 9) \geq 0$$

$$3^{x-4} + x^2 \text{ всегда } > 0$$

$$3^{x-4} - 9 \geq 0$$

$$3^{x-4} \geq 9$$

$$3^{x-4} \geq 3^2$$

$$x-4 \geq 2$$

$$x \geq 6$$

Ответ: $x \in [6; +\infty)$



15

Решите неравенство

$$\log_{0,3} (1 + x - \sqrt{x^2 - 4}) \leq 0.$$

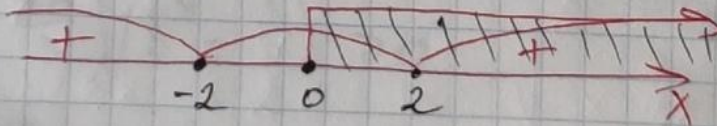
ТР №5

$$\log_{0,3} (1 + x - \sqrt{x^2 - 4}) \leq 0$$

$$\log_{0,3} (1 + x - \sqrt{x^2 - 4}) \leq \log_{0,3} 1$$

$$1 + x - \sqrt{x^2 - 4} \geq 1$$

$$\begin{cases} \sqrt{x^2 - 4} \leq x \\ x^2 - 4 \geq 0 \\ x \geq 0 \end{cases} \quad \begin{cases} x^2 - 4 \leq x^2 & -4 \leq 0 \quad x \rightarrow \text{любо} \\ x^2 - 4 \geq 0 & (x-2)(x+2) \geq 0 \\ x \geq 0 \end{cases}$$



Ответ: $x \in [2; +\infty)$



15 Решите неравенство

$$\sqrt{x+4,2} + \frac{1}{\sqrt{x+4,2}} \geq \frac{5}{2}$$

ТР №6 $\sqrt{x+4,2} + \frac{1}{\sqrt{x+4,2}} \geq \frac{5}{2}$

$x+4,2 > 0$ пусть $\sqrt{x+4,2} = t$
 $x > -4,2$ тогда

$$t + \frac{1}{t} \geq \frac{5}{2}$$

$$\frac{2t^2 + 2 - 5t}{2t} \geq 0 \quad \frac{2t^2 - 5t + 2}{2t} \geq 0$$

$$\frac{2(t - \frac{1}{2})(t - 2)}{2t} \geq 0$$

$t_{1,2} = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 4 \cdot 2 \cdot 2}}{4}$ $t_1 = 2$ $t_2 = \frac{1}{2}$

$0 < t \leq \frac{1}{2}$ $t \geq 2$

$0 < \sqrt{x+4,2} \leq \frac{1}{2}$ $\sqrt{x+4,2} \geq 2$

$0^2 < x+4,2 \leq 0,25$ $x+4,2 \geq 4$

$-4,2 < x \leq -3,95$ $x \geq -0,2$

Маленький овражек
 маленький
 $x > -4,2$

Ответ: $x \in (-4,2; -3,95] \cup [-0,2; +\infty)$

LITE MERA



ТР № 7 $\lg^4 x - 4 \lg^3 x + 5 \lg^2 x - 2 \lg x \geq 0$
 Пусть $\lg x = t$
 тогда $t^4 - 4t^3 + 5t^2 - 2t \geq 0$
 $t(t^3 - 4t^2 + 5t - 2) \geq 0$

Решим сначала $-2 : \pm 1 \pm 2$
 Будем проверять

если $t=1$ $t^3 - 4t^2 + 5t - 2 = 1 - 4 + 5 - 2 = 0$

$$\begin{array}{r}
 t^3 - 4t^2 + 5t - 2 \quad | \quad t-1 \\
 \underline{t^3 - t^2} \quad \quad \quad | \quad t^2 - 3t + 2 \\
 -3t^2 + 5t - 2 \\
 \underline{-3t^2 + 3t} \\
 -2t - 2 \\
 \underline{-2t - 2} \\
 0
 \end{array}$$

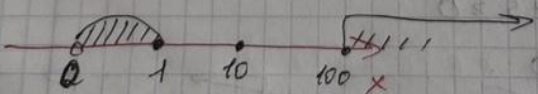
$t(t-1)(t^2 - 3t + 2) \geq 0$ $\rightarrow t^2 - 3t + 2 = (t-2)(t-1)$
 $t(t-1)(t-1)(t-2) \geq 0$ $t_{1,2} = \frac{3 \pm \sqrt{9-4}}{2} = \frac{3 \pm 1}{2}$
 $t_1 = 2 \quad t_2 = 1$



$t \leq 0$	$\lg x \leq 0$	$x \leq 1$
$t = 1$	$\lg x = 1$	$x = 10$
$t \geq 2$	$\lg x \geq 2$	$x \geq 100$
		$x > 0$

показка \rightarrow

$\lg x \leq 0$	$\lg x = 1$	$\lg x \geq 2$	
$\log_{10} x \leq 0$	$\log_{10} x = 1$	$\log_{10} x \geq 2$	
$x \leq 10^0$	$x = 10^1$	$x \geq 10^2$	
$x \leq 1$	$x = 10$	$x \geq 100$	m.o.



Ответ: $x \in (0; 1] \cup [10; 100) \cup [100; +\infty)$

енирировочная работа №7

Решите неравенство

$$\lg^4 x - 4 \lg^3 x + 5 \lg^2 x - 2 \lg x \geq 0.$$

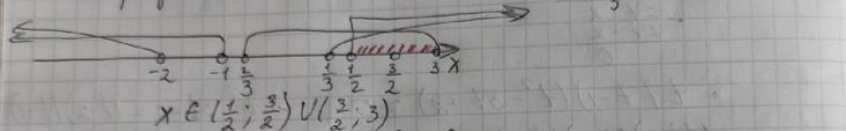
ТР 8

$$\log \frac{3x-1}{x+2} (2x^2+x-1) \geq \log \frac{3x-1}{x+2} (11x-6-3x^2)$$

$$\begin{cases} \frac{3x-1}{x+2} > 0 \\ \frac{3x-1}{x+2} \neq 1 \\ 2x^2+x-1 > 0 \\ 11x-6-3x^2 > 0 \end{cases}$$

$x = \frac{1}{3}$
 $x \neq -2$
 $3x-1 \neq x+2 \Rightarrow 2x \neq 3 \Rightarrow x \neq \frac{3}{2}$
 $x_1 = \frac{-1 \pm 3}{4} \Rightarrow x_1 = \frac{1}{2}, x_2 = -1$
 $x_{1,2} = \frac{-11 \pm \sqrt{121 - 4 \cdot (-3) \cdot (-6)}}{-6} = \frac{-11 \pm \sqrt{121 - 72}}{-6} = \frac{-11 \pm 7}{-6}$
 $x_1 = \frac{-11+7}{-6} = \frac{-4}{-6} = \frac{2}{3}$
 $x_2 = \frac{-11-7}{-6} = \frac{-18}{-6} = 3$

Объединим наши ограничения логарифма

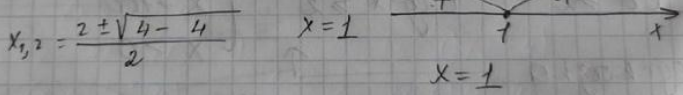


$$x \in (\frac{1}{2}, \frac{3}{2}) \cup (\frac{2}{3}, 3)$$

теперь решаем нерав-во

1) если $\frac{3x-1}{x+2} > 0$ но $\frac{3x-1}{x+2} < 1$ то

$$\begin{aligned} 2x^2+x-1 &\leq 11x-6-3x^2 \\ 5x^2-10x+5 &\leq 0 \\ x^2-2x+1 &\leq 0 \end{aligned}$$



2) если $\frac{3x-1}{x+2} > 1$ где $x+2 \neq 0$

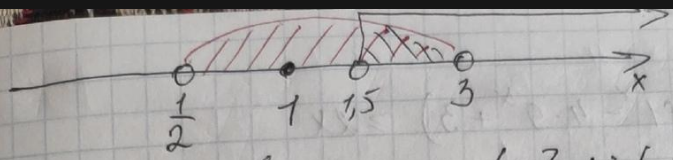
$$\begin{aligned} 3x-1 > x+2 \\ 2x > 3 \\ x > 1.5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2x^2+x-1 &\geq 11x-6-3x^2 \\ 5x^2-10x+5 &\geq 0 \\ (x-1)^2 &\geq 0 \\ x &= 1 \end{aligned}$$

Объединим каждое из ограничений $x \in (1, 1.5; +\infty)$ решенных с ограничениями

15 Решите неравенство

$$\log \frac{3x-1}{x+2} (2x^2+x-1) \geq \log \frac{3x-1}{x+2} (11x-6-3x^2)$$



Ответ: $x \in [1] \cup (1.5; 3)$

15

Решите неравенство

$$20 \log_4^2(\cos x) + 4 \log_2(\cos x) \leq 1.$$

ТР №9 $20 \log_4^2(\cos x) + 4 \log_2(\cos x) \leq 1$

$\cos x > 0$ $20 \log_{2^2}^2(\cos x) + 4 \log_2 \cos x - 1 \leq 0$

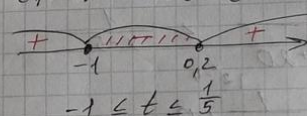
$\frac{20}{4} \log_2^2(\cos x) + 4 \log_2 \cos x - 1 \leq 0$

пусть $\log_2(\cos x) = t$

матрица $\frac{10}{2} t^2 + 4t - 1 \leq 0$

$$t_{1,2} = \frac{-4 \pm \sqrt{16 + 40}}{20} = \frac{-4 \pm \sqrt{56}}{20} = \frac{-4 \pm 6}{10}$$

$t_1 = -1$ $t_2 = \frac{1}{5}$



$-1 \leq t \leq \frac{1}{5}$

$-1 \leq \log_2(\cos x) \leq \frac{1}{5}$

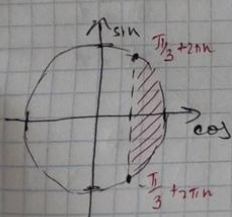
$\log_2 \frac{1}{2} \leq \log_2(\cos x) \leq \log_2 \sqrt[5]{2}$

$\frac{1}{2} \leq \cos x \leq 2^{\frac{1}{5}}$

$\begin{cases} \cos x > 0 \\ \cos x \geq \frac{1}{2} \\ \cos x \leq 1 \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{2} \leq \cos x \leq 1$

ответ: $x \in \left[\frac{\pi}{3} + 2\pi n; -\frac{\pi}{3} + 2\pi n \right]$

$n \in \mathbb{Z}$





15

Решите неравенство

$$\log_2(4^x + 81^x - 4 \cdot 9^x + 3) \geq 2x.$$

ТР №10

$$\log_2(4^x + 81^x - 4 \cdot 9^x + 3) \geq 2x$$

$$\log_2(4^x + 81^x - 4 \cdot 9^x + 3) \geq \log_2 2^{2x}$$

$$\underline{4^x + 81^x - 4 \cdot 9^x + 3} \geq \underline{2^{2x}}$$

$$81^x - 4 \cdot 9^x + 3 \geq 0$$

Пусть $9^x = t$

$$t^2 - 4t + 3 \geq 0$$

$$t_1 = \frac{4+2}{2} = 3$$

$$t \leq 1$$

$$t \geq 3$$

$$t_2 = \frac{4-2}{2} = 1$$

$$9^x \leq 1$$

$$9^x \geq 3$$

$$x \leq 0$$

$$x \geq \frac{1}{2}$$

$$\text{Ответ: } x \in (-\infty; 0] \cup \left[\frac{1}{2}; +\infty\right)$$



Тренировочная работа №11

15

Решите неравенство

$$\frac{6^x - 4 \cdot 3^x}{x \cdot 2^x - 5 \cdot 2^x - 4x + 20} \leq \frac{1}{x-5}$$

ТР №11

$$\frac{6^x - 4 \cdot 3^x}{x \cdot 2^x - 5 \cdot 2^x - 4x + 20} \leq \frac{1}{x-5}$$
$$\frac{6^x - 4 \cdot 3^x}{2^x(x-5) - 4(x-5)} - \frac{1}{x-5} \leq 0$$
$$\frac{6^x - 4 \cdot 3^x - 2^x + 4}{(x-5)(2^x - 4)} \leq 0$$
$$\frac{3^x(2^x - 4) - 1(2^x - 4)}{(x-5)(2^x - 4)} \leq 0 ; \frac{(3^x - 1)(2^x - 4)}{(x-5)(2^x - 4)} \leq 0$$

$2^x - 4 \neq 0$ $x - 5 \neq 0$ $3^x - 1 = 0$
 $x \neq 2$ $x \neq 5$ $x = 0$

Отвѣт: $x \in [0; 2) \cup (2; 5)$



15

Решите неравенство

$$\frac{10^x - 2 \cdot 5^x - 25 \cdot 2^x + 50}{\sqrt{x+3}} \geq 0.$$

ТР №12

$$\frac{10^x - 2 \cdot 5^x - 25 \cdot 2^x + 50}{\sqrt{x+3}} \geq 0$$

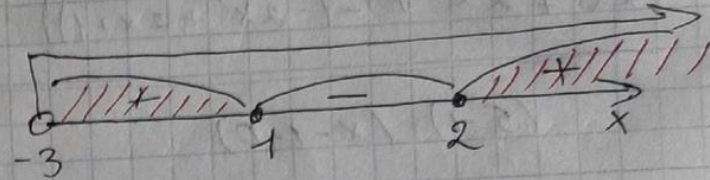
ОДЗ:

$$x+3 > 0 \quad x > -3$$

$$\frac{5^x(2^x - 2) - 25(2^x - 2)}{\sqrt{x+3}} \geq 0$$

$$\frac{(5^x - 25)(2^x - 2)}{\sqrt{x+3}} \geq 0$$

$$x=2 \quad x=1 \quad x > -3$$



Ответ: $x \in [-3; 1] \cup [2; +\infty)$



15

Решите неравенство

$$\frac{4x^2+x-4 - 0,5^{2x^2-2x-1}}{0,2 \cdot 5^x - 1} \leq 0.$$

ТР №13

$$\frac{4x^2+x-4 - 0,5^{2x^2-2x-1}}{0,2 \cdot 5^x - 1} \leq 0$$

Травенко

$$a^f - a^g = (a-1)(f-g)$$

$$\frac{2x^2+2x-8 - 2^{-2x^2+2x+1}}{5^{x-1} - 5^0} \leq 0$$

$$\frac{(2-1)(2x^2+2x-8 + 2x^2-2x-1)}{(5-1)(x-1-0)} \leq 0$$

$$(5-1)(x-1-0)$$

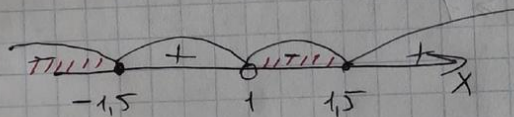
$$1 \cdot (4x^2-9)$$

$$x = \pm 1,5$$

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

$$\leq 0$$

$$x \neq 1$$



Ответ: $x \in (-\infty; -1,5] \cup (1; 1,5]$



15

Решите неравенство

$$\frac{(\log_4 x + 2)^2}{\log_4^2 x - 9} \geq 0.$$

ТР №14

$$\frac{(\log_4 x + 2)^2}{\log_4^2 x - 9} \geq 0$$

$$\begin{cases} x > 0 \\ \log_4^2 x - 9 \neq 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x > 0 \\ \log_4^2 x \neq 9 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x > 0 \\ \log_4 x \neq \pm 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x > 0 \\ x \neq 64 \\ x \neq \frac{1}{64} \end{cases}$$

Пусть $\log_4 x = t$
тогда

$$\frac{(t+2)^2}{t^2-9} \geq 0$$

$$t = -2 \quad t \neq \pm 3$$

$$\log_4 x < -3$$

$$x < \frac{1}{64}$$

$$\log_4 x = -2$$

$$x = \frac{1}{16}$$

$$\log_4 x > 3$$

$$x > 64$$

$$\text{Ответ: } x \in (-\infty; \frac{1}{64}) \cup \{\frac{1}{16}\} \cup (64; +\infty)$$

Решите неравенство

$$2^{\log_5 x^2} + |x|^{\log_5 4} \leq 2 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\log_{0,2}(x+6)}$$

TP №15

$$2^{\log_5 x^2} + |x|^{\log_5 4} \leq 2 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\log_{0,2}(x+6)}$$

ОДЗ: $\begin{cases} x^2 > 0 \\ x+6 > 0 \end{cases} \quad \begin{cases} x \neq 0 \\ x > -6 \end{cases}$

$$2^{\log_5 x^2} + |x|^{\log_5 4} \leq 2 \cdot 2^{-1 \cdot (-1) \log_5 (x+6)}$$

$$(x^2)^{\log_5 2} = (5^{\log_5 x^2})^{\log_5 2} = (5^{\log_5 2})^{\log_5 x^2} = 2^{\log_5 x^2}$$

$$2^{\log_5 x^2} + 2^{\log_5 x^2} \leq 2 \cdot 2^{\log_5 (x+6)}$$

$$2 \cdot 2^{\log_5 x^2} \leq 2 \cdot 2^{\log_5 (x+6)}$$

$$\log_5 x^2 \leq \log_5 (x+6)$$

$$x^2 \leq x+6$$

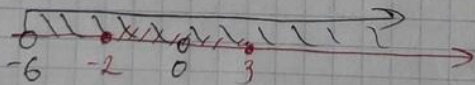
$$x^2 - x - 6 \leq 0$$

$$x_{1,2} = \frac{1 \pm \sqrt{1+24}}{2}$$

$$x_1 = 3 \quad x_2 = -2$$



Найдем окончательный



Ответ: $x \in [-2; 0) \cup (0; 3]$



Тренировочная работа №16

15

Решите неравенство

$$2 \log_2^2(\sin x) - 3 \log_2(\sin x) \leq 2.$$

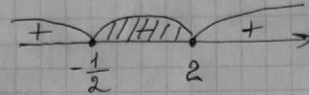
ТР №16 $2 \log_2^2(\sin x) - 3 \log_2(\sin x) \leq 2$

Пусть $\log_2(\sin x) = t$

$$2t^2 - 3t - 2 \leq 0$$

$$t_{1,2} = \frac{3 \pm \sqrt{9 + 16}}{4} \quad t_1 = 2$$

$$t_2 = -\frac{1}{2}$$



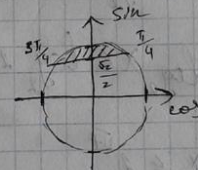
$$-\frac{1}{2} \leq t \leq 2$$

$$-\frac{1}{2} \leq \log_2(\sin x) \leq 2$$

$$\log_2 2^{-\frac{1}{2}} \leq \log_2(\sin x) \leq \log_2 4$$

$$\begin{cases} 2^{-\frac{1}{2}} \leq \sin x \leq 4 \\ \sin x > 0 \\ -1 \leq \sin x \leq 1 \end{cases} \quad 2^{-\frac{1}{2}} = \frac{1}{2^{\frac{1}{2}}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \leq \sin x \leq 1$$



$$\frac{\pi}{4} + 2\pi k \leq x \leq \frac{3\pi}{4} + 2\pi k$$

где $k \in \mathbb{Z}$

Ответ: $x \in \left[\frac{\pi}{4} + 2\pi k \leq x \leq \frac{3\pi}{4} + 2\pi k \right]$



ТР № 17

$$2^{\log_2^2 x} + x^{\log_2 x} \leq 256$$

$$x > 0 \quad 2^{\log_2^2 x} + (2^{\log_2 x})^{\log_2 x} \leq 2^7$$

$$2^{\log_2^2 x} + (2^{\log_2 x})^{\log_2 x} \leq 2^7$$

$$2 \cdot 2^{\log_2^2 x} \leq 2^7$$

$$1 - \log_2^2 x \leq 0$$

$$\log_2^2 x - 7 \leq 0$$

$$(\log_2 x - \sqrt{7})(\log_2 x + \sqrt{7}) \leq 0$$

$$\text{Пусть } \log_2 x = t \quad (t - \sqrt{7})(t + \sqrt{7}) \leq 0$$

$$-\sqrt{7} \leq t \leq \sqrt{7}$$

$$-\sqrt{7} \leq \log_2 x \leq \sqrt{7}$$

$$\log_2 2^{-\sqrt{7}} \leq \log_2 x \leq \log_2 2^{\sqrt{7}}$$

$$2^{-\sqrt{7}} \leq x \leq 2^{\sqrt{7}}$$

$$\text{Ответ: } x \in [2^{-\sqrt{7}}, 2^{\sqrt{7}}]$$

15

Решите неравенство

$$2^{\log_2^2 x} + x^{\log_2 x} \leq 256.$$



15

Решите неравенство

$$0,5 \frac{x-2}{2x+4} \cdot 10^x \cdot x^{-2} \leq \frac{32 \frac{x-2}{2x+4} \cdot 40^x}{16x^2}$$

ТР №18

$$0,5 \frac{x-2}{2x+4} \cdot 10^x \cdot x^{-2} \leq \frac{32 \frac{x-2}{2x+4} \cdot 40^x}{16x^2}$$

$$2 \frac{-\left(-\frac{x-2}{2x+4}\right)}{2} \cdot 10^x \cdot \frac{1}{x^2} \leq \frac{2 \frac{5\left(-\frac{x-2}{2x+4}\right)}{2x+4} \cdot 10^x \cdot 4^x}{16 \cdot x^2}$$

$$2 \frac{4-2x}{2} \leq 2 \frac{6\left(-\frac{x-2}{2x+4}\right)}{2x+4}$$

$$4-2x \leq 6\left(-\frac{x-2}{2x+4}\right)$$

$$4-2x + 6\left(\frac{x-2}{2x+4}\right) \leq 0$$

$$\frac{(4-2x)(2x+4) + 6(x-2)}{2x+4} \leq 0$$

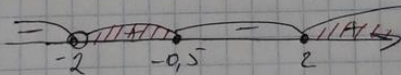
$$\frac{-4x^2 + 8x + 16 - 4x + 6x - 12}{2x+4} \leq 0$$

$$\frac{-4x^2 + 6x + 4}{2x+4} \leq 0 \quad \frac{2x^2 - 3x - 2}{x+2} \geq 0$$

$$x \neq -2 \quad 2x^2 - 3x - 2 = 0$$

$$x_{1,2} = \frac{3 \pm \sqrt{9+16}}{4}$$

$$x_1 = 2 \\ x_2 = -0,5$$



Ответ: $x \in (-2; -0,5] \cup [2; +\infty)$



15

Решите неравенство

$$x \cdot \log_4(5 - 3x - x^2) \geq 0.$$

ТР №19

$$\log_a f - \log_a g = (a-1)(f-g)$$

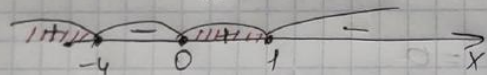
$$x \cdot \log_4(5 - 3x - x^2) \geq 0$$

$$x \cdot (\log_4(5 - 3x - x^2) - \log_4 1) \geq 0$$

$$\begin{cases} x(4-1)(5-3x-x^2-1) \geq 0 \\ 5-3x-x^2 > 0 \end{cases} \quad \begin{cases} 3x(-x^2-3x+4) \geq 0 \\ -x^2-3x+5 > 0 \end{cases} \quad x=0$$

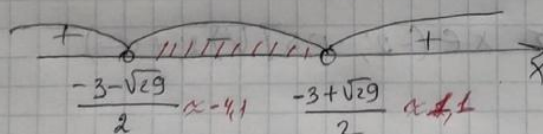
① $-x^2 - 3x + 4 = 0$

$$x_{1,2} = \frac{3 \pm \sqrt{9 - 4 \cdot (-1) \cdot 4}}{-2} = \frac{3 \pm 5}{-2} \quad \begin{matrix} x_1 = -4 \\ x_2 = 1 \end{matrix}$$

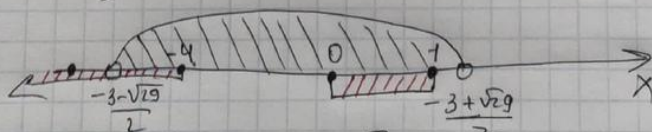


② $x^2 + 3x - 5 < 0$

$$x_{1,2} = \frac{-3 \pm \sqrt{9 - 4 \cdot (-5)}}{2} = \frac{-3 \pm \sqrt{29}}{2}$$



Объединим 1 и 2



Ответ: $x \in (-\frac{3-\sqrt{29}}{2}; -4] \cup [0; 1]$

15

Решите неравенство

$$(3^{4x-x^2-3} - 1) \cdot \log_{\frac{1}{2}}(x^2 - 4x + 5) \geq 0.$$

ТР №20

$$(3^{4x-x^2-3} - 1) \cdot \log_{\frac{1}{2}}(x^2 - 4x + 5) \geq 0$$

$$(3^{4x-x^2-3} - 3^0) (\log_{\frac{1}{2}}(x^2 - 4x + 5) - \log_{\frac{1}{2}} 1) \geq 0$$

$$\begin{cases} (3-1)(4x-x^2-3-0) \cdot (\frac{1}{2}-1)(x^2-4x+5-1) \geq 0 \\ x^2-4x+5 > 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2 \cdot (4x-x^2-3) \cdot (-\frac{1}{2})(x^2-4x+4) \geq 0 \\ x^2-4x+5 > 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} (x^2-4x+4)(-x^2+4x-3) \geq 0 \\ x^2-4x+5 > 0 \end{cases}$$

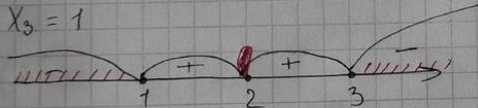
$$\textcircled{1} (x-2)^2(-x^2+4x-3) \leq 0$$

$$\textcircled{2} (x^2-4x+5) > 0$$

$$\textcircled{1} x_1 = 2 \quad x_{2,3} = \frac{-4 \pm \sqrt{16 - 4 \cdot 3}}{-2} = \frac{-4 \pm 2}{-2}$$

$$x_2 = 3$$

$$x_3 = 1$$



или $\textcircled{2} \quad x^2 - 4x + 5 > 0$

$$x_{1,2} = \frac{4 \pm \sqrt{16 - 20}}{2} \quad D < 0 \quad x \rightarrow \text{любое число}$$

Ответ: $x \in (-\infty; 1] \cup \{2\} \cup [3; +\infty)$

Правило
 $\log_a f - \log_a g$
 $(a-1)(f-g)$
 $\cdot a^f - a^g$
 $(a-1)(f-g)$
 $\cdot |f| - |g|$
 $(f-g)(f+g)$
 $\cdot \sqrt{f} - \sqrt{g}$
 $(f-g)$



ТР №21

$$\frac{2^{2x+1} - 96 \cdot 0,5^{2x+3} + 2}{x+1} \leq 0$$

$$\frac{2 \cdot 2^{2x} - 0,5^3 \cdot 96 \cdot 0,5^{2x} + 2}{x+1} \leq 0$$

$$\frac{2 \cdot 2^{2x} - 0,125 \cdot 96 \cdot \frac{1}{2^{2x}} + 2}{x+1} \leq 0 \quad | \cdot 2^{2x}$$

$$\frac{2 \cdot 2^{2x} \cdot 2^{2x} - 12 + 2 \cdot 2^{2x}}{x+1} \leq 0$$

$$\frac{2 \cdot (2^{2x})^2 + 2 \cdot 2^{2x} - 12}{x+1} \leq 0$$

$$\frac{(2^{2x})^2 + 2^{2x} - 6}{x+1} \leq 0$$

$$\frac{(2^{2x} + 3)(2^{2x} - 2)}{x+1} \leq 0$$

$$2^{2x} + 3 > 0.$$

$$\begin{aligned} & \bullet 2^{2x} - 2 = 0 \\ & 2^{2x} = 2 \end{aligned} \quad \bullet \begin{aligned} & x+1 \neq 0 \\ & x \neq -1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2x &= 1 \\ x &= \frac{1}{2} \end{aligned}$$



Ответ: $x \in (-1; \frac{1}{2}]$

15

Решите неравенство

$$\frac{2^{2x+1} - 96 \cdot 0,5^{2x+3} + 2}{x+1} \leq 0.$$

ЕГЭ



**ТВОЁ БУДУЩЕЕ
НАЧИНАЕТСЯ ЗДЕСЬ**

2020