# ЕГЭ 2020 Профиль
# Решение задания №15

Архипова Екатерина Анатольевна || 2020

# Тренировочная работа №1

**15** Решите неравенство

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

ТР №1 $|x+2| - x|x| \le 0$

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

При $x > 0$ $x + 2 - x^2 \le 0$

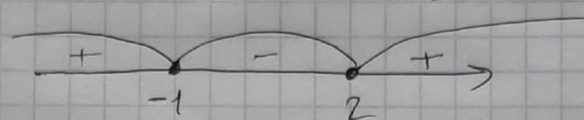
$x^2 - x - 2 \ge 0$

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

$$x_{1,2} = \frac{1 \pm 3}{2}$$

$x_1 = 2$

$x_2 = -1$




т. к. $x > 0$ $x \in [2; +\infty)$

Ответ: $x \in [2; +\infty)$

Тренировочная работа №2

**15** Решите неравенство

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

ТР №2

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

$$\begin{cases} 2x^2+9x+7=0 & 1 \\ x^2+6x+9>0 & 2 \\ \log_3(x^2+6x+9)\neq 0 & 3 \end{cases}$$

1 $2x^2+9x+7=0$

$x_{1,2}=\frac{-9\pm\sqrt{81-4\cdot 2\cdot 7}}{4}=\frac{-9\pm 5}{4}$

$x_1=-3{,}5 \qquad x_2=-1$

2 $x^2+6x+9>0$

$(x+3)^2>0$

$x\in(-\infty;-3)\cup(-3;+\infty)$

3 $\log_3(x^2+6x+9)\neq 0$

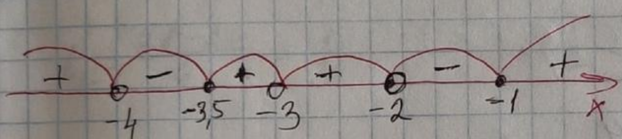
$x^2+6x+9\neq 3^0$

$x^2+6x+9-1\neq 0$

$x^2+6x+8\neq 0$

$x_{1,2}\neq\frac{-6\pm\sqrt{36-32}}{2}\neq\frac{-6\pm 2}{2}$

$x_1\neq -4 \qquad x_2\neq -2$




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

# Тренировочная работа №3

**15** Решите неравенство

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

ТР№3 $\quad (3^{x+1}+3^{2-x})x \geq 28x$

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

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

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

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

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

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

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

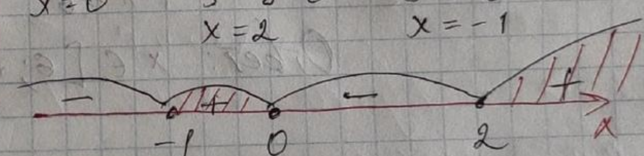
$$t_2=\frac{28-26}{6}=\frac{1}{3}$$

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

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

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

$\qquad\quad x=2 \qquad\quad x=-1$




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

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

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

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

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

$3^{x-4}+x^2$ всегда $>0$

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

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

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

$$x-4\geqslant 2$$

$$x\geqslant 6$$

Ответ: $x\in[6;+\infty)$

# Тренировочная работа №5

**15** Решите неравенство

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

ТР №5

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

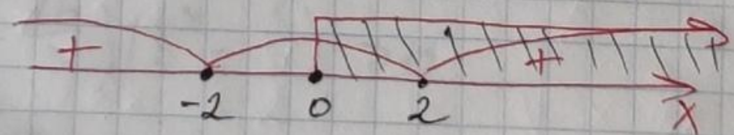
$$\log_{0,3}(1+x-\sqrt{x^2-4}) \le \log_{0,3} 1$$

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

$$\begin{cases} \sqrt{x^2-4} \le x \\ x^2-4 \ge 0 \\ x \ge 0 \end{cases} \qquad \begin{cases} x^2-4 \le x^2 \\ x^2-4 \ge 0 \\ x \ge 0 \end{cases}$$

$-4 \le 0$ $x \to$ люб.

$(x-2)(x+2) \ge 0$




Ответ: $x \in [2; +\infty)$

**15** Решите неравенство

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

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

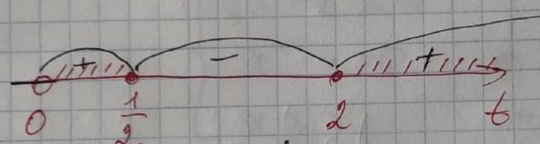
$x+4{,}2>0$ пусть $\sqrt{x+4{,}2}=t$

$x>-4{,}2$ тогда

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

$$\frac{2t^2+2-5t}{2t}\geqslant 0 \qquad \frac{2t^2-5t+2}{2t}\geqslant 0$$

$$t_{1,2}=\frac{5\pm\sqrt{25-4\cdot2\cdot2}}{4} \qquad t_1=2 \quad t_2=\frac{1}{2} \qquad \frac{2\left(t-\frac{1}{2}\right)(t-2)}{2t}\geqslant 0$$

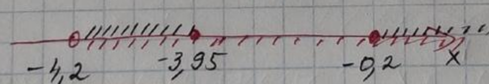



$0<t\leq\frac{1}{2}$ $\qquad$ $t\geqslant 2$

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

$0^2<x+4{,}2\leq 0{,}25$ $\qquad$ $x+4{,}2\geqslant 4$

$-4{,}2<x\leq-3{,}95$ $\qquad$ $x\geqslant-0{,}2$




Наложим ограничения $x>-4{,}2$

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

## …енировочная работа №7

Решите неравенство

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

ТР №7 $\lg^4 x - 4\lg^3 x + 5\lg^2 x - 2\lg x \ge 0$

Пусть $\lg x = t$

тогда $t^4 - 4t^3 + 5t^2 - 2t \ge 0$

• $t(t^3 - 4t^2 + 5t - 2) \ge 0$

Делители целые $-2$ : $\pm 1 \; \pm 2$

Будем проверять

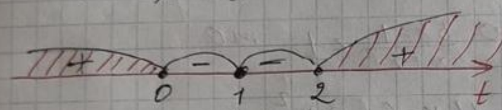
если $t = 1$ $\quad t^3 - 4t^2 + 5t - 2 = 1 - 4 + 5 - 2 = 0$

$$\begin{array}{r|l} t^3 - 4t^2 + 5t - 2 & t - 1 \\ \hline -\;(t^3 - t^2) & t^2 - 3t + 2 \\ -3t^2 + 5t - 2 & \\ -\;(-3t^2 + 3t) & \\ 2t - 2 & \\ -\;(2t - 2) & \\ 0 & \end{array}$$

• $t(t-1)(t^2 - 3t + 2) \ge 0$ $\qquad$ 1) $t^2 - 3t + 2 = (t-2)(t-1)$

$t(t-1)(t-1)(t-2) \ge 0$ $\qquad$ $t_{1,2} = \frac{3 \pm \sqrt{9-8}}{2} = \frac{3 \pm 1}{2}$

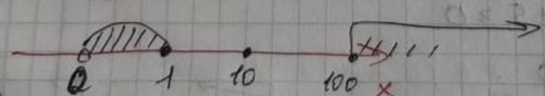
$t_1 = 2 \quad t_2 = 1$




$\left[\begin{array}{l} t \le 0 \\ t = 1 \\ t \ge 2 \end{array}\right.$ $\qquad$ $\left[\begin{array}{l} \lg x \le 0 \\ \lg x = 1 \\ \lg x \ge 2 \end{array}\right.$ $\qquad$ $\left\{\begin{array}{l} \left[\begin{array}{l} x \le 1 \\ x = 10 \\ x \ge 100 \end{array}\right. \\ x > 0 \end{array}\right.$

подсказка

| | | |
|---|---|---|
| $\lg x \le 0$ | $\lg x = 1$ | $\lg x \ge 2$ |
| $\log_{10} x \le 0$ | $\log_{10} x = 1$ | $\log_{10} x \ge 2$ |
| $x \le 10^0$ | $x = 10^1$ | $x \ge 10^2$ |
| $x \le 1$ | $x = 10$ | $x \ge 100$ т.о. |




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

**15** Решите неравенство

$$\log_{\frac{3x-1}{x+2}}(2x^2+x-1) \ge \log_{\frac{3x-1}{x+2}}(11x-6-3x^2).$$

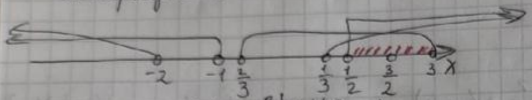
ТР 8

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

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

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

Объединим наши ограничения сущ. логарифма




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

теперь решаем нерав-во.

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

$2x^2+x-1\le 11x-6-3x^2$

$5x^2-10x+5\le 0$

$x^2-2x+1\le 0$

$x_{1,2}=\frac{2\pm\sqrt{4-4}}{2}$   $x=1$

$x=1$

2) если $\frac{3x-1}{x+2}>1$   $3x-1>x+2$, $2x>3$, $x>1{,}5$   где $x+2\ne 0$, $x\ne -2$

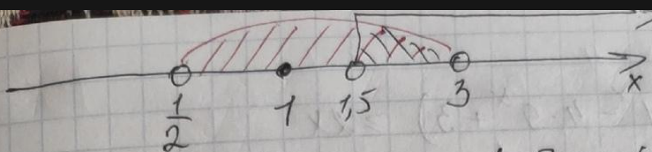
$2x^2+x-1\ge 11x-6-3x^2$

$5x^2-10x+5\ge 0$

$(x-1)^2\ge 0$

$x=1$

Объединим найденные решения с ограничениями   $x\in(1{,}5;+\infty)$




Ответ: $x\in\{1\}\cup(1{,}5;3)$

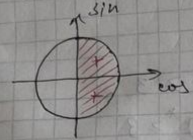
# Тренировочная работа №9

**15** Решите неравенство

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

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

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



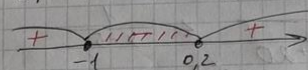

$\frac{20}{4}\log_2^2(\cos x)+4\log_2\cos x-1\le 0$

пусть $\log_2(\cos x)=t$

тогда $\frac{10}{2}t^2+4t-1\le 0$

$t_{1,2}=\frac{-4\pm\sqrt{16+4\cdot 5}}{10}=\frac{-4\pm\sqrt{36}}{10}=\frac{-4\pm 6}{10}$

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




$-1\le t\le\frac{1}{5}$ $\qquad \log_2\frac{1}{2}=-1$

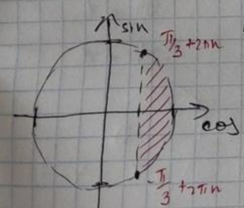
$-1\le\log_2(\cos x)\le\frac{1}{5}$ $\qquad \log_2\sqrt[5]{2}=\frac{1}{5}$

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

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

$$\begin{cases}\cos x>0\\ \cos x\ge\frac{1}{2}\\ \cos x\le 1\end{cases}\Rightarrow\ \frac{1}{2}\le\cos x\le 1$$

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



# Тренировочная работа №10

**15** Решите неравенство

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

ТР № 10

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

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

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

$81^x-4\cdot 9^x+3\ge 0$ Пусть $9^x=t$

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

$t_1=\frac{4+2}{2}=3$ $t\le 1$ $t\ge 3$

$t_2=\frac{4-2}{2}=1$ $9^x\le 1$ $9^x\ge 3$

$x\le 0$ $x\ge \frac{1}{2}$

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

**15** Решите неравенство

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

ТР № 11

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

$$\frac{6^x-4\cdot 3^x}{2^x(x-5)-4(x-5)}-\overset{\backslash 2^x-4}{\frac{1}{x-5}}\le 0$$

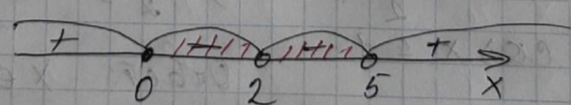
$$\frac{6^x-4\cdot 3^x-2^x+4}{(x-5)(2^x-4)}\le 0$$

$$\frac{3^x(2^x-4)-1(2^x-4)}{(x-5)(2^x-4)}\le 0;\quad \frac{(3^x-1)(2^x-4)}{(x-5)(2^x-4)}\le 0$$

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

$x\ne 5$ $\quad$ $x=0$

$x\ne 2$




Ответ: $x\in[0;2)\cup(2;5)$

**15** Решите неравенство

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

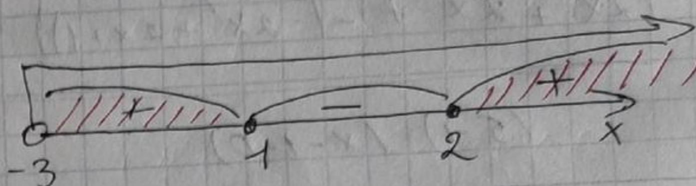
ТР №12

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

ОДЗ: $x+3>0 \quad x>-3$

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

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




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

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

**15** Решите неравенство

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

ТР N 13

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

Правило

$a^f-a^g=$

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

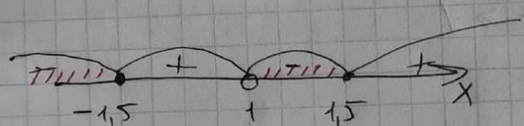
$$\frac{2^{2x^2+2x-8}-2^{-2x^2+2x+1}}{5^{x-1}-5^0}\le 0$$

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

$$\frac{1\cdot(4x^2-9)}{4\cdot(x-1)}\le 0$$

$x=\pm 1{,}5$

$x\ne 1$




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

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

$$\begin{cases} x > 0 \\ \log_4^2 x - 9 \neq 0 \end{cases} \quad \begin{cases} x > 0 \\ \log_4^2 x \neq 9 \end{cases} \quad \begin{cases} x > 0 \\ \log_4 x \neq \pm 3 \end{cases} \quad \begin{cases} x > 0 \\ x \neq 64 \\ x \neq \frac{1}{64} \end{cases}$$

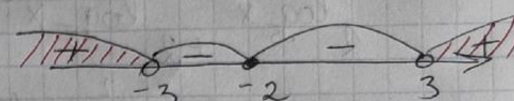
Пусть $\log_4 x = t$

тогда

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

$t = -2$

$t \neq \pm 3$



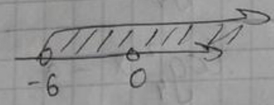

$\log_4 x < -3$ $\qquad$ $\log_4 x = -2$ $\qquad$ $\log_4 x > 3$

$x < \frac{1}{64}$ $\qquad$ $x = \frac{1}{16}$ $\qquad$ $x > 64$

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

ТР № 15 $2^{\log_5 x^2} + |x|^{\log_5 4} \le 2\cdot\left(\frac{1}{2}\right)^{\log_{0,2}(x+6)}$

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




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

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

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

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

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

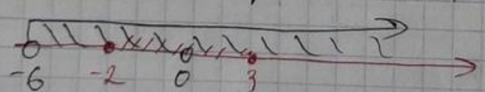
$x^2 \le x+6$

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

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

$x_1 = 3 \quad x_2 = -2$


Наложим ограничения




Ответ: $x \in [-2;0) \cup (0;3]$

Решите неравенство

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

**15** Решите неравенство

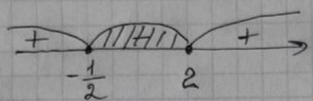
$$2\log_2^2(\sin x) - 3\log_2(\sin x) \le 2.$$

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

Пусть $\log(\sin x) = t$

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

$t_{1,2} = \frac{3 \pm \sqrt{9+16}}{4}$ $\qquad t_1 = 2$, $t_2 = -\frac{1}{2}$




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

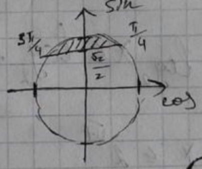
$-\frac{1}{2} \le \log_2(\sin x) \le 2$

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

$$\begin{cases} 2^{-\frac{1}{2}} \le \sin x \le 4 \\ \sin x > 0 \\ -1 \le \sin x \le 1 \end{cases}$$

$2^{-\frac{1}{2}} = \frac{1}{2^{\frac{1}{2}}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

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




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

где $k \in \mathbb{Z}$

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

**15** Решите неравенство

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

ТР № 17

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

$x>0$ $$2^{\log_2^2 x} + \left(2^{\log_2 x}\right)^{\log_2 x} \le 2^7$$

$$2^{\log_2^2 x} + \left(2^{\log_2^2 x}\right)^{\log} \le 2^7$$

$$2\cdot 2^{\log_2^2 x} \le 2^8$$

$$1+\log_2^2 x \le 8$$

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

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

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

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

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

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

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

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

**15** Решите неравенство

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

ТР № 18

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

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

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

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

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

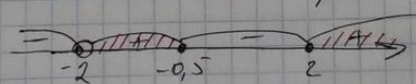
$$\frac{(4-2x)(2x+4)+6(x-2)}{2x+4}\le 0$$

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

$$\frac{-4x^2+6x+4}{2x+4}\le 0 \qquad \frac{2x^2-3x-2}{x+2}\ge 0$$

$x\ne -2$  $2x^2-3x-2=0$

$x_{1,2}=\frac{3\pm\sqrt{9+16}}{4}$  $x_1=2$  $x_2=-0{,}5$




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

**15** Решите неравенство

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

ТР№19

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

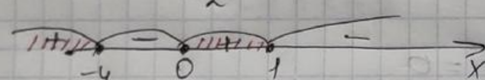
$$x \cdot \log_4(5-3x-x^2) \geq 0$$

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

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

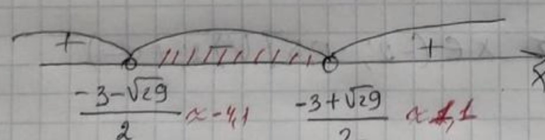
① $-x^2-3x+4=0$

$x_{1,2} = \dfrac{3 \pm \sqrt{9-4\cdot(-1)\cdot 4}}{-2} = \dfrac{3 \pm 5}{-2}$ $\quad x_1=-4$, $x_2=1$.

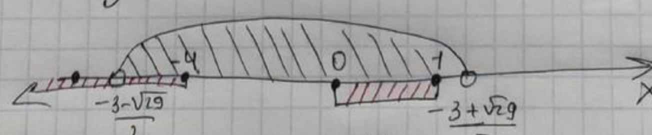



② $x^2+3x-5<0$

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




Объединим 1 и 2




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

**15** Решите неравенство

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

ТР№20

$$\left(3^{4x-x^2-3}-1\right)\cdot\log_{\frac12}(x^2-4x+5)\geq 0$$

$$\left(3^{4x-x^2-3}-3^0\right)\left(\log_{\frac12}(x^2-4x+5)-\log_{\frac12}1\right)\geq 0$$

$$\begin{cases}(3-1)(4x-x^2-3-0)\cdot\left(\frac12-1\right)(x^2-4x+5-1)\geq 0\\ x^2-4x+5>0\end{cases}$$

$$\begin{cases}2\cdot(4x-x^2-3)\left(-\frac12\right)(x^2-4x+4)\geq 0\\ x^2-4x+5>0\end{cases}$$

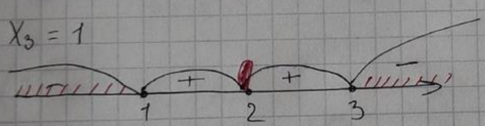
$$\begin{cases}(x^2-4x+4)(-x^2+4x-3)\cancel{(-1)}\geq 0\\ x^2-4x+5>0\end{cases}$$

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

① $x_1=2$ $\quad x_{2,3}=\dfrac{-4\pm\sqrt{16-4\cdot(3)}}{-2}=\dfrac{-4\pm2}{-2}$

$x_2=3$

$x_3=1$



при ② $\quad x^2-4x+5>0$

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

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

Правило

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

# Тренировочная работа №21

**15** Решите неравенство

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

ТР №21

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

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

$$\frac{2\cdot 2^{2x}-0{,}125\cdot 96\cdot \frac{1}{2^{2x}}+2}{x+1}\le 0 \qquad \mid\cdot 2^{2x}$$

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

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

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

если

$2^{2x}=t$

$t^2+t-6=0$

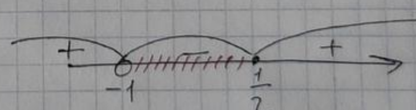
$t_{1,2}=\frac{-1\pm\sqrt{1+24}}{2}=\frac{-1\pm 5}{2}$

$t^2+t-6=(t+3)(t-2)$

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

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

- $2^{2x}-2=0$
  $2^{2x}=2$
  $2x=1$
  $x=\frac{1}{2}$
- $x+1\ne 0$
  $x\ne -1$




Ответ: $x\in\left(-1;\frac{1}{2}\right]$

# ЕГЭ

MAX100

РЕПЕТИТОРСКИЙ ОФИС
по математике

ТВОЁ БУДУЩЕЕ
НАЧИНАЕТСЯ ЗДЕСЬ

2020