

Степени и их свойства.

$a^n = b \quad 2^6$ $a^n = (a \cdot a \cdot \dots \cdot a) \quad (-3)^5$ <small><i>n раз</i></small>		$(a)^{-n} = \frac{1}{a^n} \quad 5^{-2}$ $\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n \quad \left(\frac{2}{3}\right)^{-3}$	
$a^1 = a \quad a^0 = 1 \quad 1^n = 1 \quad \left(\frac{-1}{4}\right)^2$			
1. 8^3		6. $(-5)^4$	
2. $0,1^3$		7. -25^2	
3. $(-11)^1$		8. $(-4)^3$	11. $\left(\frac{1}{4}\right)^{-2}$
4. $0,12^3$		9. $-(-3)^4$	12. $\left(\frac{2}{3}\right)^{-2}$
5. $(-0,7)^3$		10. $(-3,5)^0$	13. $(-10)^{-3}$
			14. $(-1)^4 + (-1)^5$
$a^n \cdot b^n = (a \cdot b)^n \quad 2^5 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^5$ $a^n \cdot a^m = a^{n+m} \quad 3^{-5} \cdot 3^7$		$\frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n \quad \frac{25^2}{125^2}$ $a^n : a^m = a^{n-m} \quad 8^6 : 8^4$	
1. $3^2 \cdot 3^2$	9. $2^{-7} \cdot 2^6 \cdot 2$	17. $\frac{x^{-13} \cdot x^5}{x^{-10}}$ <i>нпу</i> $x=8$	
2. $9 \cdot 9^2$	10. $3^{13} \cdot 3^{-8} \cdot 3^0$	18. $\frac{x^{-5} \cdot x^8}{x}$ <i>нпу</i> $x=4$	
3. $6^{-4} \cdot 6^{-7}$	11. $7^{-7} \cdot 7^{-8} \cdot 7^{-16}$	19. $\frac{a^{3,33}}{a^{2,11} \cdot a^{2,22}}$ <i>нпу</i> $a = \frac{2}{7}$	
4. $2^5 \cdot 2^4$	12. $3^8 \cdot 3^5 \cdot 3^9$	20. $\frac{6n^{1/3}}{n^{1/12} \cdot n^{1/4}}$	
5. $3 : 3^{-3}$	13. $2^{-7} \cdot 2^{-6} \cdot 2^{-9}$		
6. $11^2 \cdot 3^2$	14. $(1,2)^{-2}$		
7. $7^{-4} \cdot 7^{-5}$	15. $(0,2)^{-3}$		
8. $15^4 \cdot 3^4$	16. $-2^{11} \cdot 2^4 : 2^6$		
$(a^n)^m = a^{n \cdot m} \quad (2^2)^4$ $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m} \quad 64^{\frac{1}{6}}$			
1. $(2^3)^3$	9. $\left(\frac{10^{\frac{1}{6}} \cdot 10^{\frac{1}{9}}}{\sqrt[18]{10}}\right)^9$	12. $\left(\frac{27^{\frac{1}{6}} \cdot 27^{\frac{1}{9}}}{\sqrt[18]{27}}\right)^3$	
2. $(6^{2/7})^{14}$	10. $\left(\frac{9^{\frac{1}{3}} \cdot 9^{\frac{1}{4}}}{\sqrt[12]{9}}\right)^3$	13. $\left(\frac{64^{\frac{1}{6}} \cdot 64^{\frac{1}{9}}}{\sqrt[18]{64}}\right)^3$	
3. $(3^{1/9})^{18}$	11. $\left(\frac{7^{\frac{1}{2}} \cdot 7^{\frac{1}{3}}}{\sqrt[6]{7}}\right)^3$	14. $\frac{\sqrt[15]{5} \cdot 5 \cdot \sqrt[10]{5}}{\sqrt[6]{5}}$	
4. $9^{-5} \cdot (9^3)^2$			
5. $4^{-10} \cdot (4^4)^2$			
6. $2^{12} \cdot (2^3)^{-5}$			
7. $3^{-9} \cdot (3^5)^2$			
8. $5^{-7} \cdot (5^5)^2$			
1. $b^5 : b^9 \cdot b^2$ <i>нпу</i> $b=0,1$		8. $5^{0,36} \cdot 25^{0,32}$	
2. $b^6 : b^5 \cdot b^{-3}$ <i>нпу</i> $b=0,5$		9. $121^{0,16} \cdot 11^{1,68}$	
3. $(3x^4)^3 : (2x^{12})$		10. $4^{0,03} \cdot 8^{0,98}$	
4. $18x^7 \cdot x^{13} : (3x^{10})^2$		11. $8^{0,3} \cdot 32^{0,02}$	
5. $a^{12} \cdot (a^{-4})^4$ <i>нпу</i> $a = \frac{-1}{2}$		12. $(49^6)^3 : (7^7)^5$	
6. $\frac{(5a^2)^3 \cdot (6b)^2}{(30a^2b)^2}$ <i>нпу</i> $a=2$		13. $\frac{4^9}{2^{11}}$	
7. $\frac{(7a^2)^3 \cdot (3b)^2}{(21a^3b)^2}$ <i>нпу</i> $a=5$		14. $2,9 \cdot 10^{-2}$	
		15. $0,01^2 \cdot 10^5 : 4^{-2}$	

1. $\frac{2^{3,5} \cdot 3^{5,5}}{6^{4,5}}$
2. $\frac{4^{3,5} \cdot 5^{2,5}}{20^{1,5}}$
3. $\frac{2^{1,1} \cdot 7^{5,1}}{14^{3,1}}$
4. $\frac{2^{4,4} \cdot 5^{4,4}}{10^{3,4}}$
5. $\frac{5^{1,2} \cdot 6^{3,2}}{30^{2,2}}$
6. $\frac{6^{\sqrt{3}} \cdot 7^{\sqrt{3}}}{42^{\sqrt{3}-1}}$
8. $\frac{0,5^{\sqrt{10}-1}}{2^{-\sqrt{10}}}$
9. $35^{-4,7} \cdot 7^{5,7} : 5^{-3,7}$
10. $5^{3\sqrt{7}-1} \cdot 5^{1-\sqrt{7}} : 5^{2\sqrt{7}-1}$

11. $2^{3\sqrt{7}-1} \cdot 8^{1-\sqrt{7}}$
12. $4^8 \cdot 11^{10} : 44^8$
13. $0,6^{\frac{1}{8}} \cdot 5^{\frac{1}{4}} \cdot 15^{\frac{7}{8}}$
14. $0,12^{\frac{1}{9}} \cdot 5^{\frac{1}{3}} \cdot 15^{\frac{8}{9}}$
15. $0,75^{\frac{1}{8}} \cdot 4^{\frac{1}{4}} \cdot 12^{\frac{7}{8}}$
16. $1,25^{\frac{1}{7}} \cdot 2^{\frac{3}{7}} \cdot 10^{\frac{6}{7}}$
17. $\frac{(4a)^{2,5}}{a^2 \sqrt{a}} \quad \text{npu } a > 0$
18. $\frac{(\sqrt{3}a)^2 \sqrt[5]{a^3}}{a^{2,6}} \quad \text{npu } a > 0$
19. $\frac{g(x-9)}{g(x-11)}, \text{ где } g(x) = 8^x$
20. $\frac{g(t+7)}{g(t+4)}, \text{ где } g(x) = 2^t$

Арифметический квадратный корень.

$\sqrt{a}=b \Leftrightarrow b^2=a, \text{ где } a \geq 0$ $\sqrt{9}=3 \Leftrightarrow 3^2=9$	$(\sqrt{a})^2=a$ $(\sqrt{16})^2$	$\sqrt{a^2}= a $ $\sqrt{(-25)^2}$
1. $\sqrt{25}$ 2. $\sqrt{8100}$ 3. $\sqrt{0,36}$ 4. $\sqrt{6\frac{1}{4}}$	5. $\sqrt{0,04}$ 6. $\sqrt{1,44}$ 7. $\sqrt{400}$ 8. $\frac{(8\sqrt{3})^2}{8}$	9. $\sqrt{(-3)^2}$ 10. $(3\sqrt{2})^2$ 11. $(-\sqrt{5,2})^2$ 12. $\sqrt{0,0625}-\sqrt{0,49}$
$\sqrt{a}\cdot\sqrt{b}=\sqrt{a\cdot b}$ $\sqrt{12}\cdot\sqrt{3}$ $\sqrt{64\cdot 9}$	$\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}=\sqrt{\frac{a}{b}}$ $\frac{\sqrt{24}}{\sqrt{6}}$	
1. $\sqrt{2}\cdot\sqrt{8}$ 2. $\sqrt{32}\cdot\sqrt{2}$ 3. $\sqrt{63}\cdot\sqrt{7}$ 4. $\sqrt{20}\cdot\sqrt{5}$ 5. $\sqrt{28}\cdot\sqrt{7}$ 6. $\sqrt{24}\cdot\sqrt{6}$ 7. $\sqrt{2^2}\cdot\sqrt{3^4}$	8. $\frac{\sqrt{200}}{\sqrt{8}}$ 9. $\frac{\sqrt{162}}{\sqrt{2}}$ 10. $\frac{\sqrt{32}}{5\sqrt{8}}$ 11. $\frac{\sqrt{11\cdot 35}}{\sqrt{7\cdot 55}}$	12. $\frac{\sqrt{1,5}\cdot\sqrt{1,8}}{\sqrt{0,3}}$ 13. $\frac{\sqrt{2,8}\cdot\sqrt{4,2}}{\sqrt{0,24}}$ 14. $\frac{\sqrt{4,8}\cdot\sqrt{4,2}}{\sqrt{0,56}}$ 15. $\frac{\sqrt{5,6}\cdot\sqrt{1,4}}{\sqrt{0,16}}$
1. $\sqrt{250\cdot 10}$ 2. $\sqrt{90\cdot 30}\cdot\sqrt{3}$ 3. $\sqrt{5\cdot 54}\cdot\sqrt{30}$ 4. $\sqrt{45\cdot 27}\cdot\sqrt{60}$ 5. $\sqrt{5\cdot 24}\cdot\sqrt{30}$ 6. $\sqrt{6\cdot 40}\cdot\sqrt{60}$ 7. $\sqrt{3\cdot 45}\cdot\sqrt{15}$ 8. $\sqrt{18\cdot 60}\cdot\sqrt{30}$ 9. $\sqrt{30\cdot 20}\cdot\sqrt{600}$ 10. $\sqrt{6\cdot 40}\cdot\sqrt{540}$	11. $\sqrt{11\cdot 2^2}\cdot\sqrt{11\cdot 3^4}$ 12. $\sqrt{1,6}\cdot\sqrt{1000}$ 13. $\sqrt{0,121}\cdot\sqrt{12,1}$ 14. $\sqrt{3,6}\cdot\sqrt{12,1}$ 15. $\sqrt{90}\cdot\sqrt{6,4}$ 16. $\sqrt{2,7}\cdot\sqrt{120}$ 17. $7\sqrt{11}\cdot 2\sqrt{2}\cdot\sqrt{22}$ 18. $2\sqrt{41}\cdot 2\sqrt{3}\cdot\sqrt{123}$ 19. $(\sqrt{15}-\sqrt{60})\cdot\sqrt{15}$ 20. $(\sqrt{63}-\sqrt{28})\cdot\sqrt{7}$	21. $(\sqrt{54}-\sqrt{24})\cdot\sqrt{6}$ 22. $\frac{\sqrt{18}}{\sqrt{32}}$ 23. $\frac{\sqrt{3,5}\cdot\sqrt{1,5}}{\sqrt{0,21}}$ 24. $\frac{7\sqrt{175}}{\sqrt{7}}$ 25. $\sqrt{15}\cdot\sqrt{10}\cdot\sqrt{6}$ 26. $3\sqrt{19}\cdot 3\sqrt{2}\cdot\sqrt{38}$ 27. $\sqrt{\sqrt{3,2}\cdot\sqrt{80}}$
1. $(\sqrt{6}+3)\cdot(\sqrt{6}-3)$ 2. $(\sqrt{25}+\sqrt{3})\cdot(\sqrt{25}-\sqrt{3})$ 3. $\sqrt{117^2-108^2}$	4. $\sqrt{104^2-40^2}$ 5. $\sqrt{113^2-112^2}$ 6. $\sqrt{85^2-84^2}$	7. $\frac{(\sqrt{13}+\sqrt{7})^2}{10+\sqrt{91}}$ 8. $\frac{(\sqrt{3}+\sqrt{11})^2}{7+\sqrt{33}}$
1. $\sqrt[3]{49}\cdot\sqrt[6]{49}$ 2. $5\sqrt[3]{9}\cdot\sqrt[6]{9}$ 3. $4\sqrt[6]{32}\cdot\sqrt[30]{32}$ 4. $3\sqrt[4]{125}\cdot\sqrt[12]{125}$ 5. $7\sqrt[4]{27}\cdot\sqrt[12]{27}$ 6. $\frac{\sqrt[5]{10}\cdot\sqrt[5]{16}}{\sqrt[5]{5}}$ 7. $\frac{\sqrt[9]{7}\cdot\sqrt[18]{7}}{\sqrt[6]{7}}$	8. $\frac{\sqrt[4]{15}\cdot\sqrt[4]{27}}{\sqrt[4]{5}}$ 9. $\frac{\sqrt[3]{3}\cdot\sqrt[3]{18}}{\sqrt[3]{2}}$ 10. $\frac{12\sqrt[9]{m}\cdot\sqrt[18]{m}}{\sqrt[6]{m}}$ при $m > 0$ 11. $\frac{\sqrt{81}\sqrt[7]{b}}{\sqrt[14]{b}}$ 12. $\frac{\sqrt[9]{\sqrt{m}}}{\sqrt[16]{\sqrt[9]{m}}}$	13. $\frac{19\cdot\sqrt[7]{6\sqrt{a}}-5\sqrt[21]{2\sqrt{a}}}{2\sqrt[3]{14\sqrt{a}}}$ 14. $\frac{12\cdot\sqrt[7]{20\sqrt{a}}-9\sqrt[4]{35\sqrt{a}}}{15\sqrt[5]{28\sqrt{a}}}$ 15. $\frac{15\cdot\sqrt[5]{28\sqrt{a}}-7\sqrt[7]{20\sqrt{a}}}{2\sqrt[35]{4\sqrt{a}}}$ 16. $\frac{9\cdot\sqrt[7]{15\sqrt{a}}-6\sqrt[3]{35\sqrt{a}}}{6\sqrt[5]{21\sqrt{a}}}$

	Задание	Ответ
1.	Упростите выражение $7b + \frac{2a - 7b^2}{b}$, найдите его значение при $a=9, b=12$.	
2.	Упростите выражение $\frac{a^2 + 4a}{a^2 + 8a + 16}$, найдите его значение при $a = -2$.	
3.	Упростите выражение $\frac{2c - 4}{cd - 2d}$, найдите его значение при $c=0,5, d=5$.	
4.	Упростите выражение $\frac{x^2 - 4}{4x^2} \cdot \frac{2x}{x + 2}$, найдите его значение при $x=4$.	
5.	Упростите выражение $\frac{10x}{2x - 3}$, найдите его значение при $x=0,5$.	
6.	Упростите выражение, $\frac{(a - 2b)^2 - 4b^2}{a}$ найдите его значение при $a=0,3, b = -0,35$.	
7.	Найдите значение выражения $\frac{64b^2 + 128b + 64}{b} : (\frac{4}{b} + 4)$ при $b = \frac{-15}{16}$.	
8.	Найдите значение выражения $(a + \frac{1}{a} + 2) \cdot (\frac{1}{a + 1})$ при $a = -5$.	
9.	Найдите значение выражения $\frac{a(b - 3a)^2}{3a^2 - ab} - 3a$ при $a = 2,18, b = -5,6$.	
10.	Упростите выражение $\frac{6c - c^2}{1 - c} : \frac{c^2}{1 - c}$, найдите его значение при $c=1,2$.	
11.	Найдите значение выражения $(\frac{y}{5x} - \frac{5x}{y}) : (y + 5x)$ при $x=1/7, y=1/4$.	
12.	Найдите значение выражения $(\frac{a}{3} + \frac{3}{a} + 2) \cdot (\frac{1}{a + 3})$ при $a = 6$.	
13.	Сократите дробь $\frac{(3x + 7)^2 - (3x - 7)^2}{x}$.	
14.	Упростите выражение $\frac{9b}{a - b} \cdot \frac{a^2 - ab}{54b}$, найдите его значение при $a = -63, b = 9,6$.	
15.	Упростите выражение $(\frac{b}{a} - \frac{a}{b}) \cdot \frac{1}{b + a}$, найдите его значение при $a = 1, b = 1/3$.	
16.	Найдите значение выражения $(a^3 - 25a)(\frac{1}{a + 5} - \frac{1}{a - 5})$ при $a = -39$.	
17.	Упростите выражение $\frac{16}{4a - a^2} - \frac{4}{a}$, найдите его значение при $a = -12$.	
18.	Найдите значение выражения $(x^2 + 2xy + y^2)(x^3 - y^3)(x^3 - y^3)^{-1}$ при $x + y = \sqrt{31}$.	
19.	Найдите значение выражения: $\frac{4x - 25y}{2\sqrt{x} - 5\sqrt{y}} - 3\sqrt{y}$ при $\sqrt{x} + \sqrt{y} = 4$.	
20.	Найдите значение выражения: $(\frac{1}{5a} + \frac{1}{7a}) \cdot (\frac{a^2}{4})$ при $a = 7,7$.	

№	Задания (упростите выражения)	Ответ
1.	$\frac{x^2 + xy}{x^2 + y^2} \left(\frac{x}{x-y} - \frac{y}{x+y} \right)$	
2.	$\left(\frac{y^2 - x^2}{m^2 - n^2} \cdot \frac{m+n}{x-y} - \frac{x}{n-m} \right) \frac{m-n}{2y}$	
3.	$\frac{a^2 - b^2}{a^2 + b^2} \cdot \frac{a^4 - b^4}{a^2 - 2ab + b^2}$	
4.	$\frac{(x^2 + y(x+y))(x^2 - y^2)}{(x^3 + 3xy(x+y) + y^3)(x^3 - y^3)}$	
5.	$\frac{a^2 - 2ab + b^2}{a^2 - ab + b^2} \cdot \frac{a^3 + b^3}{a-b}$	
6.	$\left(\frac{a}{a-b} + \frac{a^2 + b^2}{b^2 - a^2} + \frac{a}{a+b} \right) \frac{a^2 - b^2}{5} \left(\frac{a+b}{15} \right)^{-1} \frac{1}{a-b}$	
7.	$\frac{2}{4x - x^2} + \left(\frac{1}{x^2 - 4x} + \frac{2}{16 - x^2} + \frac{1}{16 + 4x} \right) \left(\frac{x+4}{x-4} \right)^2$	
8.	$\left(\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} + \frac{2}{a+b} \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} \right) \right) \left(\frac{(a+b)^2}{ab} \right)^{-1}$	
9.	$\left(\frac{x+y}{x-y} \left(1 - \frac{x}{x+y} \right) \right)^{-1} \left(1 + \frac{y}{x-y} \right)$	
10.	$\left(\frac{2-n}{n+2} - \frac{n+2}{n-2} \right) \left(\frac{2+n}{2-n} + \frac{n-2}{n+2} \right)^{-1}$	
11.	$\left(\frac{x+y}{x-y} - \frac{x-y}{x+y} \right) \left(\frac{x+y}{x-y} + \frac{x-y}{x+y} \right)^{-1}$	
12.	$\left(\frac{1+n}{n^2 - mn} - \frac{1-m}{m^2 - mn} \right) \left(\frac{m+n}{m^2n - n^2m} \right)^{-1}$	
13.	$\left(\frac{x}{x^2 - y^2} - \frac{x}{(x-y)^2} \right) \frac{y^2 - 2xy + x^2}{2x} + \frac{y}{x+y}$	
14.	$\frac{\frac{1}{a-b} - \frac{1}{a+b}}{\frac{1}{a+b} + \frac{1}{a-b}} \cdot \frac{a}{b}$	
15.	$\frac{x^3 - 9y^2x}{9y^2 + x^2} \left(\frac{x+3y}{x^2 - 3xy} + \frac{x-3y}{3xy + x^2} \right)$	
16.	$\frac{(a-b)^2}{a} \left(\frac{a}{(a-b)^2} + \frac{a}{b^2 - a^2} \right) + \frac{3a+b}{a+b}$	
17.	$\frac{4x}{b+x} + \left(\frac{2y}{(x-b)^2} - \frac{2y}{x^2 - b^2} \right) \left(\frac{y}{(x-b)^2} \right)^{-1}$	
18.	$\left(\frac{b}{a^2 + ab} - \frac{b-a}{b^2 + ab} \right) \left(\frac{a^2}{b^3 - a^2b} + \frac{1}{a+b} \right)^{-1}$	

Полные квадратные уравнения

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$a = \quad ; b = \quad ; c = \quad$$

$$D = b^2 - 4ac$$

Если $D > 0$, то уравнение имеет 2 корня $x_1 = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a}$, $x_2 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a}$

Если $D = 0$, то уравнение имеет 1 корень $x = \frac{-b}{2a}$

Если $D < 0$, то уравнение корней не имеет

$$2x^2 - 3x = 2$$

$$a = \quad ; b = \quad ; c = \quad$$

$$D = \quad$$

$$x_1 = \quad$$

$$x_2 = \quad$$

Ответ: \quad .

$$-4x^2 + 4x - 1 = 0$$

$$a = \quad ; b = \quad ; c = \quad$$

$$D = \quad$$

$$x = \quad$$

Ответ: \quad .

Теорема Виета: $x_1 + x_2 = \frac{-b}{a}$ $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$ $x^2 - 5x + 6 = 0 \rightarrow \begin{matrix} x_1 + x_2 \\ x_1 \cdot x_2 \end{matrix}$

Разложение квадратного трёхчлена на множители

$$ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$$

$$2x^2 - 3x - 2 =$$

Системы уравнений

$$\begin{cases} 4x - 2y = 2 \\ 2x + y = 5 \end{cases} \leftrightarrow \begin{cases} \quad \\ \quad \end{cases} \leftrightarrow \begin{cases} \quad \\ \quad \end{cases} \leftrightarrow \begin{cases} \quad \\ \quad \end{cases} \leftrightarrow \begin{cases} \quad \\ \quad \end{cases}$$

$$\begin{cases} \quad \\ \quad \end{cases} \leftrightarrow \begin{cases} \quad \\ \quad \end{cases} \leftrightarrow \begin{cases} \quad \\ \quad \end{cases} \leftrightarrow \begin{cases} \quad \\ \quad \end{cases} \leftrightarrow \begin{cases} \quad \\ \quad \end{cases}$$

Ответ: \quad .

Дробно-рациональные уравнения

$$\frac{20}{x} = 9 - x$$

ОДЗ: _____

a = _____; b = _____; c = _____

D = _____

x₁ = _____

x₂ = _____

Ответ: _____.

$$\frac{x+4}{x-4} + \frac{50}{(x-4)(x-9)} + \frac{x+5}{x-9} = 0$$

ОДЗ: _____

и

a = _____; b = _____; c = _____

D = _____

x₁ = _____

x₂ = _____

Ответ: _____.

1. $\frac{1}{4x-1} = 5$	2. $\frac{2x^2+7x+3}{x^2-9} = 1$
3. $\frac{1}{3x-4} = \frac{1}{4x-11}$	4. $\frac{x^2-6}{x-3} = \frac{x}{x-3}$
5. $\frac{1}{7x+3} = 5$	6. $\frac{x-2}{x+3} - \frac{30}{x^2-9} = 3$
7. $\frac{9}{x^2-16} = 1$	8. $\frac{x+3}{x-7} - \frac{6}{x+7} = \frac{140}{x^2-49}$
9. $\frac{13x}{2x^2-7} = 1$	10. $\frac{x+6}{x+5} + \frac{10}{x^2-25} = \frac{5}{4}$
11. $3x + \frac{4}{x} = 7$	12. $\frac{x-1}{x+1} - \frac{1+x}{1-x} = \frac{4}{x^2-1}$

Найдите корни уравнения. Если корней несколько, запишите их в порядке возрастания.

1. $3x = 15$	2. $-5x = 6$	3. $2x = -7$
4. $16x = 4$	5. $100x = 25$	6. $-3x = -9$
7. $10x = 8$	8. $2,5x = -10$	9. $-7x = 0$
1. $4x^2 - 16x = 0$	2. $-8x = -24$	3. $121 - x^2 = 0$
4. $25x^2 - 1 = 0$	5. $4x^2 - 25 = 0$	6. $6x^2 - 216 = 0$
7. $(9 - 2x)(3x + 6) = 0$	8. $2 + 9x = 4x + 3$	9. $-3 + 4(-7 + 5x) = 9x - 9$
10. $8(6 + x) + 2x = 8$	11. $16x^2 - 1 = 0$	12. $5 - 2x = 8x + 9$
1. $x^2 + x - 6 = 0$	2. $(x - 6)^2 = -24x$	3. $(x - 10)^2 = (x + 4)^2$
4. $x^2 + 3x = 4$	5. $x^2 = 2x + 8$	6. $x^2 + 9 = (x + 9)^2$
7. $x^2 - 17x + 72 = 0$	8. $(2x - 1)^2 - 4x^2 = 0$	9. $x^2 + 7x - 18 = 0$
1. $1 + 8(3x + 7) = 9$	2. $5x^2 + 15x = 0$	3. $3x^2 - 9x = 0$
4. $x^2 = -5x$	5. $x^2 - 16 = 0$	6. $-5 + 2x = -3x + 6$
7. $x + 2(1 - 6x) = -x - 6$	8. $4x^2 + x = 0$	9. $x^2 + 6 = 5x$
10. $5x^2 = 20x$	11. $x^2 + 8 = 6x$	12. $x^2 - 11x = -18$
13. $x^2 - 9x = -18$	14. $x^2 = 16$	15. $2x^2 = 10x$
16. $x^2 = 9$	17. $-7x + x^2 - 18 = 0$	18. $-3x^2 - 14x - 7 = (x - 1)^2$
19. $(2x - 3)^2 = (1 - 2x)^2$	20. $2x^2 = 14x$	21. $x^2 + 4x = 0$
22. $(x - 2)^2(x - 3) = 12(x - 2)$	23. $(x + 5)^3 = 25(x + 5)$	24. $x(x^2 + 2x + 1) = 6(x + 1)$
25. $x^4 - 5x^2 + 4 = 0$	26. $4y^4 - 5y^2 + 1 = 0$	27. $t^4 - 40^2 + 144 = 0$
28. $\frac{x}{2} + \frac{x}{3} = 5$	29. $\frac{-2x}{9} = 1\frac{1}{9}$	30. $\frac{1x^2}{3} = 16\frac{1}{3}$
1. $\begin{cases} 5x - 3y = 7 \\ 2x + 3y = 7 \end{cases}$	2. $\begin{cases} x^2 + y^2 + 2y = 9 \\ 3x - y = 1 \end{cases}$	3. $\begin{cases} x^2 - 3y = 13 \\ -3x + 3y = -9 \end{cases}$
4. $\begin{cases} 3x + y = 3 \\ y - x^2 = -7 \end{cases}$	5. $\begin{cases} x + 2y = 5 \\ 2x + y = 4 \end{cases}$	6. $\begin{cases} 5x - 2y = 7 \\ 3x + 4y = 25 \end{cases}$
7. $\begin{cases} 3x - y = -1 \\ -x + 2y = 7 \end{cases}$	8. $\begin{cases} 2x - y = 1 \\ 3x + 2y = 12 \end{cases}$	9. $\begin{cases} \frac{7+x}{5} - \frac{2x-y}{4} = 3y-5 \\ \frac{5y-7}{6} + \frac{4x-3}{2} = 20-5x \\ \frac{2x-1}{5} + \frac{3y-2}{4} = 2 \end{cases}$
11. $\begin{cases} 3x + 2y = 8 \\ 4x - y = 7 \end{cases}$	12. $\begin{cases} 4x + y = 10 \\ x + 3y = -3 \end{cases}$	
14. $\begin{cases} 5x - y = 7 \\ 3 + 2y = -1 \end{cases}$	15. $\begin{cases} xy = 12 \\ 2x + 2y = 14 \end{cases}$	
		10. $\begin{cases} \frac{3x+1}{5} - \frac{3y+2}{4} = 0 \end{cases}$

Иррациональные уравнения

$\sqrt[n]{f(x)} = g(x), \text{ где } n - \text{нечётное}$ $(\sqrt[n]{f(x)})^n = g^n(x)$	$\sqrt[n]{f(x)} = g(x), \text{ где } n - \text{чётное}$ $(\sqrt[n]{f(x)})^n = g^n(x), \quad f(x) \geq 0$ <p>ПРОВЕРКА!!! $g(x) \geq 0$</p>
---	---

$\sqrt[3]{x-6} = 2$ <hr/> <hr/> <hr/> <p>Ответ: _____.</p>	$\sqrt{x-2} + 8 = x \quad \text{ОДЗ: } \underline{\hspace{2cm}}$ <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> $x_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ $x_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ <p>ПРОВЕРКА</p> $x_1 = \underline{\hspace{2cm}} \quad x_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ <hr/> <hr/> <p>Ответ: _____.</p>
---	--

$\sqrt{x+2} - \frac{2}{\sqrt{x+2}} = 1$ <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> $t_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ $t_2 = \underline{\hspace{2cm}}$	<p>Обратная замена:</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <p>ПРОВЕРКА</p> <hr/> <hr/> <p>Ответ: _____.</p>
--	--

Укажите меньший корень:		Укажите меньший корень:		Укажите меньший корень:	
1.	$\sqrt{-4-5x}=4$	12.	$\sqrt{\frac{1}{1-5x}}=\frac{1}{6}$	22.	$\sqrt{6+5x}=x$
2.	$\sqrt{15-2x}=3$	13.	$\sqrt{\frac{1}{15-4x}}=0,2$	23.	$\sqrt{-56-15x}=-x$
3.	$\sqrt{3x-8}=5$	14.	$\sqrt[3]{x-4}=3$	24.	$\sqrt{-63-16x}=-x$
4.	$\sqrt{13+2x}=5$	15.	$\sqrt[3]{x+2}=-2$	25.	$\sqrt{x^2-5}=2$
5.	$\sqrt{10-x}-3=0$	16.	$\sqrt[3]{x+9}=5$	26.	$\sqrt{x^2+3x+5}=3$
6.	$\frac{1}{\sqrt{x}}=\frac{1}{5}$	17.	$\sqrt[5]{x-3}=-2$	27.	$\sqrt{x^2+x-2}=2$
7.	$\frac{1}{\sqrt{x}}=\frac{1}{7}$	18.	$\sqrt[3]{x-2}=5$	28.	$\sqrt{5x-1}=\sqrt{3x+19}$
8.	$\sqrt{\frac{6}{4x-54}}=\frac{1}{7}$	19.	$\sqrt{-72-17x}=-x$	29.	$\sqrt{7x+1}=2\sqrt{x+4}$
9.	$\sqrt{\frac{2x+5}{3}}=5$	20.	$\sqrt{-63-16x}=-x$	30.	$x-\sqrt{x}-6=0$
10.	$\sqrt{\frac{1}{5-2x}}=\frac{1}{3}$	21.	$\sqrt{-72+17x}=x$	31.	$x-4\sqrt{x}-21=0$
11.	$x^2-4x=3\sqrt{x^2-4x+20}-10$			32.	$7\sqrt{x}-2x+15=0$

Найдите корни уравнения:		а) Найдите все корни уравнения: б) Укажите корни, принадлежащие промежутку:	
$\sqrt{x^4+8x^3+2x^2-1}=\sqrt{x^4+2x^2}$		$x-3\sqrt{x-1}+1=0$ $[\sqrt{3};\sqrt{20}]$	а) б)
$\sqrt{x^2+5x+12}+2x^2=5x$		$\sqrt{x^3-4x^2-10x+29}+x=3$ $[(\sqrt{3};\sqrt{30})]$	а) б)
$\sqrt{\frac{2-x}{x-1}}-7\sqrt{\frac{x-1}{2-x}}=6$		$\sqrt[5]{(3x+1)^6}-5\sqrt[5]{(3x+1)^3}+4=0$ $[\sqrt{10};\sqrt{15}]$	а) б)
$\sqrt{2-x}+\sqrt{-x-1}=\sqrt{-5x-7}$		$\sqrt{2x^2+2x-1}=-x-1$ $[-\sqrt{2};\sqrt{2}]$	

Показательные уравнения.

$$a^{f(x)} = a^{g(x)}$$

$$f(x) = g(x)$$

$$2^{4-2x}=64$$

Ответ: _____.

$$5^{x-7} = \frac{1}{125}$$

Ответ: _____.

Найдите корень уравнения:

1.	$\left(\frac{1}{3}\right)^{x-8} = \frac{1}{9}$	11.	$\left(\frac{1}{2}\right)^{x-8} = 2^x$
2.	$\left(\frac{1}{2}\right)^{10-3x} = 32$	12.	$7^{18,5x+0,7} = \frac{1}{343}$
3.	$\left(\frac{1}{2}\right)^{6-2x} = 4$	13.	$\left(\frac{1}{6}\right)^{6-2x} = 36$
4.	$16^{x-9} = \frac{1}{2}$	14.	$\left(\frac{1}{25}\right)^{x+2} = 5^{x+5}$
5.	$\left(\frac{1}{8}\right)^{-3+x} = 512$	15.	$6^{12,5x+2} = \frac{1}{216}$
6.	$9^{-5+x} = 729$	16.	$9^{2+5x} = 1,8 \cdot 5^{2+5x}$
7.	$2^{3x} \cdot 3^x = 576$	17.	$2^{3+x} = 0,4 \cdot 5^{3+x}$
8.	$8^{9-x} = 64^x$	18.	$3^{1+2x} = 0,36 \cdot 5^{1+2x}$
9.	$16^{x-9} = 0,5$	19.	$3^{x+1} - 2 \cdot 3^{x-2} = 25$
10.	$(3^x)^3 \cdot 3^{-3} = 3^{4x}$	20.	$5^{x+1} + 5^x + 5^{x-1} = 31$

Логарифмы.

$$\log_a b = c \leftrightarrow a^c = b,$$
$$a > 0, a \neq 1, b > 0$$

$$\log_3 9 = 2 \leftrightarrow 3^2 = 9$$

Свойства логарифмов:

$\log_a 1 = 0$ $\log_5 1 = 0$	$\log_a a^n = n$ $\log_5 5^3 = 3$
$\log_a a = 1$ $\log_5 5 = 1$	$a^{\log_a b} = b$ $5^{\log_5 8} = 8$

1. $\log_a b + \log_a c = \log_a (bc)$	$\log_3 5 + \log_3 0,6 =$
2. $\log_a b - \log_a c = \log_a \frac{b}{c}$	$\log_5 60 - \log_5 12 =$
3. $\log_a b^n = n \log_a b$	$\log_5 7^2 =$
4. $\log_{a^k} b = \frac{1}{k} \log_a b$	$\log_{5^4} 7 =$
5. $\log_a b = \frac{1}{\log_b a}$	$\log_5 7 =$
6. $\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$	$\frac{\log_2 25}{\log_2 5} =$
7. $\log_a b \cdot \log_c d = \log_c b \cdot \log_a d$	$\log_2 3 \cdot \log_3 4 =$
8. $a^{\log_c b} = b^{\log_c a}$	

$\log_a (ab^6) =$ если $\log_b a = \frac{2}{11}$
$\log_{625} 125 =$

1.	$\log_2 8$	1.	$\log_6 1$	1.	$5^{3+\log_5 2}$	1.	$\log_3 4 - \log_3 12$
2.	$\log_2 \frac{1}{4}$	2.	$lg 100$	2.	$2^{\log_2 6-3}$	2.	$\log_3 324 - \log_3 4$
3.	$\log_2 0,25$	3.	$lg 0,1$	3.	$\log_{16} 2$	3.	$\log_4 0,125 + \log_4 0,5$
4.	$\log_{\frac{1}{4}} 16$	4.	$ln 1$	4.	$\log_9 3$	4.	$\log_5 75 + \log_5 \frac{1}{3}$
5.	$\log_{\frac{2}{3}} \frac{27}{8}$	5.	$e^{ln 5}$	5.	$\log_4 8$	5.	$\log_3 36 - 2\log_3 2$
6.	$\log_{\frac{1}{13}} \sqrt{13}$	6.	$ln \frac{1}{e}$	6.	$5^{\log_{25} 49}$	6.	$\frac{\log_3 125}{\log_3 625}$
7.	$7 \cdot 5^{\log_5 4}$	7.	$lg 10^{15}$	7.	$\log_{\sqrt{7}}^2 49$	7.	$(1 - \log_2 12)(1 - \log_6 12)$
8.	$\log_{\sqrt{13}} 13$	8.	$25^{\log_3 3}$	8.	$8^{2 \cdot \log_8 3}$	8.	$\log_5 7 \cdot \log_7 25$
1.	$\log_3 81$	1.	$lg 1000$	1.	$\log_{0,8} 3 \cdot \log_3 1,25$	1.	$\log_{0,2} 50 - \log_{0,2} 2$
2.	$\log_5 0,2$	2.	$36^{\log_6 5}$	2.	$lg 0,01$	2.	$\log_{0,3} 10 - \log_{0,3} 3$
3.	$\log_{0,25} 2$	3.	$\frac{9^{\log_5 50}}{9^{\log_5 2}}$	3.	$\frac{\log_3 18}{2 + \log_3 2}$	3.	$\log_3 8,1 + \log_3 10$
4.	$ln e$	4.	$(3^{\log_2 3})^{\log_3(2)}$	4.	$3^{\log_3 7} + 49^{\log_7 \sqrt{13}}$	4.	$\log_2 12,8 - \log_2 0,8$
5.	$lg 1$	5.	$9 \cdot 7^{\log_7 3}$	5.	$\log_2 \frac{24}{\sqrt{72}}$	5.	$\log_6 72 + \log_6 3$
6.	$lg 0,01$	6.	$16^{\log_4 7}$	6.	$\frac{\log_2 81}{\log_2 3}$	6.	$\frac{3^{\log_{13} 507}}{3^{\log_{13} 3}}$
7.	$\log_{\sqrt[9]{13}} 13$	7.	$\log_3 11 \cdot \log_{11} 27$	7.	$\frac{\log_3 25}{\log_3 5}$	7.	$\frac{\log_4 2}{\log_4 5} + \log_5 0,5$
8.	$7^{-2\log_7 2}$	8.	$\log_5 9 \cdot \log_3 25$	8.	$\frac{\log_7 13}{\log_{49} 13}$	8.	$(1 - \log_3 12)(1 - \log_4 12)$

Логарифмические уравнения.

$$\log_a f(x) = b, \text{ где}$$

$$a > 0, a \neq 1$$

$$f(x) = a^b$$

$$\log_a f(x) = \log_a g(x), \text{ где}$$

$$a > 0, a \neq 1$$

$$\begin{cases} f(x) > 0 \\ g(x) > 0 \\ f(x) = g(x) \end{cases}$$

$$\log_2(3x - 2) = 6 \quad \text{ОДЗ: } \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\log_2(2x - 4) = \log_2(x - 1) \quad \text{ОДЗ: } \underline{\hspace{2cm}}$$

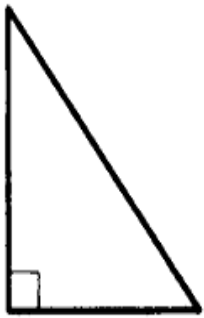
Ответ: .

Ответ: .

Решите уравнения:

1. $\log_2(4 - x) = 7$		11. $\log_5(5 - x) = 2\log_5 3$	
2. $\log_5(4+x) = 2$		12. $\log_3 x = 5\log_3 2 - 3\log_3 2$	
3. $\log_{1/7}(7 - x) = -2$		13. $\log_5(7 - x) = \log_5(3 - x) + 1$	
4. $\log_5(5 - x) = \log_5 3$		14. $\log_{81} 3^{2x-6} = 2$	
5. $\log_2(15+x) = \log_2 3$		15. $\log_2(x^2 + x - 2) = 1 + \log_2 x$	
6. $\log_6(8 - x) = \log_6 3$		16. $\log_8 2^{8x-4} = 4$	
7. $\log_4(x + 3) = \log_4(4x - 15)$		17. $2^{\log_8(5x-3)} = 4$	
8. $\log_5(x^2 + 2x) = \log_5(x^2 + 10)$		18. $\log_2(x+4) + \log_2(2x+3) = \log_2(1-2x)$	
9. $\log_x 32 = 5$		19. $\log_2^2 x + \log_2 x = 6$	
10. $\log_{x-5} 49 = 2$		20. $\lg^2 \frac{10}{x} + \lg x = 7$	

$$\lg^2 x - 3\lg x - 4 = 0$$



теорема Пифагора:

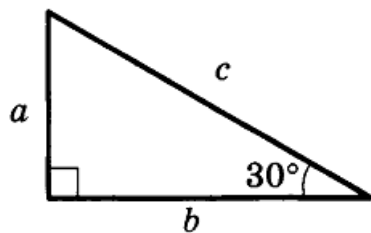
$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$\sin(\alpha) = \frac{\text{противолежащий катет}}{\text{гипотенуза}}$$

$$\cos(\alpha) = \frac{\text{прилежащий катет}}{\text{гипотенуза}}$$

$$\text{tg}(\alpha) = \frac{\text{противолежащий катет}}{\text{прилежащий катет}}$$

$$\text{ctg}(\alpha) = \frac{\text{прилежащий катет}}{\text{противолежащий катет}}$$



$$a = \frac{1}{2}c$$

Основное тригонометрическое тождество

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

теорема синусов:

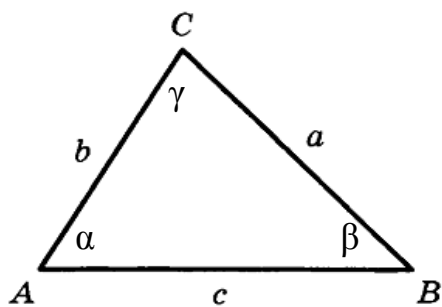
$$\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma} = 2R$$

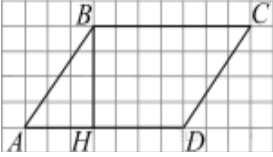

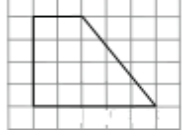
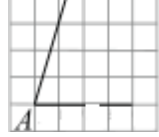

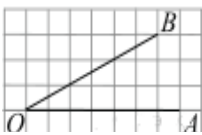
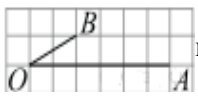
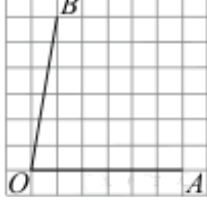
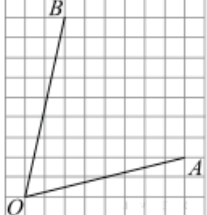
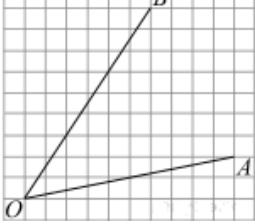
теорема косинусов:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha,$$

$$b^2 = c^2 + a^2 - 2ca \cos \beta,$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \gamma.$$



№	Задание		Ответ
1.		<p>На рисунке изображен параллелограмм $ABCD$. Используя рисунок, найдите $\sin \angle HBA$.</p>	11.
2.		<p>На рисунке с размером клетки 1×1 изображен параллелограмм $ABCD$. Используя рисунок, найдите $\sin \angle BDC$.</p>	12.
3.		<p>Найдите синус острого угла трапеции, изображённой на рисунке.</p>	13.
4.		<p>На квадратной сетке изображён угол A. Найдите $\operatorname{tg} A$.</p>	14.
5.		<p>Найдите тангенс угла, изображённого на рисунке.</p>	15.
6.		<p>Найдите тангенс угла AOB, изображённого на рисунке.</p>	16.
7.		<p>Найдите тангенс угла AOB, изображённого на рисунке.</p>	17.
8.		<p>Найдите тангенс угла AOB, изображённого на рисунке.</p>	18.
9.		<p>Найдите тангенс угла AOB.</p>	19.
10.		<p>Найдите тангенс угла AOB</p>	20.

Тригонометрические уравнения.

№	Задание	Ответ	№	Задание	Ответ
1.	$\cos x = \frac{1}{2}, [-\pi; 2\pi]$		1.	$\sin x = \frac{1}{2}, \left[\frac{3\pi}{2}; \frac{5\pi}{2}\right]$	
2.	$\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}, \left[\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$		2.	$\sin x = \frac{\sqrt{2}}{2}, \left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$	
3.	$\cos x = \frac{\sqrt{3}}{2}, \left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$		3.	$\sin x = \frac{\sqrt{3}}{2}, \left[-4\pi; -\frac{5\pi}{2}\right]$	
4.	$\cos x = -\frac{1}{2}, \left[\frac{3\pi}{2}; \frac{5\pi}{2}\right]$		4.	$\sin x = -\frac{1}{2}, \left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$	
5.	$\cos x = -\frac{\sqrt{2}}{2}, \left[\frac{5\pi}{2}; \frac{7\pi}{2}\right]$		5.	$\sin x = -\frac{\sqrt{2}}{2}, [-2\pi; -\pi]$	
6.	$\cos x = -\frac{\sqrt{3}}{2}, \left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$		6.	$\sin x = -\frac{\sqrt{3}}{2}, \left[\frac{5\pi}{2}; 4\pi\right]$	
7.	$\cos x = \frac{2}{3}, \left[-\frac{\pi}{2}; \pi\right]$		7.	$\sin x = \frac{2}{3}, \left[-2\pi; -\frac{\pi}{2}\right]$	
8.	$\cos x = -\frac{2}{3}, \left[\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$		8.	$\sin x = -\frac{2}{3}, \left[\frac{7\pi}{2}; \frac{9\pi}{2}\right]$	
9.	$\cos x = 1, [-\pi; 2\pi]$		9.	$\sin x = 1, \left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$	
10.	$\cos x = -1, \left[\frac{5\pi}{2}; 4\pi\right]$		10.	$\sin x = -1, \left[-2\pi; -\frac{\pi}{2}\right]$	
11.	$\cos x = 0, \left[\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right]$		11.	$\sin x = 0, \left[-\frac{3\pi}{2}; -\frac{\pi}{2}\right]$	
12.	$\operatorname{tg} x = 0, \left[\frac{5\pi}{2}; \frac{7\pi}{2}\right]$		12.	$\operatorname{tg} x = 1, \left[-5\pi; -\frac{7\pi}{2}\right]$	
13.	$\operatorname{tg} x = -1, \left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$		13.	$\operatorname{tg} x = \sqrt{3}, \left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$	
14.	$\operatorname{tg} x = \frac{1}{\sqrt{3}}, [-3\pi; -2\pi]$		14.	$\operatorname{tg} x = -\sqrt{3}, \left[-4\pi; -\frac{5\pi}{2}\right]$	
15.	$\operatorname{tg} x = -\frac{1}{\sqrt{3}}, \left[-\frac{7\pi}{2}; -2\pi\right]$		15.	$\operatorname{tg} x = -2, \left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$	
16.	$\cos \frac{\pi(x-7)}{3} = \frac{1}{2}$. <i>Напишите наибольший отрицательный корень.</i>		16.	$\operatorname{tg} \frac{\pi x}{4} = -1$. <i>Напишите наибольший отрицательный корень.</i>	
17.	$\sin \frac{\pi x}{3} = 0,5$. <i>Напишите наименьший положительный корень.</i>		17.	$\sin \frac{\pi(x-9)}{4} = -1$. <i>Напишите наименьший положительный корень.</i>	
18.	$\cos \frac{\pi(2x+9)}{3} = \frac{1}{2}$. <i>Напишите наибольший отрицательный корень.</i>		18.	$\operatorname{tg} \frac{\pi(x+8)}{6} = -\frac{1}{\sqrt{3}}$. <i>Напишите наибольший отрицательный корень.</i>	
19.	$\cos \frac{4\pi x}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}$. <i>Напишите наибольший отрицательный корень.</i>		19.	$\operatorname{tg} \frac{\pi(2x+1)}{6} = \frac{1}{\sqrt{3}}$. <i>Напишите наибольший отрицательный корень.</i>	
20.	$\sin \frac{\pi(4x-3)}{4} = 1$. <i>Напишите наименьший положительный корень.</i>		20.	$\operatorname{tg} \frac{\pi(2x+1)}{3} = -\sqrt{3}$. <i>Напишите наименьший положительный корень.</i>	