

Рекомендации по выполнению задания №7 и характерные ошибки

Решить уравнение. Показательное, логарифмическое, квадратное или тригонометрическое. Напоминаю, **что в ответе всегда должно получаться число, которое можно записать в виде конечной десятичной дроби.** Если в ответе получается $2/3$ или $\pi/2$, то это точно неправильно. Самые большие проблемы у народа с тригонометрическими уравнениями. Тренируйтесь больше. Ошибки:

- понять, как решается, обрадоваться и пропустить какое-нибудь действие (например, решая уравнение $\log_2(x-5) = 6$, написать в ответе 64, забыв, что нужно найти x);
- решив квадратное или тригонометрическое уравнение, указать не тот корень (если уравнение имеет более одного корня, в задании всегда написано, какой именно указывать);
- кстати, ноль — это не отрицательное число. И не положительное.

Образцы решения задач В3

Линейные уравнения	Квадратные уравнения
Уравнение вида $ax+b=0$, где x – переменная, a и b – некоторые числа, называется линейным уравнением с одной переменной. $x = \frac{-b}{a}.$ Найдите корень уравнения $-5x + 4 = 3$. <i>Решение.</i> $\begin{aligned} -5x &= 3 - 4, \\ -5x &= -1, \\ 5x &= 1, \\ x &= 1 : 5, \\ x &= 0,2. \end{aligned}$ <i>Ответ:</i> 0,2. Найдите корень уравнения $-5x - 4 = 3x - 2$. <i>Решение.</i> $\begin{aligned} -5x - 3x &= -2 + 4, \\ -8x &= 2, \\ x &= 2 : (-8), \\ x &= -0,25. \end{aligned}$ <i>Ответ:</i> -0,25.	Уравнение вида $ax^2+bx+c=0$, где a, b, c – действительные числа, причем $a \neq 0$, называют квадратным уравнением. Числа a, b, c носят следующие названия: • a – первый коэффициент, • b – второй коэффициент, • c – свободный член. $D = b^2 - 4ac$ — дискриминант квадратного уравнения. Если $D < 0$, то уравнение не имеет действительных корней; Если $D = 0$, то уравнение имеет один действительный корень; Если $D > 0$, то уравнение имеет два действительных корня. Корни уравнения $ax^2+bx+c=0$ находят по формуле: $x = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}.$ Например: $4x^2 + 7x + 3 = 0.$ $a = 4, b = 7, c = 3, D = b^2 - 4ac = 7^2 - 4 \cdot 4 \cdot 3 = 49 - 48 = 1, D > 0 \text{ два разных корня};$

Найдите корень уравнения $-5\frac{2}{3}x = 1\frac{5}{12}$. <i>Решение.</i> $x = 1\frac{5}{12} : \left(-5\frac{2}{3}\right),$ $1\frac{5}{12} : \left(5\frac{2}{3}\right) = \frac{17}{12} : \frac{17}{3} = \frac{17}{12} \cdot \frac{3}{17} = \frac{3}{12} = 3 : 12 = 0,25,$ $x = -0,25.$ <i>Ответ:</i> $-0,25$.	$x = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}, \quad x = \frac{-7 \pm 1}{8}; \quad x = \frac{-7+1}{8},$ $x_1 = -\frac{3}{4}, \quad x = \frac{-7-1}{8}, \quad x_2 = -1$ Ответ: $x_1 = -\frac{3}{4}, \quad x_2 = -1$
Дробно-рациональные уравнения	Иррациональные уравнения
Уравнение $y(x) = 0$ называют дробным рациональным уравнением, если <i>выражение</i> $y(x)$ является <i>дробным</i> (т.е. содержит деление на выражение с переменными). Например: Решите уравнение $\frac{5x-6}{3x+4} = 8$. Решение: ОДЗ: $3x+4 \neq 0, x \neq -\frac{4}{3}$. Приведём дроби к одинаковому знаменателю: $\frac{5x-6}{3x+4} = \frac{8(3x+4)}{1(3x+4)}.$ Так как дроби с одинаковыми знаменателями равны, то их числители так же равны: $\begin{aligned} 5x-6 &= 8(3x+4), \\ 5x-6 &= 24x+32, \\ 5x-24x &= 32+6, \\ -19x &= 38, \\ x &= -2. \end{aligned}$ Ответ: -2. Решите уравнение $\frac{2x-21}{x+12} = x$. Если уравнение имеет больше одного корня, укажите больший из них. Решение: ОДЗ $x+12 \neq 0, x \neq -12$. Преобразуем это уравнение в пропорцию $\frac{2x-21}{x+12} = \frac{x}{1}.$	Уравнения, в которых под знаком корня содержится переменная, называют иррациональными. При решении иррациональных уравнений необходимо учитывать следующее: 1) если показатель корня - четное число, то подкоренное выражение должно быть неотрицательно; при этом значение корня также является неотрицательным (определение корня с четным показателем степени); 2) если показатель корня - нечетное число, то подкоренное выражение может быть любым действительным числом; в этом случае знак корня совпадает со знаком подкоренного выражения. При решении иррациональных уравнений нужно возводить обе части уравнения в квадрат. Решите уравнение $\sqrt{2x+87} = 11$. <i>Решение.</i> Возведём обе части уравнения в квадрат. $\begin{aligned} (\sqrt{2x+87})^2 &= 11^2, \\ 2x+87 &= 121, \\ 2x &= 121-87, \\ 2x &= 34, \\ x &= 17. \end{aligned}$ Проверка: $\sqrt{34+87} = 11, 11=11$ – верно. Ответ: 17.

$\frac{2x-21}{x+12} = \frac{x}{1}$ $x(x+12) = 2x-21;$ $x^2 + 12x = 2x - 21;$ $x^2 + 10x + 21 = 0.$ $x_1 = -3, x_2 = -7.$ Ответ: -3; -7.	Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{5x+39}{16}} = \frac{1}{2}$. <i>Решение.</i> $\left(\sqrt{\frac{5x+39}{16}}\right)^2 = \frac{1}{4},$ $\frac{5x+39}{16} = \frac{4}{16},$ $5x+39 = 4,$ $5x = 4 - 39,$ $5x = -35,$ $x = -7.$ Проверка: $\sqrt{\frac{5 \cdot (-7) + 39}{16}} = \frac{1}{2}, \sqrt{\frac{4}{16}} = \frac{1}{2}, \frac{1}{2} = \frac{1}{2}.$ Ответ: -7.
Показательные уравнения (ПУ)	Логарифмические уравнения
Уравнение, содержащую переменную в показателе степени называется показательным. Общий вид показательных уравнений: $a^x = b$, где $a > 0$, $a \neq 1$. Самые простые ПУ решают приведением обеих частей уравнения к одному основанию: $a^x = a^y$, откуда получают $x = y$. Найдите корень уравнения $9^{x-24} = 729$. <i>Решение.</i> Заметим, что $729 = 9^3$. $9^{x-24} = 9^3,$ $x - 24 = 3,$ $x = 3 + 24,$ $x = 27$ <u>Ответ: 27.</u> Найдите корень уравнения $5^{2x+4} = \frac{1}{25}$. <i>Решение.</i> $5^{2x+4} = 5^{-2},$ $2x + 4 = -2,$ $2x = -2 - 4,$ $2x = -6,$ $x = -3.$ <u>Ответ: -3.</u>	Уравнение, содержащее неизвестное под знаком логарифма или (и) в его основании, называется логарифмическим уравнением. Простейшим логарифмическим уравнением является уравнение вида $\log_a x = b$. Самые простые ЛУ решают приведением логарифмов в обеих частях уравнения к одному основанию: $\log_a x = \log_a y$, откуда $x = y$. Найдите корень уравнения $\log_2 (x + 8) = 5$. <i>Решение.</i> По определению логарифма: $x + 8 = 2^5,$ $x + 8 = 32,$ $x = 24.$ Проверяем: $x + 8 = 24 + 8 > 0$. <i>Ответ: 24.</i>

Решить уравнение: $25^{3-x} = \frac{1}{5}$.

Используя свойство степени $(a^x)^y = a^{xy}$, получаем:

$$25^{3-x} = (5^2)^{3-x} = 5^{2(3-x)}$$

Так как $\frac{1}{5} = 5^{-1}$, то: $5^{2(3-x)} = 5^{-1}$.

Степени с одинаковым основанием равны, значит, равны их показатели:

$$2(3-x) = -1; 6-2x = -1, -2x = -7, x = 3,5.$$

Ответ: 3,5.

Найдите корень уравнения $\log_5(3x-9) = 2\log_5 6$.

Решение.

$$\log_5(3x-9) = \log_5 6^2,$$

$$3x-9 = 6^2,$$

$$3x-9 = 36,$$

$$3x = 36+9,$$

$$3x = 45,$$

$$x = 15.$$

$$\text{Проверка: } \log_5(3 \cdot 15 - 9) = 2\log_5 6,$$

$$\log_5(36) = \log_5 36,$$

$x = 15$ — корень уравнения.

Ответ: 15.

Тригонометрические уравнения

Тригонометрическим уравнением называется уравнение, содержащее переменную под знаком тригонометрических функций. Уравнения вида $\sin x = a$; $\cos x = a$; $\operatorname{tg} x = a$; $\operatorname{ctg} x = a$, где x - переменная, $a \in \mathbb{R}$, называются простейшими тригонометрическими уравнениями.

$$\sin x = a \Leftrightarrow x = (-1)^n \arcsin a + \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$$

$$\cos x = a \Leftrightarrow x = \pm \arccos a + 2\pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$$

$$\operatorname{tg} x = a \Leftrightarrow x = \operatorname{arctg} a + \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$$

$$\operatorname{ctg} x = a \Leftrightarrow x = \operatorname{arcctg} a + \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$$

При $|a| > 1$ уравнения $\sin x = a$ и $\cos x = a$ корней не имеют!

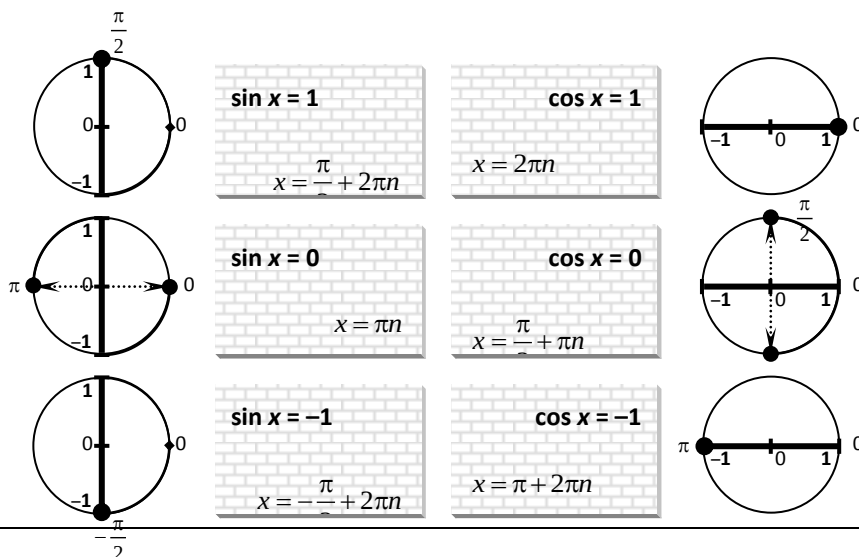
Если правая часть уравнения — отрицательное число, то следует воспользоваться свойствами соответствующих обратных тригонометрических функций, тогда:

$$\left. \begin{aligned} \sin x = -a &\Leftrightarrow x = (-1)^{n+1} \arcsin a + \pi n, \quad n \in \mathbb{Z} \\ \cos x = -a &\Leftrightarrow x = \pm(\pi - \arccos a) + 2\pi n, \quad n \in \mathbb{Z} \end{aligned} \right\} \text{ при } |a| \leq 1!$$

$$\operatorname{tg} x = -a \Leftrightarrow x = -\operatorname{arctg} a + \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$$

$$\operatorname{ctg} x = -a \Leftrightarrow x = \pi - \operatorname{arcctg} a + \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$$

При $a = 1; 0; -1$ решение уравнения записывается в виде ($n \in \mathbb{Z}$):



Значения тригонометрических функций некоторых углов

	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3\pi}{2}$
$\sin \alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0	-1
$\cos \alpha$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1	0
$\operatorname{tg} \alpha$	0	$\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	—	0	—
$\operatorname{ctg} \alpha$	—	$\sqrt{3}$	1	$\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$	0	—	0

Некоторые значения обратных тригонометрических функций

x	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	-1
$\arcsin x$	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$-\frac{\pi}{2}$
$\arccos x$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{6}$	0	π

x	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$
$\operatorname{arctg} x$	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$
$\operatorname{arcctg} x$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{6}$

Найдите наименьший положительный корень уравнения $\cos \frac{2\pi x}{3} = -\frac{\sqrt{3}}{2}$.

Решение.

Так как в правой части стоит отрицательное число, воспользуемся формулой

$$x = \pi \pm \arccos b + 2\pi k, \text{ где } k \in \mathbb{Z}.$$

$$\frac{2\pi x}{3} = \pi \pm \arccos \frac{\sqrt{3}}{2} + 2\pi k, \text{ где } k \in \mathbb{Z}.$$

С помощью таблицы значений обратных тригонометрических функций находим:

$$\arccos \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\pi}{6}.$$

Найдите наибольший отрицательный корень

уравнения $\sin \frac{\pi x}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$.

Решение.

$$\frac{\pi x}{4} = \arcsin \frac{\sqrt{2}}{2} + 2\pi k,$$

$$\frac{\pi x}{4} = \pi - \arcsin \frac{\sqrt{2}}{2} + 2\pi k, \text{ где } k \in \mathbb{Z}.$$

Тогда $\frac{2\pi x}{3} = \pi \pm \frac{\pi}{6} + 2\pi k$, где $k \in Z$. Разделим каждый член уравнения на π. $\frac{2x}{3} = 1 \pm \frac{1}{6} + 2k, \text{ где } k \in Z.$ Умножим каждый член уравнения на 3, а потом разделим на 2, получим $2x = 3 \pm \frac{3}{6} + 6k,$ $x = 1,5 \pm 0,25 + 3k.$ Наименьший положительный корень уравнения получим при $k=0$. $x = 1,5 - 0,25 = 1,25$. Ответ: 1,25.	$\frac{\pi x}{4} = \frac{\pi}{4} + 2\pi k, \quad \frac{\pi x}{4} = \pi - \frac{\pi}{4} + 2\pi k.$ Делим каждый член уравнения на π. $\frac{x}{4} = \frac{1}{4} + 2k, \quad \frac{x}{4} = 1 - \frac{1}{4} + 2k.$ Умножаем на 4. $x = 1 + 8k, \quad x = 3 + 8k, \text{ где } k \in Z.$ Наибольший отрицательный корень уравнения получим при $k = -1$. $x = 1 - 8 = -7$ или $3 - 8 = -5$. Ответ: - 5.
Найдите наименьший положительный корень уравнения $\operatorname{tg} \frac{2\pi x}{3} = \sqrt{3}$. <i>Решение.</i> $\frac{2\pi x}{3} = \operatorname{arctg} \sqrt{3} + \pi k, \text{ где } k \in Z,$ $\frac{2\pi x}{3} = \frac{\pi}{3} + \pi k,$ $2x = 1 + 3k,$ $x = 0,5 + 1,5k.$ Наименьший положительный корень уравнения получаем при $k = 0$. Это корень $x = 0,5$. <i>Ответ:</i> 0,5.	

«Степени чисел»

Целая положительная степень (1,2,3, ... и т.д.)	$2^2 = 2 \cdot 2 = 4, \quad 2^4 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 16,$ $5^4 = 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 = 625, \quad 10^1 = 10.$
Целая отрицательная степень (-1, -2, -3, ..., и т.д.):	$2^{-2} = \frac{1}{2^2} = \frac{1}{4}, \quad 2^{-4} = \frac{1}{2^4} = \frac{1}{16},$ $5^{-4} = \frac{1}{5^4} = \frac{1}{625}, \quad 10^{-1} = \frac{1}{10}.$ В общем случае: $a^{-m} = \frac{1}{a^m}.$

Дробная положительная степень ($\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{7}{9}, \dots$ и т.д.)	$4^{\frac{1}{2}} = \sqrt{4^1} = 2, \quad 8^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{8^1} = 2,$ $81^{\frac{1}{4}} = \sqrt[4]{81} = 3, \quad 8^{\frac{2}{3}} = \sqrt[3]{8^2} = 4.$
Дробная отрицательная степень ($-\frac{1}{2}, -\frac{2}{3}, -\frac{7}{9}, \dots$ и т.д.)	$4^{-\frac{1}{2}} = \frac{1}{4^{\frac{1}{2}}} = \frac{1}{2}, \quad 8^{-\frac{1}{3}} = \frac{1}{8^{\frac{1}{3}}} = \frac{1}{2},$ $81^{-\frac{1}{4}} = \frac{1}{81^{\frac{1}{4}}} = \frac{1}{3}, \quad 8^{-\frac{2}{3}} = \frac{1}{8^{\frac{2}{3}}} = \frac{1}{4}. \quad \text{В}$ общем случае: $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}.$
Любое число (кроме 0) в нулевой степени равно 1: $5^0 = 1, \quad 10^0 = 1$ и т.д. В общем случае: $a^0 = 1.$ Единица в любой степени (кроме 0) равно 1: $1^5 = 1, \quad 1^9 = 1$ и т.д. В общем случае: $1^n = 1.$	

«Свойства степени и арифметических корней n-степени»

Свойства	Примеры
1. $a^x \cdot a^y = a^{x+y}$	$m^{1,5} \cdot m^{-2} = m^{1,5+(-2)} = m^{-0,5}$ $1,5^{3x} \cdot 1,5^{-0,5x} = 1,5^{2,5x}$
2. $(a^x)^y = a^{xy}$	$\left(0,25^{-\frac{1}{3}}\right)^6 = (0,25)^{-2} = 4^2 = 16$ $(5^x)^2 = 5^{2x} = (5^2)^x = 25^x$
3. $a^x : a^y = a^{x-y}$	$m^{1,5} : m^{-2} = m^{1,5-(-2)} = m^{3,5}$ $1,5^{3x} : 1,5^{-0,5x} = 1,5^{3,5x}$
4. $a^x \cdot b^x = (ab)^x$	$3^{2x} \cdot 5^{2x} = (3 \cdot 5)^{2x} = 15^{2x}$
5. $\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$	$\left(\frac{6m}{n}\right)^4 \cdot \left(\frac{n}{2m}\right)^4 = \left(\frac{6m}{n} \cdot \frac{n}{2m}\right)^4 = 3^4 = 81$

Свойства арифметических корней n-степени	Примеры
1) Если $a \geq 0, b \geq 0$. то $\sqrt[n]{ab} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}$	$\sqrt[3]{125 \cdot 8} = \sqrt[3]{125} \cdot \sqrt[3]{8} = 5 \cdot 2 = 10$ $\sqrt[5]{2} \cdot \sqrt[5]{16} = \sqrt[5]{32} = 2$
2) Если $a \geq 0, b > 0$. то $\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$	$\sqrt[5]{\frac{32}{243}} = \frac{\sqrt[5]{32}}{\sqrt[5]{243}} = \frac{2}{3}$ $\frac{\sqrt[3]{54}}{\sqrt[3]{2}} = \sqrt[3]{27} = 3$
2) Если $a \geq 0, n \in N, k \in N$, то $\sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = \sqrt[nk]{a}$	$\sqrt[3]{\sqrt{a}} \cdot 3\sqrt[3]{a} = \sqrt[6]{a} \cdot 3\sqrt[6]{a} = 3\sqrt[6]{a}$
3) Если $a \geq 0, n \in N, k \in N$, то $\sqrt[n]{a^k} = (\sqrt[n]{a})^k$	$\sqrt[5]{32^3} = (\sqrt[5]{32})^3 = 2^3 = 8$
4) Если $a \geq 0, n \in N, k \in N$, то $\sqrt[n]{a^k} = (\sqrt[nk]{a^k})$	$\sqrt[15]{a^5} - 9\sqrt[12]{a^4} + 3\sqrt[9]{a^3} = 2\sqrt[3]{a} - 9\sqrt[3]{a} + 3\sqrt[3]{a} = -4\sqrt[3]{a}$

Определение и свойства логарифмов

Формула	Примеры
1) Логарифмом положительного числа b по основанию a , где $a > 0, a \neq 1$, называют показатель степени , в которую надо возвести число a , чтобы получить b . $\log_a b = x, x^a = b$	$\log_2 8 = 3, \quad \log_5 25 = 2, \quad \log_3 \frac{1}{27} = -3$
2) $a^{\log_a b} = b$ основное логарифмическое тождество	$17^{\log_{17} 3} = 3; 2^{\log_2 5} = 5,$ $11^{\log_{11} 7} = 7, \quad \left(\frac{1}{2}\right)^{\log_{\frac{1}{2}} 3} = 3$
2) $\log_a a = 1, (a > 0)$	$\log_{143} 143 = 1,$
3) $\log_p 1 = 0, (p > 0, p \neq 1)$	$\log_{47} 1 = 0$
4) $\log_p ab = \log_p a + \log_p b$ ($p > 0, p \neq 1, a > 0, b > 0$)	$\log_{14} 2 + \log_{14} 7 = \log_{14} (2 \cdot 7) = \log_{14} 14 = 1$
5) $\log_p \frac{a}{b} = \log_p a - \log_p b$	$\log_3 75 - \log_3 25 = \log_3 \frac{75}{25} = \log_3 3 = 1$
6) $\log_p a^n = n \log_p a$ ($a > 0, p > 0, p \neq 1$)	$\log_3 243 = \log_3 3^5 = 5 \log_3 3 = 5$
7) $\log_p a = \frac{\log_m a}{\log_m p}$ ($a > 0, p > 0, p \neq 1, m > 0, m \neq 1$)	$\frac{\log_4 125}{\log_4 5} = \log_5 125 = \log_5 5^3 = 3 \log_5 5 = 3$
8) $\log_{10} a = \lg a$ ($a > 0$) $\log_e a = \ln a$ ($a > 0$)	$\lg 1000 = \log_{10} 1000 = \log_{10} 10^3 = 3$ $\ln e^{-5} = \log_e e^{-5} = -5 \log_e e = -5$

Образцы решений уравнений различного вида

1. Решите уравнение

$$\frac{2}{7}x = 6\frac{2}{7}.$$

Решение. Сначала обратим дробь в правой части уравнения в неправильную:

$$6\frac{2}{7} = \frac{44}{7}.$$

Разделим обе части уравнения на число $\frac{2}{7}$. Получим:

$$x = \frac{44}{7} : \frac{2}{7}, \quad x = \frac{44}{7} \cdot \frac{7}{2}, \quad x = 22.$$

Ответ: 22.

2. Решите уравнение

$$2x^2 - 13x - 7 = 0.$$

Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите меньший из корней.

Решение. Вычислим дискриминант уравнения

$$D = (-13)^2 - 4 \cdot 2 \cdot (-7) = 225.$$

Меньшему корню соответствует знак «минус» перед квадратным корнем из дискриминанта. Значит, искомый корень $x = \frac{13 - 15}{4}$, откуда $x = -0,5$.

Ответ: $-0,5$.

3. Решите уравнение

$$\frac{x-4}{x+3} = 2.$$

Решение. Заметим, что $x \neq -3$. Умножив обе части уравнения на $x + 3$, получим:

$$x - 4 = 2(x + 3), \quad x - 4 = 2x + 6,$$

откуда $x = -10$.

Ответ: -10 .

4. Решите уравнение

$$x = \frac{7x+16}{x+7}.$$

Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите меньший из корней.

Решение. Заметим, что $x \neq -7$. Умножив обе части уравнения на $x+7$, получим:

$$x(x+7) = 7x+16, \quad x^2+7x = 7x+16, \quad x^2 = 16,$$

откуда $x = \pm 4$.

Ответ: -4 .

5. Решите уравнение

$$\sqrt{5-4x} = 5.$$

Решение. Возведя обе части уравнения в квадрат, получим $5-4x=25$, откуда $x=-5$.

Ответ: -5 .

6. Решите уравнение

$$\sqrt{3-2x} = -x.$$

Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите больший из корней.

Решение. Возведём обе части уравнения в квадрат:

$$3-2x = (-x)^2,$$

откуда

$$x^2+2x-3=0.$$

Корнями полученного квадратного уравнения являются числа -3 и 1 . Условию $-x \geq 0$ удовлетворяет только $x = -3$.

Ответ: -3 .

7. Решите уравнение

$$\cos \frac{\pi x}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}.$$

В ответе запишите наименьший положительный корень уравнения.

Решение. Из данного уравнения $\cos \frac{\pi x}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ находим, что

$$\frac{\pi x}{3} = \frac{\pi}{6} + 2\pi n, \quad n \in \mathbb{Z}, \quad \text{либо} \quad \frac{\pi x}{3} = -\frac{\pi}{6} + 2\pi m, \quad m \in \mathbb{Z},$$

откуда получаем:

$$x = \frac{1}{2} + 6n, \quad n \in \mathbb{Z}, \quad \text{либо} \quad x = -\frac{1}{2} + 6m, \quad m \in \mathbb{Z}.$$

Наименьшим положительным корнем в первом случае является $x = 0,5$ (при $n = 0$), а во втором случае $x = 5,5$ (при $m = 1$). Значит, наименьший положительный корень данного уравнения равен 0,5.

Ответ: 0,5.

8. Решите уравнение $\operatorname{tg} \frac{\pi x}{4} = -1$. В ответе запишите наибольший отрицательный корень уравнения.

Решение. Из данного уравнения $\operatorname{tg} \frac{\pi x}{4} = -1$ находим, что

$$\frac{\pi x}{4} = -\frac{\pi}{4} + \pi n, \quad n \in \mathbb{Z},$$

откуда

$$x = -1 + 4n, \quad n \in \mathbb{Z}.$$

Наибольшим отрицательным корнем уравнения является $x = -1$ (при $n = 0$).

Ответ: -1.

9. Решите уравнение $7^{4-x} = 49$.

Решение. Перепишем уравнение в виде $7^{4-x} = 7^2$, откуда $4 - x = 2$ и, значит, $x = 2$.

Ответ: 2.

10. Найдите корень уравнения

$$\left(\frac{1}{9}\right)^{9+x} = 81^x.$$

Решение. Перейдём в обеих частях уравнения к основанию 9, записав уравнение в виде

$$9^{-9-x} = 9^{2x},$$

откуда

$$-9 - x = 2x,$$

и, значит, $x = -3$.

Ответ: -3.

Задания для самостоятельной работы (задания ФИПИ 2011 года)

1. В3 (№ 2635) Найдите корень уравнения $\log_2(4 - x) = 7$.
2. В3 (№ 2637) Найдите корень уравнения $\log_5(4 + x) = 2$.
3. В3 (№ 2639) Найдите корень уравнения $\log_3(9 + x) = 4$.
4. В3 (№ 2641) Найдите корень уравнения $\log_2(8 + x) = 3$.
5. В3 (№ 2643) Найдите корень уравнения $\log_3(4 - x) = 4$.
6. В3 (№ 2645) Найдите корень уравнения $\log_2(3 + x) = 5$.
7. В3 (№ 2647) Найдите корень уравнения $\log_2(3 + x) = 7$.
8. В3 (№ 2649) Найдите корень уравнения $\log_2(7 + x) = 3$.
9. В3 (№ 2651) Найдите корень уравнения $\log_2(7 + x) = 6$.
10. В3 (№ 2653) Найдите корень уравнения $\log_2(3 + x) = 3$.
11. В3 (№ 2655) Найдите корень уравнения $\log_2(5 + x) = 2$.
12. В3 (№ 2657) Найдите корень уравнения $\log_6(3 - x) = 2$.
13. В3 (№ 2659) Найдите корень уравнения $\log_2(4 + x) = 7$.
14. В3 (№ 2663) Найдите корень уравнения $\log_3(4 - x) = 2$.
15. В3 (№ 2665) Найдите корень уравнения $\log_3(5 + x) = 3$.
16. В3 (№ 2667) Найдите корень уравнения $\log_2(4 + x) = 2$.
17. В3 (№ 2669) Найдите корень уравнения $\log_6(8 + x) = 2$.
18. В3 (№ 2671) Найдите корень уравнения $\log_2(4 - x) = 5$.
19. В3 (№ 2673) Найдите корень уравнения $\log_2(8 + x) = 6$.
20. В3 (№ 2675) Найдите корень уравнения $\log_4(5 - x) = 2$.
21. В3 (№ 2677) Найдите корень уравнения $\log_2(7 + x) = 7$.
22. В3 (№ 2679) Найдите корень уравнения $\log_2(7 + x) = 8$.
23. В3 (№ 2681) Найдите корень уравнения $\log_3(5 + x) = 4$.
24. В3 (№ 2683) Найдите корень уравнения $\log_5(5 - x) = \log_5 3$.
25. В3 (№ 2685) Найдите корень уравнения $\log_2(15 + x) = \log_2 3$.
26. В3 (№ 2687) Найдите корень уравнения $\log_7(9 + x) = \log_7 2$.
27. В3 (№ 2689) Найдите корень уравнения $\log_3(14 - x) = \log_3 5$.
28. В3 (№ 2691) Найдите корень уравнения $\log_{13}(17 - x) = \log_{13} 12$.
29. В3 (№ 2693) Найдите корень уравнения $\log_3(6 - x) = \log_3 7$.
30. В3 (№ 2695) Найдите корень уравнения $\log_5(1 + x) = \log_5 4$.
31. В3 (№ 2697) Найдите корень уравнения $\log_7(9 - x) = \log_7 8$.
32. В3 (№ 2699) Найдите корень уравнения $\log_2(16 + x) = \log_2 3$.
33. В3 (№ 2701) Найдите корень уравнения $\log_2(11 - x) = \log_2 3$.
34. В3 (№ 2703) Найдите корень уравнения $\log_5(17 - x) = \log_5 3$.
35. В3 (№ 2705) Найдите корень уравнения $\log_{11}(16 + x) = \log_{11} 12$.
36. В3 (№ 2707) Найдите корень уравнения $\log_9(13 - x) = \log_9 10$.
37. В3 (№ 2709) Найдите корень уравнения $\log_2(18 - x) = \log_2 3$.
38. В3 (№ 2711) Найдите корень уравнения $\log_{13}(3 - x) = \log_{13} 2$.
39. В3 (№ 2713) Найдите корень уравнения $\log_{11}(9 + x) = \log_{11} 3$.
40. В3 (№ 2715) Найдите корень уравнения $\log_{13}(4 - x) = \log_{13} 10$.

- 41.В3 (№ 2717) Найдите корень уравнения $\log_{10}(1-x) = \log_{10}11$.
- 42.В3 (№ 2719) Найдите корень уравнения $\log_{11}(2-x) = \log_{11}10$.
- 43.В3 (№ 2721) Найдите корень уравнения $\log_7(8+x) = \log_710$.
- 44.В3 (№ 2723) Найдите корень уравнения $\log_{13}(17+x) = \log_{13}3$.
- 45.В3 (№ 2725) Найдите корень уравнения $\log_9(8-x) = \log_95$.
- 46.В3 (№ 2727) Найдите корень уравнения $\log_9(9+x) = \log_92$.
- 47.В3 (№ 2729) Найдите корень уравнения $\log_3(13+x) = \log_32$.
- 48.В3 (№ 2731) Найдите корень уравнения $\log_3(8-x) = \log_310$.
- 49.В3 (№ 2733) Найдите корень уравнения $\log_2(4-x) = \log_211$.
- 50.В3 (№ 2735) Найдите корень уравнения $2^{4-2x} = 64$.
- 51.В3 (№ 2737) Найдите корень уравнения $2^{1-3x} = 16$.
- 52.В3 (№ 2739) Найдите корень уравнения $2^{2-x} = 16$.
- 53.В3 (№ 2741) Найдите корень уравнения $4^{1-2x} = 64$.
- 54.В3 (№ 2743) Найдите корень уравнения $2^{1-x} = 8$.
- 55.В3 (№ 2745) Найдите корень уравнения $2^{3-2x} = 32$.
- 56.В3 (№ 2747) Найдите корень уравнения $2^{3-4x} = 128$.
- 57.В3 (№ 2749) Найдите корень уравнения $2^{2-x} = 32$.
- 58.В3 (№ 2751) Найдите корень уравнения $2^{3-x} = 16$.
- 59.В3 (№ 2753) Найдите корень уравнения $2^{3-x} = 32$.
- 60.В3 (№ 2755) Найдите корень уравнения $2^{3-x} = 64$.
- 61.В3 (№ 2757) Найдите корень уравнения $3^{3-x} = 81$.
- 62.В3 (№ 2759) Найдите корень уравнения $2^{5-x} = 128$.
- 63.В3 (№ 2761) Найдите корень уравнения $2^{1-2x} = 32$.
- 64.В3 (№ 2763) Найдите корень уравнения $5^{1-2x} = 125$.
- 65.В3 (№ 2765) Найдите корень уравнения $2^{2-x} = 128$.
- 66.В3 (№ 2767) Найдите корень уравнения $2^{2-x} = 8$.
- 67.В3 (№ 2769) Найдите корень уравнения $2^{4-x} = 32$.
- 68.В3 (№ 2771) Найдите корень уравнения $2^{6-x} = 128$.
- 69.В3 (№ 2773) Найдите корень уравнения $2^{2-2x} = 16$.
- 70.В3 (№ 2775) Найдите корень уравнения $2^{3-3x} = 64$.
- 71.В3 (№ 2777) Найдите корень уравнения $5^{x-7} = \frac{1}{125}$.
- 72.В3 (№ 2779) Найдите корень уравнения $3^{x-18} = \frac{1}{9}$.
- 73.В3 (№ 2781) Найдите корень уравнения $6^{4x-10} = \frac{1}{36}$.
- 74.В3 (№ 2783) Найдите корень уравнения $2^{4x-19} = \frac{1}{8}$.
- 75.В3 (№ 2785) Найдите корень уравнения $2^{4x-14} = \frac{1}{64}$.
- 76.В3 (№ 2787) Найдите корень уравнения $2^{3x-15} = \frac{1}{64}$.
- 77.В3 (№ 2789) Найдите корень уравнения $2^{x-11} = \frac{1}{8}$.

- 78.В3 (№ 2791) Найдите корень уравнения $2^{2x-11} = \frac{1}{32}.$
- 79.В3 (№ 2793) Найдите корень уравнения $4^{x-12} = \frac{1}{64}.$
- 80.В3 (№ 2795) Найдите корень уравнения $4^{x-13} = \frac{1}{64}.$
- 81.В3 (№ 2797) Найдите корень уравнения $4^{x-5} = \frac{1}{64}.$
- 82.В3 (№ 2799) Найдите корень уравнения $2^{4x-13} = \frac{1}{32}.$
- 83.В3 (№ 2801) Найдите корень уравнения $3^{3x-7} = \frac{1}{81}.$
- 84.В3 (№ 2803) Найдите корень уравнения $2^{x-15} = \frac{1}{16}.$
- 85.В3 (№ 2805) Найдите корень уравнения $2^{x-7} = \frac{1}{4}.$
- 86.В3 (№ 2807) Найдите корень уравнения $7^{3x-14} = \frac{1}{49}.$
- 87.В3 (№ 2809) Найдите корень уравнения $4^{2x-19} = \frac{1}{64}.$
- 88.В3 (№ 2811) Найдите корень уравнения $6^{2x-16} = \frac{1}{36}.$
- 89.В3 (№ 2813) Найдите корень уравнения $3^{2x-19} = \frac{1}{27}.$
- 90.В3 (№ 2815) Найдите корень уравнения $5^{x-12} = \frac{1}{125}.$
- 91.В3 (№ 2817) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{3}\right)^{x-8} = \frac{1}{9}.$
- 92.В3 (№ 2819) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{4}\right)^{2x-19} = \frac{1}{64}.$
- 93.В3 (№ 2821) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{4}\right)^{x-15} = \frac{1}{64}.$
- 94.В3 (№ 2823) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{4}\right)^{4x-10} = \frac{1}{16}.$
- 95.В3 (№ 2825) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{2}\right)^{4x-14} = \frac{1}{64}.$
- 96.В3 (№ 2827) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{4}\right)^{4x-13} = \frac{1}{64}.$
- 97.В3 (№ 2829) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{3}\right)^{x-7} = \frac{1}{81}.$
- 98.В3 (№ 2831) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{3}\right)^{x-9} = \frac{1}{81}.$
- 99.В3 (№ 2833) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{4}\right)^{x-4} = \frac{1}{64}.$

100. В3 (№ 2835) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{6}\right)^{4x-6} = \frac{1}{36}$.
101. В3 (№ 2837) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{3}\right)^{x-18} = \frac{1}{27}$.
102. В3 (№ 2839) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{2}\right)^{4x-16} = \frac{1}{16}$.
103. В3 (№ 2841) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{7}\right)^{x-13} = \frac{1}{49}$.
104. В3 (№ 2843) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{4}\right)^{x-6} = \frac{1}{64}$.
105. В3 (№ 2845) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{7}\right)^{5x-8} = \frac{1}{49}$.
106. В3 (№ 2847) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{2}\right)^{3x-4} = \frac{1}{4}$.
107. В3 (№ 2849) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{2}\right)^{5x-9} = \frac{1}{64}$.
108. В3 (№ 2851) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{3}\right)^{2x-19} = \frac{1}{27}$.
109. В3 (№ 2853) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{2}\right)^{x-11} = \frac{1}{8}$.
110. В3 (№ 2855) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{7}\right)^{5x-3} = \frac{1}{49}$.
111. В3 (№ 2857) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{2}\right)^{6-2x} = 4$.
112. В3 (№ 2859) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{2}\right)^{14-4x} = 4$.
113. В3 (№ 2861) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{3}\right)^{8-2x} = 9$.
114. В3 (№ 2863) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{2}\right)^{18-3x} = 64$.
115. В3 (№ 2865) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{4}\right)^{13-5x} = 16$.
116. В3 (№ 2867) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{6}\right)^{15-x} = 36$.
117. В3 (№ 2869) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{2}\right)^{20-2x} = 64$.
118. В3 (№ 2871) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{2}\right)^{15-x} = 16$.
119. В3 (№ 2873) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{2}\right)^{17-2x} = 8$.
120. В3 (№ 2875) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{5}\right)^{11-x} = 125$.

121. В3 (№ 2877) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{5}\right)^{12-x} = 125$.
122. В3 (№ 2879) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{2}\right)^{13-5x} = 128$.
123. В3 (№ 2881) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{3}\right)^{11-x} = 81$.
124. В3 (№ 2883) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{5}\right)^{10-3x} = 25$.
125. В3 (№ 2885) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{2}\right)^{11-4x} = 32$.
126. В3 (№ 2887) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{5}\right)^{4-x} = 125$.
127. В3 (№ 2889) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{5}\right)^{16-3x} = 25$.
128. В3 (№ 2891) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{3}\right)^{8-3x} = 81$.
129. В3 (№ 2893) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{3}\right)^{20-x} = 9$.
130. В3 (№ 2895) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{4}\right)^{12-x} = 64$.
131. В3 (№ 2897) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{7}\right)^{10-3x} = 49$.
132. В3 (№ 2899) Найдите корень уравнения $16^{x-9} = \frac{1}{2}$.
133. В3 (№ 2901) Найдите корень уравнения $4^{x-15} = \frac{1}{2}$.
134. В3 (№ 2903) Найдите корень уравнения $9^{x-2} = \frac{1}{3}$.
135. В3 (№ 2905) Найдите корень уравнения $36^{x-7} = \frac{1}{6}$.
136. В3 (№ 2907) Найдите корень уравнения $4^{x-1} = \frac{1}{2}$.
137. В3 (№ 2909) Найдите корень уравнения $16^{x-10} = \frac{1}{4}$.
138. В3 (№ 2911) Найдите корень уравнения $81^{x-8} = \frac{1}{3}$.
139. В3 (№ 2913) Найдите корень уравнения $4^{x-4} = \frac{1}{2}$.
140. В3 (№ 2915) Найдите корень уравнения $16^{x-12} = \frac{1}{4}$.
141. В3 (№ 2917) Найдите корень уравнения $9^{x-6} = \frac{1}{3}$.
142. В3 (№ 2919) Найдите корень уравнения $4^{x-13} = \frac{1}{2}$.

143. В3 (№ 2921) Найдите корень уравнения $36^{x-11} = \frac{1}{6}$.
144. В3 (№ 2923) Найдите корень уравнения $49^{x-4} = \frac{1}{7}$.
145. В3 (№ 2925) Найдите корень уравнения $9^{x-12} = \frac{1}{3}$.
146. В3 (№ 2927) Найдите корень уравнения $4^{x-2} = \frac{1}{2}$.
147. В3 (№ 2929) Найдите корень уравнения $25^{x-4} = \frac{1}{5}$.
148. В3 (№ 2931) Найдите корень уравнения $32^{x-3} = \frac{1}{2}$.
149. В3 (№ 2933) Найдите корень уравнения $49^{x-7} = \frac{1}{7}$.
150. В3 (№ 2935) Найдите корень уравнения $32^{x-9} = \frac{1}{2}$.
151. В3 (№ 2937) Найдите корень уравнения $36^{x-4} = \frac{1}{6}$.
152. В3 (№ 2939) Найдите корень уравнения $49^{x-5} = \frac{1}{7}$.
153. В3 (№ 2941) Найдите корень уравнения $81^{x-3} = \frac{1}{3}$.
154. В3 (№ 2943) Найдите корень уравнения $81^{x-4} = \frac{1}{3}$.
155. В3 (№ 2945) Найдите корень уравнения $16^{x-3} = \frac{1}{2}$.
156. В3 (№ 2947) Найдите корень уравнения $9^{x-10} = \frac{1}{3}$.
157. В3 (№ 2949) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{9}\right)^{x-13} = 3$.
158. В3 (№ 2951) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{32}\right)^{x-6} = 2$.
159. В3 (№ 2953) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{4}\right)^{x-9} = 2$.
160. В3 (№ 2955) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{36}\right)^{x-8} = 6$.
161. В3 (№ 2957) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{9}\right)^{x-10} = 3$.
162. В3 (№ 2959) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{49}\right)^{x-5} = 7$.
163. В3 (№ 2961) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{16}\right)^{x-9} = 2$.
164. В3 (№ 2963) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{32}\right)^{x-1} = 2$.

165. В3 (№ 2965) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{32}\right)^{x-12} = 2$.
166. В3 (№ 2967) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{25}\right)^{x-1} = 5$.
167. В3 (№ 2969) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{9}\right)^{x-9} = 3$.
168. В3 (№ 2971) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{32}\right)^{x-9} = 2$.
169. В3 (№ 2973) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{81}\right)^{x-6} = 3$.
170. В3 (№ 2975) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{16}\right)^{x-2} = 4$.
171. В3 (№ 2977) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{25}\right)^{x-9} = 5$.
172. В3 (№ 2979) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{16}\right)^{x-3} = 4$.
173. В3 (№ 2981) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{16}\right)^{x-3} = 2$.
174. В3 (№ 2983) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{9}\right)^{x-5} = 3$.
175. В3 (№ 2985) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{9}\right)^{x-6} = 3$.
176. В3 (№ 2987) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{4}\right)^{x-3} = 2$.
177. В3 (№ 2989) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{9}\right)^{x-3} = 3$.
178. В3 (№ 2991) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{49}\right)^{x-1} = 7$.
179. В3 (№ 2993) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{4}\right)^{x-7} = 2$.
180. В3 (№ 2995) Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{49}\right)^{x-8} = 7$.
181. В3 (№ 2997) Найдите корень уравнения $\sqrt{15-2x} = 3$.
182. В3 (№ 2999) Найдите корень уравнения $\sqrt{55-3x} = 7$.
183. В3 (№ 3001) Найдите корень уравнения $\sqrt{30-7x} = 4$.
184. В3 (№ 3003) Найдите корень уравнения $\sqrt{52-6x} = 4$.
185. В3 (№ 3005) Найдите корень уравнения $\sqrt{22-3x} = 2$.
186. В3 (№ 3007) Найдите корень уравнения $\sqrt{31-5x} = 4$.
187. В3 (№ 3009) Найдите корень уравнения $\sqrt{41-5x} = 6$.
188. В3 (№ 3011) Найдите корень уравнения $\sqrt{37-4x} = 5$.
189. В3 (№ 3013) Найдите корень уравнения $\sqrt{26-2x} = 4$.
190. В3 (№ 3015) Найдите корень уравнения $\sqrt{42-3x} = 3$.

191. В3 (№ 3017)Найдите корень уравнения $\sqrt{11-2x} = 3$.
192. В3 (№ 3019)Найдите корень уравнения $\sqrt{23-7x} = 4$.
193. В3 (№ 3021)Найдите корень уравнения $\sqrt{60-4x} = 2$.
194. В3 (№ 3023)Найдите корень уравнения $\sqrt{23-2x} = 3$.
195. В3 (№ 3025)Найдите корень уравнения $\sqrt{53-2x} = 5$.
196. В3 (№ 3027)Найдите корень уравнения $\sqrt{16-2x} = 2$.
197. В3 (№ 3029)Найдите корень уравнения $\sqrt{31-2x} = 3$.
198. В3 (№ 3031)Найдите корень уравнения $\sqrt{40-5x} = 5$.
199. В3 (№ 3033)Найдите корень уравнения $\sqrt{34-6x} = 2$.
200. В3 (№ 3035)Найдите корень уравнения $\sqrt{13-2x} = 3$.
201. В3 (№ 3037)Найдите корень уравнения $\sqrt{48-4x} = 6$.
202. В3 (№ 3039)Найдите корень уравнения $\sqrt{51-5x} = 6$.
203. В3 (№ 3041)Найдите корень уравнения $\sqrt{36-2x} = 2$.
204. В3 (№ 3043)Найдите корень уравнения $\sqrt{55-3x} = 5$.
205. В3 (№ 3045)Найдите корень уравнения $\sqrt{x+32} = 6$.
206. В3 (№ 3047)Найдите корень уравнения $\sqrt{6x+57} = 9$.
207. В3 (№ 3049)Найдите корень уравнения $\sqrt{3x+49} = 10$.
208. В3 (№ 3051)Найдите корень уравнения $\sqrt{x+16} = 7$.
209. В3 (№ 3053)Найдите корень уравнения $\sqrt{6x+24} = 6$.
210. В3 (№ 3055)Найдите корень уравнения $\sqrt{x+12} = 6$.
211. В3 (№ 3057)Найдите корень уравнения $\sqrt{4x+57} = 11$.
212. В3 (№ 3059)Найдите корень уравнения $\sqrt{6x+31} = 7$.
213. В3 (№ 3061)Найдите корень уравнения $\sqrt{3x+27} = 6$.
214. В3 (№ 3063)Найдите корень уравнения $\sqrt{3x+37} = 13$.
215. В3 (№ 3065)Найдите корень уравнения $\sqrt{2x+9} = 11$.
216. В3 (№ 3067)Найдите корень уравнения $\sqrt{x+36} = 13$.
217. В3 (№ 3069)Найдите корень уравнения $\sqrt{2x+51} = 9$.
218. В3 (№ 3071)Найдите корень уравнения $\sqrt{x+21} = 9$.
219. В3 (№ 3073)Найдите корень уравнения $\sqrt{7x+37} = 10$.
220. В3 (№ 3075)Найдите корень уравнения $\sqrt{5x+15} = 5$.
221. В3 (№ 3077)Найдите корень уравнения $\sqrt{5x+24} = 12$.
222. В3 (№ 3079)Найдите корень уравнения $\sqrt{x+41} = 12$.
223. В3 (№ 3081)Найдите корень уравнения $\sqrt{6x+49} = 11$.
224. В3 (№ 3083)Найдите корень уравнения $\sqrt{2x+52} = 8$.
225. В3 (№ 3085)Найдите корень уравнения $\sqrt{3x+40} = 13$.
226. В3 (№ 3087)Найдите корень уравнения $\sqrt{7x+37} = 11$.
227. В3 (№ 3089)Найдите корень уравнения $\log_7(6+x) = 2$.
228. В3 (№ 3091)Найдите корень уравнения $\log_2(4-x) = 8$.
229. В3 (№ 3093)Найдите корень уравнения $\log_2(6+x) = 4$.
230. В3 (№ 3095)Найдите корень уравнения $\log_3(3-x) = 3$.
231. В3 (№ 3097)Найдите корень уравнения $\log_2(3+x) = 6$.

232. В3 (№ 3099)Найдите корень уравнения $\log_2(8+x) = 7$.
233. В3 (№ 3101)Найдите корень уравнения $\log_3(5+x) = 2$.
234. В3 (№ 3103)Найдите корень уравнения $\log_2(4-x) = 9$.
235. В3 (№ 3105)Найдите корень уравнения $\log_2(3+x) = 8$.
236. В3 (№ 3107)Найдите корень уравнения $\log_6(5-x) = 2$.
237. В3 (№ 3109)Найдите корень уравнения $\log_5(6+x) = 2$.
238. В3 (№ 3111)Найдите корень уравнения $\log_2(6-x) = 5$.
239. В3 (№ 3113)Найдите корень уравнения $\log_2(6-x) = 6$.
240. В3 (№ 3115)Найдите корень уравнения $\log_2(8-x) = 4$.
241. В3 (№ 3117)Найдите корень уравнения $\log_2(7-x) = 6$.
242. В3 (№ 3119)Найдите корень уравнения $\log_3(4-x) = 2$.
243. В3 (№ 3121)Найдите корень уравнения $\log_3(5+x) = 3$.
244. В3 (№ 3123)Найдите корень уравнения $\log_2(4+x) = 2$.
245. В3 (№ 3125)Найдите корень уравнения $\log_6(8+x) = 2$.
246. В3 (№ 3127)Найдите корень уравнения $\log_2(4-x) = 5$.
247. В3 (№ 3129)Найдите корень уравнения $\log_2(8+x) = 6$.
248. В3 (№ 3131)Найдите корень уравнения $\log_4(5-x) = 2$.
249. В3 (№ 3133)Найдите корень уравнения $\log_2(7+x) = 7$.
250. В3 (№ 3135)Найдите корень уравнения $\log_2(7+x) = 8$.
251. В3 (№ 3137)Найдите корень уравнения $\log_2(6-x) = 4$.
252. В3 (№ 3139)Найдите корень уравнения $\log_6(8-x) = 2$.
253. В3 (№ 3141)Найдите корень уравнения $\log_4(x+3) = \log_4(4x-15)$.
254. В3 (№ 3143)Найдите корень уравнения $\log_3(x+4) = \log_3(2x-12)$.
255. В3 (№ 3145)Найдите корень уравнения $\log_9(x+6) = \log_9(4x-9)$.
256. В3 (№ 3147)Найдите корень уравнения $\log_4(x+8) = \log_4(5x-4)$.
257. В3 (№ 3149)Найдите корень уравнения $\log_7(x+9) = \log_7(5x-7)$.
258. В3 (№ 3151)Найдите корень уравнения $\log_8(x+9) = \log_8(2x-17)$.
259. В3 (№ 3153)Найдите корень уравнения $\log_5(x+6) = \log_5(4x-3)$.
260. В3 (№ 3155)Найдите корень уравнения $\log_8(x+6) = \log_8(4x-9)$.
261. В3 (№ 3157)Найдите корень уравнения $\log_7(x+5) = \log_7(4x-7)$.
262. В3 (№ 3159)Найдите корень уравнения $\log_8(x+6) = \log_8(3x-8)$.
263. В3 (№ 3161)Найдите корень уравнения $\log_8(x+5) = \log_8(2x-2)$.
264. В3 (№ 3163)Найдите корень уравнения $\log_7(x+5) = \log_7(5x-3)$.
265. В3 (№ 3165)Найдите корень уравнения $\log_6(x+4) = \log_6(6x-6)$.
266. В3 (№ 3167)Найдите корень уравнения $\log_2(x+4) = \log_2(2x-12)$.
267. В3 (№ 3169)Найдите корень уравнения $\log_7(x+9) = \log_7(2x-9)$.
268. В3 (№ 3171)Найдите корень уравнения $\log_9(x+6) = \log_9(2x-7)$.
269. В3 (№ 3173)Найдите корень уравнения $\log_8(x+4) = \log_8(2x-6)$.
270. В3 (№ 3175)Найдите корень уравнения $\log_4(x+6) = \log_4(5x-14)$.
271. В3 (№ 3177)Найдите корень уравнения $\log_2(x+5) = \log_2(2x-2)$.
272. В3 (№ 3179)Найдите корень уравнения $\log_3(x+6) = \log_3(2x-9)$.
273. В3 (№ 3181)Найдите корень уравнения $\log_5(x+3) = \log_5(6x-17)$.

274. **B3 (№ 3183)** Найдите корень уравнения $\log_9(x+9) = \log_9(4x-12)$.
275. **B3 (№ 3185)** Найдите корень уравнения $\log_7(x+9) = \log_7(2x-11)$.
276. **B3 (№ 3187)** Найдите корень уравнения $\log_7(7-x) = -2$.
277. **B3 (№ 3189)** Найдите корень уравнения $\log_7(7-3x) = -2$.
278. **B3 (№ 3191)** Найдите корень уравнения $\log_{\frac{1}{8}}(13-x) = -2$.
279. **B3 (№ 3193)** Найдите корень уравнения $\log_{\frac{1}{4}}(9-5x) = -3$.
280. **B3 (№ 3195)** Найдите корень уравнения $\log_{\frac{1}{9}}(13-x) = -2$.
281. **B3 (№ 3197)** Найдите корень уравнения $\log_{\frac{1}{3}}(9-3x) = -2$.
282. **B3 (№ 3199)** Найдите корень уравнения $\log_{\frac{1}{2}}(13-x) = -4$.
283. **B3 (№ 3201)** Найдите корень уравнения $\log_{\frac{1}{2}}(12-4x) = -4$.
284. **B3 (№ 3203)** Найдите корень уравнения $\log_{\frac{1}{2}}(8-4x) = -4$.
285. **B3 (№ 3205)** Найдите корень уравнения $\log_{\frac{1}{3}}(6-5x) = -4$.
286. **B3 (№ 3207)** Найдите корень уравнения $\log_{\frac{1}{9}}(7-2x) = -2$.
287. **B3 (№ 3209)** Найдите корень уравнения $\log_{\frac{1}{6}}(12-2x) = -2$.
288. **B3 (№ 3211)** Найдите корень уравнения $\log_{\frac{1}{2}}(9-x) = -2$.
289. **B3 (№ 3213)** Найдите корень уравнения $\log_{\frac{1}{5}}(5-4x) = -2$.
290. **B3 (№ 3215)** Найдите корень уравнения $\log_{\frac{1}{2}}(6-x) = -5$.
291. **B3 (№ 3217)** Найдите корень уравнения $\log_{\frac{1}{2}}(8-2x) = -5$.
292. **B3 (№ 3219)** Найдите корень уравнения $\log_{\frac{1}{9}}(9-x) = -2$.
293. **B3 (№ 3221)** Найдите корень уравнения $\log_{\frac{1}{3}}(10-x) = -2$.
294. **B3 (№ 3223)** Найдите корень уравнения $\log_{\frac{1}{5}}(8-x) = -2$.
295. **B3 (№ 3225)** Найдите корень уравнения $\log_{\frac{1}{8}}(3-x) = -2$.
296. **B3 (№ 3227)** Найдите корень уравнения $\log_{\frac{1}{2}}(8-4x) = -2$.
297. **B3 (№ 3229)** Найдите корень уравнения $\log_{\frac{1}{6}}(4-x) = -2$.
298. **B3 (№ 3231)** Найдите корень уравнения $\log_{\frac{1}{4}}(12-4x) = -3$.
299. **B3 (№ 3233)** Найдите корень уравнения $\log_5(5-x) = 2\log_5 3$.
300. **B3 (№ 3235)** Найдите корень уравнения $\log_4(8-5x) = 2\log_4 3$.
301. **B3 (№ 3237)** Найдите корень уравнения $\log_2(4-x) = 2\log_2 5$.
302. **B3 (№ 3239)** Найдите корень уравнения $\log_5(5-5x) = 2\log_5 2$.
303. **B3 (№ 3241)** Найдите корень уравнения $\log_2(18-6x) = 4\log_2 3$.
304. **B3 (№ 3243)** Найдите корень уравнения $\log_2(11-x) = 4\log_2 5$.
305. **B3 (№ 3245)** Найдите корень уравнения $\log_3(5-x) = 2\log_3 5$.
306. **B3 (№ 3247)** Найдите корень уравнения $\log_7(15-x) = 2\log_7 4$.
307. **B3 (№ 3249)** Найдите корень уравнения $\log_3(6-3x) = 2\log_3 5$.
308. **B3 (№ 3251)** Найдите корень уравнения $\log_2(9-x) = 2\log_2 3$.
309. **B3 (№ 3253)** Найдите корень уравнения $\log_3(7-x) = 3\log_3 5$.

310. В3 (№ 3255) Найдите корень уравнения $\log_3(5-x) = 2\log_3 2$.
311. В3 (№ 3257) Найдите корень уравнения $\log_5(11-x) = 2\log_5 2$.
312. В3 (№ 3259) Найдите корень уравнения $\log_2(12-6x) = 3\log_2 3$.
313. В3 (№ 3261) Найдите корень уравнения $\log_3(13-5x) = 2\log_3 2$.
314. В3 (№ 3263) Найдите корень уравнения $\log_2(8-3x) = 2\log_2 5$.
315. В3 (№ 3265) Найдите корень уравнения $\log_4(8-3x) = 2\log_4 5$.
316. В3 (№ 3267) Найдите корень уравнения $\log_5(14-x) = 2\log_5 2$.
317. В3 (№ 3269) Найдите корень уравнения $\log_8(7-x) = 2\log_8 3$.
318. В3 (№ 3271) Найдите корень уравнения $\log_5(10-5x) = 2\log_5 2$.
319. В3 (№ 3273) Найдите корень уравнения $\log_3(12-x) = 3\log_3 4$.
320. В3 (№ 3275) Найдите корень уравнения $\log_3(14-x) = 2\log_3 5$.
321. В3 (№ 3277) Найдите корень уравнения $\log_2(4-4x) = 4\log_2 3$.
322. В3 (№ 3279) Найдите корень уравнения $\log_2(6-2x) = 3\log_2 3$.
323. В3 (№ 3281) Найдите корень уравнения $\log_4(16-2x) = 2\log_4 3$.
324. В3 (№ 3283) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{6}{4x-54}} = \frac{1}{7}$.
325. В3 (№ 3285) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{3}{5x-30}} = \frac{1}{5}$.
326. В3 (№ 3287) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{10}{4x-58}} = \frac{1}{7}$.
327. В3 (№ 3289) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{2}{7x-31}} = \frac{1}{4}$.
328. В3 (№ 3291) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{18}{2x-52}} = \frac{1}{8}$.
329. В3 (№ 3293) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{20}{3x-13}} = \frac{1}{2}$.
330. В3 (№ 3295) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{8}{3x-43}} = \frac{1}{4}$.
331. В3 (№ 3297) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{10}{7x-29}} = \frac{1}{3}$.
332. В3 (№ 3299) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{19}{3x-54}} = \frac{1}{9}$.
333. В3 (№ 3301) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{12}{2x-14}} = \frac{1}{10}$.
334. В3 (№ 3303) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{5}{3x-7}} = \frac{1}{2}$.
335. В3 (№ 3305) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{16}{4x-16}} = \frac{1}{3}$.
336. В3 (№ 3307) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{18}{2x-48}} = \frac{1}{4}$.

337. В3 (№ 3309) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{7}{7x-56}} = \frac{1}{4}$.
338. В3 (№ 3311) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{14}{3x-30}} = \frac{1}{12}$.
339. В3 (№ 3313) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{15}{3x-15}} = \frac{1}{4}$.
340. В3 (№ 3315) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{16}{2x-10}} = \frac{1}{10}$.
341. В3 (№ 3317) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{9}{2x-9}} = \frac{1}{3}$.
342. В3 (№ 3319) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{17}{6x-49}} = \frac{1}{5}$.
343. В3 (№ 3321) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{2}{2x-40}} = \frac{1}{3}$.
344. В3 (№ 3323) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{14}{3x-37}} = \frac{1}{13}$.
345. В3 (№ 3325) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{6}{2x-42}} = \frac{1}{10}$.
346. В3 (№ 3327) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{6}{2x-16}} = \frac{1}{9}$.
347. В3 (№ 3329) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{2}{4x-58}} = \frac{1}{9}$.
348. В3 (№ 3331) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{2x+5}{3}} = 5$.
349. В3 (№ 3333) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{7x+28}{18}} = 7$.
350. В3 (№ 3335) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{2x+23}{13}} = 5$.
351. В3 (№ 3337) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{4x+40}{17}} = 4$.
352. В3 (№ 3339) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{7x+41}{17}} = 3$.
353. В3 (№ 3341) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{2x+20}{15}} = 4$.
354. В3 (№ 3343) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{2x+51}{15}} = 9$.
355. В3 (№ 3345) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{4x+60}{7}} = 12$.
356. В3 (№ 3347) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{2x+32}{19}} = 2$.

357. В3 (№ 3349) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{5x+48}{7}} = 7$.
358. В3 (№ 3351) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{4x+28}{9}} = 2$.
359. В3 (№ 3353) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{3x+26}{20}} = 11$.
360. В3 (№ 3355) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{2x+41}{15}} = 3$.
361. В3 (№ 3357) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{2x+59}{11}} = 13$.
362. В3 (№ 3359) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{5x+57}{7}} = 9$.
363. В3 (№ 3361) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{7x+9}{11}} = 12$.
364. В3 (№ 3363) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{2x+54}{13}} = 6$.
365. В3 (№ 3365) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{4x+12}{15}} = 8$.
366. В3 (№ 3367) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{7x+18}{8}} = 5$.
367. В3 (№ 3369) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{2x+57}{3}} = 7$.
368. В3 (№ 3371) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{3x+46}{16}} = 4$.
369. В3 (№ 3373) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{7x+13}{19}} = 5$.
370. В3 (№ 3375) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{3x+12}{16}} = 9$.
371. В3 (№ 3377) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{4x+8}{13}} = 12$.
372. В3 (№ 3381) Найдите корень уравнения $3^{x-2} = 27$.
373. В3 (№ 3379) Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{5x+26}{6}} = 6$.
374. В3 (№ 9651) Найдите корень уравнения: $\frac{4}{7}x = 7\frac{3}{7}$.
375. В3 (№ 9669) Найдите корень уравнения: $\frac{4}{9}x = 4\frac{4}{9}$.
376. В3 (№ 9677) Найдите корень уравнения: $\frac{4}{5}x = 13\frac{3}{5}$.
377. В3 (№ 9691) Найдите корень уравнения: $\frac{3}{5}x = 3\frac{3}{5}$.

378. В3 (№ 9655) Найдите корень уравнения: $-\frac{2}{9}x = 1\frac{1}{9}$.
379. В3 (№ 9657) Найдите корень уравнения: $-\frac{5}{6}x = 18\frac{1}{3}$.
380. В3 (№ 9661) Найдите корень уравнения: $\frac{2}{5}x = -3\frac{3}{5}$.
381. В3 (№ 9663) Найдите корень уравнения: $\frac{3}{4}x = -19\frac{1}{2}$.
382. В3 (№ 9665) Найдите корень уравнения: $-\frac{8}{9}x = 21\frac{1}{3}$.
383. В3 (№ 10151) Найдите корень уравнения: $\frac{x-119}{x+7} = -5$.
384. В3 (№ 10153) Найдите корень уравнения: $\frac{x+3}{x+7} = -3$.
385. В3 (№ 10161) Найдите корень уравнения: $\frac{x-18}{x-2} = 3$.
386. В3 (№ 10251) Найдите корень уравнения: $\frac{x-32}{x-2} = 4$.
387. В3 (№ 10257) Найдите корень уравнения: $\frac{x+2}{x+4} = 2$.
388. В3 (№ 10259) Найдите корень уравнения: $\frac{x+6}{x-1} = 2$.
389. В3 (№ 10651) Найдите корень уравнения: $x = \frac{6x-15}{x-2}$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите больший из них.
390. В3 (№ 10653) Найдите корень уравнения: $x = \frac{8x+36}{x+13}$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите меньший из них.
391. В3 (№ 10657) Найдите корень уравнения: $x = \frac{-4x-7}{x-12}$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите меньший из них.
392. В3 (№ 11131) Найдите корень уравнения: $x = \frac{-4x-18}{x-13}$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите больший из них.
393. В3 (№ 10651) Найдите корень уравнения: $x = \frac{6x-15}{x-2}$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите больший из них.
394. В3 (№ 12551) Найдите корень уравнения: $4x^2 - 20x - 75 = 0$. Если уравнение имеет более одного корня, укажите меньший из них.
395. В3 (№ 12481) Найдите корень уравнения: $2x^2 - 3x - 77 = 0$. Если уравнение имеет более одного корня, укажите меньший из них.
396. В3 (№ 12471) Найдите корень уравнения: $2x^2 - 7x - 30 = 0$. Если уравнение имеет более одного корня, укажите меньший из них.
397. В3 (№ 12411) Найдите корень уравнения: $2x^2 - 25x + 78 = 0$. Если уравнение имеет более одного корня, укажите меньший из них.

398. В3 (№ 12381) Найдите корень уравнения: $x^2 + 15x + 54 = 0$. Если уравнение имеет более одного корня, укажите меньший из них.
399. В3 (№ 12561) Найдите корень уравнения: $\sqrt{-72 - 17x} = -x$. Если уравнение имеет более одного корня, укажите меньший из них.
400. В3 (№ 12563) Найдите корень уравнения: $\sqrt{-63 - 16x} = -x$. Если уравнение имеет более одного корня, укажите меньший из них.
401. В3 (№ 12579) Найдите корень уравнения: $\sqrt{-35 - 12x} = -x$. Если уравнение имеет более одного корня, укажите меньший из них.
402. В3 (№ 12703) Найдите корень уравнения: $\sqrt{24 + 5x} = -x$. Если уравнение имеет более одного корня, укажите меньший из них.
403. В3 (№ 12879) Найдите корень уравнения: $\sqrt{-45 + 14x} = x$. Если уравнение имеет более одного корня, укажите меньший из них.
404. В3 (№ 12885)
405. Найдите корень уравнения: $\sqrt{-63 + 16x} = x$. Если уравнение имеет более одного корня, укажите меньший из них.
406. В3 (№ 12879) Найдите корень уравнения: $\sqrt{-45 + 14x} = x$. Если уравнение имеет более одного корня, укажите меньший из них.
407. В3 (№ 12889) Найдите корень уравнения: $\cos \frac{\pi(x-7)}{3} = \frac{1}{2}$. В ответе запишите наибольший отрицательный корень.
408. В3 (№ 12893) Найдите корень уравнения: $\cos \frac{\pi(x+5)}{3} = \frac{1}{2}$. В ответе запишите наибольший отрицательный корень.
409. В3 (№ 12897) Найдите корень уравнения: $\cos \frac{\pi(2x-1)}{3} = \frac{1}{2}$. В ответе запишите наибольший отрицательный корень.
410. В3 (№ 12901) Найдите корень уравнения: $\cos \frac{\pi(4x-7)}{3} = \frac{1}{2}$. В ответе запишите наибольший отрицательный корень.
411. В3 (№ 12941) Найдите корень уравнения: $\cos \frac{\pi(8x+10)}{3} = \frac{1}{2}$. В ответе запишите наибольший отрицательный корень.
412. В3 (№ 12945) Найдите корень уравнения: $\cos \frac{\pi(x-3)}{3} = \frac{1}{2}$. В ответе запишите наибольший отрицательный корень.
413. В3 (№ 12989) Найдите корень уравнения: $\cos \frac{\pi(2x+8)}{3} = \frac{1}{2}$. В ответе запишите наибольший отрицательный корень.
414. В3 (№ 13209) Найдите корень уравнения: $\cos \frac{4\pi x}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$. В ответе запишите наибольший отрицательный корень.
415. В3 (№ 13215) Найдите корень уравнения: $\cos \frac{8\pi x}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$. В ответе запишите наибольший отрицательный корень.

416. В3 (№ 13219) Найдите корень уравнения: $\cos \frac{\pi(x-1)}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}$. В ответе запишите наибольший отрицательный корень.

417. В3 (№ 13359) Найдите корень уравнения: $\cos \frac{\pi(4x-10)}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}$. В ответе запишите наибольший отрицательный корень.

418. В3 (№ 13383) Найдите корень уравнения: $\left(\frac{1}{4}\right)^{2+x} = 64$.

419. В3 (№ 13389) Найдите корень уравнения: $\left(\frac{1}{3}\right)^{-2+x} = 27$.

420. В3 (№ 13393) Найдите корень уравнения: $\left(\frac{1}{2}\right)^{-5+x} = 2$.

421. (№ 13425) Найдите корень уравнения: $\left(\frac{1}{6}\right)^{-2-x} = 36$.

422. В3 (№ 13431) Найдите корень уравнения: $\left(\frac{1}{8}\right)^{4+x} = 64$.

423. В3 (№ 13439) Найдите корень уравнения: $\left(\frac{1}{5}\right)^{5-x} = 125$.

424. В3 (№ 13689) Найдите решение уравнения: $\left(\frac{1}{2}\right)^{x-8} = 2^x$.

425. В3 (№ 13695) Найдите решение уравнения: $\left(\frac{1}{2}\right)^{x-6} = 8^x$.

426. В3 (№ 13703) Найдите решение уравнения: $\left(\frac{1}{2}\right)^{x-4} = 16^x$.

427. В3 (№ 13751) Найдите решение уравнения: $\left(\frac{1}{3}\right)^{x-5} = 81^x$.

428. В3 (№ 13847) Найдите решение уравнения: $\left(\frac{1}{5}\right)^{x-5} = 625^x$.

429. В3 (№ 13849) Найдите решение уравнения: $\left(\frac{1}{5}\right)^{x-4} = 125^x$.

430. В3 (№ 13857) Найдите решение уравнения: $\left(\frac{1}{5}\right)^{x-2} = 625^x$.

431. В3 (№ 13891) Найдите решение уравнения: $\left(\frac{1}{6}\right)^{x-6} = 216^x$.

432. В3 (№ 13897) Найдите решение уравнения: $\left(\frac{1}{6}\right)^{x-3} = 36^x$.

433. В3 (№ 13921) Найдите решение уравнения: $\left(\frac{1}{7}\right)^{x-8} = 7^x$.

434. В3 (№ 13927) Найдите решение уравнения: $\left(\frac{1}{7}\right)^{x-6} = 343^x$.
435. В3 (№ 13929) Найдите решение уравнения: $\left(\frac{1}{7}\right)^{x-5} = 343^x$.
436. В3 (№ 13959) Найдите решение уравнения: $\left(\frac{1}{8}\right)^{x-7} = 8^x$.
437. В3 (№ 13965) Найдите решение уравнения: $\left(\frac{1}{8}\right)^{x-5} = 512^x$.
438. В3 (№ 13969) Найдите решение уравнения: $\left(\frac{1}{8}\right)^{x-3} = 64^x$.
439. В3 (№ 13999) Найдите решение уравнения: $\left(\frac{1}{9}\right)^{x-5} = 9^x$.
440. В3 (№ 14005) Найдите решение уравнения: $\left(\frac{1}{9}\right)^{x-3} = 729^x$.
441. В3 (№ 14015) Найдите решение уравнения: $\left(\frac{1}{9}\right)^{x+3} = 81^x$.
442. В3 (№ 14027) Найдите решение уравнения: $\left(\frac{1}{10}\right)^{x-18} = 10^x$.
443. В3 (№ 14037) Найдите решение уравнения: $\left(\frac{1}{10}\right)^{x-6} = 1000^x$.
444. В3 (№ 14041) Найдите решение уравнения: $\left(\frac{1}{10}\right)^{x-3} = 100^x$.
445. В3 (№ 14065) Найдите решение уравнения: $\left(\frac{1}{11}\right)^{x-15} = 11^x$.
446. В3 (№ 14097) Найдите решение уравнения: $\left(\frac{1}{12}\right)^{x-15} = 12^x$.
447. В3 (№ 14127) Найдите решение уравнения: $\left(\frac{1}{13}\right)^{x-18} = 13^x$.
448. В3 (№ 14165) Найдите решение уравнения: $\left(\frac{1}{14}\right)^{x-5} = 14^x$.
449. В3 (№ 27470) Найдите корень уравнения $\sqrt[4]{x+1} = 2$.
450. В3 (№ 27471) Найдите корень уравнения $\sqrt[5]{x-3} = -2$.
451. В3 (№ 27472) Найдите корень уравнения $\sqrt[3]{x+5} = -3$.