

БАНК ЗАДАНИЙ
МАТЕМАТИКА 11 класс (технологический профиль)

Раздел: Алгебра и начала анализа

Тема: «УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА»

УМК Никольский С.М., 11 класс, глава II, §§ 7 – 15, стр. 214 – 374

Учащиеся научатся:

- Уверенно определять понятия равносильных преобразований уравнений, понятие равносильности уравнений, использовать основные способы решения уравнений, шесть способов равносильных преобразований, преобразования уравнений, приводящие данное уравнение к уравнению, равносильному ему на \mathbb{R} , на некотором множестве чисел.
- Понимать, какое уравнение называют уравнением-следствием; выделять основные преобразования, приводящие к уравнению-следствию: воспроизводить и использовать правила и алгоритм решения возведением уравнения в четную степень, потенцирование логарифмических уравнений, другие преобразования, приводящие к уравнению – следствию.
- Применять несколько преобразований, приводящих к уравнению – следствию.
- Уверенно использовать основные понятия равносильности уравнений, возведение уравнения в четную степень, умножение уравнения на функцию, другие преобразования и несколько преобразований уравнений, уравнения с дополнительными условиями на множествах.
- Применять метод промежутков для уравнений, содержащих модуль.
- Понимать и узнавать параметры, уравнения с параметрами, применять основные подходы и методы в решении уравнений, содержащих параметры.
- Уверенно определять понятия равносильных преобразований неравенств, понятие равносильности неравенств, использовать основные способы решения неравенств, девять способов равносильных преобразований, преобразования неравенств, приводящие данное неравенство к неравенству, равносильному ему на \mathbb{R} , на некотором множестве чисел.
- Понимать, какое неравенство называют неравенством-следствием; применять основные способы преобразования, приводящие к неравенству-следствию: правила и алгоритм решения возведением неравенства в четную степень, потенцирование логарифмических неравенств, другие преобразования, приводящие к неравенству – следствию.
- Применять несколько преобразований, приводящих к неравенству – следствию.
- Воспроизводить основные понятия равносильности неравенств, возведение неравенств в четную степень, умножение неравенств на функцию, другие преобразования и несколько преобразований неравенств, неравенства с дополнительными условиями на множествах.
- Применять метод промежутков для неравенств, содержащих модуль.
- Уверенно давать определение понятия неравенства с параметрами, применять основные подходы и методы в решении неравенств, содержащих параметры.

получат возможность:

- Выполнять равносильные преобразования при решении уравнений, правильно переходить к уравнению-следствию, определять и вычислять посторонние корни, выполнять проверку корней;
- Решать уравнения вида $f(\alpha(x))=f(\beta(x))$ и находить способы их преобразования; выполнять равносильный переход на множестве, равносильные преобразования уравнений, другие преобразования при решении уравнений.
- Решать уравнения с модулем методом промежутков, находить особые точки находить способы их преобразования; решать уравнения, используя области существования функции, неотрицательность функции, ограниченность, определять характер функции при решении уравнений.
- Применять умножение на функцию при решении уравнений.
- Применять основные подходы и методы в решении уравнений с параметром.
- Выполнять равносильные преобразования при решении неравенств, правильно переходить к неравенству - следствию, учитывать при решении неравенств область допустимых значений и ограничения на множествах; решать неравенства вида $f(\alpha(x)) \vee f(\beta(x))$ и находить способы их преобразования; выполнять равносильный переход на множестве, равносильные преобразования неравенств, другие преобразования при решении неравенств.
- Решать неравенства с модулем методом промежутков, находить способы их преобразования; решать неравенства, используя области существования функции, неотрицательность функции, ограниченность, определять характер функции при решении неравенств.
- Применять умножение на функцию при решении неравенств.
- Применять основные подходы и методы в решении неравенств с параметром.

➤ решать практические задачи:

№	Элементы содержания задания	Ответ
I. Равносильные преобразования уравнений и неравенств.		
Решите уравнения:		
1.	$(2x - 3)^7 = (x + 3)^7.$	
2.	$9^{2x^2 - 3x} = 9^{x+6}.$	
3.	$2^{x+5} = 3^x.$	
4.	$\sqrt[5]{\sin x + 4^x - 1} = \sqrt[5]{\sin x + 2^{x+1} + 7}.$	
5.	$\sqrt[3]{2x^2 - 24x - x^3} = 2 - x.$	
6.	$3 \cos 2x = 1 - 2 \cos^2 x.$	
Решите неравенства:		
7.	$\sqrt[3]{2x^2 - 8x + 15} < \sqrt[3]{x^2 - 3x + 21}.$	
8.	$\sqrt[11]{9^x - 3^x + 5^{2x}} > \sqrt[11]{9^x - 3^x + 5^{3x}}.$	
9.	$\sqrt[3]{x^3 - 2x^2 + 4x - 5} < x - 2.$	
10.	$x - 1 > \sqrt[3]{x^3 - 2x^2 + 4x - 7}.$	
11.	$(x + 1)^{15} < (x^2 - 2x - 3)^{15}.$	
12.	$\left(\frac{2}{7}\right)^{3-x} < \left(\frac{2}{7}\right)^{1-3x}.$	
13.	$\left(\frac{3}{5}\right)^{2x-1} \leq \left(\frac{5}{3}\right)^{x-2}.$	
14.	$11^{\cos 2x} > 11^{1-2\cos^2 x}.$	
15.	$2^{\sqrt{x^2-3x+3}} > 2^{\sqrt{x^2-2x+5}}.$	
II. Решить уравнения, используя преобразования, приводящие к уравнению-следствию:		
16.	Возведение в чётную степень: $\sqrt[10]{x^2 - 4x - 5} = \sqrt[10]{2x^2 - 7x - 9}.$	
17.	Возведение в чётную степень: $\sqrt{x-1} = x-3$	
18.	Возведение в чётную степень: $\sqrt{2x^2 - x - 5} + x = 1.$	
19.	Возведение в чётную степень: $\sqrt{2x+5} + \sqrt{x+6} = \sqrt{6x+13}.$	
20.	Возведение в чётную степень: $\sqrt{2x+3} + \sqrt{x+5} = \sqrt{6x+6}.$	
21.	Возведение в чётную степень: $\sqrt{x+2} + \sqrt{x-2} = \sqrt{2x}.$	

22.	<i>Возведение в чётную степень:</i> $\sqrt{2^x - 4} + \sqrt{2^x - 8} = \sqrt{2^{x+1} - 12}$	
23.	<i>Возведение в чётную степень:</i> $\sqrt{x} = \sqrt[3]{2x - 1}$	
24.	<i>Возведение в чётную степень и освобождение от знаменателя:</i> $\sqrt{\frac{x^3 + 5}{x - 1}} = x + 1$	
25.	<i>Потенцирование:</i> $\lg(x^4 + 2x^2 - 4) = \lg(x^4 + 6x - 8)$	
26.	<i>Потенцирование:</i> $\log_2(x^5 + x^2 - 4) = \log_2(x^5 + 4x - 7)$	
27.	<i>Потенцирование:</i> $\log_{11}\left(\frac{x + 20}{x}\right) = \frac{\log_2 41}{\log_2 11}$	
28.	<i>Потенцирование:</i> $\log_3(2 \cdot 3^x - 5) = \log_3(3^x + 4)$	
29.	<i>Потенцирование:</i> $\log_2(4^x - 2^{x+1} + 2) = x$	
30.	<i>Потенцирование:</i> $\log_2 \cos 2x = \log_2 \cos x$	
31.	<i>Приведение подобных слагаемых:</i> $x^2 - 6x + \sqrt[6]{x - 3} = \sqrt[6]{x - 3} - 8$	
32.	<i>Приведение подобных слагаемых:</i> Найдите среднее арифметическое корней уравнения $x^3 - 3x^2 + 3 + \frac{5}{x - 3} = x - \frac{5}{3 - x}$	
33.	<i>Приведение подобных слагаемых:</i> $x^2 - 2x + \log_2 x = 3 + \log_2 x$	
34.	<i>Приведение подобных слагаемых:</i> $x^2 + \log_2(x^3 + x - 1) = x + 6 + \log_2(x^3 + x - 1)$	
35.	<i>Приведение подобных слагаемых:</i> $\lg(3 - x) + 3\sqrt{\frac{x - 1}{x - 4}} - \sqrt{\frac{x - 4}{x - 1}} = \frac{5}{\sqrt{(x - 4)(x - 1)}} + \lg(3 - x)$	
36.	<i>Возведение в чётную степень и приведение подобных слагаемых</i> $\sqrt{\frac{2x - 2}{x + 4}} + \operatorname{ctg} x = \sqrt{\frac{x - 1}{x + 2}} + \operatorname{ctg} x$	
37.	<i>Освобождение от знаменателя:</i> $\frac{x^2 + 2x}{x + 3} = \frac{x + 6}{x + 3}$	
38.	<i>Освобождение от знаменателя:</i> $\frac{\operatorname{tg} \pi x}{\lg\left(x + \frac{3}{4}\right)} = \frac{1}{\lg\left(x + \frac{3}{4}\right)}$	
39.	<i>Освобождение от знаменателя:</i> $\frac{x^2 + 2x}{\cos \pi x - 1} = \frac{6 + x}{\cos \pi x - 1}$	

40.	Использование логарифмических тождеств: $2^{\log_2(x-1)} = x^2 + 2x - 7.$	
41.	Использование логарифмических тождеств: $3^{\log_3(x^2 - 4x + 3)} = 2x - 5.$	
42.	Использование логарифмических тождеств: $5^{\log_5(x+1)} = x^3 - 2x^2 - 2x + 1.$	
43.	Использование логарифмических тождеств: $\log_3(2x - 3) + \log_3(x - 12) = 2 \log_3(x - 6).$	
44.	Использование логарифмических тождеств: Пусть x_0 — корень уравнения $\log_3(x - 1) + \log_3(x - 3) = 1.$ Найдите значение выражения $2x_0 + 3.$	
45.	Использование логарифмических тождеств: Найдите сумму корней (или корень, если он единственный) уравнения $\log_2(x^2 - 7x + 13) \cdot \log_{x-2} 2 = 1.$	
46.	Использование логарифмических тождеств: $\log_9 x^2 + 2 \log_3 \sqrt{x} > (5 - x)^{\log_5 - x^2}$	
47.	Использование тригонометрических тождеств: Найдите значение выражения $x_0 \cdot \frac{6}{\pi}$, если x_0 — наименьший положительный корень уравнения $2 \cos x + 1 = \frac{1}{\sin^2 x} + 1 - \operatorname{ctg}^2 x.$	
48.	Использование тригонометрических тождеств: Найдите значение выражения $\frac{x_0}{\pi}$, если x_0 — наименьший положительный корень уравнения $3 \sin x + 1 + \operatorname{ctg}^2 x = \frac{1}{\sin^2 x} + 3.$	
49.	Использование тригонометрических тождеств: Найдите значение выражения $\frac{x_0}{\pi}$, если x_0 — наименьший положительный корень уравнения $\frac{1}{1 + \operatorname{tg}^2 x} = \cos^2 x + \cos x - 1.$	
50.	Использование тригонометрических тождеств: Найдите все корни уравнения $\cos 4x + \cos 2x - \operatorname{ctg} x \sin 2x = 0,$ принадлежащие отрезку $[0; 2\pi]$	
51.	Использование тригонометрических тождеств, освобождение от знаменателя: $\frac{1 - \operatorname{tg}^2 x}{1 + \operatorname{tg}^2 x} = \cos^2 x.$	
52.	Использование тригонометрических тождеств, освобождение от знаменателя: $\frac{2 \operatorname{tg} x}{1 + \operatorname{tg}^2 x} = \cos x.$	

	Использование тригонометрических тождеств, освобождение от знаменателя: Найдите все корни уравнения	
53.	$\sin^2(\pi - 6\pi x) + \sin^2\left(\frac{\pi}{2} + 6\pi x\right) = \frac{\sin(\pi - 2\pi x)}{\cos\left(\frac{\pi}{2} - 2\pi x\right)} + \sin\frac{3\pi x}{2} \cos \pi x,$ принадлежащие отрезку [1; 3].	
54.	Разложение на множители (распадающиеся уравнения): Сколько корней имеет уравнение $(\sin x + \cos x)^2 \cdot \sqrt{1 - x^2} = 0?$	
55.	Разложение на множители (распадающиеся уравнения): Сколько корней имеет уравнение $\left(1 - 2 \sin^2 \frac{x}{2}\right) \cdot \sqrt{9 - 4x^2} = 0?$	
56.	Разложение на множители (распадающиеся уравнения): Сколько корней имеет уравнение $\sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2} \cdot \sqrt{16 - x^2} = 0?$	
57.	Разложение на множители (распадающиеся уравнения): $(\cos 2x - 2 \cos x + 1) \sqrt{\log_3(x + 5) - 2} = 0$	
Решите уравнения (используя различные преобразования, приводящие к уравнению-следствию):		
58.	$\left(1 - \frac{1}{x^2}\right)^2 = \frac{3}{x} \left(1 + \frac{1}{x^2}\right).$	
59.	$\frac{2x^2 + x - 15}{\sqrt{4x^2 - 2x + 25}} = 0$	
60.	$\log_x(16x^2 - 1) = \log_x(x^6 - 1).$	
61.	$\log_2(x - 2) + \log_2(x - 3) = \log_2(x^2 - 5x + 6)$	
62.	$\log_x(2x^2 - 2x - 3) = 2$	
63.	$\log_{1-x}(7x^2 + 2) = \log_{1-x} 30$	
64.	$\log_{x-1}(x^2 + 2x) = \log_{x-1}(2x^2 - 8x + 16)$	
III. Неравносильные преобразования неравенств.		
Решите неравенства:		
65.	$3^{\log_3(x+5)} < 2.$	
66.	$\sqrt[4]{x^2 - 5} < \sqrt[4]{5x + 9}.$	
67.	$\sqrt{3x + 1} < 2x - 1.$	
68.	$2\sqrt{x+7} > x + 1.$	
69.	$\log_{0,1}(x^3 + 2x^2 - 2x) > \log_{0,1}(x^3 + 4).$	
70.	$\log_2(x - 7) > \log_2(8 - x).$	
71.	$\log_{0,2}(x - 3) + 2 \geq 0.$	

72.	$x^2 - 2x + \sqrt{\sin x} < 3x - 4 + \sqrt{\sin x}.$	
73.	$\frac{\sin x}{\lg(x+1)} > 0.$	
74.	$\sqrt[10]{x+1} < \sqrt[10]{\sqrt{1-2x-x}}.$	
75.	$\sqrt{x} < \sqrt[4]{2x+3}.$	
76.	$\sqrt{2x+1} > \sqrt[3]{7x-1}.$	
77.	$\frac{x^2}{1 - \cos \pi x} < \frac{3-2x}{1 - \cos \pi x}.$	
78.	$\frac{2 \sin x}{\sqrt{18-3x-x^2}} > \frac{1}{\sqrt{18-3x-x^2}}.$	
79.	$\log_2^2 x < \frac{1}{\log_x 2}.$	
80.	$\operatorname{tg} x \operatorname{ctg} x < 2 \sin x.$	
81.	$\log_x(x+3) > \log_x(2x+1).$	
82.	$\log_{x-2}(9-x) > \log_{x-2}(x+1)$	
83.	$\log_2(x+1) + \log_2(x+4) + \sqrt{1-x^2} < 2 + \sqrt{1-x^2}.$	
84.	$\log_2 2x + \log_4(x+1)^2 + \sqrt{x-1} > 2 \log_2(x+1) + \sqrt{x-1}.$	
85.	$(\sqrt{x}+1)^2 > 5x^2 - 3x + 2\sqrt{x}.$	
86.	$2^{\sqrt{x^2-4}} \cdot (x-6) \cdot \log_3(10-x) < 0.$	
87.	Найдите значение выражения $(x_0 + 1)(x_0^2 + 2)$, если x_0 — наибольшее целое решение неравенства $\frac{3 \cdot 2^x - 48}{x^2 - 6x + 9} < 0.$	
88.	Найдите количество целых чисел — решений неравенства $\left(\operatorname{tg}^2 \frac{\pi}{3}\right)^{\sqrt{3x+17}} < 9^2$ из промежутка $[-8; -1).$	
89.	Найдите сумму целых чисел — решений неравенства $\sqrt{x+4} \cdot (2x+5) \geq 0,$ удовлетворяющих условию $x \leq 4.$	

IV. Уравнения вида $f(\alpha(x))=f(\beta(x))$. Неравенства вида $f(\alpha(x))\forall f(\beta(x))$.

Решите уравнения:

90.	$\arcsin(5-4x) = \arcsin x^2.$	
91.	$\arccos(x+2) = \arccos x^2.$	
92.	$\arcsin(x^2-80,5) = \arcsin(x-8,5).$	
93.	$\operatorname{arctg}(x^2-5) = \operatorname{arctg}(5x+9).$	
94.	$\sqrt[6]{\sin x} + \sqrt[3]{\sin x} + \sqrt{\sin x} = \sqrt[6]{\cos x} + \sqrt[3]{\cos x} + \sqrt{\cos x}.$	
95.	$\left(\frac{1}{3}\right)^{\sin x} - (\sin x)^{2007} = \left(\frac{1}{3}\right)^{\sin^2 x} - (\sin x)^{4014}.$	

96.	$\log_{0,2}(x^2 - 2) + \left(\frac{1}{3}\right)^{x^2 - 2} = \log_{0,2}(2x + 1) + \left(\frac{1}{3}\right)^{2x + 1}$	
97.	$\left(\frac{1}{2}\right)^{x^2 - 2x + 5} - \sqrt[9]{x^2 - 2x + 5} = \left(\frac{1}{2}\right)^{2x^2 - 3x - 1} - \sqrt[9]{2x^2 - 3x - 1}$	
98.	$\sqrt{x} + \sqrt{x+1} + \sqrt{x+2} = \sqrt{2x-3} + \sqrt{2x-2} + \sqrt{2x-1}$	
99.	$\sqrt{x^2 - 5} + \sqrt[4]{x^2 - 3} = \sqrt{x+1} + \sqrt[4]{x+3}$	
100.	$\sqrt[4]{x^2 - x - 3} + \sqrt{x^2 - x + 5} = \sqrt[4]{2x+1} + \sqrt{2x+9}$	
101.	$\log_{0,5} \operatorname{tg} x + \left(\frac{1}{3}\right)^{\operatorname{tg} x} - \sqrt[7]{\operatorname{tg} x} = \log_{0,5} \operatorname{ctg} x + \left(\frac{1}{3}\right)^{\operatorname{ctg} x} - \sqrt[7]{\operatorname{ctg} x}$	
102.	$e^{x^2 - 4x + 5} + \sqrt[3]{x^2 - 4x + 5} = e^{2x^2 - 3x + 7} + \sqrt[3]{2x^2 - 3x + 7}$	
103.	$\pi^{x^2 + 1000} + \sqrt[9]{x^2 + 1000} = \pi^{2002x - 1001} + \sqrt[9]{2002x - 1001}$	
104.	$\left(\frac{1}{3}\right)^{\sin x} - (\sin x)^{2001} = \left(\frac{1}{3}\right)^{\sin^2 x} - (\sin x)^{4002}$	

Решите неравенства:

105.	$\arccos(x - 2) > \arccos(3 - x)$	
106.	$\sqrt[6]{x+2} + \log_{117}(x+2) + 31^{\frac{x+2}{2}} > \sqrt[6]{-2x+3} + \log_{117}(-2x+3) + 31^{\frac{-2x+3}{2}}$	
107.	$\sqrt[4]{3x-2} + \log_7(3x-2) + 3^{\frac{3x-2}{4}} > \sqrt[4]{3-2x} + \log_7(3-2x) + 3^{\frac{3-2x}{4}}$	
108.	$(\pi - 3)^{x-5} - \sqrt[3]{x-5} > (\pi - 3)^{\frac{x-9}{2}} - \sqrt[3]{\frac{x-9}{2}}$	
109.	$\sqrt[3]{\frac{x}{x-1}} + e^{\frac{x}{x-1}} < \sqrt[3]{x+2} + e^{x+2}$	
110.	$\sqrt{\log_3 \frac{3}{x}} + \log_3 7 \cdot \log_7 \frac{3}{x} > \sqrt{\log_3 \frac{5-2x}{x}} + \log_3 7 \cdot \log_7 \frac{5-2x}{x}$	
111.	$\sqrt[4]{3x-2} + \log_7(3x-2) + 3^{\frac{3x-2}{4}} > \sqrt[4]{-2x+3} + \log_7(-2x+3) + 3^{\frac{-2x+3}{4}}$	
112.	$\sqrt[5]{x+2} + \pi^{x+2} > \sqrt[5]{\frac{x-1}{2x}} + \pi^{\frac{x-1}{2x}}$	
113.	$(\pi - 3)^{x-5} - \sqrt[3]{x-5} > (\pi - 3)^{\frac{x-9}{2x}} - \sqrt[3]{\frac{x-9}{2x}}$	
114.	$\sqrt{2x+5} + \sqrt{2x+6} < \sqrt{x+8} + \sqrt{x+9}$	
115.	$\left(\frac{2}{3}\right)^{3x-7} - \sqrt[5]{3x-7} > \left(\frac{2}{3}\right)^{2x+1} - \sqrt[5]{2x+1}$	
116.	Найдите все такие значения параметра a , при каждом из которых уравнение $(4x - x^2)^2 - 32\sqrt{4x - x^2} = a^2 - 14a$ имеет хотя бы одно решение	
117.	Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение $x^6 + (5a - 8x)^3 + 3x^2 + 15a = 24x$ не имеет корней.	
118.	Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение	

	$64x^6 - (3x + a)^3 + 4x^2 - 3x = a$ имеет более одного корня.	
--	--	--

V. Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств.

5.1 Область определения функции:

119.	Решите уравнение: $3\sqrt{4-x^2} = \lg(1 + \sqrt{x^2 - 4}) + 3x - x^2 - 1$	
120.	Решите уравнение: $\sqrt{x^2 - 1} + 7^{\sqrt{2-2x^2}} \cdot \log_3(4-x) = x$	
121.	Пусть x_0 — корень уравнения $\sqrt{2x-8} = \lg(1 + \sqrt{4-x})$. Найдите значение выражения $x_0^2 - 2x_0$.	
122.	Решите уравнение: $5\sqrt{-x^2 + 9x - 14} - 2\sqrt[4]{x^2 - 5x - 14} - 1 = \sin \frac{\pi x}{2}$	
123.	Решите уравнение: $2001\sqrt[4]{x^2 - 9} + 2002\sqrt{9 - x^2} = \cos \frac{\pi x}{2}$	
124.	Решите уравнение: $5\sqrt{16-x^2} + 3 = \lg(1 + \sqrt{x^2 - 16}) + x$	
125.	Решите неравенство: $(\sqrt{x^2 - 16} + 1) \log_3(x^2 - 7) - \left(\frac{x}{2} + \sqrt{16 - x^2} + 3\right) < 0$.	
126.	Решите неравенство: $(\sqrt{x^2 - 6x + 5} + 1) \log_5 \frac{x}{5} + \frac{1}{x}(\sqrt{12x - 2x^2 - 10} + 1) > 0$	
127.	Решите неравенство: $\sqrt{1-x^2} > \lg(x-2)$	

5.2 Использование неотрицательности функции:

128.	Решите уравнение: $x^4 + 5 \cdot 4^x + 4x^2 \cdot 2^x - 2 \cdot 2^x + 1 = 0$	
129.	Решите уравнение: $(\log_2(x-5) - \sin \pi x)^2 + (x-6)^2 = 0$	
130.	Решите уравнение: $\sqrt{x^2 - 5x - 14} + \log_6(x^2 - 14x + 50) = 0$.	
131.	Решите неравенство: $\sqrt{x^2 - 7x + 12} + \lg^2(x^2 - 4x + 1) \leq 0$	

5.3 Использование ограниченности функции:

132.	Решите уравнение: $4x^2 + 4x + 17 = \frac{12}{x^2 - x + 1}$	
133.	Решите уравнение: $\cos^2(x \sin x) = 1 + \log_5(x^2 - x + 1) $	
134.	Решите неравенство: $\lg(x^2 + 2x + 2) + 5 \leq 4 - 2x - x^2$	
135.	Решите неравенство: $3 + x^2 - \pi x + \frac{\pi^2}{4} \leq 3 \sin x$.	

5.4 Использование монотонности и экстремумов функции:

136.	Решите уравнение $\left(\frac{1}{3}\right)^x = x + 4$.	
137.	Решите уравнение: $\sqrt[3]{x-2} = 3 - \sqrt{x+1}$.	
138.	Решите уравнение: $\log_2(x-3) = 4 - \sqrt{x+4}$	

139.	Решите уравнение: $\sqrt[3]{2x+7} = \sqrt{19-x}$	
140.	Сколько действительных корней имеет уравнение: $x^3 - x^2 - x + 0,1 = 0$	
141.	Решите уравнение $\frac{4}{\pi} \arcsin(x-1) = 2 + \sqrt{x^2 - x - 2}.$	
142.	Решите уравнение $\frac{2}{\pi} \arcsin(3+x) = 1 + (x^2 + 3x + 2)^6.$	
143.	Решите неравенство: $20x^7 + 28x^5 + 210x - 35 \sin 2x > 0$	
5.5 Использование свойств синуса и косинуса:		
144.	Найдите наименьший положительный корень уравнения $\cos x + \sin \frac{x}{4} = 2.$	
145.	Найдите наименьший положительный корень уравнения $\sin 2x - \sin \left(x + \frac{\pi}{4}\right) = 2.$	
146.	Решите уравнение: $\sin x \cos 4x = 1$	
147.	Решите уравнение: $3\sqrt[3]{\cos 4x} - 2\sqrt[3]{\sin x} = 5$	
148.	Решите неравенство: $\sin^4 2x + 4 \cos 8x \geq 5$	
149.	Решите неравенство: $5 \sin^7 x + 2 \cos^{11} 4x \geq 7.$	
150.	Решите неравенство: $3 \sin^8 2x - 8 \cos^7 4x \geq 11$	
151.	Решите неравенство: $7 \sin^3 2x - 10 \cos^5 4x + 13 \cos^7 8x \geq 30$	
152.	Решите неравенство: $\cos x \leq 1 + 3^x.$	
153.	Решите неравенство: $\cos x < x^2 + 1.$	
VI. Уравнения вида $\varphi(\varphi(x))=x$		
154.	Решите уравнение: $\sqrt[3]{\sqrt[3]{x+6}+6} = x.$	
155.	Решите уравнение: $\sqrt{2+\sqrt{2+x}} = x$	
156.	Решите уравнение: $\sqrt{3\sqrt{3x-2}-2} = x$	
157.	Решите уравнение: $x^3 - 24 = \sqrt[3]{x+24}.$	
158.	Решите уравнение: $3(3x^3 + 2)^3 = x - 2$	
159.	Решите уравнение: $7\sqrt[3]{7x-6} = x^3 + 6.$	
160.	Решите уравнение: $5\sqrt[3]{5x-4} - x^3 = 4$	

161.	Решите уравнение: $\sqrt{\sqrt{ x -1} + \frac{3}{4}} + \frac{7}{4} = x$.	
VII. Уравнения и неравенства, содержащие модуль.		
162.	Решите уравнение: $ x-3 + x+3 = 8$.	
163.	Найдите произведение корней (или корень, если он единственный) уравнения $ x-3 + 2 x+1 = 4$.	
164.	Решите уравнение: $ x^2-4 + x^2-9 = 2x+11$.	
165.	Решите уравнение: $ x^2-x-6 + x^2-6x+5 = 2x^2-7x-1$.	
166.	Решите уравнение: $\sin x = \sin x \cos x$.	
167.	Найдите утроенное произведение корней уравнения $ x-3 ^{3x^2-10x+3} = 1$.	
168.	Решите неравенство: $ x+1 + 2x+4 < 7$.	
169.	Решите неравенство: $ x^2-3x-5 > x^2-2x-2 $.	
170.	Найти все решения неравенства $ x^2-5x-2 < 2x-2$, удовлетворяющие условию $x < 5$.	
171.	Решите неравенство: $ \log_2 x - 1 > (4-8x)(\log_2 x - 1)$.	
172.	Решите неравенство: $ e^x - 1 > (3x+2)(e^x - 1)$.	
173.	Найдите наибольшее целое решение неравенства $3 x-3 + x+1 - 5-2x \leq \sqrt{5}-3 + \sqrt{5}+1 $.	
VIII. Уравнения и неравенства с параметрами.		
174.	Для каждого значения параметра a решить уравнение: $\frac{a-3-ax}{ax+1} = 3$.	
175.	Для каждого значения параметра a решить уравнение: $\frac{ax}{x-3} + \frac{x}{x+3} = \frac{18}{x^2-9}$.	
176.	Найти все значения параметра a , при каждом из которых уравнение $\sqrt{3-x} = a-x$ имеет единственный корень	
177.	Для каждого значения параметра a решить неравенство: $\sqrt{3-x} < \sqrt{x-a}$.	
178.	При каждом значении параметра a решите неравенство: $\log_a(8-x) < 2\log_a(x-2)$.	
179.	Для каждого значения параметра a решить неравенство: $\ln(x-a) + \sqrt{2a-x} \geq \sqrt{x-1} + \ln(x-a)$.	
180.	При каких значениях параметра a уравнение $\lg(x^2+3x+a) = \lg(x+1)^2$ не имеет корней?	