

# 10 класс, Математика (технологический профиль)

2019-2020 уч.год

## Тема модуля № 3 «Рациональные, иррациональные, логарифмические и показательные уравнения и неравенства».

Элементы содержания	Ученик научится	Ученик получит возможность
<p><b>Рациональные выражения.</b></p> <p><b>Многочлены от одной и нескольких переменных.</b></p> <p><b>Задачи с целочисленными неизвестными.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Определять понятия рационального выражения, формулу бинома Ньютона, суммы и разности степеней, понятие корень многочлена, какое выражение называют рациональным, дробным.</li> <li>❖ Выполнять деление уголком (или по схеме Горнера) многочлена.</li> <li>❖ Раскладывать многочлен на множители.</li> <li>❖ Оценивать число корней целого алгебраического уравнения (не выше четвёртой степени).</li> <li>❖ Определять кратность корней многочлена (не выше четвёртой степени).</li> <li>❖ Выполнять деление многочлена с остатком.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Проводить преобразования буквенных выражений;</li> <li>❖ выполнять разложение по формуле бинома Ньютона;</li> <li>❖ доказывать равенства и сокращать дроби, используя бином Ньютона;</li> <li>❖ решать рациональные уравнения; решать системы уравнений с двумя переменными, однородные уравнения;</li> <li>❖ решать рациональные неравенства и неравенства с применением графических представлений;</li> <li>❖ решать нестрогие неравенства;</li> <li>❖ выбирать способ решения;</li> <li>❖ решать системы рациональных неравенств с применением графических представлений;</li> <li>❖ планировать действие в соответствии с поставленной задачей;</li> <li>❖ осуществлять итоговый контроль по результату.</li> </ul>
<p><b>Алгебраические уравнения и их системы и способы их решения.</b></p> <p><b>Формулы бинома Ньютона, теорема Безу, алгоритм Евклида.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Применять теорему Безу к решению уравнений.</li> <li>❖ Применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй.</li> <li>❖ Использовать умение делить многочлены с остатком для выделения целой части алгебраической дроби.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ свободно определять тип и выбирать метод решения рациональных уравнений и неравенств и их систем, решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3 и 4 степени, дробно-рациональные, применяя различные приемы и методы.</li> </ul>
<p><b>Рациональные неравенства и способы их решения.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Применять различные приёмы и методы решения целых алгебраических уравнений (не выше четвёртой степени): подбор целых корней; разложение на множители (включая метод неопределённых коэффициентов); понижение степени; подстановка (замена переменной).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, интерпретируя результат с учётом ограничений условия задачи.</li> <li>❖ Решать основные типы уравнений и неравенств с модулями и параметрами.</li> </ul>
<p><b>Системы рациональных уравнений и неравенств.</b></p> <p><b>Различные методы и подходы в решении рациональных уравнений и неравенств и их систем.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Определять признаки каждого из методов в конкретном задании.</li> <li>❖ Владеть методом интервалов и графическим методом решения неравенств и их систем.</li> <li>❖ Оценивать числовые промежутки, содержащие корни алгебраических уравнений.</li> <li>❖ Сочетать точные и приближённые методы для решения вопросов о числе корней уравнения (на отрезке).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, интерпретируя результат с учётом ограничений условия задачи.</li> <li>❖ Решать основные типы уравнений и неравенств с модулями и параметрами.</li> <li>❖ Применять при решении задач неравенства Коши —Буняковского, Бернулли; иметь представление о неравенствах между средними степенными.</li> <li>❖ Решать иррациональные уравнения.</li> <li>❖ Решать показательные, логарифмические уравнения, показательные, логарифмические неравенства;</li> <li>❖ свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, их систем;</li> <li>❖ решать неравенства с применением графических представлений свойств функции;</li> <li>❖ классифицировать неравенства; решать неравенства рациональным способом;</li> <li>❖ выполнять учебные действия в умственной форме.</li> </ul>
<p><b>Иррациональные уравнения и неравенства и способы их решения.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Применять различные приёмы и методы решения целых алгебраических уравнений (не выше четвёртой степени): подбор целых корней; разложение на множители (включая метод неопределённых коэффициентов); понижение степени; подстановка (замена переменной).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, интерпретируя результат с учётом ограничений условия задачи.</li> <li>❖ Решать основные типы уравнений и неравенств с модулями и параметрами.</li> <li>❖ Применять при решении задач неравенства Коши —Буняковского, Бернулли;</li> </ul>
<p><b>Простейшие показательные и логарифмические уравнения.</b></p> <p><b>Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой переменных.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Определять признаки каждого из методов в конкретном задании.</li> <li>❖ Владеть методом интервалов и графическим методом решения неравенств и их систем.</li> <li>❖ Оценивать числовые промежутки, содержащие корни алгебраических уравнений.</li> <li>❖ Сочетать точные и приближённые методы для решения вопросов о числе корней уравнения (на отрезке).</li> <li>❖ Применять различные методы решения систем уравнений, содержащих уравнения степени выше второй, для решения задач.</li> <li>❖ Владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор.</li> <li>❖ Владеть методами и приемами решения уравнений и неравенств, содержащих модули и параметры.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, интерпретируя результат с учётом ограничений условия задачи.</li> <li>❖ Решать основные типы уравнений и неравенств с модулями и параметрами.</li> <li>❖ Применять при решении задач неравенства Коши —Буняковского, Бернулли;</li> </ul>
<p><b>Простейшие показательные и логарифмические неравенства.</b></p> <p><b>Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой переменных.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Определять признаки каждого из методов в конкретном задании.</li> <li>❖ Владеть методом интервалов и графическим методом решения неравенств и их систем.</li> <li>❖ Оценивать числовые промежутки, содержащие корни алгебраических уравнений.</li> <li>❖ Сочетать точные и приближённые методы для решения вопросов о числе корней уравнения (на отрезке).</li> <li>❖ Применять различные методы решения систем уравнений, содержащих уравнения степени выше второй, для решения задач.</li> <li>❖ Владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор.</li> <li>❖ Владеть методами и приемами решения уравнений и неравенств, содержащих модули и параметры.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, интерпретируя результат с учётом ограничений условия задачи.</li> <li>❖ Решать основные типы уравнений и неравенств с модулями и параметрами.</li> <li>❖ Применять при решении задач неравенства Коши —Буняковского, Бернулли;</li> </ul>
<p><b>Методы и способы решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Применять различные методы решения систем уравнений, содержащих уравнения степени выше второй, для решения задач.</li> <li>❖ Владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор.</li> <li>❖ Владеть методами и приемами решения уравнений и неравенств, содержащих модули и параметры.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, интерпретируя результат с учётом ограничений условия задачи.</li> <li>❖ Решать основные типы уравнений и неравенств с модулями и параметрами.</li> <li>❖ Применять при решении задач неравенства Коши —Буняковского, Бернулли;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Видеть значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа.</li> <li>❖ Узнавать иррациональные уравнения, подбирать способы их решения.</li> <li>❖ Узнавать логарифмические и показательные уравнения и неравенства, распознавать отличительные признаки показательного и логарифмического уравнения и неравенства; решать простейшие показательные и логарифмические уравнения, неравенства и их системы.</li> <li>❖ Решать показательные и логарифмические уравнения методами разложения на множители, способом замены неизвестного, с использованием свойств функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным, иррациональным.</li> <li>❖ Решать показательные и логарифмические уравнения, применяя различные методы. Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих показательную и логарифмическую функции, и проверять их.</li> <li>❖ Владеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач.</li> </ul>	<p><i>иметь представление о неравенствах между средними степенными.</i></p>
--	--	---

### Примерные практические задания.

#### Тема "Рациональные уравнения и неравенства"

1. Найдите остаток от деления многочлена  $P(x) = 3x^3 - 2x^2 - 4x - 5$  на  $x - 1$
2. Найдите остаток от деления многочлена  $P(x) = 3x^3 + 11x^2 - 2x + 5$  на  $x + 4$
3. Найдите остаток от деления многочлена  $P(x) = 3x^4 - 11x^3 - 6x^2 + 9x + 1$  на  $x - 4$
4. Найдите остаток от деления многочлена  $P(x) = x^4 - 2x^3 + x^2 + x + 1$  на двучлен  $x + 3$
5. Найти остаток  $R(x)$  от деления многочлена  $P(x) = 5x^4 - 12x^3 + 3x^2 - 27x + 4$  на двучлен  $x^2 - 3x$
6. Найти остаток  $R(x)$  от деления многочлена  $P(x) = 6x^5 - 15x^4 - 12x^3 + 44x^2 - 34x - 1$  на двучлен  $2x^2 - 5x$
7. Является ли число  $-1$  корнем многочлена  $P(x) = 4x^{16} - x^{49} - 5$
8. Является ли число  $-1$  корнем многочлена  $P(x) = 11x^{13} - x^{24} - 7x + 5$
9. Является ли число  $-\frac{1}{3}$  корнем многочлена  $P(x) = 9x^4 - x^2 - 3x + 5$
10. а) Делится ли многочлен  $P(x) = 17x^3 - 13x^2 - 4$  на двучлен  $x - 1$   
 б) Делится ли многочлен  $P(x) = x^4 - 3x^3 - x^2 - x + 1$  на двучлен  $x + 3$   
 в) Делится ли многочлен  $P(x) = x^{100} + 3x^{79} + x^{48} - x^{27}$  на двучлен  $x + 1$
11. а) Найдите все корни уравнения  $2x^4 - 5x^3 + x^2 + 2x = 0$   
 б) Решить уравнение  $2x^4 - x^3 - 5x^2 + 2x + 2 = 0$ , если известно, что один из его корней равен  $-\frac{1}{2}$

в) Решить уравнение  $2x^5 + 3x^4 - 16x^3 - 9x^2 + 32x - 12 = 0$ , если известно, что один из его корней равен  $-3$

12. а) Решить уравнение  $x^4 + x^3 - 4x^2 - x + 3 = 0$ . В ответе укажите сумму всех корней

б) Решить уравнение  $x^3 - 3x^2 + 2 = 0$ . В ответе укажите сумму всех корней

в) Решить уравнение  $x^3 + 3x^2 - 2 = 0$ . В ответе укажите сумму всех корней

г) Решить уравнение  $x^4 - 2x^3 - 5x^2 + 8x + 4 = 0$ . В ответе укажите сумму всех корней

д) Решить уравнение  $x^4 + x^3 - 5x^2 - 3x + 6 = 0$ . В ответе укажите сумму всех корней

13. а) Решить уравнение  $x^4 - 5x^3 + 6x^2 - 5x + 1 = 0$ .

б) Решить уравнение  $x^4 + x^3 - 4x^2 + x + 1 = 0$ .

в) Решить уравнение  $x^4 - 6x^3 - 9x^2 + 6x + 1 = 0$ .

14. а) Решить уравнение  $(x^2 + x + 1)(x^2 + x + 2) - 12 = 0$

б) Решить уравнение  $(x - \sqrt{3})^4 - 5(x - \sqrt{3})^2 + 4 = 0$

в) Решить уравнение  $x^8 - 17x^4 + 16 = 0$

г) Решить уравнение  $\frac{x^2 + x - 5}{x} + \frac{3x}{x^2 + x - 5} = -4$

д) Решить уравнение  $(x - 1)(x - 2)(x - 3)(x - 4) = 15$

15. Вычислить коэффициент при  $a^7$  в разложении выражения  $\left(a - \frac{1}{a}\right)^{13}$  по формуле бинома Ньютона

16. а) Сколько членов в формуле бинома Ньютона при  $n=3$

б) Сколько членов в формуле бинома Ньютона при  $n=5$

17. а) Найдите остаток от деления двучлена  $x^7 - 128$  на разность  $x - 2$

б) Найдите остаток от деления двучлена  $x^7 - 128$  на сумму  $x + 2$

18. Сократить дробь:  $\frac{x^3 - 2x^2 - 5x + 6}{x^3 - 6x^2 + 11x - 6}$

19. Упростить выражение:  $\left(\frac{x^3 + 8}{x^3 - 2x^2 + 4x} - \frac{8x^3 + 1}{4x^2 - 2x + 1}\right) : \left(\frac{8x^3 - 1}{4x^2 + 2x + 1} + \frac{x^3 - 8}{x^3 + 2x^2 + 4x}\right)$ .

20.

Решите уравнение (1—3).

1. а)  $\frac{x^2 - 25}{x^3 + 4x^2 + 25} = 0$ ;      б)  $\frac{x - 1}{x - 3} - \frac{3}{x - 2} = 1$ .

2. а)  $\frac{x}{x - 2} - \frac{3x - 8}{x^2 - 5x + 6} = 0$ ;

б)  $\frac{(x + 1)^2}{x - 1} - \frac{20}{x^2 + 3x - 4} + \frac{x + 1}{x + 4} = x + 1$ .

3.  $\frac{x^2 - 3x}{x - 6} - \frac{16}{x + 5} - \frac{186}{x^2 - x - 30} = x + 2$ .

21.

Доказать:

что для любого действительного

а) числа  $x$  справедливо неравенство  $x^4 - 4x^2 + 5 > 0$ .

б)  $\frac{a + 1}{a + 2} < \frac{a + 5}{a + 6}$  для любого положительного числа  $a$ .

что для любого действительного числа  $x$  справедливо неравенство  $x^2 - 5x + \frac{1}{x^2 - 5x + 7} \geq -5$ .

в)

22. Решить неравенство: а)  $\frac{1}{x} + 2 \geq \frac{5x+6}{2x+3}$ .

б)  $(x^2 + 4x)^2 - 2(x+2)^2 - 7 \geq 0$ .

в)  $2x^2 + x - 4 + \frac{3}{2x^2 + x} \leq 0$ .

23.

Решите неравенство (1—2).

1. а)  $(x+2)(x+3)(x-4) > 0$ ; б)  $\frac{(x+1)(x+2)^2}{x-3} < 0$ .

2. а)  $\frac{3x+1}{x-3} \geq -1$ ; б)  $\frac{x-1}{x-4} - \frac{3}{x+2} - \frac{9}{x^2-2x-8} > 0$ .

3. Решите систему неравенств:

а)  $\begin{cases} x^2 + x - 12 < 0 \\ x^2 - x - 2 \geq 0; \end{cases}$  б)  $\begin{cases} x^2 - 2x - 8 > 0 \\ \frac{x-4}{x+3} \leq 0; \end{cases}$

**Тема: "Иррациональные уравнения и неравенства".**

24. Найдите значение  $x$ , при котором  $\sqrt{5x+1} = 0$ .

25. Решите уравнение  $\sqrt[3]{3x+13} = -2$ .

26. Решите уравнение  $\sqrt{3x+1} + 2 = 0$ .

27. Решите уравнение  $\sqrt{18-x^2} = -x$ .

28. Решите уравнение  $\sqrt{16-3x^2} = -x$ .

29. Решите уравнение  $2\sqrt{x+5} = x+2$ .

30. Решите уравнение  $\sqrt{x} + \sqrt[4]{x} - 6 = 0$ .

31. Решите уравнение  $x = \sqrt[3]{x^3 + x^2 + 6x + 9}$ .

32. Решите уравнение  $\sqrt{2x-1} (5x^2 - 4x - 1) = 0$ .

33. Найдите корень уравнения  $\sqrt{\frac{6}{4x-54}} = \frac{1}{7}$ .

34. Решите уравнение  $\sqrt{6+5x} = x$ . Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней

35. Решите уравнение  $\sqrt{40+3x-x^2} = 5-x$ . Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней

36. Решить уравнение:  $\sqrt{x-1} = 12 - 2x$ .

37. Решить уравнение:  $\frac{\sqrt{x-1}}{\sqrt{x+1}} - \frac{\sqrt{x-3}}{\sqrt{x}} = \frac{1}{2}$ .

38. Решить уравнение:  $\sqrt{\frac{x+1}{x}} - 3\sqrt{\frac{x}{x+1}} - 2 = 0.$

39. Решить неравенство:  $\sqrt{2x-3} > 2x-5.$

40. Решить неравенство:  $\frac{x-1}{x+2} - \sqrt{\frac{x-1}{x+2}} - 2 \geq 0.$

41. Решить неравенство:  $\sqrt{\frac{2x-5}{x+1}} - 6\sqrt{\frac{x+1}{2x-5}} - 1 \geq 0.$

**Тема: "Показательные уравнения и неравенства".**

42. Является ли число 2 корнем уравнения  $0,3^x = 0,9$ ?

43. Является ли число  $-\frac{1}{3}$  корнем уравнения  $\left(\frac{1}{27}\right)^x = 3$ ?

44. Решить уравнение  $3^x = 9.$

45. Решить уравнение  $\left(\frac{1}{16}\right)^x = 0,5.$

46. Решить уравнение  $6^x = \frac{1}{36}.$

47. Найти корень уравнения  $7^{x-5} = 3^{x-5}.$

48. Решить уравнение  $5^{x-2} = 125.$

49. Найдите корень уравнения:  $5^{7-3x} = \frac{1}{25}$

50. Найдите корень уравнения:  $9^{5+2x} = 0,81 \cdot 10^{5+2x}$

51. Найдите корень уравнения:  $9^{2+5x} = 1,8 \cdot 5^{2+5x}$

52. Решить уравнение  $8 \cdot 2^x = 1.$

53. Решить уравнение  $2^{x+1} - 3 \cdot 2^{x-1} = 16.$

54. Решить уравнение  $2^x - 2^{x-1} = 32.$

55. Является ли число -2 корнем уравнения  $0,5^x = 0,25$ ?

56. Является ли число  $\frac{1}{4}$  корнем уравнения  $16^x = \frac{1}{2}$ ?

57. Решить уравнение  $2^x = 32.$

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

59. Решить уравнение  $0,5^x = 8.$

60. Найти корень уравнения  $5^{x+4} = 2^{x+4}.$

61. Решить уравнение  $3^{x+1} = 81.$

62. Решите уравнение  $2^x + 10 \cdot (\sqrt{2})^x - 144 = 0.$  Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите сумму корней

63. Сравнить  $a$  с единицей, если из неравенства  $a^{f(x)} \leq a^{g(x)}$  получилось неравенство  $f(x) \leq g(x).$

64. Сравнить  $a$  с единицей, если из неравенства  $a^{f(x)} > a^{g(x)}$  получилось неравенство  $f(x) > g(x).$

65. Решить неравенство  $\left(\frac{2}{5}\right)^x > \frac{8}{125}.$

66. Решить неравенство  $2^x \geq 4.$

67. Решить неравенство  $3^x < \sqrt{3}$ .
68. Решить неравенство  $0,2^x \leq 0,008$ .
69. Решить неравенство  $3^x < 27$ .
70. Решить неравенство  $7^x \geq \sqrt{7}$ .
71. Решить неравенство  $0,3^x \geq 0,09$ .
72. Решить неравенство  $\left(\frac{2}{3}\right)^x \leq \frac{32}{243}$ .
73. Решить неравенство  $12 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^x > 3$
74. Решить неравенство  $\left(\frac{2}{5}\right)^{\sqrt{2-x}} > \left(\frac{2}{5}\right)^x$ . В ответе укажите наибольшее целое число, являющееся решением данного неравенства
75. Решить неравенство  $\left(\frac{7}{9}\right)^{2x^2-3x} \geq \frac{9}{7}$ . В ответе укажите сумму наибольшего и наименьшего решений данного неравенства
76. Решить неравенство  $\left(\frac{13}{11}\right)^{x^2-3x} < \frac{121}{169}$ . В ответе укажите количество целых решений данного неравенства
77. Решить неравенство  $\left(2\frac{2}{3}\right)^{6x^2+x} \leq 7\frac{1}{9}$ . В ответе укажите количество целых решений данного неравенства

**Тема: "Логарифмические уравнения и неравенства."**

78. Является ли число 0,008 корнем уравнения  $\log_{0,2} x = 3$ ?
79. Является ли число 16 корнем уравнения  $\log_2 x = -4$ ?
80. Решить уравнение  $\log_2 x = 5$ .
81. Решить уравнение  $\log_{\frac{1}{3}} x = -1$ .
82. Решить уравнение  $\log_5(x+1) = 2$ .
83. Решить уравнение  $\log_x 64 = 3$ .
84. Решить уравнение  $\log_x \frac{1}{32} = -5$ .
85. Является ли число 16 корнем уравнения  $\log_2 x = 4$
86. Является ли число 27 корнем уравнения  $\log_{\frac{1}{3}} x = 3$
- $$\log_{\frac{1}{2}}(3x+22) = \log_{\frac{1}{2}} 40.$$
87. Решить уравнение:
- $$\log_5(x^2 + 2x) = \log_5(x^2 + 10).$$
88. Решить уравнение:
89. Решить уравнение  $\log_5 x = 3$ .
90. Решить уравнение  $\log_7 x = -1$ .
91. Решить уравнение  $\log_4(x-5) = 2$ .
92. Решить уравнение  $\log_x 81 = 4$ .

93. Решить уравнение  $\log_x 25 = -2$ .
94. Решить уравнение  $\lg(x-2) = -1$ .
95. Решить уравнение  $\log_{0,1}(3x-5) = -1$
96. Решить уравнение  $\log_2(x-3) = \log_2 5$
97. Решить уравнение  $\log_2(x-7) = \log_2(x+2) + 2$
98. Решить уравнение  $\log_5(7-x) = \log_5(3-x) + 1$ .
99. Решить уравнение  $3^{\log_{27}(3x-2)} = 7$
100. Решить уравнение  $\log_8 2^{8x-4} = 4$
101. Решить уравнение  $\log_x(3+2x) = 2$ . Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней
102. Решить уравнение  $\log_{x-5} 49 = 2$ . Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней
103. Сравнить  $a$  с единицей, если из неравенства  $\log_a f(x) > \log_a g(x)$  получилось неравенство  $f(x) > g(x)$ .
104. Сравнить  $a$  с единицей, если из неравенства  $\log_a f(x) \leq \log_a g(x)$  получилось неравенство  $f(x) \geq g(x)$ .
105. Решить неравенство  $\log_2 x \geq 3$ .
106. Решить неравенство  $\log_{0,5} x > 3$ .
107. Решить неравенство  $\log_3 x \leq 2$ .
108. Решить неравенство  $\log_{\frac{1}{3}} x < 2$ .
109. Решить неравенство  $3 \log_{\frac{1}{2}} x < -3$
110. Решить неравенство  $\log_{16} x > \frac{1}{2}$   
 $\log_{\frac{1}{3}} x > -2$ .
111. Решить неравенство  $\log_{\frac{1}{3}} x > -2$ . В ответе укажите количество целых решений данного неравенства
112. Решить неравенство  $3 \log_{0,2} x > -6$ . В ответе укажите количество целых решений данного неравенства
113. Решить неравенство  $\log_3(x+2) < 3$ . В ответе укажите количество целых решений данного неравенства
114. Решить неравенство  $\log_3(x+1) < -2$ . В ответе укажите количество целых решений данного неравенства
115. Решить неравенство  $\log_{\frac{1}{5}}(4-3x) \geq -1$ . В ответе укажите наибольшее целое число, являющееся решением данного неравенства
116. Решить неравенство  $\lg x > \lg 8 + 1$ . В ответе укажите наименьшее целое число, являющееся решением данного неравенства

117. Решить неравенство  $\log_{\frac{2}{3}}(2 - 5x) < -2$ . В ответе укажите наибольшее целое число, являющееся решением данного неравенства
118. Решить неравенство  $\lg x > 2 - \lg 4$ . В ответе укажите наименьшее целое число, являющееся решением данного неравенства
119. Решить неравенство  $\log_{\frac{1}{5}}(3x - 6) > \log_{\frac{1}{5}}(x + 1)$ . В ответе укажите количество целых решений данного неравенства
120. Решить неравенство  $\log_5 \frac{3x - 2}{x^2 + 1} > 0$
121. Решить неравенство  $\lg(x^2 - 8x + 13) > 0$
122. Решить неравенство  $\log_{\frac{1}{5}}(x^2 - 5x + 7) > 0$
123. Решить неравенство  $\log_{\frac{1}{2}}(x^2 - 5x - 6) \geq -3$ . В ответе укажите сумму наибольшего и наименьшего решений данного неравенства
124. Решить неравенство  $\log_8(x^2 - 4x + 3) < 1$ . В ответе укажите количество целых решений данного неравенства

## Часть 2

125. Решить уравнение  $4x^5 + 4x^4 - 13x^3 - 6x^2 + 9x + 2 = 0$
126. Решить уравнение  $x^5 - x^4 - 3x^3 - 2x^2 + 2x + 6 = 0$
127. а) При каком значении многочлен  $P(x) = 6x^2 - 7x + a$  делился на двучлен  $x + 4$   
 б) При каком значении многочлен  $P(x) = 9x^2 + ax - 10$  делился на двучлен  $3x + 5$   
 в) Найдите такое число  $c$ , чтобы многочлен  $P(x) = x^5 - x^4 + cx^3$  делился на двучлен  $x + 4$
128. а) Найдите четвертый член разложения бинома  $(2 - \sqrt{x})^{11}$   
 б) Найдите член разложения бинома  $(\sqrt{x} - x)^{10}$ , содержащий  $x^7$ . В ответе укажите коэффициент при  $x^7$
129. Решить уравнение  $4^x + 2^{x+1} - 3 = 0$
130. Решить уравнение  $6^{x^2-4x} + 6^{x^2-4x-1} = 42$
131. Решить уравнение  $\log_2^2(3 - x) + 3 \log_2(3 - x) = 4$ .
132. Найдите наименьший корень уравнения  $3 \log_8^2(5x + 7) - 7 \log_8(5x + 7) + 2 = 0$

## Часть 3

133. Найдите все корни многочлена, если многочлен  $P(x) = x^3 - 5x^2 + ax + b$  делится на  $x - 3$  без остатка, а при делении на  $x + 3$  дает остаток  $-42$