

## Логарифмические уравнения и неравенства на ЕГЭ по математике

Здесь приведены логарифмические уравнения и неравенства, которые предлагались на ЕГЭ по математике (профильный уровень, сложная часть), а также на диагностических, контрольных и тренировочных работах МИОО начиная с 2009 года.

95. (ЕГЭ, 2017) Решите неравенство

$$\log_2^2(25 - x^2) - 7 \log_2(25 - x^2) + 12 \geq 0.$$

$$\left( \frac{1}{2}; 2 \right] \cap [8; 9) \cap \left[ \frac{1}{2}; 9 \right)$$

94. (Санкт-Петербург, пробный ЕГЭ, 2017) Решите неравенство

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

$$(\infty; 1) \cap (2; 3) \cap \left( 3; \frac{7}{2} \right] \cap (4; \infty)$$

93. (МИОО, 2017) Решите неравенство

$$\frac{\log_2(8x) \cdot \log_3(27x)}{x^2 - |x|} \leq 0.$$

$$\left( 1; \frac{8}{3} \right) \cap \left[ \frac{27}{4}; 0 \right)$$

92. (МИОО, 2017) Решите неравенство

$$\log_{49}(x + 4) + \log_{x^2 + 8x + 16} \sqrt{7} \leq -\frac{3}{4}.$$

$$\left( 3; \frac{1}{4} + 4 \right) \cap \left[ \frac{1}{28}; 4 \right)$$

91. (МИОО, 2017) Решите неравенство

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

$$\left( 3; \frac{7}{2} \right] \cap (2; 1)$$

90. (ЕГЭ, 2016) Решите неравенство

$$2 \log_{(x^2 - 6x + 10)^2} (5x^2 + 3) \leq \log_{x^2 - 6x + 10} (4x^2 + 7x + 3).$$

$$\left[ \frac{1}{2}; 3 \right) \cap (3; 0)$$

89. (ЕГЭ, 2016) Решите неравенство

$$\log_{1-\frac{1}{(1-x)^2}} \left( \frac{x^2 + 5x + 8}{x^2 - 3x + 2} \right) \leq 0.$$

$$(\infty+; z) \cap (0; \frac{7}{8}-]$$

88. (ЕГЭ, 2016) Решите неравенство

$$\log_{\frac{x}{2}} (x^2 - 2x + 1) \geq 2.$$

$$(\infty+; z) \cap (z; 1) \cap (1; \frac{5}{2}]$$

87. (ЕГЭ, 2016) а) Решите уравнение

$$2 \log_9^2 x - 3 \log_9 x + 1 = 0.$$

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $[\sqrt{10}; \sqrt{99}]$ .

$$6 \text{ (9 ; 6 и 8 ; 9)}$$

86. (ЕГЭ, 2016) а) Решите уравнение

$$2 \log_3^2(2 \cos x) - 5 \log_3(2 \cos x) + 2 = 0.$$

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $[\pi; \frac{5\pi}{2}]$ .

$$\frac{9}{2\pi} ; \frac{9}{\pi} \text{ (9 ; } \mathbb{Z} \ni u, u \neq z + \frac{9}{2} \mp \text{ ; 9)}$$

85. (ЕГЭ, 2016) Решите неравенство

$$(4^{x^2-x-6} - 1) \cdot \log_{0,25} (4^{x^2+2x+2} - 3) \leq 0.$$

$$(\infty+; 8] \cap \{1-\} \cap [z-; \infty-)$$

84. (ЕГЭ, 2016) Решите неравенство

$$(5x - 13) \cdot \log_{2x-5} (x^2 - 6x + 10) \geq 0.$$

$$(\infty+; 8) \cap [\frac{9}{8}; \frac{8}{9}]$$

83. (МИОО, 2016) Решите неравенство

$$\log_{x^2+1} (x-3)^2 \cdot \log_{x^2+1} \frac{(x-3)^2}{(x^2+1)^3} \leq -2.$$

$$[\frac{8}{9}; 1] \cap [z-; \infty-)$$

82. (МИОО, 2016) Решите неравенство

$$\log_{\frac{\sqrt{2}+\sqrt{13}}{5}} 4 \geq \log_{\frac{\sqrt{2}+\sqrt{13}}{5}} (5 - 2^x).$$

[5; 801; 0]

81. (ЕГЭ, 2015) Решите неравенство

$$(\log_2^2 x - 2 \log_2 x)^2 < 11 \log_2^2 x - 22 \log_2 x - 24.$$

(91; 8) ∩ (7; 1)

80. (ЕГЭ, 2015) Решите неравенство

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

(∞+; 001] ∩ {01} ∩ [1; 0)

79. (ЕГЭ, 2015) Решите неравенство

$$\frac{3 \lg^2 x - 8}{\lg^2 x - 4} \geq 2.$$

(∞+; 001) ∩ {1} ∩ (001; 0)

78. (ЕГЭ, 2015) Решите неравенство

$$\log_2^2 (4 + 3x - x^2) + 7 \log_{0,5} (4 + 3x - x^2) + 10 > 0.$$

(7; 8) ∩ (0; 1-)

77. (МИОО, 2015) Решите неравенство

$$\frac{\log_{1-2x}((x+1)(1-4x+4x^2))}{\log_{x+1}(1-2x)} \leq -1.$$

7; 1-

76. (МИОО, 2015) Решите неравенство

$$\log_{\frac{x}{x-1}} 5 \leq \log_{\frac{x}{2}} 5.$$

[8; 3]

75. (МИОО, 2015) Решите неравенство

$$\log_{x^2+x} (x^2 - 2x + 1) \leq 1.$$

$$\left( \infty; 1 \right) \cap \left( 1; \frac{5}{2} \right) \cap \left[ \frac{5}{2}; 0 \right) \cap \left( 1; \frac{5}{2} \right) = \left( 1; \frac{5}{2} \right)$$

74. (ЕГЭ, 2014) а) Решите уравнение:

$$\log_5(2 - x) = \log_{25} x^4.$$

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ \log_9 \frac{1}{82}; \log_9 8 \right]$ .

$$\{2 - \log_9 8\} \cap \{2 - \log_9 82\} = \{2 - \log_9 82\}$$

73. (ЕГЭ, 2014) Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} \log_{4-x}(x+4) \cdot \log_{x+5}(6-x) \leq 0, \\ 25^{x^2-2x+10} - 0,2^{2x^2-4x-80} \leq 0. \end{cases}$$

$$\{-3\} \cup \{3; 4\}$$

72. (ЕГЭ, 2014) Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 3^x + 8 \cdot 3^{-x} \geq 9, \\ 2 \log_{(x^2-4x+5)^2} (4x^2 + 1) \leq \log_{x^2-4x+5} (3x^2 + 4x + 1). \end{cases}$$

$$\{4\} \cap \{2\} \cap \{8\} \cap \{0\} = \{4\}$$

71. (ЕГЭ, 2014) Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 19 \cdot 4^x + 4^{-x} \leq 20, \\ x \cdot \log_{x+3}(7 - 2x) \geq 0. \end{cases}$$

$$\{0\} \cap \{2\} \cap \{6\} \cap \{10\} = \{0\}$$

70. (ЕГЭ, 2014) Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 16^{x-\frac{5}{4}} - 3 \cdot 4^{x-\frac{3}{2}} + 1 \geq 0, \\ \log_2 \frac{2x^2 + 5x - 7}{3x - 2} \leq 1. \end{cases}$$

$$\left\{ \frac{7}{8} \right\} \cap \left[ 1; \frac{5}{2} \right) = \left\{ \frac{7}{8} \right\}$$

69. (ЕГЭ, 2014) Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} \log_3 \left( \frac{x^2}{4} - \frac{16}{x^2} \right) \leq 1, \\ \frac{2x^2 + x - 28}{(x-6)^3 + (x-5)^3 - 1} \leq 0. \end{cases}$$

$$\left[ \frac{7}{2}; 4 \right) \cap \{4-\}$$

68. (ЕГЭ, 2014) Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 9^{x+\frac{1}{2}} - 28 \cdot 3^{x-1} + 1 \leq 0, \\ \log_{(\sqrt{7})^{x+\frac{1}{2}}} 7^{\frac{2}{x^2+x}} \leq \frac{4}{2x+1}. \end{cases}$$

$$\{1\} \cap (0; \frac{7}{11}-) \cap (1-; 2-]$$

67. (ЕГЭ, 2014) Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 3^x + \frac{54}{3^x} \geq 29, \\ \log_{x+3} \left( \frac{x+1}{4} \right) \leq 0. \end{cases}$$

$$\{8\} \cap [2; 801; 1-)$$

66. (Санкт-Петербург, пробный ЕГЭ, 2014) Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} \log_x(x^3 - 1) \leq \log_x(x^3 + 2x - 4), \\ \sqrt{3 \cdot 4^x - 5 \cdot 2^{x+1} + 3} \geq 2^x - 3. \end{cases}$$

$$(\infty+; 8; 80]$$

65. (МИОО, 2014) Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} \log_2^2(-\log_2 x) + \log_2 \log_2^2 x \leq 3, \\ -4|x^2 - 1| - 3 \geq \frac{1}{x^2 - 1}. \end{cases}$$

$$\left[ \frac{2\sqrt{2}}{1}; \frac{2}{\sqrt{2}} \right]$$

64. (МИОО, 2014) Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 4^{x+1} - 33 \cdot 2^x + 8 \leq 0, \\ 2 \log_2 \frac{x-1}{x+1,3} + \log_2(x+1,3)^2 \geq 2. \end{cases}$$

$$\{x\} \cap (x; 1 - ; 2 -)$$

63. (МИОО, 2013) Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 9^x - 5 \cdot 3^x + 4 \geq 0, \\ \log_{\frac{3x^2+4x+1}{4x+1}} \left| \frac{x}{2} \right| \leq 0. \end{cases}$$

$$[2; 4; 8; 0] \cap (0; \frac{2}{1} -)$$

62. (МИОО, 2013) Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} \log_{6x^2-x-1} (2x^2 - 5x + 3) \geq 0, \\ \frac{12x^2 - 31x + 14}{4x^2 + 3x - 1} \leq 0. \end{cases}$$

$$\{x\} \cap (\frac{2}{2}; \frac{2}{2}] \cap (\frac{2}{1} - ; 1 -)$$

61. (ЕГЭ, 2013) а) Решите уравнение:

$$1 + \log_2(9x^2 + 5) = \log_{\sqrt{2}} \sqrt{8x^4 + 14}.$$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-1; \frac{8}{9}\right]$ .

$$\frac{2}{1} \mp (9; \frac{2}{1} \mp ; 2 \wedge \mp (e$$

60. (ЕГЭ, 2013) Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} \log_{7-2x}(x+6) \leq 0, \\ x - \frac{x-3}{x+6} - \frac{x^2+27x+90}{x^2+8x+12} \leq -1. \end{cases}$$

$$[9 - ; 9 -)$$

59. (ЕГЭ, 2013) Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} \log_{6-x} \frac{(x-6)^2}{x-2} \geq 2, \\ \frac{x^2 - x - 14}{x-4} + \frac{x^2 - 8x + 3}{x-8} \leq 2x + 3. \end{cases}$$

(9;9)

58. (ЕГЭ, 2013) Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} \log_{5-x} \frac{x+4}{(x-5)^{10}} \geq -10, \\ x^3 + 8x^2 + \frac{50x^2 + x - 7}{x-7} \leq 1. \end{cases}$$

(7;7] ∩ {0} ∩ {8-}

57. (ЕГЭ, 2013) Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} \frac{1}{5x-12} + \frac{2x^2 - 6x + 1}{x-3} \geq 2x, \\ \log_{x+1}(2x+7) \cdot \log_{x+1} \frac{2x^2 + 9x + 7}{(x+1)^4} \leq -2. \end{cases}$$

(∞+;8) ∩ [2;9^∧]

56. (ФЦТ, 2013) Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} \log_{3-x}(x^2 - 2x + 26) \leq 3 \log_{3-x} 3, \\ \frac{x^2 - 2x - 2}{x-3} \leq \frac{x}{2} + 1. \end{cases}$$

(8;7^∧ + 1] ∩ [1;7^∧ - 1]

55. (МИОО, 2013) Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} \log_{x+1}(2x-5) + \log_{2x-5}(x+1) \leq 2, \\ 25^x - 20^x - 2 \cdot 16^x \leq 0. \end{cases}$$

(8;2;5)

54. (ЕГЭ, 2012) Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 2^x + 32 \cdot 2^{-x} \geq 33, \\ 2 \log_9(4x^2 + 1) \geq \log_3(3x^2 + 4x + 1). \end{cases}$$

$$(\infty+; 9] \cap [0; \frac{8}{7}-) \cap (1-; \infty-)$$

53. (ЕГЭ, 2012) Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 4 \cdot 4^x - 33 \cdot 2^x + 8 \leq 0, \\ \log_{x^2}(x-1)^2 \leq 1. \end{cases}$$

$$[8; 1) \cap [\frac{8}{7}; 0) \cap (0; 1-)$$

52. (ЕГЭ, 2012) Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 2 \cdot 3^{x+2} + 27 \cdot 3^{-x} \leq 87, \\ \log_{3x} \frac{1}{27} \cdot \log_3(27x) + 9 \geq 0. \end{cases}$$

$$[\frac{8}{3}; 30] - \mathbb{Z}; 1] \cap (\frac{8}{7}; 0)$$

51. (ЕГЭ, 2012) Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} \frac{160 - 4^x}{32 - 2^x} \geq 5, \\ \log_{0,25x^2} \left( \frac{6-x}{4} \right) \leq 1. \end{cases}$$

$$(9; 9) \cap [9^{\frac{7}{80}}; 7) \cap (7; 0) \cap (0; 7-) \cap [8-; \infty-)$$

50. (ЕГЭ, 2012) Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 2^{4x} - 4^{x+3} \leq 65, \\ \log_{x+5} \left( \frac{3-x}{x} \right)^4 + \log_{x+5} \frac{x}{x-3} \leq 3. \end{cases}$$

$$[99^{\frac{7}{80}}; 8) \cap [1-; 8-] \cap (7-; 8-)$$



49. (ЕГЭ, 2012) Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 4^x - 129 \leq 2^{x+7}, \\ \log_{x+8} \left( \frac{7-x}{x+1} \right)^2 \leq 1 - \log_{x+8} \frac{x+1}{x-7}. \end{cases}$$

$$[6; 7] \cap [2; 8] \cap [2; 8]$$

48. (ЕГЭ, 2012) Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} \frac{25 \cdot 0,5^{x-1} - 2^{x-2}}{2^{x+2} - 4^x} \geq 0,5^{x+2}, \\ \log_{6-x} \frac{x^4}{x^2 - 12x + 36} \leq 0. \end{cases}$$

$$(0; 6] \cap [7; 1] \cap (0; 6]$$

47. (МИОО, 2012) Решите систему:

$$\begin{cases} \log_{2x+1}(4x-5) + \log_{4x-5}(2x+1) \leq 2, \\ 9^x - 2 \cdot 6^x - 3 \cdot 4^x \leq 0. \end{cases}$$

$$\left( \frac{2}{3}; \frac{4}{3} \right)$$

46. (МИОО, 2012) Решите систему:

$$\begin{cases} 3^{4x-1} + 3^{4x+1} \geq 80, \\ \log_{\frac{x}{2}}(4x^2 - 3x + 1) \geq 0. \end{cases}$$

$$(\infty; 2) \cap \left[ \frac{1}{2}; \frac{4}{3} \right]$$

45. (Москва, репетиционный ЕГЭ, 2012) Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} -11x + 3 \ln 17 + \log_x(\log_2 x + \log_4 x + 1) \geq \frac{1}{\log_2 x} - 11x + 3 \ln 17, \\ 10x - 14 \ln 17 + 3^x + 3^{x+1} > 4^x + 10x - 14 \ln 17. \end{cases}$$

$$\left( \frac{2}{3}; 1 \right] \cap \left( 1; \frac{4}{3} \right)$$

44. (Санкт-Петербург, репетиционный ЕГЭ, 2012) Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 3^{\log_3^2 x} + x^{\log_3 x} \leq 54, \\ \log_6(x+1) - 2\log_{x+1} 6 + 1 > 0. \end{cases}$$

$[\frac{1}{3}; 5)$

43. (ФЦТ, 2012) Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 2^{2x+1} - 2^{x+2} - 2^x \leq 3, \\ \log_{x+\frac{2}{9}} 3 \leq \log_{\sqrt{x}} 3. \end{cases}$$

$[\frac{1}{2}; \frac{1}{4}] \cap [\frac{1}{1}; 0)$

42. (Юг, пробный ЕГЭ, 2012) Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 4^{x+1} - 18 \cdot 2^{x+2} + 128 \leq 0, \\ 2\log_3 \frac{x-2}{x-3,3} + \log_3(x-3,3)^2 \geq 0. \end{cases}$$

$\{1\} \cup (3,3; 4]$

41. (МИОО, 2011) Решите систему:

$$\begin{cases} 9^{\lg x} + x^{2\lg 3} \geq 6, \\ \log_2^2 x + 6 > 5\log_2 x. \end{cases}$$

$[\sqrt{10}; 4) \cup (8; +\infty)$

40. (МИОО, 2011) Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} \log_{3-x}(x+1) \cdot \log_{x+5}(4-x) \geq 0, \\ \left| \frac{2}{3}x - \frac{2}{3} \right|^{x-1,2} + \left| \frac{2}{3}x - \frac{2}{3} \right|^{1,2-x} \leq 2. \end{cases}$$

$[-1;$

39. (МИОО, 2011) Решите систему:

$$\begin{cases} 5^{\log_5^2 x} + x^{\log_5 x} \geq 2\sqrt[4]{5}, \\ \log_3^2 x + 2 > 3\log_3 x. \end{cases}$$

$(\infty; 6) \cap (8; \frac{1}{3}] \cap [\frac{1}{1}; 0)$

38. (МИОО, 2011) Решите неравенство:

$$\frac{\log_{7^{x+3}} 49}{\log_{7^{x+3}} (-49x)} \leq \frac{1}{\log_7 \log_{\frac{1}{7}} 7^x}.$$

$$\left(0; \frac{67}{1} -\right) \cap (1-; 8-) \cap (8-; 67-]$$

37. (МИОО, 2011) Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 7 \log_9 (x^2 - x - 6) \leq 8 + \log_9 \frac{(x+2)^7}{x-3}, \\ \frac{1}{3^{x-1}} + \frac{1}{3^x} + \frac{1}{3^{x+1}} < 52. \end{cases}$$

$$[21; 3) \cap (2-; 12; 8 \log_9 -)$$

36. (ЕГЭ, 2011) Решите неравенство:

$$\frac{2 \log_{x+4} (x^2 - 2x)}{\log_{x+4} x^2} \geq 1.$$

$$(\infty+; 3) \cap (1-; 3-) \cap (3-; 4-)$$

35. (ЕГЭ, 2011) Решите неравенство:

$$\log_{\frac{1}{9}} (7 - 6x) \cdot \log_{2-x} \frac{1}{3} \geq 1.$$

$$\left(\frac{9}{2}; 1\right) \cap (1; 3-]$$

34. (ЕГЭ, 2011) Решите неравенство:

$$\frac{\log_x 2x^{-1} \cdot \log_x 2x^2}{\log_{2x} x \cdot \log_{2x-2} x} < 40.$$

$$(\infty+; 2^{\wedge}) \cap (2^{\wedge}; 2^{\wedge}_{\frac{1}{2}}) \cap \left(\frac{2^{\wedge}_{\frac{1}{2}}}{1}; \frac{2^{\wedge}}{1}\right) \cap \left(\frac{2^{\wedge}}{1}; 0\right)$$

33. (ЕГЭ, 2011) Решите неравенство:

$$\frac{2 \log_5 (x^2 - 5x)}{\log_5 x^2} \leq 1.$$

$$[9; 5) \cap (0; 1-)$$

32. (ЕГЭ, 2011) Решите неравенство:

$$9 \log_7(x^2 + x - 2) \leq 10 + \log_7 \frac{(x-1)^9}{x+2}.$$

[5;1) ∩ (7-;6-]

31. (ЕГЭ, 2011) Решите неравенство:

$$\log_{\frac{1}{2}} \left( 5^{1+\lg x} - \frac{1}{2^{1+\lg x}} \right) \geq -1 + \lg x.$$

[ $\frac{7}{1}$ ;  $\frac{01}{1}$ )

30. (ЕГЭ, 2011) Решите неравенство:

$$\log_{\sqrt{2x^2-7x+6}} \left( \frac{x}{3} \right) > 0.$$

(∞+;8) ∩ ( $\frac{7}{2}$ ;7) ∩ ( $\frac{7}{8}$ ;1)

29. (МИОО, 2011) Решите неравенство:

$$\frac{(x^2+x) \lg(x^2+2x-2)}{|x-1|} \geq \frac{\lg(-x^2-2x+2)^2}{x-1}.$$

(∞+;1) ∩ [8-;∞-)

28. (Москва, репетиционный ЕГЭ, 2011) Решите неравенство:

$$1 - \frac{1}{2} \log_{\sqrt{3}} \frac{x+5}{x+3} \geq \log_9(x+1)^2.$$

[1;1-) ∩ (1-;7-] ∩ (9-;2-]

27. (Москва, репетиционный ЕГЭ, 2011) Решите неравенство:

$$\log_{3-x}(x^2 - 10x + 25) \leq 2 \log_{3-x}(4x - x^2 + 5) - 2.$$

(7;1]

26. (Москва, репетиционный ЕГЭ, 2011) Решите неравенство:

$$\log_4(x+5)^4 \cdot \log_{16}(x+4)^2 + \log_2 \frac{(x+4)^3}{x+5} - 3 > 0.$$

$$(\infty+; 7-) \cap (9-; \frac{8}{17}-) \cap (9-; \infty-)$$

25. (Санкт-Петербург, репетиционный ЕГЭ, 2011) Решите неравенство:

$$\frac{\log_4(x^4 - 4x^3 + 4x^2) + \log_{0,25}(6x^2 - 12x - 9)}{x^2 - 2x - 8} \geq 0.$$

$$(\infty+; 4) \cap \{3\} \cap \{1-\} \cap (7-; \infty-)$$

24. (МИОО, 2011) Решите неравенство:

$$(2x+1) \log_5 10 + \log_5 \left( 4^x - \frac{1}{10} \right) \leq 2x - 1.$$

$$[9 \text{ } \forall \exists 0 1 - ; 10 \text{ } \forall \exists 0 1 -]$$

23. (МИОО, 2011) Решите неравенство:

$$\frac{\log_2(2x) \cdot \log_{0,5x} 2}{\log_{0,125x} 8} \leq 1.$$

$$[7 \text{ } \exists ; 8) \cap (8 \text{ } ; 7) \cap [1 ; 0]$$

22. (МИОО, 2010) Решите неравенство:

$$\frac{\log_{5^{x+8}} 14}{\log_{5^{x+8}}(x^2 - 25)} \geq \frac{\log_2(x^2 + 9x + 14)}{\log_2(x^2 - 25)}.$$

$$(\frac{97}{8} \wedge ; 9) \cap (2-; 8-) \cap (8-; 6-)$$

21. (МИОО, 2010) Решите неравенство:

$$\frac{\log_{2x+9} \log_{0,5}(x^2 + 4x)}{\log_{2x+9}(x^2 + 8x + 17)} \geq 0.$$

$$\left[ \frac{2 \wedge}{3} + 7 - ; 0 \right) \cap \left( 4 - ; \frac{2 \wedge}{3} - 7 \right]$$

20. (ЕГЭ, 2010) Решите неравенство:

$$\frac{2 \log_{2^{x-1}} |x|}{\log_{2^{x-1}}(x+7)} \leq \frac{\log_3(x+12)}{\log_3(x+7)}$$

$$[\overline{7}; 1) \cap (1; 0) \cap (0; \overline{8}] \cap (9-; 2-)$$

19. (ЕГЭ, 2010) Решите неравенство:

$$9^{\log_{\frac{1}{9}} \log_5 x^2} \leq 5^{\log_{\frac{1}{5}} \log_9 x^2}.$$

$$(\infty+; 1) \cap (1-; \infty-)$$

18. (ЕГЭ, 2010) Решите неравенство:

$$\frac{\log_4(2-x) - \log_{14}(2-x)}{\log_{14} x - \log_{49} x} \leq \log_4 49.$$

$$(\overline{7}; 1) \cap (1; 0)$$

17. (ЕГЭ, 2010) Решите неравенство:

$$\frac{\log_{3^{x+4}} 27}{\log_{3^{x+4}}(-81x)} \leq \frac{1}{\log_3 \log_{\frac{1}{3}} 3^x}.$$

$$(0; \frac{18}{11}-) \cap (1-; \overline{4}) \cap (\overline{4}-; \overline{6}]$$

16. (ЕГЭ, 2010) Решите неравенство:

$$\log_5 \left( (3^{-x^2} - 5)(3^{-x^2+16} - 1) \right) + \log_5 \frac{3^{-x^2} - 5}{3^{-x^2+16} - 1} > \log_5 \left( 3^{7-x^2} - 1 \right)^2.$$

$$(\infty+; \overline{4}) \cap (\overline{4}-; \infty-)$$

15. (ЕГЭ, 2010) Решите неравенство:

$$\frac{\log_{9^{x-6}}(x+2)}{\log_{9^{x-6}} x^2} < 1.$$

$$(\infty+; 9) \cap (9; \overline{2}) \cap (1; 0) \cap (0; 1-) \cap (1-; \overline{2}-)$$

14. (Москва, репетиционный ЕГЭ, 2010) Решите неравенство:

$$\log_4(x+2) \cdot \log_x 2 \leq 1.$$

$$(\infty; \frac{1}{2}] \cap (1; 0)$$

13. (МИОО, 2010) Решите неравенство:

$$\log_3(x^2 - x - 3) + \log_3(2x^2 + x - 3) \geq \log_3(x^2 - 2)^2 + 2 + \log_{\frac{1}{3}} 4.$$

$$2 -$$

12. (МИОО, 2010) Решите неравенство:

$$\frac{\log_4(2^x - 1)}{x - 1} \leq 1.$$

$$(\infty; 1]$$

11. (МИОО, 2010) Решите неравенство:

$$\frac{\lg(5y^2 - 2y + 1)}{\lg(4y^2 - 5y + 1)^3} \leq \frac{\log_{5^3} 7}{\log_5 7}.$$

$$\left(\frac{7}{5}; 1\right) \cap \left(\frac{7}{1}; 0\right) \cap (0; \frac{8}{5} - ]$$

10. (МИОО, 2010) Решите неравенство:

$$\frac{\log_{11}(3x + 2\sqrt{x+1} + 2)}{\log_{11}(5x + 3\sqrt{x+1} + 3)^3} \geq \frac{\log_{27} 11}{\log_3 11}.$$

$$\left(\frac{0.9}{69 \wedge \frac{1}{8} - 11 -}; \frac{7}{8} - \right]$$

9. (МИОО, 2010) Решите неравенство:

$$\frac{1 - \sqrt{1 - 4 \log_8^2 x}}{\log_8 x} < 2.$$

$$\left(8 \wedge \frac{1}{1}\right) \cap \left(1; \frac{7}{8 \wedge}\right]$$

8. (МИОО, 2010) Решите неравенство:

$$\log_{6x^2-5x+1} 2 > \log_{\sqrt{6x^2-5x+1}} 2.$$

$$\left(\frac{9}{8}; \frac{6}{7}\right) \cap \left(\frac{6}{7}; 0\right)$$

7. (МИОО, 2010) Решите неравенство:

$$7^{-|x-3|} \cdot \log_2(6x - x^2 - 7) \geq 1.$$

8

6. (МИОО, 2009) Решите неравенство:

$$\log_x(5 - x) < \log_x(x^3 - 7x^2 + 14x - 5) - \log_x(x - 1).$$

$$(1; 2) \cap (4; 5)$$

5. (МИОО, 2009) Решите неравенство:

$$\log_x(\log_9(3^x - 9)) < 1.$$

$$(\infty+; 0] \cup \{80\}$$

4. (МИОО, 2009) Решите неравенство:

$$\frac{\log_2(3 \cdot 2^{x-1} - 1)}{x} \geq 1.$$

$$(\infty+; 1] \cap \left(0; \frac{3}{2}\right) \cup \{80\}$$

3. (МИОО, 2009) Решите неравенство:

$$\left(x + \frac{4}{x}\right) \cdot (\log_{6-x}(x^2 - 8x + 16))^2 \geq 5 \cdot (\log_{6-x}(x^2 - 8x + 16))^2.$$

$$(9; 9) \cap (9; 4) \cap \{8\} \cap [1; 0]$$



2. (МИОО, 2009) Решите неравенство:

$$\log_2(x^2 - 4) - 3 \log_2 \frac{x+2}{x-2} > 2.$$

$$(\infty+; 9) \cap (7-; \infty-)$$

1. (МИОО, 2009) Решите неравенство:

$$\frac{\log_2 x - 5}{1 - 2 \log_2 x} \geq 2 \log_2 x.$$

$$\left[ \frac{2}{7}; 7 \right) \cap \left[ \frac{5}{2}; 0 \right)$$