

**Варианты вступительных экзаменов
по математике в 9 класс**

Вариант М-9-2001 (май)

1. Найти x :
$$\frac{(0,06 : x + 8 \cdot 0,06) \cdot \left(16 \frac{2}{3} \cdot 2 - 0,8 \cdot 16 \frac{2}{3}\right)}{\frac{1}{8} : \left(\frac{3}{8} - 0,3 - 0,5 \cdot 0,1\right) - \left(8,03 - 7 \frac{3}{4}\right) \cdot \frac{1}{7} : 0,02} = 3,4$$

2. Решить уравнения: а)
$$\frac{1 + \frac{x}{4}}{2} + \frac{\frac{7}{2}x + 1}{6} - \frac{1 - 5x}{24} - \frac{\frac{7}{2} + 6x}{12} = \frac{1}{3}$$

б)
$$\left(\frac{3x-1}{x^2-4} - \frac{9x}{(3x-1) \cdot (x+2)}\right) \cdot \frac{15x^3-60x}{12x+1} = \frac{15x}{3x-1}$$

3. Решить систему неравенств:
$$\begin{cases} \frac{x}{3x - \frac{1}{1 - \frac{x}{x+1}}} \leq \frac{1}{2} \\ |6x-3| + |5x+10| > 3x+7 \end{cases}$$

4. Упростить выражение:
$$\left(\frac{a+4}{2-a} - \frac{8a^2-32}{a^3-8} : \frac{4a+8}{a^2+2a+4}\right) : a + \frac{1+a}{a-2}$$

5. Построить график функции:

$$y = \left(1 - \frac{1}{1 - \frac{2}{x}}\right) : \left(\frac{4+x^2}{(2-x)^3} + \frac{4x}{(x-2)^3}\right) + x$$

6. Пусть $a - \frac{1}{a} = \frac{2}{3}$. Найти $a^3 - \frac{1}{a^3}$

Вариант М-9-2001 (июнь)

1. Найти x : $\left(\left(\frac{7}{9} - \frac{47}{72} \right) : 1,25 + \left(\frac{6}{7} - \frac{17}{28} \right) : (x - 0,108) \right) \cdot 1,6 - \frac{19}{25} = 1$

2. Упростить выражение и найти его значение при $x = \sqrt{3,92}$:

1: $\left(\frac{1+x+x^2}{2x+x^2} + 2 - \frac{1-x+x^2}{2x-x^2} \right) \cdot (5-2x^2)$

3. Решить уравнения: а) $\frac{5}{x+1} + \frac{2x-3}{0,5x^2+2x+1,5} = 3$

б) $\sqrt{3x+4} \cdot (9x^2+21x+10) = 0$

4. Решить систему неравенств:
$$\begin{cases} \frac{7}{3x-1} - \frac{5}{2x-1} : \frac{3x-1}{4x^2-1} \geq \frac{3-13x}{3x-1} - 2 \\ \frac{2 - \frac{1-x}{3}}{2} + \frac{3 + \frac{1-0,5x}{2}}{3} - \frac{x}{2} - \frac{3x+2}{3} \geq 0 \end{cases}$$

5. Построить график: $y = \frac{1}{\sqrt{(2x-3)^2}} + \frac{1}{(\sqrt{3-2x})^2} - x$

6. Не решая квадратного уравнения $3x^2 + 7x - 13 = 0$ с корнями x_1 и x_2 , составить квадратное уравнение, корнями которого будут числа обратные x_1 и x_2 .

Вариант М-9-2002 (май)

1. Найти x :
$$\frac{0,31 \cdot x - 5,61 : 27,5}{\left(9,75 : 5,2 + 3 \frac{2}{5} \cdot 2 \frac{7}{34}\right) : 1 \frac{9}{16}} = 0,4$$

2. Упростить:
$$\left(\frac{4(a+b)^2}{ab} - 16\right) \cdot \frac{(a+b)^2 - ab}{ab} : \frac{a^3 - b^3}{11ab} + \frac{44}{a}$$

3. Решить уравнения: а)
$$1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{3 + \frac{1}{x}}} = \frac{10x + 3}{7x + 2}$$

б)
$$\frac{2}{5x - 10} - \frac{x - 1}{3x^2 + 6x} = \frac{1,6}{x^2 - 4}$$

4. Решить систему неравенств:
$$\begin{cases} |x - 2| \geq |x - 4| \\ (\sqrt{2x - 3})^2 \leq 3 \end{cases}$$

5. Построить график:
$$y = \frac{x}{|x|} + \frac{x - 2}{\sqrt{x^2 - 4x + 4}} + 1$$

6. Решить уравнение с параметром

$$m^2(x - 2) + (3x + 1)m = -2(1 + x) - m^2$$

Вариант М-9-2002 (июнь)

1. Вычислить:
$$\frac{\left(13\frac{1}{4} - 2\frac{5}{27} - 10\frac{5}{6}\right) \cdot 230\frac{1}{25} + 46\frac{3}{4}}{\left(1\frac{3}{7} + \frac{10}{3}\right) : \left(12\frac{1}{3} - 14\frac{2}{7}\right)}$$

2. Упростить выражение:

$$\left(\frac{4(a+b)^2}{ab} - 16\right) \cdot \frac{(a+b)^2 - ab}{ab} : \frac{a^3 - b^3}{11ab} + \frac{44}{a}$$

3. Решить уравнения:

а)
$$\frac{x^2 - 4x + 16}{x^3 - 4x^2 + x - 4} + \frac{x^2 + 4x + 16}{x^3 + 4x^2 + x + 4} = \frac{2x + 1}{x^2 - 16}$$

б)
$$\frac{3x}{4x^4 - x^3 + 14x^2 - 3x + 6} + \frac{4x}{4x^4 + x^3 + 10x^2 + 3x - 6} = \frac{28x - 1}{16x^4 - x^2 + 4x - 4}$$

4. Решить неравенство:
$$1 - \frac{x}{x+1} - \frac{2x - \frac{7-x}{5}}{2} \geq \frac{x - \frac{4x-1}{2}}{5}$$

5. Построить график:
$$y = \frac{8 + 4x}{(\sqrt{x+2})^2} - \frac{9x}{x+3} : \frac{3x}{x^2 - 9}$$

6. При каких целых значениях a и b выражение

$5a^2 + b^2 - 4ab + 2a + 5$ принимает наименьшее значение. Найдите это значение.

Вариант М-9-2002 (август)

1. Найти x :
$$\frac{\left(12\frac{1}{6} - 6\frac{7}{27}\right) \cdot x - 4 \cdot 0,825 \cdot 2\frac{1}{2}}{0,1216 : \frac{1}{25} - 0,01 \cdot 194} = 2,5$$

2. Упростить:
$$\frac{a^3 - 9b^2a + b}{ba^2 - 9b^3} + (1 - 3b - a) \cdot \left(\frac{3b + a + 1}{9b^2 - a^2} - \frac{3b + a}{9b^2 - 3b + a - a^2} \right)$$

3. Решить уравнения:

а)
$$1 + \frac{1}{3 + \frac{1}{x + \frac{1}{2}}} = \frac{8x + 6}{6x + 5}$$

б)
$$\frac{1}{8x^3 - 4x^2 + 2x - 1} - \frac{4}{2x + 1} = \frac{4x^2 + 16x - 7}{16x^4 - 1} - \frac{16x^2 + 21}{8x^3 + 4x^2 + 2x + 1}$$

4. Решить неравенство:
$$\frac{x + 9}{6} - \frac{1}{2} \geq \frac{x}{4 - \frac{12}{x + 3}}$$

5. Построить график функции:
$$y = \frac{x^2 + 4x + 4}{x + 2} + \frac{(\sqrt{3 - x})^2}{x - 3} : \frac{1}{3x + 2}$$

6. Пусть $3x - 7y = 2$. Докажите, что $21xy + 1 \geq 0$

Вариант М-9-2003 (май)

1. Найти x :
$$\frac{(2,448 : x - 1,56) \cdot 7,3 - 3\frac{1}{4}}{0,3567 : \left(2,9 \cdot \frac{3}{50}\right) + 3,45} = 1,4$$

2. Упростить:

$$\frac{16a}{a^2 - b^2} - \left(\frac{b}{a^2 - ab} + \frac{16}{a - b} - \frac{64a}{b^2 - ab} \right) : \left(\frac{b}{8a} + 2 + \frac{8a}{b} \right)$$

3. Решить уравнения: а)
$$2 + \frac{1}{3 + \frac{1}{4 + \frac{1}{x}}} = \frac{(\sqrt{13x + 3})^2}{30x + 7}$$

б)
$$\frac{2x - 1}{7x(2x + 1)} + \frac{8}{3(2x - 1) \cdot (2x + 1)} = \frac{2x + 1}{6x^2 - 3x}$$

4. Решить неравенство:
$$\left(\frac{3x + 7}{x - 5} \right)^2 + \left(\frac{x - 5}{3x + 7} \right)^2 \leq 2$$

5. Построить график функции:

$$y = \left(\frac{x + 4}{2 - x} - \frac{8x^2 - 32}{x^3 - 8} : \frac{4x + 8}{x^2 + 2x + 4} \right) : x + \frac{1 + x}{x - 2}$$

6. Решить уравнение:

$$(4x - m)^2 + (3x + 1)^2 = (5x - 1)^2 + 4$$

При каких m корень уравнения меньше 3?

Вариант М – 9-2003 (июнь)

1. Найти x :
$$\left(14\frac{1}{34} - 0,775 : 1\frac{1}{16} - 13,1\right) \cdot \frac{29}{5 + \frac{0,9}{8,5 + \frac{1}{2} : x}} = 1$$

2. Решить уравнения:

а)
$$3 - \frac{x}{4 - \frac{3}{1 - \frac{1}{x}}} = x + 3$$

б)
$$\frac{4x^2 - 2x + 1}{2x^3 - x^2 - 8x + 4} - \frac{4x^2 + 2x + 1}{2x^3 + x^2 - 8x - 4} = \frac{2x^2 + 3x}{4x^4 - 17x^2 + 4}$$

3. Решить систему неравенств:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{2x^2 + x}{x + \frac{1}{x + \frac{1-x^2}{x}}} \geq 0 \\ \frac{5}{6}x - 2\frac{1}{6} - 0,25x < \frac{x-7}{12} \end{array} \right.$$

4. Упростить:
$$\frac{(a+2b)^3 - (a-2b)^3}{(2a+b)^3 + (2a-b)^3} : \frac{3a^4 + 7a^2b^2 + 4b^4}{4a^4 + 7a^2b^2 + 3b^4}$$

5. Построить график функции:
$$y = \frac{3 + \frac{1}{1+x}}{\frac{2x}{x+1} - 1} - \frac{(\sqrt{8-x})^2}{x-1} - 2x$$

6. Найти $x^3 + \frac{8}{x^3}$, если $x^2 + \frac{4}{x^2} = 4$

Вариант М – 9-2003 (август)

1. Найти x :
$$\frac{342,72 : 33,6 + 23\frac{1}{5} - 3,8}{2,125x - 13\frac{3}{4}} = \frac{4(0,8^2 - 0,8 \cdot 1,7 + 1,7^2)}{1,6^3 + 3,4^3}$$

2. Решить уравнения:

a)
$$\frac{2}{2 - \frac{3+2x}{3+x}} - \frac{3x - \frac{2-5x}{3}}{5} = 1\frac{11}{15} + \frac{4x+15}{5} - x$$

б)
$$\frac{1}{2 + \frac{1}{1 + \frac{1}{x}}} - \frac{x-3}{3x^2 - x - 2} = \frac{1}{x-1}$$

3. Упростить:
$$\left(\frac{3}{2} - \left(x^4 - \frac{x^4+1}{x^2+1}\right) \cdot \frac{x^3 - x(4x-1) - 4}{x^7 + 6x^6 - x - 6}\right) \cdot \frac{(x+26)(x+3)}{3(x-2)(x+6)}$$

4. Решить систему неравенств:

$$\begin{cases} \frac{3(x-1)}{2} - 1,3x \geq \frac{x}{5} - 1,5 \\ \frac{\frac{15}{x+3} - \frac{18}{x+4}}{\frac{x+3}{x+3} - \frac{x+4}{x+4}} > \frac{5}{8} - \frac{1}{x-2} \cdot \frac{3}{13} : \frac{6}{(x-2\frac{3}{13})(4x-3)} \end{cases}$$

5. Построить график функции:

$$y = \left(\sqrt{\frac{x^3 - 8}{x+3} : \left(\frac{x-2}{4x} \times \frac{8x^3}{x^2+3x} \right) : \frac{x^2+2x+4}{2x} - \frac{x-6}{2}} \right)^2$$

6. Пусть x_1 и x_2 – корни квадратного уравнения

$$3x^2 - 4x - \sqrt{10} = 0. \text{ Не вычисляя корней уравнения, найти}$$

значение выражения
$$\frac{x_1^3 x_2^2 - x_1^2 x_2^3}{x_1^2 - x_2^2}$$

Вариант М-9-2004 (май)

1. Найти x :

$$\frac{9,5 : 2,375 + 7 : 2,8}{1\frac{1}{3} \times x - 5 \times 1\frac{1}{30}} + \frac{5 - 1,1409 : 0,3}{4,2 : 12 - 0,21 \times \frac{2}{3}} = 6,7$$

2. Решить уравнения:

а) $(2x - 1)^2(5x - 3) = (x - 0,6)(16x^2 - 4)$,

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

3. Упростить выражение:

$$\frac{2-a}{5} + \left(\frac{1}{1-2a}\right)^2 : \left(\frac{a+2}{4a^3 - 4a^2 + a} - \frac{2-a}{1-8a^3} \times \frac{4a^2 + 2a + 1}{2a^2 + a}\right)$$

и вычислить его значение, если:

а) $a=2$,

б) $a=-0,5$.

4. Решить систему неравенств:

$$\begin{cases} \frac{1}{2 - \frac{1}{1 - \frac{1}{1-x}}} \leq 1 \\ (5-2x)(5x+1) + (3x-7)^2 + x^2 + 3 \geq 0 \end{cases}$$

5. Построить график функции:

$$y = \sqrt{\left(\frac{x}{x-2} + \frac{x}{x+2}\right) \cdot \frac{x^4 - 2x^3 + 8x - 16}{2x^2}} + 6x + (\sqrt{x+3})^2$$

6. Решить уравнение:

$$x(2m-1)^2 - 2(m-1)^2 = m + 2x - 4(mx+1)$$

Вариант М-9-2004 (июнь)

1. Найти x :

$$\left(\frac{928 : x^2}{0,8} - 0,6 \right) : \frac{\left(3\frac{3}{4} : 0,625 - 0,84 : 0,8 \right) : 0,03}{\left(42 \cdot 3\frac{5}{6} + 3,3 : 0,3 \right) : \frac{1}{15}} = 172.$$

2. Решить уравнение:

$$\text{а) } \frac{x}{x+1} - \frac{3}{x-2} = \frac{x-18}{x+3} + \frac{11}{x+2};$$

$$\text{б) } \frac{1}{x-1} + \frac{x - \frac{x-18}{x-4}}{x + \frac{1}{x-4}} = \frac{2x-1}{x-1}.$$

3. Упростить выражение:

$$\left(\frac{y}{y+2} + \left(\frac{1}{4-y^2} - \frac{1}{y^2-4y+4} \right) : \frac{2}{(2-y)^2} \right) : \frac{y}{y^4 - y^2 + 4y - 4}.$$

4. Решить систему неравенств:

$$\begin{cases} \frac{(3x+1)x}{4} - \frac{x}{2} \leq \frac{5}{3}; \\ \left(\frac{8x^3 - 2x}{1+8x^3} + \frac{1}{4x^2 - 2x + 1} \right) : \frac{1}{(2x-1)^2} \geq (1-2x)^2 \end{cases}$$

5. Составьте квадратное уравнение с целыми коэффициентами, корнями которого будут числа, обратные корням уравнения

$$x^2 + x - 6 = 0.$$

6. Постройте график функции: $y = \frac{(\sqrt{2x+5})^2}{2x^2 + 3x - 5} - \frac{x^2}{x-1}$

Вариант М-9-2004 (август)

1. Найти x :

$$\left(10 \frac{13}{50} - \frac{2,25 + 1,21 + \frac{3}{2} \cdot 2,2}{10 \cdot \left(1 - \frac{1}{2+1,1} \right)} \right) : x = 0,5.$$

2. Упростить выражение:

$$\left(\left(\frac{y^2 - y + 2}{2} \right)^2 - (y^2 - y + 2) \cdot \frac{y^2 - y + 18}{3} + \left(\frac{y^2 - y + 18}{3} \right)^2 \right) \cdot \frac{36}{y^2 - 12y + 36}^3$$

. Решить уравнение:

$$\left(\frac{1}{2}x + \frac{5}{8} - \frac{15}{88 + 32x} \right)^2 = 1.$$

4. Решить неравенство:

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

5. Решить систему неравенств:

$$\begin{cases} \left(\frac{5x}{x-9} + \frac{42x}{x^2 - 18x + 81} \right) \cdot \frac{x^2 - 81}{5x - 3} - \frac{9(x+9)}{x-9} \geq x; \\ x + 2 - \frac{2x - \frac{4-3x}{2}}{3} \geq \frac{x - \frac{x-4}{3}}{2}. \end{cases}$$

6. Построить график:

$$y = \frac{-5x - 6}{x^2 - 4} + \frac{x}{x^2 - 4} : \frac{x}{x-2} + \frac{x+2}{x-2}.$$

7. При каких значениях k квадратное уравнение имеет корень равный 3:

$$x^2 - kx + 18 = 0.$$

Вариант М-9-2005 (май)

1. Найти x :

$$\frac{\left(\left(4,625 - \frac{13}{18} \cdot \frac{9}{26}\right) : x + (2,5 : 1,25) : 6,75\right) : 1 \frac{53}{68}}{\left(\frac{1}{2} - 0,375\right) : 0,125 + \left(\frac{5}{6} - \frac{7}{12}\right) : (0,358 - 1,4796 : 13,7)} = \frac{17}{27}$$

2. Решить уравнения:

а)
$$\frac{1}{x+3} - \frac{1}{x+5} = \frac{1}{x+2} - \frac{1}{x+4}$$

б)
$$1 - \frac{1}{x-1} = \frac{6-3x}{2x-1}$$
$$x - \frac{3}{3 - \frac{2x-1}{x}}$$

3. Упростить:

$$\left(\left(\frac{4a}{(a-b)^3} - \frac{a}{a^3 - b^3}\right) \cdot \left(\frac{a-b}{a+b}\right)^2 - \frac{3}{a^2 - b^2}\right) : \frac{3b^2}{a^6 - b^6}$$

4. Решить систему неравенств:

$$\begin{cases} \sqrt{9-12x+4x^2} - |x+3| \geq 4x+1 \\ (\sqrt{3-4x})^2 < 15 \end{cases}$$

5. Построить график функции:

$$y = \frac{|x+5|}{x+5} - \frac{(\sqrt{x+4})^2}{x-x^2} : \frac{4+x}{x^3-2x^2+x} + 2$$

6. Решить уравнение:

$$m(mx - m + 1) + x(m - 2) = m - 1$$

Вариант М-9-2005 (июнь)

1. Найти x

$$\frac{(4,07 : \frac{1}{20} - 0,06x) : 4 + 0,1503 \cdot \frac{1}{2} \cdot 7 \frac{6}{35}}{(2,107 : 3,01 - \frac{2}{35}) : 6 + 2 : 1 \frac{11}{59}} = 80,32$$

2. Упростить

$$\left(\frac{a-1}{a^2-2a+1} + \frac{2(a-1)}{a^2-4} - \frac{4(a+1)}{(a-1)(a+2)} + \frac{a}{(a-1)(a-2)} \right) \cdot \frac{36a^3 - 144a - 36a^2 + 144}{a^3 + 27}$$

3. Решить уравнения

$$\text{а) } \frac{3(3x+2) - 4(5x-4)}{2(2x-3) - 3 \cdot (5x-9) \frac{1}{3}} = 1$$

$$\text{б) } \frac{2x^2 - x^3}{3x^3 + 2x^2 + 12x + 8} + \frac{2x^2 + x^3}{3x^3 + 2x^2 - 12x - 8} = \frac{x^4}{x^4 - 16}$$

4. Решить неравенство

$$1 + \frac{2x-3}{x+2} + \frac{2 + \frac{3x+2}{2x-1}}{2 + \frac{3x-4}{2x+4}} + \frac{2x-1}{3 + \frac{5x+3}{2x-1}} \leq 1$$

5. Построить график

$$y = \frac{(\sqrt{x+2})^2 + (\sqrt{3-x})^2}{5} + \left(\frac{3x^2 + 8x - 7}{3x^2 - 3} - \frac{x+3}{x+1} \right) : \frac{2}{3x^2 - 6x + 3}$$

6. Сравнить

$$216^3 \text{ и } 54^4$$

Вариант М-9-2005 (август)

1. Найти x

$$\left(\left(14 \frac{3}{7} - \frac{1,2x^2 - 2}{0,35} \right) : \frac{3}{7} - 2,6 \right) : 0,1 = 204$$

2. Упростить выражение

$$\frac{m}{(m-2)^2} - \frac{4-m(2-m)}{2-m} : \frac{m^3+8}{m} + \frac{4m+m^2-4}{(4-m^2)(m-2)}$$

3. Решить уравнение

а) $\left(\frac{x^2}{x+2} \right)^2 - 1 = 0$

б)
$$\frac{1}{2 + \frac{x-1}{x - \frac{2}{1 - \frac{2x-1}{x}}}} = \frac{x+1}{3x^2+1}$$

4. Решить неравенство

$$\left(\frac{x^3-8}{x^2-4} - \frac{6x}{x+2} \right) : \left(1 - \frac{4}{x+2} \right)^2 \geq x+2$$

5. Построить график функции

$$y = \frac{x^2-1}{(\sqrt{(3x-1)(x-1)})^2} \cdot \frac{3x-1}{x} - \frac{1}{x}$$

6. Найти целые значения x и y , для которых выполняется равенство

$$2xy + 6x - y - 3 = 7$$

Вариант М-9-2006 (май)

1. Найти x

$$\frac{0,12x - 11,4 : 14,25}{\left(19,5 : 10,4 + 6\frac{4}{5} \cdot 1\frac{7}{68}\right) : 3\frac{3}{4}} = 0,16$$

2. Решить уравнения

а) $x - \frac{4 + \frac{x-1}{3}}{2} + \frac{x - \frac{2x+3}{2}}{3} = \frac{x}{4} + \frac{1}{2}$

б) $\frac{x-2}{(2x+4)^2} : \left(\frac{x}{2x-4} - \frac{x^2+4}{2x^2-8} - \frac{2}{x^2+2x}\right) = \frac{x}{4}$

3. Решить систему неравенств

$$\begin{cases} 2\sqrt{x^2 - 6x + 9} + |x + 1| \leq 3x + 1 \\ \frac{x}{4} - \frac{(\sqrt{2x+5})^2}{3} > -3 \end{cases}$$

4. Упростить

$$\left(\frac{3}{a-b} + \frac{3a}{a^3 - b^3} : \frac{a+b}{a^2 + ab + b^2}\right) \cdot \frac{(a+b)^2}{2a+b} : \frac{3}{a-b}$$

5. Построить график функции

$$y = \sqrt{\left(x + \frac{1-x^2}{x-2}\right) : \frac{1-2x}{x^2+4x+4}} \cdot (x-2) + (\sqrt{x+1})^2 - 2$$

6. Решить уравнение с параметром

$$m^2(x-1) = 4(m-1)x + m - 6$$

Вариант М-9-2006 (июнь)

1. Вычислить

$$\frac{\left(\left(4,625 - \frac{13}{18} \cdot \frac{9}{26} \right) : \frac{9}{4} + 2,5 : 1,25 : 6,75 \right) : 1 \frac{53}{68}}{\left(\frac{1}{2} - 0,375 \right) : 0,125 + \left(\frac{5}{6} - \frac{7}{12} \right) : (0,358 - 1,4796 : 13,7)}$$

2. Решить систему неравенств

$$\begin{cases} x + \frac{6 - 2x - \frac{4 - 3x}{2}}{3} \geq \frac{x - \frac{x - 4}{2}}{3} \\ 0 < 1 + \frac{2x - 3x^2}{2x} \leq 3 \end{cases}$$

3. Решить уравнения

$$\text{а) } \frac{\frac{1}{6}x^2 + x}{x + \frac{1}{x - \frac{x^2 - 1}{x}}} = \frac{1}{1 - \frac{x + 3}{x + 9}} - \left(\frac{x}{12} + 1 \right)$$

$$\text{б) } \frac{4(x - 12)}{5x^2 - 45} + \frac{x + 3}{5x^2 - 15x} = \frac{x - 3}{x^2 + 3x}$$

4. Упростить

$$\left(\frac{a - 2b}{a^3 + b^3} + \frac{b}{a^3 - a^2b + ab^2} \right) : \frac{a^2 + b^2}{a^3 - ab^2} + \frac{2b^2}{a^3 + a^2b + ab^2 + b^3}$$

5. Построить график

$$y = \frac{\sqrt{4 - 16x + 16x^2}}{(\sqrt{2x - 1})^2} - \frac{x^2 - 3x - 4}{x - 4}$$

6. Вычислить $\frac{2x_1 - 1}{x_2} + \frac{2x_2 - 1}{x_1}$, где x_1, x_2 – корни уравнения

$$4x^2 - 2\sqrt{3}x - 1 = 0$$

Вариант М-9-2006 (август)

1. Вычислить

$$\frac{7,55^2 + 5,4 \cdot 2,45 + 2,15 \cdot 2,45}{15,2^2 - 15^2 + 30,2 \cdot 0,8}$$

2. Решить уравнения

$$\text{а) } x + \frac{x}{1 - \frac{x}{x + \frac{x}{x-1}}} = x^2 + 1$$

$$\text{б) } \frac{2}{x-14} - \frac{2}{x-9} = \frac{5}{x-13} - \frac{5}{x-11}$$

3. Упростить

$$\left(\frac{\frac{x+4y}{16x^2 + 4y + 7x} - \frac{1}{1 + \frac{8x(x+4y)}{(x-4y)^2}}}{4y-x} \right) \cdot \frac{4y-x}{(3x+4y)^2}$$

4. Решить систему неравенств

$$\begin{cases} \frac{x-2}{3} \geq \frac{x^2-4}{x+2} - 1 \\ 2 - \frac{1}{x-\frac{1}{2}} \\ \frac{x+1}{4} - \frac{4x-1}{5} \leq \frac{7-3x}{10} \end{cases}$$

5. Построить график функции

$$y = \left(1 - \frac{1}{1 - \frac{2}{x}} \right) : \left(\frac{4+x^2}{(2-x)^3} + \frac{4x}{(x-2)^3} \right) + x$$

6. Пусть x_1 и x_2 – корни уравнения $x^2 + 2x - 6 = 0$. Вычислить

$$\frac{x_1^3 - x_2^3}{x_1^6 - x_2^6}$$

Вариант М-9-2007 (май)

1. Найти x :

$$\frac{\left(3,7 : x - 8 \cdot 1\frac{3}{5}\right) \cdot (7,2 \cdot 4 - 19,68 : 0,8)}{(3,01 : 4,3 + 156,25 \cdot 0,08) : 13\frac{3}{4}} = 8,75$$

2. Решить уравнения:

а) $\left(\frac{2x}{x-7} + \frac{7x}{x^2 - 14x + 49}\right) : \frac{2x-7}{x^2-49} - \frac{7(x+7)}{x-7} = 10,5$

б) $\frac{1}{2 - \frac{3}{2 + \frac{1}{x-3}}} - \frac{x^2 + 2x - 9}{(x+3)(x-1)} = 0$

3. Решить систему неравенств

$$\begin{cases} |5 - 2x| - |x + 3| \geq 2x - 8 \\ \sqrt{x^2 + 4x + 4} + (\sqrt{x-2})^2 \geq 2 \end{cases}$$

4. Упростить

$$\left(\frac{3x}{x^3 + 8} : \frac{2-x}{x^2 - 2x + 4} + \frac{2}{x-2}\right) \cdot \left(\frac{x^2 - 4x + 4}{16} : \frac{x-2}{x+2}\right)$$

5. Построить график функции

$$y = \left(\frac{16x}{16-x^2} + \frac{4-x}{4+x}\right) : \frac{4+x}{4} - \frac{4}{4-x} + (\sqrt{x-2})^2$$

6. Решить уравнение с параметром

$$m^2(x-1) + 2 = m + x$$

Вариант М-9-2007 (июнь)

1. Найти x :
$$\frac{\left(5\frac{7}{8}-6\frac{1}{2}\right)\cdot 3\frac{1}{8}}{\left|-3\frac{4}{5}-\left(-4\frac{3}{10}\right)\right|:\left(-1\frac{1}{3}\right)} = \frac{72-(80-416:(3-x):16)}{438,6:43-11,2}$$

2. Решить уравнения:

а)
$$\frac{1}{1-\frac{1}{1+x}} + \frac{1}{\frac{1+x}{1-x}} + \frac{1}{\frac{1-x}{1+x}} + \frac{3}{2x} = 0$$

б)
$$\left(\frac{2}{a^2-6a} + \frac{1}{2a+8} + \frac{5}{a^2-2a-24}\right) : \frac{4a+a^2}{2a-12} = \frac{1}{36}$$

3. Решить систему:

$$\begin{cases} \frac{\frac{x-3}{2} - \frac{x+1}{3}}{2} + \frac{\frac{2x+1}{3} - \frac{2x+3}{2}}{3} - \frac{\frac{x}{2} - \frac{x+3}{3}}{2} \leq 1 \\ |x-4| - 2|x-5| \leq 3x-1 \end{cases}$$

4. Упростить:
$$\left(\frac{x^2+4}{4x^2+2x} - \frac{2x}{2x^3+x^2+8x+4}\right) \cdot \frac{4x^2+2x}{x^6-64} - \frac{x^2-3}{x^4-16}$$

5. Построить график:
$$y = \left(\sqrt{\left(x + \frac{3-x^2}{x+1}\right) : \frac{x+3}{1-x^2}}\right)^2$$

6. Пусть x_1, x_2 – корни уравнения $2x^2-7x-3=0$. Составить квадратное уравнение, корнями которого будут числа $x_1-2; x_2-2$.

Вариант М-9-2008 (май)

1. Найти x :

$$\frac{\left(13\frac{1}{4} - 2\frac{5}{27} - 10\frac{5}{6}\right) \cdot 230\frac{1}{25} + 46\frac{3}{4}}{x + 3\frac{1}{3}} = \frac{41}{14\frac{2}{7} - 12\frac{1}{3}}$$

2. Решить уравнения:

а) $\frac{x+2-|1-x|}{\frac{1}{2}-|x|} = 2$

б) $\frac{\frac{1}{1+x}}{1-\frac{1}{1+x}} + \frac{\frac{1}{1+x}}{\frac{1}{1-x}} + \frac{\frac{1}{1-x}}{\frac{1}{1+x}} + \frac{3}{2x} = 0$

3. Упростить:

$$\left(\frac{2}{x^2-6x} + \frac{1}{2x+8} + \frac{5}{x^2-2x-24}\right) : \frac{4x+x^2}{2x-12}$$

4. Решить систему:

$$\begin{cases} x+2 - \frac{2x - \frac{4-3x}{2}}{3} \geq \frac{x - \frac{x-4}{3}}{2} \\ 2|x+1| > |x| + 4 \end{cases}$$

5. Построить график функции:

$$y = \sqrt{4x^2 - 4x + 1} + \frac{x^2 - 1}{x - 2} : \frac{x + 1}{2x - 4}$$

6. Решить уравнение с параметром:

$$a \cdot (ax - 2a + 3) + x \cdot (1 - 2a) = a$$

Вариант М-9-2009 (май)

1. Найти x :

$$\frac{0,12x - 11,4 : 14,25}{(19,5 : 10,4 + 6 \frac{4}{5} \cdot 1 \frac{7}{68}) : 3 \frac{3}{4}} = 0,16$$

2. Решить уравнения

$$\text{а) } x - \frac{4 + \frac{x-1}{3}}{2} + \frac{x - \frac{2x+3}{2}}{3} = \frac{x}{4} + \frac{1}{2}$$

$$\text{б) } \frac{x-2}{(2x+4)^2} : \left(\frac{x}{2x-4} - \frac{x^2+4}{2x^2-8} - \frac{2}{x^2+2x} \right) = \frac{x}{4}$$

3. Решить систему неравенств

$$\begin{cases} 2\sqrt{x^2 - 6x + 9} + |x+1| \leq 3x+1 \\ \frac{x}{4} - \frac{(\sqrt{2x+5})^2}{3} > -3 \end{cases}$$

4. Упростить

$$\left(\frac{3}{a-b} + \frac{3a}{a^3 - b^3} : \frac{a+b}{a^2 + ab + b^2} \right) \cdot \frac{(a+b)^2}{2a+b} : \frac{3}{a-b}$$

5. Построить график функции

$$y = \sqrt{\left(x + \frac{1-x^2}{x-2} \right) : \frac{1-2x}{x^2+4x+4} \cdot (x-2) + (\sqrt{x+1})^2} - 2$$

6. Решить уравнение с параметром

$$m^2(x-1) = 4(m-1)x + m - 6$$

Вариант М-9-2009 (июнь)

1. Найти x

$$0,78:2,6 + \frac{77}{90} : \left(6 - \frac{2,3 + 5:6\frac{1}{4}}{8 \cdot 0,0125 + x} \right) = \frac{1}{3} \cdot 1\frac{11}{30}$$

2. Решить уравнения

$$1) \left(\frac{3x-1}{x^2-4} - \frac{9x}{(3x-1) \cdot (x+2)} \right) \cdot \frac{15x^2-60x}{12x+1} = \frac{15}{3x-1}$$

$$2) \frac{3x+3}{1 - \frac{\frac{2}{3} - \frac{1}{2 - \frac{1}{x+2}}}} - 18 = 2x \cdot (x + 8)$$

3. Упростить выражение

$$\frac{2}{4x - x^2} + \left(\frac{1}{x^2 - 4x} + \frac{2}{16 - x^2} + \frac{1}{16 + 4x} \right) \cdot \left(\frac{x+4}{x-4} \right)^2$$

4. Решить систему

$$\begin{cases} \left(\frac{2x+1}{2x-1} - \frac{2x-1}{2x+1} \right) : \frac{8x}{2x-1} \cdot (4x^2 + 4x + 1) \geq -7 \\ (5-2x) \cdot (5x+1) + (3x-7)^2 + x^2 + 3 \geq 0 \end{cases}$$

5. Построить график

$$y = \left(\frac{x+1}{x^2+2x-3} - \frac{1}{x^2-1} \right) \cdot \frac{x^2+4x+3}{x+2} + (\sqrt{x+3})^2$$

6. При каком b площадь треугольника, заключенного между прямой $y = 3x + b$ и осями координат равна $\frac{27}{2}$?

Олимпиада 8 класс 2009 г.

1. Решить систему неравенств

$$\begin{cases} (x^2 - 16) \cdot \left(\frac{1}{x+2} - \frac{2}{x+4} \right) - \frac{9x-2x^2}{x^2+2x} < 0 \\ x + 2 - \frac{2x - \frac{4-3x}{2}}{3} \geq \frac{3}{1 - \frac{2x-6}{2x-3}} \end{cases}$$

2. Для всех значений параметра a решить уравнение

$$x + \frac{3}{a^3} = \frac{1}{a^2}(9x + 1). \quad \text{При каких значениях параметра } a \text{ корнем уравнения является число } \frac{1}{18}?$$

3. Построить график функции

$$f(x) = \frac{x^2 - |x| + 1}{x} + \left(\frac{1}{2-6x} + \frac{1}{27x^3 - 1} : \frac{1+3x}{1+3x+9x^2} \right) \cdot \frac{2+6x}{x}$$

Используя график, найти значения переменной X , при которых $f(x) \leq 0$

Олимпиада 8 класс 2010 год

№1. Решить систему неравенств

$$\begin{cases} \frac{1}{2 - \frac{1}{1 - \frac{1}{1-x}}} \leq 1 \\ \frac{|2-x|-x}{|x-3|-1} \leq 2 \end{cases}$$

№ 2. Построить график функции $y = \frac{|x^2 - x|}{x(x-1)}$

№ 3. Найдите натуральные значения a , при которых корень уравнения является натуральным числом

$$3x(a-1) - 2a(x+4) = 4(1-2a)$$

Вариант М - 9 класс 2010 (май)

1. Вычислить:

$$\frac{(6,26;0,125-0,0705\cdot 710)\cdot 252}{4,65-4,32:(0,288\cdot 15,7-0,288\cdot 5,7)}$$

2. Упростить:

$$\left(\frac{1}{2-4a} + \frac{a+1}{8a^3-1} ; \frac{2a+1}{4a^2+2a+1} \right) \cdot \frac{4a-2}{2a+1} - \frac{1}{(2a+1)^2}$$

3. Решить уравнения:

а) $\frac{5}{x^2+2x+4} = \frac{1}{x-2} + \frac{4(x+1)}{8-x^3}$

б) $\frac{|4-x|-x}{|x+6|+8} = 2$

4. Решить систему неравенств:

$$\begin{cases} \frac{4}{1-\frac{x}{x+4}} - \frac{2x-\frac{3-x}{3}}{2} \geq \frac{x-\frac{2x-1}{2}}{3} \\ \frac{4x}{\sqrt{5-x}+3} \geq \frac{28}{-3-\sqrt{5-x}} \end{cases}$$

5. Построить график функции:

$$y = \frac{x^2-1}{|x|-1} + \sqrt{x^2} - 3$$

6. Решить уравнение с параметром:

$$a \cdot (ax - 1) = 2x \cdot (3 - a) + 2 \cdot (x - 1)$$

Вариант М - 9 класс (июнь-2010).

№1. Вычислить:

$$\frac{\left(9\frac{3}{4}:5,2+3,4\cdot 2\frac{7}{34}\right):1\frac{9}{16}}{0,31\cdot 8,4-5,61:27\frac{1}{2}}$$

№2. Найти x :

$$\left(\frac{1}{2} + 0,8 - 1\frac{1}{2} : 2,5\right) : \left(x + 4\frac{3}{25} - 0,12\right) = 0,1$$

№3. Упростить выражение:

$$\left(\frac{x-2y+1}{x^2-4y^2} - \frac{x-2y}{x^2-x-2y-4y^2}\right) \cdot (1+2y-x) + \frac{x^3-4xy^2-y}{x^2y-4y^3}$$

№4. Решить уравнение:

$$\frac{2x^2}{2x-3} = \frac{3x}{2x-3}$$

№5. Решить систему неравенств:

$$\begin{cases} 3\left(x-1+\frac{4-3x}{4}-\left(1-2\left(x-1-\frac{x+2}{5}\right)\right)\right) \leq 5x-7 \\ \frac{x^2+8x+7}{x^2+2x+1}-1 \leq 0 \end{cases}$$

№6. Дано уравнение $x^2 + 5x - 4 = 0$ с корнями x_1, x_2 . Не решая этого уравнения, составить квадратное уравнение с корнями

$$y_1 = \frac{x_1}{x_2} \text{ и } y_2 = \frac{x_2}{x_1}.$$

№7. Построить график функции:

$$y = \frac{(\sqrt{75} + \sqrt{50}) \cdot \sqrt{(2\sqrt{6}-5)^2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} x - \frac{x^2-1}{x+1}$$

Олимпиада 8 класс 2011 год

№1. Найти множество решений уравнения

$$x^2 + 5y^2 + 4xy + 2y + 1 = 0.$$

№2. Решите систему неравенств

$$\begin{cases} \sqrt{6x + \left(\frac{x}{x-2} - \frac{x}{x+2}\right) : \frac{4x}{x^4 - 2x^3 + 8x - 16}} \geq 2 \\ 0 \leq \frac{x^2}{2x-1} \leq 1 \end{cases}$$

№3. При каких a сумма чисел, удовлетворяющих данной системе, наименьшая?

$$\begin{cases} 3x - 2y = -2a^2 + 12a + 3 \\ -2x + 3y = 8a^2 + 4a + 1 \end{cases}$$

Вариант М - 9 класс 2011 (май)

№1. Найти x из равенства:

$$\frac{\left(\frac{1}{6} + 0,1 + \frac{1}{15}\right) : \left(\frac{1}{6} + 0,1 - \frac{1}{15}\right) \cdot 2,52}{\left(x - \frac{1}{3} + 0,25 - \frac{1}{5}\right) : \left(0,25 - \frac{1}{6}\right) \cdot \frac{7}{13}} = 3$$

№2. Упростить выражение:

$$\left(\frac{3 - \epsilon}{\epsilon - 1} + 2 + \frac{a + 2}{a - 2}\right) : \left(\epsilon \cdot \frac{a - 1}{\epsilon - 1} + a \cdot \frac{2 - \epsilon}{a - 2}\right)$$

№3. Решить уравнения:

$$а) \frac{x}{2+3x} - \frac{5}{3x-2} = \frac{15x+10}{4-9x^2};$$

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

№4. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} \frac{21x - \frac{3-2x}{4}}{3} - 1 \frac{5}{12} < \frac{3x-1}{6} - \frac{2+10x}{2} - 3 \\ 1 + \frac{\frac{x}{1 - \frac{x}{x + \frac{x}{x-1}}}}{x} \geq x^2 - 2x \end{cases}$$

№5. Построить график функции:

$$y = \frac{x^2 - 2x}{x - 2} + \frac{\sqrt{x^2 - 6x + 9}}{x - 3} - (\sqrt{5 - x})^2$$

№6. Решить уравнение с параметром:

$$((a^2 - 2a - 3)x - 2(a + 1)) \cdot (a + 4) = a + 1$$

Вариант М-9-2011(июнь)

1. Найдите x :

$$\frac{7\frac{1}{8} : 1,9}{(3\frac{1}{3} \cdot 0,3 + 5\frac{1}{3} \cdot 0,125)} - \frac{(6\frac{3}{5} - 3\frac{3}{14}) \cdot 5\frac{5}{6}}{(21-x) : \frac{21}{79}} = \frac{7}{2}$$

2. Упростите выражение и найдите его значение при $x=0,125$ и

$$y = -1\frac{7}{8}$$

$$\frac{\frac{x+y}{x-y} - \frac{x-y}{x+y}}{\frac{x+y}{x-y} + \frac{x-y}{x+y}} : \frac{4y(y+2)}{(x+y)^2 + (x-y)^2} - \frac{x^2 + 2x - 2y + y^2 - 2xy}{xy - y^2 + 2x + 4}$$

3. Решите уравнения:

а) $(\sqrt{x} + 2)(x^2 + 3,6x) = (\sqrt{x} + 2)(x + 9)(\frac{5}{18}x + 1)$

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

4. Найдите все целые решения системы неравенств

$$\begin{cases} (\frac{1}{b^3 + b^2} - \frac{1-b}{b^2} - 1) : (\frac{b+2}{2-b} - \frac{2-b}{2+b} - \frac{4b^2}{b^2-4}) + \frac{b^2+2}{4b+4} \geq 0 \\ \frac{1 - \frac{5}{b}}{\frac{10b-25}{b} - b} - \frac{b}{1 - \frac{5}{b}} \geq 0 \end{cases}$$

5. Постройте график функции:

$$y = \frac{x-4}{x-2} : (\frac{80x}{x^3-8} + \frac{2x}{x^2+2x+4} - \frac{x-16}{2-x}) - \frac{6x+4}{(4-x)^2} + \frac{4}{(\sqrt{4-x})^2}$$

6. Дано уравнение: $x^2 + (3p - 5)x + 3p^2 - 11p - 6 = 0$.

Известно, что сумма квадратов его корней равна 65. Найдите значение параметра p и корни уравнения.

Олимпиада 8 класс (2012год)

1. Решите неравенство:

$$\left(\frac{x(x+1)}{x-3}\right)^2 + \left(\frac{x-3}{x(x+1)}\right)^2 \leq 2;$$

2. Постройте график функции:

$$y = \frac{1}{1 - \frac{1}{1 + \frac{1}{2x-1}}} - \frac{x^2 - 2x + 1}{|x-1|}$$

3. Решите систему уравнений при всех значениях параметра a :

$$\begin{cases} ax + (3a - 2)y = a; \\ x + ay = 2 - a. \end{cases}$$

Вариант М - 9 класс 2012 (май)

№1. Найти x из равенства:

$$\frac{(7:1,8 - 2\frac{1}{3}:1,5):2\frac{2}{3}}{3 \cdot (\frac{17}{90} - x:1\frac{1}{8}):480} : \left(\frac{679:100}{0,7} + 0,3\right) = 180$$

№2. Упростить выражение:

$$\frac{x+7}{x+9} + \left(\frac{x+7}{x^2+81-18x} + \frac{x+5}{x^2-81}\right) : \left(\frac{x+3}{x-9}\right)^2$$

№3. Решить уравнения:

$$1) x - \frac{x}{2 - \frac{1}{1 + \frac{2}{x-3}}} = \frac{3}{x-1}$$

$$2) \frac{1}{x^2-4} + \frac{x+3}{x^3+8} = \frac{5}{x^2-2x+4}$$

№4. Решить систему неравенств:

$$\begin{cases} 1 - \frac{x+6}{x+7} - \frac{3x - \frac{2-x}{2}}{4} \leq \frac{x - \frac{5x-60}{4}}{2} \\ \frac{3|x-1|}{5} > \frac{6+|x|}{2} - 4 \end{cases}$$

№5. Построить график: $y = \frac{5x^2+2x}{\sqrt{x^2+x}} - (\sqrt{3x})^2$

№6. Решить уравнение с параметром:

$$(a+2) \cdot ((x-1)(a-2) - x) = 0$$

Найти значения параметра, при которых корень уравнения равен $\frac{5}{6}$.

Вариант М - 9 класс 2012 (июнь)

1. Вычислить, используя, где возможно формулы сокращенного умножения:

$$\frac{\frac{2,5^3 - 4,4^3}{1,9} + 2,5^2 + 4,4^2}{\left(-6\frac{7}{8} + 1,375 - 5\frac{1}{2} \cdot 0,73\right) : (-1,73)}$$

2. Решить уравнения:

а) $\frac{x^2 - 4x - 8}{5x - x^2} = \frac{x^2 - 3x - 7}{x \cdot (x - 5)}$;

б) $\frac{\frac{x+3}{2} - \frac{x-1}{3}}{3} + \frac{\frac{2x-4}{2} - x}{2} - \frac{4 - \frac{x-7}{2}}{3} = 0$

3. Упростите выражение:

$$\left(\frac{a^2 - ab + b^2}{a^3 + 2a^2b + ab^2} + \frac{1}{a+b} - \frac{a^2 - ab - 2b^2}{(a+b)^3} \right) \cdot \frac{a}{a-b} - \frac{2a}{a^2 - b^2}$$

4. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} \frac{x}{3x + \frac{1-x}{1-x+1}} \geq \frac{1}{4} \\ (x+1)(2-x) \geq (x+1)(4-x) \end{cases}$$

5. Постройте график функции: $y = (\sqrt{2x-1})^2 - \frac{x^2 - 5x + 6}{x-3}$

6. Не решая квадратного уравнения $x^2 + 8x + 8 = 0$, найдите значение выражения $x_1^3 + x_2^3$, где x_1, x_2 корни заданного уравнения.

Физико-математическая олимпиада (март 2013 года)

8 класс

1. Вычислить $\frac{2ab(a^3-b^3)}{a^2+ab+b^2} - \frac{(a-b)(a^4-b^4)}{a^2-b^2}$, если
 $a = -1, \underbrace{5 \dots 5}_{2010} 6$; $b = 5, \underbrace{4 \dots 4}_{2011}$

2. Найти натуральные числа k и n , если известно, что
 $kn^2 - kn - n^2 + n = 94$.

3. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} \frac{\frac{x-2}{x-4} - 1}{\frac{1}{x-4} - \frac{x}{x^2-16}} \leq \frac{x+4}{x-3} \\ |2x - 9| \geq 1 \end{cases}$$

Вариант М - 9 класс 2013 (май)

1. Найти значение переменной x из равенства:

$$\left(26\frac{2}{3} : 6,4\right) \cdot \left(19,2 : 3\frac{5}{9}\right) - \frac{8\frac{4}{7} : 2\frac{26}{77}}{0,5 : 18\frac{2}{3}x} - \frac{1}{18} = 10$$

2. Решите уравнения:

1) $|2 - x| \cdot (|x + 3| - 1) = (x^2 - 4) \cdot (x + 4)$

2) $\frac{210}{32-x} - \frac{170}{x+32} = 2$

3. Упростить выражение

$$\left(\frac{4x^8}{(x+2)^8} - \frac{x^8}{x^8+8}\right) : \left(\frac{x-2}{x+2}\right)^2 - \frac{2(x^8-4)}{x^8+8}$$

4. Решить систему

неравенств:
$$\begin{cases} \frac{1}{1 - \frac{x-1}{8}} > \frac{1}{2x-1} \\ \sqrt{25x^2 - 10x + 1} + (\sqrt{5x+1})^2 \geq 10x \end{cases}$$

5. Построить график функции

$$y = \left(x + \frac{5-x^2}{1+x}\right) : \frac{(\sqrt{x+5})^2}{x^2+2x+1}$$

6. Решить уравнение с параметром

$$x \cdot (a - 2)^2 + 1 = x + a^2$$

Экзаменационная работа по математике в 9 класс (июнь 2013)

№1. Вычислить:

$$\frac{(17,03 - 11,27) : 2 \cdot 10 \frac{1}{3}}{12 : (2,28 : (28,57 - 5,01))} + 4 \frac{1}{2} \cdot \left(\left(3 : \left(0,2 - \frac{1}{10} \right) \right) : \left(2 \frac{1}{2} \cdot \left(0,8 + \frac{6}{5} \right) \right) \right)$$

№2. Упростить выражение:

$$\left(\left(1 - \frac{2b}{a+2b} \right) : \left(\frac{2b-a}{a+2b} \cdot \left(1 + \frac{a}{a-2b} \right) \right) \right) : \frac{a}{2(a+b)}$$

№3. Решить уравнение:

$$1) \frac{x^2-4}{x^3-27} = \frac{1-2x}{27-x^3}; \quad 2) \frac{x+\frac{x+1}{3}}{2} + \frac{1-\frac{2x}{3}}{4} = \frac{\frac{x+1}{2}+x}{3}$$

№4. Решить систему неравенств:

$$\begin{cases} \frac{2x+4}{7-5x} \geq \frac{3-2x}{5x-7} \\ \frac{3}{x+3} + \frac{x+7}{(x+3)^2} + 1 > 0 \end{cases}$$

№5. Постройте график функции:

$$y = \frac{x}{2x+2} + \left(\frac{x+7}{x^2+25-10x} + \frac{x+5}{x^2-25} \right) : \left(\frac{2x+2}{x^2-5x} \right)^2$$

№6. Корни x_1 и x_2 уравнения $x^2 + bx + 8 = 0$ удовлетворяют условию

$$\frac{1}{x_1^2} + \frac{1}{x_2^2} = \frac{9}{64}. \text{ Найдите значение } b.$$

Физико-математическая олимпиада (март 2014 года)

8 класс

1. Разложите на множители:

$$(x^2 + x)^2 + 4(x^2 + x) - 12$$

2. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} \frac{|2-x| - x}{|x-3| - 1} \leq 2; \\ |x-3| \leq 1 \end{cases}$$

3. Решите уравнение с параметром $(|a| - 1)x = (a - 1)(a + 3)$

При каких значениях параметра корни уравнения положительны?

Экзаменационная работа по математике в 9 класс
(май 2014 года)

1. Найти x :

$$\left(\left(\frac{0,012}{5} + \frac{0,04104}{5,4} \right) \cdot 4560 - 42 \frac{1}{3} \right) : \frac{3^{\frac{2}{5}} - 0,09 : (0,15 : x)}{0,32 \cdot 6 + 0,03 - (5,3 - 3,88) + 0,67} = 2$$

2. Упростите выражение:

$$(a+2) \left(\frac{4}{a^2-6a} - \frac{2}{6-a} + 1 \right) \left(\frac{1}{a^2-4} - \frac{2}{a^2+12a-6a^2-8} \right) - \frac{a}{2a-4}$$

3. Решить уравнения:

$$\text{а) } \frac{3x^2-5x}{3x-2} - 1 = \frac{2}{2-3x}; \quad \text{б) } \frac{1 + \frac{1}{\frac{1}{2} + \frac{1}{4x-6}}}{2 + \frac{1}{\frac{1}{3} + \frac{1}{9x-12}}} + \frac{2 + \frac{1}{\frac{1}{3} - \frac{1}{9x+6}}}{3 + \frac{1}{\frac{1}{5} - \frac{1}{25x+15}}} = 1$$

4. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 3 - \frac{4}{2 - \frac{1}{3 - \frac{4}{x}}} \geq \frac{3}{5} \\ \frac{32}{(\sqrt{5x+1})^2} + \frac{3}{5x-7} : \frac{(\sqrt{5x+1})^2}{49-25x^2} \geq \frac{5-45x}{(\sqrt{5x+1})^2} + 2 \end{cases}$$

5. Постройте график функции: $y = \sqrt{x^2} + \frac{x^2+x-2}{x+2} \cdot \left(\frac{3x+1}{x^2-1} - \frac{1}{x+1} \right)$

6. Решить уравнение с параметром: $m^2(x-1) + 2 = x + m$

**Вариант вступительного экзамена в 9 класс.
2014 (июнь)**

1. Найдите x :
$$\frac{0,31 \cdot x - 5,61 : 27,5}{(9,75 : 5,2 + 3 \frac{2}{5} \cdot 2 \frac{7}{34}) : 1 \frac{9}{16}} = 0,4.$$

2. Упростите выражение:

$$\frac{16a}{a^2 - b^2} - \left(\frac{b}{a^2 - ab} + \frac{16}{a - b} - \frac{64a}{b^2 - ab} \right) : \left(\frac{b}{8a} + 2 + \frac{8a}{b} \right).$$

3. Решите уравнения:

а)
$$\frac{2}{5x-10} - \frac{x-1}{3x^2+6x} = \frac{1,6}{x^2-4},$$

б)
$$\frac{1}{x-1} + \frac{x-\frac{x-6}{x-4}}{x+\frac{1}{x-4}} = \frac{2x-1}{x-1}.$$

4. Найти x , удовлетворяющие условию:
$$\begin{cases} 1 < 1-x < 6 \\ -2x < 8 \\ x < -2 \end{cases}$$

5. Постройте график функции:

$$y = \left(\frac{2}{1-\frac{3}{x}} + \frac{3x}{x^2-6x+9} \right) : \frac{2x-3}{x^2-9} - \frac{3(x+3)}{x-3}$$

6. Вычислите $\frac{5x_1-1}{x_2} + \frac{5x_2-1}{x_1}$, где x_1 и x_2 – корни квадратного уравнения $4x^2 - 2x - 1 = 0$

Физико-математическая олимпиада (март 2015 года)

8 класс

№1. Найдите наименьшее значение выражения

$4x+y^2+c^2$, если $x+y+c=1$.

№2. Построить график функции

$$f(x) = x - \sqrt{x^2 + 2x + 1} + \sqrt{x^2 - 4x + 4}.$$

Указать значения параметра a , при которых уравнение $f(x) = a^2$ имеет ровно два корня.

№3. Найти сумму целых решений системы неравенств

$$\begin{cases} x - 2 \geq \frac{4}{6 - x} \\ |2x - 1| \leq x + 13 \end{cases}$$

Экзаменационная работа по математике в 9 класс
(май 2015 года)

1. Найти x :
$$\frac{3,05^2 - 2,55^2}{0,35 \cdot 388 - 28,8 \cdot (20,56 - 14,501 : 0,85)} = \frac{2x}{\frac{1}{2} + \frac{1}{3}}$$

2. Упростите выражение:

$$\left(\frac{a+b}{(b-a)^2} + \frac{b+a}{ab-b^2} \right) \cdot \left(\frac{4ab-2b^2}{(a+b)(2a-b)} - \frac{b}{a} \right) \cdot \frac{2a-2b}{a+2} + \frac{a}{a+2}$$
 и найти его значение при $a = 5$, $b = -5$

3. Решите уравнения

a)
$$\frac{\frac{\frac{3}{1-\frac{1}{x-3}}}{1-\frac{1}{x}}}{8x^2+18(2x+5)+\frac{243}{x-3}} + \frac{\frac{1}{x-3}}{4x-\frac{1}{1-\frac{1}{x-3}}}}{\frac{1}{1-\frac{1}{x-3}}} = \frac{1}{2x^2-4,5}$$

b)
$$\frac{(\sqrt{x+2})^2 - 4}{\sqrt{x^2-1}} = 3$$

4. Решите систему неравенств
$$\begin{cases} \frac{x^2-2x-8}{|x-4|} \leq 7 \\ \frac{1-x+2}{5} + 6\frac{1}{15} \geq \frac{5x-3}{3} - \frac{3x+1}{5} + x \end{cases}$$

5. Постройте график функции
$$y = \left(x + \frac{(\sqrt{4-x})^2 + 1 + x - x^2}{1+x} \right) : \frac{x+5}{x^2+2x+1}$$

6. Решить уравнение с параметром

$$(a+1)^2x - (3a+1)x + 4 = a^2 + 6x$$

Экзаменационная работа по математике в 9 класс
(июнь 2015 года)

№1. Найти число M , если 12,5% этого числа равны

$$\frac{\left(\frac{7}{15} + \frac{14}{45} + \frac{2}{9}\right) \cdot 10\frac{1}{3} - 1\frac{1}{11} \cdot \left(2\frac{2}{3} - 1,75\right)}{\left(\frac{3}{7} - 0,25\right)} : \frac{3}{28} - 1.$$

№2. Решить уравнения:

а) $\left(\frac{x^2 + 24}{4x^2 - 20x + 25} + \frac{8}{5 - 2x}\right) : \left(\frac{1}{4x^2 - 20x + 25} + \frac{2}{(x+3)(5-2x)} + \frac{1}{(x+3)^2}\right) = 4$

б) $\frac{3 - \frac{2}{x-1}}{x+1} = (3x+2) : \frac{x}{1 - \frac{x}{x+1}} - \frac{6x-5}{x^2-x}$

№3. Упростить выражение

$$\frac{1}{x+2} + \frac{xy+6-2y-3x}{x-y-1} \cdot \left(\frac{y+3}{x^2y-3x^2-4y+12} - \frac{x+2}{xy^2-9x-2y^2+18}\right).$$

№4. Решить систему неравенств

$$\begin{cases} 5(x+7) + \frac{1}{x+7} \leq x+34 + \frac{x-7}{x^2-49}, \\ 1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{3 + \frac{2}{x}}} \leq \frac{(\sqrt{5x+3})^2}{\frac{7x}{2} + 2}. \end{cases}$$

№5. Построить график функции $y = \frac{x^2 - 4}{x - 2} + \frac{x^2 + 3x + 2}{(\sqrt{x+1})^2 + 1} \cdot \left(\frac{2}{x^2 - 1} + \frac{1}{1 - x}\right).$

№6. $x_1; x_2$ - действительные корни уравнения $x^2 + \sqrt{a+3} \cdot x + 3a = 0$. Найти

а, если $\frac{1}{x_1^2} + \frac{1}{x_2^2} = \frac{2}{9}.$