

НОВАЯ РЕДАКЦИЯ



ТОЛЬКО ДЛЯ
РОДИТЕЛЕЙ

Серия
РЕШЕБНИК

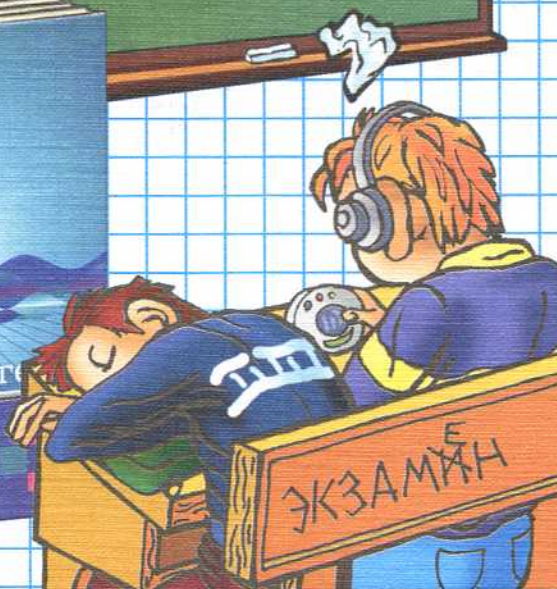
Домашняя работа по алгебре

NEW

ПЕРЕРАБОТАННОЕ И ДОПОЛНЕННОЕ

«АЛГЕБРА
9 класс»
Ш.А. Алимов,
Ю.М. Колягин,
Ю.В. Сидоров и др.

9



А.В. Морозов

Домашняя работа по алгебре за 9 класс

**к учебнику «Алгебра. 9 класс:
учеб. для общеобразоват. учреждений /
[Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, Ю.В. Сидоров
и др.]. — 15-е изд. — М.: Просвещение, 2010»**

Издание восьмое, переработанное и исправленное

**Издательство
«ЭКЗАМЕН»**

**МОСКВА
2012**

УДК 372.8:512
ББК 74.262.21
М80

Имя автора и название цитируемого издания указаны на титульном листе данной книги (ст. 1274 п. 1 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации).

Условия заданий и упражнений приводятся исключительно в учебных целях и в необходимом объеме — как иллюстративный материал.

Изображение учебника «Алгебра. 9 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений / [Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, Ю.В. Сидоров и др.]. — 15-е изд. — М.: Просвещение, 2010» приведено на обложке данного издания исключительно в качестве иллюстративного материала (ст. 1274 п. 1 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации).

Морозов, А.В.

М80 Домашняя работа по алгебре за 9 класс к учебнику Ш.А. Алимова и др. «Алгебра. 9 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений» / А.В. Морозов. — 8-е изд., перераб. и испр. — М.: Издательство «Экзамен», 2012. — 190, [2] с. (Серия «Решебник»)

ISBN 978-5-377-04723-0

Предлагаемое учебное пособие содержит образцы выполнения всех заданий и упражнений из учебника «Алгебра. 9 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений» / [Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, Ю.В. Сидоров и др.]. — 15-е изд. — М.: Просвещение, 2010».

Пособие адресовано родителям, которые смогут проконтролировать правильность решения, а в случае необходимости помочь детям в выполнении домашней работы по алгебре.

**УДК 372.8:512
ББК 74.262.21**

Подписано в печать 06.03.2012.

Формат 84х108/32. Гарнитура «Таймс». Бумага газетная.

Уч.-изд. л. 7,36. Усл. печ. л. 11,76. Тираж 10 000 экз. Заказ № 12297.

ISBN 978-5-377-04723-0

© Морозов А.В., 2012

© Издательство «ЭКЗАМЕН», 2012

СОДЕРЖАНИЕ

ГЛАВА II. Степень с рациональным показателем	4
ГЛАВА III. Степенная функция.....	28
ГЛАВА IV. Прогрессии	54
ГЛАВА V. Случайные события.....	76
ГЛАВА VI. Случайные величины	82
ГЛАВА VII. Множества, логика.....	89

Глава II.

Степень с рациональным показателем

$$62. 1) 2^3 + (-3)^3 - (-2)^2 + (-1)^5 = 8 + (-27) - (4) + (-1) = -24;$$

$$2) (-7)^2 - (-4)^3 - 3^4 = 49 - (-64) - 81 = 32;$$

$$3) 13 \cdot 2^3 - 9 \cdot 2^3 + 2^3 = 2^3 \cdot (13 - 9 + 1) = 8 \cdot 5 = 40;$$

$$4) 6 \cdot (-2)^3 - 5 \cdot (-2)^3 - (-2)^3 = -2^3 \cdot (6 - 5 - 1) = 0 \cdot (-2^3) = 0.$$

$$63. 1) \frac{7^2 \cdot 7^{15}}{7^{13}} = \frac{7^{15+2}}{7^{13}} = \frac{7^{17}}{7^{13}} = 7^4; 2) \frac{5^3 \cdot 5^{10} \cdot 5}{5^4 \cdot 5^{15}} = \frac{5^{10+3+1}}{5^{15+4}} = \frac{5^{14}}{5^{19}} = \frac{1}{5^5} = \left(\frac{1}{5}\right)^5;$$

$$3) \frac{a^2 \cdot a^8 \cdot b^3}{a^9 \cdot b^2} = \frac{a^{2+8} \cdot b^3}{a^9 \cdot b^2} = \frac{a^{10} b^3}{a^9 b^2} = ab; 4) \frac{c^3 d^5 c^9}{c^{10} d^7} = \frac{c^{12} d^5}{c^{10} d^7} = \frac{c^2}{d^2} = \frac{c^2}{d^2}.$$

$$64. 1) 1^{-5} = \frac{1}{1^5} = 1; 2) 4^{-3} = \frac{1}{4^3} = \frac{1}{64}; 3) (-10)^0 = 1;$$

$$4) (-5)^{-2} = \frac{1}{5^2} = \frac{1}{25}; 5) \left(\frac{1}{2}\right)^4 = \frac{1}{2^4} = \frac{1}{16}; 6) \left(\frac{3}{7}\right)^{-1} = \frac{7}{3} = 2\frac{1}{3}.$$

$$65. 1) \frac{1}{4^5} = \left(\frac{1}{4}\right)^5 = 4^{-5}; 2) \frac{1}{21^3} = \left(\frac{1}{21}\right)^3 = 21^{-3};$$

$$3) \frac{1}{x^7} = \left(\frac{1}{x}\right)^7 = x^{-7}; 4) \frac{1}{a^9} = \left(\frac{1}{a}\right)^9 = a^{-9}.$$

$$66. 1) \left(\frac{10}{3}\right)^{-3} = \frac{3^3}{10^3} = \frac{27}{1000} = 0,027; 2) \left(\frac{-9}{11}\right)^{-2} = \frac{11^2}{9^2} = \frac{121}{81} = 1\frac{40}{80};$$

$$3) (0,2)^{-4} = \left(\frac{1}{5}\right)^{-4} = (5)^4 = 625; 4) (0,5)^{-5} = \left(\frac{1}{2}\right)^{-5} = 2^5 = 32;$$

$$5) -(-17)^{-1} = \frac{1}{17}; 6) -(-13)^{-2} = -\frac{1}{13^2} = -\frac{1}{169}.$$

$$67. 1) 3^{-1} + (-2)^{-2} = \frac{1}{3} + \frac{1}{4} = \frac{3+4}{12} = \frac{7}{12};$$

$$2) \left(\frac{2}{3}\right)^{-3} - 4^{-2} = \frac{3^3}{2^3} - \frac{1}{4^2} = \frac{2 \cdot 27 - 1}{16} = \frac{53}{16} = 3\frac{5}{16};$$

$$3) (0,2)^{-2} + (0,5)^{-5} = 5^2 + 2^5 = 25 + 32 = 57;$$

$$4) (-0,1)^{-3} - (-0,2)^{-3} = -\left(\frac{1}{1000}\right)^{-1} + \left(\frac{1}{125}\right)^{-1} = -1000 + 125 = -875.$$

$$68. 1) 12^{-3} = \frac{1}{12^3} < 1; 2) 21^0 = 1;$$

$$3) (0,6)^{-5} = \left(\frac{5}{3}\right)^5 > 1;$$

$$4) \left(\frac{5}{19}\right)^{-4} = \left(\frac{19}{5}\right)^4 > 1.$$

$$69. 1) (x-y)^{-2} = \frac{1}{(x-y)^2}; 2) (x+y)^{-3} = \frac{1}{(x+y)^3}; 3) 3b^{-5}c^8 = \frac{3c^8}{b^5};$$

$$4) 9a^3b^{-4} = \frac{9a^3}{b^4}; 5) a^{-1}b^2c^{-3} = \frac{b^2}{ac^3}; 6) a^2b^{-1}c^{-4} = \frac{a^2}{bc^4}.$$

$$70. 1) \left(\frac{1}{7}\right)^{-3} \cdot \left(\frac{1}{7}\right) = \left(\frac{1}{7}\right)^{-2} = 7^2 = 49;$$

$$2) \left(-\frac{1}{5}\right) \cdot \left(-\frac{1}{5}\right)^{-4} = \left(-\frac{1}{5}\right)^{-3} = (-5)^3 = -125;$$

$$3) 0,3^7 \cdot 0,3^{-10} = 0,3^{-3} = \left(\frac{3}{10}\right)^{-3} = \left(\frac{10}{3}\right)^3 = \frac{1000}{27} = 37\frac{1}{27};$$

$$4) 17^{-5} \cdot 17^3 \cdot 17 = 17^{-1} = \frac{1}{17}.$$

$$71. 1) 9^7 : 9^{10} = 9^{-3} = \frac{1}{9^3} = \frac{1}{729}; 2) (0,2)^2 : (0,2)^{-2} = (0,2)^4 = 0,0016;$$

$$3) \left(\frac{2}{13}\right)^{-12} : \left(\frac{2}{13}\right)^{-10} = \left(\frac{2}{13}\right)^{-2} = \frac{13^2}{2^2} = \frac{169}{4} = 42\frac{1}{4};$$

$$4) \left(\frac{2}{5}\right)^3 : \left(\frac{2}{5}\right)^{-1} = \frac{2^4}{5^4} = \frac{16}{625}.$$

$$72. 1) (a^3)^{-5} = a^{-15};$$

$$2) (b^{-2})^{-4} = b^8;$$

$$3) (a^3)^7 = a^{21};$$

$$4) (b^7)^{-4} = a^{-28}.$$

$$73. 1) (ab^{-2})^3 = a^3b^{-6} = \frac{a^3}{b^6};$$

$$2) (a^2b^{-1})^4 = a^8b^{-4} = \frac{a^8}{b^4};$$

$$3) (2a^2)^{-6} = 2^{-6}a^{-12} = \frac{1}{64a^{12}};$$

$$4) (3a^3)^{-4} = 3^{-4}a^{-12} = \frac{1}{81a^{12}}.$$

$$74. 1) \left(\frac{a^8}{b^7}\right)^{-2} = \frac{a^{-16}}{b^{-14}} = \frac{b^{14}}{a^{16}}; 2) \left(\frac{m^{-4}}{n^{-5}}\right)^{-3} = \frac{m^{12}}{n^{15}};$$

$$3) \left(\frac{2x^6}{3y^{-4}}\right)^2 = \frac{2^2x^{12}y^8}{3^2} = \frac{4x^{12}y^8}{9}; 4) \left(\frac{-4yx^{-5}}{z^3}\right)^3 = \frac{-64y^3x^{-15}}{z^9} = -\frac{64y^3}{z^9x^{15}};$$

$$75. 1) (x^2 y^{-2} - 4 y^{-2}) \cdot \left(\frac{1}{y}\right)^{-2} = (x^2 - 4) \cdot y^{-2} \cdot y^2 = x^2 - 4,$$

если $x = 5$, то $x^2 = 25$ и $25 - 4 = 21$;

$$2) \left((a^2 b^{-1})^4 - a^0 b^4 \right) : \frac{a^4 - b^4}{b^2} = \left(\frac{a^8}{b^4} - b^4 \right) \cdot \frac{b^2}{a^4 - b^4} = \\ = \frac{(a^8 - b^8)}{b^4} \cdot \frac{b^2}{(a^4 - b^4)} = \frac{(a^4 - b^4)(a^4 + b^4)}{b^2 \cdot (a^4 - b^4)} = \frac{a^4 + b^4}{b^2};$$

если $a = 2$, $b = -3$, то $a^4 = 16$, $b^4 = 81$, $b^2 = 9$ и $\frac{16 + 81}{9} = \frac{97}{9} = 10\frac{7}{9}$.

$$76. 1) 200000^4 = (2 \cdot 10^5)^4 = 2^4 \cdot 10^{20} = 16 \cdot 10^{20} = 1,6 \cdot 10^{21};$$

$$2) 0,0003^3 = (3 \cdot 10^{-4})^3 = 3^3 \cdot 10^{-12} = 27 \cdot 10^{-12} = 2,7 \cdot 10^{-11};$$

$$3) 4000^{-2} = (4 \cdot 10^3)^{-2} = 0,0625 \cdot 10^{-6} = 6,25 \cdot 10^{-8};$$

$$4) 0,002^{-3} = (2 \cdot 10^{-3})^{-3} = 2^{-3} \cdot 10^9 = 0,125 \cdot 10^9 = 1,25 \cdot 10^8.$$

$$77. 1) 0,0000087 = 8,7 \cdot 10^{-6}; \quad 2) 0,00000005086 = 5,086 \cdot 10^{-8};$$

$$3) \frac{1}{125} = 0,008 = 8 \cdot 10^{-3}; \quad 4) \frac{1}{625} = 0,0016 = 1,6 \cdot 10^{-3}.$$

$$78, 79, 80. 3 \cdot 10^{-3} \text{ мм} = \frac{3}{1000} \text{ мм} = 0,003 \text{ мм}; 0,00000000001 \text{ с} = \\ = 10^{-11} \text{ с}; 10^{-4} \text{ мм} = 0,0001 \text{ мм}.$$

$$81. 1) \frac{a^8 a^{-7}}{a^{-2}} = a^{8-7+2} = a^3, \text{ если } a = 0,8, \text{ то } a^3 = 0,512;$$

$$2) \frac{a^{15} a^3}{a^{13}} = a^{15+3-13} = a^5, \text{ если } a = \frac{1}{2}, \text{ то } a^5 = \left(\frac{1}{2}\right)^5 = \frac{1}{32}.$$

$$82. 1) \left((-20)^7\right)^{-7} : \left((-20)^{-6}\right)^8 + 2^{-2} = \left((-20)^{-49} : (-20)^{-48}\right) + \frac{1}{4} = \\ = -\frac{1}{20} + \frac{1}{4} = \frac{-1+5}{20} = \frac{1}{5};$$

$$2) \left((-17)^{-4}\right)^{-6} : \left((-17)^{-13}\right)^{-2} - \left(\frac{1}{17}\right)^{-2} = (-17)^{24} : (-17)^{26} - \\ - \left(\frac{1}{17}\right)^2 = \left(-\frac{1}{17}\right)^2 - \left(\frac{1}{17}\right)^2 = \frac{1}{17^2} - \frac{1}{17^2} = 0.$$

$$83. 1) (1,3)^{-118} \cdot (1,3)^{127} = (1,3)^9 \approx 10,6;$$

$$2) (0,87)^{-74} : (0,87)^{-57} = (0,87)^{-74+57} = (0,87)^{-17} \approx 10,67;$$

$$3) \left(\frac{17}{19}\right)^{-47} : \left(\frac{17}{19}\right)^{-26} = \left(\frac{17}{19}\right)^{-21} = \left(\frac{19}{17}\right)^{21} \approx 10,34;$$

$$4) \left(\frac{23}{21}\right)^{56} \cdot \left(\frac{23}{21}\right)^{-25} = \left(\frac{23}{21}\right)^{31} \approx 16,78.$$

$$84. 1) (786^{-7})^4 : (786^5)^{-6} = 786^{-28} \cdot 786^{30} = 786^2 = 6,17796 \cdot 10^5;$$

$$2) (923^3)^{-6} \cdot (923^5)^4 = 923^{-18} \cdot 923^{20} = 923^2 = 8,51929 \cdot 10^5.$$

$$85. 1) V = (1,54 \cdot 10^{-4})^3 = 3,65 \cdot 10^{-12} \text{ мм}^3;$$

$$2) V = (3,18 \cdot 10^5)^3 = 3,21 \cdot 10^{15} \text{ км}^3.$$

$$86. 1) (a^{-3} + b^{-3}) \cdot (a^{-2} - b^{-2})^{-1} \cdot (a^{-2} - a^{-1}b^{-1} + b^{-2})^{-1} = \left(\frac{1}{a^3} + \frac{1}{b^3}\right) \times$$

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

$$= \frac{(b^3 + a^3) \cdot a^4 b^4}{a^3 b^3 \cdot (b-a)(b+a)(b^2 - ab + a^2)} = \frac{ab(b^3 + a^3)}{(b-a)(a^3 + b^3)} = \frac{ab}{b-a};$$

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

$$= \frac{b^3 - a^3}{a^2 b^2} \cdot \frac{a^2 b^2}{b^2 + ab + a^2} = \frac{(b-a)(b^2 + ab + a^2)}{b^2 + ab + a^2} = b - a.$$

$$87. 1) \sqrt{1} = 1; \quad \sqrt{0} = 0; \quad \sqrt{16} = \sqrt{4^2} = 4; \quad \sqrt{169} = \sqrt{13^2} = 13;$$

$$\sqrt{\frac{1}{289}} = \sqrt{\left(\frac{1}{17}\right)^2} = \frac{1}{17};$$

$$2) \sqrt[3]{1} = 1; \quad \sqrt[3]{0} = 0; \quad \sqrt[3]{125} = \sqrt[3]{5^3} = 5; \quad \sqrt[3]{\frac{1}{27}} = \sqrt[3]{\frac{1}{3^3}} = \frac{1}{3};$$

$$\sqrt[3]{0,027} = \sqrt[3]{(0,3)^3} = 0,3; \quad \sqrt[3]{0,064} = \sqrt[3]{(0,4)^3} = 0,4$$

$$3) \sqrt[4]{0} = 0; \quad \sqrt[4]{1} = 1; \quad \sqrt[4]{16} = \sqrt[4]{2^4} = 2; \quad \sqrt[4]{\frac{16}{81}} = \sqrt[4]{\left(\frac{2}{3}\right)^4} = \frac{2}{3};$$

$$\sqrt[4]{\frac{256}{625}} = \sqrt[4]{\left(\frac{4}{5}\right)^4} = \frac{4}{5}; \quad \sqrt[4]{0,0016} = \sqrt[4]{(0,2)^4} = 0,2.$$

$$88. 1) \sqrt[6]{36^3} = \sqrt[6]{(6^2)^3} = \sqrt[6]{6^6} = 6; \quad 2) \sqrt[12]{64^2} = \sqrt[12]{(2^6)^2} = \sqrt[12]{2^{12}} = 2;$$

$$3) \sqrt[4]{\left(\frac{1}{25}\right)^2} = \sqrt[4]{\left(\frac{1}{5}\right)^4} = \frac{1}{5};$$

$$4) \sqrt[8]{225^4} = \sqrt[8]{(15^2)^4} = \sqrt[8]{15^8} = 15.$$

$$89. 1) \sqrt[3]{10^6} = 10^2 = 100;$$

$$2) \sqrt[3]{3^{12}} = 3^4 = 81;$$

$$3) \sqrt[4]{\left(\frac{1}{2}\right)^{12}} = \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8};$$

$$4) \sqrt[4]{\left(\frac{1}{3}\right)^{16}} = \left(\frac{1}{3}\right)^4 = \frac{1}{3^4} = \frac{1}{81}.$$

$$90. 1) \sqrt[3]{-8} = -2; 2) \sqrt[5]{-1} = -1; 3) \sqrt[3]{-\frac{1}{27}} = -\frac{1}{\sqrt[3]{27}} = -\frac{1}{3};$$

$$4) \sqrt[5]{-1024} = -\sqrt[5]{4^5} = -4; 5) \sqrt[3]{-34^3} = -34; 6) \sqrt[7]{-8^7} = -8.$$

$$91. 1) x^4 = 81; x = \pm \sqrt[4]{81} = \pm 3; x_1 = 3; x_2 = -3;$$

$$2) x^5 = -\frac{1}{32}; x = \sqrt[5]{-\frac{1}{32}} = \sqrt[5]{\left(-\frac{1}{2}\right)^5} = -\frac{1}{2};$$

$$3) 5x^5 = -160; x^5 = -32; x = \sqrt[5]{-32} = -2.$$

$$4) 2x^6 = 128; x^6 = 64; x = \pm \sqrt[6]{64} = \pm 2; x_1 = 2, x_2 = -2.$$

$$92. 1) \sqrt[6]{2x-3} \text{ — имеет смысл, если } 2x-3 \geq 0, \text{ тогда } 2x \geq 3, x \geq \frac{3}{2},$$

$$x \geq 1,5. \text{ Ответ: } x \in [1,5; +\infty).$$

$$2) \sqrt[3]{x+3} \text{ — имеет смысл для любого } x.$$

$$3) \sqrt[3]{2x^2-x-1} \text{ — имеет смысл для любого } x.$$

$$4) \sqrt[4]{\frac{2-3x}{2x-4}} \text{ — имеет смысл, если: } \frac{2-3x}{2x-4} \geq 0, \text{ т.е. } \begin{cases} 2-3x \geq 0 \\ 2x-4 > 0 \end{cases} \text{ или}$$

$$\begin{cases} 2-3x \leq 0 \\ 2x-4 < 0 \end{cases}; \begin{cases} x \leq \frac{2}{3} \\ x > 2 \end{cases} \text{ или } \begin{cases} x \geq \frac{2}{3} \\ x < 2 \end{cases}, \text{ поэтому } \begin{cases} x \geq \frac{2}{3} \\ x < 2 \end{cases}. \text{ Ответ: } x \in \left[\frac{2}{3}; 2\right).$$

$$93. 1) \sqrt[3]{-125} + \frac{1}{8}\sqrt[6]{64} = \sqrt[3]{(-5)^3} + \frac{1}{8}\sqrt[6]{2^6} = -5 + \frac{1}{8} \cdot 2 = -5 + \frac{1}{4} = -4\frac{3}{4};$$

$$2) \sqrt[5]{32} - 0,5 \cdot \sqrt[3]{-216} = \sqrt[5]{2^5} - \frac{1}{2}\sqrt[3]{(-6)^3} = 2 + \frac{6}{2} = 5;$$

$$3) -\frac{1}{3}\sqrt[4]{81} + \sqrt[4]{625} = -\frac{1}{3}\sqrt[4]{3^4} + \sqrt[4]{5^4} = -\frac{1}{3} \cdot 3 + 5 = -1 + 5 = 4;$$

$$4) \sqrt[3]{-1000} - \frac{1}{4}\sqrt[4]{256} = \sqrt[3]{(-10)^3} - \frac{1}{4}\sqrt[4]{4^4} = -10 - 1 = -11;$$

$$5) \sqrt[4]{0,0001} - 2 \cdot \sqrt{0,25} + \sqrt[5]{-\frac{1}{32}} = \sqrt[4]{(0,1)^4} - 2\sqrt{0,5^2} + \sqrt[5]{\left(-\frac{1}{2}\right)^5} =$$

$$= 0,1 - 1 - \frac{1}{2} = -1,4;$$

$$6) \sqrt[5]{\frac{1}{243}} + \sqrt[3]{-0,001} - \sqrt[4]{0,0016} = \frac{1}{3} - 0,1 - 0,2 = \frac{1}{3} - 0,3 = \frac{1}{3} - \frac{3}{10} = \frac{10-9}{30} = \frac{1}{30}.$$

$$94. 1) \sqrt{9+\sqrt{17}} \cdot \sqrt{9-\sqrt{17}} = \sqrt{81-17} = \sqrt{64} = 8;$$

$$2) \left(\sqrt{3+\sqrt{5}} - \sqrt{3-\sqrt{5}} \right)^2 = 3+\sqrt{5} - 2\sqrt{9-5} + 3-\sqrt{5} = 6-4=2;$$

$$3) \left(\sqrt{5+\sqrt{21}} + \sqrt{5-\sqrt{21}} \right)^2 = 5+\sqrt{21} + 2\sqrt{25-21} + 5-\sqrt{21} = 10+4=14;$$

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

$$= \frac{3+2\sqrt{6}+2-3+2\sqrt{6}-2}{3-2} = \frac{2\sqrt{6}+2\sqrt{6}}{1} = 4\sqrt{6}.$$

$$95. 1) \sqrt[3]{(x-2)^3} = x-2 \text{ — для любого } x.$$

$$2) \text{ т.к. } \sqrt[6]{(3-x)^6} \geq 0, \text{ то при } x < 3 \sqrt[6]{(3-x)^6} = (3-x)^3$$

$$\text{и при } x \geq 3 \sqrt[6]{(3-x)^6} = -(3-x)^3 = (x-3)^3.$$

$$96. 1987 < \sqrt{n} < 1988; 1987^2 < n < 1988^2, \text{ откуда}$$

$$3948169 < n < 3952144.$$

Найдем, сколько натуральных чисел между ними

$3952144 - 3948169 = 3975$, а т.к. $n < 3952144$, то таких чисел 3974.

Ответ: 3974 числа.

$$97. 1) \sqrt[3]{343 \cdot 0,125} = \sqrt[3]{7^3 \cdot (0,5)^3} = \sqrt[3]{(7 \cdot 0,5)^3} = \sqrt[3]{(3,5)^3} = 3,5;$$

$$2) \sqrt[3]{512 \cdot 216} = \sqrt[3]{8^3 \cdot 6^3} = \sqrt[3]{(8 \cdot 6)^3} = 48;$$

$$3) \sqrt[4]{256 \cdot 0,0081} = \sqrt[4]{2^8 \cdot (0,3)^4} = 2^2 \cdot 0,3 = 4 \cdot 0,3 = 1,2;$$

$$4) \sqrt[5]{32 \cdot 100000} = \sqrt[5]{2^5 \cdot 10^5} = 2 \cdot 10 = 20.$$

$$98. 1) \sqrt[3]{5^3 \cdot 7^3} = \sqrt[3]{(5 \cdot 7)^3} = \sqrt[3]{35^3} = 35;$$

$$2) \sqrt[4]{11^4 \cdot 3^4} = \sqrt[4]{(11 \cdot 3)^4} = \sqrt[4]{33^4} = 33;$$

$$3) \sqrt[5]{(0,2)^5 \cdot 8^5} = \sqrt[5]{(0,2 \cdot 8)^5} = \sqrt[5]{1,6^5} = 1,6;$$

$$4) \sqrt[7]{\left(\frac{1}{3}\right)^7 \cdot 21^7} = \sqrt[7]{\left(\frac{1}{3} \cdot 21\right)^7} = \sqrt[7]{7^7} = 7.$$

$$99. 1) \sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{500} = \sqrt[3]{1000} = \sqrt[3]{10^3} = 10;$$

$$2) \sqrt[3]{0,2} \cdot \sqrt[3]{0,04} = \sqrt[3]{0,008} = \sqrt[3]{0,2^3} = 0,2;$$

$$3) \sqrt[4]{324} \cdot \sqrt[4]{4} = \sqrt[4]{81 \cdot 16} = \sqrt[4]{3^4 \cdot 2^4} = \sqrt[4]{6^4} = 6; 4) \sqrt[5]{2} \cdot \sqrt[5]{16} = \sqrt[5]{32} = \sqrt[5]{2^5} = 2.$$

$$100. 1) \sqrt[5]{3^{10} \cdot 2^{15}} = 3^2 \cdot 2^3 = 9 \cdot 8 = 72; 2) \sqrt[3]{2^3 \cdot 5^6} = 2 \cdot 5^2 = 2 \cdot 25 = 50;$$

$$3) \sqrt[4]{3^{12} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^8} = 3^3 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{27}{9} = 3; 4) \sqrt[10]{4^{30} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{20}} = 4^3 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{64}{4} = 16.$$

$$(101-102). 1) \sqrt[3]{64 \cdot x^3 \cdot z^6} = 4xz^2; 2) \sqrt[4]{a^8 \cdot b^{12}} = a^2b^3;$$

$$3) \sqrt[5]{32 \cdot x^{10} \cdot y^{20}} = 2x^2y^4; 4) \sqrt[6]{a^{12}b^{18}} = a^2b^3.$$

$$102. 1) \sqrt[3]{2ab^2} \cdot \sqrt[3]{4a^2b} = \sqrt[3]{2^3a^3b^3} = 2ab;$$

$$2) \sqrt[4]{3a^2b^3} \cdot \sqrt[4]{27a^2b} = \sqrt[4]{3^4a^4b^4} = 3ab;$$

$$3) \sqrt[4]{\frac{ab}{c}} \cdot \sqrt[4]{\frac{a^3c}{b}} = \sqrt[4]{\frac{a^4bc}{bc}} = a; 4) \sqrt[3]{\frac{16a}{b^2}} \cdot \sqrt[3]{\frac{1}{2ba}} = \sqrt[3]{\frac{16a}{2ab^3}} = \frac{2}{b}.$$

$$103. 1) \sqrt[3]{\frac{64}{125}} = \sqrt[3]{\frac{4^3}{5^3}} = \sqrt[3]{\left(\frac{4}{5}\right)^3} = \frac{4}{5}; 2) \sqrt[4]{\frac{16}{81}} = \sqrt[4]{\left(\frac{2}{3}\right)^4} = \frac{2}{3};$$

$$3) \sqrt[3]{3\frac{3}{8}} = \sqrt[3]{\frac{27}{8}} = \sqrt[3]{\left(\frac{3}{2}\right)^3} = \frac{3}{2}; 4) \sqrt[5]{7\frac{19}{32}} = \sqrt[5]{\frac{243}{32}} = \sqrt[5]{\left(\frac{3}{2}\right)^5} = \frac{3}{2}.$$

$$104. 1) \sqrt[4]{324} : \sqrt[4]{4} = \sqrt[4]{\frac{324}{4}} = \sqrt[4]{81} = \sqrt[4]{3^4} = 3;$$

$$2) \sqrt[3]{128} : \sqrt[3]{2000} = \sqrt[3]{\frac{128}{2 \cdot 10^3}} = \sqrt[3]{\frac{64}{1000}} = \sqrt[3]{\left(\frac{4}{10}\right)^3} = \frac{4}{10} = \frac{2}{5};$$

$$3) \frac{\sqrt[3]{16}}{\sqrt[3]{2}} = \sqrt[3]{\frac{16}{2}} = \sqrt[3]{8} = \sqrt[3]{2^3} = 2; 4) \frac{\sqrt[5]{256}}{\sqrt[5]{8}} = \sqrt[5]{\frac{256}{8}} = \sqrt[5]{32} = \sqrt[5]{2^5} = 2;$$

$$5) (\sqrt{20} - \sqrt{45}) : \sqrt{5} = \sqrt{\frac{20}{5}} - \sqrt{\frac{45}{5}} = \sqrt{4} - \sqrt{9} = 2 - 3 = -1;$$

$$6) (\sqrt[3]{625} - \sqrt[3]{5}) : \sqrt[3]{5} = \sqrt[3]{\frac{625}{5}} - \sqrt[3]{\frac{5}{5}} = \sqrt[3]{125} - 1 = \sqrt[3]{5^3} - 1 = 5 - 1 = 4.$$

$$105. 1) \sqrt[5]{a^6 b^7} : \sqrt[5]{ab^2} = \sqrt[5]{\frac{a^6 b^7}{ab^2}} = \sqrt[5]{a^5 b^5} = ab;$$

$$2) \sqrt[3]{81x^4 y} : \sqrt[3]{3xy} = \sqrt[3]{\frac{81x^4 y}{3xy}} = \sqrt[3]{27x^3} = \sqrt[3]{3^3 x^3} = 3x;$$

$$3) \sqrt[3]{\frac{3x}{y^2}} : \sqrt[3]{\frac{y}{9x^2}} = \sqrt[3]{\frac{27x^3}{y^3}} = \frac{3x}{y}; \quad 4) \sqrt[4]{\frac{2b}{a^3}} : \sqrt[4]{\frac{a}{8b^3}} = \sqrt[4]{\frac{16b^4}{a^4}} = \frac{2b}{a}.$$

$$106. 1) (\sqrt[6]{7^3})^2 = \sqrt[6]{7^6} = 7; \quad 2) (\sqrt[6]{9})^{-3} = 9^{-\frac{3}{6}} = 9^{-\frac{1}{2}} = \frac{1}{9^{\frac{1}{2}}} = \frac{1}{3};$$

$$3) (\sqrt[5]{32})^2 = 32^{\frac{2}{5}} = 32^{\frac{1}{5}} = \sqrt[5]{32} = \sqrt[5]{2^5} = 2;$$

$$4) (\sqrt[8]{16})^4 = 16^{\frac{4}{8}} = 16^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{\frac{1}{16^2}} = \frac{1}{4}.$$

$$107. 1) \sqrt[3]{\sqrt[3]{729}} = \sqrt[6]{3^6} = 3; \quad 2) \sqrt{\sqrt[4]{1024}} = \sqrt[4]{2^{10}} = 2^{\frac{5}{2}} = 4\sqrt{2};$$

$$3) \sqrt[3]{\sqrt[3]{9}} \cdot \sqrt[3]{3^7} = \sqrt[9]{3^2 \cdot 3^7} = \sqrt[9]{3^9} = 3;$$

$$4) \sqrt[4]{\sqrt[3]{25}} \cdot \sqrt[6]{5^5} = \sqrt[12]{25^3 \cdot 5^{10}} = \sqrt[12]{5^2 \cdot 5^{10}} = \sqrt[12]{5^{12}} = 5.$$

$$108. 1) (\sqrt[3]{x})^6 = x^{\frac{6}{3}} = x^2; \quad 2) (\sqrt[3]{y^2})^3 = \sqrt[3]{y^6} = y^{\frac{6}{3}} = y^2;$$

$$3) (\sqrt{a} \cdot \sqrt[3]{b})^6 = a^{\frac{6}{2}} \cdot b^{\frac{6}{3}} = a^3 b^2; \quad 4) (\sqrt[3]{a^2} \cdot \sqrt[4]{b^3})^{12} = a^{\frac{24}{3}} \cdot b^{\frac{36}{4}} = a^8 b^9;$$

$$5) \left(\sqrt[3]{\sqrt{a^2 b}} \right)^6 = \left(a^{\frac{2}{6}} \cdot b^{\frac{1}{6}} \right)^6 = a^2 b;$$

$$6) \left(\sqrt[3]{\sqrt[4]{27a^3}} \right)^4 = \left(27^{\frac{1}{12}} \cdot a^{\frac{3}{12}} \right)^4 = \sqrt[3]{27a^3} = \sqrt[3]{(3a)^3} = 3a.$$

$$109. 1) \sqrt[3]{\frac{3}{2}} \cdot \sqrt[3]{2\frac{1}{4}} = \sqrt[3]{\frac{3}{2} \cdot \frac{9}{4}} = \sqrt[3]{\left(\frac{3}{2}\right)^3} = \frac{3}{2};$$

$$2) \sqrt[4]{\frac{3}{4}} \cdot \sqrt[4]{6\frac{3}{4}} = \sqrt[4]{\frac{3}{4} \cdot \frac{27}{4}} = \sqrt[4]{\left(\frac{3}{2}\right)^4} = \frac{3}{2};$$

$$3) \sqrt[4]{15\frac{5}{8}} \cdot \sqrt[4]{\frac{2}{5}} = \sqrt[4]{\frac{125}{8} \cdot \frac{5}{2}} = \sqrt[4]{\left(\frac{5}{2}\right)^4} = \frac{5}{2};$$

$$4) \sqrt[3]{11\frac{1}{4}} \cdot \sqrt[3]{3\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{\frac{45}{4} \cdot \frac{3}{10}} = \sqrt[3]{\frac{27}{8}} = \sqrt[3]{\left(\frac{3}{2}\right)^3} = \frac{3}{2};$$

$$5) \left(\sqrt[3]{\sqrt{27}}\right)^2 = \sqrt[6]{3^6} = 3; 6) \left(\sqrt[3]{\sqrt[3]{16}}\right)^3 = \sqrt[6]{2^{12}} = 2^2 = 4.$$

$$110. 1) \frac{\sqrt[3]{49} \cdot \sqrt[3]{112}}{\sqrt[3]{250}} = \sqrt[3]{\frac{49 \cdot 56}{125}} = \sqrt[3]{\frac{7^2 \cdot 7 \cdot 8}{5^3}} = \sqrt[3]{\frac{7^3 \cdot 2^3}{5^3}} = \sqrt[3]{\left(\frac{14}{5}\right)^3} = 2\frac{4}{5};$$

$$2) \frac{\sqrt[4]{54} \cdot \sqrt[4]{120}}{\sqrt[4]{5}} = \sqrt[4]{54 \cdot 24} = \sqrt[4]{27 \cdot 2 \cdot 8 \cdot 3} = \sqrt[4]{2^4 \cdot 3^4} = 2 \cdot 3 = 6;$$

$$3) \frac{\sqrt[4]{32}}{\sqrt[4]{2}} + \sqrt[6]{27^2} - \sqrt[3]{64} = \sqrt[4]{\frac{32}{2}} + 3 - \sqrt[3]{2^6} = \sqrt[4]{16} + 3 - 2 = 2 + 1 = 3;$$

$$4) \sqrt[3]{3\frac{3}{8}} + \sqrt[4]{18} \cdot \sqrt[4]{4\frac{1}{2}} - \sqrt{\sqrt{256}} = \sqrt[3]{\frac{27}{8}} + \sqrt[4]{\frac{2 \cdot 3^2 \cdot 3^2}{2}} - \sqrt[4]{4^4} = \frac{3}{2} + 3 - 4 = \frac{1}{2};$$

$$5) \sqrt[3]{11 - \sqrt{57}} \cdot \sqrt[3]{11 + \sqrt{57}} = \sqrt[3]{11^2 - 57} = \sqrt[3]{121 - 57} = \sqrt[3]{64} = 4;$$

$$6) \sqrt[4]{17 - \sqrt{33}} \cdot \sqrt[4]{17 + \sqrt{33}} = \sqrt[4]{17^2 - 33} = \sqrt[4]{256} = \sqrt[4]{4^4} = 4.$$

$$111. 1) \sqrt[3]{\frac{ab^2}{c}} \cdot \sqrt[3]{\frac{a^5b}{c^2}} = \sqrt[3]{\frac{a^6b^3}{c^3}} = \frac{a^2b}{c};$$

$$2) \sqrt[5]{\frac{8a^3}{b^2}} \cdot \sqrt[5]{\frac{4a^7}{b^3}} = \sqrt[5]{\frac{2^5a^{10}}{b^5}} = \frac{2a^2}{b};$$

$$3) \frac{\sqrt[4]{a^2b^2c} \cdot \sqrt[4]{a^3b^3c^2}}{\sqrt[4]{abc^3}} = \sqrt[4]{\frac{a^2b^2c \cdot a^3b^3c^2}{abc^3}} = \sqrt[4]{a^4b^4} = ab;$$

$$4) \frac{\sqrt[3]{2a^4b} \cdot \sqrt[3]{4ab}}{2b\sqrt[3]{a^2b^2}} = \frac{1}{2b} \sqrt[3]{\frac{2^3a^5b^2}{a^2b^2}} = \frac{\sqrt[3]{8a^3}}{2b} = \frac{2a}{2b} = \frac{a}{b};$$

$$5) \left(\sqrt[5]{a^3}\right)^5 \cdot \left(\sqrt[3]{b^2}\right)^3 = a^3b^2; 6) \left(\sqrt[4]{a^3b^3}\right)^4 : \left(\sqrt[3]{ab^2}\right)^3 = \frac{a^3b^3}{ab^2} = a^2b.$$

$$112. 1) \sqrt[3]{2ab} \cdot \sqrt[3]{4a^2b} \cdot \sqrt[3]{27b} = \sqrt[3]{2^3 \cdot a^3b^3 \cdot 3^3} = 2 \cdot 3 \cdot ba = 6ab;$$

$$2) \sqrt[4]{abc} \cdot \sqrt[4]{a^3b^2c} \cdot \sqrt[4]{b^5c^2} = \sqrt[4]{a^4b^8c^4} = ab^2c;$$

$$3) \frac{\sqrt[5]{a^3b^2} \cdot \sqrt[5]{3a^2b^3}}{\sqrt[5]{3ab}} = \frac{\sqrt[5]{a^5b^5 \cdot 3}}{\sqrt[5]{3ab}} = \sqrt[5]{a^4b^4};$$

$$4) \frac{\sqrt[4]{8x^2y^5} \cdot \sqrt[4]{4x^3y}}{\sqrt[4]{2xy^2}} = \sqrt[4]{\frac{16 \cdot x^5y^6}{xy^2}} = \sqrt[4]{16x^4y^4} = 2xy.$$

$$113. 1) \sqrt[3]{\sqrt[3]{a^{18}}} + \left(\sqrt[3]{\sqrt[3]{a^4}} \right)^3 = a^{\frac{18}{9}} + a^{\frac{12}{6}} = a^2 + a^2 = 2a^2;$$

$$2) \left(\sqrt[3]{\sqrt[3]{x^2}} \right)^3 + 2 \left(\sqrt[4]{\sqrt{x}} \right)^8 = x^{\frac{6}{6}} + 2x^{\frac{8}{8}} = x + 2x = 3x;$$

$$3) 2\sqrt{\sqrt{a^4b^8}} - \left(\sqrt[3]{\sqrt{a^3b^6}} \right)^2 = 2a^{\frac{4}{4}}b^{\frac{8}{4}} - a^{\frac{6}{6}}b^{\frac{12}{6}} = 2ab^2 - ab^2 = ab^2;$$

$$4) \sqrt[3]{\sqrt{x^6y^{12}}} - \left(\sqrt[5]{xy^2} \right)^5 = \sqrt[6]{x^6y^{12}} - xy^2 = xy^2 - xy^2 = 0;$$

$$5) \left(\sqrt[4]{\sqrt{x^8y^2}} \right)^4 - \left(\sqrt[4]{x^2y^8} \right)^2 = \sqrt[8]{x^{32}y^8} - \sqrt[4]{x^4y^{16}} = \sqrt[8]{(x^4y)^8} - xy^4 = x^4y - xy^4;$$

$$6) \left(\left(\sqrt[5]{a\sqrt[5]{a}} \right)^5 - \sqrt[5]{a} \right) : \sqrt[10]{a^2} = (a\sqrt[5]{a} - \sqrt[5]{a}) : \sqrt[5]{a} = \frac{(a-1)\sqrt[5]{a}}{\sqrt[5]{a}} = a-1.$$

$$114. 1) \sqrt{7} \cdot \sqrt{14} : \sqrt{3} = \sqrt{\frac{98}{3}} \approx 5,72;$$

$$2) \sqrt{6,7} \cdot \sqrt{23} : \sqrt{0,37} = \sqrt{6,7 \cdot 23 \cdot 0,37} = \sqrt{57,017} \approx 7,55;$$

$$115. 1) \frac{\sqrt{3} \cdot \sqrt[3]{9}}{\sqrt[6]{3}} = \sqrt[6]{\frac{3^3 \cdot 3^4}{3}} = \sqrt[6]{3^6} = 3;$$

$$2) \frac{\sqrt[3]{7} \cdot \sqrt[4]{343}}{\sqrt[12]{7}} = \frac{7^{\frac{1}{3}} \cdot 7^{\frac{3}{4}}}{7^{\frac{1}{12}}} = 7^{\frac{13}{12} - \frac{1}{12}} = 7;$$

$$3) (\sqrt[3]{4} - \sqrt[3]{10} + \sqrt[3]{25})(\sqrt[3]{2} + \sqrt[3]{5}) = (\sqrt[3]{2})^3 + (\sqrt[3]{5})^3 = 2 + 5 = 7;$$

$$4) (\sqrt[3]{9} + \sqrt[3]{6} + \sqrt[3]{4})(\sqrt[3]{3} - \sqrt[3]{2}) = (\sqrt[3]{3})^3 - (\sqrt[3]{2})^3 = 3 - 2 = 1.$$

$$116. \sqrt{4+2\sqrt{3}} - \sqrt{4-2\sqrt{3}} = 2; (4+2\sqrt{3})(4-2\sqrt{3}) = 4;$$

$$\sqrt[3]{(4+2\sqrt{3})(4-2\sqrt{3})} = 2;$$

$$4+2\sqrt{3} - 2\sqrt{(4+2\sqrt{3})(4-2\sqrt{3})} + 4-2\sqrt{3} = 4;$$

$$\left(\sqrt{4+2\sqrt{3}} - \sqrt{4-2\sqrt{3}}\right)^2 = 2^2. \text{ Тогда } \sqrt{4+2\sqrt{3}} - \sqrt{4-2\sqrt{3}} = 2.$$

$$117. 1) \frac{\sqrt{a}-\sqrt{b}}{\sqrt[4]{a}-\sqrt[4]{b}} - \frac{\sqrt{a}+\sqrt[4]{ab}}{\sqrt[4]{a}+\sqrt[4]{b}} = \frac{(\sqrt[4]{a}-\sqrt[4]{b})(\sqrt[4]{a}+\sqrt[4]{b})}{\sqrt[4]{a}-\sqrt[4]{b}} - \frac{\sqrt[4]{a}(\sqrt[4]{a}+\sqrt[4]{b})}{\sqrt[4]{a}+\sqrt[4]{b}} =$$

$$= \sqrt[4]{a} + \sqrt[4]{b} - \sqrt[4]{a} = \sqrt[4]{b};$$

$$2) \frac{a-b}{\sqrt[3]{a}-\sqrt[3]{b}} + \frac{a+b}{\sqrt[3]{a}+\sqrt[3]{b}} = \frac{(\sqrt[3]{a}-\sqrt[3]{b})(\sqrt[3]{a^2}+\sqrt[3]{ab}+\sqrt[3]{b^2})}{\sqrt[3]{a}-\sqrt[3]{b}} +$$

$$+ \frac{(\sqrt[3]{a}+\sqrt[3]{b})(\sqrt[3]{a^2}-\sqrt[3]{ab}+\sqrt[3]{a^2})}{\sqrt[3]{a}+\sqrt[3]{b}} = \sqrt[3]{a^2} + \sqrt[3]{ab} + \sqrt[3]{b^2} +$$

$$+ \sqrt[3]{a^2} - \sqrt[3]{ab} + \sqrt[3]{a^2} = 2\sqrt[3]{a^2} + 2\sqrt[3]{b^2} = 2(\sqrt[3]{a^2} + \sqrt[3]{b^2});$$

$$3) \frac{1}{\sqrt[4]{a}-\sqrt[4]{b}} - \frac{1}{\sqrt[4]{a}+\sqrt[4]{b}} \cdot (\sqrt{a}-\sqrt{b}) = \left(\frac{\sqrt[4]{a}+\sqrt[4]{b}}{\sqrt{a}-\sqrt{b}} - \frac{\sqrt[4]{a}-\sqrt[4]{b}}{\sqrt{a}-\sqrt{b}}\right)(\sqrt{a}-\sqrt{b}) =$$

$$= \left(\frac{\sqrt[4]{a}+\sqrt[4]{b}}{\sqrt{a}-\sqrt{b}} - \frac{\sqrt[4]{a}-\sqrt[4]{b}}{\sqrt{a}-\sqrt{b}}\right)(\sqrt{a}-\sqrt{b}) = \sqrt[4]{a} - \sqrt[4]{a} + 2\sqrt[4]{b} = 2\sqrt[4]{b};$$

$$4) \left(\frac{a+b}{\sqrt[3]{a}+\sqrt[3]{b}} - \sqrt[3]{ab}\right) : (\sqrt[3]{a}-\sqrt[3]{b})^2 =$$

$$= \frac{(\sqrt[3]{a}+\sqrt[3]{b})(\sqrt[3]{a^2}-\sqrt[3]{ab}+\sqrt[3]{b^2}) - \sqrt[3]{ab}(\sqrt[3]{a}+\sqrt[3]{b})}{\sqrt[3]{a}+\sqrt[3]{b}} : (\sqrt[3]{a}-\sqrt[3]{b})^2 =$$

$$= \left(\sqrt[3]{a^2} - \sqrt[3]{ab} + \sqrt[3]{b^2} - \sqrt[3]{ab}\right) : (\sqrt[3]{a}-\sqrt[3]{b})^2 = (\sqrt[3]{a}-\sqrt[3]{b})^2 : (\sqrt[3]{a}-\sqrt[3]{b})^2 =$$

$$118. 1) \sqrt{x^3} = x^{\frac{3}{2}};$$

$$2) \sqrt[3]{a^4} = a^{\frac{4}{3}};$$

$$3) \sqrt[4]{b^3} = b^{\frac{3}{4}};$$

$$4) \sqrt[5]{x^{-1}} = x^{-\frac{1}{5}};$$

$$5) \sqrt[6]{a} = a^{\frac{1}{6}};$$

$$6) \sqrt[7]{b^{-3}} = b^{-\frac{3}{7}}.$$

$$119. 1) x^{\frac{1}{4}} = \sqrt[4]{x};$$

$$2) y^{\frac{2}{5}} = \sqrt[5]{y^2};$$

$$3) a^{-\frac{5}{6}} = \sqrt[6]{a^{-5}};$$

$$4) b^{-\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{b^{-1}}; \quad 5) (2x)^{\frac{1}{2}} = \sqrt{2x}; \quad 6) (3b)^{-\frac{2}{3}} = \sqrt[3]{(3b)^{-2}}.$$

$$120. 1) 64^{\frac{1}{2}} = \sqrt{64} = 8; \quad 2) 27^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{27} = 3;$$

$$3) 8^{\frac{2}{3}} = \sqrt[3]{64} = 4; \quad 4) 81^{\frac{3}{4}} = \sqrt[4]{81^3} = 3^3 = 27;$$

$$5) 16^{-\frac{3}{4}} = \sqrt[4]{16^{-3}} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}; \quad 6) 9^{-\frac{3}{2}} = \sqrt{9^{-3}} = \frac{1}{3^3} = \frac{1}{27}.$$

$$121. 1) 2^{\frac{4}{5}} \cdot 2^{\frac{11}{5}} = 2^{\frac{15}{5}} = 2^3 = 8; \quad 2) 5^{\frac{2}{7}} \cdot 5^{\frac{5}{7}} = 5; \quad 3) 9^{\frac{2}{3}} : 9^{\frac{1}{6}} = 9^{\frac{3}{6}} = 9^{\frac{1}{2}} = 3;$$

$$4) 4^{\frac{1}{3}} : 4^{\frac{5}{6}} = \frac{1}{2}; \quad 5) (7^{-3})^{-\frac{2}{3}} = 7^2 = 49; \quad 6) \left(8^{\frac{1}{12}}\right)^{-4} = 8^{-\frac{1}{3}} = \frac{1}{2}.$$

$$122. 1) 9^{\frac{2}{5}} \cdot 27^{\frac{2}{5}} = 3^{\frac{4}{5}} \cdot 3^{\frac{6}{5}} = 3^{\frac{10}{5}} = 3^2 = 9;$$

$$2) 7^{\frac{2}{3}} \cdot 49^{\frac{2}{3}} = 7^{\frac{2}{3}} \cdot 7^{\frac{4}{3}} = 7^{\frac{6}{3}} = 7^2 = 49;$$

$$3) 144^{\frac{3}{4}} : 9^{\frac{3}{4}} = \left(\frac{144}{9}\right)^{\frac{3}{4}} = 16^{\frac{3}{4}} = 2^3 = 8;$$

$$4) 150^{\frac{3}{2}} : 6^{\frac{3}{2}} = \left(\frac{150}{6}\right)^{\frac{3}{2}} = 25^{\frac{3}{2}} = 5^3 = 125.$$

$$123. 1) \left(\frac{1}{16}\right)^{-\frac{3}{4}} + \left(\frac{1}{8}\right)^{-\frac{4}{3}} = 2^3 + 2^4 = 8 + 16 = 24;$$

$$2) (0,04)^{-\frac{3}{2}} - (0,125)^{-\frac{2}{3}} = \left(\frac{1}{25}\right)^{-\frac{3}{2}} - \left(\frac{1}{8}\right)^{-\frac{2}{3}} = 25^{\frac{3}{2}} - 8^{\frac{2}{3}} = 5^3 - 2^2 = 125 - 4 = 121;$$

$$3) 8^{\frac{9}{7}} : 8^{\frac{2}{7}} - 3^{\frac{6}{5}} \cdot 3^{\frac{4}{5}} = 8 - 3^2 = 8 - 9 = -1;$$

$$4) (5^{-\frac{2}{5}})^{-5} + ((0,2)^{\frac{3}{4}})^{-4} = 5^2 + \left(\frac{1}{5}\right)^{-3} = 25 + 125 = 150.$$

$$124. 1) \sqrt[3]{a} \cdot \sqrt[6]{a} = \sqrt[6]{a^2} \cdot \sqrt[6]{a} = \sqrt[6]{a^3} = \sqrt{a}, \text{ при } a=0,09, \sqrt{a} = \sqrt{0,09} = 0,3;$$

$$2) \sqrt{b} : \sqrt[6]{b} = \sqrt[6]{b^3} : \sqrt[6]{b} = \sqrt[6]{b^2} = \sqrt[3]{b}, \text{ при } b=27, \sqrt{b} = \sqrt[3]{27} = 3;$$

$$3) \frac{\sqrt{b} \cdot \sqrt[3]{b^2}}{\sqrt[6]{b}} = \frac{\sqrt[6]{b^3} \cdot \sqrt[6]{b^4}}{\sqrt[6]{b}} = \sqrt[6]{b^6} = b = 1, 3;$$

$$4) \sqrt[3]{a} \cdot \sqrt[4]{a} \cdot \sqrt[12]{a^5} = \sqrt[12]{a^4} \cdot \sqrt[12]{a^3} \cdot \sqrt[12]{a^5} = \sqrt[12]{a^{12}} = a = 2, 7.$$

$$125. 1) a^{\frac{1}{3}} \cdot \sqrt{a} = a^{\frac{1}{3} + \frac{1}{2}} = a^{\frac{5}{6}}; \quad 2) b^{\frac{1}{2}} \cdot b^{\frac{1}{3}} \cdot \sqrt[6]{b} = b^{\frac{5}{6} + \frac{1}{6}} = b^{\frac{6}{6}} = b;$$

$$3) \sqrt[3]{b} : b^{\frac{1}{6}} = b^{\frac{1}{3} - \frac{1}{6}} = b^{\frac{2}{6} - \frac{1}{6}} = b^{\frac{1}{6}}; \quad 4) a^{\frac{4}{3}} : \sqrt[3]{a} = a^{\frac{4}{3} - \frac{1}{3}} = a;$$

$$5) x^{1,7} \cdot x^{2,8} : \sqrt{x^5} = x^{4,5} : x^{2,5} = x^{4,5-2,5} = x^2;$$

$$6) y^{-3,8} : y^{-2,3} \cdot \sqrt{y^3} = y^{-3,8+2,3+\frac{3}{2}} = y^0 = 1.$$

$$126. 1) 2^{2-3\sqrt{5}} \cdot 8^{\sqrt{5}} = 2^{2-3\sqrt{5}+3\sqrt{5}} = 2^2 = 4;$$

$$2) 3^{1+2\sqrt{2}} : 9^{\sqrt{2}} = 3^{1+2\sqrt{2}-2\sqrt{2}} = 3;$$

$$3) 6^{1+2\sqrt{3}} : (4^{\sqrt{3}} \cdot 9^{\sqrt{3}}) = 6^{1+2\sqrt{3}} : 6^{2\sqrt{3}} = 6^{1+2\sqrt{3}-2\sqrt{3}} = 6;$$

$$4) (5^{1+\sqrt{2}})^{1-\sqrt{2}} = 5^{1-2} = 5^{-1} = \frac{1}{5}.$$

$$127. 1) (a^4)^{-\frac{3}{4}} \cdot (b^{-\frac{2}{3}})^{-6} = a^{-3} \cdot b^4; \quad 2) \left(\left(\frac{a^6}{b^{-3}} \right)^4 \right)^{\frac{1}{12}} = (a^{24} b^{12})^{\frac{1}{12}} = a^2 b;$$

$$3) (\sqrt{x^{0,4}} \cdot y^{1,2})^{10} = (x^{0,2} \cdot y^{0,6})^{10} = x^2 \cdot y^6;$$

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

$$128. 1) \frac{a^{\frac{4}{3}} (a^{-\frac{1}{3}} + a^{\frac{2}{3}})}{a^{\frac{1}{4}} (a^{\frac{3}{4}} + a^{-\frac{1}{4}})} = \frac{a^{\frac{4}{3} - \frac{1}{3}} + a^{\frac{4}{3} + \frac{2}{3}}}{a^{\frac{1}{4} + \frac{3}{4}} + a^{\frac{1}{4} - \frac{1}{4}}} = \frac{a + a^2}{a + 1} = \frac{a(a+1)}{a+1} = a;$$

$$2) \frac{b^{\frac{1}{5}} \cdot (\sqrt[5]{b^4} - \sqrt[5]{b^{-1}})}{b^{\frac{2}{3}} (\sqrt[3]{b} - \sqrt[3]{b^{-2}})} = \frac{b^{\frac{1}{5} + \frac{4}{5}} - b^{\frac{1}{5} - \frac{1}{5}}}{b^{\frac{2}{3} + \frac{1}{3}} - b^{\frac{2}{3} - \frac{2}{3}}} = \frac{b-1}{b-1} = 1;$$

$$3) \frac{a^{\frac{5}{3}} \cdot b^{-1} - ab^{-\frac{1}{3}}}{\sqrt[3]{a^2} - \sqrt[3]{b^2}} = \frac{ab^{-1} \left(a^{\frac{2}{3}} - b^{\frac{2}{3}} \right)}{a^{\frac{2}{3}} - b^{\frac{2}{3}}} = \frac{a}{b};$$

$$4) \frac{a^{\frac{1}{3}} \sqrt{b} + b^{\frac{1}{3}} \sqrt{a}}{\sqrt[6]{a} + \sqrt[6]{b}} = \frac{a^{\frac{1}{3}} b^{\frac{1}{3}} \left(b^{\frac{1}{2} - \frac{1}{3}} + a^{\frac{1}{2} - \frac{1}{3}} \right)}{a^{\frac{1}{6}} + b^{\frac{1}{6}}} = \frac{a^{\frac{1}{3}} b^{\frac{1}{3}} \left(b^{\frac{1}{6}} + a^{\frac{1}{6}} \right)}{a^{\frac{1}{6}} + b^{\frac{1}{6}}} = a^{\frac{1}{3}} b^{\frac{1}{3}}.$$

$$129. 1) \left(2^{\frac{5}{3}} \cdot 3^{-\frac{1}{3}} - 3^{\frac{5}{3}} \cdot 2^{-\frac{1}{3}} \right) \cdot \sqrt[3]{6} = 2^{-\frac{1}{3}} \cdot 3^{-\frac{1}{3}} (2^2 - 3^2) \cdot \sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{3} = \\ = \frac{4-9}{\sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{3}} \cdot \sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{3} = -5;$$

$$2) \left(5^{\frac{1}{4}} : 2^{\frac{3}{4}} - 2^{\frac{1}{4}} : 5^{\frac{3}{4}} \right) \cdot \sqrt[4]{1000} = \left(\frac{5^{\frac{1}{4}}}{2^{\frac{3}{4}}} - \frac{2^{\frac{1}{4}}}{5^{\frac{3}{4}}} \right) \cdot \sqrt[4]{10^3} = \frac{5-2}{10^{\frac{3}{4}}} \cdot 10^{\frac{3}{4}} = 3;$$

$$3) \left(2^{\sqrt{2}} \right)^{\sqrt{2}} + \left(3^{\sqrt{3}+1} \right)^{(\sqrt{3}-1)} = 2^2 + 3^{3-1} = 2^2 + 3^2 = 4 + 9 = 13;$$

$$4) \left((0,5)^{\frac{3}{5}} \right)^{-5} - \left(4^{-0,3} \right)^{\frac{5}{3}} = \left(\frac{1}{2} \right)^{-3} - 4^{\frac{1}{2}} = 8 - 2 = 6.$$

$$130. 1) a^{\frac{1}{9}} \cdot \sqrt[6]{a^3 \sqrt{a}} = a^{\frac{1}{9}} \left(aa^{\frac{1}{3}} \right)^{\frac{1}{6}} = a^{\frac{1}{9}} \left(a^{\frac{4}{3}} \right)^{\frac{1}{6}} = a^{\frac{1}{9} + \frac{2}{9}} = a^{\frac{1}{3}};$$

$$2) \left(\sqrt[3]{ab^{-2}} + (ab)^{-\frac{1}{6}} \right) \cdot \sqrt[6]{ab^4} = \left(a^{\frac{1}{3}} b^{-\frac{2}{3}} + a^{-\frac{1}{6}} b^{-\frac{1}{6}} \right) a^{\frac{1}{6}} \cdot b^{\frac{2}{3}} = a^{\frac{1}{2}} + b^{\frac{1}{2}} = \\ = \sqrt{a} + \sqrt{b};$$

$$3) b^{\frac{1}{12}} \cdot \sqrt[3]{b^4 \sqrt{b}} = b^{\frac{1}{12}} \left(bb^{\frac{1}{4}} \right)^{\frac{1}{3}} = b^{\frac{1}{12}} \left(b^{\frac{5}{4}} \right)^{\frac{1}{3}} = b^{\frac{1}{12}} \cdot b^{\frac{5}{12}} = b^{\frac{1}{2}} = \sqrt{b};$$

$$4) \left(\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{b} \right) \left(a^{\frac{2}{3}} + b^{\frac{2}{3}} - \sqrt[3]{ab} \right) = \left(\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{b} \right) \left((\sqrt[3]{a})^2 + (\sqrt[3]{b})^2 - \sqrt[3]{a} \sqrt[3]{b} \right) = \\ = (\sqrt[3]{a})^3 + (\sqrt[3]{b})^3 = a + b.$$

$$131. 1) \frac{x-y}{\frac{1}{x^2} + \frac{1}{y^2}} = \frac{\left(x^{\frac{1}{2}} + y^{\frac{1}{2}}\right)\left(x^{\frac{1}{2}} - y^{\frac{1}{2}}\right)}{\frac{1}{x^2} + \frac{1}{y^2}} = x^{\frac{1}{2}} - y^{\frac{1}{2}};$$

$$2) \frac{\sqrt{a} - \sqrt{b}}{\frac{1}{a^4} - \frac{1}{b^4}} = \frac{\left(a^{\frac{1}{4}} - b^{\frac{1}{4}}\right)\left(a^{\frac{1}{4}} + b^{\frac{1}{4}}\right)}{\frac{1}{a^4} - \frac{1}{b^4}} = a^{\frac{1}{4}} + b^{\frac{1}{4}};$$

$$3) \frac{m^{\frac{1}{2}} + n^{\frac{1}{2}}}{m + 2\sqrt{mn} + n} = \frac{m^{\frac{1}{2}} + n^{\frac{1}{2}}}{\left(m^{\frac{1}{2}} + n^{\frac{1}{2}}\right)^2} = \frac{1}{m^{\frac{1}{2}} + n^{\frac{1}{2}}};$$

$$4) \frac{c - 2c^{\frac{1}{2}} + 1}{\sqrt{c} - 1} = \frac{\left(c^{\frac{1}{2}} - 1\right)^2}{c^{\frac{1}{2}} - 1} = c^{\frac{1}{2}} - 1.$$

$$132. 1) \left(1 - 2\sqrt{\frac{b}{a}} + \frac{b}{a}\right) : \left(a^{\frac{1}{2}} - b^{\frac{1}{2}}\right)^2 = \left(1 - \sqrt{\frac{b}{a}}\right)^2 \cdot \frac{1}{(\sqrt{a} - \sqrt{b})^2} =$$

$$= \frac{(\sqrt{a} - \sqrt{b})^2}{a \cdot (\sqrt{a} - \sqrt{b})^2} = \frac{1}{a};$$

$$2) \left(a^{\frac{1}{3}} + b^{\frac{1}{3}}\right) : \left(2 + \sqrt[3]{\frac{a}{b}} + \sqrt[3]{\frac{b}{a}}\right) = (\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{b}) : \frac{\sqrt[3]{a^2} + 2\sqrt[3]{ab} + \sqrt[3]{b^2}}{\sqrt[3]{ab}} =$$

$$= \frac{\sqrt[3]{ab}(\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{b})}{(\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{b})^2} = \frac{\sqrt[3]{ab}}{\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{b}};$$

$$3) \frac{a^{\frac{1}{4}} - a^{\frac{9}{4}}}{\frac{1}{a^4} - a^{\frac{5}{4}}} - \frac{b^{\frac{1}{2}} - b^{\frac{3}{2}}}{b^{\frac{1}{2}} + b^{\frac{1}{2}}} = \frac{(1 - a^2)a^{\frac{1}{4}}}{(1 - a)a^{\frac{1}{4}}} - \frac{(1 - b^2)b^{\frac{1}{2}}}{(1 + b)b^{\frac{1}{2}}} =$$

$$= 1 + a - (1 - b) = a + b;$$

$$\begin{aligned}
 4) \quad & \frac{\sqrt{a}-a^{-\frac{1}{2}}b}{1-\sqrt{a^{-1}b}} - \frac{\sqrt[3]{a^2}-a^{-\frac{1}{3}}b}{\sqrt[6]{a+a^{-\frac{1}{3}}}\sqrt{b}} = \frac{(a-b)a^{-\frac{1}{2}}}{\frac{\sqrt{a}-\sqrt{b}}{\sqrt{a}}} - \frac{(a-b)a^{-\frac{1}{3}}}{\frac{\sqrt{a}+\sqrt{b}}{\sqrt[3]{a}}} = \\
 & = \frac{a-b}{\sqrt{a}-\sqrt{b}} - \frac{a-b}{\sqrt{a}+\sqrt{b}} = \frac{(a-b)(\sqrt{a}+\sqrt{b})}{a-b} - \frac{(\sqrt{a}-\sqrt{b})(a-b)}{a-b} = \\
 & = \sqrt{a}+\sqrt{b}-\sqrt{a}+\sqrt{b} = 2\sqrt{b}.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 133. 1) \quad & \frac{a^{\frac{3}{2}}}{\sqrt{a}+\sqrt{b}} - \frac{ab^{\frac{1}{2}}}{\sqrt{b}-\sqrt{a}} - \frac{2a^2-4ab}{a-b} = \frac{a^{\frac{3}{2}}}{\sqrt{a}+\sqrt{b}} + \frac{b^{\frac{1}{2}}a}{\sqrt{a}-\sqrt{b}} - \\
 & - \frac{2a^2-4ab}{(\sqrt{a}+\sqrt{b})(\sqrt{a}-\sqrt{b})} = \frac{a^{\frac{3}{2}}(\sqrt{a}-\sqrt{b}) + ab^{\frac{1}{2}}(\sqrt{a}+\sqrt{b}) - 2a^2 + 4ab}{(\sqrt{a}+\sqrt{b})(\sqrt{a}-\sqrt{b})} = \\
 & = \frac{a^2 - a^{\frac{3}{2}}b^{\frac{1}{2}} + a^{\frac{3}{2}}\sqrt{b} + ab - 2a^2 + 4ab}{a-b} = \frac{5ab - a^2}{a-b};
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2) \quad & \frac{3xy-y^2}{x-y} - \frac{y\sqrt{y}}{\sqrt{x}-\sqrt{y}} - \frac{y\sqrt{x}}{\sqrt{x}+\sqrt{y}} = \\
 & = \frac{3xy-y^2}{(\sqrt{x}-\sqrt{y})(\sqrt{x}+\sqrt{y})} - \frac{y\sqrt{y}}{\sqrt{x}-\sqrt{y}} - \\
 & - \frac{y\sqrt{x}}{\sqrt{x}+\sqrt{y}} = \frac{3xy-y^2 - y\sqrt{y}(\sqrt{x}+\sqrt{y}) - y\sqrt{x}(\sqrt{x}-\sqrt{y})}{x-y} = \\
 & = \frac{3xy-y^2 - y^{\frac{3}{2}}\sqrt{x} - y^2 - yx + y^{\frac{3}{2}}\sqrt{x}}{x-y} = \frac{2xy-2y^2}{x-y} = \frac{2y(x-y)}{x-y} = 2y;
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3) \quad & \frac{1}{\sqrt[3]{a}+\sqrt[3]{b}} - \frac{\sqrt[3]{a}+\sqrt[3]{b}}{a^{\frac{2}{3}}-\sqrt[3]{ab}+b^{\frac{2}{3}}} = \frac{a^{\frac{2}{3}}-\sqrt[3]{ab}+b^{\frac{2}{3}} - (\sqrt[3]{a}+\sqrt[3]{b})(\sqrt[3]{a}+\sqrt[3]{b})}{a+b} = \\
 & = \frac{\sqrt[3]{a^2} - \sqrt[3]{ab} + \sqrt[3]{b^2} - \sqrt[3]{a^2} - 2\sqrt[3]{ab} - \sqrt[3]{b^2}}{a+b} = \frac{-3\sqrt[3]{ab}}{a+b};
 \end{aligned}$$

$$4) \frac{\sqrt[3]{a^2} - \sqrt[3]{b^2}}{\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{b}} - \frac{a-b}{a^{\frac{2}{3}} + \sqrt[3]{ab} + b^{\frac{2}{3}}} = \frac{(\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{b})(\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{b})}{\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{b}} -$$

$$- \frac{(\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{b}) \cdot (\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{ab} + \sqrt[3]{b^2})}{\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{ab} + \sqrt[3]{b^2}} = \sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{b} - \sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{b} = 2\sqrt[3]{b}.$$

$$134. 1) \frac{(a-b)}{\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{b}} - \frac{a+b}{a^{\frac{1}{3}} + b^{\frac{1}{3}}} = \frac{(\sqrt[3]{a^2} + \sqrt[3]{ab} + \sqrt[3]{b^2})(\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{b})}{\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{b}} -$$

$$- \frac{(\sqrt[3]{a^2} - \sqrt[3]{ab} + \sqrt[3]{b^2})(\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{b})}{\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{b}} =$$

$$= \sqrt[3]{a^2} + \sqrt[3]{ab} + \sqrt[3]{b^2} - \sqrt[3]{a^2} + \sqrt[3]{ab} - \sqrt[3]{b^2} = 2\sqrt[3]{ab};$$

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

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

$$3) \frac{a^{\frac{2}{3}} + b^{\frac{2}{3}}}{a-b} - \frac{1}{a^{\frac{1}{3}} - b^{\frac{1}{3}}} = \frac{a^{\frac{2}{3}} + b^{\frac{2}{3}} - \left(a^{\frac{2}{3}} + a^{\frac{1}{3}}b^{\frac{1}{3}} + b^{\frac{2}{3}}\right)}{a-b} = \frac{\sqrt[3]{ab}}{b-a};$$

$$4) \frac{a^{\frac{1}{3}} - b^{\frac{1}{3}}}{a+b} + \frac{1}{a^{\frac{2}{3}} - a^{\frac{1}{3}}b^{\frac{1}{3}} + b^{\frac{2}{3}}} = \frac{a^{\frac{1}{3}} - b^{\frac{1}{3}} + a^{\frac{1}{3}} + b^{\frac{1}{3}}}{a+b} = \frac{2\sqrt[3]{a}}{a+b}.$$

$$135. 1) \sqrt[3]{3} + \sqrt[3]{4} \approx 3,02; 2) \sqrt[3]{7} + \sqrt[3]{10} \approx 2,04; 3) 5^{\sqrt{3}} \approx 16,24;$$

$$4) (\sqrt[3]{2})^{\sqrt{3}} \approx 1,49; 5) \pi^{\pi} \approx 36,46.$$

$$136. 1) 2^{\frac{1}{3}} < 3^{\frac{1}{3}};$$

$$2) 5^{-\frac{4}{5}} < 3^{-\frac{4}{5}}, \text{ т.к. } \frac{1}{\sqrt[5]{5^4}} < \frac{1}{\sqrt[5]{3^4}};$$

$$3) 5^{\sqrt{3}} < 7^{\sqrt{3}};$$

$$4) 21^{-\sqrt{2}} > 31^{-\sqrt{2}}, \text{ т.к. } \frac{1}{21^{\sqrt{2}}} > \frac{1}{31^{\sqrt{2}}}.$$

$$137. 1) (0,88)^{\frac{1}{6}} > \left(\frac{6}{11}\right)^{\frac{1}{6}}, \text{ т.к. } \frac{88}{100} > \frac{6}{11}, \text{ и } \left(\frac{88}{100}\right)^{\frac{1}{6}} > \left(\frac{6}{11}\right)^{\frac{1}{6}};$$

$$2) \left(\frac{5}{12}\right)^{-\frac{1}{4}} < (0,41)^{-\frac{1}{4}}, \text{ т.к. } \frac{12}{5} < \frac{100}{41} \text{ и } \left(\frac{12}{5}\right)^{\frac{1}{4}} < \left(\frac{100}{41}\right)^{\frac{1}{4}};$$

$$3) (4,09)^{\sqrt[3]{2}} < \left(4\frac{3}{25}\right)^{\sqrt[3]{2}}, \text{ т.к. } (4,09 < 4\frac{3}{25});$$

$$4) \left(\frac{11}{12}\right)^{-\sqrt{5}} > \left(\frac{12}{13}\right)^{-\sqrt{5}}, \text{ т.к. } \frac{12}{11} > \frac{13}{12} \text{ и } \left(\frac{12}{11}\right)^{\sqrt{5}} > \left(\frac{13}{12}\right)^{\sqrt{5}}.$$

$$138. 1) 6^{2x} = 6^{\frac{1}{5}}. \text{ Тогда } 2x = \frac{1}{5}. \text{ Отсюда } x = \frac{1}{10}.$$

$$2) 3^x = 27; 3^x = 3^3; x = 3.$$

$$3) 7^{1-3x} = 7^{10}. \text{ Поэтому } 1 - 3x = 10, x = -3.$$

$$4) 2^{2x+1} = 32, 2^{2x+1} = 2^5. \text{ Тогда } 2x + 1 = 5, x = 2.$$

$$5) 4^{2+x} = 1; 4^{2+x} = 4^0. \text{ Поэтому } 2 + x = 0, x = -2.$$

$$6) \left(\frac{1}{5}\right)^{4x-3} = 5, 5^{3-4x} = 5, 3 - 4x = 1, x = \frac{1}{2}.$$

$$139. 1) \sqrt[7]{\left(\frac{1}{2} - \frac{1}{3}\right)^2} = \sqrt[7]{\left(\frac{3-2}{6}\right)^2} = \left(\frac{1}{6}\right)^{\frac{2}{7}};$$

$$\sqrt[7]{\left(\frac{1}{3} - \frac{1}{4}\right)^2} = \sqrt[7]{\left(\frac{4-3}{12}\right)^2} = \left(\frac{1}{12}\right)^{\frac{2}{7}}.$$

$$\text{т.к. } \frac{1}{6} > \frac{1}{12}, \text{ а } \frac{2}{7} > 0, \text{ то } \sqrt[7]{\left(\frac{1}{2} - \frac{1}{3}\right)^2} > \sqrt[7]{\left(\frac{1}{3} - \frac{1}{4}\right)^2}.$$

$$2) \sqrt[5]{\left(1\frac{1}{4}-1\frac{1}{5}\right)^3} \text{ и } \sqrt[5]{\left(1\frac{1}{6}-1\frac{1}{7}\right)^3};$$

$$\sqrt[5]{\left(1\frac{1}{4}-1\frac{1}{5}\right)^3} = \sqrt[5]{\left(\frac{25-24}{20}\right)^3} = \left(\frac{1}{20}\right)^{\frac{3}{5}};$$

$$\sqrt[5]{\left(1\frac{1}{6}-1\frac{1}{7}\right)^3} = \sqrt[5]{\left(\frac{49-48}{42}\right)^3} = \left(\frac{1}{42}\right)^{\frac{3}{5}};$$

т.к. $\frac{1}{20} > \frac{1}{42}$, а $\frac{3}{5} > 0$, то $\sqrt[5]{\left(1\frac{1}{4}-1\frac{1}{5}\right)^3} > \sqrt[5]{\left(1\frac{1}{6}-1\frac{1}{7}\right)^3}$.

140. 1) $3^{2-y} = 27$, $3^{2-y} = 3^3$. Тогда $2-y = 3$ и $y = -1$.

2) $3^{5-2x} = 1$; $3^{5-2x} = 3^0$. Поэтому $5-2x = 0$ и $x = 2,5$.

3) $9^{\frac{1}{2}x-1} - 3 = 0$; $9^{\frac{1}{2}x-1} = 3$; $3^{2\left(\frac{1}{2}x-1\right)} = 3$. Тогда $x-2 = 1$ и $x = 3$.

4) $27^{3-\frac{1}{3}y} - 81 = 0$; $3^{3\left(3-\frac{1}{3}y\right)} = 3^4$. Тогда $9-y = 4$ и $y = 5$.

141. 1) $\left(\frac{1}{9}\right)^{2x-5} = 3^{5x-8}$; $\left(3^{-2}\right)^{2x-5} = 3^{5x-8}$; $3^{-4x+10} = 3^{5x-8}$.

Тогда $10-4x = 5x-8$, $9x = 18$ и $x = 2$.

2) $2^{4x-9} = \left(\frac{1}{2}\right)^{x-4}$; $2^{4x-9} = 2^{-x+4}$.

Поэтому $4x-9 = -x+4$, $5x = 13$ и $x = 2,6$.

3) $8^x \cdot 4^{x+13} = \frac{1}{16}$; $2^{3x} \cdot 2^{2x+26} = 2^{-4}$.

Тогда $3x+2x+26 = -4$, $5x = -30$; $x = -6$.

4) $\frac{25^{x-2}}{\sqrt{5}} = \left(\frac{1}{5}\right)^{x-7,5}$; $5^{2x-4-\frac{1}{2}} = 5^{-x+7,5}$.

Тогда $2x-4,5 = -x+7,5$, $3x = 12$ и $x = 4$.

142. 1) $\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)^{2x+1} = (3\sqrt{3})^x$, $\left(3^{-\frac{1}{2}}\right)^{2x+1} = 3^{\frac{3}{2}x}$, $3^{-x-\frac{1}{2}} = 3^{\frac{3}{2}x}$.

Тогда $-x-\frac{1}{2} = \frac{3}{2}x$, $-2,5x = 0,5$ и $x = -\frac{1}{5}$.

$$2) (\sqrt[3]{2})^{x-1} = \left(\frac{2}{\sqrt[3]{2}}\right)^{2x}, 2^{\frac{x-1}{3}} = 2^{\frac{4x}{3}}. \text{ Поэтому } \frac{x-1}{3} = \frac{4}{3}x,$$

$$x-1=4x, 3x=-1 \text{ и } x=-\frac{1}{3}.$$

$$3) 9^{3x+4} \cdot \sqrt{3} = \frac{27^{x-1}}{\sqrt{3}}, (3^2)^{3x+4} \cdot 3 = (3^3)^{x-1}, 3^{6x+8+1} = 3^{3x-3}.$$

$$\text{Тогда } 6x+9=3x-3, 3x=-12 \text{ и } x=-4.$$

$$4) \frac{8}{(\sqrt{2})^x} = 4^{3x-2} \sqrt{2}, \frac{2^3}{2^{\frac{1}{2}x}} = 2^{2(3x-2)} \cdot 2^{\frac{1}{2}}.$$

$$\text{Тогда } 3 - \frac{1}{2}x = 2(3x-2) + \frac{1}{2}, 6\frac{1}{2}x = 6\frac{1}{2} \text{ и } x=1.$$

$$143. 1) \log_7 49 = \log_7 7^2 = 2; \quad 2) \log_2 64 = \log_2 2^6 = 6;$$

$$3) \log_{\frac{1}{2}} 4 = \log_{\frac{1}{2}} \left(\frac{1}{2}\right)^{-2} = -2; \quad 4) \log_3 \frac{1}{27} = \log_3 3^{-3} = -3.$$

$$144. 1) \lg 23 \approx 1,4; 2) \lg 131 \approx 2,1; 3) 40 \lg 2 \approx 12; 4) 57 \lg 3 \approx 27,2.$$

$$146. 1) 10^{2x-1} = 7, 2x-1 = \lg 7, x = \frac{1+\lg 7}{2}, x \approx 0,92;$$

$$2) 10^{1-3x} = 6, 1-3x = \lg 6, x = \frac{1+\lg 6}{3}, x \approx 0,07.$$

$$146. 1) (0,175)^0 + (0,36)^{-2} - 1^{\frac{4}{3}} = 1 + \left(\frac{100}{36}\right)^2 - 1 = \left(\frac{25}{9}\right)^2 = \frac{625}{81};$$

$$2) 1^{-0,43} - (0,008)^{\frac{1}{3}} + (15,1)^0 = 1 - \left(\frac{1000}{8}\right)^{\frac{1}{3}} + 1 = 2 - \sqrt[3]{\frac{10^3}{2^3}} = 2 - \frac{10}{2} = -3;$$

$$3) \left(\frac{4}{5}\right)^{-2} - \left(\frac{1}{27}\right)^{\frac{1}{3}} + 4 \cdot 379^0 = \left(\frac{5}{4}\right)^2 - \sqrt[3]{\frac{1}{27}} + 4 = \frac{25}{16} - \frac{1}{3} + 4 = \\ = \frac{25}{16} + \frac{11}{3} = \frac{251}{48} = 5\frac{11}{48};$$

$$4) (0,125)^{-\frac{1}{3}} + \left(\frac{3}{4}\right)^2 - (1,85)^0 = \frac{1}{\sqrt[3]{0,125}} + \frac{9}{16} - 1 = \frac{1}{0,5} + \frac{9}{16} - 1 = \\ = \frac{9}{16} + 2 - 1 = 1\frac{9}{16}.$$

$$147. 1) 9,3 \cdot 10^{-6} : (3,1 \cdot 10^{-5}) = \frac{9,3 \cdot 10^{-6}}{3,1 \cdot 10^{-5}} = 3 \cdot 10^{-1} = 0,3;$$

$$2) 1,7 \cdot 10^{-6} \cdot 3 \cdot 10^7 = 5,1 \cdot 10 = 51; 3) 8,1 \cdot 10^{16} \cdot 2 \cdot 10^{-14} = 16,2 \cdot 10^2 = 1620;$$

$$4) 6,4 \cdot 10^5 : (1,6 \cdot 10^7) = \frac{6,4 \cdot 10^5}{1,6 \cdot 10^7} = \frac{4}{10^2} = 0,04;$$

$$5) 2 \cdot 10^{-1} + \left(6^0 - \frac{1}{6}\right)^{-1} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{-2} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^3 \cdot \left(-\frac{1}{4}\right)^{-1} = \frac{1}{5} + \frac{6}{5} \cdot \frac{3^2}{3^3} \cdot (-4) = \\ = \frac{1}{5} + \frac{2 \cdot (-4) \cdot 3}{5 \cdot 3} = \frac{1}{5} - \frac{8}{5} = -\frac{7}{5} = -1,4;$$

$$6) 3 \cdot 10^{-1} - \left(8^0 - \frac{1}{8}\right)^{-1} \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^{-3} \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^4 \cdot \left(\frac{5}{7}\right)^{-1} = \frac{3}{10} - \frac{8}{7} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{7}{5} = \\ = \frac{3}{10} - \frac{2}{5} = \frac{3-4}{10} = -0,1.$$

$$148. 1) \left(\frac{x^{\frac{1}{3}} \cdot x^{\frac{5}{6}}}{\frac{1}{x^{\frac{1}{6}}}}\right)^{-2} = \left(\frac{x^{\frac{2}{6}} \cdot x^{\frac{5}{6}}}{\frac{1}{x^{\frac{1}{6}}}}\right)^{-2} = \left(\frac{x^{\frac{7}{6}}}{\frac{1}{x^{\frac{1}{6}}}}\right)^{-2} = x^{-2} = \frac{1}{x^2},$$

$$\text{при } x = \frac{7}{9} \cdot \frac{1}{x^2} = \frac{81}{49} = 1 \frac{32}{49};$$

$$2) \left(\frac{a^{\frac{2}{3}} \cdot a^{\frac{1}{9}}}{\frac{-2}{a^{\frac{1}{9}}}}\right)^{-3} = \left(\frac{a^{\frac{6}{9}} \cdot a^{\frac{1}{9}}}{\frac{-2}{a^{\frac{1}{9}}}}\right)^{-3} = \left(\frac{a^{\frac{7}{9}} \cdot a^{\frac{2}{9}}}{\frac{-2}{a^{\frac{1}{9}}}}\right)^{-3} = (a)^{-3} = \frac{1}{a^3},$$

$$\text{при } a = 0,1, a^3 = 0,001, \frac{1}{a^3} = 1000.$$

$$149. 1) (\sqrt[3]{125x} - \sqrt[3]{8x}) - (\sqrt[3]{27x} - \sqrt[3]{64x}) = \\ = (5\sqrt[3]{x} - 2\sqrt[3]{x}) - (3\sqrt[3]{x} - 4\sqrt[3]{x}) = 4\sqrt[3]{x};$$

$$2) (\sqrt[4]{x} + \sqrt[4]{16x}) + (\sqrt[4]{81x} - \sqrt[4]{625x}) = \sqrt[4]{x} + 2\sqrt[4]{x} + 3\sqrt[4]{x} - 5\sqrt[4]{x} = \sqrt[4]{x};$$

$$3) \left(\frac{3}{\sqrt{1+a}} + \sqrt{1-a}\right) : \frac{3 + \sqrt{1-a^2}}{\sqrt{1+a}} = \frac{(3 + \sqrt{1-a^2})\sqrt{1+a}}{\sqrt{1+a}(3 + \sqrt{1-a^2})} = 1;$$

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

150. 1) $7^{5x-1} = 49$; $7^{5x-1} = 7^2$, Тогда $5x - 1 = 2$; $5x = 3$ и $x = \frac{3}{5}$.

2) $(0,2)^{1-x} = 0,04$; $(0,2)^{1-x} = (0,2)^2$. Поэтому $1 - x = 2$ и $x = -1$.

3) $\left(\frac{1}{7}\right)^{3x+3} = 7^{2x}$; $7^{-3x-3} = 7^{2x}$.

Значит, $-3x - 3 = 2x$; $-5x = 3$ и $x = -\frac{3}{5}$.

4) $3^{5x-7} = \left(\frac{1}{3}\right)^{2x}$; $3^{5x-7} = 3^{-2x}$. Отсюда, $5x - 7 = -2x$; $7x = 7$ и $x = 1$.

Проверь себя

1. 1) $3^{-5} : 3^{-7} - 2^{-2} \cdot 2^4 + \left(\left(\frac{2}{3}\right)^{-1}\right)^3 = 3^2 - 2^2 + \frac{27}{8} = 9 - 4 + 3\frac{3}{8} = 8\frac{3}{8}$;

2) $\sqrt[5]{3^{10} \cdot 32} - \frac{\sqrt[3]{48}}{\sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{3}} = 3^2 \cdot 2 - \sqrt[3]{8} = 18 - 2 = 16$;

3) $25^{\frac{3}{2}} \cdot 25^{-1} + (5^3)^{\frac{2}{3}} : 5^3 - 48^{\frac{2}{3}} : 6^{\frac{2}{3}} = \sqrt{25} + 5^{-1} - 8^{\frac{2}{3}} = 5 + \frac{1}{5} - 4 = 1,2$.

2. $8600 = 8,6 \cdot 10^3$; $0,0078 = 7,8 \cdot 10^{-3}$;

1) $8,6 \cdot 10^3 : 7,8 \cdot 10^{-3} = 67,08$; 2) $8,6 \cdot 10^3 : 7,8 \cdot 10^{-3} = \frac{43}{39} \cdot 10^6$.

3. 1) $\frac{3x^{-9} \cdot 2x^5}{x^{-4}} = 6$; 2) $(x^{-1} + y^{-1}) \cdot \left(\frac{1}{xy}\right)^{-2} = \frac{y+x}{xy} \cdot (xy)^2 = (x+y)xy$.

4. $\frac{a^{\frac{5}{3}}}{\sqrt[3]{a^2} \cdot a^{\frac{3}{4}}} = a^{\frac{5}{3}} \cdot a^{-\frac{2}{3}} \cdot a^{-\frac{3}{4}} = a \cdot a^{-\frac{3}{4}} = a^{1-\frac{3}{4}} = a^{\frac{1}{4}}$; при $a = 81$, то $a^{\frac{1}{4}} = 3$.

5. а) $(0,78)^{\frac{2}{3}} > (0,67)^{\frac{2}{3}}$, т.к. $0,78 > 0,67$, и показатель степени $\frac{2}{3} > 0$;

б) $(3,09)^{-\frac{1}{3}} < (3,08)^{-\frac{1}{3}}$, т.к. $3,09 > 3,08$, и показатель $-\frac{1}{3} < 0$.

$$151. 1) \left(\frac{1}{16}\right)^{\frac{3}{4}} + 10000^{\frac{1}{4}} - \left(7\frac{19}{32}\right)^{\frac{1}{5}} = (16)^{\frac{3}{4}} + 10 - \left(\frac{243}{32}\right)^{\frac{1}{5}} = 2^3 + 10 - \frac{3}{2} =$$

$$= 8 + 10 - \frac{3}{2} = 16,5;$$

$$2) (0,001)^{-\frac{1}{3}} - 2^{-2} \cdot 64^{\frac{2}{3}} - 8^{-\frac{1}{3}} = 1000^{\frac{1}{3}} - \frac{1}{4} \cdot \sqrt[3]{64^2} - \left(\frac{1}{8}\right)^{\frac{4}{3}} =$$

$$= 10 - \frac{16}{4} - \sqrt[3]{\left(\frac{1}{8}\right)^4} = 10 - 4 - \frac{1}{16} = 5\frac{15}{16};$$

$$3) 27^{\frac{2}{3}} - (-2)^{-2} + \left(3\frac{3}{8}\right)^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{27^2} - \frac{1}{4} + \sqrt[3]{\frac{8}{27}} = 9 - \frac{1}{4} + \frac{2}{3} = 9\frac{5}{12};$$

$$4) (-0.5)^{-4} - 625 - \left(2\frac{1}{4}\right)^{-\frac{1}{2}} = 16 - 625 - \sqrt{\left(\frac{4}{9}\right)^3} =$$

$$= 16 - 625 - \frac{8}{27} = -609\frac{8}{27}.$$

152. 1) $\sqrt[4]{x^2 - 4}$ — имеет смысл, если выполнено $x^2 - 4 \geq 0$,
т.е. $(x - 2)(x + 2) \geq 0$.

Ответ: $x \in (-\infty; -2] \cup [2; +\infty)$.



2) $\sqrt[3]{x^2 - 5x + 6}$ — имеет смысл для любого x . Ответ: $x \in (-\infty; +\infty)$.

3) $\sqrt[6]{\frac{x-2}{x+3}}$ — имеет смысл, если $\frac{x-2}{x+3} \geq 0$, при этом $x + 3 \neq 0$

т.е. $x \neq -3$.

Ответ: $x \in (-\infty; -3) \cup [2; +\infty)$.



4) $\sqrt[4]{x^2 - 5x + 6}$ — имеет смысл, если $x^2 - 5x + 6 \geq 0$, тогда
 $(x - 3)(x - 2) \geq 0$.

Ответ: $x \in (-\infty; 2] \cup [3; +\infty)$.



5) $\sqrt[8]{x^3 - x}$ — имеет смысл, если $x^3 - x \geq 0$, поэтому
 $x(x - 1)(x + 1) \geq 0$.

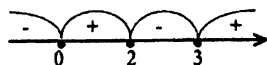
Ответ: $x \in [-1; 0] \cup [1; +\infty)$



6) $\sqrt[6]{x^3 - 5x^2 + 6x}$ — имеет смысл, если $x^3 - 5x^2 + 6x \geq 0$,

тогда $x \cdot (x-3)(x-2) \geq 0$.

Ответ: $x \in [0; 2] \cup [3; +\infty)$.



$$153. 1) \frac{a^{\frac{1}{4}} - a^{\frac{7}{4}}}{a^{\frac{1}{4}} - a^{\frac{3}{4}}} = \frac{a^{\frac{7}{4}}(a^{\frac{1}{4}} - a^{\frac{7}{4}})}{a^{\frac{3}{4}}(a - 1)} = \frac{a^{-1}(a+1)(a-1)}{(a-1)} = \frac{a+1}{a} = 1 + \frac{1}{a};$$

$$2) \frac{a^{\frac{4}{3}} - a^{\frac{2}{3}}}{a^{\frac{1}{3}} - a^{\frac{2}{3}}} = \frac{a^{\frac{2}{3}}(a^{\frac{2}{3}} - 1)}{a^{\frac{2}{3}}(a - 1)} = \frac{(a+1)(a-1)}{(a-1)} = a+1;$$

$$3) \frac{b^{\frac{5}{4}} + 2b^{\frac{1}{4}} + b^{\frac{3}{4}}}{b^{\frac{3}{4}} + b^{\frac{1}{4}}} = \frac{b^{\frac{3}{4}}(b^{\frac{1}{2}} + 2b^{\frac{1}{4}} + 1)}{b^{\frac{1}{4}}(b+1)} = \frac{(b+1)^2}{\sqrt{b}(b+1)} = \frac{b+1}{\sqrt{b}};$$

$$4) \frac{a^{\frac{4}{3}}b^{-2} - a^{-2}b^{\frac{4}{3}}}{a^{\frac{5}{3}}b^{-2} - a^{-2}b^{\frac{5}{3}}} = \frac{a^{-2}b^{-2}(a^{\frac{2}{3}} - b^{\frac{2}{3}})}{a^{-2}b^{-2}(a^{\frac{1}{3}} - b^{\frac{1}{3}})} = \frac{(a^{\frac{1}{3}} + b^{\frac{1}{3}})(a^{\frac{1}{3}} - b^{\frac{1}{3}})}{a^{\frac{1}{3}} - b^{\frac{1}{3}}} =$$

$$= a^{\frac{1}{3}} + b^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{b};$$

$$5) \frac{\sqrt{a^3b^{-1}} - \sqrt{a^{-1}b^3}}{\sqrt{ab^{-1}} - \sqrt{a^{-1}b}} = \frac{\frac{\sqrt{a^3}}{\sqrt{b}} - \frac{\sqrt{b^3}}{\sqrt{a}}}{\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} - \frac{\sqrt{b}}{\sqrt{a}}} = \frac{\frac{\sqrt{a^4} - \sqrt{b^4}}{\sqrt{ab}}}{\frac{\sqrt{a^2} - \sqrt{b^2}}{\sqrt{ab}}} =$$

$$= \frac{a^2 - b^2}{a - b} = \frac{(a+b)(a-b)}{a-b} = a+b;$$

$$6) \frac{a^{\frac{3}{4}}b^{\frac{1}{4}} - a^{\frac{1}{4}}b^{\frac{3}{4}}}{a^{\frac{1}{4}}b^{\frac{1}{4}} + a^{\frac{1}{4}}b^{\frac{1}{4}}} = \frac{a^{\frac{1}{4}}b^{\frac{1}{4}}(a - b)}{a^{\frac{1}{4}}b^{\frac{1}{4}}(a^{\frac{1}{2}} + b^{\frac{1}{2}})} = \frac{(\sqrt{a} + \sqrt{b})(\sqrt{a} - \sqrt{b})}{\sqrt{a} + \sqrt{b}} =$$

$$= \sqrt{a} - \sqrt{b};$$

$$7) \left(\frac{1 + \sqrt{ab}}{\sqrt[4]{ab}} + \frac{\sqrt[4]{a^3b} - \sqrt[4]{ab^3}}{\sqrt{b} - \sqrt{a}} \right)^{-2} \cdot \left(1 + \frac{b}{a} + 2\sqrt{\frac{b}{a}} \right)^{\frac{1}{2}} =$$

$$= \left| \frac{(1 + \sqrt{ab})(\sqrt{b} - \sqrt{a}) + \sqrt[4]{ab}(\sqrt[4]{a^3b} - \sqrt[4]{ab^3})}{\sqrt[4]{ab} \cdot (\sqrt{b} - \sqrt{a})} \right|^{-2} \cdot \left(\left(1 + \sqrt{\frac{b}{a}} \right)^2 \right)^{\frac{1}{2}} =$$

$$= \sqrt{ab} \cdot \frac{\sqrt{a} + \sqrt{b}}{\sqrt{a}} = (\sqrt{a} + \sqrt{b}) \cdot \sqrt{b};$$

$$8) \left(\frac{a+b}{\sqrt[3]{a^2} - \sqrt[3]{b^2}} + \frac{\sqrt[3]{ab^2} - \sqrt[3]{a^2b}}{\sqrt[3]{a^2} - 2\sqrt[3]{ab} + \sqrt[3]{b^2}} \right) : (\sqrt[6]{a} - \sqrt[6]{b}) =$$

$$= \left(\frac{(\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{b})(\sqrt[3]{a^2} - \sqrt[3]{ab} + \sqrt[3]{b^2})}{(\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{b})(\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{b})} + \frac{\sqrt[3]{ab}(\sqrt[3]{b} - \sqrt[3]{a})}{(\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{b})^2} \right) : (\sqrt[6]{a} - \sqrt[6]{b}) =$$

$$= \left(\frac{\sqrt[3]{a^2} - \sqrt[3]{ab} + \sqrt[3]{b^2}}{\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{b}} - \frac{\sqrt[3]{ab}}{\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{b}} \right) : (\sqrt[6]{a} - \sqrt[6]{b}) =$$

$$= \frac{\sqrt[3]{a^2} - 2\sqrt[3]{ab} + \sqrt[3]{b^2}}{\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{b}} : (\sqrt[6]{a} - \sqrt[6]{b}) = \frac{(\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{b})^2}{(\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{b})(\sqrt[6]{a} - \sqrt[6]{b})} =$$

$$= \frac{\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{b}}{\sqrt[6]{a} - \sqrt[6]{b}} = \frac{(\sqrt[6]{a} + \sqrt[6]{b})(\sqrt[6]{a} - \sqrt[6]{b})}{\sqrt[6]{a} - \sqrt[6]{b}} = \sqrt[6]{a} + \sqrt[6]{b}.$$

$$154. V_k = a^3; V_{ш} = \frac{4}{3} \pi \cdot R^3, \text{ если } V_k = V_{ш} = 100 \text{ см}^3,$$

$$a = \sqrt[3]{V_k} = \sqrt[3]{10^2} \approx 4,64 \text{ см}; R = \sqrt[3]{\frac{V_{ш}}{\frac{4}{3}\pi}} = \sqrt[3]{\frac{3V_{ш}}{4\pi}} = \sqrt[3]{\frac{300}{4\pi}} \approx 2,88;$$

$2R = 5,74$, $2R > a$, следовательно, шар не поместится в куб, т.к. диаметр шара больше ребра куба.

$$155. T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \approx 2\pi \sqrt{\frac{0,185}{9,8}} \approx 2 \cdot 3,14 \cdot \sqrt{\frac{0,185}{9,8}} \approx 0,86 \text{ с}.$$

Глава III. Степенная функция

$$156. \text{ а) } y(x) = x^2 - 4x + 5, y(-3) = (-3)(-3) - 4(-3) + 5 = 9 + 12 + 5 = 26,$$

$$y(-1) = (-1)(-1) - 4(-1) + 5 = 1 + 4 + 5 = 10, y(0) = 0 - 0 + 5 = 5,$$

$$y(2) = 2^2 - 4 \cdot 2 + 5 = 4 - 8 + 5 = 1;$$

$$\text{ б) пусть } y(x) = 1, \text{ значит } x^2 - 4x + 5 = 1,$$

$$x^2 - 4x + 4 = 0; (x - 2)^2 = 0, \text{ тогда } x - 2 = 0, x = 2, \text{ пусть } y(x) = 5,$$

значит $x^2 - 4x + 5 = 5$; $x^2 - 4x = 0$, $x(x - 4) = 0$, тогда $x_1 = 4$; $x_2 = 0$,
если $y(x) = 10$, то $x^2 - 4x + 5 = 10$, $x^2 - 4x - 5 = 0$, тогда $x_1 = 5$, $x_2 = -1$,
если $y(x) = 17$, то $x^2 - 4x - 5 = 17$, $x^2 - 4x - 12 = 0$, тогда $x_1 = 6$, $x_2 = -2$.

$$157. y(x) = \frac{x+5}{x-1}; 1) y(-2) = \frac{3}{-3} = -1, \quad y(0) = \frac{5}{-1} = -5,$$

$$y\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{5.5}{-0.5} = -11, \quad y(3) = \frac{3+5}{3-1} = \frac{8}{2} = 4;$$

$$2) \text{ если } y(x) = -3, \text{ то } \frac{x+5}{x-1} = -3; x+5+3x-3=0, \text{ при этом } x-1 \neq 0,$$

$$\begin{cases} 4x = -2 \\ x \neq 1 \end{cases}, \text{ тогда } x = -\frac{1}{2}, \text{ если } y(x) = -2, \text{ то } \frac{x+5}{x-1} = -2,$$

$$x+5+2x-2=0, \text{ при этом } x-1 \neq 0, 3x=-3, x \neq 1, \text{ значит, } x = -1,$$

$$\text{если } y(x) = 13, \text{ то } \frac{x+5}{x-1} = 13, x+5-13x+13=0, \text{ при этом } x-1 \neq 0,$$

$$-12x = -18, x \neq 1, \text{ значит, } x = 1.5, \text{ если } y(x) = 19, \text{ то } \frac{x+5}{x-1} = 19,$$

$$x+5-19x+19=0, \text{ при этом } x-1 \neq 0, -18x = -24, x \neq 1,$$

$$\text{поэтому, } x = \frac{4}{3}.$$

$$158. 1) y = 4x^2 - 5x + 1, x \in (-\infty; \infty); 2) y = 2 - x - x^2, x \in (-\infty; \infty);$$

$$3) y = \frac{2x-3}{x-3}, x \neq 3, x \in (-\infty; 3) \cup (3; +\infty);$$

$$4) y = \frac{3}{5-x^2}, x^2 \neq 5, x \in (-\infty; -\sqrt{5}) \cup (-\sqrt{5}; \sqrt{5}) \cup (\sqrt{5}; \infty);$$

$$5) y = \sqrt[4]{6-x}, 6-x \geq 0, x \in (-\infty; 6];$$

$$6) y = \sqrt{\frac{1}{x+7}}, x+7 > 0, x \in (-7; \infty).$$

$$159. 1) y = \frac{2x}{x^2-2x-3}, x^2-2x-3 \neq 0;$$

$$\text{т.е. } (x-1)(x-3) \neq 0; \text{ значит } x \neq 1, x \neq 3, x \in (-\infty; 1) \cup (1; 3) \cup (3; \infty);$$

$$2) y = \sqrt[6]{x^2-7x+10},$$

$$\text{тогда } x^2-7x+10 \geq 0, (x-2)(x-5) \geq 0,$$

$$x \in (-\infty; 2] \cup [5; +\infty);$$



$$3) y = \sqrt[8]{3x^2 - 2x + 5}, \text{ значит, } 3x^2 - 2x + 5 \geq 0.$$

Найдем корни уравнения $3x^2 - 2x + 5 = 0$:

$$\frac{D}{4} = 1 - 15 = -14 < 0, \text{ корней нет, поэтому т.к. } 3 > 0 - \text{ветви вверх,}$$

значит, $3x^2 - 2x + 5 > 0$, для любого x , $x \in (-\infty; \infty)$,

$$4) y = \sqrt[6]{\frac{2x+4}{3-x}}, \text{ тогда } \frac{2x+4}{3-x} \geq 0,$$



при этом $3-x \neq 0$; $x \neq 3$; $-2 \leq x < 3$, $x \in (-2; 3)$.

$$160. y(x) = |2-x| - 2;$$

$$1) y(-3) = |2+3| - 2 = 5 - 2 = 3, y(-1) = |2+1| - 2 = 3 - 2 = 1,$$

$$y(1) = |2-1| - 2 = 1 - 2 = -1, y(3) = |2-3| - 2 = 1 - 2 = -1,$$

$$2) \text{ если } y(x) = -2, \text{ то } |2-x| - 2 = -2, |2-x| = 0 \text{ и } x = 2,$$

$$\text{если } y(x) = 0, \text{ то } |2-x| - 2 = 0, |2-x| = 2,$$

$$2-x = 2 \text{ или } -2+x = 2, \text{ тогда } x_1 = 4; x_2 = 0,$$

$$\text{если } y(x) = 2, \text{ то } |2-x| - 2 = 2, |2-x| = 4,$$

$$2-x = 4 \text{ или } -2+x = 4, \text{ значит } x_1 = -2; x_2 = 6,$$

$$\text{если } y(x) = 4, \text{ то } |2-x| - 2 = 4, |2-x| = 6,$$

$$2-x = 6 \text{ или } -2+x = 6, \text{ поэтому, } x_1 = 8; x_2 = -4.$$

$$161. 1) y = \sqrt{\frac{x-2}{x+3}},$$



$$\text{значит, } \frac{x-2}{x+3} \geq 0, x+3 \neq 0; x \neq -3; x \in (-\infty; -3) \cup [2; \infty);$$

$$2) y = \sqrt[4]{(x-1)(x-2)(x-3)};$$

$$(x-1)(x-2)(x-3) \geq 0,$$

$$x \in [1; 2] \cup [3; +\infty);$$



$$3) y = \sqrt[3]{\frac{1-x}{1+x}}, \text{ тогда } 1+x \neq 0; x \neq -1, x \in (-\infty; -1) \cup (-1; \infty);$$

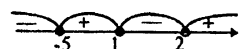
$$4) y = \sqrt{(x+1)(x-1)(x-4)};$$

$$(x+1)(x-1)(x-4) \geq 0$$

$$x \in [-1; 1] \cup [4; +\infty);$$



$$5) y = \sqrt[8]{\frac{x^2+4x-5}{x-2}}, \text{ тогда } \frac{x^2+4x-5}{x-2} \geq 0,$$



$$x-2 \neq 0; x \neq 2 \quad \frac{(x-1)(x+5)}{x-2} \geq 0, x \neq 2, x \in [-5; 1] \cup (2; +\infty);$$

6) $y = \sqrt[6]{x} + \sqrt{1+x}$, тогда $\begin{cases} x \geq 0 \\ 1+x \geq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \geq 0 \\ x \geq -1 \end{cases}, x \geq 0,$

$x \in [0; +\infty)$.



162. 1) $y = 3x^2 + 2x + 29$. Подставим координаты $M(-2; 1)$,

$1 = 3 \cdot 4 - 4 + 29, 1 \neq 37$, значит, не принадлежит;

2) $y = |4 - 3x| - 9, M(-2; 1), 1 = |4 + 6| - 9, 1 = 1$, значит, принадлежит;

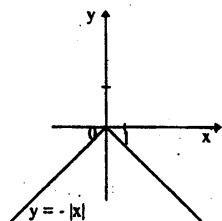
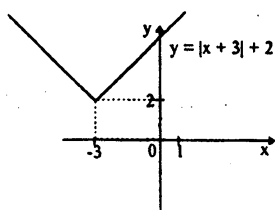
3) $y = \frac{x^2 + 3}{x - 1}, M(-2; 1); 1 = \frac{4 + 3}{-2 - 1}; 1 \neq -\frac{7}{3}$, значит, не принадлежит;

4) $y = |\sqrt{2 - x} - 5| - 2, M(-2; 1), 1 = |\sqrt{2 - (-2)} - 5| - 2, 1 = |2 - 5| - 2, 1 = 3 - 2, 1 = 1$, значит, принадлежит.

163. 1) $y = |x + 3| + 2$,

2) $y = -|x|, y = \begin{cases} -x, & x \geq 0 \\ x, & x < 0 \end{cases};$

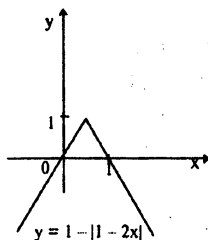
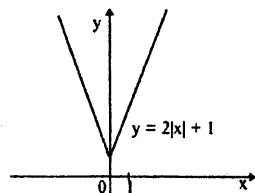
$y = \begin{cases} x + 5, & x \geq -3 \\ -x - 1, & x < -3 \end{cases};$



3) $y = 2|x| + 1$,

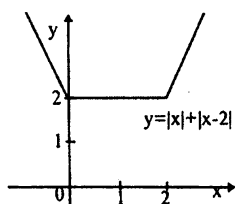
4) $y = 1 - |1 - 2x|, y = \begin{cases} 2x, & x \leq \frac{1}{2} \\ -2x + 2, & x > \frac{1}{2} \end{cases};$

$y = \begin{cases} 2x + 1, & x \geq 0 \\ -2x + 1, & x < 0 \end{cases};$

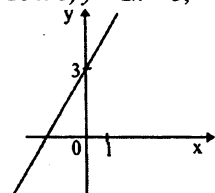


$$5) y = |x| + |x - 2|,$$

$$y = \begin{cases} -2x + 2, & x < 0 \\ 2, & 0 \leq x \leq 2; \\ 2x - 2, & x > 2 \end{cases}$$

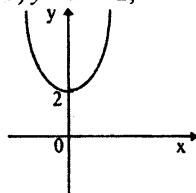


$$164. 1) y = 2x + 3,$$



y возрастает, если $x \in (-\infty; +\infty)$;

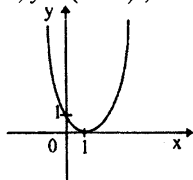
$$3) y = x^2 + 2,$$



y возрастает, если $x \in (0; +\infty)$;

y убывает, если $x \in (-\infty; 0)$;

$$5) y = (1 - x)^2,$$

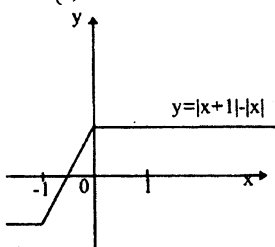


y возрастает, если $x \in (1; +\infty)$;

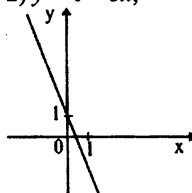
y убывает, если $x \in (-\infty; 1)$;

$$6) y = |x + 1| - |x|,$$

$$y = \begin{cases} -1, & x < -1 \\ 2x + 1, & -1 \leq x < 0. \\ 1, & x \geq 0 \end{cases}$$

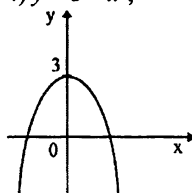


$$2) y = 1 - 3x,$$



y убывает, если $x \in (-\infty; \infty)$;

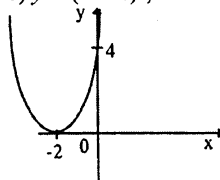
$$4) y = 3 - x^2,$$



y возрастает, если $x \in (-\infty; 0)$;

y убывает, если $x \in (0; +\infty)$;

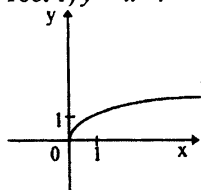
$$6) y = (2 + x)^2,$$



y возрастает, если $x \in (-2; +\infty)$;

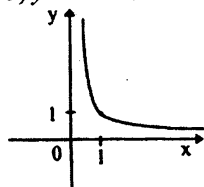
y убывает, если $x \in (-\infty; -2)$;

166. 1) $y = x^{\frac{3}{7}}$.



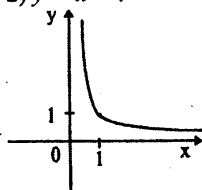
Ответ: возрастает.

3) $y = x^{-\sqrt{2}}$.



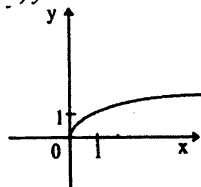
Ответ: убывает.

2) $y = x^{-\frac{3}{4}}$.



Ответ: убывает.

4) $y = x^{\sqrt{3}}$.



Ответ: возрастает.

167. 1) $x^{\frac{1}{2}} = 3$; $x = 3^2 = 9$;

3) $x^{-\frac{1}{2}} = 3$; $x = 3^{-2} = \frac{1}{9}$;

5) $x^{\frac{5}{6}} = 32$; $x = \sqrt[5]{32^6} = 2^6 = 64$;

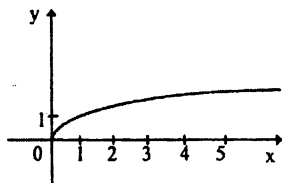
6) $x^{-\frac{4}{5}} = 81$; $x = \sqrt[4]{81^{-5}} = \left(\frac{1}{3}\right)^5 = \frac{1}{243}$.

168. $y = \sqrt[4]{x}$;

а) при $y = 0,5$; $x \approx 0,6$, при $y = 1$; $x = 1$,
при $y = 4$; $x = 256$, при $y = 2,5$; $x \approx 39$;

б) $\sqrt[4]{1,5} \approx 1,2$, $\sqrt[4]{2} \approx 1,3$,

$\sqrt[4]{2,5} \approx 1,4$, $\sqrt[4]{3} \approx 1,5$.



169. 1)
$$\begin{cases} y = x^{\frac{4}{3}}; & x^{\frac{4}{3}} = 625; \\ y = 625; & x = 125. \end{cases}$$

$x = (625)^{\frac{3}{4}} = (5^4)^{\frac{3}{4}} = 5^3$; Ответ: М (125, 625).

$$2) \begin{cases} y = x^{\frac{6}{5}}; & x^{\frac{6}{5}} = 64; \\ & x = 64^{\frac{5}{6}} = (2^6)^{\frac{5}{6}} = 2^5; \text{ Ответ: М (32, 64).} \\ y = 64; & x = 32. \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} y = x^{\frac{3}{2}}; & x^{\frac{3}{2}} = 216; \\ & x = 216^{\frac{2}{3}} = (6^3)^{\frac{2}{3}} = 6^2; \text{ Ответ: М (36, 216).} \\ y = 216; & x = 36. \end{cases}$$

$$4) \begin{cases} y = x^{\frac{7}{3}}; & x^{\frac{7}{3}} = 128; \\ & x = 128^{\frac{3}{7}} = (2^7)^{\frac{3}{7}} = 2^3; \text{ Ответ: М (8, 128).} \\ y = 128; & x = 8. \end{cases}$$

170. 1) $y = x + \frac{1}{x}$; пусть $x_1 < x_2$, $y_1 = x_1 + \frac{1}{x_1} = \frac{x_1^2 + 1}{x_1}$;

$$y_2 = x_2 + \frac{1}{x_2} = \frac{x_2^2 + 1}{x_2};$$

$$\begin{aligned} y_1 - y_2 &= \frac{x_1^2 + 1}{x_1} - \frac{x_2^2 + 1}{x_2} = \frac{x_1^2 \cdot x_2 + x_2 - x_2^2 \cdot x_1 - x_1}{x_1 \cdot x_2} = \\ &= \frac{x_1 \cdot x_2 (x_1 - x_2) - (x_1 - x_2)}{x_1 \cdot x_2} = \frac{(x_1 - x_2) \cdot (x_1 \cdot x_2 - 1)}{x_1 \cdot x_2}, \end{aligned}$$

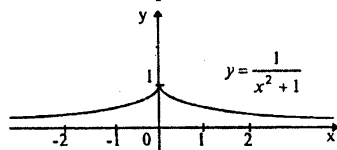
при $x_1, x_2 > 0$, но $x_1, x_2 < 1$, имеем $x_1 - x_2 < 0$, $x_1 \cdot x_2 > 0$, $x_1 \cdot x_2 - 1 < 0$
тогда $\frac{(x_1 - x_2)(x_1 \cdot x_2 - 1)}{x_1 \cdot x_2} > 0$, поэтому $y_1 > y_2$

Тогда т.к. $x_1 < x_2$, а $y_1 > y_2$, функция убывает на интервале $0 < x < 1$.

$$2) y = \frac{1}{x^2 + 1};$$

y возрастает при $x \in (-\infty; 0]$,

y убывает при $x \in [0; +\infty)$.



$$3) y = x^3 - 3x.$$

Пусть $x_1 < x_2$ и $x_1, x_2 \leq -1$, значит $y_1 = x_1^3 - 3x_1$; $y_2 = x_2^3 - 3x_2$

$$\begin{aligned} \text{Тогда } y_1 - y_2 &= x_1^3 - 3x_1 - 3x_2 = (x_1^3 - x_2^3) - 3(x_1 - x_2) = \\ &= (x_1 - x_2)(x_1^2 + x_1x_2 + x_2^2) - 3(x_1 - x_2) = (x_1 - x_2)(x_1^2 + x_1x_2 + x_2^2 - 3) < 0 \\ \text{при } x_1 \leq -1, x_2 \leq -1, \text{ имеем } x_1^2 + x_1x_2 + x_2^2 &\geq 3, \end{aligned}$$

поэтому $x_1^2 + x_1x_2 + x_2^2 - 3 \geq 0$, значит, т.к. $x_1 < x_2$ и $y_1 < y_2$,

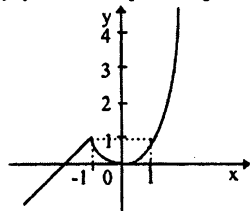
то y возрастает при $x \leq -1$, и $x \geq 1$ и убывает при $-1 \leq x \leq 1$.

4) $y = x - 2\sqrt{x}$; пусть $x_1 < x_2$ и $x_1, x_2 \geq 1$, тогда

$$\begin{aligned} y_1 - y_2 &= (x_1 - x_2) - 2(\sqrt{x_1} - \sqrt{x_2}) = (\sqrt{x_1} - \sqrt{x_2})(\sqrt{x_1} + \sqrt{x_2}) - \\ &- 2(\sqrt{x_1} - \sqrt{x_2}) = (\sqrt{x_1} - \sqrt{x_2})(\sqrt{x_1} + \sqrt{x_2} - 2) < 0, \text{ при } x_1 \geq 1, x_2 \geq 1, \text{ имеем:} \\ \sqrt{x_1} &\geq 1, \sqrt{x_2} \geq 1, \text{ значит, } \sqrt{x_1} + \sqrt{x_2} \geq 2, \text{ поэтому, т.к. } x_1 < x_2 \text{ и } y_1 < y_2, \\ \text{то } y &\text{ возрастает при } x \geq 1, \text{ убывает при } 0 \leq x < 1. \end{aligned}$$

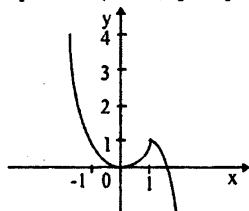
$$171. 1) y = \begin{cases} x+2, & x \leq -1 \\ x^2, & x > -1 \end{cases};$$

y возрастает при
 $x \in (-\infty, -1] \cup [0, +\infty)$,
 y убывает при $x \in [-1, 0]$.



$$2) y = \begin{cases} x^2, & x \leq 1 \\ 2-x^2, & x > 1 \end{cases};$$

y возрастает при $x \in [0, 1]$,
 y убывает
при $x \in (-\infty, 0] \cup [1, +\infty)$.



172. 1) $y = 2x^4$ — четная, т.к. $y(-x) = 2(-x)^4 = 2x^4 = y(x)$;

2) $y = 3x^5$ — нечетная, т.к. $y(-x) = 3(-x)^5 = -3x^5 = -y(x)$;

3) $y = x^2 + 3$ — четная, т.к. $y(-x) = (-x)^2 + 3 = x^2 + 3 = y(x)$;

4) $y = x^3 - 2$ — не является ни четной, ни нечетной, т.к.

$$y(-x) = (-x)^3 - 2 = -x^3 - 2 \neq -x^3 + 2 = -y(x),$$

$$y(-x) = -x^3 - 2 \neq x^3 - 2 = y(x).$$

173. 1) $y = x^{-4}$ — четная;

2) $y = x^{-3}$ — нечетная;

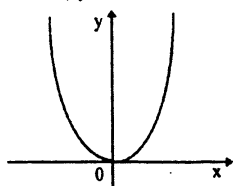
3) $y = x^4 + x^2$ — четная;

4) $y = x^3 + x^5$ — нечетная;

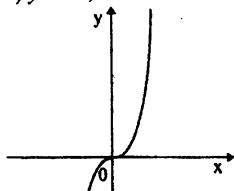
5) $y = x^{-2} - x + 1$ — ни четная ни нечетная;

6) $y = \frac{1}{x+1}$ — ни четная ни нечетная.

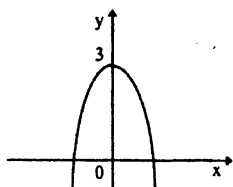
174. 1) $y = x^4$;



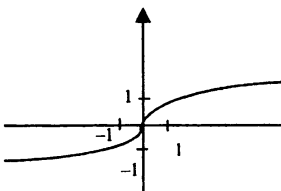
2) $y = x^5$;



3) $y = -x^2 + 3$;



4) $y = \sqrt[5]{x}$.



175. 1) $y(x) = \frac{x+2}{x-3}$; $y(x) \neq y(-x)$, $y(-x) = \frac{-x+2}{-x-3} = \frac{-(x-2)}{-(x+3)} = \frac{x-2}{x+3}$;

$y(x) \neq -y(-x)$, поэтому $y(x)$ ни четная, ни нечетная.

2) $y(x) = \frac{x^2+x-1}{x+4}$; $y(x) \neq y(-x)$, $y(-x) = \frac{x^2-x-1}{-x+4} = \frac{x^2-x-1}{-(x-4)}$;

$y(x) \neq -y(-x)$, значит $y(x)$ ни четная, ни нечетная.

176. 1) $y = x^4 + 2x^2 + 3$ — четная;

2) $y = x^3 + 2x + 1$ — ни четная, ни нечетная;

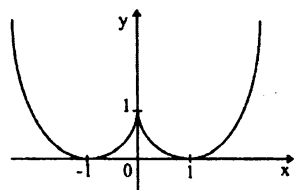
3) $y = \frac{3}{x^3} + \sqrt[3]{x}$, $y(-x) = \frac{3}{-x^3} + \sqrt[3]{-x} = -\left(\frac{3}{x^3} + \sqrt[3]{x}\right) = -y(x)$,

т.е. нечетная;

4) $y = x^4 + |x|$ — четная;

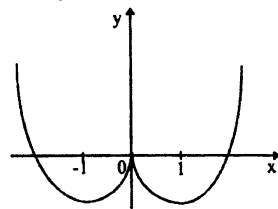
177. 1) $y = x^2 - 2|x| + 1$;

$$y = \begin{cases} x^2 - 2x + 1, & x \geq 0; \\ x^2 + 2x + 1, & x < 0 \end{cases}$$



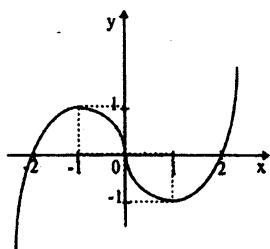
2) $y = x^2 - 2|x|$;

$$y = \begin{cases} x^2 - 2x, & x \geq 0; \\ x^2 + 2x, & x < 0 \end{cases}$$

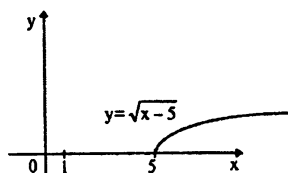


178. 1) $y = x|x| - 2x$;

$$y = \begin{cases} x^2 - 2x & x \geq 0 \\ -x^2 - 2x, & x < 0 \end{cases};$$



179. 1) $y = \sqrt{x-5}$;



определена при $x-5 \geq 0, x \geq 5$;

$y = \sqrt{x-5}$ — ни четная,
ни нечетная;

y возрастает, если $x \geq 5$;

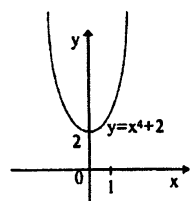
3) $y = x^4 + 2$;

определена при любом x ;

$y = x^4 + 2$ — четная;

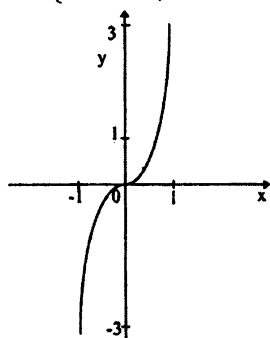
y убывает, если $x \in (-\infty; 0)$;

y возрастает, если $x \in (0; +\infty)$;

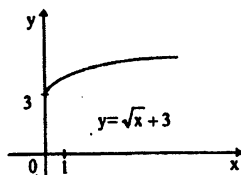


2) $y = x|x| + 2x$;

$$y = \begin{cases} x^2 + 2x, & x \geq 0 \\ -x^2 + 2x, & x < 0 \end{cases}.$$



2) $y = \sqrt{x} + 3$;



определена при $x \geq 0$;

$y = \sqrt{x} + 3$ — ни четная,
ни нечетная;

y возрастает, если $x \geq 0$;

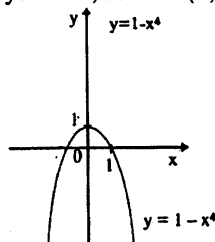
4) $y = 1 - x^4$;

определена при $x \in (-\infty; \infty)$;

$y = 1 - x^4$ — четная;

y возрастает, если $x \in (-\infty; 0)$;

y убывает, если $x \in (0; +\infty)$;

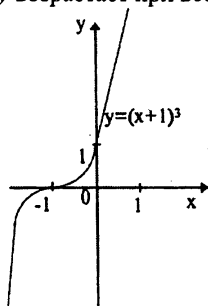


$$5) y = (x + 1)^3;$$

определена при $x \in (-\infty; \infty)$;

$y = (x + 1)^3$ — ни четная,
ни нечетная;

y возрастает при всех x ;

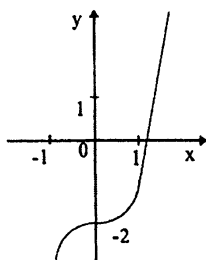


$$6) y = x^3 - 2;$$

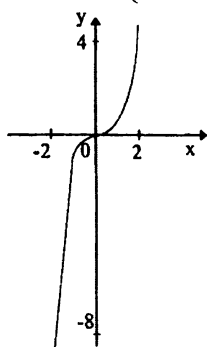
определена при $x \in (-\infty; \infty)$;

$y = x^3 - 2$ — ни четная,
ни нечетная;

y возрастает при всех x .



$$180. 1) y = \begin{cases} x^2, & \text{если } x \geq 0; \\ x^3, & \text{если } x < 0 \end{cases};$$

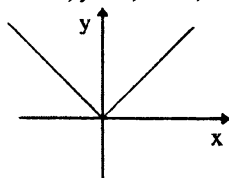


а) $y > 0$, если $x > 0$;

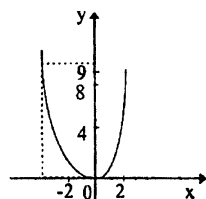
б) y возрастает, если $x \in (-\infty; \infty)$;

y возрастает, если $x \in (0; +\infty)$.

$$181. 1) y = x; x > 0;$$

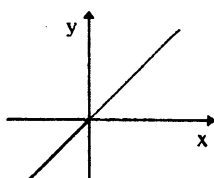


$$2) y = \begin{cases} x^3, & \text{если } x > 0; \\ x^2, & \text{если } x \leq 0 \end{cases};$$



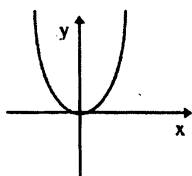
а) $y > 0$, если $x \neq 0$;

б) y убывает, если $x \in (-\infty; 0)$;



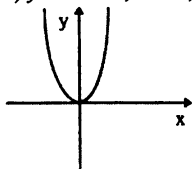
а) пусть y — четная, тогда $y = |x|$;

2) $y = x^2$; $x > 0$;



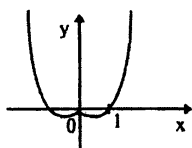
а) пусть y — четная, тогда $y = x^2$;

3) $y = x^2 + x$; $x > 0$;



а) пусть y — четная,
тогда $y = x^2 + |x|$;

4) $y = x^2 - x$; $x > 0$;



а) пусть y — четная,
тогда $y = x^2 - |x|$;

182. 1) $y = (x + 1)^6$; ось симметрии: $x = -1$;

2) $y = x^6 + 1$; ось симметрии: $x = 0$.

183. 1) $y = x^3 + 1$

2) $y = (x + 1)^3$

184. $y = \frac{2}{x}$;

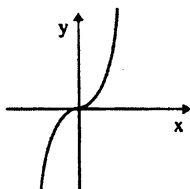
1) $y(x) = 4$, если $x = \frac{1}{2}$;

2) $y(x) = -\frac{1}{2}$, если $x = -4$;

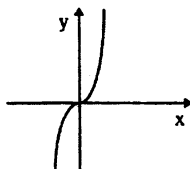
3) $y(x) > 1$, если $0 < x < 2$;

4) $y(x) \leq 1$, если $x < 0$ и $x \geq 2$.

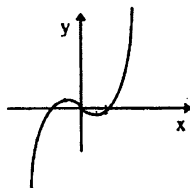
б) пусть y — нечетная,
тогда $y = x$;



б) пусть y — нечетная, тогда $y = x|x|$;

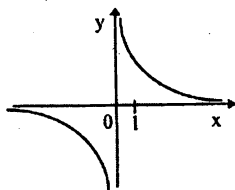


б) пусть y — нечетная,
тогда $y = x|x| + x$;



б) пусть y — нечетная, тогда
 $y = x|x| - x$.

центр симметрии: т.М (0,1);
центр симметрии: т.М (-1,0).

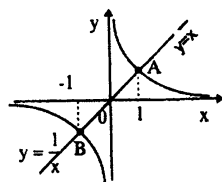


185. $y = \frac{1}{x}$; $y = x$;

1) в точках A(1; 1) и B(-1; -1);

2) график функции $y = \frac{1}{x}$

лежит выше, чем график $y = x$, если $x < -1$ и $0 < x < 1$, и ниже, если $-1 < x < 0$ и $x > 1$.



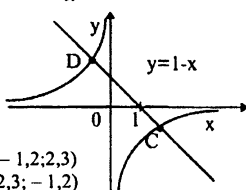
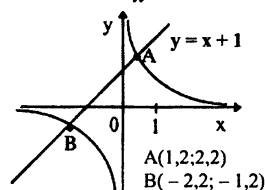
186.

1) $\begin{cases} y = \frac{12}{x}, \text{ точки } (2;6); (-2;-6); 2) \\ y = 3x \end{cases} \begin{cases} y = -\frac{8}{x}, \text{ точки } (2;-4); (-2;4); \\ y = -2x \end{cases}$

3) $\begin{cases} y = \frac{2}{x}, \text{ точки } (2;1); (-1;-2); 4) \\ y = x-1 \end{cases} \begin{cases} y = \frac{6}{x+1}, \text{ точки } (1;3); (-4;-2). \\ y = x+2 \end{cases}$

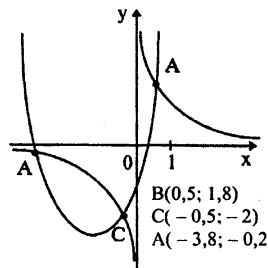
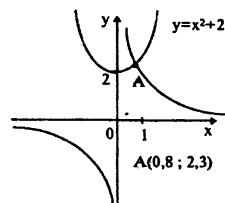
187. 1) $y = \frac{3}{x}$; $y = x + 1$;

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



3) $y = \frac{2}{x}$; $y = x^2 + 2$;

4) $y = \frac{1}{x}$; $y = x^2 + 4x$.



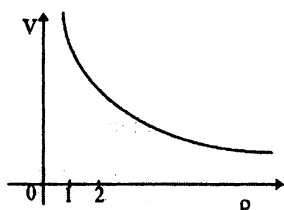
188. $V = \frac{12}{\rho}$

1) $V(4) = \frac{12}{4} = 3$ (л.); $V(5) = \frac{12}{5} = 2 \frac{2}{5}$ (л.); $V(10) = \frac{12}{10} = 1 \frac{1}{5}$ (л.);

$$2) 3 = \frac{12}{\rho}, \rho = \frac{12}{3}, \rho = 4 \text{ (атм);}$$

$$3) 5 = \frac{12}{\rho}, \rho = \frac{12}{5}, \rho = 2\frac{2}{5} \text{ (атм);}$$

$$15 = \frac{12}{\rho}, \rho = \frac{12}{15}, \rho = \frac{4}{5} \text{ (атм).}$$



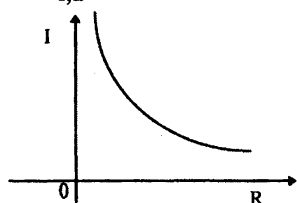
$$189. I = \frac{U}{R}; I = \frac{6}{R};$$

$$1) R = \frac{6}{10} = 0,6 \text{ (Ом); } R = \frac{6}{5} = 1\frac{1}{5} \text{ (Ом); } R = \frac{6}{1,2} = 5 \text{ (Ом);}$$

$$2) I = \frac{6}{6} = 1 \text{ (А);}$$

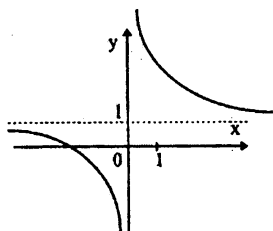
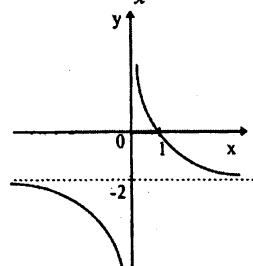
$$I = \frac{6}{12} = \frac{1}{2} \text{ (А);}$$

$$I = \frac{6}{20} = \frac{3}{10} \text{ (А).}$$



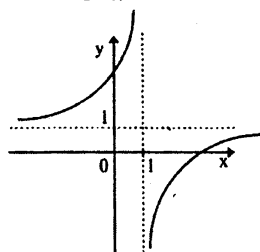
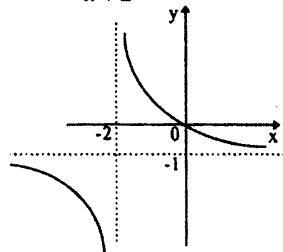
$$190. 1) y = \frac{3}{x} - 2;$$

$$2) y = \frac{2}{x} + 1;$$



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

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



$$191. a_y = \frac{v^2}{r}; \quad a_y = \frac{60^2}{0,15} = 24000 \text{ км/ч}^2,$$

a_y уменьшится, если увеличится радиус.

192. 1) $x^7 > 1$, тогда

$x > 1$.

Ответ: $x \in (1; \infty)$.

3) $y^3 \geq 64$;

$y^3 \geq 4^3$, поэтому

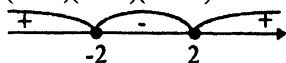
$y \geq 4$.

Ответ: $y \in [4; +\infty)$.

5) $x^4 \leq 16$;

$(x^2 - 4)(x^2 + 4) \leq 0$, значит,

$(x - 2)(x + 2)(x^2 + 4) \leq 0$.



Ответ: $x \in [-2; 2]$.

193. 1) $S = a^2$, и $a^2 > 361$

a – сторона квадрата,

значит, $a > 0$; $a^2 - 361 > 0$,

$(a - 19)(a + 19) > 0$, $a > 0$. Ответ: $a > 19$ (см).

2) $V = a^3$, т.е. $a^3 > 343$; a – ребро куба, $a^3 > 7^3$; тогда $a > 0$ и $a > 7$, значит $a > 7$ (см). Ответ: $a > 7$ (см).

194. 1) $\sqrt{x-3} = 2$; $\sqrt{7-3} = 2$; $\sqrt{4} = 2$, значит, 7 – корень;

2) $\sqrt{x^2 - 13} - \sqrt{2x - 5} = 3$; $\sqrt{49 - 13} - \sqrt{14 - 5} = 6 - 3 = 3$,

поэтому 7 – корень.

195. 1) $\sqrt{x} = 3$; $x = 3^2 = 9$; $x = \frac{1}{2}$; 2) $\sqrt{x} = 7$; $x^2 = 7^2 = 49$;

3) $\sqrt{2x-1} = 0$; $2x - 1 = 0$; $x = -\frac{2}{3}$. 4) $\sqrt{3x+2} = 0$; $3x + 2 = 0$;

196. 1) $\sqrt{x+1} = 2$ по О.Д.З. $x + 1 = 4$; $x \geq -1$, $x = 3$ входит в О.Д.З.;

2) $\sqrt{x-1} = 3$ по О.Д.З. $x - 1 = 9$; $x \geq 1$, $x = 10$ входит в О.Д.З.;

3) $\sqrt{1-2x} = 4$, по О.Д.З. $1 - 2x = 16$; $x \leq \frac{1}{2}$; $-2x = 15$; $x = -7,5$

входит в О.Д.З.;

4) $\sqrt{2x-1} = 3$, по О.Д.З. $2x - 1 = 9$; $x \geq \frac{1}{2}$; $2x = 10$; $x = 5$ входит в О.Д.З.

$$197. 1) \sqrt{x+1} = \sqrt{2x-3} \text{ по О.Д.З. } \begin{cases} x \geq -1 \\ x \geq 1,5 \end{cases} x \geq 1,5;$$

$$x+1=2x-3; x=4 \text{ входит в О.Д.З. Ответ: } x=4.$$

$$2) \sqrt{x-2} = \sqrt{3x-6} \text{ по О.Д.З. } x \geq 2$$

$$\sqrt{x-2} = \sqrt{3(x-2)}; x=2 \text{ входит в О.Д.З. Ответ: } x=2.$$

$$3) \sqrt{x^2+24} = \sqrt{11x} \text{ по О.Д.З. } x \geq 0; x^2+24=11x; x^2-11x+24=0, \\ x_1=3 \text{ и } x_2=8 \text{ входят в О.Д.З. Ответ: } x_1=3; x_2=8.$$

$$4) \sqrt{x^2+4x} = \sqrt{14-x}$$

$$\text{по О.Д.З. } \begin{cases} x \leq 14 \\ x^2+4x \geq 0 \end{cases} \left| x \in (-\infty; -4] \cup [0; 14] \right|; x^2+4x+x-14=0;$$

$$x^2+5x-14=0, x_1=2 \text{ и } x_2=-7 \text{ входят в О.Д.З. Ответ: } x_1=2; x_2=-7.$$

$$198. 1) x+2=x^2 \text{ по О.Д.З. } x \geq 0; x^2-x-2=0; x_1=2; x_2=-1;$$

$$x_2=-1 \text{ — не входит в О.Д.З. Ответ: } x=2.$$

$$2) 3x+4=x^2 \text{ по О.Д.З. } x \geq 0, \begin{cases} x \geq -1 \\ x \geq 0 \end{cases} \frac{1}{3} \Rightarrow x \geq 0; x^2-3x-4=0; x_1=4;$$

$$x_2=-1; x_2=-1 \text{ — не входит в О.Д.З., т.к. } -1 < 0. \text{ Ответ: } x=4.$$

$$3) \sqrt{20-x^2} = 2x; \text{ О.Д.З. } \begin{cases} 20-x^2 \geq 0 \\ x \geq 0 \end{cases}; x \in [0; 2\sqrt{5}] \quad 20-x^2=4x^2;$$

$$5x^2=20; x_1=2; x_2=-2, x_2=-2 \text{ — не входит в О.Д.З., т.к. } -2 < 0. \\ \text{Ответ: } x=2.$$

$$4) \sqrt{0,4-x^2} = 3x; \text{ О.Д.З. } \begin{cases} 0,4-x^2 \geq 0 \\ x \geq 0 \end{cases}; x \in [0; 2\sqrt{0,1}] \quad 0,4-x^2=9x^2$$

$$10x^2=0,4; x^2=0,04; x=0,2; x=-0,2, x_2=-0,2 \text{ — не входит в О.Д.З., т.к. } -0,2 < 0. \text{ Ответ: } x=0,2.$$

$$199. 1) \sqrt{x^2-x-8} = x-2; \text{ О.Д.З. } \begin{cases} x^2-x-8 \geq 0 \\ x-2 \geq 0 \end{cases}; x \in \left[\frac{1+\sqrt{33}}{2}, +\infty \right);$$

$$x^2-x-8=x^2-4x+4; 3x=12, x=4 \text{ входит в О.Д.З. Ответ: } x=4.$$

$$2) \sqrt{x^2+x-6} = x-1; \text{ О.Д.З. } \begin{cases} x^2+x-6 \geq 0 \\ x-1 \geq 0 \end{cases}; x \in [2, +\infty);$$

$$x^2+x-6=x^2-2x+1; 3x=7, x=2\frac{1}{3}, \text{ входит в О.Д.З. Ответ: } x=2\frac{1}{3}.$$

200. 1) $(x-1)^3 > 1$, тогда $x-1 > 1$ и $x > 2$. Ответ: $x \in (2; +\infty)$.

2) $(x+5)^3 > 8$, значит, $x+5 > 2$ и $x > -3$. Ответ: $x \in (-3; +\infty)$.

3) $(2x-3)^7 \geq 1$, поэтому $2x-3 \geq 1$ и $x \geq 2$. Ответ: $x \in [2; +\infty)$.

4) $(3x-5)^7 < 1$, отсюда $3x-5 < 1$ и $x < 2$. Ответ: $x \in (-\infty; 2)$.

5) $(3-x)^4 > 256$; $((3-x)^2 - 16)((3-x)^2 + 16) > 0$

$(3-x-4)(3-x+4) > 0$, т.к. $(3-x)^2 + 16 > 0$ при любом x ,

тогда $(-x-1)(7-x) > 0$.

Ответ: $x \in (-\infty; -1) \cup (7; +\infty)$.



6) $(4-x)^4 > 81$;

$((4-x)^2 - 9)((4-x)^2 + 9) > 0$,

т.к. $(4-x)^2 + 9 > 0$, то

$(4-x-3)(4-x+3) > 0$, тогда $(1-x)(7-x) > 0$.

Ответ: $x \in (-\infty; 1) \cup (7; +\infty)$.



201. 1) $\sqrt{x} = -8$ — не имеет смысла, т.к. $\sqrt{x} \geq 0$;

2) $\sqrt{x} + \sqrt{x-4} = -3$ — не имеет смысла, т.к. слева стоит сумма неотрицательных слагаемых, а справа отрицательное число;

3) $\sqrt{-2-x^2} = 12$ — не имеет смысла, т.к. $-2-x^2 < 0$ для любого x ;

4) $\sqrt{7x-x^2-63} = 5$ не имеет смысла, т.к. $7x-x^2-63 < 0$ для любых x .

202. 1) $\sqrt{x^2+4x+9} = 2x-5$; О.Д.З. $\begin{cases} x^2-4x+9 \geq 0 \\ 2x-5 \geq 0 \end{cases}$; $x \in \left[\frac{5}{2}; +\infty\right)$;

возводим в квадрат $x^2-4x+9 = 4x^2-20x+25$

$3x^2-16x+16 = 0$. Решим: $\frac{D}{4} = 8^2 - 3 \cdot 16 = 64 - 48 = 16$;

$x_{1,2} = \frac{8 \pm 4}{3}$, $x_1 = 4$ входит в О.Д.З.; $x_2 = 1\frac{1}{3}$ не входит в О.Д.З.

Ответ: $x = 4$.

2) $\sqrt{x^2+3x+6} = 3x+8$; О.Д.З. $\begin{cases} x^2+3x+6 \geq 0 \\ 3x+8 \geq 0 \end{cases}$; $x \in \left[-2\frac{2}{3}; +\infty\right)$;

возведем в квадрат $x^2+3x+6 = 9x^2+48x+64$;

$8x^2+45x+58 = 0$. Решим: $D = 2025 - 1856 = 169 > 0$;

$x_{1,2} = \frac{-45 \pm 13}{16}$; $x_1 = \frac{-58}{16} = -\frac{29}{8} = -3\frac{5}{8}$ не входит в О.Д.З.;

$x_2 = \frac{-32}{16} = -2$ входит в О.Д.З. Ответ: $x = -2$.

$$3) 2x = 1 + \sqrt{x^2 + 5}; \text{ О.Д.З. } 2x - 1 \geq 0, x \in \left[\frac{1}{2}; +\infty \right);$$

$$\sqrt{x^2 + 5} = 2x - 1. \text{ Возводим в квадрат } x^2 + 5 = 4x^2 - 4x + 1$$

$$3x^2 - 4x - 4 = 0. \text{ Решим: } \frac{D}{4} = 4 + 12 = 16; x_1 = \frac{2 \pm 4}{3}, x_1 = 2 \text{ — входит}$$

$$\text{в О.Д.З.; } x_2 = -\frac{2}{3} \text{ — не входит в О.Д.З. Ответ: } x = 2.$$

$$4) x + \sqrt{13 - 4x} = 4; \quad \text{О.Д.З.} \begin{cases} 13 - 4x \geq 0 \\ 4 - x \geq 0 \end{cases}; \quad x \in \left(-\infty; 3\frac{1}{4} \right];$$

$$\sqrt{13 - 4x} = 4 - x. \text{ Возведем в квадрат } 13 - 4x = 16 - 8x + x^2; x^2 + 4x = -3 = 0. \text{ Решим: } x_1 = 3, x_2 = 1 \text{ входят в О.Д.З. Ответ: } x_1 = 3; x_2 = 1.$$

$$203. 1) \sqrt{x+12} = 2 + \sqrt{x}; \text{ О.Д.З. } \begin{cases} x \geq 0 \\ x+12 \geq 0 \end{cases}; x \in [0; +\infty);$$

$$\text{возводим в квадрат } x+12 = 4 + 4\sqrt{x} + x; 4\sqrt{x} = 8; \sqrt{x} = 2; x = 4 \text{ входит в О.Д.З. Ответ: } x = 4.$$

$$2) \sqrt{4+x} + \sqrt{x} = 4; \text{ О.Д.З. } \begin{cases} x \geq 0 \\ 4+x \geq 0 \end{cases}; x \in [0; +\infty); \sqrt{4+x} = 4 - \sqrt{x}.$$

$$\text{Возводим в квадрат } 4+x = 16 - 8\sqrt{x} + x; -8\sqrt{x} = -12;$$

$$\sqrt{x} = 1,5, x = 2,25 \text{ входит в О.Д.З. Ответ: } x = 2,25.$$

$$204. 1) \sqrt{2x+1} + \sqrt{3x+4} = 3; \text{ О.Д.З. } \begin{cases} 2x+1 \geq 0 \\ 3x+4 \geq 0 \end{cases}; x \in \left[-\frac{1}{2}; +\infty \right);$$

$$\sqrt{3x+4} = 3 - \sqrt{2x+1}, \text{ возводим в квадрат}$$

$$3x+4 = 9 - 6\sqrt{2x+1} + 2x+1; x-6 = -6\sqrt{2x+1};$$

$$6\sqrt{2x+1} = 6-x; \text{ О.Д.З. } 6-x \geq 0, \text{ возводим в квадрат}$$

$$36(2x+1) = 36 - 12x + x^2; x \leq 6, \text{ т.е. } x \in \left[-\frac{1}{2}; 6 \right] \text{ — общая О.Д.З.};$$

$$72x + 36 = 36 - 12x + x^2; x^2 - 84x = 0. \text{ Решим: } x(x-84) = 0, x_1 = 0 \text{ входит в О.Д.З.; } x_2 = 84 \text{ не входит в О.Д.З. Ответ: } x = 0.$$

$$2) \sqrt{4x-3} + \sqrt{5x+4} = 4; \text{ О.Д.З. } \begin{cases} 4x-3 \geq 0 \\ 5x+4 \geq 0 \end{cases}; x \in \left[\frac{3}{4}; +\infty \right);$$

$$\sqrt{5x+4} = 4 - \sqrt{4x-3}, \text{ возводим в квадрат}$$

$$5x+4 = 16 - 8\sqrt{4x-3} + 4x-3, x-9 = -8\sqrt{4x-3} \text{ запишем еще один О.Д.З. } 9-x \geq 0, \text{ возводим в квадрат } x^2 - 18x + 81 = 64(4x+3);$$

$x \leq 9$, т.е. $x \in \left[\frac{3}{4}; 9\right]$ — общая О.Д.З.; $x^2 - 18x + 81 = 256x - 192$;

$x^2 - 274x + 273 = 0$. Решим: $x_1 = 273$, $x_2 = 1$; $x_1 = 273$ — не входит в О.Д.З., $x_1 = 1$ — входит в О.Д.З. Ответ: $x = 1$.

3) $\sqrt{x-7} - \sqrt{x+17} = -4$; О.Д.З. $\begin{cases} x-7 \geq 0 \\ x+17 \geq 0 \end{cases}$; $x \in [7; +\infty)$;

$\sqrt{x+17} = \sqrt{x-7} + 4$, возводим в квадрат $x+17 = 16 + 8\sqrt{x-7} + x-7$;
 $8 = 8\sqrt{x-7}$, $1 = \sqrt{x-7}$, $x-7 = 1$, $x = 8$ входит в О.Д.З. Ответ: $x = 8$.

4) $\sqrt{x+4} - \sqrt{x-1} = 1$; О.Д.З. $\begin{cases} x+4 \geq 0 \\ x-1 \geq 0 \end{cases}$; $x \in [1; +\infty)$;

$\sqrt{x+4} = 1 + \sqrt{x-1}$, возводим в квадрат
 $x+4 = 1 + 2\sqrt{x-1} + x-1$; $4 = 2\sqrt{x-1}$;
 $2 = \sqrt{x-1}$, $x-1 = 4$, $x = 5$ входит в О.Д.З. Ответ: $x = 5$.

205. 1) $\sqrt{4+\sqrt{x}} = \sqrt{19-2\sqrt{x}}$; О.Д.З. $\begin{cases} x \geq 0 \\ 19-2\sqrt{x} \geq 0 \end{cases}$; $x \in \left[0; 90\frac{1}{4}\right]$;

возводим в квадрат $4 + \sqrt{x} = 19 - 2\sqrt{x}$; $3\sqrt{x} = 15$,
 тогда $\sqrt{x} = 5$; $x = 25$ — входит в О.Д.З. Ответ: $x = 25$.

2) $\sqrt{7+\sqrt{x}} = \sqrt{11-\sqrt{x}}$; О.Д.З. $\begin{cases} x \geq 0 \\ 11-\sqrt{x} \geq 0 \end{cases}$; $x \in [0; 121]$;

возводим в квадрат $7 + \sqrt{x} = 11 - \sqrt{x}$
 $2\sqrt{x} = 4$; $\sqrt{x} = 2$; $x = 4$ — входит в О.Д.З. Ответ: $x = 4$.

206. 1) $\sqrt{x-2} > 3$; О.Д.З. и возведем в квадрат

$\begin{cases} x-2 \geq 0 \\ x-2 > 9 \end{cases}$; $\begin{cases} x \geq 2 \\ x > 11 \end{cases}$; $x > 11$. Ответ: $x \in (11; +\infty)$.

2) $\sqrt{x-2} \leq 1$; $\begin{cases} x-2 \geq 0 \\ x-2 \leq 1 \end{cases}$; $\begin{cases} x \geq 2 \\ x \leq 3 \end{cases}$; $2 \leq x \leq 3$. Ответ: $x \in [2; 3]$.

3) $\sqrt{2-x} \geq x$; $\begin{cases} 2-x \geq 0 \\ 2-x \geq x^2 \end{cases}$;



$\begin{cases} x \leq 2 \\ x^2 + x - 2 \leq 0 \end{cases}$; $\begin{cases} x \leq 2 \\ (x+2)(x-1) \leq 0 \end{cases}$. Ответ: $x \in (-\infty; 1]$.

$$4) \sqrt{2-x} < x; \begin{cases} 2-x \geq 0 \\ x \geq 0 \\ 2-x < x^2 \end{cases};$$



$$\begin{cases} x \leq 2 \\ x \geq 0 \\ x^2 + x - 2 > 0 \end{cases}; \begin{cases} x \leq 2 \\ x \geq 0 \\ x < -2 \text{ или } x > 1 \end{cases}. \text{ Ответ: } x \in (1; 2].$$

$$5) \sqrt{5x+11} > x+3;$$

$$\begin{cases} 5x \geq 0 \\ 5x+11 > x^2+6x+9 \end{cases} \begin{cases} x \geq 2,2 \\ x^2+x-2 < 0 \end{cases}.$$



$$\text{Ответ: } x \in (-2; 1).$$

$$6) \sqrt{x+3} \leq x+1;$$

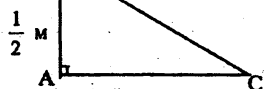
$$\begin{cases} x+3 \geq 0 \\ x+1 \geq 0 \\ x+3 \leq x^2+2x+1 \end{cases}; \begin{cases} x \geq -3 \\ x \geq -1 \\ x^2+x-2 \geq 0 \end{cases}.$$



$$\text{Ответ: } x \in [1; +\infty).$$

$$207. BC - AC \leq 0,02.$$

$$\text{Если } AC = x, \text{ то } BC = \sqrt{x^2 + \frac{1}{4}}.$$



$$\text{Получим } \sqrt{x^2 + \frac{1}{4}} - x \leq 0,02; \sqrt{x^2 + \frac{1}{4}} \leq 0,02 + x; \text{ О.Д.З.};$$

$$\begin{cases} 0,02 + x \geq 0 \\ x^2 + \frac{1}{4} \leq 0,0004 + 0,04x + x^2 \end{cases}. \text{ Возведем в квадрат}$$

$$\begin{cases} x \geq -0,02 \\ 0,04x \geq 0,2496 \end{cases}; \begin{cases} x \geq -0,02 \\ x \geq 6,24 \end{cases}. \text{ Ответ: на расстоянии } \geq 6,24 \text{ (м).}$$

$$208. 1) y = \frac{1}{2x+1}, \text{ значит, } 2x+1 \neq 0,$$

$$x \neq -\frac{1}{2}, \text{ тогда } x \in \left(-\infty; -\frac{1}{2}\right) \cup \left(-\frac{1}{2}; \infty\right);$$

$$2) y = (3-2x)^{-2}, \text{ тогда } 3-2x \neq 0, x \neq 1,5, \text{ значит } x \in (-\infty; 1,5) \cup (1,5; \infty);$$

$$3) y = \sqrt{-5-3x}, \text{ значит } -5-3x \geq 0; -3x \geq 5;$$

$$x \leq -1\frac{2}{3}, \text{ тогда } x \in \left(-\infty; -1\frac{2}{3}\right];$$

4) $y = \sqrt[3]{7-3x}$, имеет смысл для любого x , т.е. $x \in (-\infty; \infty)$.

209. 1) $\sqrt[4]{2,7} < \sqrt[4]{2,9}$, т.к. $2,7 < 2,9$ и $\sqrt[4]{x}$ — возрастает;

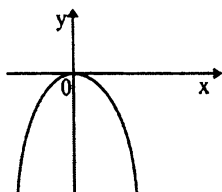
2) $\sqrt[4]{\frac{1}{7}} > \sqrt[4]{\frac{1}{8}}$, т.к. $\frac{1}{7} > \frac{1}{8}$ и $\sqrt[4]{x}$ — возрастает;

3) $(-2)^5 > (-3)^5$ т.к. $y = x^5$ — возрастает и $-2 > -3$;

4) $\left(2\frac{2}{3}\right)^5 < \left(2\frac{3}{4}\right)^5$ т.к. $y = x^5$ — возрастает и $2\frac{2}{3} < 2\frac{3}{4}$.

210. 1) $y = -2x^4$;

2) $y = \frac{1}{2}x^5$;

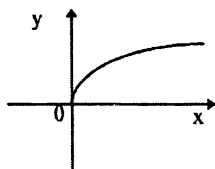


y — четная;

y возрастает, если $x \in (-\infty; 0)$,

y убывает, если $x \in (0; +\infty)$;

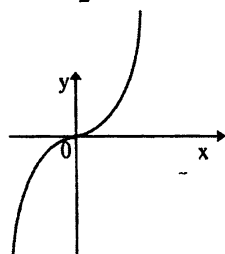
3) $y = 2\sqrt[4]{x}$;



определена при $x \geq 0$;

y — ни четная, ни нечетная;

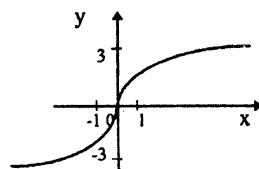
y — возрастает при всех x ;



y — нечетная;

y возрастает для любого x ;

4) $y = 3\sqrt[3]{x}$;



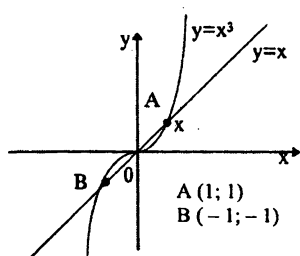
y — нечетная;

y — возрастает при всех значениях x .

211. $y = \frac{k}{x}$, если $k = -4$ расположены во II и IV квадрантах, т.к. $-4 < 0$;

$y = \frac{k}{x}$, если $k = 3$ расположены в I и III квадрантах, т.к. $3 > 0$.

212.



$$213. 1) \begin{cases} y = x^2 \\ y = x^3 \end{cases}; \quad x^2 = x^3.$$

Тогда $x^2 - x^3 = 0$; $x^2(x - 1) = 0$; $x_1 = 0$; $x_2 = 1$. Точки $A(0; 0)$; $B(1; 1)$.

$$2) \begin{cases} y = \frac{1}{x} \\ y = 2x \end{cases}; \quad \frac{1}{x} = 2x. \text{ Тогда } \frac{1-2x}{x} = 0; 1-2x^2 = 0; x^2 = \frac{1}{2};$$

$$x_1 = \frac{\sqrt{2}}{2}; x_2 = -\frac{\sqrt{2}}{2}, \text{ точки } M\left(\frac{\sqrt{2}}{2}; \sqrt{2}\right); N\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}; -\sqrt{2}\right);$$

$$3) \begin{cases} y = \sqrt{x} \\ y = |x| \end{cases}; \quad \sqrt{x} = |x|. \text{ Значит, } x_1 = 0; x_2 = 1, \text{ точки } M(0; 0), N(1; 1);$$

$$4) \begin{cases} y = \sqrt[3]{x} \\ y = \frac{1}{x} \end{cases}; \quad \sqrt[3]{x} = \frac{1}{x}; x^{\frac{4}{3}} = 1.$$

Получим $x_1 = 1$; $x_2 = -1$, точки $M(1; 1)$, $N(-1; -1)$.

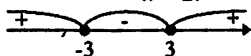
$$214. 1) x^4 \leq 81;$$

$$2) x^5 > 32;$$

$$(x^2 - 9)(x^2 + 9) \leq 0, \text{ т.к. } x^2 + 9 > 0, \text{ то } x^2 \leq 9, \text{ значит}$$

$$(x - 3)(x + 3) \leq 0.$$

$$x > 2.$$



Ответ: $x \in [-3; 3]$.

Ответ: $x \in (2; +\infty)$.

$$3) x^6 > 64;$$

$$4) x^5 \leq -32;$$

$$x^2 > 4;$$

$$x^5 \leq (-2)^5, \text{ получим}$$

$$x^2 - 4 > 0, \text{ тогда}$$

$$x \leq -2.$$

$$(x - 2)(x + 2) > 0;$$

Ответ: $x \in (-\infty; -2]$.

$$x > 2 \text{ или } x < -2.$$



Ответ: $x \in (-\infty; -2) \cup (2; +\infty)$.

215. 1) $\sqrt{3-x} = 2$ по О.Д.З.; $3-x=4$; $x \leq 3$; $x = -1$ входит в О.Д.З.
 Ответ: $x = -1$.

2) $\sqrt{3x+1} = 7$ по О.Д.З.; $3x+1 = 49$ $3x+1 \geq 0$, $x \geq -\frac{1}{3}$; $3x = 48$;
 $x = 16$ входит в О.Д.З. Ответ: $x = 16$.

3) $\sqrt{3-11x} = 2x$ по О.Д.З. $\begin{cases} x \geq 0 \\ 3-11x \geq 0 \end{cases}$; возводим в квадрат

$$3-11x = 4x^2; 0 \leq x \leq \frac{3}{11}; 4x^2 + 11x - 3 = 0.$$

Решим: $x_{1,2} = \frac{-11 \pm 13}{8}$ $x_1 = \frac{1}{4}$; входит в О.Д.З. $x_2 = -3$ не входит в

О.Д.З. Ответ: $x = \frac{1}{4}$.

4) $\sqrt{5x-1+3x^2} = 3x$ по О.Д.З. $\begin{cases} x \geq 0 \\ 3x^2 + 5x - 1 \geq 0 \end{cases}$; возводим в квадрат:

$$3x^2 + 5x - 1 = 9x^2; x \in (0, 2; \infty); 6x^2 - 5x + 1 = 0. \text{ Решим:}$$

$$D = 25 - 24 = 1 > 0; x_{1,2} = \frac{5 \pm 1}{12}; x_1 = \frac{1}{2} \text{ и } x_2 = \frac{1}{3} \text{ входят в О.Д.З.}$$

Ответ: $x_1 = \frac{1}{2}$; $x_2 = \frac{1}{3}$.

5) $\sqrt{2x-1} = x-2$ по О.Д.З. $\begin{cases} x-2 \geq 0, x \geq 2 \\ 2x-1 \geq 0 \end{cases}$.

$$\text{Возведем в квадрат: } 2x-1 = x^2 - 4x + 4; x \geq 2; x^2 - 6x + 5 = 0.$$

Решим: $x_1 = 5$; $x_2 = 1$ не входит в О.Д.З. Ответ: $x = 5$.

6) $\sqrt{2-2x} = x+3$ по О.Д.З. $\begin{cases} x+3 \geq 0 \\ 2-2x \geq 0 \end{cases}; \begin{cases} x \geq -3 \\ x \leq 1 \end{cases}$.

$$\text{Возводим в квадрат: } 2-2x = x^2 + 6x + 9; x^2 + 8x + 7 = 0. \text{ Решим: } x_1 = -7$$

не входит в О.Д.З.; $x_2 = -1$ - входит в О.Д.З. Ответ: -1 .

216. 1) $y = \sqrt[3]{x^2 + 2x - 15}$, при всех x имеет смысл $x \in (-\infty; \infty)$;

$$2) y = \sqrt[4]{13x - 22 - x^2}; -x^2 + 13x - 22 \geq 0; x^2 - 13x + 22 \leq 0.$$

Решим уравнение $x^2 - 13x + 22 = 0$.

Корни $x_1 = 11$; $x_2 = 2$, тогда $2 \leq x \leq 11$.

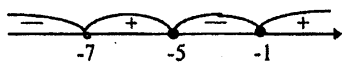
Ответ: $x \in [2; 11]$.



$$3) y = \sqrt{\frac{x^2 + 6x + 5}{x + 7}}. \text{ Значит, } \frac{x^2 + 6x + 5}{x + 7} \geq 0. \text{ Решим } x^2 + 6x + 5 = 0;$$

$$x_1 = -1; x_2 = -5; \text{ значит,}$$

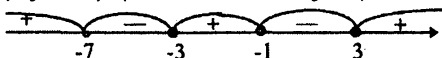
$$\frac{(x+1)(x+5)}{x+7} \geq 0.$$



$$\text{Ответ: } x \in (-7; -5] \cup [-1; +\infty).$$

$$4) y = \sqrt{\frac{x^2 - 9}{x^2 + 8x + 7}}; \frac{x^2 - 9}{x^2 + 8x + 7} \geq 0. \text{ Решим } (x^2 - 9)(x^2 + 8x + 7) = 0;$$

$$x_1 = 3; x_2 = -3; x_3 = -7; x_4 = -1 \text{ исключая } x_3 \text{ и } x_4.$$



$$\text{Ответ: } x \in (-\infty; -7) \cup [-3; -1) \cup [3; +\infty).$$

$$217. 1) y = \frac{1}{(x-3)^2}, y \text{ убывает, если } x > 3;$$

$$2) y = \frac{1}{(x-2)^3}, x < 2.$$

$$\text{Если } x_1 = 0, x_2 = 1, x_1 < x_2,$$

$$\text{то } y(0) = -\frac{1}{8}; y_1 > y_2, \text{ тогда}$$

$$y(1) = -1$$

$$\text{т.к. } x_1 < x_2, y_1 > y_2, \text{ то } y \text{ — убывает, если } x < 2;$$

$$3) y = \sqrt[3]{x+1}, x \geq 0. \text{ Пусть } x_1 = 7, x_2 = 26; y_1 = \sqrt[3]{8} = 2; y_2 = \sqrt[3]{27} = 3; y_1 < y_2,$$

$$\text{и т.к. } x_1 < x_2, \text{ то получим, что } y \text{ — возрастает, если } x \geq 0;$$

$$4) y = \frac{1}{\sqrt[3]{x+1}}, x < -1. \text{ Пусть } x_1 = -8, x_2 = -27, x_1 > x_2;$$

$$y_1 = \frac{1}{\sqrt[3]{-8}} = -\frac{1}{2}; -\frac{1}{3} > -\frac{1}{2}, \text{ получим, что } y_1 < y_2, x_1 > x_2,$$

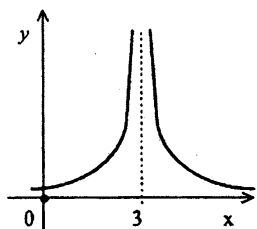
$$y_2 = \frac{1}{\sqrt[3]{-27}} = -\frac{1}{3}$$

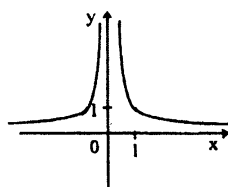
$$\text{значит } y \text{ — убывает, если } x < -1.$$

$$218. 1) y = x^6 - 3x^4 + x^2 - 2; \text{ четная; } 2) y = x^5 - x^3 + x; \text{ нечетная;}$$

$$219. 1) y = \frac{1}{x^2};$$

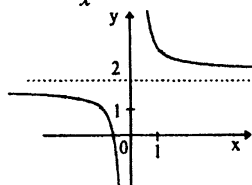
$$2) y = \frac{1}{x^3};$$





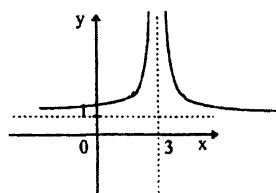
1. y — чётная;
2. y возрастает, если $x \in (-\infty; 0)$;
3. y убывает, если $x \in (0; +\infty)$;

3) $y = \frac{1}{x^3} + 2$;



1. y — ни четная, ни нечетная;
2. y убывает, если $x \in (-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$;

5) $y = \frac{1}{(3-x)^2} + 1$;



- а) y возрастает, если $x < 3$;
 y убывает, если $x > 3$;
- б) y — ни четная, ни нечетная;

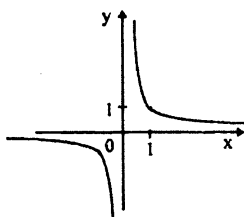
220. 1) $(3x+1)^4 > 625$;

$(3x+1)^2 - 25 > 0$, т.к. $(3x+1)^2 + 25 > 0$;

$(3x+1-5)(3x+1+5) > 0$;

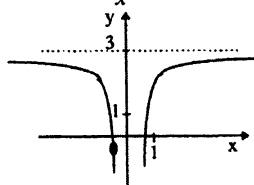
получим $(3x-4)(3x+6) > 0$.

Значит, $x < -2$ или $x > 1\frac{1}{3}$. Ответ: $x \in (-\infty; -2) \cup (1\frac{1}{3}; +\infty)$.



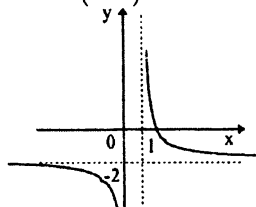
1. y — нечетная;
2. y убывает, если $x \in (-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$;

4) $y = 3 - \frac{1}{x^2}$;

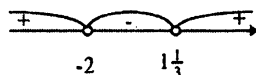


1. y — четная;
2. y возрастает, если $x > 0$;
 y убывает, если $x < 0$;

6) $y = \frac{1}{(x-1)^3} - 2$;

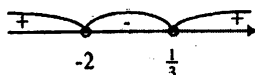


- а) y убывает, если $x < 1$,
и $x > 1$;
- б) y — ни четная, ни нечетная.



$$2) (3x^2 + 5x)^5 \leq 32; (3x^2 + 5x) \leq 2.$$

$$\text{Тогда } 3x^2 + 5x - 2 \leq 0; x_1 = -2; x_2 = \frac{1}{3}$$



$$\text{Поэтому } -2 \leq x \leq \frac{1}{3}; (x+2)(x-\frac{1}{3}) \leq 0. \text{ Ответ: } x \in [-2; \frac{1}{3}].$$

$$221. 1) \sqrt{2x^2 + 5x - 3} = x + 1 \text{ по О.Д.З. } \begin{cases} x+1 \geq 0 \\ 2x^2 + 5x - 3 \geq 0 \end{cases}; x \in (\frac{1}{2}; +\infty).$$

$$\text{Возводим в квадрат } 2x^2 + 5x - 3 = x^2 + 2x + 1; x^2 + 3x - 4 = 0. \text{ Решим: } x_1 = 1; x_2 = -4 - \text{ не входит в О.Д.З. Ответ: } x = 1.$$

$$2) \sqrt{3x^2 - 4x + 2} = x + 4; \text{ О.Д.З.: } \begin{cases} x+4 \geq 0 \\ 3x^2 - 4x + 2 \geq 0 \end{cases}; x \in (-4; +\infty).$$

$$\text{Возводим в квадрат } 3x^2 - 4x + 2 = x^2 + 8x + 16; 2x^2 - 12x - 14 = 0; x^2 - 6x - 7 = 0. \text{ Решим: } x_1 = 7; x_2 = -1 \text{ входят в О.Д.З. Ответ: } x_1 = 7; x_2 = -1.$$

$$3) \sqrt{x+11} = 1 + \sqrt{x}; \text{ О.Д.З.: } \begin{cases} x+11 \geq 0 \\ x \geq 0 \end{cases}; x \geq 0. \text{ Возводим в квадрат}$$

$$x+11 = 1 + 2\sqrt{x} + x; 10 = 2\sqrt{x}; \sqrt{x} = 5. \text{ Тогда } x = 25 \text{ входит в О.Д.З. Ответ: } x = 25.$$

$$4) \sqrt{x+19} = 1 + \sqrt{x}; \text{ О.Д.З.: } \begin{cases} x+19 \geq 0 \\ x \geq 0 \end{cases}; x \geq 0. \text{ Возводим в квадрат}$$

$$x+19 = 1 + 2\sqrt{x} + x; 2\sqrt{x} = 18; \sqrt{x} = 9; x = 81 \text{ входит в О.Д.З. Ответ: } x = 81.$$

$$5) \sqrt{x+3} + \sqrt{2x-3} = 6; \text{ О.Д.З.: } \begin{cases} x+3 \geq 0 \\ 2x-3 \geq 0 \end{cases}; x \in [1.5; \infty);$$

$$\sqrt{2x-3} = 6 - \sqrt{x+3}. \text{ Возводим в квадрат } 2x-3 = 36 - 12\sqrt{x+3} + x+3; x-6-36 = -12\sqrt{x+3}. \text{ Возводим в квадрат } (x-42) = -12\sqrt{x+3}; \text{ О.Д.З. } x-42 \leq 0, \text{ т.е. } x \in [1.5; 42]; (x^2 - 84x + 1764) = 144(x+3); x^2 - 228x + 1332 = 0. \text{ Решим } x_1 = 222; x_2 = 6, x_1 = 222 - \text{ не входит в О.Д.З. Ответ: } x = 6.$$

$$6) \sqrt{7-x} + \sqrt{3x-5} = 4; \text{ О.Д.З.: } \begin{cases} 7-x \geq 0 \\ 3x-5 \geq 0 \end{cases}; x \in [\frac{5}{3}; 7];$$

$$\sqrt{3x-5} = 4 - \sqrt{7-x}.$$

$$\text{Возводим в квадрат } 3x-5 = 16 - 8\sqrt{7-x} + 7-x;$$

$$4x - 5 - 16 - 7 = -8\sqrt{7-x}; 4x - 28 = -8\sqrt{7-x};$$

$$x - 7 = -2\sqrt{7-x}; \text{О.Д.З.: } x - 7 \leq 0, \text{ т.е. } x \in \left[\frac{5}{3}; 7\right].$$

Возводим в квадрат $x^2 - 14x + 49 = 28 - 4x$; $x^2 - 10x + 21 = 0$.

Решим $x_1 = 3$; $x_2 = 7$ входят в О.Д.З. Ответ: $x_1 = 3$; $x_2 = 7$.

222. 1) $\sqrt{x^2 - 8x} > 3$; $x > 9$ или $x < -1$;

$$\begin{cases} x^2 - 8x \geq 0 \\ x^2 - 8x > 9 \end{cases} \begin{cases} x(x-8) \geq 0 \\ x^2 - 8x - 9 > 0 \end{cases}$$



Ответ: $x \in (-\infty; -1) \cup (9; +\infty)$.

2) $\sqrt{x^2 - 3x} < 2$;

$$\begin{cases} x^2 - 3x \geq 0 \\ x^2 - 3x < 4 \end{cases} \begin{cases} x(x-3) \geq 0 \\ x^2 - 3x - 4 < 0 \end{cases}$$



$$\begin{cases} x \geq 3 \text{ или } x \leq 0 \\ -1 < x < 4 \end{cases} \text{ Ответ: } x \in (-1; 0] \cup [3; 4).$$

3) $\sqrt{3x-2} > x-2$; $\begin{cases} 3x-2 \geq 0 \\ 3x-2 > x^2-4x+4 \end{cases}$;



$$\begin{cases} x \geq \frac{2}{3} \\ x^2 - 7x + 6 < 0 \end{cases} ; \begin{cases} x \geq \frac{2}{3} \\ 1 < x < 6 \end{cases} \text{ Ответ: } x \in (1; 6).$$

4) $\sqrt{2x+1} \leq x-1$; $\begin{cases} 2x+1 \geq 0 \\ x-1 \geq 0 \\ 2x+1 \leq x^2-2x+1 \end{cases} ; \begin{cases} x \geq -\frac{1}{2} \\ x \geq 1 \\ x^2-4x \geq 0 \end{cases}$;

$$\begin{cases} x > 1 \\ x \leq 0 \text{ или } x \geq 4 \end{cases} \text{ Ответ: } x \in [4; +\infty).$$



Глава IV. Прогрессии

223. 1) $a_3 = 9$; $a_6 = 36$, $a_n = n^2$;

2) $a_k = 4$, если $k = 2$; $a_k = 25$, если $k = 5$;

$a_k = n^2$, если $k = n$; $a_k = (n+1)^2$, если $k = n+1$.

224. 1) Пусть $a_n = 2n + 3$;

$a_1 = 2 \cdot 1 + 3 = 5$; $a_2 = 2 \cdot 2 + 3 = 7$; $a_3 = 2 \cdot 3 + 3 = 9$.

2) Пусть $a_n = 1 + 3n$; $a_1 = 1 + 3 \cdot 1 = 4$; $a_2 = 1 + 3 \cdot 2 = 7$; $a_3 = 1 + 3 \cdot 3 = 10$.

3) Пусть $a_n = 100 - 10n^2$; $a_1 = 100 - 10 \cdot 1 = 100 - 10 = 90$;

$a_2 = 100 - 10 \cdot 4 = 100 - 40 = 60$; $a_3 = 100 - 10 \cdot 9 = 100 - 90 = 10$.

4) Пусть $a_n = \frac{n-2}{3}$; $a_1 = \frac{1-2}{3} = -\frac{1}{3}$; $a_2 = \frac{2-2}{3} = 0$; $a_3 = \frac{3-2}{3} = \frac{1}{3}$.

5) Пусть $a_n = \frac{1}{n}$;

6) Пусть $a_n = -n^3$;

$a_1 = 1$; $a_2 = \frac{1}{2}$; $a_3 = \frac{1}{3}$.

$a_1 = -1$; $a_2 = -8$; $a_3 = -27$.

225. $x_n = n^2$, если $x_n = 100$, то $n = 10$; если $x_n = 144$, то $n = 12$
если $x_n = 225$, то $n = 15$, 49, 169 – члены последовательности $x_n = n^2$,
т.к. $49 = 7^2$, $169 = 13^2$, 48 – не члены последовательности $x_n = n^2$.

226. 1) пусть $a_n = -3$, тогда $-3 = n^2 - 2n - 6$; $n^2 - 2n - 3 = 0$. Решим:

$n_1 = 3$; $n_2 = -1$ — не подходит, т.к. $n \in \mathbb{N}$; $a_3 = -3$ — член a_n ;

2) пусть $a_n = 2$, тогда $2 = n^2 - 2n - 6$; $n^2 - 2n - 8 = 0$. Решим: $n_1 = 4$; $n_2 = -2$ — не подходит, т.к. $n \in \mathbb{N}$; $a_4 = 2$ — член a_n ;

3) пусть $a_n = 3$, тогда $3 = n^2 - 2n - 6$; $n^2 - 2n - 9 = 0$.

Решим: $\frac{D}{4} = 1 + 9 = 10$; $n_{1,2} = \frac{1 \pm \sqrt{10}}{1}$ — не подходят, т.к. $n \in \mathbb{N}$;

$a_n = n^2 - 2n - 6$ $a_n = -3$ — не член a_n ;

4) пусть $a_n = 9$, тогда $9 = n^2 - 2n - 6$; $n^2 - 2n - 15 = 0$.

Решим: $n_1 = 5$; $n_2 = -3$ — не подходит, т.к. $n \in \mathbb{N}$; $a_5 = 9$ — член a_n .

227. 1) $a_2 = 3a_1 + 1 = 3 \cdot 2 + 1 = 6 + 1 = 7$;

$a_3 = 3a_2 + 1 = 3 \cdot 7 + 1 = 21 + 1 = 22$; $a_4 = 3a_3 + 1 = 3 \cdot 22 + 1 = 66 + 1 = 67$;

2) $a_2 = 5 - 2a_1 = 5 - 2 \cdot 2 = 5 - 4 = 1$;

$a_3 = 5 - 2a_2 = 5 - 2 \cdot 1 = 5 - 2 = 3$; $a_4 = 5 - 2a_3 = 5 - 2 \cdot 3 = 5 - 6 = -1$.

228. 1) Если $a_n = 150$, то $150 = (n-1)(n+4)$; $150 = n^2 + 3n - 4$;

$n^2 + 3n - 154 = 0$. Решим: $D = 9 + 616 = 625 > 0$, $n_{1,2} = \frac{-3 \pm 25}{2}$;

$n_1 = 11$, $n_2 = -14 \notin \mathbb{N}$; не подходит, т.к. $n \in \mathbb{N}$. Ответ: $n = 11$.

2) Если $a_n = 104$, то $104 = (n-1)(n+4)$; $104 = n^2 + 3n - 4$;

$n^2 + 3n - 108 = 0$. Решим: $D = 9 + 432 = 441 > 0$, $n_{1,2} = \frac{-3 \pm 21}{2}$;

$n_1 = 9$, $n_2 = -12 \notin \mathbb{N}$; не подходит, т.к. $n \in \mathbb{N}$. Ответ: $n = 9$.

229. $a_2 = \sqrt{a_1} = \sqrt{256} = \sqrt{16^2} = 16$; $a_3 = \sqrt{a_2} = \sqrt{16} = \sqrt{4^2} = 4$;

$a_4 = \sqrt{a_3} = \sqrt{4} = \sqrt{2^2} = 2$.

230. 1) $1, 2, \sqrt{7}, \sqrt{10}, \sqrt{13}, 4$; 2) $1, \sqrt{\frac{1}{3}}, \frac{1}{3}, \frac{1}{3\sqrt{3}}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9\sqrt{3}}$.

$$231. a_3 = a_1^2 - a_2 = 2^2 - 3 = 1; a_4 = a_2^2 - a_3 = 3^2 - 1 = 8;$$

$$a_5 = a_3^2 - a_4 = 1^2 - 8 = -7.$$

$$232. 1) \text{ Пусть } a_n = -5n + 4;$$

$$a_{n+1} = -5(n+1) + 4 = -5n - 5 + 4; \quad a_{n+1} = -5n - 1;$$

$$a_{n-1} = -5(n-1) + 4 = -5n + 5 + 4; \quad a_{n-1} = -5n + 9;$$

$$a_{n+5} = -5(n+5) + 4 = -5n - 25 + 4; \quad a_{n+5} = -5n - 21.$$

$$2) \text{ Пусть } a_n = 2(n-10). \text{ Тогда } a_{n+1} = 2(n+1-10) = 2n+2-20;$$

$$a_{n+1} = 2n-18; \quad a_{n-1} = 2(n-1-10) = 2n-2-20;$$

$$a_{n-1} = 2n-22; \quad a_{n+5} = 2(n+5-10) = 2n+10-20; \quad a_{n+5} = 2n-10.$$

$$3) \text{ Пусть } a_n = 2 \cdot 3^{n+1}. \text{ Тогда } a_{n+1} = 2 \cdot 3^{n+2}; \quad a_{n-1} = 2 \cdot 3^n; \quad a_{n+5} = 2 \cdot 3^{n+6}.$$

$$4) \text{ Пусть } a_n = 7 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{n+2}. \text{ Тогда } a_{n+1} = 7 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{n+3};$$

$$a_{n-1} = 7 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{n+1}; \quad a_{n+5} = 7 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{n+7}.$$

233(371). Устный.

$$234. 1) \text{ Т.к. } a_n = a_1 + (n-1)d, \text{ то } a_2 = 2 + 5 = 7; \quad a_3 = 7 + 5 = 12;$$

$$a_4 = 12 + 5 = 17; \quad a_5 = 17 + 5 = 22;$$

$$2) \text{ Т.к. } a_2 = a_1 + d, \text{ то } a_2 = -3 + 2 = -1; \quad a_3 = -1 + 2 = 1;$$

$$a_4 = 1 + 2 = 3; \quad a_5 = 3 + 2 = 5.$$

$$235. 1) a_{n+1} = 3 - 4(n+1); \quad a_{n+1} - a_n = 3 - 4(n+1) - 3 + 4n =$$

$$= 3 - 4n - 4 - 3 + 4n = -4, \text{ т.к. разность } a_{n+1} - a_n \text{ не зависит от } n, \text{ то}$$

это — арифметическая прогрессия.

$$2) a_{n+1} = -5 + 2(n+1);$$

$$a_{n+1} - a_n = -5 + 2(n+1) + 5 - 2n = -5 + 2n + 2 + 5 - 2n = 2,$$

т.к. $a_{n+1} - a_n$ не зависит от n , то это — арифметическая прогрессия.

$$3) a_{n+1} = 3(n+2); \quad a_{n+1} - a_n = 3(n+2) - 3(n+1) = 3n + 6 - 3n - 3 = 3,$$

т.к. $a_{n+1} - a_n$ не зависит от n , то это — арифметическая прогрессия.

$$4) a_{n+1} = 2(2-n); \quad a_{n+1} - a_n = 2(2-n) - 2(3-n) = 4 - 2n - 6 + 2n = -2,$$

т.к. $a_{n+1} - a_n$ не зависит от n , то это — арифметическая прогрессия

236. 1) $a_n = a_1 + (n-1)d$, $n = 15$, поэтому

$$a_{15} = a_1 + 14d = 2 + 14 \cdot 3 = 2 + 42 = 44. \text{ Ответ: } a_{15} = 44.$$

$$2) a_n = a_1 + (n-1)d, \quad n = 20, \text{ тогда } a_{20} = a_1 + 19d;$$

$$a_{20} = 3 + 19 \cdot 4 = 3 + 76 = 79. \text{ Ответ: } a_{20} = 79.$$

$$3) a_n = a_1 + (n-1)d, \quad n = 18, \text{ тогда } a_{18} = a_1 + 17d;$$

$$a_{18} = -3 + 17 \cdot (-2) = -37. \text{ Ответ: } a_{18} = -37.$$

$$4) a_n = a_1 + (n-1)d, \quad n = 11, \text{ тогда } a_{11} = a_1 + 10d;$$

$$a_{11} = -2 + 10 \cdot (-4) = -42. \text{ Ответ: } a_{11} = -42.$$

$$237. 1) a_1 = 1; \quad a_2 = 6; \quad d = 6 - 1 = 5;$$

$$a_n = a_1 + (n-1)d = 1 + (n-1) \cdot 5; \quad a_n = 5n - 4;$$

$$2) a_1 = 25; a_2 = 21; d = 21 - 25 = -4;$$

$$a_n = a_1 + (n-1)d = 25 + (n-1) \cdot (-4); a_n = -4n + 29;$$

$$3) a_1 = -4; a_2 = -6; d = -6 - (-4) = -2;$$

$$a_n = a_1 + (n-1)d = -4 + (n-1) \cdot (-2); a_n = -2n - 2;$$

$$4) a_1 = 1; a_2 = -4; d = -4 - 1 = -5;$$

$$a_n = a_1 + (n-1)d = 1 + (n-1) \cdot (-5); a_n = -5n + 6.$$

$$238. a_1 = 44; d = 38 - 44 = -6;$$

$$a_n = a_1 + (n-1)d. \text{ Тогда } -22 = 44 + (n-1) \cdot (-6);$$

$$0 = 66 - 6n + 6; 6n = 50 + 22; 6n = 72; n = 12.$$

$$239. a_1 = -18; a_2 = -15; d = -15 - (-18) = 3; a_n = a_1 + (n-1)d.$$

$$\text{Тогда } 12 = -18 + (n-1) \cdot 3; 30 = 3n - 3; 3n = 33; n = 11.$$

Ответ: 12 является членом a_n .

$$240. a_1 = 1; a_2 = -5; d = -5 - 1 = -6; a_n = a_1 + (n-1)d.$$

$$\text{Тогда } -59 = 1 + (n-1) \cdot (-6); \text{ Значит } -46 = 1 + (n-1) \cdot (-6);$$

$$-60 = -6n + 6; 0 = 47 - 6n + 6;$$

$$6n = 66; 6n = 53;$$

$$n = 11; n = 8\frac{5}{6} - \text{не натуральное,}$$

$$a_{11} = -59$$

значит, -46 не является

является членом a_n .

членом a_n .

$$241. 1) a_n = a_1 + (n-1)d; a_{16} = a_1 + 15 \cdot d, \text{ т.к. } a_1 = 7, a_{16} = 67, \text{ то}$$

$$67 = 7 + 15d; 15d = 60. \text{ Отсюда } d = 4.$$

$$2) a_9 = a_1 + 8d, \text{ т.к. } a_1 = -4, a_9 = 0, \text{ то } 0 = -4 + 8d; 8d = 4.$$

$$\text{Тогда } d = \frac{1}{2}.$$

$$242. 1) a_2 = 12. \text{ Т.к. } a_9 = a_1 + 8 \cdot d, \text{ то } 12 = a_1 + 8 \cdot 1,5; a_1 = 12 - 12; a_1 = 0.$$

$$2) a_7 = -4. \text{ Т.к. } a_7 = a_1 + 6 \cdot d, \text{ то } -4 = a_1 + 6 \cdot 1,5; a_1 = -4 - 9; a_1 = -13.$$

$$243. 1) d = -3; a_{11} = 20. \text{ Т.к. } a_{11} = a_1 + 10d, \text{ то } 20 = a_1 + 10 \cdot (-3);$$

$$a_1 = 20 + 30 = 50; a_1 = 50;$$

$$2) a_{21} = -10; a_{22} = -5,5; d = a_{22} - a_{21} = -5,5 - (-10) = 4,5.$$

$$\text{Т.к. } a_{21} = a_1 + 20 \cdot d, \text{ то } -10 = a_1 + 20 \cdot 4,5; a_1 = -10 - 90 = -100.$$

$$244. 1) \text{ если } a_3 = 13; a_6 = 22. \text{ Т.к. } a_6 = a_3 + 3d, \text{ то } 22 = 13 + 3 \cdot d.$$

$$\text{Тогда } 3d = 9 \text{ и } d = 3; a_3 = a_1 + 2d; 13 = a_1 + 2 \cdot 3; a_1 = 13 - 6. \text{ Получим}$$

$$a_1 = 7. \text{ Значит } a_n = a_1 + (n-1)d; a_n = 7 + (n-1) \cdot 3. \text{ Итак, } a_n = 3n + 4.$$

$$2) \text{ если } a_2 = -7; a_7 = 18. \text{ Т.к. } a_7 = a_2 + 5d, \text{ то } 18 = -7 + 5d.$$

$$\text{Значит } 5d = 25 \text{ и } d = 5; a_2 = a_1 + d; a_1 = -7 - 5. \text{ Получим } a_1 = -12.$$

$$\text{Значит } a_n = a_1 + (n-1)d; a_n = -12 + (n-1) \cdot 5. \text{ Итак, } a_n = 5n - 17.$$

$$245. a_1 = 15; a_2 = 13. \text{ Тогда } d = 13 - 15 = -2. \text{ Т.к. } a_n = a_1 + (n-1)d, \text{ то}$$

$$a_n = 15 + (n-1) \cdot (-2); a_n = -2n + 17. \text{ Т.к. } a_n < 0, \text{ то } -2n + 17 < 0;$$

$$-2n < -17. \text{ Тогда } n > 8,5, \text{ т.е. при } n \geq 9 \text{ } a_n < 0.$$

246. Т.к. $a_n = a_1 + (n-1)d$, то $a_n = -10 + (n-1) \cdot \frac{1}{2}$;

$a_n = \frac{1}{2}n - 10 \cdot \frac{1}{2}$. Если $a_n < 2$, то $\frac{1}{2}n - 10 \cdot \frac{1}{2} < 2$;

$n - 21 < 4$, $n < 25$. Т.е. при $n \leq 25$; $a_n < 2$.

247. 1) если $a_8 = 126$, $a_{10} = 146$; 2) если $a_8 = -64$, $a_{10} = -50$;

$a_9 = \frac{a_8 + a_{10}}{2}$, тогда

$a_9 = \frac{a_8 + a_{10}}{2}$, тогда

$$a_9 = \frac{126 + 146}{2} = \frac{272}{2} = 136;$$

$$a_9 = \frac{-64 - 50}{2} = \frac{-114}{2} = -57;$$

$$d = a_9 - a_8,$$

$$d = a_9 - a_8;$$

$$d = 136 - 126 = 10;$$

$$d = -57 - (-64) = -57 + 64 = 7;$$

3) если $a_8 = -7$, $a_{10} = 3$;

4) если $a_8 = 0,5$, $a_{10} = -2,5$;

$$a_9 = \frac{a_8 + a_{10}}{2} = \frac{-7 + 3}{2} = \frac{-4}{2} = -2;$$

$$a_9 = \frac{a_8 + a_{10}}{2} = \frac{0,5 - 2,5}{2} = -1;$$

$$d = a_9 - a_8 = -2 - (-7) = 5;$$

$$d = a_9 - a_8 = -1 - 0,5 = -1,5.$$

248. Запишем данные условия: $a_5 = a_1 + 4d$.

Тогда $a_5 = 4,9 + 4 \cdot 9,8 = 44,1$ (м).

249. Т.к. $a_n = a_1 + (n-1)d$, то $105 = 15 + (n-1) \cdot 10$;

$90 = 10n - 10$; $10n = 100$, отсюда $n = 10$. Ответ: 10 дней.

250. $a_n + a_k = a_1 + (n-1)d + a_1 + (k-1)d = 2a_1 + (n+k-2)d$,

но $a_{n-\ell} + a_{k+\ell} = a_1 + (n-\ell-1)d + a_1 + (k+\ell-1)d = 2a_1 + (n+k-2)d$,

тогда $a_n + a_k = a_{n-\ell} + a_{k+\ell}$, доказано,

поэтому $a_{10} + a_5 = a_{10-3} + a_{5+3} = a_7 + a_8 = 30$. Ответ: $a_{10} + a_5 = 30$.

$$251. \frac{a_{n+k} + a_{n-k}}{2} = \frac{a_n + a_n}{2} = \frac{2a_n}{2} = a_n \text{ (из предыдущего номера),}$$

$$\text{тогда } a_{20} = \frac{a_{10} + a_{30}}{2} = \frac{120}{2} = 60.$$

252. 1) $a_1 = 1$, $a_n = 20$, $n = 50$;

$$S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n; S_{50} = \frac{1 + 20}{2} \cdot 50 = (1 + 20) \cdot 25 = 21 \cdot 25 = 525;$$

$$2) \underline{a_1 = 1, a_n = 200, n = 100}; S_{100} = \frac{1 + 200}{2} \cdot 100 = 201 \cdot 50 = 10050;$$

$$3) \underline{a_1 = -1, a_n = -40, n = 20}; S_{20} = \frac{-1 - 40}{2} \cdot 20 = -41 \cdot 10 = -410;$$

$$4) \underline{a_1 = 2, a_n = 100, n = 50}; S_{50} = \frac{2 + 100}{2} \cdot 50 = 102 \cdot 25 = 2550.$$

253. $a_n = 98$; $a_1 = 2$; $d = 1$. Т.к. $a_n = a_1 + (n-1)d$, то

$$98 = 2 + (n-1) \cdot 1; 96 = n - 1; n = 97; S_{97} = \frac{2 + 98}{2} \cdot 97 = 50 \cdot 97 = 4850.$$

254. $a_1 = 1$; $d = 2$; $a_n = 133$. Т.к. $a_n = a_1 + (n-1)d$, то $133 = 1 + (n-1) \cdot 2$;
 $132 = 2n - 2$; $n = 67$; $S_{67} = \frac{1+133}{2} \cdot 67 = 67 \cdot 67 = 4489$.

255. 1) $a_1 = -5$; $d = 0,5$; $S_n = \frac{2a_1 + (n-1)d}{2} \cdot n$;

$$S_{12} = \frac{2 \cdot (-5) + 11 \cdot 0,5}{2} \cdot 12 = (-10 + 5,5) \cdot 6 = -27;$$

2) $a_1 = \frac{1}{2}$; $d = -3$; $S_n = \frac{2a_1 + (n-1)d}{2} \cdot n$;

$$S_{12} = \frac{2 \cdot \frac{1}{2} + 11 \cdot (-3)}{2} \cdot 12 = (1 - 33) \cdot 6 = -192.$$

256. 1) $a_1 = 9$; $d = a_2 - a_1 = 13 - 9 = 4$;

$$S_{11} = \frac{2a_1 + 10d}{2} \cdot 11 = \frac{2 \cdot 9 + 10 \cdot 4}{2} \cdot 11 = \frac{(18 + 40) \cdot 11}{2} = 29 \cdot 11 = 319;$$

2) $a_1 = -16$; $d = a_2 - a_1 = -13 - (-16) = 3$ $S_{12} = \frac{2a_1 + 11d}{2} \cdot 12 =$
 $= \frac{2 \cdot (-16) + 11 \cdot 3}{2} \cdot 12 = (-32 + 33) \cdot 6 = 1 \cdot 6 = 6.$

257. 1) $a_1 = 3$; $d = 3$; $a_n = 273$. Т.к. $a_n = a_1 + (n-1)d$, то $273 = 3 + (n-1) \cdot 3$; $270 = 3n - 3$; $3n = 273$. Тогда $n = 91$.

$$S_{91} = \frac{a_1 + a_{91}}{2} \cdot 91 = \frac{3 + 273}{2} \cdot 91 = 138 \cdot 91 = 12558.$$

2) $a_1 = 90$; $d = 80 - 90 = -10$; $a_n = -60$. Т.к. $a_n = a_1 + (n-1)d$, то $-60 = 90 - 10n + 10$; $10n = 100 + 60 = 160$. Т.е. $n = 16$;

$$S_{16} = \frac{a_1 + a_{16}}{2} \cdot 16 = (90 - 60) \cdot 8 = 30 \cdot 8 = 240.$$

258. а) $a_1 = 10$; $d = 1$; $a_n = 99$. Т.к. $a_n = a_1 + (n-1)d$, то $99 = 10 + n - 1$.

Тогда $n = 90$; $S_{90} = \frac{a_1 + a_{90}}{2} \cdot 90 = \frac{10 + 99}{2} \cdot 90 = 109 \cdot 45 = 4905$.

б) $a_1 = 100$; $d = 1$; $a_n = 999$. Т.к. $a_n = a_1 + (n-1)d$, то $999 = 100 + n - 1$. Т.е. $n = 900$;

$$S_{900} = \frac{a_1 + a_{900}}{2} \cdot 900 = \frac{100 + 999}{2} \cdot 900 = 1099 \cdot 450 = 494550.$$

259. 1) $a_1 = 3 \cdot 1 + 5 = 8$; $a_{50} = 3 \cdot 50 + 5 = 155$;

$$S_{50} = \frac{a_1 + a_{50}}{2} \cdot 50 = \frac{8 + 155}{2} \cdot 50 = 163 \cdot 25 = 4075;$$

2) $a_1 = 7 + 2 = 9$; $a_{50} = 7 + 2 \cdot 50 = 107$;

$$S_{50} = \frac{a_1 + a_{50}}{2} \cdot 50 = \frac{9 + 107}{2} \cdot 50 = 116 \cdot 25 = 2900.$$

260. $a_1 = 7$, $a = a_{n+1} - a_n = -3$, $a_9 = 7 - 3 \cdot 8 = -17$.

Тогда $S_9 = \frac{7 - 17}{2} \cdot 9 = -45$.

261. $a_1 = 3$; $d = 1$. Т.к. $S_n = \frac{2a_1 + (n-1)d}{2} \cdot n$, то $75 = \frac{6 + (n-1)}{2} \cdot n$;

$150 = 6n + n^2 - n$; $n^2 + 5n - 150 = 0$. Решим:

$n_1 = 10$, $n_2 = -15$ — не натуральное. Ответ: 10.

262. 1) $a_1 = 10$; $n = 14$; $S_{14} = 1050$. 2) $a_1 = 2$; $n = 10$; $S_{10} = 90$.

Т.к. $S_{14} = \frac{2a_1 + 13d}{2} \cdot 14$, то

$1050 = \frac{20 + 13d}{2} \cdot 14$.

Отсюда $1050 = 7(20 + 13d)$;

$910 = 91d$ и $d = 10$.

Тогда $a_{14} = a_1 + 13d$;

$a_{14} = 10 + 130 = 140$;

Т.к. $S_{10} = \frac{2a_1 + 9 \cdot d}{2} \cdot 10$, то

$90 = \left(4 \frac{2}{3} + 9d\right) \cdot 5$.

Отсюда $90 \frac{5}{6} - 23 \frac{1}{3} = 45d$;

$45d = 67 \frac{1}{2}$ и $d = 1,5$.

Тогда $a_{10} = a_1 + 9d$;

$a_{10} = 2 \frac{1}{3} + 13 \frac{1}{2} = 15 \frac{5}{6}$.

263. 1) $a_7 = 21$; $S_7 = 205$. Т.к. $S_7 = \frac{a_1 + a_7}{2} \cdot 7$, то $205 = \frac{a_1 + 21}{2} \cdot 7$;

$410 = 7a_1 + 147$; $7a_1 = 263$. Тогда $a_1 = 37 \frac{4}{7}$. Т.к. $a_7 = a_1 + 6d$,

то $21 = 37 \frac{4}{7} + 6d$; $6d = -16 \frac{4}{7}$; $d = -2 \frac{16}{21}$. Итак $d = -2 \frac{16}{21}$.

2) $a_{11} = 92$; $S_{11} = 22$. Т.к. $S_{11} = \frac{a_1 + a_{11}}{2} \cdot 11$, то $22 = \frac{a_1 + 92}{2} \cdot 11$;

$44 = (a_1 + 92) \cdot 11$; $a_1 + 92 = 4$. Тогда $a_1 = -88$.

Т.к. $a_{11} = a_1 + 10d$, то $92 = -88 + 100d$; $180 = 10d$. Итак $d = 18$.

264. $a_n = 12$; $d = 1$; $a_1 = 1$. Т.к. $a_n = a_1 + (n-1)d$, то $12 = 1 + n - 1$.

Тогда $n = 12$. $S_{12} = \frac{a_1 + a_{12}}{2} \cdot 12$; $S_{12} = \frac{1 + 12}{2} \cdot 12 = 13 \cdot 6 = 78$ (брёвен).

265. $a_3 + a_9 = a_1 + 2 + a_{11-2} = a_1 + a_{11} = 8$ (из предыдущих задач).

$S_{11} = \frac{a_1 + a_{11}}{2} \cdot 11$. Тогда $S_{11} = \frac{8}{2} \cdot 11 = 44$.

$$266. \text{Т.к. } S_5 = \frac{2a_1 + 4d}{2} \cdot 5, \text{ т.к. } S_{10} = \frac{2a_1 + 9d}{2} \cdot 10,$$

$$\text{то } 65 = \frac{2(a_1 + 2d)}{2} \cdot 5, \text{ то } 230 = (2a_1 + 9d) \cdot 5.$$

$$\text{Тогда } 13 = a_1 + 2d. \text{ Тогда } 2a_1 + 9d = 46 \mid : 2,$$

$$\text{получим } \begin{cases} a_1 + 2d = 13 \\ 2a_1 + 9d = 46 \end{cases}; \begin{cases} 5d = 20 \\ a_1 + 2d = 13 \end{cases}; \begin{cases} d = 4 \\ a_1 = 5 \end{cases}.$$

$$267. S_{12} = \frac{2a_1 + 11d}{2} \cdot 12; S_{12} = 6 \cdot (2a_1 + 11d). \text{ Тогда}$$

$$S_8 - S_4 = \frac{2a_1 + 7d}{2} \cdot 8 - \frac{2a_1 + 3d}{2} \cdot 4 = 4 \cdot (2a_1 + 7d) - 2 \cdot (2a_1 + 3d) =$$

$$= 8a_1 + 28d - 4a_1 - 6d = 4a_1 + 22d;$$

$$3(S_8 - S_4) = 3 \cdot (4a_1 + 22d) = 3 \cdot 2(2a_1 + 11d) = 6 \cdot (2a_1 + 11d),$$

$$\text{получили: } S_{12} = 3(S_8 - S_4).$$

268(406). Устный.

$$269. 1) b_1 = 12, q = 2; b_2 = b_1 \cdot q = 12 \cdot 2 = 24; b_3 = 24 \cdot 2 = 48;$$

$$b_4 = 48 \cdot 2 = 96; b_5 = 192;$$

$$2) b_1 = -3, q = -4; b_2 = b_1 \cdot q = -3 \cdot (-4) = 12; b_3 = 12 \cdot (-4) = -48;$$

$$b_4 = -48 \cdot (-4) = 192; b_5 = 192 \cdot (-4) = -768.$$

$$270. 1) b_n = 3 \cdot 2^n.$$

$$\text{Пусть } b_{n+1} = 3 \cdot 2^{n+1}. \text{ Тогда } \frac{b^{n+1}}{b^n} = \frac{3 \cdot 2^{n+1}}{3 \cdot 2^n} = \frac{3 \cdot 2^n \cdot 2}{3 \cdot 2^n} = 2,$$

т.к. $\frac{b_{n+1}}{b_n}$ не зависит от n то b_n — геометрическая прогрессия.

$$2) \underline{b_n} = 5^{n+3}. \text{ Пусть } b_{n+1} = 5^{n+4}.$$

$$\text{Тогда } \frac{b_{n+1}}{b_n} = \frac{5^{n+4}}{5^{n+3}} = \frac{5^n \cdot 5^4}{5^n \cdot 5^3} = 5 \text{ т.к. } \frac{b_{n+1}}{b_n} \text{ не зависит от } n, \text{ то}$$

b_n — геометрическая прогрессия.

$$3) \underline{b_n} = \left(\frac{1}{3}\right)^{n-2}. \text{ Пусть } b_{n+1} = \left(\frac{1}{3}\right)^{n-1};$$

$$\frac{b^{n+1}}{b^n} = \frac{\left(\frac{1}{3}\right)^{n-1}}{\left(\frac{1}{3}\right)^{n-2}} = \frac{\left(\frac{1}{3}\right)^n \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{-1}}{\left(\frac{1}{3}\right)^n \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{-2}} = \frac{1}{\left(\frac{1}{3}\right)^{-1}} = \frac{1}{3} \text{ т.к. } \frac{b_{n+1}}{b_n} \text{ не зависит от } n,$$

то b_n — геометрическая прогрессия.

$$4) \underline{b_n} = \frac{1}{5^{n-1}}. \text{ Пусть } b_{n+1} = \frac{1}{5^n}; \frac{b^{n+1}}{b^n} = \frac{\frac{1}{5^{n+1}}}{\frac{1}{5^n}} = \frac{1}{5} = \frac{1}{5},$$

т.к. $\frac{b_{n+1}}{b_n}$ не зависит от n , то b_n — геометрическая прогрессия.

$$271. 1) \text{ Т.к. } b_n = b_1 \cdot q^{n-1}, \text{ то } b_4 = b_1 \cdot q^3, b_4 = 3 \cdot 10^3 = 3000.$$

$$2) \text{ Т.к. } b_n = b_1 \cdot q^{n-1}, \text{ то } b_7 = b_1 \cdot q^6 = 4 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^6 = \frac{4}{6} = \frac{1}{16}.$$

$$3) \text{ Т.к. } b_n = b_1 \cdot q^{n-1}, \text{ то } b_5 = b_1 \cdot q^4 = 1 \cdot (-2)^4 = 16.$$

$$4) \text{ Т.к. } b_n = b_1 \cdot q^5, \text{ то } b_6 = b_1 \cdot q^5 = -3 \cdot \left(-\frac{1}{3}\right)^5 = \frac{-3}{-243} = \frac{1}{81}.$$

$$272. 1) b_1 = 4; q = 3; \text{ Т.к. } b_n = b_1 \cdot q^{n-1}, \text{ то } b_n = 4 \cdot 3^{n-1};$$

$$2) b_1 = 3; q = \frac{1}{3}; \text{ Т.к. } b_n = b_1 \cdot q^{n-1}, \text{ то } b_n = 4 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{n-1};$$

$$3) b_1 = 4; q = -\frac{1}{4}; \text{ Т.к. } b_n = b_1 \cdot q^{n-1}, \text{ то } b_n = 4 \cdot \left(-\frac{1}{4}\right)^{n-1};$$

$$4) b_1 = 3; q = -\frac{4}{3}; \text{ Т.к. } b_n = b_1 \cdot q^{n-1}, \text{ то } b_n = 3 \cdot \left(-\frac{4}{3}\right)^{n-1}.$$

$$273. 1) b_1 = 6; b_2 = 12, \dots, b_n = 192; q = \frac{b_2}{b_1} = \frac{12}{6} = 2.$$

Т.к. $b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$, то $192 = 6 \cdot 2^{n-1}$, но $32 = 2^5$, значит, $32 = 2^{n-1}$, $2^5 = 2^{n-1}$; $5 = n-1$; $n = 6$;

$$2) \underline{b_1 = 4; b_2 = 12, \dots, b_n = 324}; q = \frac{12}{4} = 3. \text{ Т.к. } b_n = b_1 \cdot q^{n-1}, \text{ то}$$

$$324 = 4 \cdot 3^{n-1}; 81 = 3^{n-1}, 3^4 = 3^{n-1}, \text{ значит, } 4 = n-1; n = 5;$$

$$3) \underline{b_1 = 625; b_2 = 125, \dots, b_n = \frac{1}{25}}; q = \frac{b_2}{b_1} = \frac{125}{625} = \frac{1}{5};$$

$$\text{Т.к. } b_n = b_1 \cdot q^{n-1}, \text{ то } \frac{1}{25} = 625 \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^{n-1},$$

значит, $5^{-2} = 5^4 \cdot 5^{1-n} = 5^{5-n}$, откуда $-2 = 5-n$ и $n = 7$;

$$4) \underline{b_1 = -1; b_2 = 2, \dots, b_n = 128}; q = \frac{b_2}{b_1} = -2; \text{ Т.к. } b_n = b_1 \cdot q^{n-1}, \text{ то}$$

$$128 = -1 \cdot (-2)^{n-1}; -128 = (-2)^{n-1}, \text{ получили:}$$

$$(-2)^7 = (-2)^{n-1}, \text{ тогда } 7 = n-1 \text{ и } n = 8.$$

274. 1) $b_1 = 2$; $b_5 = 162$, Т.к. $b_5 = b_1 \cdot q^4$, то $162 = 2 \cdot q^4$; $81 = q^4$; $3^4 = q^4$, поэтому $q_1 = 3$, $q_2 = -3$;

2) $b_1 = -128$; $b_7 = -2$. Т.к. $b_7 = b_1 \cdot q^6$, то $-2 = 128 \cdot q^6$, значит $q^6 = \left(\frac{1}{2}\right)^6$;

$$\frac{1}{64} = q^6; q_1 = \frac{1}{2}, q_2 = -\frac{1}{2};$$

3) $b_1 = 3$; $b_4 = 81$. Т.к. $b_4 = b_1 \cdot q^3$, то $81 = 3 \cdot q^3$; $q^3 = 27$ поэтому $q = 3$;

4) $b_1 = 250$; $b_4 = -2$. Т.к. $b_4 = b_1 \cdot q^3$, то $-2 = 250 \cdot q^3$;

$$q^3 = -\frac{1}{125} \text{ поэтому } q = -\frac{1}{5}.$$

275. 1) $b_1 = 2$; $q = 3$. Т.к. $b_8 = b_1 \cdot q^7$, то $b_8 = 2 \cdot 3^7 = 4374$;

2) Т.к. $b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$ $162 = 2 \cdot 3^{n-1}$; $81 = 3^{n-1}$, $3^{n-1} = 3^4$, значит, $4 = n - 1$, $n = 5$.

276. 1) $b_8 = \frac{1}{9}$; $b_6 = 81$.

Т.к. $b_7 = \sqrt{b_8 b_6}$, то

$$b_7 = \sqrt{\frac{1}{9} \cdot 81} = \sqrt{9} = 3.$$

$$\text{Тогда } q = \frac{b_8}{b_7} = \frac{1}{27}.$$

277. 1) $b_4 = 5$; $b_6 = 20$.

Т.к. $b_5 = \pm \sqrt{b_4 \cdot b_6}$, то

$$b_5 = \pm \sqrt{5 \cdot 20} = \pm 10.$$

Т.к. $b_6 = b_4 \cdot q^2$, то

$$20 = 5 \cdot q^2.$$

Тогда $q^2 = 4$, $q_1 = 2$ или $q_2 = -2$;

$$b_4 = b_1 \cdot q^3; 5 = b_1 \cdot (-2)^3.$$

Если $q = 2$, то $b_1 = \frac{5}{8}$, $b_5 = 10$.

Если $q = -2$, то $b_1 = -\frac{5}{8}$.

$$b_5 = -10, b_1 = -\frac{5}{8}.$$

2) $b_6 = 9$; $b_8 = 3$.

Т.к. $b_7 = \sqrt{b_8 b_6}$, то

$$b_7 = \sqrt{9 \cdot 3} = 3\sqrt{3}.$$

$$\text{Тогда } q = \frac{3}{3\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}.$$

2) $b_4 = 9$; $b_6 = 4$.

Т.к. $b_5 = \pm \sqrt{b_4 \cdot b_6}$, то

$$b_5 = \pm \sqrt{9 \cdot 4} = \pm 6.$$

Т.к. $b_6 = b_4 \cdot q^2$, то

$$q^2 = \frac{20}{5} = 4; 4 = 9 \cdot q^2, q^2 = \frac{9}{4}.$$

Тогда $q = \frac{2}{3}$ либо $q = -\frac{2}{3}$;

$$b_4 = b_1 \cdot q^3;$$

$$9 = b_1 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^3 \text{ либо } 9 = b_1 \cdot \left(-\frac{2}{3}\right)^3;$$

$$b_1 = 9 \cdot \frac{27}{8} = \frac{243}{8} = 30\frac{3}{8} \text{ либо}$$

$$b_1 = -30\frac{3}{8}.$$

Ответ: $b_5 = 10, b_1 = \frac{5}{8}$,

Ответ: $b_5 = 6, b_1 = 30\frac{3}{8}$;

$b_5 = -10, b_1 = -\frac{5}{8}$.

$b_5 = -6, b_1 = -30\frac{3}{8}$.

278. $q = 1,2, b_2 = 300000 \cdot 1,2 = 360000$.

Тогда $300000 + 360000 = 660000$ р. $660000 \cdot 1,2 = 792000$.

Отсюда $660000 + 792000 = 1452000$ р. Ответ: 1 452 000 р.

279. ABCD — квадрат, AB = 4 см,

A_1, B_1, C_1, D_1 — середины

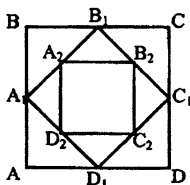
соответствующих сторон.

Докажем, что $S_A, S_{A_1}, S_{A_2}, \dots$ —

геометрическая прогрессия. и найдем S_7

AB = 4 см, $A_1B_1 = 2\sqrt{2}$ см, $A_2B_2 = 2$ см,

$A_3B_3 = \sqrt{2}$ см.



$$\left. \begin{aligned} \frac{A_1B_1}{AB} &= \frac{2\sqrt{2}}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \frac{A_2B_2}{A_1B_1} &= \frac{2}{2\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \end{aligned} \right\}, \text{ значит,}$$

$b_1 = 4; q = \frac{\sqrt{2}}{2};$

$S_1 = b_1^2; S_n = b_n^2;$

$b_n = 4 \cdot \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^{n-1}$. Т.к. $S_7 = (b_7)^2$, то

$S_7 = (b_7)^2 = (b_1 \cdot q^6)^2 = b_1^2 \cdot q^{12};$

$b_n = 8\left(\sqrt{2}\right)^{n-1}$. Тогда $S_7 = 4^2 \cdot \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^{12} = 2^4 \cdot 2^{-6} = 2^{-2} = \frac{1}{4} \text{ см}^2$.

Ответ: $8\left(\sqrt{2}\right)^{n-1}; S_7 = \frac{1}{4} \text{ (см}^2\text{)}.$

280(418). Пусть инфузорий первоначально было n . Тогда:

$n \cdot 2^6 = 320 \Leftrightarrow n \cdot 64 = 320 \Leftrightarrow n = 5$. Ответ: 5.

281. Так как $x \neq 0$ и $\frac{x \cdot \sqrt{3}}{\sqrt{3x}} = \sqrt{x} = \frac{x \cdot \sqrt{3x}}{x \cdot \sqrt{3}}$, то числа $\sqrt{3x}$, $x\sqrt{3}$ и

$x\sqrt{3x}$ являются тремя последовательными членами геометрической прогрессии.

282. 1) $b_1 = \frac{1}{2}; q = 2; n = 6$.

2) $b_1 = -2; q = \frac{1}{2}; n = 5$.

Т.к. $S_n = \frac{b_1(1-q^n)}{1-q}$, то

Т.к. $S_5 = \frac{b_1(1-q^5)}{1-q}$, то

$$S_6 = \frac{\frac{1}{2}(1-q^6)}{1-2} = \frac{1-64}{-2} = 31,5;$$

$$S_5 = \frac{-2 \cdot \left(1 - \frac{1}{32}\right)}{1 - \frac{1}{2}} = -4 \cdot \frac{31}{32} = -\frac{31}{8};$$

3) $\underline{b_1 = 1; q = -\frac{1}{3}; n = 4.}$

Т.к. $S_4 = \frac{b_1(1-q^4)}{1-q}$, то

$$S_4 = \frac{1 \cdot \left(1 - \left(-\frac{1}{3}\right)^4\right)}{1 + \frac{1}{3}} = \frac{80 \cdot 3}{81 \cdot 4} = \frac{20}{27}$$

4) $\underline{b_1 = -5; q = -\frac{2}{3}; n = 5.}$

Т.к. $S_5 = \frac{b_1(1-q^5)}{1-q}$, то

$$S_5 = \frac{-5 \cdot \left(1 - \left(-\frac{2}{3}\right)^5\right)}{1 + \frac{2}{3}} = \frac{-5 \cdot \left(1 + \frac{32}{243}\right)}{\frac{5}{3}} = -\frac{275}{81}$$

5) $\underline{b_1 = 6; q = 1; n = 200.}$

т.к. $q = 1$, то прогрессия вырождена и $S_{200} = 6 \cdot 200 = 1200$.

6) $\underline{b_1 = -4; q = 1; n = 100.}$

т.к. $q = 1$, то прогрессия вырождена и $S_{200} = -4 \cdot 100 = -400$.

283. 1) $b_1 = 5; q = 2$. Т.к. $S_7 = \frac{b_1(1-q^7)}{1-q}$, то

$$S_7 = \frac{5 \cdot (1-2^7)}{1-2} = -5(1-128) = 635;$$

2) $b_1 = 2; q = 3$. Т.к. $S_7 = \frac{b_1(1-q^7)}{1-q}$, то

$$S_7 = \frac{2 \cdot (1-3^7)}{1-3} = 3^7 - 1 = 2187 - 1 = 2186;$$

284. 1) Т.к. $b_7 = b_1 \cdot q^6$ и $q = 2$, то Т.к. $S_7 = \frac{b_1(1-q^7)}{1-q}$, то

$b_7 = 5 \cdot 64; -635 = b_1(1-128)$. Тогда $b_7 = 320; b_1 = -635 : (-127) = 5$.
 Ответ: $b_7 = 320, b_1 = 5$.

2) а) Т.к. $\frac{b_1(1-q^8)}{1-q} = S_8$, то $85 \cdot 3 = b_1 \cdot (1-256)$.

Тогда $b_1 = (85 \cdot 3) / (-255) = 255 / (-255) = -1$.

6) Т.к. $b_8 = b_1 \cdot q^7$, то $b_8 = (-1) \cdot (-2)^7 = 128$. Ответ: $b_1 = -1$, $b_8 = 128$.
285. 1) $S_n = 189$, $b_1 = 3$, $q = 2$.

$$\text{Т.к. } S_n = \frac{b_1(1-q^n)}{1-q}, \text{ то } 189 = \frac{3 \cdot (1-2^n)}{1-2}; -189 = 3 \cdot (1-2^n);$$

$$-63 = 1 - 2^n; -64 = -2^n; 2^n = 2^6, \text{ поэтому } n = 6;$$

$$2) S_n = 635, b_1 = 5, q = 2. \text{ Т.к. } 635 = \frac{5 \cdot (1-2^n)}{1-2}, \text{ то } -635 = 5 \cdot (1-2^n);$$

$$-127 = 1 - 2^n; -128 = -2^n; 2^7 = 2^n, \text{ поэтому } n = 7;$$

$$3) \underline{S_n = 170, b_1 = 256, q = -\frac{1}{2}}.$$

$$\text{Т.к. } S_n = \frac{b_1(1-q^n)}{1-q}, \text{ то } 170 = \frac{256 \cdot \left(1 - \left(-\frac{1}{2}\right)^n\right)}{\frac{3}{2}};$$

$$510 = 512 \cdot \left(1 - \left(-\frac{1}{2}\right)^n\right), \text{ тогда } 510 = 512 - 512 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)^n;$$

$$512 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)^n = 2; \left(-\frac{1}{2}\right)^n = \frac{1}{256};$$

$$\left(-\frac{1}{2}\right)^n = \left(-\frac{1}{2}\right)^8; n = 8;$$

$$4) \underline{S_n = -99, b_1 = -9, q = -2. \text{ Т.к. } S_n = \frac{b_1(1-q^n)}{1-q}, \text{ то}}$$

$$-99 = \frac{-9 \cdot (1 - (-2)^n)}{1 - (-2)}; 33 = 1 - (-2)^n;$$

$$32 = -(-2)^n; n = 5.$$

$$-99 = \frac{-9 \cdot (1 - (-2)^n)}{3}; (-2)^5 = -(-2)^n;$$

$$\underline{\mathbf{286. 1) } b_1 = 7, q = 3, S_n = 847. \text{ Т.к. } S_n = \frac{b_1(1-q^n)}{1-q}, \text{ то}}$$

$$847 = 7 \cdot 121 = \frac{7 \cdot (1-3^n)}{-2}; 121 \cdot (-2) = 1 - 3^n; 243 = 3^n;$$

$$3^5 = 3^n, \text{ поэтому } n = 5; b_5 = 7 \cdot 3^4 = 567;$$

$$2) \underline{b_1 = 8, q = 2, S_n = 4088.}$$

$$\text{Т.к. } S_n = \frac{b_1(1-q^n)}{1-q}, \text{ то } 4088 = 8 \cdot 511 = \frac{8 \cdot (1-2^n)}{1-2};$$

$-511 = 1 - 2^n$, $512 = 2^n$; поэтому $2^9 = 2^n$; $n = 9$; $b_9 = 8 \cdot 2^8 = 2048$;

3) $b_1 = 2$, $b_n = 1458$, $S_n = 2186$.

Т.к. $b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$, то $1458 = 2 \cdot q^{n-1}$; $729 = q^{n-1}$, получим $q^n = 729q$;

т.к. $q^n = 729q$, то $1092 - 1093q + 729q = 0$; $1092 - 364q = 0$; $q = 3$,
тогда $3^{n-1} = 3^6$, $n = 7$;

Т.к. $S_n = \frac{b_1(1-q^n)}{1-q}$, то $2186 = \frac{2 \cdot (1-q^n)}{1-q}$;

$1093(1-q) = 1 - q^n$; $1093 - 1093q - 1 + q^n = 0$.

4) $b_1 = 1$, $b_n = 2401$, $S_n = 2801$.

Т.к. $b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$, то $2401 = q^{n-1}$; $q^n = 2401q$. т.к. $q^n = 2401q$, то

$2801(1-q) = 1 - 2401q$; $2800 = 2801q - 2401q$; $2800 = 400q$;

$q = 7$; $q^{n-1} = 2401$, тогда $7^{n-1} = 7^4$, значит, $n = 5$.

Т.к. $S_n = \frac{b_1(1-q^n)}{1-q}$, то $2801 = \frac{1-q^n}{1-q}$; $2801(1-q) = 1 - q^n$,

287. 1) $b_1 = 1$; $q = 2$; $b_n = 128$. Т.к. $b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$, то

$128 = 2^{n-1}$, $2^7 = 2^{n-1}$, значит, $n = 8$.

Т.к. $S_8 = \frac{b_1(1-q^8)}{1-q}$, то $S_8 = \frac{1 \cdot (1-2^8)}{1-2} = -(1-256) = 255$;

2) $b_1 = 1$; $b_2 = 3$; $q = 3$; $b_n = 243$. Т.к. $b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$, то

$243 = 1 \cdot 3^{n-1}$, $3^5 = 3^{n-1}$, тогда $n = 6$.

Т.к. $S_6 = \frac{b_1(1-q^6)}{1-q}$, то $S_6 = \frac{1 \cdot (1-3^6)}{1-3} = \frac{728}{2} = 364$;

3) $b_1 = -1$; $q = -2$; $b_n = 128$. Т.к. $b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$, то $128 = -1 \cdot (-2)^{n-1}$;

$-128 = (-2)^{n-1}$; $(-2)^7 = (-2)^{n-1}$, значит $n = 8$.

Т.к. $S_8 = \frac{b_1(1-q^8)}{1-q}$, то $S_8 = \frac{1 \cdot (1-256)}{3} = \frac{255}{3} = 85$.

4) $b_1 = 5$; $q = -3$; $b_n = 405$. Т.к. $b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$, то $405 = 5 \cdot (-3)^{n-1}$, $(-3)^{n-1} =$

$= 81 = 3^4$; $n = 5$. Т.к. $S_5 = \frac{b_1(1-q^5)}{1-q}$, то $S_5 = \frac{5 \cdot (1+243)}{4} = 5 \cdot 61 = 305$.

288. 1) Т.к. $b_3 : b_2 = q$, то $q = \frac{25}{15} = \frac{5}{3}$.

Т.к. $b_5 = b_2 \cdot q^3$, то $b_5 = 15 \cdot \frac{125}{27} = \frac{625}{9}$. Т.к. $b_1 = b_2 : q$, то $b_1 = 15 : \frac{5}{3} = 9$.

$S_4 = \frac{b_1(1-q^4)}{1-q} = \frac{9 \cdot \left(1 - \frac{625}{81}\right)}{1 - \frac{5}{3}} = -\frac{544}{9} : \left(-\frac{2}{3}\right) = \frac{544 \cdot 3}{9 \cdot 2} = \frac{272}{3} = 90\frac{2}{3}$.

2) Т.к. $b_4 = b_2 \cdot q^2$, то $b_1 = b_2 \cdot q$, $686:14 = q^2$; $b_1 = 14:7 = 2$;
 $q^2 = 49$ $q = 7$, т.к. $q > 0$; $b_5 = b_4 \cdot q$.

Тогда $S_4 = \frac{2 \cdot (1-7^4)}{1-7} = \frac{2(1-7^4)}{-6} = \frac{1-7^4}{-3} = 800$; $b_5 = 686 \cdot 7 = 4802$.

289. 1) $b_1 = 3$; $q = 2$. Т.к. $S_5 = \frac{b_1(1-q^5)}{1-q}$, то

$$S_5 = \frac{3 \cdot (1-32)}{1-2} = -3(1-32) = -3 \cdot (-31) = 93;$$

2) $b_1 = 3$; $b_2 = -\frac{1}{2}$. Т.к. $b_2:b_1 = q$, то $q = \frac{1}{2}$. Т.к. $S_6 = \frac{b_1(1-q^6)}{1-q}$, то

$$S_6 = \frac{-1 \cdot (1 - \frac{1}{64})}{1 - \frac{1}{2}} = -2 \cdot \left(1 - \frac{1}{64}\right) = -2 \cdot \frac{63}{64} = -1 \frac{31}{32}.$$

290. $(x-1)(x^{n-1} + x^{n-2} + x^{n-3} + \dots + 1) = x^n + x^{n-1} + x^{n-2} + \dots +$
 $+ x - x^{n-1} - x^{n-2} - \dots - x - 1 = x^n - 1$.

$$\text{291. 1) } \begin{cases} b_3 = b_1 q^2 \\ S_3 = \frac{b_1(1-q^3)}{1-q} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 135 = b_1 q^2 \\ 195 = \frac{b_1(1-q^3)}{1-q} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 135 = b_1 q^2 \\ 195 = b_1(1+q+q^2) \end{cases}$$

Поделим 1 на 2 уравнение $\frac{135}{195} = \frac{q^2}{1+q+q^2}$, тогда

$$\frac{9}{13} = \frac{q^2}{1+q+q^2}; 13q^2 - 9q^2 - 9q - 9 = 0; 4q^2 - 9q - 9 = 0.$$

Решим: $q = \frac{9 \pm \sqrt{81 + 4 \cdot 4 \cdot 9}}{8} = \frac{9 \pm 15}{8}$, т.е. $q = 3$ или $q = -\frac{3}{4}$.

Если $q = 3$, то $b_1 = \frac{135}{9} = 15$, и $b_1 = \frac{135}{\left(\frac{3}{4}\right)^2} = \frac{135 \cdot 16}{9} = 240$,

если $q = -\frac{3}{4}$. Ответ: $q = 3$, $b_1 = 15$ или $q = -\frac{3}{4}$, $b_1 = 240$.

2) Т.к. $S_3 = \frac{b_1 \cdot (1-q^3)}{1-q}$, то $372 = \frac{12 \cdot (1-q^3)}{1-q}$, $q \neq 1$;

$$1 + q + q^2 = 31; q^2 + q - 30 = 0.$$

Решим: $q = -6$, $q_2 = 5$. Если $q_1 = -6$, то

$$b_3 = 12 \cdot (-6)^2 = 432, \text{ и } b_3 = 12 \cdot 5^2 = 300, \text{ если } q_2 = 5.$$

Ответ: $q = -6, b_3 = 432$ или $q = 5, b_3 = 300$.

292. 1) Т.к. $b_3 = b_1 \cdot q^2, b_5 = b_1 \cdot q^4$ и $b_3 + b_5 = 90$, то $b_1 \cdot q^2 + b_1 \cdot q^4 = 90$, тогда $q^2 + q^4 - 90 = 0$. Обозначим $q^2 = t$, получим $t^2 + t - 90 = 0$.

Решим: $t_1 = 9; t_2 = -10$. Тогда $q^2 = 9$ т.к. $q^2 = -10$ не имеет решения.

Поэтому $q_1 = 3; q_2 = -3$. Ответ: $q = 3$ или $q = -3$.

2) Т.к. $b_4 = b_2 \cdot q^2, b_6 = b_2 \cdot q^4$ и $b_4 + b_6 = 60$, то $b_2 \cdot q^2 + b_2 \cdot q^4 = 60$, тогда $3q^2 + 3q^4 - 60 = 0; q^4 + q^2 - 20 = 0$. Обозначим $q^2 = t$,

значит $t^2 + t - 20 = 0$. Решим: $t_1 = 4; t_2 = -5$. Тогда $q^2 = 4$

т.к. $q^2 = -5$ — не имеет решения. Поэтому $q_1 = 2; q_2 = -2$.

Ответ: $q = 2$ или $q = -2$.

$$3) \begin{cases} b_1 - b_3 = 15 \\ b_2 - b_4 = 30 \end{cases} \quad \begin{cases} b_1 - b_1 q^2 = 15 \\ b_1 q - b_1 q^3 = 30 \end{cases} \quad \begin{cases} b_1 \cdot (1 - q^2) = 15 \\ b_1 \cdot q(1 - q^2) = 30 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{b_1}{b_1 q} = \frac{15}{30} \\ b_1 \cdot (1 - q^2) = 15 \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{1}{q} = \frac{1}{2} \\ b_1 \cdot (1 - q^2) = 15 \end{cases} \quad \begin{cases} q = 2 \\ b_1 = -5 \end{cases}$$

$$\text{Значит, } S_{10} = \frac{b_1 \cdot (1 - q^{10})}{1 - q} = \frac{-5 \cdot (1 - 2^{10})}{1 - 2} = 5 \cdot (1 - 1024) = -5115.$$

$$4) \begin{cases} b_3 - b_1 = 24 \\ b_5 - b_1 = 624 \end{cases} \quad \begin{cases} b_1 \cdot q^2 - b_1 = 24 \\ b_1 \cdot q^4 - b_1 = 624 \end{cases} \quad \begin{cases} b_1 \cdot (q^2 - 1) = 24 \\ b_1 \cdot (q^4 - 1) = 624 \end{cases}$$

$$\text{Поделим 1 на 2 уравнение } \frac{q^2 - 1}{q^4 - 1} = \frac{24}{624}. \text{ Тогда } \frac{q^2 - 1}{(q^2 + 1)(q^2 - 1)} = \frac{1}{26};$$

$$q^2 + 1 = 26; q^2 = 25, q_1 = 5; q_2 = -5, b_1 = \frac{24}{24} = 1.$$

$$\text{Если } q = 5, \text{ то } S_5 = \frac{b_1 \cdot (1 - q^5)}{1 - q} = \frac{1 - 5^5}{1 - 5} = \frac{1 - 3125}{-4} = 781.$$

$$\text{Если } q = -5, \text{ то } S_5 = \frac{b_1 \cdot (1 - q^5)}{1 - q} = \frac{1(1 + 3125)}{6} = \frac{3126}{6} = 521.$$

Ответ: $S_5 = 781$, если $q = 5$; $S_5 = 521$, если $q = -5$.

293. 1) $a_n = n(n + 3)$; $n = 1, a_1 = 1 \cdot (1 + 3) = 4$; $n = 2$,

$a_2 = 2 \cdot (2 + 3) = 2 \cdot 5 = 10$; $n = 3, a_3 = 3 \cdot (3 + 3) = 3 \cdot 6 = 18$;

2) $a_n = 4^n$; $n = 1, a_1 = 4$; $n = 2, a_2 = 16$; $n = 3, a_3 = 64$;

3) $a_n = 5 \cdot 2^n$; $n = 1, a_1 = 5 \cdot 2 = 10$; $n = 2, a_2 = 5 \cdot 2^2 = 5 \cdot 4 = 20$;

$n = 3, a_3 = 5 \cdot 2^3 = 5 \cdot 8 = 40$;

$$4) a_n = \sin \frac{\pi}{n};$$

$$n = 1, a_1 = \sin \pi = 0; n = 2, a_2 = \sin \frac{\pi}{2} = 1; n = 3, a_3 = \sin \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{3}}{2}.$$

$$294. 1) a_n = \frac{n-1}{n+1}; n = 10, a_{10} = \frac{10-1}{10+1} = \frac{9}{11}; n = 30, a_{30} = \frac{30-1}{30+1} = \frac{29}{31};$$

$$2) a_n = \frac{n+9}{2n-1}; n = 10, a_{10} = \frac{10+9}{2 \cdot 10 - 1} = \frac{19}{19} = 1; n = 30, a_{30} = \frac{30+9}{2 \cdot 30 - 1} = \frac{39}{59};$$

$$3) a_n = |n - 15| - 5; n = 10, a_{10} = |10 - 15| - 5 = 0; n = 30, a_{30} = |30 - 15| - 5 = 10;$$

$$4) a_n = 10 - |n - 20|;$$

$$n = 10, a_{10} = 10 - |10 - 20| = 0; n = 30, a_{30} = 10 - |30 - 20| = 0.$$

$$295. a_2 = 1 - 0,5 \cdot a_1 = 1 - 0,5 \cdot 2 = 0; a_4 = 1 - 0,5 \cdot a_3 = \frac{1}{2}; a_6 = 1 - 0,5 \cdot$$

$$a_5 = 1 - 0,5 \cdot \frac{3}{4} = 1 - \frac{3}{8} = \frac{5}{8}; a_3 = 1 - 0,5 \cdot a_2 = 1; a_5 = 1 - 0,5 \cdot$$

$$a_4 = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}; a_7 = 1 - 0,5 \cdot a_6 = 1 - 0,5 \cdot \frac{5}{8} = 1 - \frac{5}{16} = \frac{11}{16}.$$

$$296. 1) 4; 4\frac{1}{3}; 4\frac{2}{3}; \dots$$

$$a_1 = 4; d = a_2 - a_1 = \frac{1}{3}; a_4 = 4 + \frac{1}{3} \cdot 3 = 5; a_5 = 4 + \frac{1}{3} \cdot 4 = 5\frac{1}{3};$$

$$2) 3\frac{1}{2}; 3; 2\frac{1}{2}; \dots$$

$$a_1 = 3\frac{1}{2}; d = a_2 - a_1 = -\frac{1}{2}; a_4 = 3\frac{1}{2} - \frac{1}{2} \cdot 3 = 2; a_5 = 2 - \frac{1}{2} = 1\frac{1}{2};$$

$$3) 1; 1 + \sqrt{3}; 1 + 2\sqrt{3}; \dots \quad a_1 = 1; d = a_2 - a_1 = \sqrt{3};$$

$$a_4 = 1 + \sqrt{3} \cdot 3 = 1 + 3\sqrt{3}; a_5 = 1 + 3\sqrt{3} + \sqrt{3} = 1 + 4\sqrt{3};$$

$$4) \sqrt{2}; \sqrt{2} - 3; \sqrt{2} - 6; \dots \quad a_1 = \sqrt{2}; d = a_2 - a_1 = -3;$$

$$a_4 = \sqrt{2} - 3 \cdot 3 = \sqrt{2} - 9; a_5 = \sqrt{2} - 9 - 3 = \sqrt{2} - 12.$$

$$297. \text{ Найдем } a_{n+1} = -2(1 - (n+1)) = -2(-n) = 2n;$$

$$a_{n+1} - a_n = 2n - (-2(1 - n)) = 2n + 2(1 - n) = 2n + 2 - 2n = 2.$$

Т.к. $a_{n+1} - a_n$ — не зависит от n , то a_n — арифметическая прогрессия.

$$298. 1) a_1 = 6; d = \frac{1}{2}. \text{ Т.к. } a_5 = a_1 + 4d, \text{ то } a_5 = 6 + 4 \cdot \frac{1}{2} = 6 + 2 = 8;$$

$$2) a_1 = -3\frac{1}{3}; d = -\frac{1}{3}.$$

$$\text{Т.к. } a_7 = a_1 + 6d, \text{ то } a_7 = -3\frac{1}{3} + 6 \cdot \left(-\frac{1}{3}\right) = -3\frac{1}{3} - 2 = -5\frac{1}{3}.$$

$$299. 1) a_1 = -1; a_2 = 1;$$

$$d = a_2 - a_1 = 1 - (-1) = 2.$$

$$Т.к. S_{20} = \frac{2a_1 + 19d}{2} \cdot 20, \text{ то}$$

$$S_{20} = \frac{-2 + 38}{2} \cdot 20 = 360;$$

$$300. 1) \underline{a_1 = -2; a_n = -60; n = 10}.$$

$$Т.к. S_{10} = \frac{a_1 + a_{10}}{2} \cdot 10, \text{ то}$$

$$S_{10} = (-2 - 60) \cdot 5 = -310;$$

$$301. a_1 = -38; d = 5; a_n = 12. \text{ Т.к. } a_n = a_1 + (n-1)d, \text{ то } 12 = -38 + (n-1)5;$$

$$50 = (n-1) \cdot 5. \text{ Значит } n-1 = 10, n = 11;$$

$$S_{11} = \frac{-38 + 12}{2} \cdot 11 = -\frac{26}{2} \cdot 11 = -143. \text{ Ответ: } S_{11} = -143.$$

$$2) a_1 = -17; d = 3; a_n = 13. \text{ Т.к. } a_n = a_1 + (n-1)d, \text{ то } 13 = -17 + (n-1) \cdot 3;$$

$$30 = (n-1) \cdot 3; n-1 = 10; n = 11 \quad S_{11} = \frac{-17 + 13}{2} \cdot 11 = -2 \cdot 11 = -22.$$

$$\text{Ответ: } S_{11} = -22.$$

$$302. 1) 3; 1; \frac{1}{3} \dots \quad q = b_2 : b_1 = \frac{1}{3}.$$

$$\text{Тогда } b_4 = 3 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^3 = \frac{1}{9}; b_5 = \frac{1}{9} \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{27};$$

$$2) \frac{1}{4}; \frac{1}{8}; \frac{1}{16} \dots \quad q = b_2 : b_1 = -\frac{1}{8} \cdot 4 = -\frac{1}{2}.$$

$$\text{Тогда } b_4 = \frac{1}{4} \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)^3 = -\frac{1}{32}; b_5 = -\frac{1}{32} \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{64};$$

$$3) 3; \sqrt{3}; 1 \dots \quad q = b_2 : b_1 = \sqrt{3} / 3 = \frac{1}{\sqrt{3}}.$$

$$\text{Тогда } b_4 = 3 \cdot \left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right)^3 = 3 \cdot \frac{\sqrt{3}}{9} = \frac{\sqrt{3}}{3}; b_5 = \frac{\sqrt{3}}{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{1}{3};$$

$$4) \text{ если } 5; -5\sqrt{2}; 10 \dots \quad q = b_2 : b_1 = -5\sqrt{2} : 5 = -\sqrt{2}.$$

$$\text{Тогда } b_4 = 5 \cdot (-\sqrt{2})^3 = -10\sqrt{2}; b_5 = -10\sqrt{2} \cdot (-\sqrt{2}) = 20.$$

$$303. 1) \underline{-2; 4; -8;}$$

$$b_1 = -2; q = -2.$$

$$\text{Т.к. } b_n = b_1 \cdot q^{n-1},$$

$$b_n = -2 \cdot (-2)^{n-1} = (-2)^n;$$

$$304. 1) b_1 = 2; q = 2; n = 6.$$

$$\text{Т.к. } b_6 = b_1 \cdot q^5, \text{ то}$$

$$b_6 = 2 \cdot 2^5 = 2 \cdot 32 = 64;$$

$$305. 1) \underline{b_1 = \frac{1}{2}; q = -4; n = 5.}$$

$$\text{Т.к. } S_5 = \frac{b_1(1-q^5)}{1-q}, \text{ то}$$

$$S_5 = \frac{\frac{1}{2} \cdot (1 - (-4)^5)}{1 + 4} =$$

$$= \frac{1 + 1024}{2 \cdot 5} = 102,5$$

$$3) \underline{b_1 = 10; q = 1; n = 6;}$$

$$S_6 = b_1 \cdot 6 = 10 \cdot 6 = 60;$$

$$S_9 = \frac{5 \cdot (1+1)}{1+1} = 5.$$

$$306. 1) \underline{128; 64; 32; \dots n = 5; b_1 = 128; q = \frac{b_2}{b_1} = \frac{64}{128} = \frac{1}{2}.}$$

$$\text{Тогда } S_6 = \frac{b_1(1-q^6)}{1-q} = \frac{128 \cdot \left(1 - \frac{1}{64}\right)}{1 - \frac{1}{2}} = \frac{2(128-2)}{1} = 2 \cdot 126 = 252;$$

$$2) \underline{162; 54; 18; \dots n = 5; b_1 = 162; q = \frac{b_2}{b_1} = \frac{54}{162} = \frac{1}{3};}$$

$$2) \underline{-\frac{1}{2}; 1; -2;}$$

$$b_1 = -\frac{1}{2}; q = -2.$$

$$\text{Т.к. } b_n = b_1 \cdot q^{n-1}, \text{ то}$$

$$b_n = -\frac{1}{2} \cdot (-2)^{n-1} = (-2)^{n-2}.$$

$$2) b_1 = \frac{1}{8}; q = 5; n = 4.$$

$$\text{Т.к. } b_4 = b_1 \cdot q^3, \text{ то}$$

$$b_4 = \frac{1}{8} \cdot 5^3 = \frac{125}{8}.$$

$$2) \underline{b_1 = 2; q = -\frac{1}{2}; n = 10;}$$

$$S_{10} = \frac{2 \cdot \left(1 - \left(-\frac{1}{2}\right)^5\right)}{1 + \frac{1}{2}} =$$

$$= \frac{4 \cdot \left(1 - \frac{1}{1024}\right)}{3} =$$

$$= \frac{4 \cdot 1023}{3 \cdot 1024} = \frac{341}{256} = 1 \frac{85}{256}$$

$$4) \underline{b_1 = 5; q = -1; n = 9.}$$

$$\text{Т.к. } S_9 = \frac{b_1(1-q^9)}{1-q}, \text{ то}$$

$$S_5 = \frac{b_1(1-q^5)}{1-q} = \frac{162 \cdot \left(1 - \frac{1}{3^5}\right)}{1 - \frac{1}{3}} = -81 \cdot \left(1 - \frac{1}{243}\right) \cdot 3 = \frac{-81 \cdot (-242) \cdot 3}{243} = 242$$

$$3) \frac{2}{3} : \frac{1}{2} : \frac{3}{8} : \dots, n=5; b_1 = \frac{2}{3}; q = \frac{b_2}{b_1} = \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 2} = \frac{3}{4};$$

$$S_5 = \frac{b_1(1-q^5)}{1-q} = \frac{\frac{2}{3} \cdot \left(1 - \left(\frac{3}{4}\right)^5\right)}{1 - \frac{3}{4}} = \frac{2 \cdot 4 \cdot \left(1 - \frac{243}{1024}\right)}{3} = \frac{8 \cdot 781}{3 \cdot 1024} =$$

$$= \frac{781}{384} = 2 \frac{13}{384};$$

$$4) \frac{3}{4} : \frac{1}{2} : \frac{1}{3} : \dots, n=4; b_1 = \frac{3}{4}; q = \frac{b_2}{b_1} = \frac{1 \cdot 4}{2 \cdot 3} = \frac{2}{3};$$

$$S_4 = \frac{b_1(1-q^4)}{1-q} = \frac{\frac{3}{4} \cdot \left(1 - \left(\frac{2}{3}\right)^4\right)}{1 - \frac{2}{3}} = \frac{3 \cdot 3 \cdot \left(1 - \frac{16}{81}\right)}{4} = \frac{9 \cdot 65}{81 \cdot 4} = \frac{65}{36} = 1 \frac{29}{36}.$$

$$307. n=1, a_3 = \frac{a_1 + a_2}{2} = \frac{-1+3}{2} = 1; n=2, a_4 = \frac{a_2 + a_3}{2} = \frac{3+1}{2} = 2;$$

$$n=3, a_5 = \frac{a_3 + a_4}{2} = \frac{1+2}{2} = \frac{3}{2}.$$

$$308. \text{Т.к. } a_8 = a_1 + 7d, \text{ то } 23 \frac{1}{2} = 2 \frac{1}{2} + 7d \text{ и } d = 3.$$

$$309. 1) a_1 = 5; a_3 = 15. \text{Т.к. } a_3 = a_1 + 2d, \text{ то } 15 = 5 + 2d; d = 5; a_2 = 10; a_3 = 15; a_4 = 20; a_5 = 25; \text{ Ответ: } 5; 10; 15; 20; 25.$$

$$2) a_3 = 8; a_5 = 2. \text{Т.к. } a_5 = a_3 + 2d, \text{ то } 2 = 8 + 2d; d = -3; a_4 = 5; a_2 = 11; a_1 = 14. \text{ Ответ: } 14; 11; 8; 5; 2.$$

$$310. \text{Чтобы } a_1, a_2, a_3 \text{ были членами арифметической прогрессии, надо, чтобы } a_2 = \frac{a_1 + a_3}{2}, \text{ тогда } a_2 = \frac{-10+5}{2} = -\frac{5}{2} = -2,5.$$

$$311. 1) a_{13} = 28; a_{20} = 38. \text{Т.к. } a_{20} = a_{13} + 7d, \text{ то } 38 = 28 + 7d.$$

$$\text{Значит } 10 = 7d \text{ и } d = 1 \frac{3}{7}; a_{19} = a_{20} - d; a_{19} = 38 - 1 \frac{3}{7} = 36 \frac{4}{7}.$$

$$\text{Т.к. } a_{13} = a_1 + 12d, \text{ то } a_1 = 28 - 12 \cdot 1 \frac{3}{7} = 28 - 12 - 5 \frac{1}{7} = 10 \frac{6}{7}.$$

$$\text{Ответ: } a_1 = 10 \frac{6}{7}; a_{19} = 36 \frac{4}{7}.$$

$$2) a_{18} = -6; a_{20} = 6. \text{ Т.к. } a_{19} = \frac{a_{18} + a_{20}}{2}, \text{ то } a_{19} = \frac{-6 + 6}{2} = 0.$$

Отсюда $d = a_{20} - a_{19} = 6$. Т.к. $a_{20} = a_1 + 19d$, то $6 = a_1 + 19 \cdot 6$;

$a_1 = 6 - 19 \cdot 6 = -108$. Ответ: $a_1 = -108; a_{19} = 0$.

312. 1) Для того, чтобы это была арифметическая прогрессия надо, чтобы

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

2) Для того, чтобы это была арифметическая прогрессия надо, чтобы

$$2 = \frac{3x^2 + 11x}{2}; 3x^2 + 11x - 4 = 0. \text{ Решим: } x_1 = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}; x_2 = \frac{-24}{6} = -4.$$

Ответ: $\frac{1}{3}; -4$.

$$\mathbf{313.} d = a_2 - a_1 = 7 - 5 = 2. \text{ Тогда } S_n = \frac{2a_1 + (n-1)d}{2} \cdot n;$$

$$252 = \frac{10 + (n-1) \cdot 2}{2} \cdot n; 504 = (8 + 2n) \cdot n; 252 = (4 + n) \cdot n; n^2 + 4n - 252 = 0.$$

Решим: $n_1 = 14; n_2 = -32$ — не натуральное число. Ответ: 14.

$$\mathbf{314.} 1) \underline{a_1 = 40, n = 20, S_{20} = -40.} \quad 2) \underline{a_1 = \frac{1}{3}, n = 16, S_{16} = -10\frac{2}{3}.}$$

$$\text{Т.к. } S_{20} = \frac{a_1 + a_{20}}{2} \cdot 20, \text{ то}$$

$$-40 = (a_1 + a_{20}) \cdot 10.$$

$$\text{Значит } -4 = (40 + a_{20});$$

$$a_{20} = -44.$$

$$\text{Т.к. } d = \frac{a_{20} - a_1}{19}, \text{ то}$$

$$d = \frac{-44 - 40}{19} = \frac{-84}{19} = -4\frac{8}{19}.$$

$$a_{16} = \frac{1}{3} + 15 \cdot \left(-\frac{2}{15}\right) = \frac{1}{3} - 2 = -1\frac{2}{3}.$$

$$\text{Ответ: } a_{20} = -44, d = -4\frac{8}{19}.$$

$$\text{Т.к. } S_{16} = \frac{a_1 + a_{16}}{2} \cdot 16, \text{ то}$$

$$S_{16} = \frac{2a_1 + 15d}{2} \cdot 16.$$

$$\text{Значит } -10\frac{2}{3} = \left(\frac{\frac{2}{3} + 15d}{2}\right) \cdot 16;$$

$$-10\frac{2}{3} = \frac{2}{3} + 15d \cdot 8;$$

$$-16 = 120d;$$

$$d = -\frac{2}{15}.$$

$$\text{Т.к. } a_{16} = a_1 + 15d, \text{ то}$$

$$\text{Ответ: } a_{16} = -1\frac{2}{3}, d = -\frac{2}{15}.$$

$$315. 1) \text{ Т.к. } b_9 = b_1 \cdot q^8,$$

$$\text{то } b_9 = 4 \cdot (-1)^8 = 4.$$

$$316. 1) b_2 = \frac{1}{2}, b_7 = 16;$$

$$b_7 = b_2 \cdot q^5,$$

тогда

$$16 = \frac{1}{2} \cdot q^5, q^5 = 32, q = 2.$$

$$\text{Т.к. } b_5 = b_2 \cdot q^3, \text{ то}$$

$$b_5 = \frac{1}{2} \cdot 8 = 4;$$

$$3) b_2 = 4, b_4 = 1.$$

$$\text{Т.к. } b_4 = b_2 \cdot q^2, \text{ то}$$

$$1 = 4 \cdot q^2;$$

$$q_{1,2} = \pm \frac{1}{2}.$$

$$\text{Если } q = \frac{1}{2}, \text{ то}$$

$$b_5 = b_4 \cdot q,$$

$$\text{имеем: } b_5 = 1 \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{2}.$$

$$\text{Если } q = -\frac{1}{2},$$

$$\text{то } b_5 = b_4 \cdot q, \text{ имеем: } b_5 = -\frac{1}{2}.$$

$$\text{Ответ: } b_5 = \frac{1}{2} \text{ или } b_5 = -\frac{1}{2}.$$

317. Чтобы $b_1; b_2; b_3$ — были членами геометрической прогрессии, необходимо, чтобы

$$b_2^2 = b_1 \cdot b_3, \text{ значит, } b_2^2 = 36, b_2 = 6 \text{ или } b_2 = -6.$$

318. Пусть n — номер дня, a_n — количество минут в n день.

$$\text{Т.к. } a_n = a_1 + (n-1)d, \text{ то } 40 = 5 + (n-1) \cdot 5; 35 = (n-1) \cdot 5;$$

$n-1 = 7$ значит $n = 8$. Ответ: Восьмой день от среды — среда.

$$2) \text{ Т.к. } b_7 = b_1 \cdot q^6,$$

$$\text{то } b_7 = 1 \cdot (\sqrt{3})^6 = 27.$$

$$2) b_3 = -3, b_6 = -81;$$

$$b_6 = b_3 \cdot q^3,$$

тогда

$$-81 = -3 \cdot q^3;$$

$$q^3 = 27, \text{ значит } q = 3.$$

$$\text{Т.к. } b_5 = b_3 \cdot q^2, \text{ то}$$

$$b_5 = -3 \cdot 9 = -27;$$

$$4) b_2 = -\frac{1}{5}, b_6 = -\frac{1}{125}.$$

$$\text{Т.к. } b_6 = b_2 \cdot q^4, \text{ то}$$

$$-\frac{1}{125} = -\frac{1}{5} \cdot q^4$$

$$q^4 = \frac{1}{25}, q_{1,2} = \pm \frac{1}{5}$$

$$\text{Если } q = \frac{1}{5},$$

$$\text{то } b_5 = -\frac{1}{5} \cdot \frac{1}{5} = -\frac{1}{25}.$$

$$\text{Если } q = -\frac{1}{5},$$

$$\text{то } b_5 = \left(-\frac{1}{5}\right) \cdot \left(-\frac{1}{5}\right) = \frac{1}{25}.$$

$$\text{Ответ: } b_5 = -\frac{1}{25} \text{ или } b_5 = \frac{1}{25}.$$

319. Решим систему относительно a_1 и d :

$$\begin{cases} a_1 + a_2 + a_3 = 15 \\ a_1 a_2 a_3 = 80 \end{cases}; \quad \begin{cases} a_1 + a_1 + d + a_1 + 2d = 15 \\ a_1(a_1 + d)(a_1 + 2d) = 80 \end{cases};$$

$$3a_1 + 3d = 15; a_1 + d = 5; a_1 = 5 - d.$$

Подставим во второе уравнение системы:

$$(5 - d)(5 - d + d)(5 - d + 2d) = 80; 5(5 - d)(5 + d) = 80; 25 - d^2 = 16; d^2 = 9. \text{ Значит, } d = 3 \text{ или } d = -3. \text{ Тогда } a_1 = 5 - 3 = 2 \text{ или } a_1 = 5 + 3 = 8.$$

Ответ: $d = 3, a_1 = 2; d = -3, a_1 = 8.$

$$320. \begin{cases} a_1 + a_2 + a_3 = 15 \\ a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 = 80 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3a_1 + 3d = 15 \\ a_1 \cdot (a_1 + d)(a_1 + 2d) = 80 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = 5 - d \\ a_1 \cdot 5 \cdot (a_1 + 2d) = 80 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = 5 - d \\ (5 - d) \cdot (5 + d) = 16 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 25 - d^2 = 16 \\ a_1 = 5 - d \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} d = 3 \\ a_1 = 2 \\ d = -3 \\ a_1 = 8 \end{cases}. \text{ Ответ: } d = -3, a_1 = 8 \text{ или } d = 3, a_1 = 2.$$

$$321. \begin{cases} a_1 + a_2 + a_3 = 0 \\ a_1^2 + a_2^2 + a_3^2 = 50 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3(a_1 + d) = 0 \\ a_1^2 + (a_1 + d)^2 + (a_1 + 2d)^2 = 50 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = -d \\ 2a_1^2 = 50 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = 5 \\ d = -5 \\ a_1 = -5 \\ d = 5 \end{cases}. \text{ Ответ: } a_1 = 5, d = -5 \text{ или } a_1 = -5, d = 5.$$

$$322. b_n = b_{n-1} \cdot q = b_{n-2} \cdot q^2 = \dots = b_{n-k} \cdot q^k \Rightarrow b_n^2 = b_{n+k} \cdot b_{n-k}$$

$$b_n = b_{n+1} \cdot q^{-1} = b_{n-2} \cdot q^{-2} = \dots = b_{n+k} \cdot q^{-k}$$

$$b_7^2 = b_3 \cdot b_{11} = 225 \Rightarrow b_7 = \pm 15$$

$$323. b_n = b_{n+1} \cdot q^{-1} = b_{n+2} \cdot q^{-2} = \dots = b_{n+l} \cdot q^{-l} \Rightarrow b_n \cdot b_k = b_{n+l} \cdot b_{k-l}$$

$$b_k = b_{k-1} \cdot q^{-1} = b_{k-2} \cdot q^{-2} = \dots = b_{k-l} \cdot q^{-l}$$

$$b_1 \cdot b_7 = b_3 \cdot b_5 = 72$$

$$324. b_0 = a, q = 2 \Rightarrow b_{10} = a \cdot 2^{10} = 1024a$$

$$326. (1,059)^5 = 1,331925091729299$$

Глава V. Случайные события

327. 1) Случайное;

2) случайное.

328. 1) Случайное;

2) невозможное.

329. 1) Случайное; 2) случайное; 3) невозможное; 4) достоверное.

330. 1) Невозможное; 2) достоверное.
331. 1) Случайное; 2) невозможное; 3) невозможное; 4) случайное; 5) достоверное.
332. 1) Совместные; 2) несовместные.
333. 1) Несовместные; 2) совместные.
334. 1) Совместные; 2) совместные; 3) несовместные; 4) несовместные.
335. Совместные: 2) и 3). Несовместные: 1) и 3), 1) и 2).
336. Совместные: 1) и 2), 1) и 3), 1) и 4), 2) и 4).
Несовместные: 2) и 3), 3) и 4).
337. Не являются.
338. 1) Не являются; 2) являются.
339. 1) Являются; 2) являются;
3) являются; 4) не являются;
5) являются.
340. 1) Являются; 2) не являются.
341. 1) Выпадение орла, выпадение решки.
2) Выпадение любого из чисел от 1 до 6.
3) Выпадение любого из чисел от 1 до 4.
4) Попадание стрелки на один из секторов: A, B, C, D, E .
342. 1) $n = 6, A(m) = 3, P(A) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$;
2) $n = 6, A(m) = 2, P(A) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$; 3) $n = 28, A(m) = 1, P(A) = \frac{1}{28}$;
4) $n = 28, A(m) = 7, P(A) = \frac{7}{28} = \frac{1}{4}$; 5) $n = 8, A(m) = 2, P(A) = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$;
6) $n = 8, A(m) = 6, P(A) = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$.
343. 1) $\frac{2}{5}$; 2) $\frac{3}{5}$; 3) 0; 4) 1.
344. 1) $\frac{2}{9}$; 2) $\frac{1}{3}$; 3) $\frac{4}{9}$; 4) $\frac{7}{9}$; 5) $\frac{2}{3}$; 6) $\frac{5}{9}$.
345. 1) $\frac{1}{10}$; 2) $\frac{1}{2}$; 3) $\frac{3}{10}$; 4) $\frac{1}{5}$; 5) $\frac{1}{5}$; 6) $\frac{2}{5}$.
346. Всего 10 возможных вариантов: 0, 1 ... 9.
Следовательно, вероятность успеха — $\frac{1}{10}$. Ответ: $\frac{1}{10}$.
347. 1) $\frac{20}{1000} = \frac{1}{50}$; 2) $\frac{1000 \cdot 20}{1000} = \frac{49}{50}$.
348. $\frac{25-1}{25} = \frac{24}{25}$.

349. Всё равно $\frac{1}{2}$.

350. 1) $\frac{1}{36}$; 2) $\frac{4}{36} = \frac{1}{9}$; 3) $\frac{2}{36} = \frac{1}{18}$; 4) $\frac{5}{36}$; 5) $\frac{3}{36} = \frac{1}{12}$.

351. 1) У 8 кубиков окрашены ровно 3 грани. $P(A) = \frac{8}{27}$;

2) У 12 кубиков окрашены ровно 2 грани. $P(B) = \frac{12}{27} = \frac{4}{9}$;

3) У 6 кубиков окрашены ровно 1 грань. $P(C) = \frac{6}{27} = \frac{2}{9}$;

4) У 1 кубика нет ни одной окрашенной грани. $P(D) = \frac{1}{27}$.

352. 1) $\frac{1}{4}$; 2) $\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$.

353. 1) $\frac{1}{4}$; 2) $\frac{1}{4}$.

354. 1) $\frac{1}{36}$; 2) $\frac{2}{36} = \frac{1}{18}$; 3) $\frac{6}{36} = \frac{1}{6}$; 4) $\frac{18}{36} = \frac{1}{2}$;

5) $\frac{9}{36} = \frac{1}{4}$; 6) $\frac{6}{36} = \frac{1}{6}$; 7) $\frac{6}{36} = \frac{1}{6}$; 8) $\frac{2}{36} = \frac{1}{18}$;

9) $\frac{3}{36} = \frac{1}{12}$; 10) $\frac{2}{36} = \frac{1}{18}$; 11) $\frac{3}{36} = \frac{1}{12}$; 12) $\frac{6}{36} = \frac{1}{6}$.

355. Общее число исходов равно 36.

1) $5 = 5 \cdot 1 = 1 \cdot 5 \Rightarrow \frac{2}{36} = \frac{1}{18}$ — вероятность;

2) $4 = 2 \cdot 2 \Rightarrow \frac{1}{36}$ — вероятность;

3) $10 = 5 \cdot 2 = 2 \cdot 5 \Rightarrow \frac{2}{36} = \frac{1}{18}$ — вероятность;

4) $12 = 3 \cdot 4 = 4 \cdot 3 = 2 \cdot 6 = 6 \cdot 2 \Rightarrow \frac{4}{36} = \frac{1}{9}$ — вероятность.

356. Общее число исходов $3 \cdot 2 = 6$.

1) Вероятность равна $\frac{1}{6}$. 2) Вероятность равна $\frac{1}{6}$.

357. Общее число исходов — $4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$.

1) Вероятность равна $\frac{1}{24}$. 2) Вероятность равна $\frac{1}{24}$.

358. Общее число исходов — $6 \cdot 6 \cdot 6 = 216$.

1) Вероятность равна $\frac{1}{216}$.

2) Возможные исходы: 226, 262, 622. Вероятность равна $\frac{3}{216} = \frac{1}{72}$.

359. Общее число исходов — $\frac{3 \cdot 2}{2} = 3$.

1) Вероятность равна $\frac{1}{3}$.

2) Вероятность равна $\frac{1}{3}$.

360. Общее число исходов — $4 \cdot 3 = 12$.

Возможные исходы: 23, 32 $\Rightarrow$ Вероятность равна $\frac{2}{12} = \frac{1}{6}$.

Ответ: $\frac{1}{6}$.

361. Общее число исходов: $\frac{4 \cdot 3}{2} = 6$.

1) Число возможных исходов — 3 $\Rightarrow$ Вероятность равна $\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$.

2) Число возможных исходов — 3 $\Rightarrow$ Вероятность равна $\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$.

362. Общее число исходов: $\frac{4 \cdot 3}{2} = 6$.

1) Число возможных исходов — 1 $\Rightarrow$ Вероятность равна $\frac{1}{6}$.

2) Число возможных исходов — 4 $\Rightarrow$ Вероятность равна $\frac{4}{6} = \frac{2}{3}$.

363. Общее число исходов: $\frac{5 \cdot 4}{2} = 10$.

1) Число возможных исходов — $\frac{4 \cdot 3}{2} = 6 \Rightarrow$ Вероятность равна $\frac{6}{10} = \frac{3}{5}$.

2) Число возможных исходов — 4 $\Rightarrow$ Вероятность равна $\frac{4}{10} = \frac{2}{5}$.

364. Общее число исходов: $\frac{36 \cdot 35}{2} = 630$.

1) Число возможных исходов — 1 $\Rightarrow$ Вероятность равна $\frac{1}{630}$.

2) Число возможных исходов — $\frac{4 \cdot 3}{2} = 6 \Rightarrow$ Вероятность равна $\frac{6}{630} = \frac{1}{105}$.

365. 1) Площадь 1-го сектора равна $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} S = \frac{1}{4} S \Rightarrow$ Вероятность равна $\frac{1}{4} S : S = \frac{1}{4}$.

2) Площадь 3-го сектора равна $\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} S = \frac{1}{6} S \Rightarrow$ Вероятность равна $\frac{1}{6} S : S = \frac{1}{6}$.

3) Общая площадь 1-го и 2-го секторов равна $\frac{1}{4} S + \frac{1}{4} S = \frac{1}{2} S \Rightarrow$ Вероятность равна $\frac{1}{2} S : S = \frac{1}{2}$.

4) Общая площадь 4-го и 5-го секторов равна $\frac{1}{6} S + \frac{1}{6} S = \frac{1}{3} S \Rightarrow$ Вероятность равна $\frac{1}{3} S : S = \frac{1}{3}$.

5) Общая площадь 1-го и 9-го секторов равна $\frac{1}{2} S + \frac{1}{6} S = \frac{2}{3} S \Rightarrow$ Вероятность равна $\frac{2}{3} S : S = \frac{2}{3}$.

366. 1) $P(X \in AM) = \frac{|AM|}{|AB|} = \frac{2}{12} = \frac{1}{6}$;

2) $P(X \in AN) = \frac{|AM| + |MN|}{|AB|} = \frac{2+4}{12} = \frac{1}{2}$;

3) $P(X \in MN) = \frac{|MN|}{|AB|} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}$;

4) $P(X \in MB) = \frac{|AB| - |AM|}{|AB|} = \frac{12-2}{12} = \frac{5}{6}$; 5) $P(X \in AB) = \frac{|AB|}{|AB|} = 1$.

367. $S_{\text{ив}} = 14^2 = 196 \text{ см}^2$; $S_{\text{кр}} = \pi \cdot 2^2 = 4\pi$; $P = \frac{4\pi}{196} = \frac{\pi}{49}$. Ответ: $\frac{\pi}{49}$.

368. 1) $W(A) = \frac{52}{100} = 0,52$; 2) $W(A) = \frac{90}{100} = 0,9$;

$$3) W(A) = \frac{84}{500} = 0,168.$$

$$369. W = \frac{952}{1000} = \frac{238}{250}$$

$$370. W = \frac{250}{10\,000} = \frac{1}{40} = 2,5\%$$

371.	W	$\frac{7}{10}$	$\frac{33}{50}$	$\frac{67}{100}$	$\frac{31}{50}$	$\frac{79}{125}$	$\frac{627}{1000}$
------	-----	----------------	-----------------	------------------	-----------------	------------------	--------------------

$$P \approx 0,6$$

372.	W_1	$\frac{83}{100}$	$\frac{169}{200}$	$\frac{421}{500}$	$\frac{839}{1000}$
	W_2	$\frac{3}{20}$	$\frac{7}{50}$	$\frac{18}{125}$	$\frac{141}{1000}$

$$P_1 \approx 0,84; P_2 \approx 0,14.$$

373. Устный.

$$374. 1) P = \frac{3}{3+4+5} = \frac{1}{4}; 2) P = \frac{4}{3+4+5} = \frac{1}{3}; 3) P = \frac{5}{3+4+5} = \frac{5}{12};$$

$$4) P = \frac{4+5}{3+4+5} = \frac{3}{4}; 5) P = \frac{3+5}{3+4+5} = \frac{2}{3}; 6) P = \frac{3+4}{3+4+5} = \frac{7}{12};$$

$$7) P = \frac{0}{3+4+5} = 0; 8) P = \frac{3+4+5}{3+4+5} = 1.$$

$$375. 1) P = \frac{1}{3}; 2) P = \frac{30-1}{30} = \frac{29}{30}; 3) P = \frac{5}{30} = \frac{1}{6};$$

$$4) P = \frac{6}{30} = \frac{1}{5}; 5) P = \frac{10}{30} = \frac{1}{3}; 6) P = \frac{4}{30} = \frac{2}{15}.$$

$$376. \text{Общее число исходов} — 10 \cdot 10 = 100 \Rightarrow P = \frac{1}{100}.$$

$$377. \text{Общее число исходов} — 2 \cdot 6 = 12 \Rightarrow$$

$$1) P = \frac{1}{12}; \quad 2) P = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}.$$

$$378. \text{Общее число исходов} — 6 \cdot 6 = 36 \Rightarrow$$

$$1) P = \frac{3 \cdot 3}{36} = \frac{1}{4}; \quad 2) P = \frac{2}{36} = \frac{1}{18};$$

$$3) P = \frac{3 \cdot 3}{36} = \frac{1}{4}; \quad 4) P = \frac{3 \cdot 3 + 3 \cdot 3}{36} = \frac{1}{2}.$$

Проверь себя

1. 1) $P = \frac{2}{2+3+5} = \frac{1}{5}$;

2) $P = \frac{3}{2+3+5} = \frac{3}{10}$;

3) $P = \frac{2+3}{2+3+5} = \frac{1}{2}$;

4) $P = \frac{3+5}{2+3+5} = \frac{4}{5}$.

2. $P = \frac{2}{36} = \frac{1}{18}$

379. 1) $P = \frac{4}{36} = \frac{1}{9}$; 2) $P = \frac{2}{36} = \frac{1}{18}$; 3) $P = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$; 4) $P = \frac{16}{36} = \frac{4}{9}$.

380. Общее число исходов — $2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$.

1) $P = \frac{1}{8}$;

2) $P = \frac{1}{8}$.

381. Общее число исходов — $5 \cdot 4 = 20$.

1) $P = \frac{6}{20} = \frac{3}{10}$; 2) $P = \frac{1}{20}$; 3) $P = \frac{12}{20} = \frac{3}{5}$; 4) $P = 1 - \frac{3}{5} = \frac{2}{5}$.

382. Общее число исходов — $6 \cdot 6 = 36$.

1) $P = \frac{12}{36} = \frac{1}{3}$

2) $P = \frac{27}{36} = \frac{3}{4}$.

Глава VI. Случайные величины

383.

1)	X	1	2	3	4	5	6
	P	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

2)	X	1	2	3
	P	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$

3)	X	1	2	3
	P	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{6}$

4)	X	1	2	3
	P	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{6}$

384.	X	0	1	2
	P	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$

385.

X	2	3	4	5	6	7	8
P	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$

386.

X	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P	$\frac{1}{24}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{24}$

387.

X	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
M	5	6	6	3	4	4	3	4	3	3

388.

X	34	35	36	37	38	39	40
M	1	3	4	6	3	2	1
W	$\frac{1}{20}$	$\frac{3}{20}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{3}{20}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{20}$

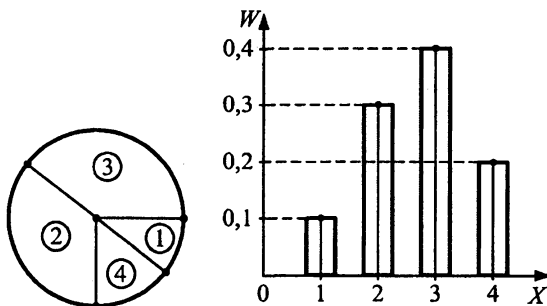
389.

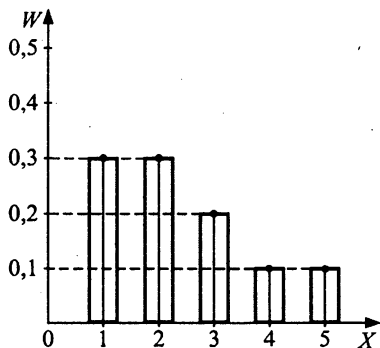
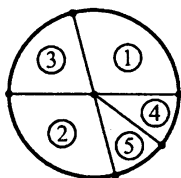
X	38	40	42	44	46	48	50	52	54
M	2	4	5	12	10	6	5	2	1
W	$\frac{1}{25}$	$\frac{2}{25}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{6}{25}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{3}{25}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{50}$

390. Устный.

391. Онегин, добрый мой приятель,
Родился на берегах Невы,
Где, может быть, родились вы
Или блистали, мой читатель.

392. 1)





2)

393.

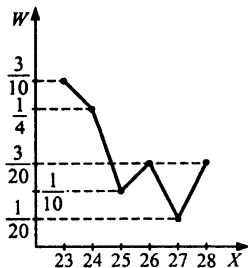
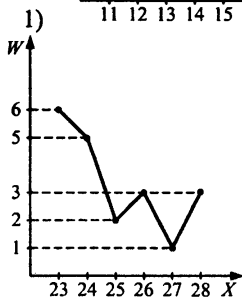
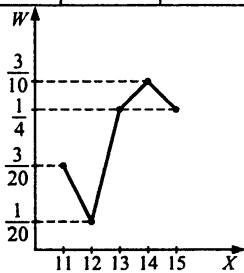
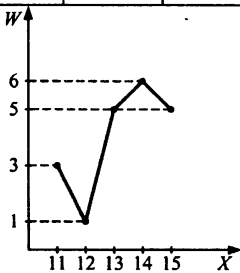
1)

X	1	2	3	4	5
W	$\frac{1}{15}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{4}{15}$	$\frac{2}{5}$

2)

X	1	2	3	4	5	6
W	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{3}{50}$

394.

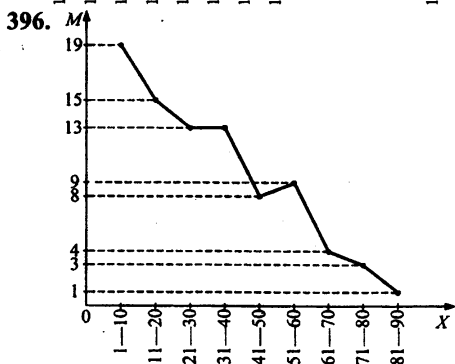
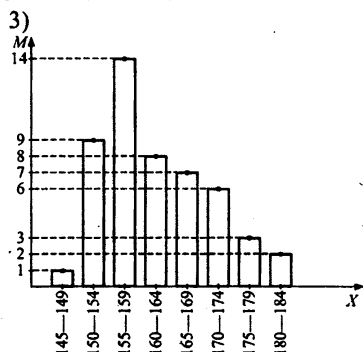
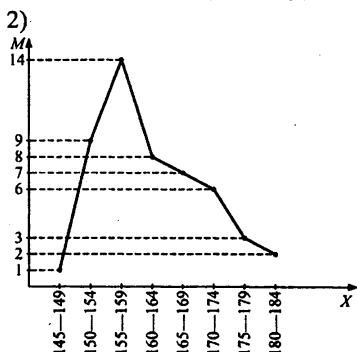


2)

395.

1)

X	145–149	150–154	155–159	160–164	165–169	170–174	175–179	180–184
M								
	1	9	14	8	7	6	3	2



397. 1) 3

2) 3

3) 3

398. Во всех случаях выборка не даёт полного представления об исследуемом объекте.

399. $500 \cdot 0,4 = 200$ существительных.

400. $\frac{72}{600} \cdot 2000 = 240$ глаголов.

401. 35 размер — $\frac{3}{50} \cdot 1000 = 60$ пар; 36 размер — $\frac{5}{50} \cdot 1000 = 200$ пар;

37 размер — $\frac{6}{50} \cdot 1000 = 120$ пар; 38 размер — $\frac{12}{50} \cdot 1000 = 240$ пар;

$$39 \text{ размер} - \frac{11}{50} \cdot 1000 = 220 \text{ пар}; 40 \text{ размер} - \frac{7}{50} \cdot 1000 = 140 \text{ пар};$$

$$41 \text{ размер} - \frac{4}{50} \cdot 1000 = 80 \text{ пар}; 42 \text{ размер} - \frac{2}{50} \cdot 1000 = 40 \text{ пар}.$$

$$402. \text{ Чёрный} - \frac{32}{100} \cdot 30\,000 = 9600 \text{ ???};$$

$$\text{Красный} - \frac{20}{100} \cdot 30\,000 = 6000 \text{ ???};$$

$$\text{Синий} - \frac{16}{100} \cdot 30\,000 = 4800 \text{ ???};$$

$$\text{Серый} - \frac{14}{100} \cdot 30\,000 = 4200 \text{ ???};$$

$$\text{Белый} - \frac{11}{100} \cdot 30\,000 = 3300 \text{ ???};$$

$$\text{Жёлтый} - \frac{5}{100} \cdot 30\,000 = 1500 \text{ ???};$$

$$\text{Зелёный} - \frac{2}{100} \cdot 30\,000 = 600 \text{ ???}.$$

$$403. 1) R = 9 - 1 = 8; M_{O1} = 2; M_{O2} = 6; Me = \frac{3+5}{2} = 4$$

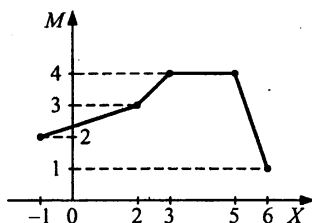
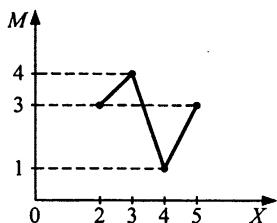
$$2) R = 7 - (-4) = 11; M_O = 2; Me = 2.$$

$$404. 1) R = 5 - 2 = 3;$$

$$M_O = 3; Me = 3$$

$$2) R = 6 - (-1) = 7;$$

$$M_{O1} = 3; M_{O2} = 5; Me = 3$$



$$405. 1) R = 4 - (-2) = 6; M_O = -2; Me = 1.$$

$$2) R = 0,6 - 0,1 = 0,5; M_{O1} = 0,1; M_{O2} = 0,2; M_{O3} = 0,4;$$

$$M_{O4} = 0,5; Me = \frac{0,3+0,4}{2} = 0,35.$$

$$406. 1) \bar{X} = \frac{3+4+1+2+5}{5} = 3; 2) \bar{X} = \frac{2-5+4-3-2+1}{6} = -0,5;$$

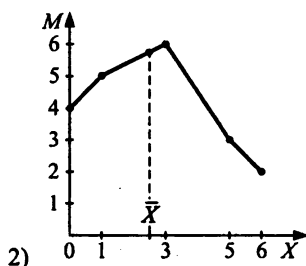
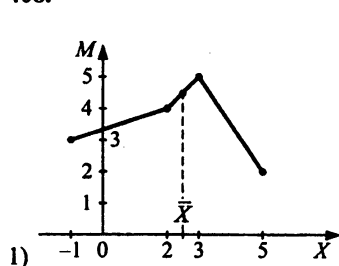
$$3) \bar{X} = \frac{-2-2+3+3+3+5+5}{7} = 2\frac{1}{7};$$

$$4) \bar{X} = \frac{4+4+4+5+5+6+6+6}{8} = 5.$$

$$407. 1) \bar{X} = \frac{-1 \cdot 3 + 4 \cdot 2 + 5 \cdot 3 + 2 \cdot 5}{3+4+5+2} = 2\frac{1}{7};$$

$$2) \bar{X} = \frac{0 \cdot 4 + 5 \cdot 5 + 3 \cdot 6 + 5 \cdot 3 + 6 \cdot 2}{4+5+6+3+2} = 2,5.$$

408.



$$409. \bar{X} = \frac{6,98+7,04+7,01+6,97+7,00}{5} = 7,00 \text{ г/см}^3$$

Ответ: 7,00 г/см³; железо.

$$410. \bar{X} = \frac{5+8+15+12+17+14+18+9}{8} = 12,25 \text{ лет}$$

$$Me = \frac{12+14}{2} = 13 \text{ лет.}$$

$$411. \bar{X} = \frac{90+125 \cdot 2+130 \cdot 2+135 \cdot 3+140 \cdot 3}{1+2+2+3+3} \approx 129,5$$

$$M_{01} = 135; M_{02} = 140; Me = 135$$

⇓

135 см — высота, наилучшим образом характеризующая спортивную подготовку девушек. Ответ: 1365 см.

$$412. \bar{X} = \frac{1 \cdot 2 + 2 \cdot 1 + 4 \cdot 4 + 5 \cdot 3 + 7 \cdot 4 + 10 \cdot 2 + 11 \cdot 3 + 12 \cdot 1 + 16 \cdot 2 + 19 \cdot 5 + 20 \cdot 3 + 21 \cdot 1 + 22 \cdot 1 + 25 \cdot 2}{2+1+4+3+4+2+3+1+2+5+3+1+1+2} \approx 12 \text{ лет.}$$

$$M_0 = 19 \text{ лет, } Me = 11 \text{ лет.}$$

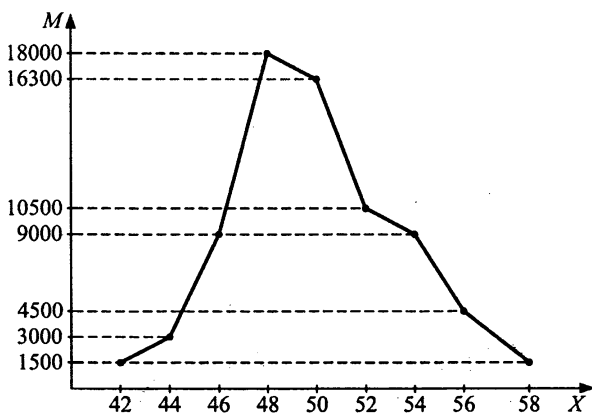
413.

X	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P	$\frac{1}{64}$	$\frac{1}{32}$	$\frac{3}{64}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{5}{64}$	$\frac{3}{32}$	$\frac{7}{64}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{7}{64}$

X	11	12	13	14	15	16
P	$\frac{3}{32}$	$\frac{5}{64}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{3}{64}$	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{64}$

414.

Размер (X)	42	44	46	48	50	52	54	56	58
Кол-во халатов (M)	1500	3000	9000	18 000	16 500	10 500	9000	4500	1500



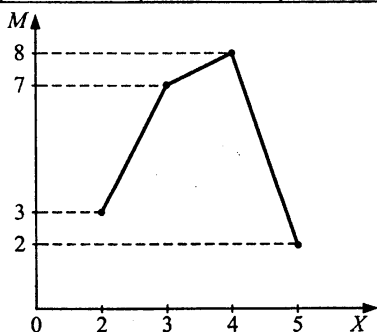
2)

3) $M_0 = 48$; $Me = 50$; $\bar{X} \approx 50$; $R = 16$.

Проверь себя!

1.

X	2	3	4	5
M	3	7	8	2
W	$\frac{3}{20}$	$\frac{7}{20}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{1}{10}$



$$2. R = 8 - (-2) = 10; \bar{X} = \frac{-1+3+0+5+8+6+3+7-2+1}{10} = 3;$$

$$M_0 = Me = 3.$$

$$415. 1) \bar{X} = \frac{1 \cdot 2 + 2 \cdot 1 + 4 \cdot 3 + 6 \cdot 2}{2+1+3+2} = 3,5; M_0 = 4; Me = 4; R = 6 - 1 = 5$$

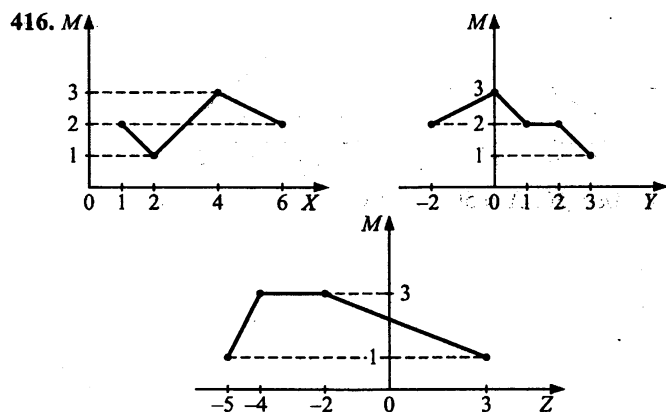
$$2) \bar{Y} = \frac{-2 \cdot 2 + 0 \cdot 3 + 1 \cdot 2 + 2 \cdot 2 + 3 \cdot 1}{2+3+2+2+1} = 0,5;$$

$$M_0 = 0; Me = \frac{0+1}{2} = 0,5; R = 3 - (-2) = 5.$$

$$3) \bar{Z} = \frac{-5 \cdot 1 - 4 \cdot 3 - 2 \cdot 3 + 3 \cdot 1}{1+3+3+1} = -2,5;$$

$$M_{01} = -4; M_{02} = -2; Me = \frac{-4+(-2)}{2} = -3; R = 3 - (-1) = 8.$$

Глава VII. Множества, логика



$$417. 5 \in M \text{ — неверно; } 6 \in M \text{ — верно; } \frac{1}{4} \in M \text{ — неверно; } -3 \notin M \text{ — верно.}$$

$$418. 1 \in A \text{ — неверно; } 2 \notin A \text{ — неверно; } 6 \notin A \text{ — неверно; } 8 \notin A \text{ — верно.}$$

$$419. 12 \in B \text{ — верно; } 3 \in B \text{ — верно; } 4 \notin B \text{ — неверно; } 10 \in B \text{ — неверно.}$$

$$420. 1) \{7; 8\}, \{7\}, \{8\}, \{\emptyset\}; \quad 2) \{1; 5\}, \{1\}, \{5\}, \{\emptyset\};$$

$$3) \{1; 2; 3\}, \{1; 2\}, \{2; 3\}, \{1; 3\}, \{1\}, \{2\}, \{3\}, \{\emptyset\};$$

$$4) \{4; 5; 6\}, \{4; 5\}, \{5; 6\}, \{4; 6\}, \{4\}, \{5\}, \{6\}.$$

421. 1) $A = \{1; 2; 3\}$; 2) $M = \{-2; -1; 0; 1; 2; 3\}$;
3) $C = \{3\}$; 4) $X = \{-2; -3\}$.

422. 1) Окружность с центром в точке A и радиусом 3.
2) Серединный перпендикуляр к отрезку AB .

423. 1) $B \setminus A = \{-3\}$; 2) $B \setminus A = \{-1; 1; 2\}$.

424. 1) $A \setminus B = \{5; 6\}$; $B \setminus A = \{-5; -3; -2\}$;

- 2) $A \setminus B = \{2; 3\}$; $B \setminus A = \{-1; 0\}$;

- 3) $A \setminus B = \{-1; 0\}$; $B \setminus A = \emptyset$;

- 4) $A \setminus B = \{7\}$; $B \setminus A = \{-5; -6\}$.

425. 1) $R \setminus Q$ — иррациональные числа;

2) $Z \setminus N$ — целые отрицательные числа и 0.

426. 1) $A \cap B = \{a; b\}$; $A \cup B = \{a; b; c\}$;

- 2) $A \cap B = \{c\}$; $A \cup B = \{a; b; c; d\}$;

- 3) $A \cap B = \emptyset$; $A \cup B = \{a; b\}$;

- 4) $A \cap B = \emptyset$; $A \cup B = \{a; c; d; e\}$.

427. 1) $A \cap B = \{-4\}$; $A \cup B = \{-5; -4; -3; -2; 5; 6\}$;

- 2) $A \cap B = \{1\}$; $A \cup B = \{-1; 0; 1; 2; 3\}$;

- 3) $A \cap B = \{1; 2; 3\}$; $A \cup B = \{-1; 0; 1; 2; 3\}$;

- 4) $A \cap B = \{5; 6\}$; $A \cup B = \{-5; 5; -6; 6; 7\}$.

428. $[2; 7] \cap [4; 9] = [4; 7]$; $[2; 7] \cup [4; 9] = [2; 9]$.

429. $[6; 8] \cap [5; 7] = [6; 7]$; $[6; 8] \cup [5; 7] = [5; 8]$.

$$430. x^2 - 4x - 12 = 0 \Leftrightarrow (x - 6)(x + 2) = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x = 6 \\ x = -2 \end{cases}$$

$$x^2 - 5x - 14 = 0 \Leftrightarrow (x - 7)(x + 2) = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x = 7 \\ x = -2 \end{cases}$$

$\{6; -2\} \cap \{7; -2\} = \{-2\}$ — пересечение;

$\{6; -2\} \cup \{7; -2\} = \{-2; 6; 7\}$ — объединение.

Ответ: $\{-2\}$; $\{-2; 6; 7\}$.

431. $A = \{1, 2, 3, 6, 9, 18\}$, $B = \{1, 3, 5, 9, 15, 45\} \Rightarrow A \cap B = \{1; 3; 9\}$

Наибольшее из чисел, принадлежащих множеству $A \cap B$ — наибольший общий делитель чисел 18 и 45.

432. $C = \{c : c = 18k, k \in N\} \Rightarrow C \cap D = \{x : x = 90k, k \in N\}$
 $D = \{d : d = 45k, k \in N\}$

Наименьшее из чисел, принадлежащих множеству $C \cap D$ — наименьшее общее кратное чисел 18 и 45.

$$433. \quad A = \{x : |x| < 1, x \in \mathbb{Z}\} = \{0\} \\ B = \{x : |x-1| < 2, x \in \mathbb{N}\} = \{1, 2\} \Rightarrow A \cup B = \{0; 1; 2\}$$

Ответ: $\{0; 1; 2\}$.

$$434. \quad A = \{x : x^2 - 6x + 9 \leq 0\} = \{x : (x-3)^2 \leq 0\} = \{3\} \\ B = \{x : |x| \leq 1, x \in \mathbb{Z}\} = \{-1; 0; 1\} \Rightarrow$$

$$A \cup B = \{-1; 0; 1; 3\}. \text{ Ответ: } \{-1; 0; 1; 3\}.$$

$$435. \quad 1) A \cup B \cup C = \{-3; -2; -1; 0; 1; 2; 3; 4; 5\}; A \cap B \cap C = \{-1; 0; 1; 2; 3\}.$$

$$2) A \cup B \cup C = \{x : x \leq 1\}; A \cap B \cap C = \{x : -1 \leq x \leq 0, x \in \mathbb{Z}\} = \{-1; 0\}.$$

$$436. \quad 1) A_1 \cap A_2 = A_1; 2) A_1 \cup A_2 = A_2; 3) A_2 \cap A_3 = A_1; 4) A_3 \cap A_4 = A_3;$$

$$5) A_3 \cup A_4 = A_4; 6) A_1 \cup A_2 \cup A_3 \cup A_4 = A_4; 7) A_4 \cap A_3 \cap A_2 \cap A_1 = A_1$$

$$437. \quad 1) 7 \neq 7; \quad 2) 45 < 3;$$

3) любое натуральное число не является целым числом;

4) у Земли не только один спутник.

$$438. \quad 1) n = \{1; 2; 3; 6; 7; 14; 21; 42\}; 2) k = \{5; 10; 15; 20; 25\};$$

$$3) \{-4; -3; -2; -1; 0\}; 4) \begin{cases} x^2 - 2x + 1 \leq 0 \\ x > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (x-1)^2 \leq 0 \\ x > 0 \end{cases} \Leftrightarrow x = 1.$$

$$439. \quad 1) \begin{cases} x < -4 \\ x > 2 \end{cases}; \quad 2) x \in [2; 3];$$

$$3) -x^2 - 3x + 4 \neq 0 \Leftrightarrow (x+4)(x-1) \neq 0 \Leftrightarrow x \neq 1, -4;$$

$$4) x^2 + 9 > 0 \Leftrightarrow x \in \mathbb{R}.$$

$$440. \quad 1) (\forall x)p(x) \text{ — ложно}; \quad 2) (\forall(x))p(x) \text{ — истинно};$$

$$(\exists x)p(x) \text{ — истинно}; \quad (\exists(x))p(x) \text{ — истинно};$$

$$3) (\forall x)p(x) \text{ — ложно}; \quad 4) (\forall x)p(x) \text{ — ложно};$$

$$(\exists x)p(x) \text{ — ложно}; \quad (\exists x)p(x) \text{ — истинно}.$$

$$441. \quad 1) (\forall x)p(x) \text{ — ложно}; \quad 2) (\forall x)p(x) \text{ — ложно};$$

$$(\exists x)p(x) \text{ — истинно}; \quad (\exists x)p(x) \text{ — истинно}.$$

$$3) (\forall x)p(x) \text{ — истинно}; \quad 4) (\forall x)p(x) \text{ — истинно};$$

$$(\exists x)p(x) \text{ — истинно}; \quad (\exists x)p(x) \text{ — истинно}.$$

442. 1) Условие: «сумма цифр числа делится на 3».

Заключение: «число делится на 3».

Если число делится на 3, то и сумма цифр числа делится на 3.

2) Условие: «последовательность является арифметической прогрессией».

Закключение: «каждый член (начиная со второго) равен полусумме соседних с ним членов».

Если каждый член последовательности (начиная со второго) равен полусумме соседних с ним членов, то последовательность является арифметической прогрессией.

443. 1) Если сумма противоположных углов четырёхугольника равна 180° , то около него можно описать окружность; истинна.

2) Если при пересечении двух прямых секущей образовавшиеся накрест лежащие углы равны, то эти прямые параллельны; истинна.

3) Если в фигуру можно вписать в окружность, то эта фигура — прямоугольник; ложна.

4) Если диагональ четырёхугольника делит его на два равных треугольника, то этот четырёхугольник — параллелограмм; ложна.

444. 1) Ромб; 2) Равносторонний треугольник;

3) Числа «2» и «1»; 4) Равносторонний треугольник.

445. 1) Пусть n — натуральное число, тогда $(n + 1)$ — последующее число, их сумма $n + (n + 1) = 2n + 1$ — нечётное число. Высказывание опровергнуто.

2) Пусть $n, n + 1, n + 2$ — три последовательных натуральных числа. Их сумма — $n + (n + 1) + (n + 2) = 3 \cdot (n + 1)$ — делится на 3. Высказывание доказано.

446. 1) Достаточно; 2) необходимо и достаточно; 3) необходимо.

447. 1) $AB = \sqrt{(4-0)^2 + (0-(-2))^2} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$;

2) $AB = \sqrt{(0-(-4))^2 + (2-0)^2} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$;

3) $AB = \sqrt{(3-(-1))^2 + (2-(-3))^2} = \sqrt{29}$;

4) $AB = \sqrt{(-2-3)^2 + (-1-1)^2} = \sqrt{29}$;

5) $AB = \sqrt{(-3-4)^2 + (2-(-5))^2} = \sqrt{98} = 7\sqrt{2}$;

6) $AB = \sqrt{(3-(-3))^2 + (-2-6)^2} = \sqrt{100} = 10$.

448. 1) $x^2 + y^2 = 36$; 2) $x^2 + y^2 = 49$.

449. 1) $(-3)^2 + 4^2 = 25 \Rightarrow A$ принадлежит;

$(5)^2 + (-1)^2 = 26 \Rightarrow B$ не принадлежит;

$(-2)^2 + (-3)^2 = 13 \Rightarrow C$ не принадлежит;

$(7)^2 + (6)^2 = 85 \Rightarrow D$ не принадлежит;

$0^2 + (-5)^2 = 25 \Rightarrow E$ принадлежит;

$11^2 + (-2)^2 = 125 \Rightarrow F$ не принадлежит. Ответ: A, E .

$$2) (-3-1)^2 + (4+2)^2 = 50 \Rightarrow A \text{ не принадлежит};$$

$$(5-1)^2 + (-1+2)^2 = 26 \Rightarrow B \text{ не принадлежит};$$

$$(-2-1)^2 + (-3+2)^2 = 10 \Rightarrow C \text{ не принадлежит};$$

$$(7-1)^2 + (6+2)^2 = 100 \Rightarrow D \text{ принадлежит};$$

$$(0-1)^2 + (-5+2)^2 = 10 \Rightarrow E \text{ не принадлежит};$$

$$(11-1)^2 + (-2+2)^2 = 100 \Rightarrow F \text{ принадлежит}.$$

Ответ: D, F.

$$450. 1) (x-0)^2 + (y-(-2))^2 = 3^2 \Leftrightarrow x^2 + (y+2)^2 = 9;$$

$$2) (x-(-3))^2 + (y-0)^2 = 2^2 \Leftrightarrow (x+3)^2 + y^2 = 4;$$

$$3) (x-(-1))^2 + (y-3)^2 = 1,5^2 \Leftrightarrow (x+1)^2 + (y-3)^2 = 2,25;$$

$$4) (x-(-2))^2 + (y-4)^2 = 0,5^2 \Leftrightarrow (x+2)^2 + (y-4)^2 = 0,25;$$

$$5) (x-(-2))^2 + (y-4)^2 = 0,5^2 \Leftrightarrow (x+2)^2 + (y+1)^2 = 2\frac{7}{9};$$

$$6) (x-(-3))^2 + (y-(-1))^2 = \left(1\frac{3}{4}\right)^2 \Leftrightarrow (x+3)^2 + (y+2)^2 = 3\frac{1}{16}$$

$$451. 1) \begin{cases} (x+4)^2 + (y-5)^2 = 36 \\ x = -4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (y-5)^2 = 36 \\ x = -4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 11 \\ y = -1 \\ x = -4 \end{cases}$$

Ответ: $(-4; -1); (-4; 11)$.

$$2) \begin{cases} (x+4)^2 + (y-5)^2 = 36 \\ y = 5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (x+4)^2 = 36 \\ y = 5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x = -10 \\ y = 5 \end{cases}$$

Ответ: $(-10; 5); (2; 5)$.

452. Без ограничения общности можем считать, что $x_2 > x_1$. Предположим, что $y_2 > y_1$. Заметим, что отрезок — часть прямой, причём коэффициент $k > 0$. Предположим, что утверждение неверно. Пусть, к примеру, $x > \frac{x_1 + x_2}{2} \Leftrightarrow 2x > x_1 + x_2$. Из этого следует, что $2y > y_1 + y_2$,

т.к. отрезок — это часть прямой и $k > 0$.

Запишем условие того, что C — середина отрезка.

$$\sqrt{(x_2 - x)^2 + (y_2 - y)^2} = \sqrt{(x_1 - x)^2 + (y_1 - y)^2} \Leftrightarrow$$

$$x_2^2 - 2x_2x + \cancel{x^2} + y_2^2 - 2y_2y + \cancel{y^2} = x_1^2 - 2x_1x + \cancel{x^2} + y_1^2 - 2y_1y + \cancel{y^2} \Leftrightarrow$$

$$x_2^2 - x_1^2 - 2x(x_2 - x_1) + y_2^2 - y_1^2 - 2y(y_2 - y_1) = 0 \Leftrightarrow$$

$(x_2 - x_1)(x_2 + x_1 - 2x) + (y_2 - y_1)(y_2 - y_1 - 2y) = 0$ — противоречие, т.к. $(x_2 - x_1) > 0$, $(x_2 + x_1 - 2x) < 0$, $(y_2 - y_1) > 0$, $(y_2 - y_1 - 2y) < 0$, а следовательно, $(x_2 - x_1)(x_2 + x_1 - 2x) + (y_2 - y_1)(y_2 - y_1 - 2y) < 0$.

Значит, предположение $x > \frac{x_1 + x_2}{2}$ неверно.

Аналогично доказывается ложность предположения $x < \frac{x_1 + x_2}{2}$.

Следовательно, $x = \frac{x_1 + x_2}{2}$, $y = \frac{y_1 + y_2}{2}$. Случай $y_2 < y_1$ сводится к предыдущему, случай когда $x_1 = x_2$ или $y_1 = y_2$ очевиден.

$$453. 1) C\left(\frac{2+2}{2}; \frac{-5-3}{2}\right) \Leftrightarrow C(2; -4);$$

$$2) C\left(\frac{0-3}{2}; \frac{4+1}{2}\right) \Leftrightarrow C(-1,5; 2,5);$$

$$3) C\left(\frac{2,5-1,5}{2}; \frac{6+5}{2}\right) \Leftrightarrow C(0,5; 5,5);$$

$$4) C\left(\frac{-8,5+0,5}{2}; \frac{2-7}{2}\right) \Leftrightarrow C(-4; -2,5).$$

454. 1) Пусть координаты точки K — $(0, y)$. Запишем условие равноудалённости:

$$\sqrt{(2-0)^2 + (3-y)^2} = \sqrt{(-3-0)^2 + (1-y)^2} \Leftrightarrow$$

$$4+9-6y+y^2 = 9+1-2y+y^2 \Leftrightarrow 4y = 3 \Leftrightarrow y = \frac{3}{4}$$

Ответ: $K\left(0, \frac{3}{4}\right)$.

2) Пусть координаты точки K — $(0, y)$. Запишем условие равноудалённости:

$$\sqrt{(1-0)^2 + (-2-y)^2} = \sqrt{(3-0)^2 + (2-y)^2} \Leftrightarrow$$

$$1+4+4y+y^2 = 9+4-4y+y^2 \Leftrightarrow 8y = 8 \Leftrightarrow y = 1.$$

Ответ: $K(0, 1)$.

455. 1) Пусть координаты точки P — $(x, 0)$. Запишем условие равноудалённости:

$$\sqrt{(-4-x)^2 + (-1-0)^2} = \sqrt{(-2-x)^2 + (3-0)^2} \Leftrightarrow$$

$$x^2 + 8x + 16 + 1 = x^2 + 4x + 4 + 9 \Leftrightarrow 4x = -4 \Leftrightarrow x = -1.$$

Ответ: $P(-1; 0)$.

2) Пусть координаты точки P — $(x, 0)$. Запишем условие равноудалённости: $\sqrt{(2-x)^2 + (-1-0)^2} = \sqrt{(-3-x)^2 + (-5-0)^2} \Leftrightarrow$

$$4 - 4x + x^2 + 1 = 9 + 6x + x^2 + 25 \Leftrightarrow 10x = -29 \Leftrightarrow x = -2,9$$

Ответ: $P(-2,9; 0)$.

456. 1) $(x - (-5))^2 + (y - 2)^2 = r^2$. Подставим координаты точки

$$D: (1+5)^2 + (-1-2)^2 = r^2 \Leftrightarrow r^2 = 45. \text{ Ответ: } (x+5)^2 + (y-2)^2 = 45.$$

2) $(x-2)^2 + (y-(-3))^2 = r^2$. Подставим координаты точки D :

$$(-1-2)^2 + (1+3)^2 = r^2 \Leftrightarrow r^2 = 25. \text{ Ответ: } (x-2)^2 + (y+3)^2 = 25.$$

3) $(x-3)^2 + (y-0)^2 = r^2$. Подставим координаты точки

$$D: (-3-3)^2 + (-3-0)^2 = r^2 \Leftrightarrow r^2 = 45.$$

4) $(x-(-4))^2 + (y-(-4))^2 = r^2$. Подставим координаты точки

$$D: (0+4)^2 + (2+4)^2 = r^2 \Leftrightarrow r^2 = 52. \text{ Ответ: } (x+4)^2 + (y+4)^2 = 52.$$

457. 1) Найдём координаты центра окружности:

$$x = \frac{-4+2}{2} = -1, \quad y = \frac{0+(-6)}{2} = -3 \Rightarrow O(-1; -3). \text{ Найдём диаметр:}$$

$$BA = \sqrt{(2-(-4))^2 + (-6-0)^2} = \sqrt{72} = 6\sqrt{2} \Rightarrow r = 6\sqrt{2} : 2 = 3\sqrt{2}$$

$$\text{Имеем: } (x-1)^2 + (y-(-3))^2 = (3\sqrt{2})^2 \Leftrightarrow$$

$$(x-1)^2 + (y+3)^2 = 18 \text{ — уравнение окружности.}$$

2) Найдём координаты центра окружности:

$$x = \frac{-6+0}{2} = -3, \quad y = \frac{1+3}{2} = 2 \Rightarrow O(-3; 2). \text{ Найдём диаметр:}$$

$$BA = \sqrt{(0-(-6))^2 + (3-1)^2} = \sqrt{40} = 2\sqrt{10} \Rightarrow r = 2\sqrt{10} : 2 = \sqrt{10}$$

$$\text{Имеем: } (x-(-3))^2 + (y-2)^2 = (\sqrt{10})^2 \Leftrightarrow$$

$$(x+3)^2 + (y-2)^2 = 10 \text{ — уравнение окружности.}$$

458. 1) $x^2 + y^2 + 10x - 6y + 18 = 0 \Leftrightarrow$

$$x^2 + 10x + 25 + y^2 - 6y + 9 = 25 + 9 - 18 \Leftrightarrow (x+5)^2 + (y-3)^2 = 4^2$$

Ответ: окружность с центром в точке $C(-5; 3)$ и радиусом $r = 4$.

2) $x^2 + y^2 - 8x - 12y - 12 = 0 \Leftrightarrow$

$$x^2 - 8x + 16 + y^2 - 12y + 36 = 12 + 16 + 36 \Leftrightarrow (x-4)^2 + (y-6)^2 = 8^2$$

Ответ: Окружность с центром в точке $C(4; 6)$ и радиусом $r = 8$.

3) $x(x-2) + y(y-4) = 0 \Leftrightarrow$

$$x^2 - 2x + 1 + y^2 - 4y + 4 = 1 + 4 \Leftrightarrow (x-1)^2 + (y-2)^2 = (\sqrt{5})^2$$

Ответ: Окружность с центром в точке $C(1; 2)$ и радиусом $r = \sqrt{5}$.

$$4) x(x-6) + y(y+2) = 0 \Leftrightarrow x^2 - 6x + y^2 + 2y + 1 = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (x-3)^2 + (y+1)^2 = (\sqrt{10})^2.$$

Ответ: Окружность с центром в точке $C(3; -1)$ и радиусом $r = \sqrt{10}$.

459. Подставим координаты точек O и M в уравнение $ax + by = c$, получим:

$$1) \begin{cases} a \cdot 2 + b \cdot 3 = c \\ a \cdot 0 + b \cdot 0 = c \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} c = 0 \\ b = -\frac{3}{2}a \end{cases} \Rightarrow x - \frac{3}{2}y = 0 \Leftrightarrow 2x - 3y = 0 \text{ — уравнение прямой.}$$

нение прямой.

$$2) \begin{cases} a \cdot 4 + b \cdot 2 = c \\ a \cdot 0 + b \cdot 0 = c \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} c = 0 \\ b = -2a \end{cases} \Rightarrow -x + 2y = 0 \text{ — уравнение прямой.}$$

$$3) \begin{cases} a \cdot (-6) + b \cdot 1 = c \\ a \cdot 0 + b \cdot 0 = c \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} c = 0 \\ b = 6a \end{cases} \Rightarrow x + 6y = 0 \text{ — уравнение прямой.}$$

$$4) \begin{cases} a \cdot 2 + b \cdot (-5) = c \\ a \cdot 0 + b \cdot 0 = c \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} c = 0 \\ a = 2,5b \end{cases} \Rightarrow 2,5x + y = 0 \text{ — уравнение прямой.}$$

460. Подставим координаты точек A и B в уравнение $ax + by = c$, получим:

$$1) \begin{cases} a \cdot 0 + b \cdot 2 = c \\ a \cdot 1 + b \cdot (-1) = c \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} b = \frac{c}{2} \\ a = c + \frac{c}{2} = \frac{3c}{2} \end{cases} \Rightarrow \frac{3c}{2}x + \frac{c}{2}y = c \Leftrightarrow 3x + y = 2 \text{ —}$$

уравнение прямой. Ответ: $3x + y = 2$.

$$2) \begin{cases} 2a + 0 \cdot b = c \\ -a - b = c \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = \frac{c}{2} \\ b = -c - \frac{c}{2} = -\frac{3c}{2} \end{cases} \Rightarrow \frac{c}{2}x - \frac{3c}{2}y = c \Leftrightarrow x - 3y = 2 \text{ —}$$

уравнение прямой. Ответ: $x - 3y = 2$.

$$3) \begin{cases} -5a + 6b = c \\ 4a - 5b = c \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4a - 5b = -5a + 6b \\ 4a - 5b = c \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = \frac{11}{9}b \\ \frac{44}{9}b - 5b = c \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = -11c \\ b = -9c \end{cases} \Rightarrow$$

$$-11cx - 9cy = c \Leftrightarrow 11x + 9y = -1 \text{ — уравнение прямой.}$$

Ответ: $11x + 9y = -1$.

$$4) \begin{cases} 8a + 1 \cdot b = c \\ -2a - 7b = c \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 8a + b = c \\ b = \frac{5c}{-27} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} b = -\frac{5c}{-27} \\ a = \frac{4c}{27} \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{4c}{27}x - \frac{5c}{27}y = c \Leftrightarrow 4x - 5y = 27 \text{ — уравнение прямой.}$$

Ответ: $4x - 5y = 27$.

461. а) Параллельно Ox : $y = 6$. б) Параллельно Ox : $y = -7$.
Параллельно Oy : $x = -5$. Параллельно Oy : $x = 4$.

462. 1) $7x - y = 3 \Leftrightarrow y = 7x - 3 \Rightarrow k = 7$;

2) $4x - y = 5 \Leftrightarrow y = 4x - 5 \Rightarrow k = 4$;

3) $3x + 2y = 1 \Leftrightarrow y = -\frac{3}{2}x + \frac{1}{2} \Rightarrow k = -\frac{3}{2}$;

4) $5x + 2y = 2 \Leftrightarrow y = -\frac{5}{2}x + 1 \Rightarrow k = -\frac{5}{2}$.

463. 1) Пересекаются; 2) пересекаются; 3) параллельны;
4) совпадают; 5) совпадают; 6) параллельны.

464. 1) $4x - 3y = 2 \Leftrightarrow y = \frac{4}{3}x - \frac{2}{3} \Rightarrow$ параллельны
 $8x - 6y = 5 \Leftrightarrow y = \frac{4}{3}x - \frac{5}{6}$

2) $3x - 2y = 7 \Leftrightarrow y = \frac{3}{2}x - \frac{7}{2} \Rightarrow$ параллельны
 $6x - 4y = 9 \Leftrightarrow y = \frac{3}{2}x - \frac{9}{4}$

3) $-2x + 5y = 10 \Leftrightarrow y = \frac{2}{5}x + 2 \Rightarrow$ пересекаются
 $3x - 4y = 8 \Leftrightarrow y = \frac{3}{4}x - 2$

4) $-4x + 3y = 6 \Leftrightarrow y = \frac{4}{3}x + 2 \Rightarrow$ пересекаются
 $5x - 6y = 12 \Leftrightarrow y = \frac{5}{6}x - 2$

5) $6x - 4y = 10 \Leftrightarrow 3x - 2y = 5 \Rightarrow$ совпадают
 $3x - 2y = 5 \Leftrightarrow 3x - 2y = 5$

$$6) \begin{cases} 3x - 2y = -7 \Leftrightarrow -3x + 2y = 7 \\ -6x + 4y = 14 \Leftrightarrow -3x + 2y = 7 \end{cases} \Rightarrow \text{совпадают}$$

$$465. 1) \begin{cases} 2x + y = 1 \\ x + 2y = 8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4x + 2y = 2 \\ x + 2y = 8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x = -6 \\ x + 2y = 8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -2 \\ y = 5 \end{cases}$$

Ответ: $(-2; 5)$.

$$2) \begin{cases} x - 2y = 8 \\ 2x + 3y = 9 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x - 4y = 16 \\ 2x + 3y = 9 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -7y = 7 \\ 2x + 3y = 9 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = -1 \\ x = 6 \end{cases}$$

Ответ: $(6; -1)$.

466. 1) Найдём координаты точки M — середины отрезка BC :

$$x = \frac{3-2}{2} = 0,5, \quad y = \frac{-1+1}{2} = 0, \text{ т.е. } M(0,5; 0).$$

Подставим в уравнение $ax + by = c$ координаты точек A и M :

$$\begin{cases} 2a + 5b = c \\ 0,5a + 0 \cdot b = c \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 2c \\ b = -\frac{3}{5}c \end{cases} \Rightarrow 2cx - \frac{3}{5}cy = c \Leftrightarrow$$

$\Leftrightarrow 10x - 3y = 5$ — искомая прямая. Ответ: $10x - 3y = 5$.

2) Найдём координаты точки N — середины отрезка AC :

$$x = \frac{2-2}{2} = 0, \quad y = \frac{5+1}{2} = 3, \text{ т.е. } N(0; 3).$$

Подставим в уравнение $ax + by = c$ координаты точек B и N :

$$\begin{cases} 3a - b = c \\ 0 \cdot a + 3b = c \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} b = \frac{c}{3} \\ a = \frac{4}{9}c \end{cases} \Rightarrow \frac{4}{9}c \cdot x + \frac{c}{3}y = c \Leftrightarrow$$

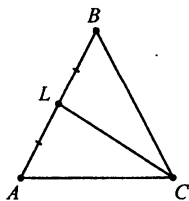
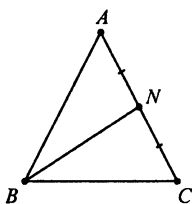
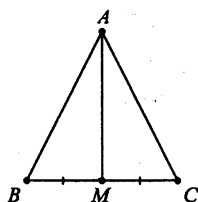
$\Leftrightarrow 4x + 3y = 9$ — искомая прямая. Ответ: $4x + 3y = 9$.

3) Найдём координаты точки L — середины отрезка AB :

$$x = \frac{2+3}{2} = 2,5, \quad y = \frac{5-1}{2} = 2, \text{ т.е. } L(2,5; 2).$$

Подставим в уравнение $ax + by = c$ координаты точек C и L :

$$\begin{cases} -2a + b = c \\ 2,5a + 2b = c \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -4a + 2b = 2c \\ 2,5a + 2b = c \end{cases} \Leftrightarrow$$



$$\Leftrightarrow \begin{cases} -6,5a = c \\ b = c + 2a \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} c = -6,5a \\ b = -4,5a \end{cases} \quad ax - 4,5ay = -6,5a \Leftrightarrow 2x - 9y = 13 \quad \text{—}$$

искомая прямая. Ответ: $2x - 9y = 13$.

467. Найдём координаты точек N, M, L — середины сторон AB, BC, AC :

$$N(3; -2), \text{ т.к. } x = \frac{6+0}{2} = 3, \quad y = \frac{0-4}{2} = -2;$$

$$M(-2; 0), \text{ т.к. } x = \frac{0-4}{2} = -2, \quad y = \frac{-4+4}{2} = 0;$$

$$L(1; 2), \text{ т.к. } x = \frac{6-4}{2} = 1, \quad y = \frac{0+4}{2} = 2.$$

Найдём уравнения средних линий, подставляя координаты N, M, L в уравнение $ax + by = c$.

$$1. NM: \begin{cases} 3a - 2b = c \\ -2a = c \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = -\frac{c}{2} \\ b = -\frac{5c}{4} \end{cases} \Rightarrow -\frac{c}{2} - \frac{5}{4}cy = c \Leftrightarrow 2x + 5y = -4$$

$$2. NL: \begin{cases} 3a - 2b = c \\ a + 2b = c \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4a = 2c \\ b = \frac{c-a}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = \frac{c}{2} \\ b = \frac{c}{4} \end{cases} \Rightarrow$$

$$\frac{c}{2}x + \frac{c}{4}y = 1 \Leftrightarrow \{2x + y = 4$$

$$3. LM: \begin{cases} a + 2b = c \\ -2a = c \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = -\frac{c}{2} \\ b = \frac{3c}{4} \end{cases} \Rightarrow -\frac{c}{2}x + \frac{3c}{4}y = c \Leftrightarrow 2x - 3y = -4$$

Ответ: $2x + 5y = -4$; $2x + y = 4$; $2x - 3y = -4$.

$$468. 1) \text{ С осью } Ox: \begin{cases} y = 0 \\ 2x - 3 \cdot 0 = 5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 0 \\ x = 2,5 \end{cases} \Leftrightarrow A(2,5; 0).$$

$$\text{С осью } Oy: \begin{cases} x = 0 \\ 2 \cdot 0 - 3y = 5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0 \\ y = -1\frac{2}{3} \end{cases} \Leftrightarrow B\left(0; -1\frac{2}{3}\right).$$

$$2) \text{ С осью } Ox: \begin{cases} y = 0 \\ 3x + 4 \cdot 0 = 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 0 \\ x = \frac{2}{3} \end{cases} \Leftrightarrow A\left(\frac{2}{3}; 0\right).$$

С осью Oy : $\begin{cases} x=0 \\ 3 \cdot 0 - 4y = 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=0 \\ y=0,5 \end{cases} \Leftrightarrow B(0; 0,5).$

469. Подставим координаты точек A и B в уравнение $ax + by = 3$:

$$1) \begin{cases} 0 \cdot a - 1 \cdot b = 3 \\ 2 \cdot a + 3 \cdot b = 3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} b = -3 \\ a = 6 \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} -4a + 2b = 3 \\ 3a + 0 \cdot b = 3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 1 \\ b = 3,5 \end{cases}$$

Ответ: 6; -3.

Ответ: 1; 3,5.

470.

1) Найдём уравнение прямой, содержащей диагональ AC :

$$\begin{cases} 0 \cdot a + 2b = c \\ 0 \cdot a - 4b = c \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} b = 0 \\ c = 0 \end{cases} \Rightarrow$$

$ax = 0 \Leftrightarrow x = 0$ — искомая прямая.

Найдём уравнение прямой, содержащей диагональ BD :

$$\begin{cases} 4 \cdot a + 0 \cdot b = c \\ -2a \cdot 0 \cdot b = c \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0 \\ c = 0 \end{cases} \Rightarrow by = 0 \Leftrightarrow y = 0 \text{ — искомая прямая.}$$

Ответ: $x = 0$; $y = 0$.

2) Найдём координаты точек M и N — середины сторон AB и CD :

$$M(2; 1), \text{ т.к. } x = \frac{0+4}{2} = 2, y = \frac{2+0}{2} = 1.$$

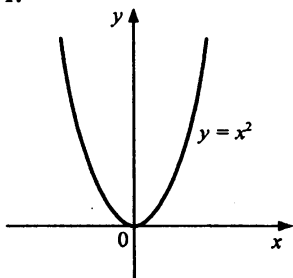
$$N(-1; -2), \text{ т.к. } x = \frac{0-2}{2} = -1, y = \frac{-4+0}{2} = -2.$$

Найдём уравнение прямой, содержащей среднюю линию:

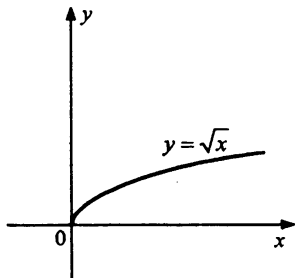
$$\begin{cases} 2a + 1b = c \\ -1a - 2b = c \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4a + 2b = 2c \\ -a - 2b = c \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} c = a \\ b = -a \end{cases} \Rightarrow$$

$ax - ay = a \Leftrightarrow x - y = 1$ — искомое уравнение. Ответ: $x - y = 1$.

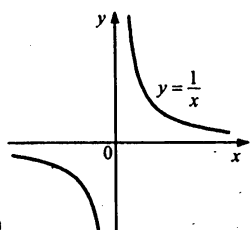
471.



1)
100



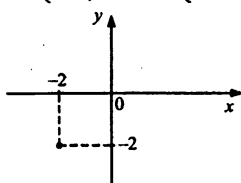
2)



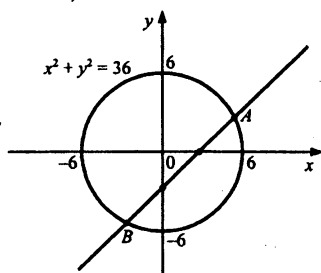
3)

472. 1) $(y+2)^2 + (x-y)^2 = 0 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y+2=0 \\ x-y=0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=-2 \\ x=-2 \end{cases}$$

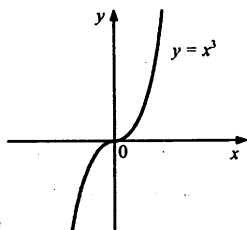
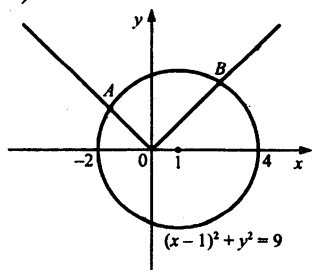


473. 1)



Ответ: 2 точки с координатами $\approx A(5,4; 2,4), B(-2,4; -5,4)$.

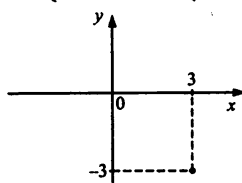
3)



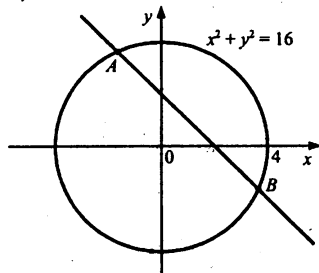
4)

2) $(x+y)^2 + (x-3)^2 = 0 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x+y=0 \\ x-3=0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=-3 \\ x=3 \end{cases}$$

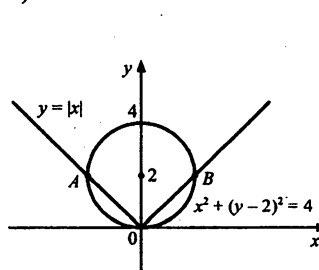


2)



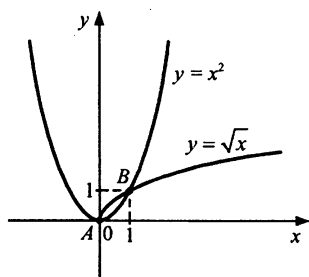
Ответ: 2 точки с координатами $\approx A(-1,6; 3,6), B(3,6; -1,6)$.

4)



Ответ: 2 точки с координатами
 $\approx A(-1,5; 1,5), B(2,5; 2,5)$.

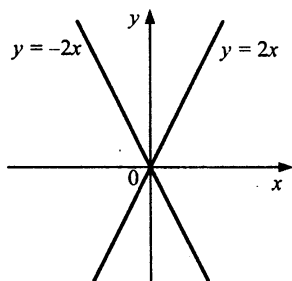
474. 1)



Ответ: 2 точки с координатами
 $A(0; 0), B(1; 1)$.

$$475. 1) 4x^2 - y^2 = 0 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow (2x - y)(2x + y) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y = 2x \\ y = -2x \end{cases}$$

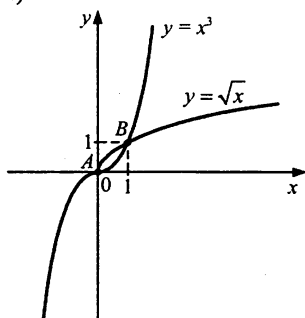


$$3) 25x^2 - 4y^2 = 0 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow (5x - 2y)(5x + 2y) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 5x = 2y \\ 5x = -2y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = \frac{2}{5}x \\ y = -\frac{2}{5}x \end{cases}$$

Ответ: 2 точки с координатами
 $\approx A(-2; 2), B(2; 2)$.

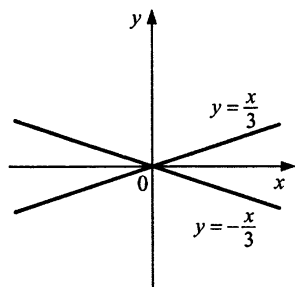
2)



Ответ: 2 точки с координатами
 $A(0; 0), B(1; 1)$.

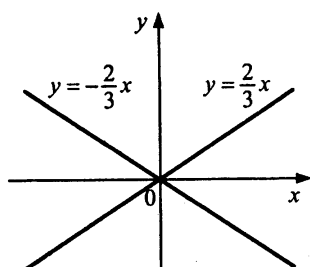
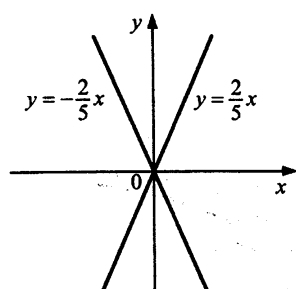
$$2) x^2 - 9y^2 = 0 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow (x - 3y)(x + 3y) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\begin{cases} x = 3y \\ x = -3y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = \frac{x}{3} \\ y = -\frac{x}{3} \end{cases}$$

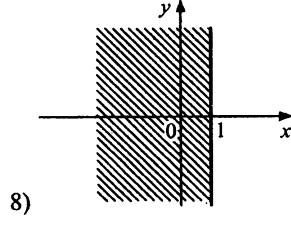
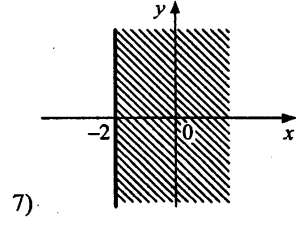
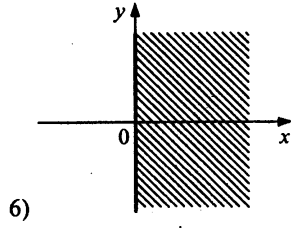
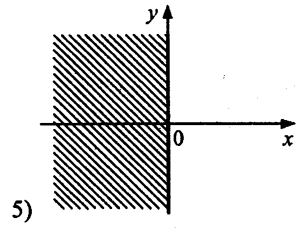
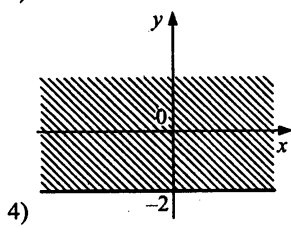
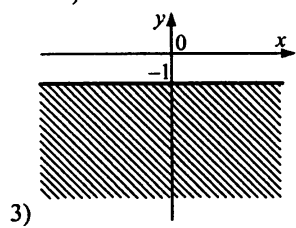
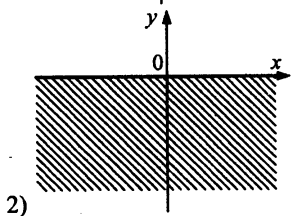
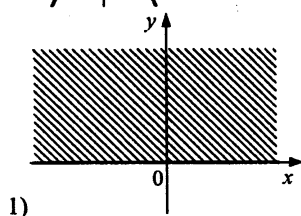


$$4) 16x^2 - 36y^2 = 0 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow (4x - 6y)(4x + 6y) = 0 \Leftrightarrow$$

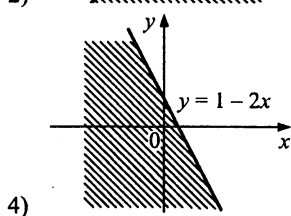
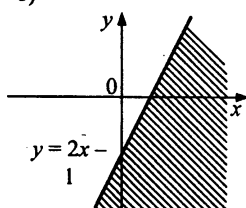
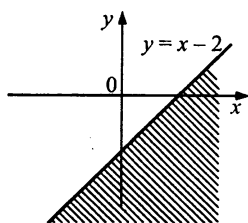
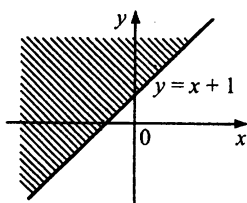
$$\begin{cases} -4x = 6y \\ 4x = -6y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = \frac{2}{3}x \\ y = -\frac{2}{3}x \end{cases}$$



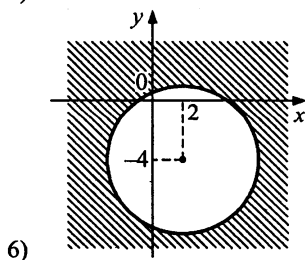
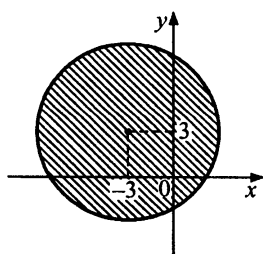
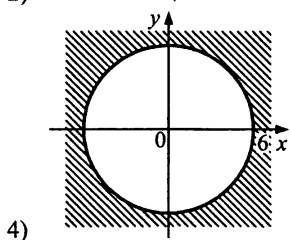
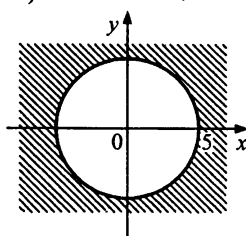
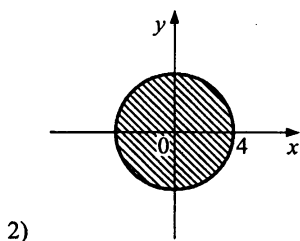
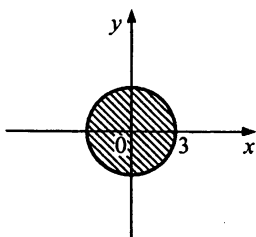
476.

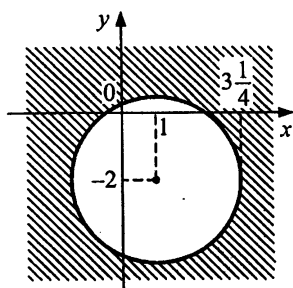


477.



478.

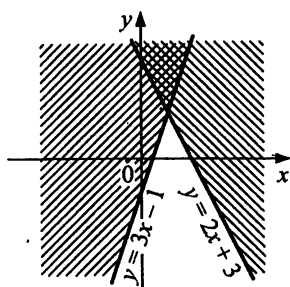




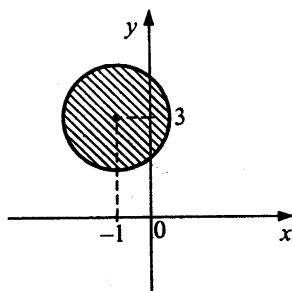
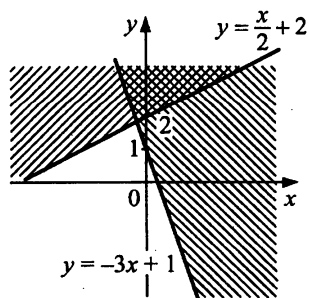
7)

$$479. 1) \begin{cases} 3x - y \geq 1 \\ 2x + y \geq 3 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y \leq 3x - 1 \\ y \geq -2x + 3 \end{cases}$$



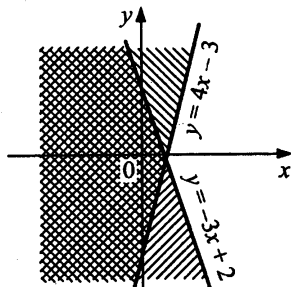
$$3) \begin{cases} -x + 2y > 4 \\ 3x + y < 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y > 2 + \frac{x}{2} \\ y < 1 - 3x \end{cases}$$



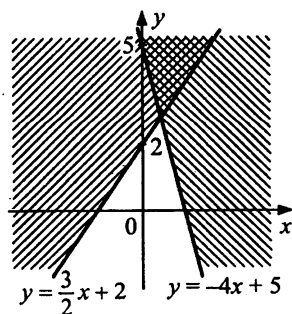
8)

$$2) \begin{cases} 3x + y \leq 2 \\ 4x - y \leq 3 \end{cases} \Leftrightarrow$$

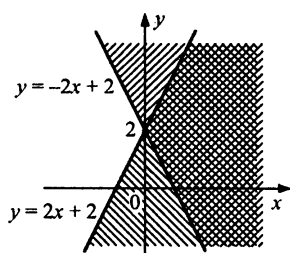
$$\Leftrightarrow \begin{cases} y \leq -3x + 2 \\ y \geq 4x - 3 \end{cases}$$



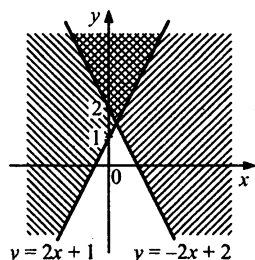
$$4) \begin{cases} 4y + y > 5 \\ -3x + 2y < 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y > -4x + 5 \\ y < \frac{3}{2}x + 2 \end{cases}$$



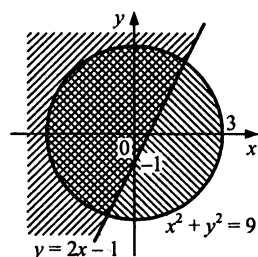
$$5) \begin{cases} x - \frac{y}{2} \geq -1 \\ 2x + y > 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y \leq 2x + 2 \\ y > -2x + 2 \end{cases}$$



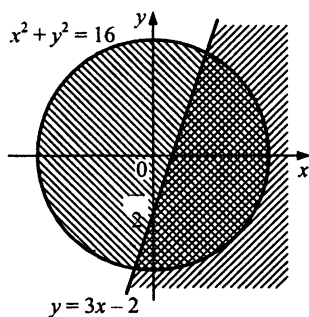
$$6) \begin{cases} 2x - y < -1 \\ x + \frac{y}{2} \geq 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y > 2x + 1 \\ y \geq -2x + 2 \end{cases}$$



$$480. 1) \begin{cases} x^2 + y^2 < 9 \\ 2x - y \leq 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2 + y^2 < 9 \\ y \geq 2x - 1 \end{cases}$$

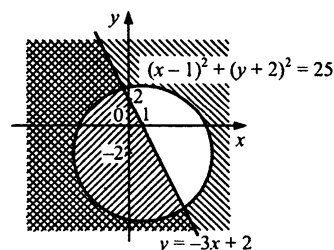


$$2) \begin{cases} x^2 + y^2 \leq 16 \\ 3x - y > 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2 + y^2 \leq 16 \\ y < 3x - 2 \end{cases}$$



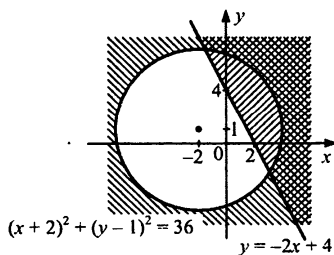
$$3) \begin{cases} (x-1)^2 + (y+2)^2 \geq 25 \\ 3x + y < 2 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} (x-1)^2 + (y+2)^2 \geq 25 \\ y < -3x + 2 \end{cases}$$



$$4) \begin{cases} (x+2)^2 + (y-1)^2 > 36 \\ 2x + y \leq 4 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} (x+2)^2 + (y-1)^2 > 36 \\ y \leq -2x + 4 \end{cases}$$



481. 1) $\{8\}, \{9\}, \{8; 9\}, \emptyset$; 2) $\{1\}, \{2\}, \{1; 2\}, \emptyset$;
 3) $\{a\}, \{d\}, \{c\}, \{a; d\}, \{a; c\}, \{d; c\}, \{a; d; c\}, \emptyset$;
 4) $\{m\}, \{n\}, \{p\}, \{m; n\}, \{m; p\}, \{n; p\}, \{m; n; p\}, \emptyset$.
 482. 1) $MN = \{1; 4\}$; 2) $MN = \{-3; 1\}$;
 3) $MN = \{b; c\}$; 4) $MN = \{k; l; m; p\}$.
 483. 1) $A \setminus B = \{a; b\}$; $B \setminus A = \{e\}$; 2) $A \setminus B = \{f\}$; $B \setminus A = \{a; d\}$;
 3) $A \setminus B = \{4; 6\}$; $B \setminus A = \{9\}$; 4) $A \setminus B = \{3; 7\}$; $B \setminus A = \{2; 4\}$.
 484. 1) $M \cup K = \{a; b; c; d; e\}$, $M \cap K = \{b; c; d\}$;
 2) $M \cup K = \{a; b; c; d; e; k\}$, $M \cap K = \{a; c; e\}$;
 3) $M \cup K = \{-3; -2; -1; 0; 1\}$, $M \cap K = \{-1; 0\}$;
 4) $M \cup K = \{-5; -3; -1; 1; 2; 3\}$, $M \cap K = \emptyset$.
 485. 1) $[-1; 3] \cup [0; 4] = [-1; 4]$; $[-1; 3] \cap [0; 4] = [0; 3]$;
 2) $[-6; -2] \cup [-4; 2] = [-6; 2]$; $[-6; -2] \cap [-4; 2] = [-4; -2]$;
 3) $[-6; -3] \cup [-3; 0] = [-6; 0]$; $[-6; -3] \cap [-3; 0] = \{-3\}$;
 4) $[-5; -2] \cup [-2; 2] = [-5; 2]$; $[-5; -2] \cap [-2; 2] = \{-2\}$.
 486. 1) $\bar{\eta}: 5 = 5$; 2) $\bar{\eta}: 17 \neq 17$;
 3) $\bar{\eta}: 23 < 10$; 4) $\bar{\eta}: 15 \geq 7$.
 487. 1) $n = \{3; 6; 9; 12; 13; 18\}$; 2) $n = \{1; 3; 5; 9; 15; 18\}$;
 3) 4) $n = \{-3; -2; -1; 0; 1; 2\}$.

$$488. 1) \begin{cases} x^2 + 6x + 9 = 0 \\ x^2 + x - 6 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (x+3)^2 = 0 \\ (x+3)(x-2) = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -3 \\ x = -3 \Leftrightarrow x = 3 \\ x = 2 \end{cases}$$

Ответ: $x = 3$.

$$2) \begin{cases} x^2 - 5x + 4 = 0 \\ x^2 - 8x + 16 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (x-4)(x-1) = 0 \\ (x-4)^2 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 4 \\ x = 1 \Leftrightarrow x = 4 \\ x = 4 \end{cases}$$

Ответ: $x = 4$.

$$3) \begin{cases} x^2 - 4x + 4 \leq 0 \\ x \geq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (x-2)^2 \leq 0 \\ x \geq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x \geq 0 \end{cases} \Leftrightarrow x = 2$$

Ответ: $x = 2$.

$$4) \begin{cases} x^2 - 2x + 1 \geq 0 \\ (x+3)^2 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (x-1)^2 \geq 0 \\ x = -3 \end{cases} \Leftrightarrow x = -3$$

Ответ: $x = -3$.

489. 1) Ложно, истинно; 2) ложно, истинно;
 3) ложно, истинно; 4) ложно, истинно.

490. 1) Число 2; 2) Число 1;
3) Ромб; 4) Треугольник.

491. 1) $MN = \sqrt{(3 - (-2))^2 + (-2 - 3)^2} = \sqrt{25 + 25} = 5\sqrt{2}$;

2) $MN = \sqrt{(1 - (-5))^2 + (-5 - 1)^2} = \sqrt{36 + 36} = 6\sqrt{2}$;

3) $MN = \sqrt{(0 - (-5))^2 + (2 - (-4))^2} = \sqrt{51}$;

4) $MN = \sqrt{(-6 - 3)^2 + (-3 - 0)^2} = \sqrt{90} = 3\sqrt{10}$.

492. 1) $x^2 + y^2 = 6,25$; 2) $x^2 + y^2 = 2,25$.

493. 1) $(x - (-4))^2 + (y - 5)^2 = 3^2 \Leftrightarrow (x + 4)^2 + (y - 5)^2 = 9$;

2) $(x - 2)^2 + (y - (-6))^2 = 4^2 \Leftrightarrow (x - 2)^2 + (y + 6)^2 = 16$;

3) $(x - 0,5)^2 + (y - (-1))^2 = 6^2 \Leftrightarrow (x - 0,5)^2 + (y + 1)^2 = 36$;

4) $(x - (-1,5))^2 + (y - (-3))^2 = 5^2 \Leftrightarrow (x + 1,5)^2 + (y + 3)^2 = 25$.

494. 1) $1^2 + (3 - 2)^2 = 2 \Rightarrow A$ принадлежит;

$1^2 + (2 - 2)^2 = 1 \Rightarrow B$ не принадлежит;

$0^2 + (1 - 2)^2 = 1 \Rightarrow C$ не принадлежит;

$(-1)^2 + (1 - 2)^2 = 2 \Rightarrow D$ не принадлежит.

2) $(1 + 1)^2 + (3 - 3)^2 = 4 \Rightarrow A$ не принадлежит;

$(1 + 1)^2 + (2 - 3)^2 = 5 \Rightarrow B$ принадлежит;

$(0 + 1)^2 + (1 - 3)^2 = 5 \Rightarrow C$ принадлежит;

$(-1 + 1)^2 + (1 - 3)^2 = 4 \Rightarrow D$ не принадлежит.

495. Подставим координаты точек M и N в уравнение $ax + by = c$:

1)
$$\begin{cases} 7a + 0 \cdot b = c \\ 0 \cdot a - 6b = c \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = \frac{c}{7} \\ b = -\frac{c}{6} \end{cases} \Rightarrow \frac{c}{7}x - \frac{c}{6}y = c \Leftrightarrow 6x - 7y = 42 \text{ — иско-}$$

мая прямая.

2)
$$\begin{cases} 0 \cdot a - 4b = c \\ 5a + 0 \cdot b = c \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} b = -\frac{c}{4} \\ a = \frac{c}{5} \end{cases} \Rightarrow \frac{c}{5}x - \frac{c}{4}y = c \Leftrightarrow 4x - 5y = 20 \text{ — иско-}$$

мая прямая.

3)
$$\begin{cases} -8a + 10b = c \\ 7a - 2b = c \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -8a + 10b = c \\ 35a - 10b = 5c \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{4}{27}c \\ b = \frac{15}{54}c \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{4}{27}cx + \frac{15}{54}cy = c \Leftrightarrow \Leftrightarrow 8x + 15y = 54 \text{ — искомая прямая.}$$

$$4) \begin{cases} 6a - 9b = c \\ -7a + 5b = c \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 42a - 63b = 7c \\ -42a + 30b = 6c \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b = -\frac{13}{33}c \\ a = -\frac{14}{33}c \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -\frac{14}{33}cx - \frac{13}{33}cy = c \Leftrightarrow 14x + 13y = -33 \text{ — искомая прямая.}$$

$$496. 1) 3x - 2y = 5 \Leftrightarrow y = \frac{3}{2}x - \frac{5}{2} \Rightarrow k = \frac{3}{2};$$

$$2) -4x + 3y = 1 \Leftrightarrow y = \frac{4}{3}x + \frac{1}{3} \Rightarrow k = \frac{4}{3};$$

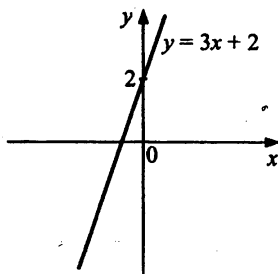
$$3) \frac{2}{3}x - \frac{y}{2} = -1 \Leftrightarrow y = \frac{4}{3}x + 2 \Rightarrow k = \frac{4}{3};$$

$$4) \frac{x}{2} + \frac{3}{4}y = 1 \Leftrightarrow y = -\frac{2}{3}x + \frac{4}{3} \Rightarrow k = -\frac{2}{3}.$$

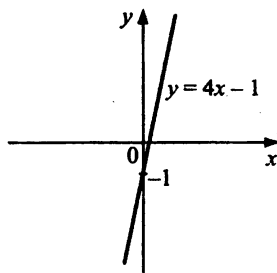
$$497. x + y = 1 \text{ и } 2x + 2y = 5; 2x - 4y = 3 \text{ и } -x + 2y = 4.$$

$$498. 3x + y = 2, \frac{x}{2} + y = 2.$$

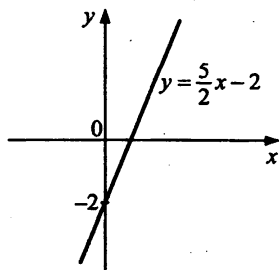
499. 1)



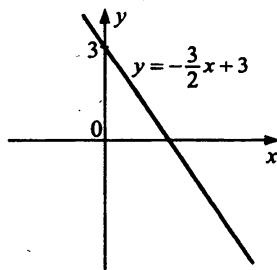
2)



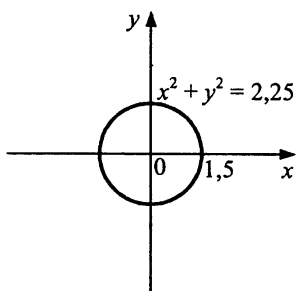
3)



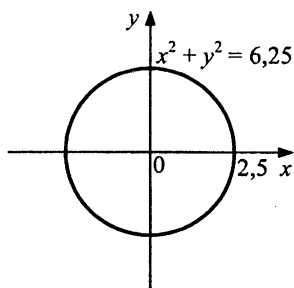
4)



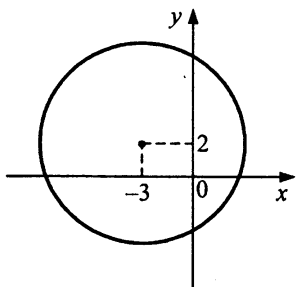
5)



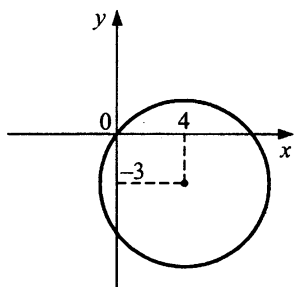
6)



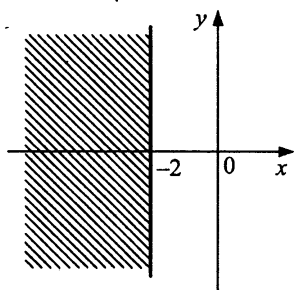
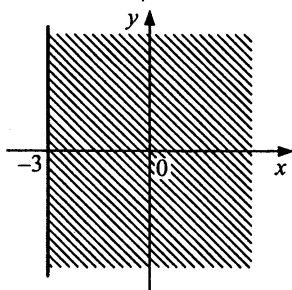
7)



8)

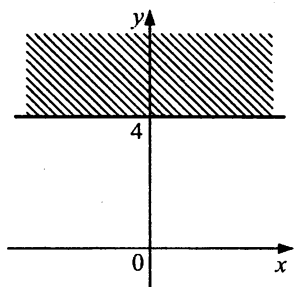
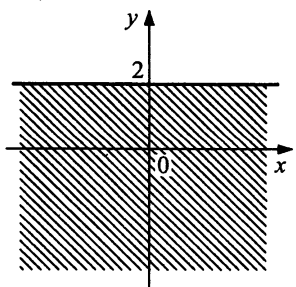


500.



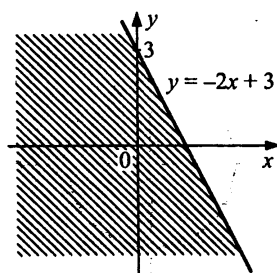
1)

2)

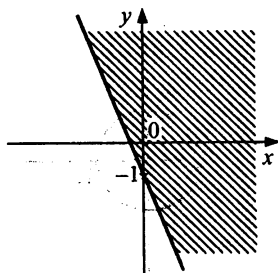


3)

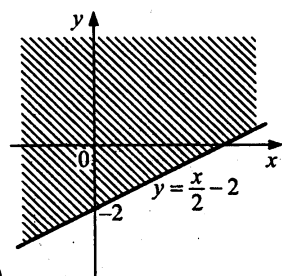
4)



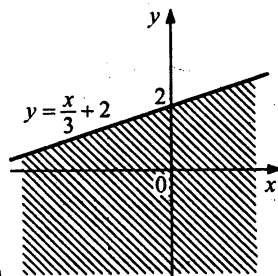
5)



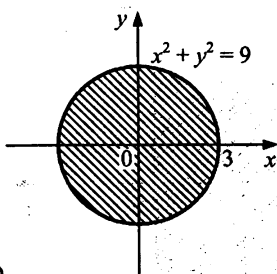
6)



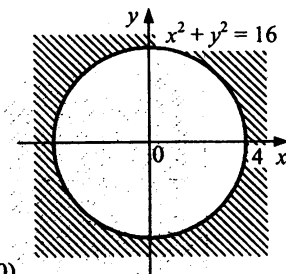
7)



8)

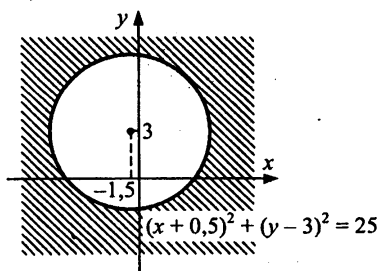


9)

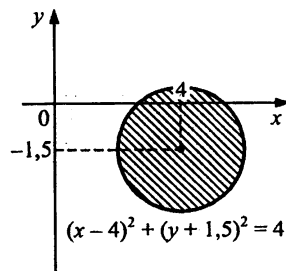


10)

11)



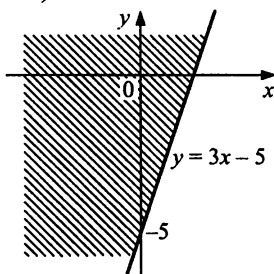
12)



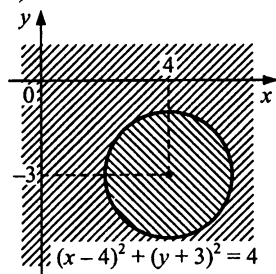
Проверь себя!

1. 1) $A \cup B = \{-2; -1; 0; 1; 2; 3\}$; $A \cap B = \{0; 1\}$;
 2) $[-7; 2] \cup [-3; 1] = [-7; 2]$; $[-7; 2] \cap [-3; 1] = [-3; 1]$.
2. 1) $100 \leq 32$;
 2) число 3 не является четным числом.
3. $(x - (-2))^2 + (y - 5)^2 = 7^2 \Leftrightarrow (x + 2)^2 + (y - 5)^2 = 49$.
4. $AB = \sqrt{(-6 - (-8))^2 + (-2 - 1)^2} = \sqrt{4 + 9} = \sqrt{13}$.

5. 1)



2)



$$501. 1) A = \{x: |x| \leq 2, x \in \mathbb{Z}\} \Leftrightarrow \{-2; -1; 0; 1; 2\} \Rightarrow$$

$$B = \{x: x^2 + x - 6, x \in \mathbb{Z}\} \Leftrightarrow \{-3; 2\}$$

$$A \cup B = \{-3; -2; -1; 0; 1; 2\}, A \cap B = \{2\}.$$

$$2) A = \{x: |x| < 3, x \in \mathbb{Z}\} \Leftrightarrow \{-2; -1; 0; 1; 2\} \Rightarrow$$

$$B = \{x: x^2 - 2x - 3 = 0, x \in \mathbb{Z}\} \Leftrightarrow \{3; -1\}$$

$$A \cup B = \{-2; -1; 0; 1; 2; 3\}, A \cap B = \{-1\}.$$

$$3) A = \{x: x^2 - 5x + 6 \leq 0\} = \{x: (x - 2)(x - 3) \leq 0\} \Rightarrow$$

$$B = \{x: |x| \leq 2\} = \{-2; -1; 0; 1; 2\}$$

$$A \cup B = [2; 3] \cup \{-2; -1; 0; 1\}, A \cap B = \{2\}.$$

$$A = \{x: |x - 2| < 5\} = \{x: x - 2 < 5 \text{ и } x - 2 > -5\} =$$

$$= \{x: x < 5 \text{ и } x > -3\} = (-3; 5)$$

$$4) B = \{x: |x - 1| \leq 3\} = \{x: x - 1 \leq 3 \text{ и } x - 1 \geq -3\} = \Rightarrow$$

$$= \{x: x \leq 4 \text{ и } x \geq -2\} = [-2; 4]$$

$$A \cup B = (-3; 5), A \cap B = [-2; 4].$$

502. 1) Ложно, истинно;

2) ложно, истинно;

3) ложно, истинно;

4) ложно, истинно;

5) ложно, истинно;

6) ложно, истинно;

7) ложно, истинно;

8) ложно, истинно.

503. 1) Если число $x + y$ чётно, то числа x и y чётны. Ложно.

2) Если $ab > 0$, то $a > 0$ и $b > 0$. Ложно.

3) Если сумма острых углов треугольника равна 90° , то он прямоугольный. Истинно.

4) Если отрезок параллелен одной из сторон прямоугольника, то этот отрезок является средней линией треугольника. Ложно.

504. 1) Пусть K, L, M — середины сторон AB, BC, AC , тогда:

$$K(-3; 1), \text{ т.к. } x = \frac{0-6}{2} = -3, y = \frac{2+0}{2} = 1;$$

$$L(-4; -2), \text{ т.к. } x = \frac{-6-2}{2} = -4, y = \frac{0-4}{2} = -2;$$

$$M(-1; -1), \text{ т.к. } x = \frac{0-2}{2} = -1, y = \frac{2-4}{2} = -1.$$

Ответ: $(-3; 1); (-4; -2); (-1; -1)$.

2) Пусть K, L, M — середины сторон AB, BC, AC , тогда:

$$K(-2; 3), \text{ т.к. } x = \frac{-4+0}{2} = -2, y = \frac{0+6}{2} = 3;$$

$$L(1; 2), \text{ т.к. } x = \frac{0+2}{2} = 1, y = \frac{6-2}{2} = 2;$$

$$M(-1; -1), \text{ т.к. } x = \frac{-4+2}{2} = -1, y = \frac{0-2}{2} = -1.$$

Ответ: $(-2; 3); (1; 2); (-1; -1)$.

505. Координаты точки M вычисляются по формуле $x = \frac{x_1 + x_2}{2}$,

$y = \frac{y_1 + y_2}{2}$, где $(x_1, y_1), (x_2, y_2)$ — координаты точек A и B , имеем:

$$5 = \frac{-3 + x_2}{2} \Leftrightarrow x_2 = 13$$

1) $\Rightarrow B(13; -15)$. Ответ: $(13; -15)$.

$$-7 = \frac{1 + y_2}{2} \Leftrightarrow y_2 = -15$$

$$-5 = \frac{9 + x_2}{2} \Leftrightarrow x_2 = -19$$

2) $\Rightarrow B(-19; 13)$. Ответ: $(-19; 13)$.

$$3 = \frac{-7 + y_2}{2} \Leftrightarrow y_2 = 13$$

506. Пусть координаты искомой точки $(2; y)$.

Запишем условие равноудалённости:

$$\sqrt{(3-2)^2 + (1-y)^2} = \sqrt{(-2-2)^2 + (2-y)^2} \Leftrightarrow 1 + (1-y)^2 =$$

$$= 16 + (2 - y)^2 \Leftrightarrow 1 + 1 - 2y + y^2 = 16 + 4 - 4y + y^2 \Leftrightarrow 2y = 18 \Leftrightarrow y = 9 \\ \Rightarrow (2; 9) \text{ — искомая точка. Ответ: } (2; 9).$$

507. Пусть координаты искомой точки $(x; -3)$.

Запишем условие равноудалённости:

$$\sqrt{(4-x)^2 + (-3-(-3))^2} = \sqrt{(1-x)^2 + (-3-(-3))^2} \Leftrightarrow \\ (-x)^2 = (1-x)^2 + 36 \Leftrightarrow x^2 - 8x + 16 = x^2 - 2x + 1 + 36 \Leftrightarrow \\ 6x = -21 \Leftrightarrow x = -3,5 \Rightarrow (-3,5; -3) \text{ — искомая точка. Ответ: } (-3,5; 3).$$

508. Координаты центра окружности — середина гипотенузы, радиус — половина её длины.

$$1) x = \frac{0-2}{2} = -1, y = \frac{6-4}{2} = 1 \Rightarrow (-1; 1) \text{ — центр окружности.}$$

$$r = \frac{1}{2} AB = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{(-2-0)^2 + (-4-6)^2} = \frac{1}{2} \sqrt{104} = \sqrt{26}$$

Следовательно, $(x+1)^2 + (y-1)^2 = 26$ — уравнение окружности.

Ответ: $(x+1)^2 + (y-1)^2 = 26$.

$$2) x = \frac{-6+4}{2} = -1, y = \frac{2+0}{2} = 1 \Rightarrow (-1; 1) \text{ — центр окружности.}$$

$$r = \frac{1}{2} AB = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{(-6-4)^2 + (0-2)^2} = \frac{1}{2} \sqrt{104} = \sqrt{26}$$

Следовательно, $(x+1)^2 + (y-1)^2 = 26$ — уравнение окружности.

Ответ: $(x+1)^2 + (y-1)^2 = 26$.

509. Пусть координаты центра $O(0, m)$. Получим уравнения из условия задачи:

$$(-2-0)^2 + (3-m)^2 = 3^2 \Leftrightarrow 4 + 9 - 6m + m^2 = 9 \Leftrightarrow m^2 - 6m + 4 = 0$$

$$D = 36 - 16 = 20 \quad m_{1,2} = \frac{6 \pm \sqrt{20}}{2} = 3 \pm \sqrt{5}$$

Следовательно, $(0; 3 - \sqrt{5}), (0; 3 + \sqrt{5})$ — искомые центры.

Ответ: $(0; 3 - \sqrt{5}), (0; 3 + \sqrt{5})$.

510. Пусть координаты центра $O(n, 0)$. Получим уравнение из условия задачи:

$$(4-n)^2 + (-3-0)^2 = 4^2 \Leftrightarrow 16 - 8n + n^2 + 9 = 16 \Leftrightarrow n^2 - 8n + 9 = 0$$

$$D = 64 - 36 = 28; n_{1,2} = \frac{8 \pm \sqrt{28}}{2} = 4 \pm \sqrt{7}$$

Следовательно, $(4 - \sqrt{7}; 0), (4 + \sqrt{7}; 0)$ — искомые центры.

Ответ: $(4 - \sqrt{7}; 0), (4 + \sqrt{7}; 0)$.

511.

$$1) \begin{cases} x^2 + y^2 = 1 \\ x^2 + y^2 + x + y - 2 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2 + y^2 = 1 \\ 1 + x + y - 2 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 1 - x \\ x^2 + (1 - x)^2 = 1 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y = 1 - x \\ x^2 + x^2 - 2x + 1 = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 1 - x \\ 2(x - 1)x = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 1 \\ y = 1 - x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0 \\ y = 1 \\ x = 1 \\ y = 0 \end{cases}$$

Ответ: (0; 1); (1; 0).

$$2) \begin{cases} x^2 + y^2 = 4 \\ x^2 + y^2 + x + y - 6 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2 + y^2 = 4 \\ 4 + x + y - 6 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 2 - x \\ x^2 + (2 - x)^2 = 4 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y = 2 - x \\ x^2 + x^2 - 4x + 4 = 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 2 - x \\ 2(x - 2) \cdot x = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x = 0 \\ y = 2 - x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 2 \\ y = 0 \\ x = 0 \\ y = 2 \end{cases}$$

Ответ: (0; 2); (2; 0).

512. Пусть K, L, M — середины сторон AB, BC, AC .

Найдём их координаты и подставим в уравнение $ax + by = c$:

$$1) K(-2; 1), \text{ т.к. } x = \frac{0 - 4}{2} = -2, \quad y = \frac{2 + 0}{2} = 1;$$

$$L(-1,5; -0,5), \text{ т.к. } x = \frac{-4 + 1}{2} = -1,5, \quad y = \frac{0 - 1}{2} = -0,5;$$

$$M(0,5; 0,5), \text{ т.к. } x = \frac{0 + 1}{2} = 0,5, \quad y = \frac{2 - 1}{2} = 0,5$$

$$CK: \begin{cases} a - b = c \\ -2a + b = c \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = -2c \\ b = -3c \end{cases} \Rightarrow -2cx - 3cy = c \Leftrightarrow 2x + 3y = -1$$

$$BM: \begin{cases} -4a + 0 \cdot b = c \\ 0,5a + 0,5b = c \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = -\frac{c}{4} \\ b = \frac{9c}{4} \end{cases} \Rightarrow -\frac{c}{4}x + \frac{9c}{4}y = c \Leftrightarrow x - 9y = -4$$

$$AL: \begin{cases} 0 \cdot a + 2b = c \\ -1,5a - 0,5b = c \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} b = \frac{c}{2} \\ a = -\frac{c}{2} \end{cases} \Rightarrow -\frac{c}{2}x + \frac{c}{2}y = c \Leftrightarrow x - y = 2$$

Ответ: $2x + 3y = -1$; $x - 9y = -4$; $x - y = 2$.

$$2) K(2,5; -1,5), \text{ т.к. } x = \frac{5+0}{2} = 2,5, \quad y = \frac{-3+0}{2} = -1,5;$$

$$L(-0,5; -1), \text{ т.к. } x = \frac{0-1}{2} = -0,5, \quad y = \frac{-3+1}{2} = -1;$$

$$M(2; 0,5), \text{ т.к. } x = \frac{5-1}{2} = 2, \quad y = \frac{0+1}{2} = 0,5$$

$$CK: \begin{cases} -a+b=c \\ 2,5a-1,5b=c \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -3a+3b=3c \\ 5a-3b=2c \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a=\frac{5}{2}c \\ b=\frac{7}{2}c \end{cases}$$

$$\frac{5}{2}cx + \frac{7}{2}cy = c \Leftrightarrow 5x + 7y = 2$$

$$BM: \begin{cases} 0-3b=c \\ 2a+0,5b=c \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} b=-\frac{c}{3} \\ a=\frac{7c}{12} \end{cases} \Rightarrow \frac{7c}{12}x - \frac{c}{3}y = c \Leftrightarrow 7x - 4y = 12$$

$$AL: \begin{cases} 5a+0 \cdot b=c \\ -0,5a-b=c \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a=\frac{c}{5} \\ b=-\frac{11c}{10} \end{cases} \Rightarrow \frac{c}{5}x - \frac{11c}{10}y = c \Leftrightarrow 2x - 11y = 10.$$

$$\text{Ответ: } 2x - 11y = 10; 7x - 4y = 12; 5x + 7y = 2.$$

$$513. 1) \begin{cases} -3x-y=1 \\ 5x+3y=5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -9x-3y=3 \\ 5x+3y=5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=-2 \\ y=5 \end{cases}. \text{ Ответ: } (-2; 5).$$

$$2) \begin{cases} 4x+y=-2 \\ 3x-2y=15 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 8x+2y=-4 \\ 3x-2y=15 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=1 \\ y=-6 \end{cases}. \text{ Ответ: } (1; -6).$$

$$514. 1) (x-5)^2 + (2y+1)^2 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x=5 \\ y=-\frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\text{Ответ: точка с координатами } \left(5; -\frac{1}{2}\right).$$

$$2) (3x+1)^2 + (y-4)^2 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x=-\frac{1}{3} \\ y=4 \end{cases}$$

$$\text{Ответ: точка с координатами } \left(-\frac{1}{3}; 4\right).$$

$$3) (x+7)(y-6)=0 \Leftrightarrow \begin{cases} x=-7 \\ y=6 \end{cases}.$$

Ответ: две прямые: $x=-7, y=6$.

$$4) (x-8)(y+9)=0 \Leftrightarrow \begin{cases} x=8 \\ y=-9 \end{cases}.$$

Ответ: две прямые: $x=8, y=-9$.

$$5) 3x^2 - 4y^2 = 0 \Leftrightarrow (\sqrt{3}x - 2y)(\sqrt{3}x + 2y) = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} y = \frac{\sqrt{3}}{2}x \\ y = -\frac{\sqrt{3}}{2}x \end{cases}$$

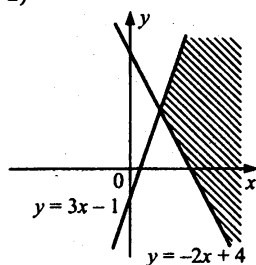
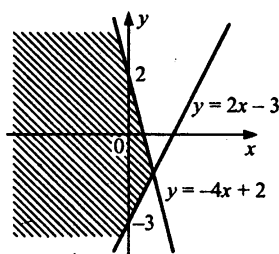
Ответ: две прямые: $y = \frac{\sqrt{3}}{2}x, y = -\frac{\sqrt{3}}{2}x$.

$$6) 9x^2 - 5y^2 = 0 \Leftrightarrow (3x - \sqrt{5}y)(3x + \sqrt{5}y) = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} y = \frac{3}{\sqrt{5}}x \\ y = -\frac{3}{\sqrt{5}}x \end{cases}$$

Ответ: две прямые: $y = \frac{3}{\sqrt{5}}x, y = -\frac{3}{\sqrt{5}}x$.

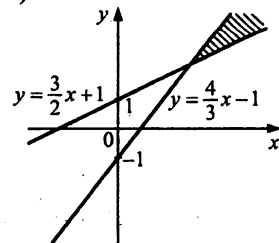
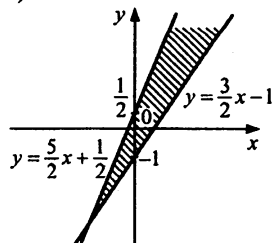
515. 1)

2)

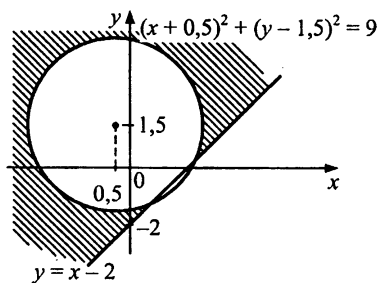


3)

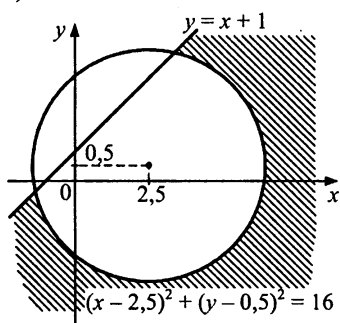
4)



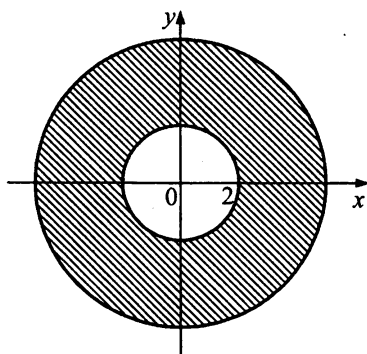
5)



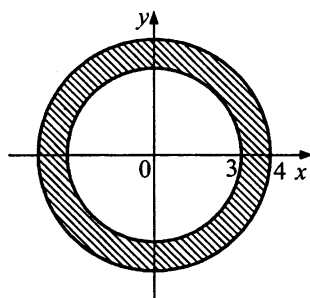
6)



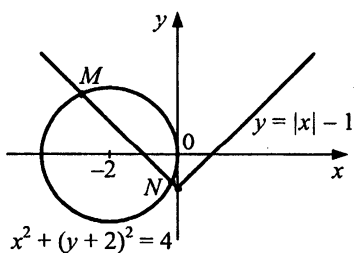
7)



8)



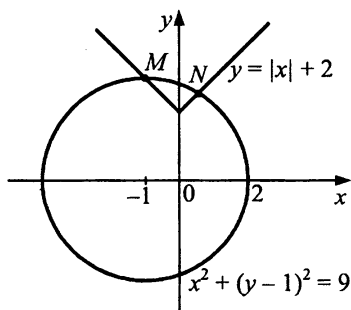
516. 1)



Ответ: 2 точки.

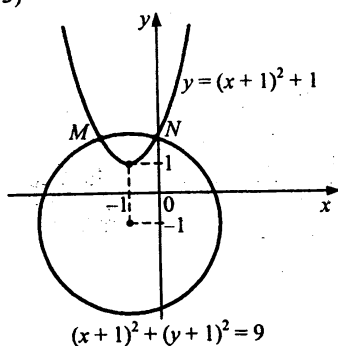
118

2)



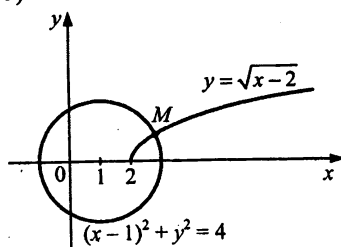
Ответ: 2 точки.

3)



Ответ: 2 точки.

5)



Ответ: 1 точка.

517.

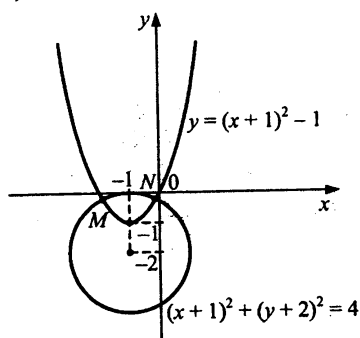
$$\begin{array}{r|l} -x^3 - 10x^2 + 26x - 15 & x-3 \\ \hline -x^3 - 3x^2 & \\ \hline -7x^2 + 26x & \\ -7x^2 + 21x & \\ \hline 5x - 15 & \\ -5x - 15 & \\ \hline 0 & \end{array}$$

1)

$$\begin{array}{r|l} -x^3 - 5x^2 + x + 14 & x+2 \\ \hline -x^3 - 2x^2 & \\ \hline -3x^2 + x & \\ -3x^2 - 6x & \\ \hline 7x + 14 & \\ -7x + 14 & \\ \hline 0 & \end{array}$$

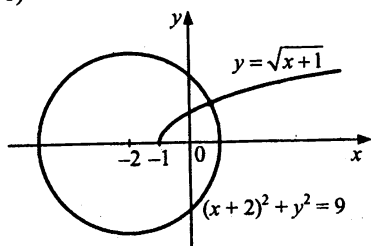
2)

4)



Ответ: 2 точки.

6)



Ответ: 1 точка.

$$\begin{array}{r} -x^4 + 3x^3 - 5x^2 - 5x - 4 \\ \underline{x^4 + 4x^3} \end{array} \bigg| \begin{array}{r} x+4 \\ \hline x^3 - x^2 - x - 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} -x^3 - 5x^2 \\ \underline{-x^3 - 4x^2} \end{array}$$

3)

$$\begin{array}{r} -x^2 - 5x \\ \underline{-x^2 - 4x} \\ -x - 4 \\ \underline{-x - 4} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} -2x^4 - x^3 + x^2 - x - 5 \\ \underline{2x^4 + 2x^3} \end{array} \bigg| \begin{array}{r} x+1 \\ \hline 2x^3 - 3x^2 + 4x - 5 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} -3x^3 + x^2 \\ \underline{-3x^3 - 3x^2} \end{array}$$

4)

$$\begin{array}{r} 4x^2 - x \\ \underline{4x^2 + 4x} \\ -5x - 5 \\ \underline{-5x - 5} \\ 0 \end{array}$$

518. 1) $2x^3 - 9x^2 + 7x + 6 = 0$

	2	-9	7	6	$x_1 = 2$
2	2	-5	-3	0	$\Rightarrow x_2 = 3$
3	2	1	0		$x_3 = -\frac{1}{2}$

2) $-6x^3 - x^2 + 5x + 2 = 0$

	-6	-1	5	2	$x_1 = 1$
1	-6	-7	-2	0	$\Rightarrow x_2 = -\frac{1}{2}$
$-\frac{1}{2}$	-6	-4	0		$x_3 = -\frac{2}{3}$

519. 1) $\begin{cases} x+y=-1 \\ x \cdot y=-72 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=6 \\ y=-7 \\ x=-7 \\ y=6 \end{cases}$

2) $\begin{cases} x^2+y^2=50 \\ xy=-25 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2+y^2+2xy=0 \\ xy=-25 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (x+y)^2=0 \\ xy=-25 \end{cases} \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = -y \\ x^2 = 25 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \begin{cases} x = 5 \\ y = -5 \end{cases} \\ \begin{cases} x = -5 \\ y = 5 \end{cases} \end{cases}$$

$$520. 1) \sqrt[3]{7\frac{19}{32}} = \sqrt[3]{\frac{243}{32}} = \frac{3}{2};$$

$$2) \sqrt{5\frac{4}{9}} = \sqrt{\frac{49}{9}} = \frac{7}{3};$$

$$3) \sqrt[3]{\frac{8b^6}{343a^3}} = \frac{2b^2}{7a^3};$$

$$4) \sqrt[4]{\frac{16x^8}{81y^4}} = \frac{2x^2}{3y}.$$

$$521. 1) (3\sqrt{20} + 7\sqrt{15} - \sqrt{5}) \cdot \sqrt{5} = 6 + 7\sqrt{3} - 1 = 5 + 7\sqrt{3};$$

$$2) (\sqrt[3]{7} - \sqrt[3]{14} + \sqrt[3]{56}) \cdot \sqrt[3]{7} = 1 - \sqrt[3]{2} + \sqrt[3]{8} = 3 - \sqrt[3]{2};$$

$$3) 2\sqrt{\frac{3}{2}} + \sqrt{6} - 3\sqrt{\frac{2}{3}} = \sqrt{6} + \sqrt{6} - \sqrt{6} = \sqrt{6};$$

$$4) 7\sqrt{1\frac{3}{4}} - \sqrt{7} + 0,5\sqrt{343} = \frac{7\sqrt{7}}{2} - \sqrt{7} + \frac{7\sqrt{7}}{2} = 7\sqrt{7} - \sqrt{7}.$$

$$522. 1) \left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{\sqrt{5}}{3}} \vee \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{\sqrt{5}}{3}} \Leftrightarrow 3^{\frac{\sqrt{5}}{3}} \vee 2^{\frac{\sqrt{5}}{3}} \Rightarrow \vee \text{ есть } >$$

$$2) (0,3)^{\sqrt{2}} \vee (0,37)^{\sqrt{2}} \Leftrightarrow (0,3)^2 \vee (0,37)^2 \Rightarrow \vee \text{ есть } >$$

$$523. 1) \sqrt{9a^2b} = -3a\sqrt{b};$$

$$2) \sqrt{25a^2b^3} = 5ab\sqrt{b};$$

$$3) \sqrt{8a^3b^5} = -2ab^2\sqrt{ab};$$

$$4) \sqrt{121a^3b^3} = 11ab\sqrt{ab}.$$

$$524. 1) x\sqrt{5} = \sqrt{5x^2};$$

$$2) x\sqrt{3} = -\sqrt{3x^2};$$

$$3) -a\sqrt{3} = -\sqrt{3a^2};$$

$$4) -a\sqrt{5} = \sqrt{5a^2}.$$

$$525. 1) x^{\frac{1}{2}} = 2 \Leftrightarrow x = 4; 2) x^{-\frac{1}{2}} = 3 \Leftrightarrow x^{\frac{1}{2}} = 3^{-1} \Leftrightarrow x = \frac{1}{9};$$

$$3) x^{-3} = 8 \Leftrightarrow x = \frac{1}{2}; 4) x = \frac{5}{2} = 0 \Leftrightarrow x = 0.$$

$$526. 1) \frac{-25}{x} = -\frac{25}{\sqrt{5}} = -5\sqrt{5} = y \Rightarrow \text{принадлежит.}$$

$$2) \frac{-25}{x} = -\frac{25}{5\sqrt{2}} = -\frac{5}{\sqrt{2}} \neq y \Rightarrow \text{не принадлежит.}$$

527. 1) $\sqrt{1-2x} = \sqrt{1-\frac{2}{4}} = \frac{\sqrt{2}}{2} = y \Rightarrow$ принадлежит.

2) $\sqrt{1-2x} = \sqrt{1+\frac{2}{2}} = \sqrt{2} \neq y \Rightarrow$ не принадлежит.

528. 1) $y = \sqrt{-x^2 - 3x + 10}$

$D(y): -x^2 - 3x + 10 \geq 0 \Leftrightarrow (x+5)(x-2) \leq 0 \Leftrightarrow -5 \leq x \leq 2$

2) $y = \sqrt[4]{\frac{x-7}{3-2x}}$; $D(y): \frac{x-7}{3-2x} \geq 0 \Leftrightarrow x < \frac{3}{2}$ или $x \geq 7$

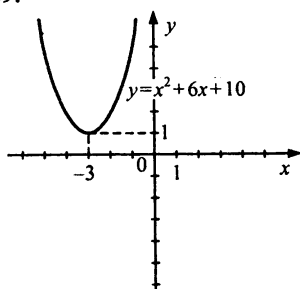
3) $y = \sqrt[3]{\frac{x+4}{6-x}}$; $D(y): 6-x \neq 0 \Leftrightarrow x \neq 6$

4) $y = \sqrt[6]{\frac{2x+15}{6}}$; $D(y): 2x+15 \geq 0 \Leftrightarrow x \geq -7,5$

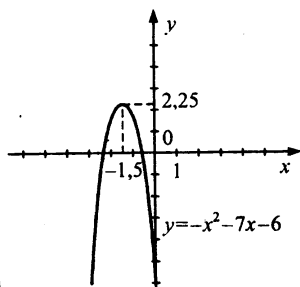
5) $y = \sqrt[5]{\frac{x}{0,5x+1}}$; $D(y): 0,5x+1 \neq 0 \Leftrightarrow x \neq -2$

6) $y = \frac{\sqrt{x}}{x^2-4}$; $D(y): \begin{cases} x \geq 0 \\ x^2-4 \neq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \geq 0 \\ x \neq 2 \end{cases}$

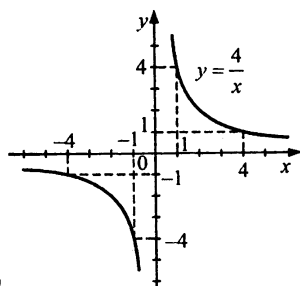
529.



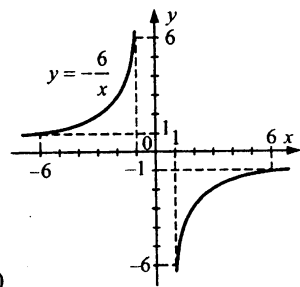
1)



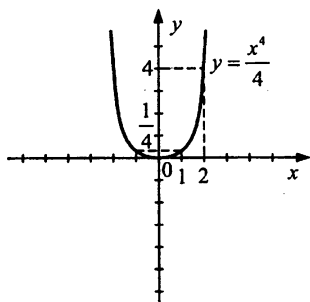
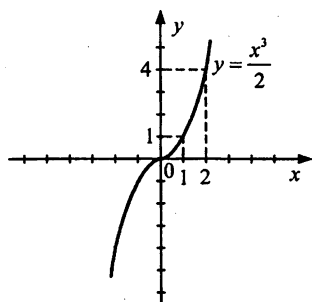
2)



3)



4)



5)

6)

530. Нет, т.к. 107 не делится на 3.

531. 1) $a_n = n, n \geq 1$

2) $a_n = 3^n, n \geq 1$

532. $a_2 = (3 \cdot 1 + 1) \cdot 1 = 4, a_3 = (3 \cdot 2 + 1) \cdot 4 = 28, a_4 = (3 \cdot 3 + 1) \cdot 28 = 280$

533. 1) $a_n = a_1 + d \cdot (n-1) = 10 + 6 \cdot 22 = 142$

$$S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n = \frac{10 + 142}{2} \cdot 23 = 1748;$$

2) $a_n = a_1 + d(n-1) = 42 + \frac{1}{2} \cdot 11 = 47,5$

$$S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n = \frac{42 + 47,5}{2} \cdot 12 = 537;$$

3) $a_n = a_1 + d(n-1) = 0 - 2 \cdot 6 = -12, S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n = \frac{0 - 12}{2} \cdot 7 = -42;$

4) $a_n = a_1 + d(n-1) = \frac{1}{3} + \frac{2}{3} \cdot 17 = \frac{35}{3} = 11\frac{2}{3}$

$$S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n = \frac{\frac{1}{3} + \frac{35}{3}}{2} \cdot 18 = 108.$$

534. $S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n = \frac{2 + 120}{2} \cdot 20 = 1220$

535. $a^n = \frac{1-2n}{3}, a_{n+1} - a_n = \frac{1-2(n+1)}{3} - \frac{1-2n}{3} = -\frac{2}{3} = d \Rightarrow$ последовательность — арифметическая прогрессия.

536. 1) $b_n = b_1 \cdot q^3 = 5 \cdot (-10)^3 = -5000$; 2) $b_1 = b_n \cdot q^{-3} = -5000 \cdot (-10)^{-3} = 5$

537. 1) $b_n = b_1 \cdot q^{n-1} = 3 \cdot 2^4 = 48; S_n = \frac{b_1(1-q^n)}{1-q} = \frac{3 \cdot (1-2^5)}{1-2} = 93;$

2) $b_n = b_1 \cdot q^{n-1} = 1 \cdot 5^3 = 125; S_n = \frac{b_1(1-q^n)}{1-q} = \frac{1 \cdot (1-5^4)}{1-5} = 156;$

$$3) b_n = b_1 \cdot q^{n-1} = 8 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^3 = \frac{1}{8}; S_n = \frac{b_1(1-q^n)}{1-q} = \frac{8\left(1-\left(\frac{1}{4}\right)^4\right)}{1-\frac{1}{4}} = \frac{85}{8} = 10\frac{5}{8};$$

$$4) b_n = b_1 \cdot q^{n-1} = 1 \cdot (-3)^4 = 81; S_n = \frac{b_1(1-q^n)}{1-q} = \frac{1 \cdot (1-(-3)^5)}{1-(-3)} = 61.$$

$$538. S_n = \frac{b_1(1-q^n)}{1-q} = \frac{\frac{1}{4}(1-2^6)}{1-2} = \frac{63}{4} = 15\frac{3}{4}$$

$$539. v = \sqrt{aR} \approx 1679 \text{ м/с}$$

$$540. a^2 = \sqrt{2,45^2 - 1,78^2} = 1,68 \text{ м}$$

$$\begin{array}{r|l} -3x^5 - 6x^4 + x^3 + x^2 + 3 & x^2 - x - 1 \\ \hline -3x^5 - 2x^4 - 3x^3 & 3x^3 - 3x^2 + x - 1 \\ \hline -3x^4 + 4x^3 + x^2 & \\ -3x^4 + 3x^3 + 3x^2 & \\ \hline & -x^2 - 2x^2 + 3 \\ & -x^3 - x^2 - x \\ & -x^2 + x + 3 \\ & -x^2 + x + 1 \\ \hline & 2 \end{array}$$

541. 1)

Ответ: нет.

$$\begin{array}{r|l} -2x^5 + 4x^4 + 3x^3 + 2x^2 + 4 & x^2 + x + 1 \\ \hline -2x^5 + 2x^4 + 2x^3 & 2x^3 + 2x^2 - x + 1 \\ \hline -2x^4 + x^3 + 2x^2 & \\ -2x^4 + 2x^3 + 2x^2 & \\ \hline & -x^3 + 4 \\ & x^3 - x^2 - x \\ & -x^2 + x + 4 \\ & -x^2 + x + 1 \\ \hline & 3 \end{array}$$

2)

Ответ: нет.

$$542. 1) x^5 - 9x^4 + 25x^3 - 15x^2 - 26x + 24 = 0$$

	1	-9	25	-15	-26	24	$\Rightarrow x_{1,2} = \pm 1,$ $x_3 = 2, x_4 = 4, x_5 = 3$
1	1	-8	17	2	-24	0	
-1	1	-9	26	-24	0		
2	1	-7	12	0			
4	1	-3	0				

$$2) x^5 + 3x^4 - 5x^3 - 15x^2 + 4x + 12 = 0$$

	1	3	-5	-15	4	$\Rightarrow x_{1,2} = \pm 1, x_3 = 2,$ $x_4 = -3, x_5 = -2$
1	1	4	-1	-16	-12	
-1	1	3	-4	-12	0	
2	1	5	6	0		
-3	1	2	0			

$$543. 1) \begin{cases} 3x + 2y - xy = 7 \\ 2x + 3y + xy = 3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 5x + 5y = 10 \\ 2x + 3y + xy = 3 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y = 2 - x \\ 2x + (3(2 - x) + x(2 - x)) = 3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -x^2 + x + 3 = 0 \\ y = 2 - x \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{1 + \sqrt{13}}{2} \\ y = \frac{3 - \sqrt{13}}{2} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{1 - \sqrt{13}}{2} \\ y = \frac{3 + \sqrt{13}}{2} \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} x^2 + 2y^2 + 3xy = 28 \\ 2x^2 + y^2 + 3xy = 20 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3(x^2 + y^2 + 2xy) = 48 \\ 2x^2 + y^2 + 3xy = 20 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} (x + y)^2 = 16 \\ 2x^2 + y^2 + 3xy = 20 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x + y = 4 \\ (x + y)^2 + x^2 + xy = 20 \\ x + y = -4 \\ (x + y)^2 + x^2 + xy = 20 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y = 4 - x \\ x^2 + x(4 - x) = 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4x = 4 \\ y = 4 - x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 1 \\ y = 3 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y = -x - 4 \\ x^2 - x(4 + x) = 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -4x = 4 \\ y = -x - 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -1 \\ y = -3 \end{cases}$$

$$544. 1) \frac{\sqrt{(a-b)^2}}{a-b} = \frac{|a-b|}{a-b} = \frac{a-b}{a-b} = 1;$$

$$2) \frac{\sqrt{(a-b)^2}}{a-b} = \frac{|a-b|}{a-b} = \frac{b-a}{a-b} = -1;$$

$$3) \frac{\sqrt{1 + \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2}}}{\sqrt{x^2 + x + 1}} = \frac{\sqrt{\frac{x^2 + x + 1}{x^2}}}{\sqrt{x^2 + x + 1}} = \frac{\sqrt{x^2 + x + 1}}{|x|\sqrt{x^2 + x + 1}} = \frac{1}{x};$$

$$4) \frac{\sqrt{1 + \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2}}}{\sqrt{x^2 + x + 1}} = \frac{\sqrt{\frac{x^2 + x + 1}{x^2}}}{\sqrt{x^2 + x + 1}} = \frac{\sqrt{x^2 + x + 1}}{|x|\sqrt{x^2 + x + 1}} = -\frac{1}{x}.$$

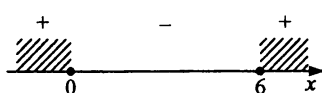
$$545. \sqrt{7-4\sqrt{3}} = \sqrt{(\sqrt{3}-2)^2} = |\sqrt{3}-2| = 2-\sqrt{3}, \text{ т.к. } 2 > \sqrt{3}.$$

546. Пусть $x_1 > x_2 > 0$

$$\frac{4}{x_1^2} - \frac{4}{x_2^2} = \frac{4x_2^2 - 4x_1^2}{x_1^2 \cdot x_2^2} = \frac{4(x_2 - x_1)(x_2 + x_1)}{x_1^2 \cdot x_2^2} < 0,$$

т.к. $x_2 < x_1 \Rightarrow$ функция убывает.

$$547. 1) (x-2)(x-3) \geq 0 \Leftrightarrow$$

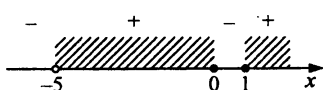

$$2) x^2 - 6x \geq 0 \Leftrightarrow x(x-6) \geq 0 \Leftrightarrow$$


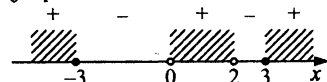
$$3) x^2 - 2\sqrt{2}x + 2 \neq 0 \Leftrightarrow (x - \sqrt{2})^2 \neq 0 \Leftrightarrow x \neq \sqrt{2}$$

$$4) 2\sqrt{3} - x^2 + 3 \neq 0 \Leftrightarrow x^2 - 2\sqrt{3}x - 3 \neq 0$$

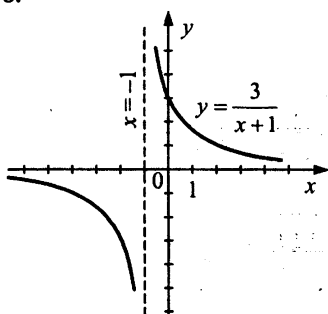
$$D = 4 \cdot 3 + 4 \cdot 3 = 24 \Rightarrow x_{1,2} = \frac{2\sqrt{3} \pm 2\sqrt{6}}{2} = \sqrt{3} \pm \sqrt{6} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x \neq \begin{cases} \sqrt{3} + \sqrt{6} \\ \sqrt{3} - \sqrt{6} \end{cases}$$

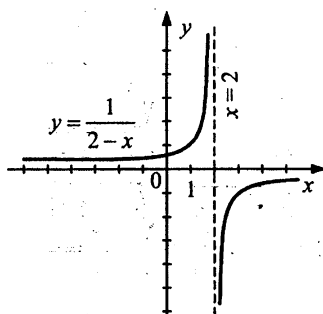
$$5) \frac{(x-1)x}{x+5} \geq 0 \Leftrightarrow$$


$$6) \frac{x^2 - 9}{x^2 - 2x} \geq 0 \Leftrightarrow \frac{(x-3)(x+3)}{x(x-2)} \geq 0 \Leftrightarrow$$


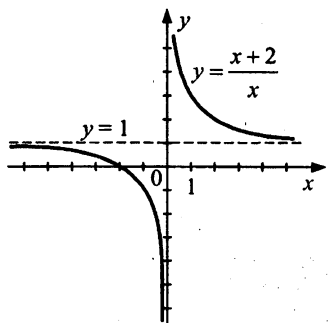
548.



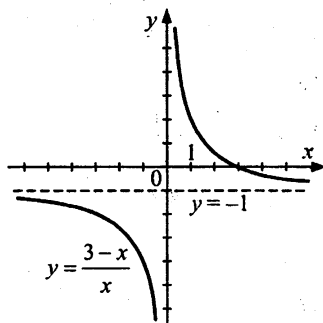
1)



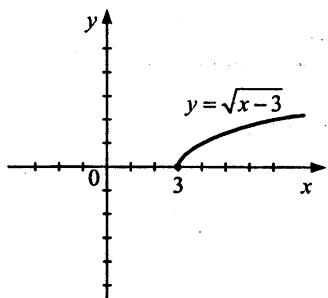
2)



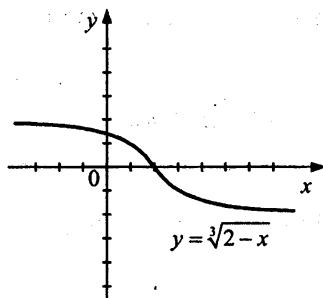
3)



4)



5)



6)

549. 1) $\sqrt{x-2} = 4 \Leftrightarrow x-2=16 \Leftrightarrow x=18$;

2) $\sqrt{x+3} = 8 \Leftrightarrow x+3=64 \Leftrightarrow x=61$;

3) $\sqrt{2x+1} = \sqrt{x+1} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x+1=x-1 \\ x-1 \geq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=-2 \\ x \geq 1 \end{cases} \Rightarrow x \in \emptyset$;

4) $\sqrt[4]{x^2+12} = x \Leftrightarrow \begin{cases} x^4 = x^2+12 \\ x \geq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^4 - x^2 - 12 = 0 \\ x \geq 0 \end{cases} \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} (x^2 - 4)(x^2 + 3) = 0 \\ x \geq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \pm 2 \\ x \geq 0 \end{cases} \Rightarrow x = 2;$$

$$5) \sqrt[3]{6x - x^2} = x \Leftrightarrow 6x - x^2 = x^3 \Leftrightarrow x(x^2 + x - 6) = 0 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow x(x+3)(x-2) = 0 \Leftrightarrow x_1 = 0, x_2 = 2, x_3 = -3;$$

$$6) \sqrt{3-x} = \sqrt{1+3x} \Leftrightarrow \begin{cases} 3-x = 1+3x \\ 3-x \geq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{1}{2} \\ x \leq 3 \end{cases} \Rightarrow x = \frac{1}{2}.$$

550. Пусть $a_1 = 800$ м, $d = -25$ м. Составим уравнение:

$$S_n = \frac{2a_1 + d(n-1)}{2} \cdot n \Leftrightarrow 5700 = \frac{2 \cdot 800 - 25(n-1)}{2} \cdot n \Leftrightarrow$$

$$-25n^2 + 1625n - \frac{1}{400} = 0 \Leftrightarrow n^2 - 65n + 456 = 0 \Rightarrow n = \frac{65 \pm 49}{2} = 114,8.$$

Ответ: за 8 ч.

$$551. \begin{cases} a_1 + a_5 = \frac{5}{3} \\ a_3 \cdot a_4 = \frac{65}{72} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2a + 4d = \frac{5}{3} \\ (a_1 + 2d)(a_1 + 3d) = \frac{65}{72} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 + 2d = \frac{5}{6} \\ \frac{5}{6}(a_1 + 3d) = \frac{65}{72} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} a_1 + 2d = \frac{5}{6} \\ a_1 + 3d = \frac{13}{12} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} d = \frac{13}{12} - \frac{10}{12} \\ a_1 = \frac{5}{6} - 2d \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} d = \frac{1}{4} \\ a_1 = \frac{1}{3} \end{cases}$$

$$S_{17} = \frac{2a_1 + d(n-1)}{2} \cdot n = \frac{2 \cdot \frac{1}{3} + \frac{1}{4} \cdot 16}{2} \cdot 17 = 2\frac{1}{3} \cdot 17 = 39\frac{2}{3}. \text{ Ответ: } 39\frac{2}{3}.$$

$$552. \begin{cases} b_1 - b_2 = 35 \\ b_3 - b_4 = 560 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} b_1(1-q) = 35 \\ b_1(1-q) \cdot q^2 = 560 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{1}{q^2} = \frac{35}{560} \\ b_1(1-q) = 35 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} q = \pm 4 \\ b_1(1-q) = 35 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} q = 4 \\ b_1 = -\frac{35}{3} = -11\frac{2}{3} \Rightarrow \\ q = -4 \\ b_1 = -7 \end{cases}$$

Ответ: -7 ; -28 ; 112 ; -448 или $-11\frac{2}{3}$; $-46\frac{2}{3}$; $-186\frac{2}{3}$; $-746\frac{2}{3}$.

$$553. S_6 = \frac{b_1(1-q^6)}{1-q} \Leftrightarrow 1820 = \frac{b_1(1-729)}{1-3} \Leftrightarrow b_1 \cdot 364 = 1820 \Leftrightarrow b_1 = 5 \Rightarrow$$

$$b_5 = 5 \cdot q^4 = 5 \cdot 3^4 = 405. \text{ Ответ: } 5; 405.$$

554. $a, a+d, a+2d$ — члены арифметической прогрессии

$a-4, a+d-5, a+2d-2$ — члены геометрической прогрессии

⇓

$$\begin{cases} (a+d-5)^2 = (a-4)(a+2d-2) \\ a+(a+d)+(a+2d) = 39 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\begin{cases} a^2 + d^2 + 25 + 2ad - 10d - 10a = a^2 - 4a + 2ad - 8d - 2a + 8 \\ 3(a+d) = 39 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} d^2 - 2d - 4a + 17 \\ a = 13 - d \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 13 - d \\ d^2 + 2d - 35 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} d = -7 \\ a = 20 \\ d = 5 \\ a = 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 20, 13, 6 \\ 8, 13, 18 \end{cases}$$

Ответ: 20, 13, 6 или 8, 13, 18.

$$555. \frac{1}{R} = \frac{1}{24} + \frac{1}{12} + \frac{1}{32} \Leftrightarrow \frac{1}{R} = \frac{4+8+3}{96} \Leftrightarrow R = \frac{96}{15} \Leftrightarrow R = 6,4 \text{ Ом.}$$

$$556. 1) y(0,5) = 0,125; y(1,5) = 2,375; y(2,5) = 1,625; y(3,5) = 3,875;$$

$$2) y(0,5) = -6,5625; y(1,5) = -2,8125; y(2,5) = 0,9375; y(3,5) = -1,3125;$$

$$3) y(0,5) = 7,5; y(1,5) = 3,7; y(2,5) \approx 2,64; y(3,5) = 2,5;$$

$$4) y(0,5) \approx 3,27; y(1,5) \approx 3,57; y(2,5) \approx 3,57; y(3,5) \approx 3,27.$$

$$557. 1) \sqrt{5+\sqrt{21}} = \sqrt{5+2 \cdot \frac{\sqrt{21}}{\sqrt{4}}} =$$

$$= \sqrt{\left(\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{2}}\right)^2 + 2 \cdot \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} + \left(\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}\right)^2} = \sqrt{\left(\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}\right)^2} = \sqrt{\frac{7}{2}} + \sqrt{\frac{3}{2}}$$

$$2) \sqrt{4+\sqrt{7}} = \sqrt{4+\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{4}}} = \sqrt{\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{4}} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{2}}} =$$

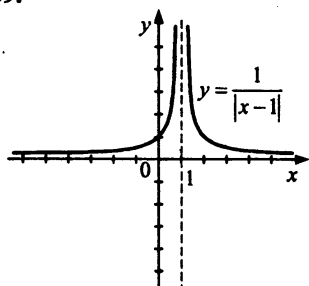
$$= \sqrt{\left(\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{2}}\right)^2} = \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{2}}$$

$$558. 1) \frac{1}{\sqrt{5}} \left(4(a+1) + \left(\sqrt[3]{a\sqrt{a}} - 1 \right)^2 - \left(\frac{\sqrt[6]{ab^2} + \sqrt{a}}{\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{b}} + \sqrt[6]{a} \right)^3 \right)^{\frac{1}{2}} =$$

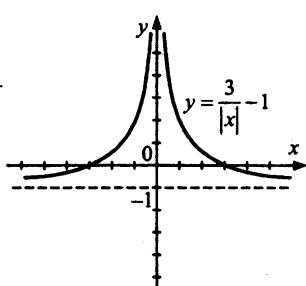
$$\begin{aligned}
&= \frac{1}{\sqrt{5}} \left(4(a+1) + \left(\sqrt[3]{a\sqrt{a}} - 1 \right)^2 - \left(\frac{\sqrt[6]{a} \cdot \left(b^{\frac{1}{3}} + a^{\frac{1}{3}} \right)}{\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{b}} + \sqrt[6]{a} \right)^3 \right)^{\frac{1}{2}} = \\
&= \frac{1}{\sqrt{5}} \left(4(a+1) + \left(a^{\frac{1}{2}} - 1 \right)^2 - (2\sqrt[6]{a})^3 \right)^{\frac{1}{2}} = \\
&= \frac{1}{\sqrt{5}} \left(4a + 4 + a - 2a^{\frac{1}{2}} + 1 - 8a^{\frac{1}{2}} \right)^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{\sqrt{5}} \left(5a - 10a^{\frac{1}{2}} + 5 \right)^{\frac{1}{2}} \\
&= \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}} \left(a - 2a^{\frac{1}{2}} + 1 \right)^{\frac{1}{2}} = \sqrt{\left(a^{\frac{1}{2}} - 1 \right)^2} = \left| a^{\frac{1}{2}} - 1 \right| = 1 - a^{\frac{1}{2}};
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
2) \quad & \frac{a^{-1}b^{-2} - a^{-2}b^{-1}}{a^{-\frac{5}{3}}b^{-2} - b^{-\frac{5}{3}}a^{-2}} - a^{\frac{1}{3}}b^{\frac{1}{3}} = \frac{a-b}{a^{\frac{1}{3}} - b^{\frac{1}{3}}} - a^{\frac{1}{3}}b^{\frac{1}{3}} = \\
&= a^{\frac{2}{3}} + a^{\frac{1}{3}}b^{\frac{1}{3}} + b^{\frac{2}{3}} - a^{\frac{1}{3}}b^{\frac{1}{3}} = a^{\frac{2}{3}} + b^{\frac{2}{3}}
\end{aligned}$$

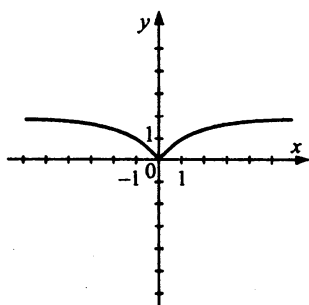
559.



1)

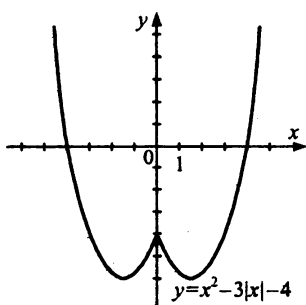


2)



3)

130



4)

560. Пусть это числа a_1, a_2, a_3, a_4 , тогда:

$$a_1 + a_4 = 11, a_2 \cdot a_3 = 2, a_2 = \frac{a_1 + a_3}{2}, a_3^2 = a_2 \cdot a_4 \Rightarrow$$

$$\begin{cases} 2a_2 - a_3 + a_4 = 11 \\ \frac{a_3^2}{a_4} + a_3 = 2 \\ a_2 = 2 - a_3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4 - 3a_3 + a_4 = 11 \\ a_3^2 + a_3 \cdot a_4 = 2a_4 \\ a_2 = 2 - a_3 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} a_4 = 7 + 3a_3 \\ a_3^2 + 3a_3^2 + 7a_3 = 14 + 6a_3 \\ a_2 = 2 - a_3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4a_3^2 + a_3 - 14 = 0 \\ a_4 = 7 + 3a_3 \\ a_2 = 2 - a_3 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} a_3 = \frac{7}{4} \\ a_4 = \frac{49}{4} \left(\Rightarrow a_1 = 11 - a_4 = -\frac{5}{4} \right) \\ a_2 = \frac{1}{4} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} a_3 = -2 \\ a_4 = 1 \quad (\Rightarrow a_1 = 11 - a_4 = 10) \\ a_2 = 4 \end{cases}$$

Ответ: $-\frac{5}{4}; \frac{1}{4}; \frac{7}{4}; \frac{49}{4}$ или 10; 4; -2; 1.

561. Пусть a_1, a_2, a_3 — эти три числа, тогда: $a_1 + a_2 + a_3 = 78$,

$$a_2 = a_1 + 2d, a_3 = a_1 + 8d; a_2^2 = a_1 \cdot a_3$$

$\Downarrow$

$$\begin{cases} a_1 + a_1 + 2d + a_1 + 8d = 78 \\ (a_1 + 2d)^2 = (a_1 + 8d) \cdot a_1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3a_1 + 10d = 78 \\ a_1^2 + 4a_1d + 4d^2 = a_1^2 + 8da_1 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} d^2 - a_1d = 0 \\ 3a_1 + 10d = 78 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} d = a_1 \\ 13d = 78 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} d = 6 \\ a_1 = 6 \end{cases} \Leftrightarrow a_1 = 6, a_2 = 18, a_3 = 54$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} d = 0 \\ 3a_1 = 78 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = 26 \\ d = 0 \end{cases} \Leftrightarrow a_1 = a_2 = a_3 = 26$$

Ответ: 6, 18, 54 или 26, 26, 26.

562. 1) $5,4 \cdot 1,2 \cdot 3,7 : 0,8) (3,14 + 0,86) : 0,25 = 1,855 \cdot 4 : 0,25 = 29,68$;

2) $(20,88 : 18 + 45 : 0,36) : (19,59 + 11,95) = 126,16 : 31,54 = 4$;

$$3) \left(5\frac{8}{9} - 3\frac{11}{12} \right) \cdot \frac{18}{71} - 7\frac{5}{6} : 15\frac{2}{3} =$$

$$= \left(5\frac{32}{36} - 3\frac{33}{36} \right) \cdot \frac{18}{71} - \frac{47}{6} \cdot \frac{3}{47} = \frac{71}{36} \cdot \frac{18}{71} - \frac{1}{2} = 0;$$

$$4) \frac{7}{36} \cdot 9 + 8 \cdot \frac{11}{32} + \frac{9}{10} \cdot \frac{5}{18} = \frac{7}{4} + \frac{11}{4} + \frac{1}{4} = \frac{19}{4} = 4\frac{3}{4}.$$

$$563. 1) \left(3\frac{4}{25} + 20,24 \right) \cdot 2,15 + \left(5,1625 - 2\frac{3}{16} \right) \cdot \frac{2}{5} =$$

$$= 23,4 \cdot 2,15 + 2,975 \cdot \frac{2}{5} = 50,31 + 1,19 = 51,5;$$

$$2) 0,364 : \frac{7}{25} + \frac{5}{16} : 0,125 + 2,5 \cdot 0,8 = 1,3 + 2,5 + 2 = 5,8;$$

$$3) \frac{\left(3,25 - \frac{3}{4} \right) \cdot 6,25}{(2 - 0,75) : \frac{4}{5}} + \frac{\left(5,5 - 3\frac{3}{4} \right) : 5}{(-2 - 0,8) \cdot 1\frac{3}{4}} =$$

$$= \frac{2,5 \cdot 6,25}{1,25 : 0,8} + \frac{1,75 : 5}{-2,8 \cdot \frac{7}{4}} = \frac{15,625}{1,5625} - \frac{0,35}{4,9} = 10 - \frac{5}{70} = 9\frac{13}{14};$$

$$4) \frac{\left(2\frac{3}{20} + 1\frac{5}{16} \right) : 27,7}{\left(1,75 \cdot \frac{2}{3} - 1,75 \cdot 1\frac{1}{8} \right) : \frac{7}{12}} = \frac{3\frac{37}{80} : 27,7}{\left(-1,75 \cdot \frac{11}{24} \right) : \frac{7}{12}} =$$

$$= -\frac{\frac{277}{80} \cdot \frac{10}{277}}{\frac{7}{4} \cdot \frac{11}{24} \cdot \frac{12}{7}} = -\frac{\frac{1}{8}}{\frac{1}{8}} = -1.$$

$$564. 1) x : 7 = 9 : 3 \Leftrightarrow x = \frac{9}{3} \cdot 7 \Leftrightarrow x = 21;$$

$$2) 125 : 25 = 35 : x \Leftrightarrow x = \frac{35}{125 : 25} \Leftrightarrow x = 7;$$

$$3) 144 : x = 36 : 3 \Leftrightarrow x = \frac{144}{36 : 3} = 12;$$

$$4) 9\frac{1}{2} : 14\frac{1}{4} = x : 0,75 \Leftrightarrow x = \frac{19}{2} : \frac{57}{4} \cdot \frac{3}{4} \Leftrightarrow x = \frac{1}{2};$$

$$5) \frac{x}{6\frac{5}{6}} = \frac{3,9}{4,1} \Leftrightarrow x = \frac{39}{41} \cdot \frac{41}{6} \Leftrightarrow x = \frac{13}{2};$$

$$6) 0,3 : x = \frac{4}{9} : 3\frac{1}{3} \Leftrightarrow x = \frac{0,3}{\frac{4}{9} \cdot \frac{3}{10}} \Leftrightarrow x = 2,25.$$

$$565. 1) \frac{a \cdot p}{100} = \frac{400 \cdot 27}{100} = 108; \quad 2) \frac{a \cdot p}{100} = \frac{2,5 \cdot 120}{100} = 3;$$

$$3) \frac{a \cdot p}{100} = \frac{2500 \cdot 0,2}{100} = 5; \quad 4) \frac{a \cdot p}{100} = \frac{4,5 \cdot 2,5}{100} = 0,1125.$$

$$566. 1) \frac{b}{p} \cdot 100 = \frac{690}{23} \cdot 100 = 3000; \quad 2) \frac{b}{p} \cdot 100 = \frac{9,6}{3,2} \cdot 100 = 300;$$

$$3) \frac{b}{p} \cdot 100 = \frac{3,75}{125} \cdot 100 = 3; \quad 4) \frac{b}{p} \cdot 100 = \frac{21,6}{0,6} \cdot 100 = 3600.$$

$$567. 1) \frac{a}{b} \cdot 100 = \frac{24}{120} \cdot 100 = 20\%; \quad 2) \frac{a}{b} \cdot 100 = \frac{4,5}{90} \cdot 100 = 5\%;$$

$$3) \frac{a}{b} \cdot 100 = \frac{650}{13} \cdot 100 = 5000\%; \quad 4) \frac{a}{b} \cdot 100 = \frac{0,08}{0,48} \cdot 100 = \frac{100}{6} = 16\frac{2}{3}\%.$$

$$568. 1) (-3a^3b)(-20ab^2)(-5a^3b^7) = -30a^7b^{10};$$

$$2) 35a^5b^4c : (7ab^3c) = 5a^4b;$$

$$3) (-5ab^4c)^3 \cdot \left(-\frac{1}{5}a^5bc^2\right)^2 = -5a^{13}b^{14}c^7;$$

$$4) \left(-\frac{2}{3}a^4b^3c^2\right)^3 : \left(-\frac{1}{3}a^2bc^3\right)^2 = -\frac{8}{3}a^8b^7.$$

$$569. 1) (x-6)(5+x) - x^2(x^2-5x+1) = \\ = x^2+5x-6x-30-x^4+5x^3-x^2 = -x^4+5x^3-x-30;$$

$$2) (x+7)(5-x) - x^2(x^3+2x-1) = \\ = -x^2-7x+5x+35-x^5-2x^3+x^2 = -x^5-2x^3-2x+35;$$

$$3) (b-3a)^2 + 8\left(a-\frac{1}{2}b\right)\left(a+\frac{1}{2}b\right) = \\ = b^2-6ab+9a^2+8a^2-2b^2 = 17a^2-b^2-6ab;$$

$$4) (3a+6)^2 + 4\left(b-\frac{1}{2}a\right)\left(b-\frac{1}{2}a\right) = \\ = 9a^2+36a+36+4b^2-a^2 = 8a^2+4b^2+36a+36.$$

$$570. 1) (-0,6)^3 - 9,4 \cdot (-0,6)^2 = (-0,6)^2(-0,6-9,4) = -3,6;$$

$$2) 10,7 \cdot (-0,7)^2 - (0,7)^3 = (-0,7)^2 \cdot (10,7-0,7) = 4,9;$$

$$3) (m-5)(2m-3) - 2m(m-4) =$$

$$= 2m^2-13m+15-2m^2+8m = -5m+15 = 12, \text{ при } m = \frac{3}{5};$$

$$4) (3a-2)(a-4) - 3a(a-2) = 3a^2-14a+8-3a^2+6a =$$

$$= -8a+8 = 2, \text{ при } a = \frac{3}{4}.$$

$$571. 1) (-15x^5 + 10x^4 - 25x^3) : (-5x^2) - 3(x-3)(x^2 + 3x + 9) = 3x^3 - 2x^2 + 5x - 3(x^3 - 27) = -2x^2 + 5x + 81;$$

$$2) (9a^2b^3 - 12a^4b^4) : 3a^2b - b^2(2 + 3a^2b) = 3b^2 - 4a^2b^3 - 2b^2 - 3a^2b^3 = b^2 - 7a^2b^3.$$

$$572. 1) 1 - \frac{a^2}{4} = \left(1 - \frac{a}{2}\right)\left(1 + \frac{a}{2}\right); \quad 2) \frac{b^2}{9} - 1 = \left(\frac{b}{3} - 1\right)\left(\frac{b}{3} + 1\right);$$

$$3) a^2 - b^4 = (a - b^2)(a + b^2); \quad 4) b^4 - 9 = (b^2 - 3)(b^2 + 3).$$

$$573. 1) 1 - a + \frac{a^2}{4} = \left(1 - \frac{a}{2}\right)^2; \quad 2) 0,25b^2 + b + 1 = (0,5b + 1)^2;$$

$$3) 49a^2 - 14a + 1 = (7a - 1)^2; \quad 4) 1 + 18b + 81b^2 = (1 + 9b)^2.$$

$$574. 1) y^2 - xy - y + x = y(y - x) - (y - x) = (y - 1)(y - x);$$

$$2) a^2 - ax - x + a = a(a - x) - (a - x) = (a - 1)(a - x);$$

$$3) 3a^2 + 3ab + a + b = 3a(a + b) + (a + b) = (3a + 1)(a + b);$$

$$4) 5a^2 - 5ax - 7a + 7x = 5a(a - x) - 7(a - x) = (5a - 7)(a - x).$$

$$575. 1) 6m^4n + 12m^3n + 3m^2n = 3m^2n(2m^2 + 4m + 1);$$

$$2) 2a^5b - 4a^4b + 2a^3b = 2a^3b(a^2 - 2a + 1) = 2a^3b(a - 1)^2;$$

$$3) a^2 - 2ab + b^2 - y^2 = (a - b)^2 - y^2 = (a - b - y)(a - b + y);$$

$$4) a^4 + 2a^2b^2 + b^4 - 4a^2b^2 = (a^2 + b^2)^2 - 4a^2b^2 = (a^2 + b^2 - 2ab)(a^2 + b^2 + 2ab) = (a - b)^2(a + b)^2.$$

$$576. 1) x^2 + 3x - 28 = x^2 + 7x - 4x - 28 = (x + 7) \cdot x - 4 \cdot (x + 7) = (x - 4)(x + 7);$$

$$2) 2x^2 - 12x + 18 = 2 \cdot (x^2 - 6x + 9) = 2 \cdot (x - 3)^2;$$

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

$$4) x^2 + x - 2 = x^2 - x + 2x - 2 = x(x - 1) + 2(x - 1) = (x + 2)(x - 1).$$

$$577. 1) \frac{4 - b^2}{4b + 2b^2} = \frac{(2 - b)(2 + b)}{2b(b + 2)} = \frac{2 - b}{2b};$$

$$2) \frac{b^2 - 9}{3b^2 - 9b} = \frac{(b - 3)(b + 3)}{3b(b - 3)} = \frac{b + 3}{3b};$$

$$3) \frac{5a^2 - 10ab}{ab - 2b^2} = \frac{5a(a - 2b)}{b(a - 2b)} = \frac{5a}{b};$$

$$4) \frac{3xy - 21y^2}{4x^2 - 28xy} = \frac{3y(x - 7y)}{4x(x - 7y)} = \frac{3y}{4x};$$

$$5) \frac{x^2 - x - 12}{x^2 - 16} = \frac{(x - 4)(x + 3)}{(x - 4)(x + 4)} = \frac{x + 3}{x + 4};$$

$$6) \frac{x^2 - x - 20}{x^2 - 25} = \frac{(x - 5)(x + 4)}{(x - 5)(x + 5)} = \frac{x + 4}{x + 5};$$

$$7) \frac{3x^2 - 2x - 8}{2x^2 - 3x - 2} = \frac{(x - 2)(3x + 4)}{(x - 2)(2x + 1)} = \frac{3x + 4}{2x + 1}.$$

$$578. 1) \frac{a^5}{6c^3} : \frac{a^2}{4c^3} = \frac{a^5}{6c^3} \cdot \frac{4c^3}{a^2} = \frac{2}{3}a^2; \quad 2) \frac{9a^2}{m^3} : \frac{6a^2}{m^5} = \frac{9a^2}{m^3} \cdot \frac{m^5}{6a^2} = \frac{3}{2}m^2;$$

$$3) \left(\frac{4a}{b^3}\right)^2 \cdot \frac{b^4}{8a} = \frac{4a \cdot b}{1 \cdot 2} = 2ab; \quad 4) \left(\frac{3c}{k^2}\right)^3 : \frac{9c}{k^3} = \frac{27c^3}{k^6} \cdot \frac{k^3}{9c} = \frac{3c^2}{k^3};$$

$$5) \frac{5a}{28b^2} \cdot 8ab \cdot \frac{7b}{5a^3} = \frac{5 \cdot 8 \cdot 7a^2b^2}{4 \cdot 7 \cdot 5a^3b^2} = \frac{2}{a};$$

$$6) \left(\frac{-25a^4b^3}{14c^2}\right) \cdot \left(-\frac{21c}{10a^3b^3}\right) = \frac{5 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 3a^4b^3c}{7 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 2a^3b^3c^2} = \frac{15a}{4c};$$

$$7) \frac{4x(x-1)+1}{4-x^2} : \frac{1-2x}{x-2} = \frac{4x^2-4x+1}{4-x^2} \cdot \frac{x-2}{1-2x} =$$

$$= \frac{(2x-1)^2 \cdot (x-2)}{(2-x)(2+x)(1-2x)} = -\frac{1-2x}{x+2} = \frac{2x-1}{x+2};$$

$$8) \frac{x^2-4(x-1)}{x-1} : \frac{2-x}{1-x^2} = \frac{x^2-4x+4}{x-1} \cdot \frac{1-x^2}{2-x} =$$

$$= \frac{(2-x)^2 \cdot (1-x)(1+x)}{(x-1)(2-x)} = -\frac{(2-x)(1+x)}{1} = (x-2)(x+1).$$

$$579. 1) \frac{a-3}{a+3} - \frac{a^2+27}{a^2-9} = \frac{a-3}{a+3} = \frac{(a^2+27)}{(a-3)(a+3)} =$$

$$= \frac{(a-3)^2 - a^2 - 27}{(a-3)(a+3)} = \frac{a^2 - 6a + 9 - a^2 - 27}{(a-3)(a+3)} =$$

$$= -\frac{6(a+3)}{(a-3)(a+3)} = \frac{6}{3-a};$$

$$2) \frac{a^2+12}{a^2-4} - \frac{a+3}{a-2} = \frac{a^2+12-(a+2)(a+2)}{(a-2)(a+2)} =$$

$$= \frac{a^2+12-a^2-5a-6}{(a-2)(a+2)} = \frac{6-5a}{a^2-4};$$

$$3) \frac{a+1}{a^2-ax} - \frac{x+1}{a^2-x^2} = \frac{a+1}{a(a-x)} - \frac{x+1}{(a-x)(a+x)} =$$

$$= \frac{(a+1)(a+x)-(x+1)a}{a(a-x)(a+x)} = \frac{a^2+ax+a+x-ax-a}{a(a-x)(a+x)} = \frac{a^2+x}{a(a^2-x^2)};$$

$$4) \frac{3-a}{ab-a^2} - \frac{3-b}{b^2-a^2} = \frac{3-a}{a(b-a)} - \frac{3-b}{(b-a)(b+a)} =$$

$$= \frac{(3-a)(b+a)-a(3-b)}{a(b-a)(b+a)} = \frac{3b+3a-ab-a^2-3a+ab}{a(b-a)(b+a)} = \frac{3b-a^2}{a(b^2-a^2)}.$$

$$\begin{aligned}
580. 1) & \frac{4}{a-b} + \frac{9}{a+b} - \frac{8a}{a^2-b^2} = \frac{4(a+b)}{(a-b)(a+b)} + \frac{9(a-b)}{(a-b)(a+b)} - \\
& - \frac{8a}{(a-b)(a+b)} = \frac{4a+4b+9a-9b-8a}{(a-b)(a+b)} = \frac{13a-13b}{(a-b)(a+b)} = \frac{13}{a+b}; \\
2) & \frac{42}{4a^2-9} + \frac{8}{2a+3} + \frac{7}{3-2a} = \frac{42}{(2a-3)(2a+3)} + \frac{8(2a-3)}{(2a-3)(2a+3)} - \\
& - \frac{7(2a+3)}{(2a-3)(2a+3)} = \frac{42+16a-24-14a-21}{(2a-3)(2a+3)} = \\
& = \frac{2a-3}{(2a-3)(2a+3)} = \frac{1}{2a+3}; \\
3) & \left(\frac{a}{b} + \frac{b}{a} - 2\right)ab = \frac{a^2+b^2-2ab}{ab} \cdot ab = (a-b)^2; \\
4) & \left(\frac{1}{b} + \frac{1}{a} - \frac{1}{ab}\right) \cdot ab = \frac{a+b-1}{ab} \cdot ab = a+b-1.
\end{aligned}$$

581.

$$\begin{aligned}
1) & \frac{1}{(x+3)^2} : \frac{x}{x^2-9} - \frac{x-9}{x^2-9} = \frac{1}{(x+3)^2} \cdot \frac{(x-3)(x+3)}{x} - \frac{x-9}{(x-3)(x+3)} = \\
& = \frac{x-3}{x(x+3)} - \frac{x-9}{(x-3)(x+3)} = \frac{(x-3)^2 - x(x-9)}{x(x-3)(x+3)} = \\
& = \frac{x^2-6x+9-x^2+9x}{x(x-3)(x+3)} = \frac{3(x+3)}{x(x-3)(x+3)} = \frac{3}{x(x-3)}; \\
2) & \frac{a+6}{a^2-4} - \frac{1}{a^2-4} \cdot \frac{(a+2)^2}{a} = \frac{a^2+6a-a^2-4a-4}{(a^2-4) \cdot a} = \\
& = \frac{2(a-2)}{(a-2)(a+2) \cdot a} = \frac{2}{a(a+2)}; \\
3) & a+b - \frac{a^2}{a-1} = \frac{a^2-a+ab-b-a^2}{a-1} = \frac{ab-a-b}{a-1}; \\
4) & \frac{a^2}{a+1} - a+1 = \frac{a^2-a^2-a+a+1}{a+1} = \frac{1}{a+1}.
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
582. 1) & \frac{b^2}{a^2-2ab} : \left(\frac{2ab}{a^2-4b^2} - \frac{b}{a+2b}\right) = \frac{b^2}{a^2-2ab} : \left(\frac{2ab-b(a-2b)}{(aa-2b)(a+2b)}\right) = \\
& = \frac{b^2}{a(a-2b)} \cdot \frac{(a-2b)(a+2b)}{2b^2+ab} = \frac{b^2 \cdot (a-2b)(a+2b)}{a(a-2b)b(2b+a)} = \frac{b}{a}; \\
2) & \left(\frac{xy}{x^2-y^2} - \frac{y}{2x-2y}\right) : \frac{3y}{x^2-y^2} =
\end{aligned}$$

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

$$= \frac{xy - y^2}{(x-y)(x+y)} \cdot \frac{(x-y)(x+y)}{3y} = \frac{y(x-y)}{3y} = \frac{x-y}{3};$$

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

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

$$= \frac{2xy - xy - 3y^2}{(x-3y)(x+3y)} \cdot \frac{(x+3y) \cdot x}{y^2} = \frac{y(x-3y)(x+3y)x}{(x-3y)(x+3y)y^2} = \frac{x}{y};$$

$$4) \left(\frac{2a+1}{2a-1} - \frac{2a-1}{2a+1} \right) \cdot \frac{10a-5}{4a} = \frac{(2a+1)^2 - (2a-1)^2}{(2a-1)(2a+1)} \cdot \frac{5(2a-1)}{4a} =$$

$$= \frac{4a^2 + 4a + 1 - 4a^2 + 4a - 1}{2a+1} \cdot \frac{5}{4a} = \frac{8a}{2a+1} \cdot \frac{5}{4a} = \frac{10}{2a+1}.$$

$$583. 1) \frac{a+1}{a-1} + \frac{6}{a^2-1} - \frac{a+3}{a+1} = \frac{(a+1)(a+1) + 6 - (a+3)(a-1)}{a^2-1} =$$

$$= \frac{a^2 + 2a + 1 + 6 - a^2 - 2a + 3}{a^2-1} = \frac{10}{a^2-1} = \frac{1}{8}, \text{ при } a = -9;$$

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

$$\frac{b^2 + 3b - 10 - 3 - b^2 - 3b - 2}{b^2-4} = -\frac{15}{b^2-4} = -\frac{1}{4}, \text{ при } b = -8;$$

$$3) \frac{a-2}{a-3} : \left(\frac{a^2 - 6a + 10}{a^2 - 9} + \frac{2}{a+3} \right) = \frac{a-2}{a-3} : \left(\frac{a^2 - 6a + 10 + 2(a-3)}{(a+3)(a-3)} \right) =$$

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

$$\text{при } a = -1\frac{1}{2};$$

$$4) \frac{b+1}{b-4} : \left(\frac{b^2 + 9}{b^2 - 16} + \frac{2}{b+4} \right) = \frac{b+1}{b-4} : \left(\frac{b^2 + 9 + 2(b-4)}{(b-4)(b+4)} \right) =$$

$$= \frac{+1}{b-4} : \left(\frac{b^2 + 2b + 1}{(b-4)(b+4)} \right) = \frac{b+1}{b-4} \cdot \frac{(b-4)(b+4)}{(b+1)^2} = \frac{b+4}{b+1} = 1\frac{9}{16},$$

$$\text{при } b = 4\frac{1}{3}.$$

$$584. 1) \left(\frac{1}{2}\right)^{-1} - 3^{-2} : 3^{-5} = 2 - 3^3 = -25;$$

$$2) (-6)^0 \cdot 81^{-2} \cdot 27^3 = 1 \cdot \frac{(3^3)^3}{(3^4)^2} = \frac{3^9}{3^8} = 3.$$

$$585. 1) \frac{a+\sqrt{3}}{a^2-3} = \frac{a+\sqrt{3}}{(a+\sqrt{3})(a-\sqrt{3})} = \frac{1}{a-\sqrt{3}};$$

$$2) \frac{x-\sqrt{2}}{x^2-2} = \frac{x-\sqrt{2}}{(x-\sqrt{2})(x+\sqrt{2})} = \frac{1}{x+\sqrt{2}};$$

$$3) \frac{y-9y^{\frac{1}{2}}}{y^{\frac{1}{4}}+3} = \frac{y^{\frac{1}{2}}\left(y^{\frac{1}{2}}-9\right)}{y^{\frac{1}{4}}+3} = \frac{y^{\frac{1}{2}}\left(y^{\frac{1}{2}}-3\right)\left(y^{\frac{1}{2}}+3\right)}{y^{\frac{1}{4}}+3} = y^{\frac{1}{2}}\left(y^{\frac{1}{4}}-3\right);$$

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

$$586. 1) (6-3\sqrt{5})(6+3\sqrt{5}) = 36 - 9 \cdot 5 = -9;$$

$$2) (\sqrt{5}-1)(\sqrt{5}+1) = 5 - 1 = 4;$$

$$3) (3\sqrt{5}-2\sqrt{20})\sqrt{5} = 3 \cdot 5 - 2 \cdot \sqrt{100} = 15 - 20 = -5;$$

$$4) (1-\sqrt{3})^2 + (1+\sqrt{3})^2 = 1 - 2\sqrt{3} + 3 + 1 + 2\sqrt{3} + 3 = 8.$$

$$587. 1) 4\sqrt{3} - \sqrt{3}(\sqrt{16} - \sqrt{3}) = 4\sqrt{3} - 4\sqrt{3} + 3 = 3;$$

$$2) 6\sqrt{2} - \sqrt{2}(\sqrt{2} + \sqrt{36}) = 6\sqrt{2} - 2 - 6\sqrt{2} = -2;$$

$$3) \sqrt{48} - \sqrt{27} - \frac{1}{2}\sqrt{12} = 4\sqrt{3} - 3\sqrt{3} - \frac{1}{2} \cdot 2\sqrt{3} = 0;$$

$$4) \sqrt{50} - \sqrt{32} - \frac{1}{3}\sqrt{18} = 5\sqrt{2} - 4\sqrt{2} - \frac{1}{3} \cdot 3\sqrt{2} = 0;$$

$$5) (\sqrt{2}+3)^2 - 3\sqrt{8} = 2 + 6\sqrt{2} + 9 - 6\sqrt{2} = 11;$$

$$6) (2-\sqrt{3})^2 + 2\sqrt{12} = 4 - 4\sqrt{3} + 3 + 4\sqrt{3} = 7.$$

588.

$$1) \left(\sqrt{4+\sqrt{7}} + \sqrt{4-\sqrt{7}} \right)^2 = 4 + \sqrt{7} + 2\sqrt{(4+\sqrt{7})(4-\sqrt{7})} + 4 - \sqrt{7} = \\ = 16 + 2\sqrt{16-7} = 16 + 6 = 22;$$

$$2) \left(\sqrt{3-\sqrt{5}} - \sqrt{3+\sqrt{5}} \right)^2 = 3 - \sqrt{5} + 2\sqrt{(3-\sqrt{5})(3+\sqrt{5})} + 3 + \sqrt{5} = \\ = 6 + 2\sqrt{9-5} = 6 + 4 = 10;$$

$$3) \frac{1}{5-\sqrt{5}} - \frac{1}{5+\sqrt{5}} = \frac{5+\sqrt{5}-5+\sqrt{5}}{(5-\sqrt{5})(5+\sqrt{5})} = \frac{2\sqrt{5}}{25-5} = \frac{\sqrt{5}}{10};$$

$$4) \frac{1}{7+4\sqrt{3}} + \frac{1}{7-4\sqrt{3}} = \frac{7-4\sqrt{3}+7+4\sqrt{3}}{\sqrt{(7+4\sqrt{3})(7-4\sqrt{3})}} = \frac{14}{\sqrt{49-48}} = 14.$$

$$589. 1) \frac{1}{3-\sqrt{2}} + \frac{1}{3+\sqrt{2}} = \frac{3+\sqrt{2}+3-\sqrt{2}}{(3-\sqrt{2})(3+\sqrt{2})} = \frac{6}{9-2} = \frac{6}{7};$$

$$2) \frac{1}{5-\sqrt{3}} - \frac{1}{5+\sqrt{3}} = \frac{5+\sqrt{3}-5+\sqrt{3}}{(5-\sqrt{3})(5+\sqrt{3})} = \frac{2\sqrt{3}}{25-3} = \frac{\sqrt{3}}{11};$$

$$3) \frac{3-\sqrt{2}}{3+\sqrt{2}} - \frac{3+\sqrt{2}}{3-\sqrt{2}} = \frac{(3-\sqrt{2})^2 - (3+\sqrt{2})^2}{9-4} = \\ = \frac{9-6\sqrt{2}+2-9-6\sqrt{2}-2}{5} = -\frac{12\sqrt{2}}{5};$$

$$4) \frac{3}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} - \frac{3}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{3}+3\sqrt{2}-3\sqrt{3}+3\sqrt{2}}{3-2} = 6\sqrt{2}.$$

$$590. 1) 0,00051 = 5,1 \cdot 10^{-4};$$

$$2) \frac{1}{500} = 0,002 = 2 \cdot 10^{-3};$$

$$3) 250000 = 2,5 \cdot 10^5;$$

$$4) \frac{3}{2500} = 0,0012 = 1,2 \cdot 10^{-3}.$$

$$591. 1) \frac{(0,25)^5 \cdot 8^6}{2^8 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^3} = \frac{2^3 \cdot (2^3)^6}{2^8 \cdot 4^5} = \frac{2^3 \cdot 2^{18}}{2^8 \cdot 2^{10}} = 2^3 = 8;$$

$$2) \frac{16 \cdot 4^{-2} + 4 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{-2}}{4 + \left(\frac{1}{16}\right)^{-\frac{1}{2}}} = \frac{1 + 4 \cdot \frac{3}{4}}{4 + 4} = \frac{10}{8} = 1,25.$$

$$592. 1) \sqrt{8,75^3 + 8,75^2 \cdot 7,25} = \sqrt{8,75^2 \cdot (8,75 + 7,25)} = \\ = 8,75 \cdot \sqrt{16} = 8,75 \cdot 4 = 35;$$

$$2) \frac{0,625 \cdot 6,75^2 - 3,25^2 \cdot 0,625}{\sqrt{3,5^2 + 7 \cdot 2,75 + 2,75^2}} = \frac{0,625 \cdot (6,75^2 - 3,25^2)}{\sqrt{3,5^2 + 2 \cdot 3,5 \cdot 2,75 + 2,75^2}} = \\ = \frac{0,625 \cdot (6,75 - 3,25) \cdot (6,75 + 3,25)}{\sqrt{(3,5 + 2,75)^2}} = \frac{0,625 \cdot 3,5 \cdot 10}{6,25} = 3,5.$$

$$593. 1) \sqrt{\frac{4}{81} x^6 y^{20}} = \frac{2}{9} \cdot x^3 y^{10}, \text{ при } x > 0, y > 0;$$

$$2) \sqrt{x^4 y^{18}} = x^2 \cdot y^9, \text{ при } x > 0, y > 0;$$

$$3) \sqrt[3]{27x^3 y^6} = 3xy^2;$$

$$4) \sqrt[5]{x^5 y^{10}} = xy^2.$$

$$594. 1) \left(\frac{a^{\frac{1}{2}} - b^{\frac{1}{2}}}{a^{\frac{1}{2}} + b^{\frac{1}{2}}} + \frac{2a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}}}{a - b} \right) \cdot \frac{a - 2a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}} + b}{a + b} = \\ = \left(\frac{a^{\frac{1}{2}} - b^{\frac{1}{2}}}{a^{\frac{1}{2}} + b^{\frac{1}{2}}} + \frac{2a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}}}{\left(a^{\frac{1}{2}} - b^{\frac{1}{2}}\right)\left(a^{\frac{1}{2}} + b^{\frac{1}{2}}\right)} \right) \cdot \frac{\left(a^{\frac{1}{2}} - b^{\frac{1}{2}}\right)^2}{a + b} = \\ = \frac{\left(a^{\frac{1}{2}} - b^{\frac{1}{2}}\right)^2 + 2a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}} \left(a^{\frac{1}{2}} - b^{\frac{1}{2}}\right)^2}{\left(a^{\frac{1}{2}} - b^{\frac{1}{2}}\right)\left(a^{\frac{1}{2}} + b^{\frac{1}{2}}\right)} \cdot \frac{\left(a^{\frac{1}{2}} - b^{\frac{1}{2}}\right)^2}{a + b} = \\ = \frac{\left(a + b - 2a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}} + 2a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}}\right)\left(a^{\frac{1}{2}} - b^{\frac{1}{2}}\right)}{\left(a^{\frac{1}{2}} + b^{\frac{1}{2}}\right)(a + b)} = \frac{a^{\frac{1}{2}} - b^{\frac{1}{2}}}{a^{\frac{1}{2}} + b^{\frac{1}{2}}};$$

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

$$= \frac{\left(1 - a^{\frac{1}{2}}\right)\left(1 + a^{\frac{1}{2}}\right)}{\left(a^{\frac{1}{2}} + 1\right)\left(a^{\frac{1}{2}} - 1\right)} = -1;$$

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

$$\begin{aligned} 4) \frac{m + 2m^{\frac{1}{2}} + 1}{2m^{\frac{1}{2}}} \cdot \left(\frac{2m^{\frac{1}{2}}}{m^{\frac{1}{2}} - 1} - \frac{4m^{\frac{1}{2}}}{m - 1} \right) &= \\ &= \frac{\left(m^{\frac{1}{2}} + 1\right)^2}{2m^{\frac{1}{2}}} \cdot \left(\frac{2m^{\frac{1}{2}}}{m^{\frac{1}{2}} - 1} - \frac{4m^{\frac{1}{2}}}{\left(m^{\frac{1}{2}} - 1\right)\left(m^{\frac{1}{2}} + 1\right)} \right) = \\ &= \frac{\left(m^{\frac{1}{2}} + 1\right)^2}{2m^{\frac{1}{2}}} \cdot \frac{2m + 2m^{\frac{1}{2}} - 4m^{\frac{1}{2}}}{\left(m^{\frac{1}{2}} - 1\right)\left(m^{\frac{1}{2}} + 1\right)} = \frac{m^{\frac{1}{2}} + 1}{2m^{\frac{1}{2}}} \cdot \frac{2m^{\frac{1}{2}}\left(m^{\frac{1}{2}} - 1\right)}{\left(m^{\frac{1}{2}} - 1\right)} = m^{\frac{1}{2}} + 1. \end{aligned}$$

595. Пусть школьник должен собрать x кг ромашки. Тогда $0,84x$ кг будет потеряно: $x - 0,84x = 16 \Leftrightarrow 0,16x = 16 \Leftrightarrow x = 100$ кг.

Ответ: 100 кг.

596. Пусть выпуск продукции каждый год увеличивался на $x\%$, тогда:

$$(1200 + 1200 \cdot x) + (1200 + 1200 \cdot x) \cdot x = 1452$$

$$1200 + 2400x + 1200x^2 = 1452; 1200x^2 + 2400x - 252 = 0$$

$$100x^2 + 200x - 21 = 0; D = 200^2 - 4 \cdot 100 \cdot (-21) = 48400$$

$$x_1 = \frac{-200 + 220}{2 \cdot 100} = \frac{10}{100}; x_2 = \frac{-200 - 220}{2 \cdot 100} = -2,1.$$

Следовательно, выпуск увеличивали на 10% .

597. Пусть процентное содержание цинка в обоих сплавах — $x\%$, тогда второй сплав содержит $100 - 26 - x = 74 \cdot x\%$ слова.

Вес цинка в новом сплаве — $(300 + 500) \cdot 0,3 = 240$ кг. Следовательно, в первом сплаве было $\frac{240}{300 + 500} \cdot 300 = 90$ кг цинка, что состав-

ляет $\frac{90}{300} = 30\%$. Таким образом, во втором сплаве олово составляло

$100 - 26 - 30 = 44\%$. Тогда $0,4 \cdot 300 + 0,44 \cdot 500 = 340$ кг олова содержится в новом сплаве. Ответ: 340 кг.

598. 1) $8,8 + 8,8 \cdot 0,25 = 11$ (л) — топлива расходуется на 100 км при повышенных скоростях;

2) $500 : 100 \cdot 11 = 55$ (л) — бензина расходуется на 500 км при повышенных скоростях;

3) $500 : 100 \cdot 8,8 = 44$ (л) — бензина расходуется на 500 км при скорости 80 км/ч;

4) $(55 - 44) \cdot 4 = 44$ (р.) — на столько поездка обойдется дороже.

Ответ: на 44 р.

599. 1; $(5a^2 + 3a - 1)(2a^2 - 4a + 2) = 10a^4 - 20a^3 + 10a^2 + 6a^2 - 12a^2 + 6a - 2a^2 + 4a - 2 = 10a^4 - 14a^3 - 4a^2 + 10a - 2$;

2) $\left(\frac{2}{3}m^2 - \frac{3}{4}n\right)^2 = \frac{4}{9}m^4 - \frac{2 \cdot 2 \cdot 3}{3 \cdot 4}m^2n - \frac{9}{10}n^2 = \frac{4}{9}m^4 - m^2n + \frac{9}{16}n^2$;

3) $(3m^2 - 6m + 7)(-2m + 5m - 1) = -6m^4 + 15m^3 - 3m^2 + 12m^3 - 30m^2 + 6m - 14m^2 + 35m - 7 = -6m^4 + 27m^3 - 47m^2 + 41m - 7$;

4) $(a^2b - 3b^2)^2 = a^4b^2 - 6a^2b^3 + 9b^4$.

600. 1) $4x^8 - 81y^4 = (2x^4 - 9y^2)(2x^4 + 9y^2)$;

2) $16a^6 - 25b^8 = (4a^3 - 5b^4)(4a^3 + 5b^4)$;

3) $(x + y)^2 - z^2 = (x + y - z)(x + y + z)$;

4) $m^2 - (n - k)^2 = (m - n + k)(m + n - k)$;

5) $25x^4y^6 - \frac{9}{16}a^6b^6 = \left(5x^2y^3 - \frac{3}{4}a^3b^3\right)\left(5x^2y^3 + \frac{3}{4}a^3b^3\right)$;

6) $\frac{1}{25}a^6b^2 - \frac{4}{49}c^8 = \left(\frac{1}{5}a^3b - \frac{2}{7}c^4\right)\left(\frac{1}{5}a^3b + \frac{2}{7}c^4\right)$;

7) $(x + y)^2 - 16(x - y)^2 =$

$= (x + y - 4x + 4y)(x + y + 4x - 4y) = (5y - 3x)(5x - 3y)$;

8) $(a + b)^2 + 4(a + b) + 4 = (a + b + 2)^2$.

601. 1) $4a^{10}b^8 + 4a^5b^4 + 1 = (2a^5b^4 + 1)^2$;

2) $4a^2 - 12ab^2 + 9b^4 = (2a - 3b^2)^2$;

3) $16a^4c^6 - 8a^2c^3 + 1 = (4a^2c^3 - 1)^2$;

4) $25b^4 + 40ab^2 + 16a^2 = (5b^2 + 4a)^2$.

602. 1) $8a^3b + 3a^3by + 3a^2bxy + 8a^2bx =$

$= 8a^2b(a + x) + 3a^2by(a + x) = (8a^2b + 3a^2by)(a + x)$;

2) $25x^3 - 15x^2y - 20xy^2 + 12y^3 =$

$= 5x(5x^2 - 4y^2) - 3y(5x^2 - 4y^2) = (5x - 3y)(5x^2 - 4y^2)$;

3) $5a^3c + 10a^2 - 6bc - 3abc^2 = 5a^2(ac + 2) - 3bc(ac + 2) =$

$= (5a^2 - 3bc)(ac + 2)$;

4) $8xy^3 - 24y^2 - 7axy + 21a = 8y^2(xy - 3) - 7a(xy - 3) = (8y^2 - 7a)(xy - 3)$.

$$603. 1) \left(1 - \frac{1}{a+b}\right) \left(1 + \frac{1}{a+b}\right)^{-1} = \frac{a+b-1}{a+b} : \left(\frac{a+b+1}{a+b}\right) = \\ = \frac{a+b-1}{a+b} \cdot \frac{a+b}{a+b+1} = \frac{a+b-1}{a+b+1};$$

$$2) \left(m - \frac{2}{m+n}\right) \left(m + \frac{2}{m+n}\right) + \frac{4}{(m+n)^2} = m^2 - \frac{4}{(m+n)^2} + \frac{4}{(m+n)^2} = m^2;$$

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

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

$$604. 1) \frac{a+2}{a-5} : \left(\frac{a^2 + a + 19}{a^2 - 25} + \frac{3}{a+5}\right) = \frac{a+2}{a-5} : \left(\frac{a^2 + a + 19 + 3a - 15}{(a-5)(a+5)}\right) = \\ = \frac{a+2}{a+5} \cdot \frac{(a-5)(a+5)}{a^2 + 4a + 4} = \frac{(a+2)(a-5)}{(a+2)^2} = \frac{a-5}{a+2} = -13, \text{ при } a = -1\frac{1}{2};$$

$$2) \frac{a-3}{2+a} : \left(\frac{a^2 - 3a + 3}{4 - a^2} + \frac{3}{2+a}\right) = \frac{a-3}{2+a} : \left(\frac{a^2 - 3a + 3 + 6 - 3a}{(2-a)(2+a)}\right) = \\ = \frac{a-3}{2+a} \cdot \frac{(2-a)(2+a)}{a^2 - 6a + 9} = \frac{(a-3)(2+a)}{(a-3)^2} = \frac{2+a}{a-3} = -1, \text{ при } a = \frac{1}{2}.$$

$$605. 1) (5 \cdot 10^{-2} - 3 \cdot 5^{-1}) : 10^{-2} = 5 \cdot 10^{-2} : 10^{-2} - 3 \cdot 5^{-1} : 10^{-2} = \\ = 5 - 3 \cdot 20 = -55;$$

$$2) \frac{3 \cdot 2^{-1} - 2 \cdot 3^{-1}}{\left(1\frac{1}{5}\right)^{-1}} = \frac{3 \cdot 2^{-1} - 2 \cdot 3^{-1}}{\left(\frac{6}{5}\right)^{-1}} = \frac{3 \cdot 2^{-1} - 2 \cdot 3^{-1}}{\frac{5}{6}} = \\ = (3 \cdot 2^{-1} - 2 \cdot 3^{-1}) \cdot \frac{6}{5} = (9 - 4) : 5 = 1;$$

$$3) \left(1\frac{1}{2}\right)^{-3} : \left(\frac{2}{3}\right)^5 + \left(1\frac{1}{3}\right)^{-2} \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^{-1} = \left(\frac{3}{2}\right)^{-3} \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^5 + \left(\frac{4}{3}\right)^{-2} \cdot \left(\frac{4}{3}\right) = \\ = \left(\frac{2}{3}\right)^3 \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^5 + \left(\frac{3}{4}\right)^2 \cdot \left(\frac{4}{3}\right) = \left(\frac{3}{2}\right)^2 + \frac{3}{4} = \frac{9}{4} + \frac{3}{4} = 3;$$

$$4) \frac{\left(3\frac{1}{7}\right)^{-1} + \left(4\frac{2}{5}\right)^{-1}}{11^{-1}} = \frac{\left(\frac{22}{7}\right)^{-1} + \left(\frac{22}{5}\right)^{-1}}{\frac{1}{11}} = 11 \cdot \left(\frac{7}{22} + \frac{5}{22}\right) = \frac{12}{2} = 6;$$

$$5) 3 \cdot 10^{-1} \cdot \left(8^0 - \frac{1}{8}\right)^{-1} \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^{-3} \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^4 \cdot \left(\frac{5}{7}\right)^{-1} = \\ = \frac{3}{10} \cdot \left(1 - \frac{1}{8}\right)^{-1} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{7}{5} = \frac{3}{10} \cdot \frac{8}{7} - \frac{1}{4} \cdot \frac{7}{5} = \frac{3}{25};$$

$$6) \frac{4^{-1} \cdot 3^{-1} \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{-2}}{5 - \left(\frac{1}{3}\right)^{-1}} = \frac{\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^2}{5 - 3} = \frac{3}{16} : 2 = \frac{3}{32};$$

$$7. \sqrt{5,8^2 - 4,2^2} = \sqrt{(5,8 - 4,2)(5,8 + 4,2)} = \sqrt{1,6 \cdot 10} = \sqrt{16} = 4;$$

$$8. \sqrt{6,8^2 - 3,2^2} = \sqrt{(6,8 - 3,2)(6,8 + 3,2)} = \sqrt{3,6 \cdot 10} = \sqrt{36} = 6.$$

$$606. 1) \frac{a^{-2} - b^{-2}}{a^{-1} - b^{-1}} = \frac{\frac{1}{a^2} - \frac{1}{b^2}}{\frac{1}{a} - \frac{1}{b}} = \frac{\left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b}\right)\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b}\right)}{\frac{1}{a} - \frac{1}{b}} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b};$$

$$2) \frac{y^{-1} - x^{-1}}{(x^3 - y^3)(xy)^{-1}} = \frac{xy(y^{-1} - x^{-1})}{x^3 - y^3} = \frac{x - y}{(x - y)(x^2 + yx + y^2)} = \\ = \frac{1}{x^2 + xy + y^2};$$

$$3) \frac{a^2 - b^2}{a^{-1} + b^{-1}} = \frac{a^2 - b^2}{\frac{1}{a} + \frac{1}{b}} = \frac{(a - b)(a + b)}{\frac{a + b}{ab}} = (a - b)ab;$$

$$4) \frac{m^{\frac{3}{2}} - m}{m - 1} = \frac{m\left(m^{\frac{1}{2}} - 1\right)}{\left(m^{\frac{1}{2}} - 1\right)\left(m^{\frac{1}{2}} + 1\right)} = \frac{m}{m^{\frac{1}{2}} + 1}.$$

$$607. 1) \sqrt{(\sqrt{3}-2)^2} - \sqrt{(1-\sqrt{3})^2} + \sqrt{3} = |\sqrt{3}-2| - |1-\sqrt{3}| + \sqrt{3} = \\ = 2 - \sqrt{3} - \sqrt{3} + 1 + \sqrt{3} = 3 + \sqrt{3};$$

$$2) \sqrt{(\sqrt{3}-\sqrt{5})^2} - \sqrt{(1-\sqrt{3})^2} - \sqrt{5} = |\sqrt{3}-\sqrt{5}| + |1-\sqrt{3}| - \sqrt{5} = \\ = \sqrt{5} - \sqrt{3} + \sqrt{3} - 1 - \sqrt{5} = -1;$$

$$3) \sqrt{12(\sqrt{3}-2)^2} - 4\sqrt{3} = 2\sqrt{3} \cdot |\sqrt{3}-2| - 4\sqrt{3} = 4\sqrt{3} - 6 - 4\sqrt{3} = -6;$$

$$4) \sqrt{\frac{(\sqrt{2}-2)^2}{8}} - \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{|\sqrt{2}-2|}{2\sqrt{2}} - \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{2-\sqrt{2}}{2\sqrt{2}} - \frac{\sqrt{2}}{2} = -\frac{1}{2}.$$

$$608. 1) \frac{3}{5}\sqrt{2,25x^{10}y^6} = -\frac{3}{5} \cdot 1,5x^5y^3 = -0,9x^5y^3;$$

$$2) 0,11\sqrt{\frac{4}{121}x^{12}y^2} = -0,11 \cdot \frac{2}{11} \cdot x^6 \cdot y = -0,2x^6y.$$

$$609. 1) \frac{m^{\frac{1}{2}}n^{\frac{1}{5}} + n^{\frac{1}{3}}}{m + m^{\frac{1}{2}}n^{\frac{2}{15}}} = \frac{n^{\frac{1}{5}}\left(m^{\frac{1}{2}} + n^{\frac{1}{3}-\frac{1}{5}}\right)}{m^{\frac{1}{2}}\left(m^{\frac{1}{2}} + n^{\frac{2}{15}}\right)} = \\ = \frac{n^{\frac{1}{5}}\left(m^{\frac{1}{2}} + n^{\frac{2}{15}}\right)}{m^{\frac{1}{2}}\left(m^{\frac{1}{2}} + n^{\frac{2}{15}}\right)} = \frac{n^{\frac{1}{5}}}{m^{\frac{1}{2}}} = \frac{243^{\frac{1}{5}}}{0,04^{\frac{1}{2}}} = \frac{3}{0,2} = 15;$$

$$2) \frac{m^{\frac{1}{2}}n^{-2} - n^{-\frac{3}{2}}}{m^{\frac{3}{4}} - m^{\frac{1}{4}}n^{\frac{1}{2}}} = \frac{n^{-2}\left(m^{\frac{1}{2}} + n^{\frac{1}{2}}\right)}{m^{\frac{1}{4}}\left(m^{\frac{1}{2}} + n^{\frac{1}{2}}\right)} = \frac{n^{-2}}{m^{\frac{1}{4}}} = \frac{1}{0,1^2 \cdot 81^{\frac{1}{4}}} = \frac{100}{3};$$

$$3) \left(1 + \frac{\sqrt{a-x}}{\sqrt{a+x}}\right) \left(1 - \frac{\sqrt{a-x}}{\sqrt{a+x}}\right) = 1 - \frac{a-x}{a+x} = 1 - \frac{5-4}{5+4} = 1 - \frac{1}{9} = \frac{8}{9};$$

$$4) \frac{a + \sqrt{a^2 - x^2}}{a - \sqrt{a^2 - x^2}} - \frac{a - \sqrt{a^2 - x^2}}{a + \sqrt{a^2 - x^2}} = \frac{(a + \sqrt{a^2 - x^2})^2 - (a - \sqrt{a^2 - x^2})^2}{a^2 - (a^2 - x^2)} =$$

$$= \frac{a^2 + (a^2 - x^2) + 2a \cdot \sqrt{a^2 - x^2} - a^2 - (a^2 - x^2) + 2a\sqrt{a^2 - x^2}}{x^2} =$$

$$= \frac{2a\sqrt{a^2 - x^2}}{x^2} = \frac{6 \cdot \sqrt{9-5}}{5} = \frac{12}{5} = 2\frac{2}{5}.$$

$$610. 1) 6n \cdot \sqrt{\frac{m}{2n}} \cdot \sqrt{18mn} = 6n \cdot \sqrt{\frac{18m^2n}{2n}} = 18n \cdot |m|;$$

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

$$3) \frac{m+n}{m+2\sqrt{mn}+n} : \left(\frac{\sqrt{m}+\sqrt{n}}{\sqrt{m}-\sqrt{n}} - \frac{2\sqrt{mn}}{m-n} \right) =$$

$$= \frac{m+n}{(\sqrt{m}+\sqrt{n})^2} : \left(\frac{\sqrt{m}+\sqrt{n}}{\sqrt{m}-\sqrt{n}} - \frac{2\sqrt{mn}}{(\sqrt{m}-\sqrt{n})(\sqrt{m}+\sqrt{n})} \right) =$$

$$= \frac{m+n}{(\sqrt{m}+\sqrt{n})^2} : \left(\frac{(\sqrt{m}+\sqrt{n})^2 - 2\sqrt{mn}}{m-n} \right) =$$

$$= \frac{m+n}{(\sqrt{m}+\sqrt{n})^2} \cdot \frac{m-n}{(\sqrt{m}+\sqrt{n})} = \frac{m^2 - n^2}{(\sqrt{m}+\sqrt{n})^3};$$

$$4) \left(\frac{4}{4-a} + \frac{2-a^{\frac{1}{2}}}{2a^{\frac{1}{2}}+a} \right) : \frac{16+8a+a^2}{a^{\frac{3}{2}}} =$$

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

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

$$= \frac{\left(a^{\frac{1}{2}} + 2\right)^2}{2\left(2 - a^{\frac{1}{2}}\right)\left(2 + a^{\frac{1}{2}}\right)} \cdot \frac{a}{(a+4)^2} = \frac{\left(a^{\frac{1}{2}} + 2\right) \cdot a}{2\left(2 - a^{\frac{1}{2}}\right)(a+4)^2}.$$

$$\begin{aligned} 611. 1) \left(\frac{a\sqrt{a}-1}{\sqrt{a}-1} + \sqrt{a}\right) : \frac{a-1}{\sqrt{a}-1} &= \left(\frac{a\sqrt{a}-1+a-\sqrt{a}}{\sqrt{a}-1}\right) \cdot \frac{\sqrt{a}-1}{a-1} = \\ &= \frac{\sqrt{a}(a-1)+(a-1)}{\sqrt{a}-1} \cdot \frac{\sqrt{a}-1}{a-1} = \frac{(a-1)(\sqrt{a}+1)}{a-1} = \sqrt{a}+1; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \left(\frac{1+b\sqrt{b}}{1+\sqrt{b}} - \sqrt{b}\right) \cdot \frac{1+\sqrt{b}}{1-b} &= \frac{1+b\sqrt{b}-\sqrt{b}-b}{1+\sqrt{b}} \cdot \frac{1+\sqrt{b}}{1-b} = \\ &= \frac{\sqrt{b}(b-1)-(b-1)}{(1-b)} = \frac{(\sqrt{b}-1)(b-1)}{1-b} = 1-\sqrt{b}; \end{aligned}$$

$$3) \left(\frac{1-a}{1-\sqrt{a}} + a\right) \cdot (1-\sqrt{a}) = \frac{1-a+a-a\sqrt{a}}{1-\sqrt{a}} \cdot (1-\sqrt{a}) = 1-a\sqrt{a};$$

$$4) \left(m + \frac{1-m}{1+\sqrt{m}}\right)(1+\sqrt{m}) = \frac{m+\sqrt{m} \cdot m+1-m}{1+\sqrt{m}} \cdot \frac{(1+\sqrt{m})}{1} = \sqrt{m}m-1\sqrt{m}.$$

$$612. 1) 8(3x-7)-3(8-x)=5(2x+1) \Leftrightarrow$$

$$24x-56-24+3x=10x+5 \Leftrightarrow 17x=85 \Leftrightarrow x=5;$$

$$2) 10(2x-1)-9(x-2)+4(5x+8)=71 \Leftrightarrow$$

$$20x-10-9x+18+20x+32=71 \Leftrightarrow 31x=31 \Leftrightarrow x=1;$$

$$3) 3+x(5-x)=(2-x)(x+3) \Leftrightarrow$$

$$3+5x-x^2=2x+6-x^2-3x \Leftrightarrow 6x=3 \Leftrightarrow x=0,5;$$

$$4) 7-x(3+x)=(x+2)(5-x) \Leftrightarrow$$

$$7-3x-x^2=5x-x^2+10-2x \Leftrightarrow 6x=-3 \Leftrightarrow x=-0,5.$$

$$613. 1) \frac{5x-7}{6} - \frac{x+2}{7} = 2 \Leftrightarrow 7(5x-7)-6(x+2)=84 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 29x-61=84 \Leftrightarrow 29x=145 \Leftrightarrow x=5;$$

$$2) \frac{4x-8}{3} - \frac{3+2x}{5} = 8 \Leftrightarrow 5(4x-8)-3(3+2x)=8 \Leftrightarrow 15 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 20x-40-9-6x=120 \Leftrightarrow 14x=169 \Leftrightarrow x=12\frac{1}{14};$$

$$3) \frac{14-x}{4} + \frac{3x+1}{5} = 3 \Leftrightarrow 5(14-x) + 4(3x+1) = 3 \cdot 20 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 70 - 5x + 12x + 4 = 60 \Leftrightarrow 7x = -14 \Leftrightarrow x = -2;$$

$$4) \frac{2x-5}{4} - \frac{6x+1}{8} = 2 \Leftrightarrow 2(2x-5) - (6x+1) = 2 \cdot 8 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 4x - 10 - 6x - 1 = 16 \Leftrightarrow 2x = -27 \Leftrightarrow x = -13,5.$$

$$614. 1) \frac{4}{3(x+2)} = \frac{9}{8x+11} \Leftrightarrow 4(8x+11) = 9 \cdot 3(x+2) \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 32x + 44 = 27x + 54 \Leftrightarrow 5x = 10 \Leftrightarrow x = 2;$$

$$2) \frac{1}{3(x-1)} = \frac{3}{2(x+6)} \Leftrightarrow 2(x+6) = 3 \cdot 3 \cdot (x-1) \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 2x + 12 = 9x - 9 \Leftrightarrow 7x = 21 \Leftrightarrow x = 3;$$

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

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x^2 + 5x + x^2 - 10x + 25 = 2(x^2 - 25) \\ x \neq \pm 5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -5x = -75 \\ x \neq \pm 5 \end{cases} \Leftrightarrow x = 15;$$

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

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x^2 + 6x + 9 + x^2 - 3x = 2(x^2 - 9) \\ x \neq \pm 3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x = -27 \\ x \neq \pm 3 \end{cases} \Leftrightarrow x = -9.$$

$$615. 1) x(x-1) = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 1 \end{cases};$$

$$2) (x+2)(x-3) = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x = 3 \\ x = -2 \end{cases};$$

$$3) x \left(2x - \frac{1}{2} \right) (4+3x) = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 4 \\ x = -\frac{4}{3} \end{cases};$$

$$4) \frac{(x-5)(x+1)}{x^2+1} = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x = 5 \\ x = -1 \end{cases}.$$

$$616. 1) x^2 + 3x = 0 \Leftrightarrow (x+3)x = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = -3 \end{cases};$$

$$2) 5x - x^2 = 0 \Leftrightarrow x(5-x) = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x=0 \\ x=5 \end{cases};$$

$$3) 4x + 5x^2 = 0 \Leftrightarrow x(4+5x) = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x=0 \\ x=-\frac{4}{5} \end{cases};$$

$$4) -6x^2 - x = 0 \Leftrightarrow -x(6x+1) = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x=0 \\ x=-\frac{1}{6} \end{cases};$$

$$5) 2x^2 - 32 = 0 \Leftrightarrow 2x(x-16) = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x=0 \\ x=16 \end{cases};$$

$$6) 2 - \frac{x^2}{2} = 0 \Leftrightarrow \frac{4-x^2}{2} = 0 \Leftrightarrow (2-x)(2+x) = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x=2 \\ x=-2 \end{cases};$$

$$7) \left(\frac{x}{2}\right)^2 - 1 = 0 \Leftrightarrow \left(\frac{x}{2} - 1\right)\left(\frac{x}{2} + 1\right) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (x-2)(x+2) = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x=2 \\ x=-2 \end{cases};$$

$$8) x^2 - 8 = 0 \Leftrightarrow (x - \sqrt{8})(x + \sqrt{8}) = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x=2\sqrt{2} \\ x=-2\sqrt{2} \end{cases}.$$

$$617.1) 2x^2 + x - 10 = 0$$

$$D = 1 + 4 \cdot 2 \cdot 10 = 81 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{-1 + \sqrt{81}}{2 \cdot 2} = 2 \\ x_2 = \frac{-1 - \sqrt{81}}{2 \cdot 2} = -\frac{5}{2} \end{cases};$$

$$2) 2x^2 - x - 3 = 0. D = 1 + 4 \cdot 2 \cdot 3 = 49 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{1 + \sqrt{49}}{2 \cdot 2} = 2 \\ x_2 = \frac{1 - \sqrt{49}}{2 \cdot 2} = -\frac{3}{2} \end{cases};$$

$$3) 7x^2 - 13x - 2 = 0$$

$$D = 169 + 4 \cdot 2 \cdot 7 = 225 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{13 + \sqrt{225}}{2 \cdot 7} = 2 \\ x_2 = \frac{13 - \sqrt{225}}{2 \cdot 7} = -\frac{1}{7} \end{cases};$$

$$4) 4x^2 - 17x - 15 = 0.$$

$$D = 289 + 4 \cdot 4 \cdot 15 = 529 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{17 + \sqrt{529}}{2 \cdot 4} = 5 \\ x_2 = \frac{17 - \sqrt{529}}{2 \cdot 4} = -\frac{3}{4} \end{cases}$$

$$618. 1) z^2 + 7z + 13 = 0$$

$$D = 49 - 4 \cdot 13 = -3 \Rightarrow \begin{cases} z_1 = \frac{-7 + \sqrt{-3}}{2} = \frac{-7 + i\sqrt{3}}{2} \\ z_2 = \frac{-7 - \sqrt{-3}}{2} = \frac{-7 - i\sqrt{3}}{2} \end{cases};$$

$$2) z^2 - 8z + 18 = 0. D = 64 - 4 \cdot 18 = -8 \Rightarrow \begin{cases} z_1 = \frac{8 + \sqrt{-8}}{2} = 4 + i\sqrt{2} \\ z_2 = \frac{8 - \sqrt{-8}}{2} = 4 - i\sqrt{2} \end{cases};$$

$$3) 3z^2 - 2z + 2 = 0. D = 4 - 4 \cdot 3 \cdot 2 = -20 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} z_1 = \frac{2 + \sqrt{-20}}{2 \cdot 3} = \frac{1 + i\sqrt{5}}{3} \\ z_2 = \frac{2 - \sqrt{-20}}{2 \cdot 3} = \frac{1 - i\sqrt{5}}{3} \end{cases};$$

$$4) 5z^2 - 4z + 1 = 0. D = 16 - 4 \cdot 5 = -4 \Rightarrow \begin{cases} z_1 = \frac{4 + \sqrt{-4}}{2 \cdot 5} = \frac{2 + i}{5} \\ z_2 = \frac{4 - \sqrt{-4}}{2 \cdot 5} = \frac{2 - i}{5} \end{cases}.$$

619.

$$1) (3x + 4)^2 + 3(x - 2) = 46 \Leftrightarrow 9x^2 + 24x + 16 + 3x - 6 = 46 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow 9x^2 + 27x - 36 = 0 \Leftrightarrow x^2 + 3x - 4 = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (x - 1)(x + 4) = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = -4 \end{cases};$$

$$2) 2(1 - 1.5x) + 2(x - 2)^2 = 1 \Leftrightarrow 2 - 3x + 2x^2 - 8x + 8 = 1 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 2x^2 - 11x + 9 = 0 \Leftrightarrow (x - 1)\left(x - \frac{9}{2}\right) = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = \frac{9}{2} \end{cases};$$

$$3) (5x-3)(x+2) - (x+4)^2 = 0 \Leftrightarrow 5x^2 + 7x - 6 - x^2 - 8x - 16 = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 4x^2 - x - 22 = 0 \Leftrightarrow D = 1 + 4 \cdot 4 \cdot 22 = 353 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{1 + \sqrt{353}}{8} \\ x = \frac{1 - \sqrt{353}}{8} \end{cases};$$

$$4) x(11-6x) - 20 + (2x-5)^2 = 0 \Leftrightarrow 11x - 6x^2 - 20 + 4x^2 - 20x + 25 = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow -2x^2 - 9x + 5 = 0 \Leftrightarrow 2x^2 + 9x - 5 = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow D = 81 + 4 \cdot 2 \cdot 5 = 121 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{-9+11}{4} = \frac{1}{2} \\ x = \frac{-9-11}{4} = -5 \end{cases}$$

$$620. 1) |x| = \frac{1}{2} \Leftrightarrow x = \pm \frac{1}{2}; 2) |x-1| = 4 \Leftrightarrow x-1 = \pm 4 \Leftrightarrow x = 5; -5;$$

$$3) |3-x| = 2 \Leftrightarrow 3-x = \pm 2 \Leftrightarrow x = 1; 5;$$

$$4) |3x| - 3x = 6 \Leftrightarrow \begin{cases} 3x - 3x = 6 \\ -3x - 3x = 6 \end{cases} \Leftrightarrow x = -1;$$

$$5) |2,5-x| + 3 = 5 \Leftrightarrow |2,5-x| = 2 \Leftrightarrow 2,5-x = \pm 2 \Leftrightarrow x = 0,5; 4,5$$

$$6) |3,7+x| - 2 = 6 \Leftrightarrow |3,7+x| = 8 \Leftrightarrow 3,7+x = \pm 8 \Leftrightarrow x = 4,3; -11,7.$$

$$621. 1) \frac{7}{2x+9} - 6 = 5x \Leftrightarrow \frac{7-6(2x+9)-5x(2x+9)}{2x+9} = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{10x^2 + 57x + 47}{2x+9} = 0 \Leftrightarrow \frac{10(x+1)(x+4,7)}{2x+9} = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = -4,7 \end{cases};$$

$$2) \frac{x^2}{x-2} - \frac{x+2}{x-2} = 4 \Leftrightarrow \frac{x^2 - x - 2 - 4x + 8}{x-2} = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{x^2 - 5x + 6}{x-2} = 0 \Leftrightarrow \frac{(x-2)(x-3)}{(x-2)} = 0 \Leftrightarrow x-3 = 0;$$

$$3) \frac{x}{x^2-16} + \frac{x-1}{x+4} = 1 \Leftrightarrow \frac{x+(x-1)(x-4)-(x-4)(x+4)}{(x-4)(x+4)} = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{x+x^2-5x+4-x^2+16}{(x-4)(x+4)} = 0 \Leftrightarrow \frac{-4(x-5)}{(x-4)(x+4)} = 0 \Leftrightarrow x=5;$$

$$4) \frac{12}{(x+6)^2} + \frac{x}{x+6} = 1 \Leftrightarrow \frac{12+x(x+6)-(x+6)^2}{(x+6)^2} = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{12+x^2+6x-x^2-12x-36}{(x+6)^2} = 0 \Leftrightarrow \frac{-6x-24}{(x+6)^2} = 0 \Leftrightarrow x=-4.$$

$$622. 1) x^4 - 17x^2 + 16 = 0 \Leftrightarrow (x^2 - 1)(x^2 - 16) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (x-1)(x+1)(x-4)(x+4) = 0 \Leftrightarrow x = \pm 1; \pm 4.$$

$$2) x^4 - 37x^2 + 36 = 0 \Leftrightarrow (x^2 - 1)(x^2 - 36) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (x-1)(x+1)(x-6)(x+6) = 0 \Leftrightarrow x = \pm 1; \pm 6.$$

$$3) 2x^4 - 5x^2 - 12 = 0 \Leftrightarrow 2(x^2 - 4)\left(x^2 + \frac{3}{2}\right) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (x-2)(x+2) = 0 \Leftrightarrow x = \pm 2;$$

$$4) x^4 - 3x^2 - 4 = 0 \Leftrightarrow (x^2 + 1)(x^2 - 4) = 0 \Leftrightarrow x^2 - 4 = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (x-2)(x+2) = 0 \Leftrightarrow x = \pm 2.$$

$$623. 1) \sqrt{x+1} - 5 = 0 \Leftrightarrow \sqrt{x+1} = 5 \Leftrightarrow x+1 = 25 \Leftrightarrow x = 24;$$

$$2) 6 - \sqrt{x+3} = 0 \Leftrightarrow \sqrt{x+3} = 6 \Leftrightarrow x+3 = 36 \Leftrightarrow x = 33;$$

$$3) \sqrt{5-x} - 1 = x \Leftrightarrow \sqrt{5-x} = x+1 \Leftrightarrow \begin{cases} 5-x = (x+1)^2 \\ x+1 \geq 0 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x^2 - x - 6 = 0 \\ x \geq -1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (x-3)(x+2) = 0 \\ x \geq -1 \end{cases} \Leftrightarrow x = 3;$$

$$4) 3 + \sqrt{x-5} = x-4 \Leftrightarrow \sqrt{x-5} = x-7 \Leftrightarrow \begin{cases} x-5 = (x-7)^2 \\ x-7 \geq 0 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x^2 - 15x + 54 = 0 \\ x \geq 7 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (x-9)(x-6) = 0 \\ x \geq 7 \end{cases} \Leftrightarrow x = 9;$$

$$5) 7x - \sqrt{2x+2} = 5x \Leftrightarrow 2x = \sqrt{2x+2} \Leftrightarrow \begin{cases} 4x^2 = 2x+2 \\ 2x \geq 0 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 2x^2 - x - 1 = 0 \\ x \geq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2(x-1)\left(x + \frac{1}{2}\right) = 0 \\ x \geq 0 \end{cases} \Leftrightarrow x = 1;$$

$$6) 12x - \sqrt{5x-4} = 11x \Leftrightarrow x = \sqrt{5x-4} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2 = 5x-4 \\ x \geq 0 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x^2 - 5x + 4 = 0 \\ x \geq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (x-1)(x-4) = 0 \\ x \geq 0 \end{cases} \Leftrightarrow x = 1; 4.$$

$$624. 1) x^4 - 5x^3 + 8x^2 - 5x + 1 = 0 \Leftrightarrow x^2 - 5x + 8 - \frac{5}{x} + \frac{1}{x^2} = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 5\left(x + \frac{1}{x}\right) - 6 = 0 \Leftrightarrow \left(x + \frac{1}{x} + 1\right)\left(x + \frac{1}{x} - 6\right) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (x^2 + x + 1)(x^2 - 6x + 1) = 0 \Leftrightarrow x^2 - 6x + 1 = 0$$

$$D = 36 - 4 = 32 \Rightarrow x_{1,2} = \frac{6 \pm \sqrt{32}}{2} = 3 \pm 2\sqrt{2}.$$

$$2) x^4 + x^3 - 18x^2 + x + 1 = 0 \Leftrightarrow x^2 + x - 18 + \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2} = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 + \left(x + \frac{1}{x}\right) - 20 = 0 \Leftrightarrow \left(x + \frac{1}{x} + 5\right)\left(x + \frac{1}{x} - 4\right) = 0 \Leftrightarrow$$

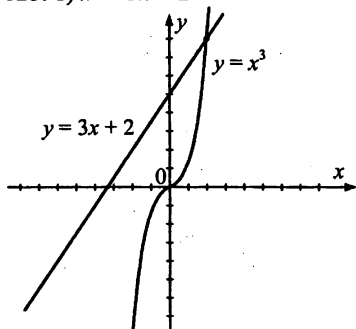
$$\Leftrightarrow (x^2 + 5x + 1)(x^2 - 4x + 1) = 0$$

$$1) D = 25 - 4 = 21 \Rightarrow x_{1,2} = \frac{-5 \pm \sqrt{21}}{2};$$

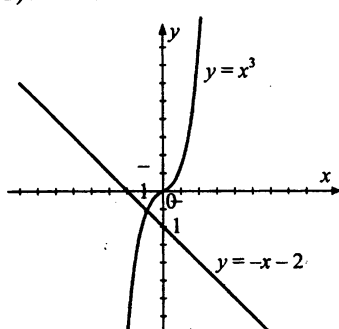
$$2) D = 16 - 4 = 12 \Rightarrow x_{3,4} = \frac{4 \pm \sqrt{12}}{2} = 2 \pm \sqrt{3}.$$

$$625. 1) x^3 = 3x + 2$$

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



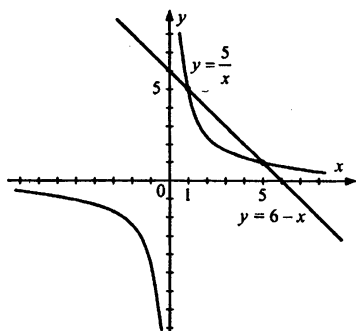
Ответ: $x = 2$.



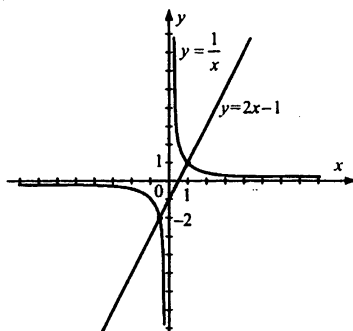
Ответ: $x = -1$.

$$3) \frac{5}{x} = 6 - x$$

$$4) x^{-1} = 2x - 1$$

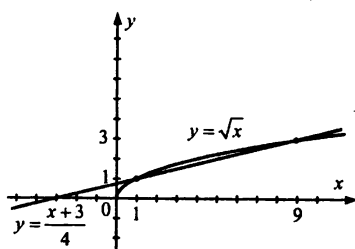


Ответ: $x = 1; 5$.



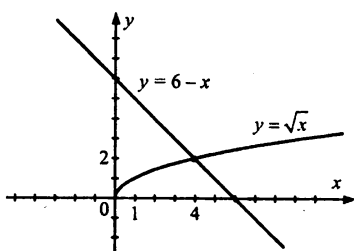
Ответ: $x = -0,5; 1$.

$$5) \sqrt{x} = \frac{x+3}{4}$$



Ответ: $x = 1; 9$.

$$6) \sqrt{x} = 6 - x$$



Ответ: $x = 4$.

$$626. 1) \begin{cases} x + y = 12 \\ x - y = 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x = 14 \\ y = 12 - x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 7 \\ y = 5 \end{cases};$$

$$2) \begin{cases} x + y = 10 \\ y - x = 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2y = 14 \\ x = 10 - y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 7 \\ x = 3 \end{cases};$$

$$3) \begin{cases} 2x + 3y = 11 \\ 2x - y = 7 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4y = 4 \\ 2x = 7 + y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 1 \\ x = 4 \end{cases};$$

$$4) \begin{cases} 3x + 5y = 21 \\ 6x + 5y = 27 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x = 6 \\ 5y = 21 - 3x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 2 \\ y = 3 \end{cases};$$

$$5) \begin{cases} 3x + 5y = 4 \\ 2x - y = 7 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x + 5y = 4 \\ 10x - 5y = 35 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 13x = 39 \\ y = 2x - 7 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 3 \\ y = -1 \end{cases};$$

$$6) \begin{cases} 4x - 3y = 1 \\ 3x + y = -9 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4x - 3y = 1 \\ 9x + 3y = -27 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 13x = -26 \\ y = -9 - 3x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -2 \\ y = -3 \end{cases}.$$

$$627. 1) \begin{cases} \frac{2x}{3} = \frac{3y}{4} - 2 \\ \frac{1}{2}x + \frac{1}{4}y = 5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 8x - 9y = -24 \\ 8x + 4y = 80 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 13y = 104 \\ x = 10 - \frac{y}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 8 \\ x = 6 \end{cases};$$

$$2) \begin{cases} \frac{1}{2}(x+11) = \frac{1}{3}(y+13) + 2 \\ 5x = 3y + 8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3(x+11) - 2(y+13) = 12 \\ 5x - 3y = 8 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 3x - 2y = 5 \\ 5x - 3y = 8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 1 \\ y = -1 \end{cases};$$

$$3) \begin{cases} \frac{3}{7}x - \frac{2}{5}y = 2 \\ \frac{3}{4}x + \frac{1}{6}y = 12\frac{1}{6} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 15x - 14y = 70 \\ 9x + 2y = 146 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 15x - 14y = 70 \\ 63x + 14y = 1022 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 78x = 1092 \\ 14y = 15x - 70 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 14 \\ y = 10 \end{cases};$$

$$4) \begin{cases} \frac{1}{4}(x+3y) = \frac{1}{3}(x+2y) \\ x+5y = 12 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3(x+3y) = 4(x+2y) \\ x+5y = 12 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = y \\ 6y = 12 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 2 \\ y = 2 \end{cases}.$$

$$628. 1) \begin{cases} x-y=7 \\ xy=18 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=x-7 \\ x(x-7)=18 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=x-7 \\ x^2-7x-18=0 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y=x-7 \\ (x-9)(x+2)=0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \begin{cases} x=9 \\ y=2 \end{cases} \\ \begin{cases} x=-2 \\ y=-9 \end{cases} \end{cases};$$

$$2) \begin{cases} x-y=2 \\ xy=15 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=y+2 \\ (y+2)y=15 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=y+2 \\ y^2+2y-15=0 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x=y+2 \\ (y+5)(y-3)=0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \begin{cases} y=3 \\ x=5 \end{cases} \\ \begin{cases} y=-5 \\ x=-3 \end{cases} \end{cases};$$

$$3) \begin{cases} x+y=2 \\ xy=-15 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=2-y \\ (2-y)y=-15 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=2-y \\ y^2-2y-15=0 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x=2-y \\ (y-5)(y+3)=0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \begin{cases} y=5 \\ x=-3 \end{cases} \\ \begin{cases} y=-3 \\ x=5 \end{cases} \end{cases};$$

$$4) \begin{cases} x+y=-5 \\ xy=-36 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=-5-x \\ x(-5-x)=-36 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=-5-x \\ x^2+5x-36=0 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y = -5 - x \\ (x+9)(x-4) = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \begin{cases} x = 4 \\ y = -9 \end{cases} \\ \begin{cases} x = -9 \\ y = 4 \end{cases} \end{cases};$$

$$5) \begin{cases} x^2 + y^2 = 13 \\ xy = 6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (x+y)^2 - 2xy = 13 \\ xy = 6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (x+y)^2 = 25 \\ xy = 6 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \begin{cases} x+y=5 \\ xy=6 \end{cases} \\ \begin{cases} x+y=-5 \\ xy=6 \end{cases} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \begin{cases} x=2 \\ y=3 \end{cases} \\ \begin{cases} x=3 \\ y=2 \end{cases} \\ \begin{cases} x=-2 \\ y=-3 \end{cases} \\ \begin{cases} x=-3 \\ y=-2 \end{cases} \end{cases};$$

$$6) \begin{cases} x^2 + y^2 = 41 \\ xy = 20 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (x+y)^2 - 2xy = 41 \\ xy = 20 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (x+y)^2 = 81 \\ xy = 20 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \begin{cases} x+y=9 \\ xy=20 \end{cases} \\ \begin{cases} x+y=-9 \\ xy=20 \end{cases} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \begin{cases} x=5 \\ y=4 \end{cases} \\ \begin{cases} x=4 \\ y=5 \end{cases} \\ \begin{cases} x=-5 \\ y=-4 \end{cases} \\ \begin{cases} x=-4 \\ y=-5 \end{cases} \end{cases}.$$

$$629. 1) \frac{4(7-8x)}{5} + 3(4x+1) = \frac{12x+17}{2} \Leftrightarrow 8(7-8x) + 30(4x+1) =$$

$$= 5(12x+17) \Leftrightarrow 56 - 64x + 120x + 30 = 60x + 85 \Leftrightarrow 4x = 1 \Leftrightarrow x = \frac{1}{4};$$

$$2) 2(5x-24) - \frac{x+16}{11} = \frac{7x-2}{4} \Leftrightarrow 88(5x-24) - 4(x+16) = 11(7x-2) \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 440x - 2112 - 4x - 64 = 77x - 22 \Leftrightarrow 359x = 2154 \Leftrightarrow x = 6;$$

$$3) \frac{2x+3}{5} + \left(7x - \frac{3-x}{2}\right) = \frac{7x+11}{3} + 1 \Leftrightarrow 6(2x+3) + 30 \cdot 7x - \\ - 15(3-x) = 10(7x+11) + 30 \Leftrightarrow 12x + 18 + 210x - 45 + 15x = \\ = 70x + 110 + 30 \Leftrightarrow 167x = 167 \Leftrightarrow x = 1;$$

$$4) \frac{6x+5}{2} - \left(2x + \frac{2x+1}{2}\right) = \frac{10x+3}{4} \Leftrightarrow 2(6x+5) - 8x - 2(2x+1) = \\ = 10x+3 \Leftrightarrow 12x+10-8x-4x-2=10x+3 \Leftrightarrow 10x=5 \Leftrightarrow x=0,5.$$

$$630. 1) 2x = 1 - x\sqrt{3} \Leftrightarrow (2 + \sqrt{3})x = 1 \Leftrightarrow x = \frac{1}{2 + \sqrt{3}};$$

$$2) x\sqrt{5} - 12 = x \Leftrightarrow (\sqrt{5} - 1)x = 12 \Leftrightarrow x = \frac{12}{\sqrt{5} - 1};$$

$$3) x\sqrt{5} + 3 = x\sqrt{3} + 5 \Leftrightarrow (\sqrt{5} - \sqrt{3})x = 5 - 3 \Leftrightarrow \\ (\sqrt{5} - \sqrt{3})x = (\sqrt{5} - \sqrt{3})(\sqrt{5} + \sqrt{3}) \Leftrightarrow x = \sqrt{5} + \sqrt{3};$$

$$4) 2x\sqrt{6} - \sqrt{3} = 2\sqrt{6} + x\sqrt{3} \Leftrightarrow (2\sqrt{6} - \sqrt{3})x = 2\sqrt{6} + \sqrt{3} \Leftrightarrow \\ x = \frac{(2\sqrt{6} + \sqrt{3})^2}{(2\sqrt{6} - \sqrt{3})(2\sqrt{6} + \sqrt{3})} \Leftrightarrow x = \frac{(2\sqrt{6} + \sqrt{3})^2}{15} = \frac{(2\sqrt{2} + 1)^2}{5}.$$

$$631. 1) \sqrt{x^2} = 1 \Leftrightarrow |x| = 1 \Leftrightarrow x = \pm 1;$$

$$2) \sqrt{(x-1)^2} = 1 \Leftrightarrow |x-1| = 1 \Leftrightarrow x-1 = \pm 1 \Leftrightarrow x = 2; 0;$$

$$3) \sqrt{(x-1)^2} = x-1 \Leftrightarrow |x-1| = x-1 \Leftrightarrow x-1 \geq 0 \Leftrightarrow x \geq 1;$$

$$4) \sqrt{(x-1)^2} = 1-x \Leftrightarrow |x-1| = 1-x \Leftrightarrow 1-x \geq 0 \Leftrightarrow x \leq 1.$$

$$632. 1) \frac{x+2}{x-2} - \frac{x(x-4)}{x^2-4} = \frac{x-2}{x+2} - \frac{4(3+x)}{4-x^2} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{(x+2)^2 - x(x-4) - (x-2)^2 - 4(3+x)}{x^2-4} = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{x^2 + 4x + 4 - x^2 + 4x - x^2 + 4x - 4 - 12 - 4x}{x^2-4} = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{-x^2 + 8x - 12}{x^2-4} = 0 \Leftrightarrow \frac{(x-6)(x+2)}{(x+2)(x-2)} = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x-6=0 \Leftrightarrow x=6;$$

$$2) 1 + \frac{2}{x-1} - \frac{6}{x^2-1} = \frac{3}{x+1} \Leftrightarrow \frac{x^2-1+2(x+1)-6-3(x-1)}{x^2-1} = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{x^2-x}{x^2-1} = 0 \Leftrightarrow \frac{x(x-1)}{(x-1)(x+1)} = 0 \Leftrightarrow x = 0;$$

$$3) \frac{6}{4x^2-1} + \frac{3}{2x+1} = \frac{2}{2x-1} + 1 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{6+3(2x-1)-2(2x+1)-4x^2+1}{4x^2-1} = 0 \Leftrightarrow \frac{-4x^2+2x+2}{4x^2-1} = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{2x^2-x-1}{4x^2-1} = 0 \Leftrightarrow \frac{(2x-1)(x+1)}{(2x-1)(2x+1)} = 0 \Leftrightarrow x+1=0 \Leftrightarrow x=-1;$$

$$4) \frac{x+1}{x-2} - \frac{x+1}{x-1} = \frac{4}{(x-1)(x-2)} - \frac{x-1}{x-2} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{(x+1)(x-1)-(x+1)(x-2)-4+(x-1)^2}{(x-1)(x-2)} = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{x+1-4+x^2-2x+1}{(x-1)(x-2)} = 0 \Leftrightarrow x+1=0 \Leftrightarrow x=-1.$$

$$633. 1) \frac{x^2}{x+1} - \frac{4x}{x+2} = 1 - \frac{7x+6}{x^2+3x+2} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{x^2(x+2)-4x(x+1)-(x+1)(x+2)+(7x+6)}{(x+1)(x+2)} = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{x^3+2x^2-4x-x^2-3x-2+7x+6}{(x+1)(x+2)} = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{x^3-3x^2+4}{(x+1)(x+2)} = 0 \Leftrightarrow \frac{x^3+x^2-4x^2+4}{(x+2)(x+2)} = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{x^2(x+1)-4(x-1)(x+1)}{(x+1)(x+2)} = 0 \Leftrightarrow \frac{(x+1)(x^2-4x+4)}{(x+1)(x+2)} = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{(x-2)^2}{x+2} = 0 \Leftrightarrow x-2=0 \Leftrightarrow x=2;$$

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

$$\Leftrightarrow \frac{2x^2(x+1)+x(3x-2)-32x(x+1)+2x^2}{x(x-1)(x+1)} = 0 \Leftrightarrow$$

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

$$\Leftrightarrow \frac{2x^3 + 5x^2 - 4x - 3}{x(x-1)(x+1)} = 0 \Leftrightarrow \frac{(x-1)(2x^2 + 7x + 3)}{x(x-1)(x+1)} = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{(2x+1)(x+3)}{x(x+1)} = 0 \Leftrightarrow (2x+1)(x+3) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x = -\frac{1}{2}; -3.$$

$$634. 1) \sqrt{3x+4} - \sqrt{x+9} = 1 \Leftrightarrow \sqrt{3x+4} = 1 + \sqrt{x+9} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 3x+4 = 1+x+9+2\sqrt{x+9} \Leftrightarrow 2x-6 = 2\sqrt{x+9} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} (x-3)^2 = x+9 \\ x-3 \geq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2 - 7x = 0 \\ x \geq 3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x(x-7) = 0 \\ x \geq 3 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 0; 7 \\ x \geq 3 \end{cases} \Leftrightarrow x = 7;$$

$$2) \sqrt{21+x} - \sqrt{28-3x} = 1 \Leftrightarrow \sqrt{21+x} = 1 + \sqrt{28-3x} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 21+x = 1+28-3x+2\sqrt{28-3x} \Leftrightarrow 4x-8 = 2\sqrt{28-3x} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} (2x-4)^2 = 28-3x \\ 2x-4 \geq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4x^2 - 13x - 12 = 0 \\ x \geq 2 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} (x-4)(4x+3) = 0 \\ x \geq 2 \end{cases} \Leftrightarrow x-4 = 0 \Leftrightarrow x = 4;$$

$$3) \sqrt{5x+3} = \frac{3x+1}{\sqrt{5x-3}} \Leftrightarrow \frac{\sqrt{(5x+3)(5x-3)} - 3x - 1}{\sqrt{5x-3}} = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \sqrt{(5x+3)(5x-3)} = 3x+1 \\ 5x-3 \geq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (5x+3)(5x-3) = (3x+1)^2 \\ 5x-3 \geq 0 \\ 3x+1 \geq 1 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 16x^2 - 6x - 10 = 0 \\ x \geq 0,6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 8x^2 - 3x - 5 = 0 \\ x \geq 0,6 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} (x-1)(8x+5) = 0 \\ x \geq 0,6 \end{cases} \Leftrightarrow x-1 = 0 \Leftrightarrow x = 1;$$

$$4) \sqrt{2x-3} = \frac{9}{\sqrt{5x+12}} \Leftrightarrow \frac{\sqrt{(2x-3)(5x+12)} - 9}{\sqrt{5x+12}} = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \sqrt{(2x-3)(5x+12)} = 9 \\ 5x+12 \geq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (2x-3)(5x+12) = 81 \\ 5x+12 \geq 0 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 10x^2 + 9x - 117 = 0 \\ 5x + 12 \geq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (x-3)(10x+39) = 0 \\ 10x + 24 \geq 0 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x - 3 = 0 \Leftrightarrow x = 3;$$

$$5) \sqrt{9-5x} + \frac{4}{\sqrt{3+x}} = 2\sqrt{3+x} \Leftrightarrow \frac{\sqrt{(9-5x)(3+x)} + 4 - 2(3+x)}{\sqrt{3+x}} = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{\sqrt{(9-5x)(3+x)} - 2(x+1)}{\sqrt{3+x}} = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} \sqrt{(9-5x)(3+x)} = 2(x+1) \\ 3+x \geq 0 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} (9-5x)(3+x) = 4(x+1)^2 \\ x+1 \geq 0 \\ 3+x \geq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 9x^2 + 14x - 23 = 0 \\ x+1 \geq 0 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} (x-1)(9x+23) = 0 \\ 9x+9 \geq 0 \end{cases} \Leftrightarrow x-1 = 0 \Leftrightarrow x = 1;$$

$$6) \frac{2}{\sqrt{3x+1}} + \sqrt{3x+1} = \sqrt{5x+9} \Leftrightarrow \frac{2+3x+1-\sqrt{(5x+9)(3x+1)}}{\sqrt{3x+1}} = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{3(x+1)-\sqrt{(5x+9)(3x+1)}}{\sqrt{3x+1}} = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} \sqrt{(5x+9)(3x+1)} = 3(x+1) \\ 3x+1 \geq 0 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} (5x+9)(3x+1) = 9(x+1)^2 \\ x+1 \geq 0 \\ 3x+1 \geq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 6x^2 + 14x = 0 \\ 3x+1 \geq 0 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\begin{cases} (3x+7)x = 0 \\ 3x+1 \geq 1 \end{cases} \Leftrightarrow x = 0.$$

$$635. 1) x^2 - 5ax - 6a^2 = 0; D = 25a^2 + 2 \cdot 4a^2 = 49a^2$$

$$x_{1,2} = \frac{5a \pm \sqrt{49a^2}}{2} = \frac{5a \pm 7|a|}{2} = 6a; -a;$$

$$2) x^2 - 7ax + 10a^2 = 0; D = 49a^2 - 40a^2 = 9a^2$$

$$x_{1,2} = \frac{7a \pm \sqrt{9a^2}}{2} = \frac{7a \pm 3|a|}{2} = 5a; 2a;$$

$$3) x^2 - 6ax + 9a^2 - b^2 = 0; D = 36a^2 - 36a^2 + 4b^2 = 4b^2$$

$$x_{1,2} = \frac{6a \pm \sqrt{4b^2}}{2} = \frac{6a \pm 2|b|}{2} = 3a \pm b;$$

$$4) x^2 - 4ax - b^2 + 4a^2 = 0; D = 16a^2 + 4b^2 - 16a^2 = 4b^2$$

$$x_{1,2} = \frac{4a \pm \sqrt{4b^2}}{2} = \frac{4a \pm 2|b|}{2} = 2a \pm b.$$

$$636. 1) x^2 - ax = 0 \Leftrightarrow x(x - a) = 0 \Leftrightarrow x = 0; a;$$

$$2) ax^2 - x = 0 \Leftrightarrow x(ax - 1) = 0 \Leftrightarrow x = 0; \frac{1}{a};$$

$$3) ax^2 + bx = 0 \Leftrightarrow x(ax + b) = 0 \Leftrightarrow x = 0; -\frac{b}{a};$$

$$4) \frac{x^2}{a} + \frac{x}{b} = 0 \Leftrightarrow x\left(\frac{x}{a} + \frac{1}{b}\right) = 0 \Leftrightarrow x = 0; -\frac{a}{b};$$

$$5) \frac{ax^2}{b} + x = 0 \Leftrightarrow x\left(\frac{ax}{b} + 1\right) = 0 \Leftrightarrow x = 0; -\frac{b}{a};$$

$$6) \frac{ax^2}{b} - \frac{x}{a} = 0 \Leftrightarrow x\left(\frac{ax}{b} - \frac{1}{a}\right) = 0 \Leftrightarrow x = 0; \frac{b}{a^2}.$$

$$637. 1) \begin{cases} 2y - 3x = 1 \\ 3x + 5y = 34 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 7y = 35 \\ 3x = 2y - 1 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y = 5 \\ 3x = 9 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 5 \\ x = 3 \end{cases};$$

$$2) \begin{cases} 10x - 3y = 38 \\ 6x + 5y = 50 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 30x - 9y = 114 \\ 30x + 25y = 250 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\begin{cases} 34y = 136 \\ 6x = 50 - 5y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 4 \\ 6x = 30 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 4 \\ x = 5 \end{cases};$$

$$3) \begin{cases} 6x - 15y = 12 \\ 4x - 9y = 10 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 12x - 30y = 24 \\ 12x - 27y = 30 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3y = 6 \\ 4x = 9y + 10 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y = 2 \\ 4x = 28 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 2 \\ x = 7 \end{cases};$$

$$4) \begin{cases} 14y - 9x = 5 \\ 12x + 21y = 33 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 42y - 27x = 15 \\ 24x + 42y = 66 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 51x = 51 \\ 14y = 9x + 5 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 1 \\ 14y = 14 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 1 \\ y = 1 \end{cases}.$$

$$638. 1) \begin{cases} x^2 - 5y^2 = -1 \\ 3xy + 7y^2 = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2 + 3xy + 2y^2 = 0 \\ x^2 - 5y^2 = -1 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x^2 + xy + 2xy + 2y^2 = 0 \\ x^2 - 5y^2 = -1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (x + 2y)(x + y) = 0 \\ x^2 - 5y^2 = -1 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = -2y \\ 4y^2 - 5y^2 = -1 \\ x = -y \\ y^2 - 5y^2 = -1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -2y \\ y^2 = 1 \\ x = -y \\ y^2 = \frac{1}{4} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 1 \\ x = -2 \\ y = -1 \\ x = 2 \\ y = \frac{1}{2} \\ x = -\frac{1}{2} \\ y = -\frac{1}{2} \\ x = \frac{1}{2} \end{cases};$$

$$2) \begin{cases} 3y^2 - 2xy = 160 \\ y^2 - 3xy - 2x^2 = 8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3y^2 - 2xy = 160 \\ 20y^2 - 60xy - 40x^2 = 160 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 17y^2 - 58xy - 40x^2 = 0 \\ 3y^2 - 2xy = 160 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (y - 4x) \left(y + \frac{20}{34}x \right) \\ 3y^2 - 2xy = 160 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y = 4x \\ 48x^2 - 8x^2 = 160 \\ y = -\frac{10}{17}x \\ 3 \cdot \frac{10}{289}x^2 + 2 \cdot \frac{10}{17}x^2 = 160 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2 = 4 \\ y = 4x \\ x^2 = \frac{289}{4} \\ y = -\frac{10}{17}x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 2 \\ y = 8 \\ x = -2 \\ y = -8 \\ x = \frac{17}{2} \\ y = -5 \\ x = -\frac{17}{2} \\ y = 5 \end{cases};$$

$$3) \begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{3}{2} \\ \frac{1}{x^2} + \frac{1}{y^2} = \frac{5}{4} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{3}{2} \\ \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y} \right)^2 - \frac{2}{xy} = \frac{5}{4} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{3}{2} \\ \frac{2}{xy} = 1 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{3}{2} \\ \frac{1}{x} \cdot \frac{1}{y} = \frac{1}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{1}{x} = 1 \\ \frac{1}{y} = \frac{1}{2} \\ \frac{1}{x} = \frac{1}{2} \\ \frac{1}{y} = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=1 \\ y=2 \\ x=2 \\ y=1 \end{cases};$$

$$4) \begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{3} \\ \frac{1}{x^2} - \frac{1}{y^2} = \frac{4}{3} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{3} \\ \left(\frac{1}{x} - \frac{1}{y}\right)\left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y}\right) = \frac{4}{3} \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{3} \\ \frac{1}{x} - \frac{1}{y} = 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{2}{x} = 4\frac{1}{3} \\ \frac{1}{y} = \frac{1}{x} - 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{1}{x} = \frac{13}{6} \\ \frac{1}{y} = \frac{1}{x} - 4 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{6}{13} \\ \frac{1}{y} = \frac{13}{6} - 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{6}{13} \\ y = -\frac{6}{11} \end{cases};$$

$$5) \begin{cases} 2x^2 + y^2 + 5xy = 32 \\ y^2 - xy - 2x^2 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x^2 + y^2 + 5xy = 32 \\ y^2 + xy - 2(xy + x^2) = 0 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 2x^2 + y^2 + 5xy = 32 \\ (y+x)(y-2x) = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = -x \\ 2x^2 + x^2 - 5x^2 = 32 \\ y = 2x \\ 2x^2 + 4x^2 + 10x^2 = 32 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x^2 = -16 \\ y = -x \\ y = -2x \\ x^2 = 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \sqrt{2} \\ y = 2\sqrt{2} \\ x = -\sqrt{2} \\ y = -2\sqrt{2} \end{cases};$$

$$6) \begin{cases} x^2 - 2y^2 + 4xy = -45 \\ y^2 - xy - 6x^2 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2 - 2y^2 + 4xy = -45 \\ (y - 3x)(y + 2x) = 0 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y = 3x \\ x^2 - 18x^2 + 12x^2 = -45 \\ y = -2x \\ x^2 - 8x^2 - 8x^2 = -45 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2 = 9 \\ y = 3x \\ x^2 = 3 \\ y = -2x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 3 \\ y = 9 \\ x = -3 \\ y = -9 \\ x = \sqrt{3} \\ y = -2\sqrt{3} \\ x = -\sqrt{3} \\ y = 2\sqrt{3} \end{cases};$$

$$7) \begin{cases} 27x^3 - y^3 = 26 \\ 9x^2 + 3xy + y^2 = 13 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (3x - y)(9x^2 + 3xy + y^2) = 13 \\ 9x^2 + 3xy + y^2 = 13 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 3x - y = 1 \\ 9x^2 + 3xy + y^2 = 13 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 3x - 1 \\ 9x^2 + 9x^2 - 3x + 9x^2 - 6x + 1 = 13 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y = 3x - 1 \\ 27x^2 - 9x - 12 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 9x^2 - 6x - 4 = 0 \\ y = 3x - 1 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$D = 36 + 4 \cdot 4 \cdot 9 = 180$$

$$x_{1,2} = \frac{6 \pm \sqrt{180}}{18} = \frac{6 \pm 6\sqrt{5}}{18} = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{3} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{1 + \sqrt{5}}{3} \\ y = \sqrt{5} \end{cases}; \begin{cases} x = \frac{1 - \sqrt{5}}{3} \\ y = -\sqrt{5} \end{cases}.$$

$$8) \begin{cases} x^3 + 8y^3 = 12xy \\ x + 2y = 6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (x + 2y)(x^2 - 2xy + 4y^2) = 12xy \\ x + 2y = 6 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x^2 - 2xy + 4y^2 = 2xy \\ x + 2y = 6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (x - 2y)^2 = 0 \\ x + 2y = 6 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 2y \\ 4y = 6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 1,5 \\ x = 3 \end{cases}.$$

$$639. 1) \begin{cases} x - y = 3 \\ -2x + 2y = -10 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x - y = 3 \\ x - y = 5 \end{cases} \Rightarrow 3 = 5 \text{ — противоречие;}$$

$$2) \begin{cases} 3x-2y=7 \\ -9x+6y=21 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x-2y=7 \\ 3x-2y=-7 \end{cases} \Rightarrow 7=7 \text{ — противоречие.}$$

$$640. 1) 3x-7 < 4(x+2) \Leftrightarrow 3x-7 < 4x+8 \Leftrightarrow x > -15;$$

$$2) 7-6x \geq \frac{1}{3}(9x-1) \Leftrightarrow 7-6x \geq 3x-\frac{1}{3} \Leftrightarrow 9x \leq \frac{22}{3} \Leftrightarrow x \leq \frac{22}{27};$$

$$3) 1,5(x-4)+2,5x < x+6 \Leftrightarrow 1,5x-6+2,5x < x+6 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow 3x < 12 \Leftrightarrow x < 4;$$

$$4) 1,4(x+5)+1,6 > 9+x \Leftrightarrow 3x+7 > 9+x \Leftrightarrow 2x > 2 \Leftrightarrow x > 1.$$

$$641. 1) \frac{x-1}{3} - \frac{x-4}{2} \leq 1 \Leftrightarrow 2x-2-3x+12 \leq 6 \Leftrightarrow -x \leq -4 \Leftrightarrow x \geq 4;$$

$$2) \frac{x+4}{5} - \frac{x-1}{4} \geq 1 \Leftrightarrow 4x+16-5x+5 \geq 20 \Leftrightarrow -x \geq -1 \Leftrightarrow x \leq 1;$$

$$3) \frac{x-1}{2} + \frac{x+1}{3} \geq 7 \Leftrightarrow 3x-3+2x+2 \geq 42 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 5x \geq 43 \Leftrightarrow x \geq \frac{43}{5} \Leftrightarrow x \geq 8\frac{3}{5};$$

$$4) \frac{2x-5}{4} - \frac{3-2x}{5} < 1 \Leftrightarrow 10x-25-12+8x < 20 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 18x < 57 \Leftrightarrow x < \frac{57}{18} \Leftrightarrow x < 3\frac{1}{6};$$

$$5) x + \frac{x-3}{6} > 3 \Leftrightarrow 6x+x-3 > 18 \Leftrightarrow 7x > 21 \Leftrightarrow x > 3;$$

$$6) x + \frac{x+2}{4} < 3 \Leftrightarrow 4x+x+2 < 12 \Leftrightarrow 5x < 10 \Leftrightarrow x < 2.$$

$$642. 1) \begin{cases} x+5 \geq 5x-3 \\ 2x-5 < 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4x \leq 8 \\ 2x < 5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \leq 2 \\ x < 2,5 \end{cases} \Leftrightarrow x \leq 2;$$

$$2) \begin{cases} 2x+3 \geq 0 \\ x-7 < 4x-1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x \geq -3 \\ 3x > -6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \geq -1,5 \\ x > -2 \end{cases} \Leftrightarrow x \geq -1,5;$$

$$3) \begin{cases} 5x-1 \leq 7+x \\ -0,2x > 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4x \leq 8 \\ x < -5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \leq 2 \\ x < -5 \end{cases} \Leftrightarrow x < -5;$$

$$4) \begin{cases} 3x-2 \geq 10-x \\ -0,5x > 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4x \geq 12 \\ x > -2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \geq 3 \\ x > -2 \end{cases} \Leftrightarrow x \geq 3.$$

$$643. 1) \frac{x-2}{6} - x \geq \frac{x-8}{3} \Leftrightarrow x-2-6x \geq 2x-16 \Leftrightarrow 7x \leq 14 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x \leq 2 \Rightarrow x = 1; 2;$$

$$2) \frac{x+5}{2} > \frac{x-5}{4} + x \Leftrightarrow 2x+10 > x-5+4x \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 3x < 15 \Leftrightarrow x < 5 \Rightarrow x = 1; 2; 3; 4.$$

$$644. 1) \begin{cases} 2(x+1) < 8-x \\ -5x-9 < 6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x+2 < 8-x \\ -5x < 15 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x < 6 \\ x > -3 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x < 2 \\ x > -3 \end{cases} \Rightarrow x = -2; -1; 0; 1;$$

$$2) \begin{cases} 3y + \frac{2y-13}{11} > 2 \\ \frac{y-3y-20}{6} < -\frac{2}{3}(y-7) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 33y+2y-13 > 22 \\ 3y-6y+40 < -12y+84 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 35y > 35 \\ 9y < 44 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y > 1 \\ y < 4\frac{8}{9} \end{cases} \Rightarrow y = 2; 3; 4;$$

$$3) \begin{cases} 3(x-1) > x-7 \\ -4x+7 > -5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x-3 > x-7 \\ -4x > -12 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x > -4 \\ x < 3 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x > -2 \\ x < 3 \end{cases} \Rightarrow x = -1; 0; 1; 2;$$

$$4) \begin{cases} \frac{y-1}{2} - \frac{y-3}{4} \geq \frac{y-2}{3} - y \\ 1-y \geq \frac{1}{2}y-4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 6y-6-3y+9 \geq 4y-8-12y \\ 2-2y \geq y-8 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 11y \geq -11 \\ 3y \leq 10 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y \geq -1 \\ y \leq 3\frac{1}{3} \end{cases} \Rightarrow y = -1; 0; 1; 2; 3.$$

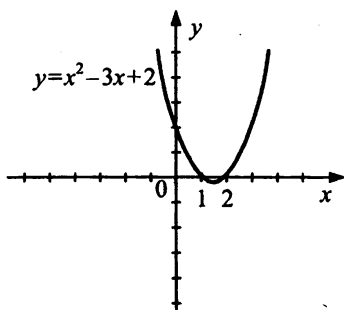
$$645. \begin{cases} \frac{3x-2}{4} + 2\frac{1}{2} > \frac{2x-1}{3} - \frac{3x+2}{6} \\ \frac{2x-5}{3} - \frac{3x-1}{2} > \frac{x-3}{5} - \frac{2x-1}{4} \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 9x-6+30 > 8x-4-6x-4 \\ 40x-100-90x+30 > 12x-36-30x+15 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 7x > -32 \\ 32x < -49 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x > -4\frac{4}{7} \\ x < -1\frac{17}{32} \end{cases} \Rightarrow x = -4; -3; -2.$$

$$646. 1) x^2 - 3x + 2 > 0 \Leftrightarrow$$

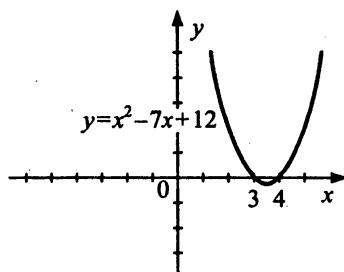
$$\Leftrightarrow (x-1)(x-2) > 0$$



$$\Rightarrow x \in (-\infty; 1) \cup (2; +\infty)$$

$$3) x^2 - 7x + 12 > 0 \Leftrightarrow$$

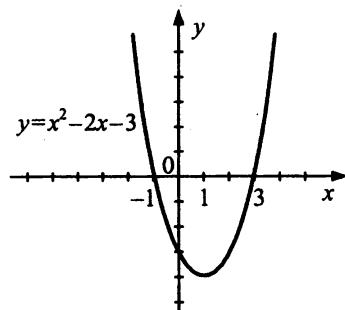
$$\Leftrightarrow (x-3)(x-4) > 0$$



$$\Rightarrow x \in (-\infty; 3) \cup (4; +\infty)$$

$$2) x^2 - 2x - 3 \leq 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (x+1)(x-3) \leq 0$$

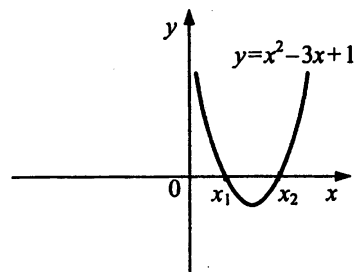


$$\Rightarrow x \in [-1; 3]$$

$$4) -x^2 + 3x - 1 \geq 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x^2 - 3x + 1 \leq 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \left(x - \frac{3+\sqrt{5}}{2}\right) \left(x + \frac{3-\sqrt{5}}{2}\right) \leq 0$$



$$\Rightarrow x \in \left[\frac{3-\sqrt{5}}{2}; \frac{3+\sqrt{5}}{2}\right]$$

$$5) 8x^2 + 4x + 3 < 0$$

$$D = 16 - 4 \cdot 8 \cdot 3 = -80 < 0 \Rightarrow 8x^2 + 4x + 3 > 0$$

при любом $x \Rightarrow$ решений нет;

$$6) x - x^2 - 1 \geq 0 \Leftrightarrow x^2 - x + 1 \geq 0.$$

$$D = 1 - 4 = -3 < 0 \Rightarrow$$

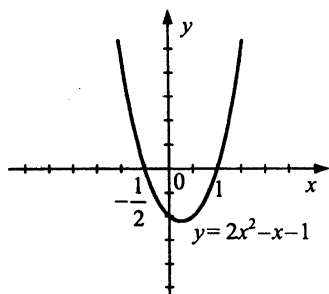
$x^2 - x + 1 > 0$ при любом $x \Rightarrow x$ — любое;

$$7) 2x^2 - x - 1 < 0 \Leftrightarrow$$

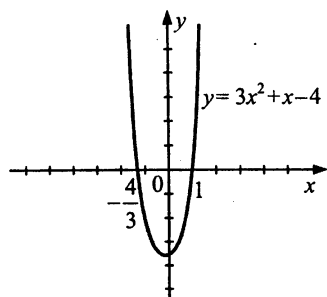
$$(x-1)(2x+1) < 0$$

$$8) 3x^2 + x - 4 > 0 \Leftrightarrow$$

$$(x-1)(3x+4) > 0$$



$$\Rightarrow x \in \left(-\frac{1}{2}; 1\right)$$



$$\Rightarrow x \in \left(-\infty; -\frac{4}{3}\right) \cup (1; +\infty).$$

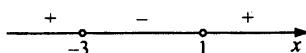
$$647. 1) |x| > \frac{1}{5} \Leftrightarrow \begin{cases} x > \frac{1}{5} \\ x < -\frac{1}{5} \end{cases};$$

$$2) |x-1| < 2\frac{1}{3} \Leftrightarrow -2\frac{1}{3} < x-1 < 2\frac{1}{3} \Leftrightarrow -1\frac{1}{3} < x < 3\frac{1}{3};$$

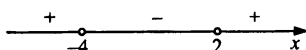
$$3) |x-1| > 3 \Leftrightarrow \begin{cases} x-1 > 3 \\ x-1 < -3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x > 4 \\ x < -4 \end{cases};$$

$$4) |x-1| \leq 2 \Leftrightarrow -2 \leq x-1 \leq 2 \Leftrightarrow -1 \leq x \leq 3.$$

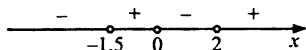
$$648. 1) (x-1)(x+3) > 0 \\ \Rightarrow x \in (-\infty; -3) \cup (1; +\infty)$$



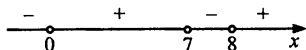
$$2) (x+4)(x-2) < 0 \\ \Rightarrow x \in (-4; 2)$$



$$3) (x+1,5)(x-2)x > 0 \\ \Rightarrow x \in (-1,5; 0) \cup (2; +\infty)$$

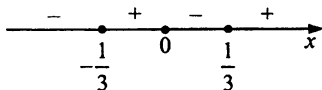


$$4) x(x-8)(x-7) > 0 \\ \Rightarrow x \in (0; 7) \cup (8; +\infty)$$



$$5) (x-1)\left(x^2 - \frac{1}{9}\right) \geq 0 \Leftrightarrow (x-1)\left(x - \frac{1}{3}\right)\left(x + \frac{1}{3}\right)$$

$$\Rightarrow x \in \left[-\frac{1}{3}; 0\right] \cup \left[\frac{1}{3}; +\infty\right)$$



$$6) (x+3)\left(x^2 - \frac{1}{4}\right) \leq 0 \Leftrightarrow (x+3)\left(x - \frac{1}{2}\right)\left(x + \frac{1}{2}\right) \leq 0$$

$$\Rightarrow x \in (-\infty; -3] \cup \left[-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}\right]$$

649. 1) $5\sqrt{2} \vee 7 \Leftrightarrow 25 \cdot 2 \vee 49, 50 > 49 \Rightarrow 5\sqrt{2} > 7;$

2) $9 \vee 4\sqrt{5} \Leftrightarrow 81 \vee 6 \cdot 5, 81 > 30 \Rightarrow 9 > 4\sqrt{5};$

3) $10\sqrt{11} \vee 11\sqrt{10} \Leftrightarrow 100 \cdot 11 \vee 121 \cdot 10, 1100 < 1210 \Rightarrow 10\sqrt{11} < 11\sqrt{10};$

4) $5\sqrt{6} \vee 6\sqrt{5} \Leftrightarrow 25 \cdot 6 \vee 36 \cdot 5, 150 < 180 \Rightarrow 5\sqrt{6} < 6\sqrt{5};$

5) $3\sqrt[3]{3} \vee 2\sqrt[3]{10} \Leftrightarrow 27 \cdot 3 \vee 8 \cdot 10, 81 > 80 \Rightarrow 3\sqrt[3]{3} > 2\sqrt[3]{10};$

6) $2\sqrt[3]{3} \vee \sqrt{2} \cdot \sqrt[3]{5} \Leftrightarrow 64 \cdot 3 \vee 8 \cdot 25, 192 < 200 \Rightarrow 2\sqrt[3]{3} < \sqrt{2} \cdot \sqrt[3]{5}$

650.
$$\begin{cases} \frac{x}{8} - \frac{x}{4} + \frac{x}{2} > x + 5 \\ \frac{1}{8}(x+2) < -\frac{1}{7}(x-2) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x - 2x + 4x > 8x + 40 \\ 7x + 14 < -8x + 16 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 5x < -40 \\ 15x < -2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x < -8 \\ x < -\frac{2}{15} \end{cases} \Rightarrow x = -9$$

651.
$$\begin{cases} \frac{5x - \frac{3-2x}{2}}{2} > \frac{7x-5}{2} + x \\ \frac{7x-2}{3} - 2x < 5 - \frac{x-2}{4} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 10x - 3 + 2x > 7x - 5 + 2x \\ 28x - 8 - 24x < 60 - 3x + 6 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 3x > -2 \\ 7x < 74 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x > -\frac{2}{3} \\ x < 10\frac{4}{7} \end{cases} \Rightarrow x = 10$$

652. 1) $\left|\frac{x}{2} + 3\right| > 2,5 \Leftrightarrow \begin{cases} -\frac{x}{2} + 3 > 2,5 \\ \frac{x}{2} + 3 < -2,5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -\frac{x}{2} > -0,5 \\ \frac{x}{2} < -5,5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x > -1 \\ x < -11 \end{cases};$

2) $|3x - 2| \geq 10 \Leftrightarrow \begin{cases} 3x - 2 \geq 10 \\ 3x - 2 \leq -10 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x \geq 12 \\ 3x \leq -8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \geq 4 \\ x \leq -2\frac{2}{3} \end{cases};$

3) $|5x - 3| < 7 \Leftrightarrow -7 < 5x - 3 < 7 \Leftrightarrow -4 < 5x < 10 \Leftrightarrow -0,8 < x < 2;$

4) $|2 + 5x| \leq 0 \Leftrightarrow 2 + 5x = 0 \Leftrightarrow x = -0,4.$

$$653. 1) \sqrt{x^2} < 1 \Leftrightarrow |x| < 1 \Leftrightarrow -1 < x < 1;$$

$$2) \sqrt{x^2} > 1 \Leftrightarrow |x| > 1 \Leftrightarrow \begin{cases} x > 1 \\ x < -1 \end{cases};$$

$$3) \sqrt{(x-1)^2} < 1 \Leftrightarrow |x-1| < 1 \Leftrightarrow -1 < x-1 < 1 \Leftrightarrow 0 < x < 2;$$

$$4) \sqrt{(x-1)^2} > 1 \Leftrightarrow |x-1| > 1 \Leftrightarrow \begin{cases} x-1 > 1 \\ x-1 < -1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x > 2 \\ x < 0 \end{cases}.$$

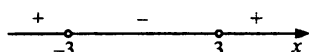
$$654. 1) x^5 > -32 \Leftrightarrow x > -2;$$

$$2) x^7 < 128 \Leftrightarrow x < 2;$$

$$3) x^4 > 81 \Leftrightarrow x^4 - 81 > 0 \Leftrightarrow (x^2 - 9)(x^2 + 9) > 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (x-3)(x+3) > 0$$

$$\Rightarrow x \in (-\infty; -3) \cup (3; +\infty);$$

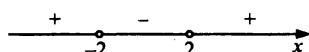


$$4) x^6 < 64 \Leftrightarrow x^6 - 64 < 0 \Leftrightarrow (x^3 - 8)(x^3 + 8) < 0 \Leftrightarrow$$

$$(x-2)(x^2+2x+4)(x+2)(x^2-2x+4) < 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (x-2)(x+2) < 0$$

$$\Rightarrow x \in (-2; 2);$$



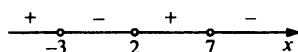
$$6) x^{-5} < 1 \Leftrightarrow x < 1;$$

$$7) x^{-8} > 1 \Leftrightarrow \frac{1}{x^8} > 1 \Leftrightarrow -1 < x < 1;$$

$$8) x^{-10} < 1 \Leftrightarrow \frac{1}{x^{10}} < 1 \Leftrightarrow \begin{cases} x > 1 \\ x < -1 \end{cases}.$$

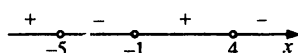
$$655. 1) \frac{(x+3)(x-7)}{2-x} > 0$$

$$\Rightarrow x \in (-\infty; -3) \cup (2; 7);$$



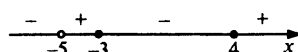
$$2) \frac{(x+1)(4-x)}{x+5} < 0$$

$$\Rightarrow x \in (-5; -1) \cup (4; +\infty);$$



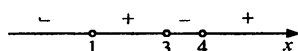
$$3) \frac{x^2 - x - 12}{x+5} \geq 0 \Leftrightarrow \frac{(x-4)(x+3)}{(x+5)} \geq 0$$

$$\Rightarrow x \in (-5; 3] \cup [4; +\infty);$$



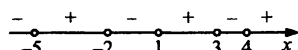
$$4) \frac{x^2 - 7x + 12}{x-1} < 0 \Leftrightarrow \frac{(x-3)(x-4)}{x-1} < 0$$

$$\Rightarrow x \in (-\infty; -1) \cup (3; 4);$$



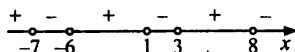
$$5) \frac{(x-1)(x+2)(x-3)}{(x-4)(x+5)} < 0$$

$$\Rightarrow x \in (-\infty; -5) \cup (-2; 1) \cup (3; 4);$$



$$6) \frac{(x+7)(x-3)}{(8-x)(x+6)(x-1)} < 0$$

$$\Rightarrow x \in (-7; -6) \cup (1; 3) \cup (8; +\infty).$$



$$656. 1) \text{ Заметим, что } (a-b)^2 \geq 0 \Leftrightarrow a^2 - 2ab + b^2 \geq 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow a^2 - ab + b^2 \geq ab.$$

$$2) \text{ Заметим, что при } b \geq 0: \left(\frac{\sqrt{b}}{\sqrt{2}} - 1 \right)^2 \geq 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{b}{2} - \frac{2}{\sqrt{2}}\sqrt{b} + 1 \geq 0 \Leftrightarrow \frac{b}{2} + 1 \geq \sqrt{2}b.$$

$$3) \text{ Заметим, что при } a \neq 0: (a - a^{-1})^2 \geq 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow a^2 - 2a \cdot a^{-1} + a^{-2} \geq 0 \Leftrightarrow a^2 + a^{-2} \geq 2.$$

$$4) \text{ Заметим, что при } a > 0: \left(a^{\frac{3}{2}} - a^{-\frac{3}{2}} \right)^2 \geq 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow a^3 - 2a^{\frac{3}{2}} \cdot a^{-\frac{3}{2}} + a^{-3} \geq 0 \Leftrightarrow a^3 + a^{-3} \geq 2.$$

657. Пусть это числа a и b , тогда:

$$\begin{cases} a+b=120 \\ a-b=5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2a=125 \\ b=120-a \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a=62,5 \\ b=57,5 \end{cases}. \text{ Ответ: } 57,5; 62,5.$$

658. Пусть x — скорость течения реки, тогда:

$$3(25+x) = 4,5(25-x) \Leftrightarrow 75 + 3x = 112,5 - 4,5x \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 7,5x = 37,5 \Leftrightarrow x = 5 \text{ км/ч. Ответ: } 5 \text{ км/ч.}$$

659. Пусть x — скорость течения реки, тогда:

$$2,4(16+x) = 4 \cdot (16-x) \Leftrightarrow 38,4 + 2,4x = 64 - 4x \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 6,4x = 25,6 \Leftrightarrow x = 4 \text{ км/ч. Ответ: } 4 \text{ км/ч.}$$

660. Пусть x — скорость катера, y — скорость течения, тогда:

$$\begin{cases} (x+y)-1=15 \\ (x-y) \cdot 1,5=15 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x+y=15 \\ x-y=10 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2y=5 \\ x=10+y \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y=2,5 \text{ (км/ч)} \\ x=12,5 \text{ (км/ч)} \end{cases}. \text{ Ответ: } 12,5 \text{ км/ч; } 2,5 \text{ км/ч.}$$

661. Пусть длина основания — x см, тогда длина боковой стороны — $13x$ см, периметр равен 54 см, имеем:

$$x + 2 \cdot 13x = 54 \Leftrightarrow 27x = 54 \Leftrightarrow x = 2 \text{ см}$$

Следовательно, длина основания — 2 см, боковой стороны — 26 см.

Ответ: 2 см, 26 см.

662. Пусть скорость прежнего трамвая — x км/ч, тогда скорость нового — $(x + 5)$ км/ч. Новый трамвай проходит 20 км на 12 минут быстрее, имеем:

$$\frac{20}{x} - \frac{20}{x+5} = \frac{12}{60} \Leftrightarrow \frac{100 + 20x - 20x}{x(x+5)} = \frac{1}{5} \Leftrightarrow$$

$$x^2 + 5x = 500 \Leftrightarrow x^2 + 5x - 500 = 0 \Leftrightarrow$$

$$\begin{cases} x = 20 \\ x = -25 \end{cases} \Rightarrow x = 20 \text{ км/ч — скорость прежнего трамвая.}$$

Следовательно, скорость нового — 25 км/ч, а расстояние в 20 км он проходит за $\frac{20}{25} = \frac{4}{5}$ ч = $\frac{4}{5} \cdot 60$ мин = 48 мин.

Ответ: за 48 мин.

663. Пусть скорость рейсового автобуса — x км/ч, тогда его скорость в режиме экспресса — $(x + 8)$ км/ч. Время, затраченное на маршрут в 16 км, сокращается на 4 мин, имеем:

$$\frac{16}{x} - \frac{16}{x+8} = \frac{4}{60} \Leftrightarrow \frac{16x + 16 \cdot 8 - 16x}{x(x+8)} = \frac{1}{15} \Leftrightarrow$$

$$x^2 + 8x = 1920 \Leftrightarrow x^2 + 8x - 1920 = 0 \Leftrightarrow$$

$$\begin{cases} x = -48 \\ x = 40 \end{cases} \Rightarrow x = 40 \text{ км/ч.}$$

Следовательно, скорость в режиме экспресса — 48 км/ч, а время, затрачиваемое на маршрут, составит

$$\frac{16}{48} \text{ ч} = \frac{16}{48} \cdot 60 \text{ мин} = 20 \text{ мин. Ответ: за 20 мин.}$$

664. Пусть площадь меньшего участка — x га, тогда площадь большего — $(x + 2)$ га. С 1 га меньшего участка собрали на 5 ц больше, чем с большого, имеем:

$$\frac{920}{x} - \frac{875}{x+2} = 5 \Leftrightarrow \frac{920x + 1840 - 875x}{x(x+2)} = 5 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{45x + 1840}{x^2 + 2x} = \frac{5}{1} \Leftrightarrow 5(x^2 + 2x) = 5(9x + 368) \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x^2 - 7x - 368 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x = 23 \\ x = -16 \end{cases} \Rightarrow x = 23$$

Следовательно, с меньшего участка собрали $\frac{920}{23} = 40$ га, с больше-

го — $\frac{875}{23+2} = 35$ ц. Ответ: 35 ц., 40 ц.

665. Пусть первый насос выполняет работу за x ч, а второй — за $x + 2$ ч. Примем всю работу за единицу, тогда производительность первого — $\frac{1}{x}$, второго — $\frac{1}{x+2}$. Работая вместе 2 ч 55 мин, они выполняют всю ра-

$$\text{боту: } \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{x+2} \right) \cdot 2 \frac{55}{60} = 1 \Leftrightarrow \frac{x+2+x}{x(x+2)} \cdot \frac{35}{12} = 1 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 70x + 70 = 12x^2 + 24x \Leftrightarrow 12x^2 - 46x - 70 = 0 \Leftrightarrow 6x^2 - 23x - 35 = 0$$

$$D = 529 + 840 = 1369$$

$$x_1 = \frac{23+37}{12} = 5$$

$$\Rightarrow x = 5$$

$$x_2 = \frac{23-37}{12} < 0$$

Следовательно, первый насос мог бы очистить пруд за 5 ч, а второй — за 7 ч. Ответ: 5 ч, 7 ч.

666. Пусть сейчас дочке x лет, отцу — $4x$ лет, пять лет назад отец был старше дочери в 9 раз:

$$4x - 5 = 9(x - 5) \Leftrightarrow 4x - 5 = 9x - 45 \Leftrightarrow 5x = 40 \Leftrightarrow x = 8$$

Следовательно, дочке 8 лет, отцу 32 года.

Ответ: 8 лет; 32 года.

667. Пусть за 1 мин скорость поезда увеличивается на x м. Тогда через 25 мин скорость поезда составит $25x$ м/мин, имеем:

$$25x = 60 \cdot \frac{1000}{60} \Leftrightarrow 25x = 1000 \Leftrightarrow x = 40 \text{ м/мин}^2 \text{ — ускорение поезда.}$$

Ответ: 40 м/мин^2 .

668. Пусть за 1 мин скорость поезда увеличивается на x м. Тогда через 10 мин скорость поезда составит $10x$ м/мин, имеем:

$$10x = 30 \cdot \frac{1000}{60} \Leftrightarrow 10x = 500 \Leftrightarrow x = 50 \text{ м/мин}^2 \text{ — ускорение поезда.}$$

$$S = \frac{a \cdot t^2}{2} = \frac{50 \cdot 10^2}{2} = 2500 \text{ м} = 2,5 \text{ км.}$$

Ответ: 2,5 км.

$$669. S(t) = \frac{at^2}{2} + v_0 t; 137,5 = \frac{9,8t^2}{2} + 3t \Leftrightarrow 4,9t^2 + 3t - 137,5 = 0$$

$$D = 9 + 4 \cdot 4,9 \cdot 137,5 = 2704 = 52^2$$

$$t_1 = \frac{-3+52}{4,9} = \frac{49}{4,9} = 10 \text{ с}$$

$$\Rightarrow t = 10 \text{ с}$$

$$t_2 = \frac{-3-52}{4,9} < 0$$

Ответ: через 10 с.

670. Пусть скорость велосипедиста — x км/ч, пешехода — y км/ч. Составим уравнения:

$$\begin{cases} (x+y) \cdot 2 = 40 \\ \frac{40}{x} = \frac{40}{y} - 7,5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 20 - x \\ \frac{40}{x} - \frac{40}{20x} = -7,5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 20 - x \\ \frac{800 - 40x - 40x}{x(20-x)} = -7,5 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y = 20 - x \\ 7,5x^2 - 150x = -80x + 800 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 20 - x \\ 7,5x^2 - 70x - 800 = 0 \end{cases}$$

$$D = 70^2 + 4 \cdot 7,5 \cdot 800 = 28900 = 170^2$$

$$\begin{cases} x_1 = \frac{70+170}{15} = 16 \\ x_2 = \frac{70-170}{15} < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 16 \\ y = 4 \end{cases}. \text{ Следовательно, скорость велосипедиста — } 16 \text{ км/ч, пешехода — } 4 \text{ км/ч. Ответ: } 16 \text{ км/ч; } 4 \text{ км/ч.}$$

671. Пусть автобус двигался со скоростью x км/ч, после остановки он стал двигаться со скоростью $(x+15)$ км/ч. Автобус ликвидировал отставание в 12 мин на перегоне в 60 км, имеем:

$$\frac{60}{x+15} = \frac{60}{x} - \frac{12}{60} \Leftrightarrow \frac{60}{x+15} - \frac{60}{x} = -\frac{1}{5} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{60x - 60x - 900}{x(x+15)} = -\frac{1}{5} \Leftrightarrow x^2 + 15x = 4500 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x^2 + 15x - 4500 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x = 60 \\ x = -75 \end{cases} \Rightarrow$$

$x = 60$ — первоначальная скорость автобуса.

Следовательно, скорость автобуса на перегоне — 75 км/ч.

Ответ: 75 км/ч.

672. Пусть длина поезда — x м, тогда скорость $\frac{x}{6}$ м/с. Поезд пройдет мимо платформы, когда пройдет путь, равный сумме длины платформы и своей собственной, имеем:

$$15 \cdot \frac{x}{6} = 150 + x \Leftrightarrow 1,5x = 150 \Leftrightarrow x = 100 \text{ м — длина поезда.}$$

$$\text{Тогда } \frac{100}{6} = 16\frac{2}{3} \text{ м/с — скорость поезда. Ответ: } 100 \text{ м; } 16\frac{2}{3} \text{ м/с.}$$

673. 1) $1 = 3 - 0,5 \cdot 4 \Leftrightarrow 1 = 1$ — верно $\Rightarrow A$ принадлежит.

Точка пересечения с Ox : $0 = 3 - 0,5x \Leftrightarrow x = 6 \Rightarrow (6; 0)$.

Точка пересечения с Oy : $y = 3 - 0 \Leftrightarrow y = 3 \Rightarrow (0; 3)$;

$$y(-2) = 3 - 0,5 \cdot (-2) = 4.$$

$$2) -1 = \frac{1}{2} \cdot 6 - 4 \Leftrightarrow -1 = -1 \text{ — верно } \Rightarrow A \text{ принадлежит.}$$

$$\text{Точка пересечения с } Ox: 0 = \frac{1}{2}x - 4 \Leftrightarrow x = 8 \Rightarrow (8; 0);$$

$$\text{Точка пересечения с } Oy: y = -\frac{1}{2} \cdot 0 - 4 \Leftrightarrow y = -4 \Rightarrow (0; -4);$$

$$y(-2) = \frac{1}{2} \cdot (-2) - 4 = -5;$$

$$3) -1,25 = 2,5 \cdot 1,5 - 5 \Leftrightarrow -1,25 = -1,25 \Rightarrow A \text{ принадлежит.}$$

$$\text{Точка пересечения с } Ox: 0 = 2,5x - 5 \Leftrightarrow x = 2 \Rightarrow (2; 0).$$

$$\text{Точка пересечения с } Oy: y = 0 \cdot 2,5 - 5 \Leftrightarrow y = -5 \Rightarrow (0; -5);$$

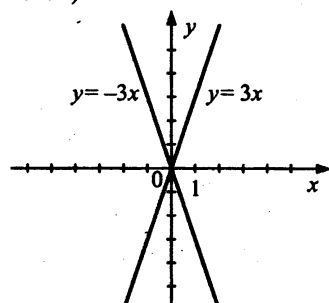
$$y(-2) = 2,5 \cdot (-2) - 5 = -10.$$

$$4) -0,5 = -1,5 \cdot 4,5 + 6 \Leftrightarrow -0,5 = -0,75 \text{ — неверно } \Rightarrow A \text{ не принадлежит.}$$

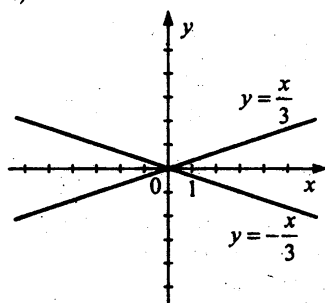
$$\text{Точка пересечения с } Ox: 0 = -1,5x + 6 \Leftrightarrow x = 4 \Rightarrow (4; 0).$$

$$\text{Точка пересечения с } Oy: y = -1,5 \cdot 0 + 6 \Leftrightarrow y = 6 \Rightarrow (0; 6).$$

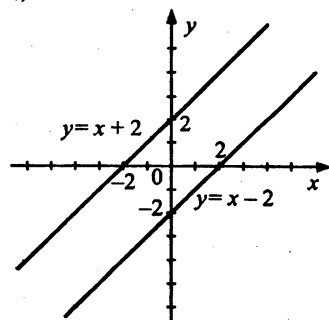
674. 1)



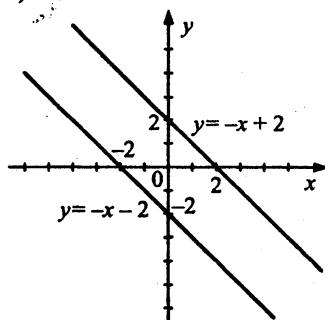
2)



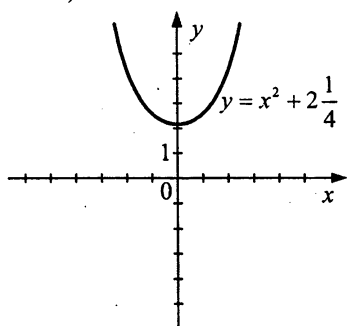
3)



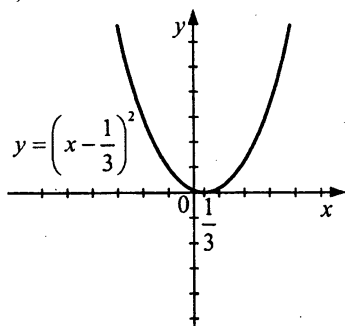
4)



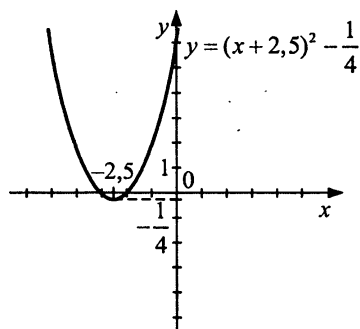
675. 1)



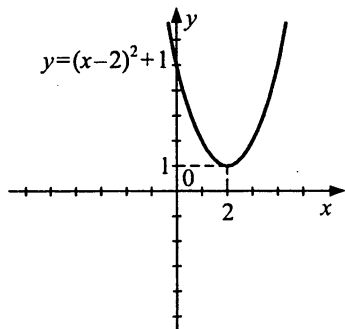
2)



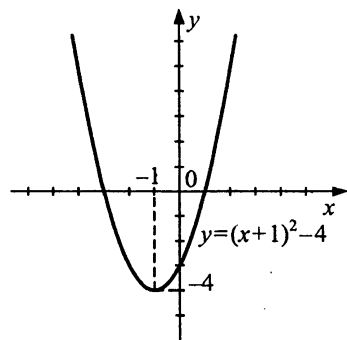
3)



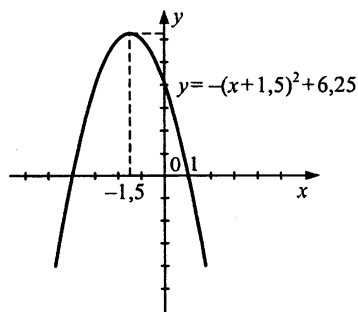
$$4) y = x^2 - 4x + 5 = (x^2 - 4x + 4) + 1 = (x - 2)^2 + 1$$



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



$$6) y = -x^2 - 3x + 4 = -x^2 - 3x - 1,5^2 + 6,25 = -(x + 1,5)^2 + 6,25$$



$$676. 1) y = x^2 - 8x + 16; x_a = \frac{8}{2} = 4; y_a = 4^2 - 8 \cdot 4 + 16 = 0$$

Ответ: (4; 0).

$$2) y = x^2 - 10x + 15; x_a = \frac{10}{2} = 5; y_a = 5^2 - 10 \cdot 5 + 15 = -10$$

Ответ: (5; -10).

$$3) y = x^2 + 4 - 3; x_a = \frac{-4}{2} = -2; y_a = (-2)^2 + 4(-2) - 3 = -7$$

Ответ: (-2; -7).

$$4) y = x^2 - 5x + 3; x_a = \frac{5}{4}; y_a = \left(\frac{5}{4}\right)^2 \cdot 2 = -\frac{5 \cdot 5}{4} + 3 = -\frac{1}{8}$$

Ответ: $\left(\frac{5}{4}; -\frac{1}{8}\right)$.

$$677. 1) y = x^2 - 7x - 10 = x^2 - 7x + 3,5^2 - 3,5^2 - 10 = \\ = (x - 3,5)^2 - 22,25 \geq -22,25 \text{ — наименьшее значение;}$$

$$2) y = -x^2 + 8x + 7 = -x^2 + 8x - 16 + 16 + 7 = \\ = -(x - 4)^2 + 23 \leq 23 \text{ — наибольшее значение;}$$

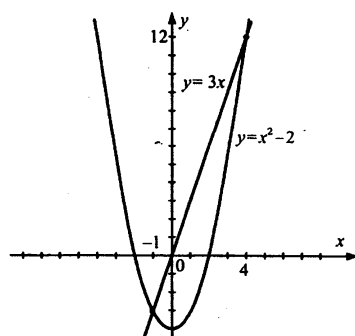
$$3) y = -x^2 - x - 6 = x^2 - x + \frac{1}{4} - \frac{1}{4} - 6 =$$

$$= \left(x - \frac{1}{2}\right)^2 - 6\frac{1}{4} \geq -6\frac{1}{4} \text{ — наименьшее значение;}$$

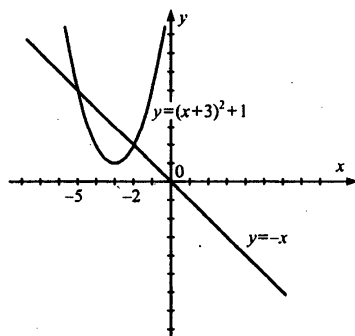
$$4) y = 4 - 3x - x^2 = -x^2 - 3x - 1,5^2 + 1,5^2 + 4 = \\ = -(x - 1,5)^2 + 6,25 \leq 6,25 \text{ — наибольшее значение;}$$

678:

1)



2)



$$x^2 - 4 = 3x \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow x^2 - 3x - 4 = 0 \Leftrightarrow$$

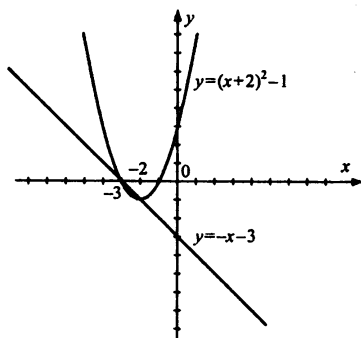
$$\Leftrightarrow (x+1)(x-4) = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x=3 \\ x=4 \end{cases}$$

Ответ: $x=3; 4$.

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

$$(x+1)(x+3) = -x-3 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (x+2)(x+3) = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x=-2 \\ x=-3 \end{cases}$$



Ответ: $x=-2; -3$.

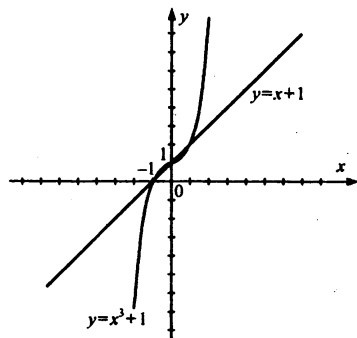
$$-x = (x+3)^2 + 1 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow x^2 + 7x + 10 = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (x+2)(x+5) = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x=-2 \\ x=-5 \end{cases}$$

Ответ: $x=-2; -5$.

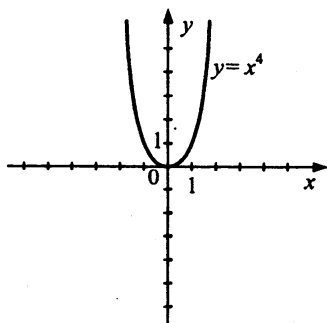
$$4) x^3 + 1 = x + 1 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow x^3 - x = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x(x-1)(x+1) = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=0 \\ x=-1 \end{cases}$$

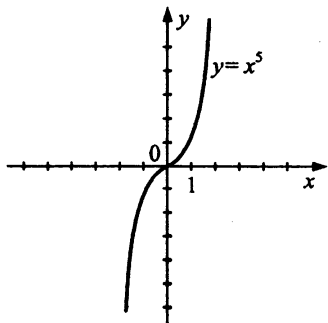


Ответ: $x=0; \pm 1$.

679.

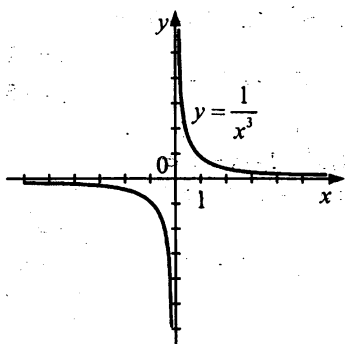


1)

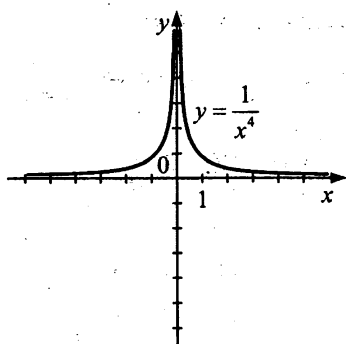


2)

3)



4)



680.

$$1) \sqrt[4]{5,3} \vee \sqrt[4]{5\frac{1}{3}} \Leftrightarrow 5,3 \vee 5\frac{1}{3} \Leftrightarrow 0,3 \vee \frac{1}{3} \Leftrightarrow \frac{9}{30} \vee \frac{10}{30},$$

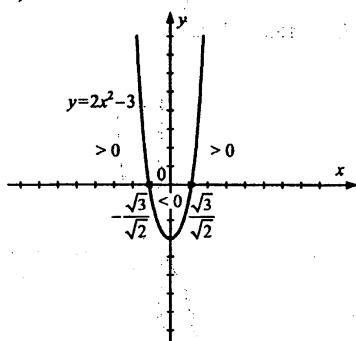
$$\frac{9}{30} < \frac{10}{30} \Rightarrow \sqrt[4]{5,3} < \sqrt[4]{5\frac{1}{3}};$$

$$2) \sqrt[5]{-\frac{2}{9}} \vee \sqrt[5]{-\frac{1}{7}} \Leftrightarrow -\frac{2}{9} \vee -\frac{1}{7} \Leftrightarrow -\frac{14}{63} \vee -\frac{9}{63}$$

$$-\frac{14}{63} < -\frac{9}{63} \Rightarrow \sqrt[5]{-\frac{2}{9}} < \sqrt[5]{-\frac{1}{7}}.$$

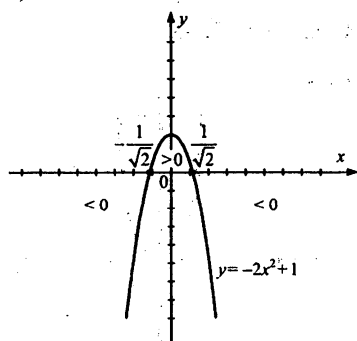
681.

1)

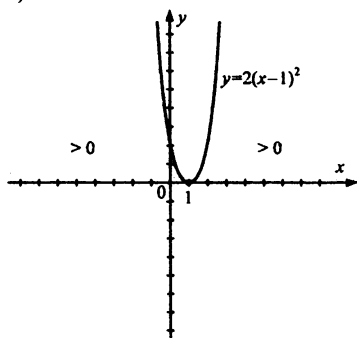


$$2x^2 - 3 < 0 \Leftrightarrow \left(x - \frac{\sqrt{3}}{2}\right) \left(x + \frac{\sqrt{3}}{2}\right) < 0$$

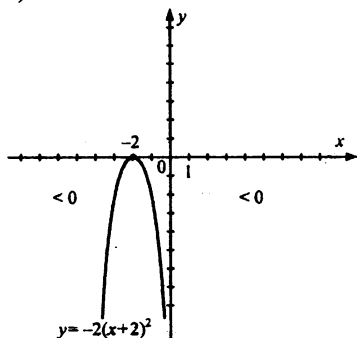
2)



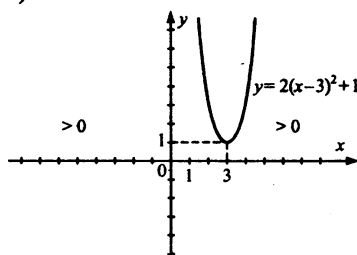
3)



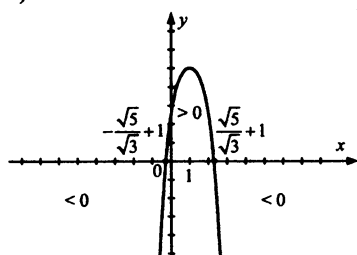
4)



5)

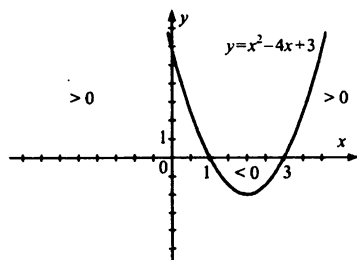
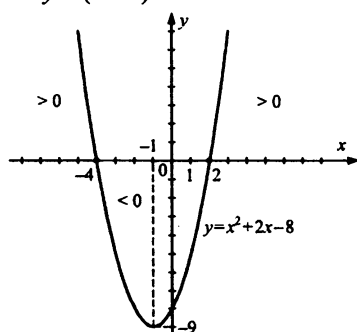


6)



$$\begin{aligned}
 7) y &= x^2 + 2x - 8 \Leftrightarrow \\
 &\Leftrightarrow y = x^2 + 2x + 1 - 9 \Leftrightarrow \\
 &\Leftrightarrow y = (x+1)^2 - 9
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 8) y &= x^2 - 4x + 3 \Leftrightarrow \\
 &\Leftrightarrow y = x^2 - 4x + 4 - 1 \Leftrightarrow \\
 &\Leftrightarrow y = (x-2)^2 - 1
 \end{aligned}$$



$$682. y = ax^2 + bx - 5$$

$$\begin{cases} y(-1) = a - b - 5 = 0 \\ y(1) = a + b - 5 = 6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a - b = 5 \\ a + b = 11 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2a = 16 \\ b = a - 5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 8 \\ b = 3 \end{cases}$$

Ответ: $a = 8$; $b = 3$.

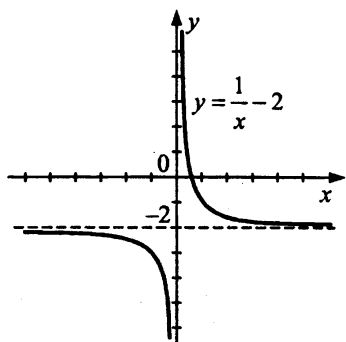
$$683. \begin{cases} y(-1) = a - b + c = 1 \\ y(1) = a + b + c = 0 \\ y(4) = 16a + 4b + c = 3 \end{cases} \Leftrightarrow 2b = -1 \Leftrightarrow b = -\frac{1}{2}$$

$$\text{Имеем: } \begin{cases} a - \frac{1}{2} + c = 0 \\ 16a - 4 \cdot \frac{1}{2} + c = 3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2a + 2c = 1 \\ 16a + c = 5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2a + 2c = 1 \\ 32a + 2c = 10 \end{cases} \Leftrightarrow$$

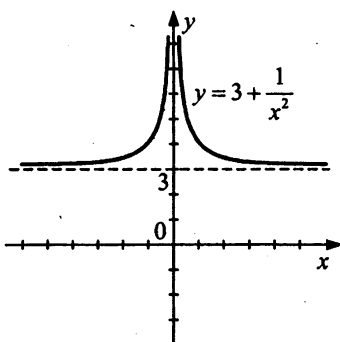
$$\Leftrightarrow \begin{cases} 30a = 9 \\ 2c = 1 - 2a \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = \frac{3}{10} \\ c = \frac{1}{2} - \frac{3}{10} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,3 \\ c = 0,2 \end{cases}$$

Ответ: $a = 0,3$; $b = -0,5$; $c = 0,2$.

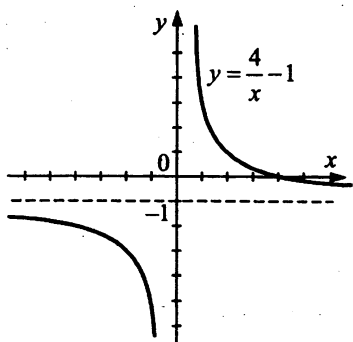
684. 1)



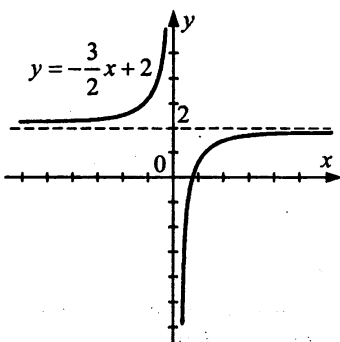
2)



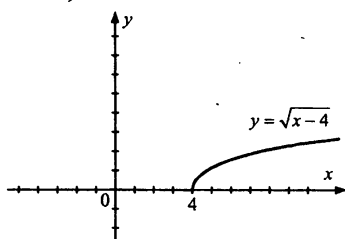
3)



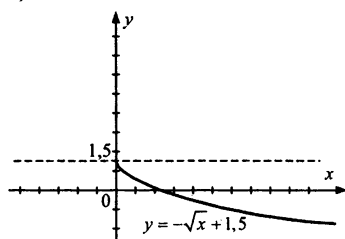
4)



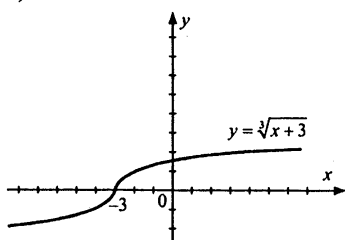
685. 1)



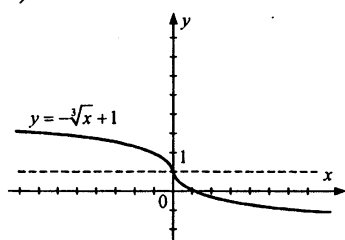
2)



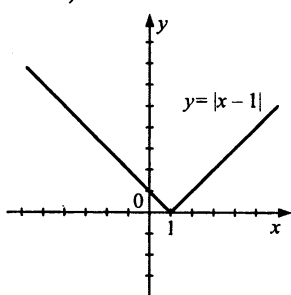
3)



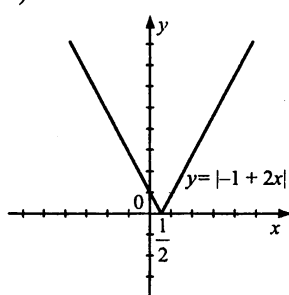
4)



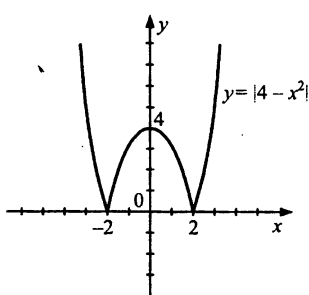
686. 1)



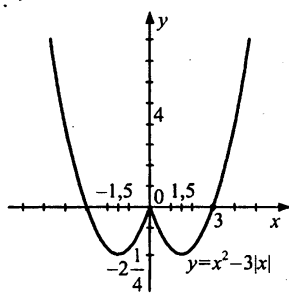
2)



3)

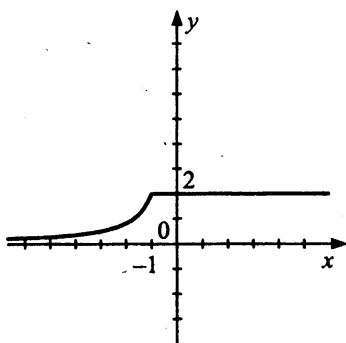
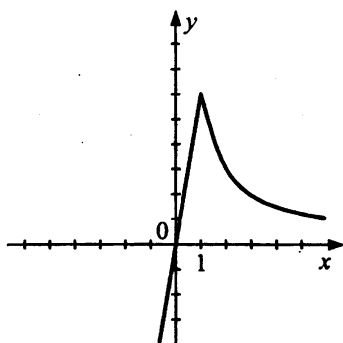


4)



$$687. 1) y = \begin{cases} \frac{6}{x}, & x \geq 1 \\ 6x, & x < 1 \end{cases}$$

$$2) y = \begin{cases} 2, & x \geq -1 \\ \frac{2}{x^2}, & x < -1 \end{cases}$$



$$688. 1) y(-x) = 2(-x)^4 - |-x| = 2x^4 - |x| = y(x) \Rightarrow \text{четная};$$

$$2) y(-x) = (-x)^3 + (-x)^2 = -x^3 + x^2 \Rightarrow \text{является четной или нечетной};$$

$$3) y(-x) = \sqrt[3]{(-x)^3 - 1} = -\sqrt[3]{x^3 + 1} \Rightarrow \text{не является четной или нечетной};$$

$$4) y(-x) = \frac{(-x)^3 + (-x)}{3} = -\frac{x^3 + x}{3} = -y(x) \Rightarrow \text{нечетная}.$$

$$689. 1) \text{ Да, при } n = 4; 2) \text{ да, при } n = 5; 3) \text{ нет.}$$

$$690. 1) a_2 = \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} \cdot a_1\right) = \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} \cdot (-1)\right) = -1;$$

$$2) a_3 = \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} \cdot a_2\right) = \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} \cdot (-1)\right) = -1;$$

$$3) a_5 = \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} \cdot a_4\right) = \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} \cdot a_3\right)\right) = \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} \cdot (-1)\right) = -1;$$

$$4) a_{10} = \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} \cdot a_9\right) = \dots = \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} \dots \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} \cdot a_5\right)\right)\right) = -1;$$

$$5) a_n = \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} a_{n-1}\right) = \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} \cdot (-1)\right) = -1.$$

$$691. a_7 = a_1 + 6d \Leftrightarrow -5 = 7 + 6d \Leftrightarrow 6d = -12 \Leftrightarrow d = -2.$$

$$692. a_{10} = a_1 + 9d \Leftrightarrow 4 = a_1 + 9 \cdot 0,5 \Leftrightarrow a_1 = 4 - 4,5 \Leftrightarrow a_1 = -0,5.$$

$$693. 1) a_n = a_1 + d(n-1) \Leftrightarrow 459 = a_1 + 10 \cdot 44 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow a_1 = 459 - 440 \Leftrightarrow a_1 = 19. S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n = \frac{19 + 459}{2} \cdot 45 = 10755$$

Ответ: 19; 10755.

$$2) a_n = a_1 \cdot d(n-1) \Leftrightarrow 121 = a_1 - 5 \cdot 16 \Leftrightarrow a_1 = 121 + 80 \Leftrightarrow a_1 = 201$$

$$S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n = \frac{201 + 121}{2} \cdot 17 = 2737.$$

Ответ: 201; 2737.

$$694. a_5 = a_1 + 4d \Leftrightarrow -6 = -2 + 4d \Leftrightarrow d = -1;$$

$$a_n = a_1 + d(n-1) \Leftrightarrow -40 = -2 - n + 1 \Leftrightarrow n = 39.$$

Ответ: $n = 39$.

$$695. \text{ Найдем } q: q = \frac{b_{n+1}}{b_n} = \frac{-\frac{b_n}{2}}{b_n} = -\frac{1}{2}, \text{ тогда}$$

$$S_{10} = \frac{b_1 \cdot (1 - q^{10})}{1 - q} = \frac{1024 \left(1 - \frac{1}{1024}\right)}{1 + \frac{1}{2}} = \frac{1023}{\frac{3}{2}} = 682.$$

Ответ: 682.

$$696. 1) b_n = b_1 \cdot q^{n-1} \Rightarrow -5000 = 5 \cdot (-10)^{n-1} \Rightarrow n = 4;$$

$$2) b_6 = b_3 q^3 \Rightarrow q^3 = \frac{2}{16} \Rightarrow q = \frac{1}{2};$$

$$3) b_6 = b_3 \cdot q^3 \Rightarrow q^3 = \frac{2}{16} \Rightarrow q = \frac{1}{2}, b_3 = q^2 \cdot b_1 \Rightarrow b_1 = \frac{16}{\left(\frac{1}{2}\right)^2} = 64;$$

$$4) b_5 : b_3 = b_7 : b_5 \Rightarrow b_7 = \frac{b_5^2}{b_3} = \frac{1}{16}.$$

697. Из условия следует, что $b_1 = 3, q = 2$.

$$\text{Найдем: } b_n = b_1 \cdot q^{n-1} \Rightarrow 96 = 3 \cdot 2^{n-1} \Leftrightarrow 2^{n-1} = 32 \Leftrightarrow n = 6.$$

$$\text{Найдем: } S_6: S_6 = \frac{b_1 \cdot (1 - q^6)}{1 - q} = \frac{3 \cdot (1 - 2^6)}{1 - 2} = 189.$$

Ответ: 189.

$$698. 1) a_{10} = a_3 + 7d \Rightarrow -3 = 25 + 7d \Leftrightarrow 7d = -28 \Leftrightarrow d = -4;$$

$$a_3 = a_1 + 2d \Rightarrow 25 = a_1 - 8 \Leftrightarrow a_1 = 33$$

$$2) a_7 = a_4 + 3d \Rightarrow 19 = 10 + 3d \Leftrightarrow 3d = 9 \Leftrightarrow d = 3;$$

$$a_4 = a_1 + 3d \Rightarrow 10 = a_1 + 9 \Rightarrow a_1 = 1.$$

$$3) \begin{cases} a_3 + a_7 = 4 \\ a_2 + a_4 = -8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 + 2d + a_1 + 6d = 4 \\ a_1 + d + a_1 + 13d = -8 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 2a_1 + 8d = 4 \\ 2a_1 + 14d = -8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 6d = -12 \\ a_1 = 4 - 4d \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} d = -2 \\ a_1 = 12 \end{cases};$$

$$4) \begin{cases} a_2 + a_4 = 16 \\ a_1 \cdot a_5 = 28 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 + a_5 = 16 \\ a_1 \cdot a_5 = 28 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = 14 \\ a_5 = 2 \\ a_1 = 2 \\ a_5 = 14 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = 14 \\ a_1 + 4d = 2 \\ a_1 = 2 \\ a_1 + 4d = 14 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = 14 \\ d = -3 \\ a_1 = 2 \\ d = 3 \end{cases};$$

$$5) \begin{cases} S_{20} = 110 \\ a_{15} - a_5 = \frac{8}{3} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{2a_1 + d \cdot 19}{2} \cdot 20 = 110 \\ a_1 + 14d - (a_1 + 4d) = \frac{8}{3} \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 2a_1 + 19d = 11 \\ 10d = \frac{8}{3} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} d = \frac{4}{15} \\ 2a_1 = 11 - \frac{76}{15} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} d = \frac{4}{15} \\ a_1 = \frac{89}{30} = 2\frac{29}{30} \end{cases};$$

$$6) \begin{cases} a_1 + a_2 + a_3 = 15 \\ a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 = 80 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 + a_1 + d + a_1 + 2d = 15 \\ a_1 \cdot (a_1 + d)(a_1 + 2d) = 80 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} a_1 + d = 5 \\ a_1 \cdot 5 \cdot (5 + d) = 80 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = 5 - d \\ 25 - d^2 = 16 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} d^2 = 9 \\ a_1 = 5 - d \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} d = 3 \\ a_1 = 2 \\ d = -3 \\ a_1 = 8 \end{cases}.$$

$$699. 1) a_{10} = a_9 + d = a_{11} - d = \frac{1}{2}(a_9 + d + a_{11} - d) =$$

$$= \frac{1}{2}(a_9 + a_{11}) = \frac{1}{2}(-5 + 7) = 1;$$

$$2) a_{10} = a_9 + d = a_{11} - d = \frac{1}{2}(a_9 + d + a_{11} - d) = \frac{1}{2}(a_9 + a_{11}) = -5;$$

$$3) a_{10} = a_9 + d = a_{11} - d = \frac{1}{3}(a_9 + d + a_{11} + d + a_{10}) = \frac{1}{3}(a_9 + a_{10} + a_{11}) = 4.$$

$$700. \begin{cases} S_7 = -35 \\ S_{42} = -1680 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{2a_1 + 6d}{2} \cdot 7 = -35 \\ \frac{2a_1 + 41d}{2} \cdot 42 = -1680 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 + 3d = -5 \\ 2a_1 + 41d = -80 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 2a_1 + 6d = -10 \\ 2a_1 + 41d = -80 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 35d = -70 \\ a_1 = -5 - 3d \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} d = -2 \\ a_1 = 1 \end{cases}$$

$$701. 1) q = \frac{b_{n+1}}{b_n} = \frac{-3^{2(n+1)}}{-3^{2n}} = \frac{-3^{2n} \cdot 3^2}{-3^{2n}} = 9 \Rightarrow \text{является};$$

$$2) q = \frac{b_{n+1}}{b_n} = \frac{2^{3(n+1)}}{2^{3n}} = \frac{2^{3n} \cdot 2^3}{2^{3n}} = 8 \Rightarrow \text{является};$$

$$3) q = \frac{b_{n+1}}{b_n} = \frac{\frac{3}{2(n+1)}}{\frac{3}{2n}} = \frac{n}{n+1} \text{ — зависит от } n \Rightarrow \text{не является};$$

$$4) q = \frac{b_{n+1}}{b_n} = \frac{\frac{(-1)^{n+1}}{2^{n+1}}}{\frac{(-1)^n}{2^n}} = -\frac{(-1)^n \cdot 2^n}{(-1)^n \cdot 2^n \cdot 2} = -\frac{1}{2} \Rightarrow \text{является}.$$

$$702. 1) S_3 = \frac{b_1(1-q^3)}{1-q} \Rightarrow 372 = \frac{12(1-q)(1+q+q^2)}{1-q} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 2 + q + 1 = 31 \Leftrightarrow q^2 + q - 30 = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (q+6)(q-5) = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} q = -6 \\ q = 5 \end{cases}$$

Ответ: $q = -6; 5$.

$$2) S_3 = \frac{b_1(1-q^3)}{1-q} \Rightarrow 157 = \frac{1 \cdot (1-q)(1+q+q^2)}{1-q} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow q^2 + q + 1 = 157 \Leftrightarrow q^2 + q - 156 = 0$$

$$\Leftrightarrow (q+13)(q-12) = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} q = 12 \\ q = -13 \end{cases}$$

Ответ: $q = 12; -13$.

$$3) S_3 = \frac{b_1(1-q^3)}{1-q} \Leftrightarrow S_3 = \frac{q^2 b_1(1-q^3)}{q^2(1-q)} \Leftrightarrow S_3 = \frac{b_3(1-q^3)}{q^2(1-q)} \Rightarrow 372 =$$

$$= \frac{300(1-q)(1+q+q^2)}{q^2(1-q)} \Leftrightarrow 31 = \frac{25(1+q+q^2)}{q^2} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 25q^2 + 25q + 25 = 31q^2 \Leftrightarrow 6q^2 - 25q - 25 = 0$$

$$D = 25^2 + 4 \cdot 6 \cdot 25 = 25 \cdot 49 = 35^2; q = \frac{25 \pm 35}{2 \cdot 6} = 5; -\frac{5}{6}.$$

Ответ: 5; $-\frac{5}{6}$.

$$4) S_3 = \frac{b_1(1-q^3)}{1-q} \Rightarrow 157 = \frac{144(1-q)(1+q+q^2)}{1-q} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 1+q+q^2 = \frac{157}{144} \Leftrightarrow q^2 + q - \frac{13}{144} = 0.$$

$$D = 1 + 4 \cdot \frac{13}{144} = \frac{49}{36}; q_{1,2} = \frac{-1 \pm \frac{7}{6}}{2} = \frac{1}{12}; -\frac{13}{12}.$$

Ответ: $q = -\frac{1}{12}; -\frac{13}{12}$.

$$703. b_4 = b_2 \cdot q^2 \Rightarrow q^2 = \frac{-\frac{1}{72}}{-\frac{1}{2}} \Leftrightarrow q^2 = \frac{1}{36} \Leftrightarrow q = \pm \frac{1}{6};$$

$$b_1 = \frac{b_2}{q} \Rightarrow b_1 = \frac{-\frac{1}{2}}{\pm \frac{1}{6}} = \mp 3; b_n = b_1 \cdot q^{n-1} = \mp 3 \cdot \left(\pm \frac{1}{6}\right)^{n-1} = \begin{cases} -\frac{3}{6^{n-1}} \\ \frac{3}{(-6)^{n-1}} \end{cases}$$

Ответ: $b_1 = -3; q = \frac{1}{6}; b_n = -\frac{3}{6^{n-1}}$

или $b_1 = 3; q = -\frac{1}{6}; b_n = \frac{3}{(-6)^{n-1}}.$

$$704. b_4^2 = b_3 \cdot b_5 \Rightarrow b_4^2 = 6 \cdot 24 \Leftrightarrow b_4^2 = 144 \Leftrightarrow b_4 = \pm 12;$$

$$q = \frac{b_4}{b_3} = \frac{\pm 12}{-6} = \mp 2.$$

Ответ: $b_4 = 12, q = -2$ или $b_4 = -12, q = 2$.

705. Из условия следует, что $b_1 = \frac{1}{3}, b_5 = 27$.

Найдем q : $b_5 = b_1 \cdot q^4 \Rightarrow q^4 = \frac{27}{\frac{1}{3}} \Leftrightarrow q^4 = 81 \Leftrightarrow q = \pm 3.$

Тогда $b_1 = \frac{1}{3}, b_2 = 1, b_3 = 3, b_4 = 9, b_5 = 27$ или $b_1 = \frac{1}{3},$

$b_2 = -1, b_3 = 3, b_4 = -9, b_5 = 27.$

$$706. 1) S_5 = \frac{b_1(1-q^5)}{1-q} \Rightarrow 484 = \frac{b_1(1-3^5)}{1-3} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow b_1 \cdot 242 = 484 \cdot 2 \Leftrightarrow b_1 = 4; b_5 = b_1 \cdot q^4 = 4 \cdot 3^4 = 324.$$

Ответ: $b_1 = 6; b_5 = 324$.

$$2) S_3 = \frac{b_1(1-q^3)}{1-q} \Leftrightarrow S_3 = \frac{b_3(1-q^3)}{q^2 \cdot (1-q)} \Rightarrow$$

$$0,504 = \frac{0,024 \cdot (1-q)(1+q+q^2)}{q^2(1-q)} \Leftrightarrow 21q^2 = 1+q+q^2 \Leftrightarrow$$

$$20q^2 - q - 1 = 0; D = 1 + 80 = 81; q_{1,2} = \frac{1 \pm 9}{40} = \frac{1}{4}; -\frac{1}{5}$$

$$b_1 = \frac{b_3}{q^2} \Rightarrow b_1 = \begin{bmatrix} \frac{0,024}{0,25^2} \\ \frac{0,024}{(-0,2)^2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,384 \\ 0,6 \end{bmatrix}$$

Ответ: $b_1 = 0,384^5; q = 0,25$ или $b_1 = 0,6, q = -0,2$.

$$707. 1) \begin{cases} b_1 + b_2 = 20 \\ b_2 + b_3 = 60 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} b_1 + b_1 \cdot q = 20 \\ b_1 \cdot q + b_1 \cdot q^2 = 60 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} b_1(1+q) = 20 \\ b_1 \cdot q(1+q) = 60 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} b_1 \cdot (1+q) = 20 \\ q \cdot 20 = 60 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} q = 3 \\ b_1 \cdot 4 = 20 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} q = 3 \\ b_1 = 5 \end{cases};$$

$$2) \begin{cases} b_1 + b_2 = 60 \\ b_1 + b_3 = 51 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} b_1 + b_1 \cdot q = 60 \\ b_1 + b_1 \cdot q^2 = 51 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} b_1(1+q) = 60 \\ b_1 \cdot (1+q^2) = 51 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{1+q}{1+q^2} = \frac{60}{51} \Leftrightarrow 17+17q = 20+20q^2 \Leftrightarrow$$

$$20q^2 - 17q + 3 = 0; D = 289 - 4 \cdot 60 = 49; q_{1,2} = \frac{17 \pm 7}{2 \cdot 20} = \frac{3}{5}; \frac{1}{4}.$$

$$\text{Тогда } b_1 = \frac{60}{1+q} = \begin{bmatrix} \frac{60}{1+\frac{3}{5}} \\ \frac{60}{1+\frac{1}{4}} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 37,5 \\ 48 \end{bmatrix}.$$

Ответ: $b_1 = 37,5; q = 0,6$ или $b_1 = 48; q = 0,25$.

$$708. 1) b_1 = \frac{b_4}{q^3} \Rightarrow b_1 = \frac{88}{8} = 11$$

$$S_5 = \frac{b_1 \cdot (1 - q^5)}{1 - q} \Rightarrow S_5 = \frac{11 \cdot (1 - 2^5)}{1 - 2} = 341.$$

Ответ: 341.

$$2) b_4 = b_1 \cdot q^3 \Rightarrow q^3 = \frac{b_4}{b_1} = \frac{88}{11} \Leftrightarrow q = 2$$

$$S_5 = \frac{b_1 \cdot (1 - q^5)}{1 - q} \Rightarrow S_5 = \frac{11 \cdot (1 - 2^5)}{1 - 2} = 341.$$

Ответ: 341.

$$3) S_5 = \frac{b_1 \cdot (1 - q^5)}{1 - q} \Rightarrow 341 = \frac{b_1 \cdot (1 - 2^5)}{1 - 2} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 31b_1 = 341 \Leftrightarrow b_1 = 11.$$

Ответ: 11.

$$4) b_5 = b_3 \cdot q^2 \Rightarrow q^2 = \frac{176}{44} = 4 \Leftrightarrow q = \pm 2$$

$$S_5 = \frac{b_1 \cdot (1 - q^5)}{1 - q} = \frac{b_1 q^2 (1 - q^5)}{q^2 (1 - q)} = \frac{b_3 (1 - q^5)}{q^2 (1 - q)} \Rightarrow$$

$$S_5 = \frac{44(1 - (\pm 2)^5)}{4(1 - (\pm 2))} = \begin{bmatrix} 11 \cdot 31 \\ 11 \cdot 11 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 341 \\ 121 \end{bmatrix}.$$

Ответ: 341 или 121.

$$709. \begin{cases} x + y + z = 25 \\ 2y = \frac{x+z}{2} \\ (y+1)^2 = xz \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x + y + z = 25 \\ x + z - 4y = 0 \Rightarrow 5y = 25 \Leftrightarrow y = 5 \\ (y+1)^2 = xz \end{cases}$$

$$\text{Имеем } \begin{cases} (5+1)^2 = xz \\ x + z - 20 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x + z = 20 \\ xz = 36 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 18 \\ z = 2 \\ x = 2 \\ z = 18 \end{cases}.$$

Ответ: $x = 18; y = 5; z = 2$ или $x = 2; y = 5; z = 18$.

$$710. x, \sqrt{4-3x}, 3-2x \text{ — последовательные члены геометрической прогрессии} \Leftrightarrow (\sqrt{4-3x})^2 = x(3-2x) \Leftrightarrow 4-3x = 3x-2x^2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 2x^2 - 6x + 4 = 0 \Leftrightarrow x^2 - 3x + 2 = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (x-1)(x-2)=0 \Leftrightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=2 \end{cases}$$

Ответ: $x = 1; 2$.

711. Пусть в турнире участвовало n шахматистов.

Количество игр будет равно $(n-1) + (n-2) + \dots + 1 = \frac{1+(n-1)}{2} \cdot (n-1)$.

$$\text{Имеем: } \frac{n(n-1)}{2} = 78 \Leftrightarrow n^2 - n = 156 \Leftrightarrow n^2 - n - 156 = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (n-13)(n+12) = 0 \Leftrightarrow n-13 = 0 \Leftrightarrow n = 13$$

Ответ: 13 шахматистов.

Справочное издание

Морозов Александр Валерьевич

Домашняя работа по алгебре за 9 класс

Издательство «ЭКЗАМЕН»

Гигиенический сертификат
№ РОСС RU. AE51. Н 15295 от 13.04.2011 г.

Выпускающий редактор *Л.Д. Лаппо*

Дизайн обложки *С.И. Спицына*

Компьютерная верстка *И.Ю. Соколова, А.П. Юскова*

105066, Москва, ул. Нижняя Красносельская, д. 35, стр. 1.
www.examen.biz

Е-mail: по общим вопросам: info@examen.biz;
по вопросам реализации: sale@examen.biz
тел./факс 641-00-30 (многоканальный)

Общероссийский классификатор продукции
ОК 005-93, том 2; 953005 — книги, брошюры,
литература учебная

Текст отпечатан с диапозитивов
в ОАО «Владимирская книжная типография»
600000, г. Владимир, Октябрьский проспект, д. 7
Качество печати соответствует
качеству предоставленных диапозитивов

**По вопросам реализации обращаться по тел.:
641-00-30 (многоканальный).**