

# **Решение контрольных работ по алгебре за 7 класс**

**к учебным изданиям**

**«Алгебра. 7 кл. Контрольные работы:  
учебное пособие для общеобразоват. учреждений /**

**Ю.П. Дудницын, Е.Е. Тульчинская;  
под ред. А.Г. Мордковича. — 8-е изд. —**

**М.: Мнемозина, 2006»**

**и «Алгебра. 7 кл.: контрольные работы /  
Ю.П. Дудницын; под ред. А.Г. Мордковича. —  
2-е изд. — М.: Мнемозина, 2000»**

## СОДЕРЖАНИЕ

«Алгебра. 7 кл. Контрольные работы учебное пособие для общеобразовательных учреждений / Ю.П. Дудницын, Е.Е. Тульчинская; под ред.

А.Г. Мордковича. — 8-е изд. — М.: Мнемозина, 2006»

Контрольная работа № 1 .....	6
Вариант 1 .....	6
Вариант 2 .....	6
Вариант 3 .....	7
Вариант 4 .....	7
Контрольная работа № 2 .....	7
Вариант 1 .....	7
Вариант 2 .....	8
Вариант 3 .....	9
Вариант 4 .....	9
Контрольная работа № 3 .....	10
Вариант 1 .....	10
Вариант 2 .....	10
Вариант 3 .....	11
Вариант 4 .....	11
Контрольная работа № 4 .....	12
Вариант 1 .....	12
Вариант 2 .....	12
Вариант 3 .....	12
Вариант 4 .....	13
Контрольная работа № 5 .....	13
Вариант 1 .....	13
Вариант 2 .....	14
Вариант 3 .....	14
Вариант 4 .....	15
Контрольная работа № 6 .....	15
Вариант 1 .....	15
Вариант 2 .....	16
Вариант 3 .....	16
Вариант 4 .....	17
Контрольная работа № 7 .....	17
Вариант 1 .....	17
Вариант 2 .....	18
Вариант 3 .....	19
Вариант 4 .....	20
Контрольная работа № 8 .....	21
Вариант 1 .....	21
Вариант 2 .....	22
Вариант 3 .....	23
Вариант 4 .....	24

Контрольная работа № 9 .....	25
Вариант 1 .....	25
Вариант 2 .....	26
Вариант 3 .....	27
Вариант 4 .....	28
Контрольная работа № 10 .....	29
Вариант 1 .....	29
Вариант 2 .....	30
Вариант 3 .....	31
Вариант 4 .....	32
«Алгебра. 7 кл.: контрольные работы / Ю.П. Дудницын; под ред. А.Г. Мордковича. — 2-е изд. — М.: Мнемозина, 2000»	
Контрольная работа № 1 .....	34
Вариант № 1 .....	34
Вариант № 2 .....	34
Вариант № 3 .....	35
Вариант № 4 .....	36
Контрольная работа № 2 .....	36
Вариант № 1 .....	36
Вариант № 2 .....	37
Вариант № 3 .....	38
Вариант № 4 .....	38
Контрольная работа № 3 .....	39
Вариант № 1 .....	39
Вариант № 2 .....	39
Вариант № 3 .....	40
Вариант № 4 .....	41
Контрольная работа № 4 .....	41
Вариант № 1 .....	41
Вариант № 2 .....	42
Вариант № 3 .....	42
Вариант № 4 .....	42
Контрольная работа № 5 .....	43
Вариант № 1 .....	43
Вариант № 2 .....	43
Вариант № 3 .....	44
Вариант № 4 .....	44
Контрольная работа № 6 .....	45
Вариант № 1 .....	45
Вариант № 2 .....	45
Вариант № 3 .....	46
Вариант № 4 .....	46
Контрольная работа № 7 .....	47
Вариант № 1 .....	47

Вариант № 2 .....	48
Вариант № 3 .....	49
Вариант № 4 .....	50
Контрольная работа № 8 .....	50
Вариант № 1 .....	50
Вариант № 2 .....	52
Вариант № 3 .....	53
Вариант № 4 .....	54
Контрольная работа № 9 .....	55
Вариант № 1 .....	55
Вариант № 2 .....	56
Вариант № 3 .....	56
Вариант № 4 .....	57
Контрольная работа № 10 .....	58
Вариант № 1 .....	58
Вариант № 2 .....	59
Вариант № 3 .....	60
Вариант № 4 .....	61

«Алгебра. 7 кл. Контрольные работы учебное пособие  
для общеобразоват. учреждений / Ю.П. Дудницын, Е.Е. Тульчинская;  
под ред. А.Г. Мордковича. — 8-е изд. — М.: Мнемозина, 2006»

## Контрольная работа № 1

### Вариант 1

1. Найдите значение числового выражения

$$1,75 - \left( \frac{7}{15} : 1\frac{13}{15} + \frac{3}{8} \right)$$

Решение:

$$1\frac{3}{4} - \left( \frac{7}{15} : 1\frac{13}{15} + \frac{3}{8} \right) = \frac{7}{4} - \left( \frac{7}{15} : \frac{28}{15} + \frac{3}{8} \right) = \frac{7}{4} - \left( \frac{7}{15} \cdot \frac{15}{28} + \frac{3}{8} \right) = \frac{7}{4} - \left( \frac{1}{4} + \frac{3}{8} \right) = \frac{7}{4} - \frac{5}{8} = \frac{9}{8}$$

2. Найти значение алгебраического выражения:

а)  $(a + 2b)(2a - b)$  при  $a = 3$ ,  $b = 8$ .

Решение:

$$(a + 2b)(2a - b) = 2a^2 - ab + 4ab - 2b^2 = 2a^2 + 3ab - 2b^2$$

$$\text{При } a = 3, b = 8: 2 \cdot 9 + 3 \cdot 3 \cdot 8 - 2 \cdot 64 = 18 + 72 - 128 = -38$$

$$\text{б) } \frac{m-k}{m+k} \text{ при } m = 15, k = 3; \frac{15-3}{15+3} = \frac{12}{18} = \frac{2}{3}$$

3. Запишите на математическом языке сумму квадрата числа  $x$  и произведения чисел  $a$  и  $b$ .  $x^2 + ab$ .

4. Решите уравнение  $(7x + 1) - (6x + 3) = 5$

Решение:

$$(7x + 1) - (6x + 3) = 5; 7x + 1 - 6x - 3 = 5; x = 7$$

5. Решите уравнение:

$$0,6(x + 7) = 0,5(x - 3) + 6,8$$

Решение:

$$\frac{3}{5}(x + 7) = \frac{1}{2}(x - 3) + 6\frac{4}{5}; \frac{3x}{5} + \frac{21}{5} = \frac{x}{2} - \frac{3}{2} + \frac{34}{5}; \frac{3x}{5} - \frac{x}{2} = \frac{34}{5} - \frac{3}{2} - \frac{21}{5}$$

$$\frac{x}{10} = \frac{11}{10}; x = 11.$$

$$\text{6. } (v + 2,4)t = 46 \text{ если } v = 20,6 \text{ км/ч, } t = \frac{46}{20,6 + 2,4} = \frac{46}{23} = 2 \text{ часа.}$$

### Вариант 2.

$$1. \left( 4\frac{5}{6} - 1\frac{7}{18} \cdot 2,4 \right) : 1,5 = \left( \frac{29}{6} - \frac{25}{18} \cdot \frac{12}{5} \right) : \frac{3}{2} = \left( \frac{29}{6} - \frac{10}{3} \right) : \frac{3}{2} = \frac{9}{6} \cdot \frac{2}{3} = \frac{3}{3} = 1$$

2. а)  $(3x - y)(x + 2y)$  при  $x = 2$ ,  $y = 9$

$$(3 \cdot 2 - 9)(2 + 2 \cdot 9) = -3 \cdot 20 = -60$$

$$\text{б) } \frac{5b-a}{3b} \text{ при } a = 14, b = 4; \frac{5 \cdot 4 - 14}{3 \cdot 4} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$$

3.  $k(m^2 - n^2)$ .

4.  $(10x + 5) - (9x + 3) = 3$ ;  $10x + 5 - 9x - 3 = 3$ ;  $x = 1$

5.  $0,9(x + 2) = 0,8(x - 3) + 6,4$ ;  $0,9x + 1,8 = 0,8x - 2,4 + 6,4$ ;  $0,1x = 2,2$ ;  $x = 22$

6.  $45 = 4,5x + yx$  если  $y = 3$ ;  $45 = 4,5x + 3x$ ;  $7,5x = 45$ ;  $x = 6$ .

### Вариант 3.

1.

$$9\frac{1}{2} : \left(1\frac{4}{7} - \frac{5}{21} \cdot 0,9\right) = \frac{19}{2} : \left(\frac{11}{7} - \frac{5}{21} \cdot \frac{9}{10}\right) = \frac{19}{2} : \left(\frac{11}{7} - \frac{3}{14}\right) = \frac{19}{2} : \frac{19}{14} = \frac{19}{2} \cdot \frac{14}{19} = 7$$

2. а)  $(p - 4q)(2p + q)$  при  $p = 3$ ,  $q = 8$

$$(3 - 32)(6 + 8) = -29 \cdot 14 = -406$$

б)  $\frac{x+y}{5y}$ ,  $x = 6$ ,  $y = 2$ ;  $\frac{6+2}{5 \cdot 2} = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$

3.  $2a + (c - d)^2$

4.  $(8x + 6) - (7x + 4) = 5$ ;  $8x + 6 - 7x - 4 = 5$ ;  $x = 3$

5.  $0,5(x + 3) = 0,4(x - 6) + 7,7$ ;  $0,5x + 1,5 = 0,4x - 2,4 + 7,7$ ;  $0,1x = 3,8$ ;  $x = 38$

6.  $50 = t(7 + k)$ ;  $k = 13$ ;  $50 = 20t$ ;  $t = \frac{5}{2} = 2,5$  часа

### Вариант 4.

$$1. \left(2,25 + 1\frac{7}{8}\right) : 1\frac{2}{9} - 3,5 = \left(2\frac{1}{4} + 1\frac{7}{8}\right) : 1\frac{2}{9} - \frac{7}{2} = \left(\frac{9}{4} + \frac{15}{8}\right) : \frac{11}{9} - \frac{7}{2} = \frac{33}{8} \cdot \frac{9}{11} - \frac{7}{2} = \frac{27}{8} - \frac{7}{2} = -\frac{1}{8}$$

2.  $(m - 5k)(3m - k)$  при  $m = 4$ ,  $k = 1$ ;  $(4 - 5)(3 \cdot 4 - 1) = -1 \cdot 11 = -11$

3.  $x^3 - 3(a + b)$

4.  $(9x + 5) - (8x + 6) = 7$ ;  $9x + 5 - 8x - 6 = 7$ ;  $x = 8$

5.  $0,7(x + 4) = 0,6(x - 6) + 8,7$ ;  $0,7x + 2,8 = 0,6x - 3,6 + 8,7$ ;  $0,1x = 2,3$ ;  $x = 23$

6.  $31 = (18 - v)p$ ;  $v = 2,5$  км/ч;  $31 = (18 - 2,5)p$ ;  $p = 2$ .

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

### Вариант 1

1.  $1 - 5x^2$  при  $x = -4$ ;  $1 - 5 \cdot (-4)^2 = 1 - 80 = -79$

2. а)  $a^{10} \cdot a^{15} = a^{25}$

б)  $a^{16} : a^{11} = a^5$

в)  $(a^7)^3 = a^{21}$

г)  $(3x)^5 = 243x^5$

$$д) \left(\frac{a}{5}\right)^4 = \frac{a^4}{625}$$

$$3. а) \frac{10^{15} \cdot 10^7}{10^{19}} = \frac{10^{22}}{10^{19}} = 10^3 = 1000$$

$$б) \frac{7^8}{7 \cdot 7^5} = \frac{7^8}{7^6} = 7^2 = 49$$

$$в) (13^2 - 12^2)^2 + (6^2 + 7^4)^0 = ((13-12)(13+12))^2 + 1 = 626$$

$$4. 10^{6x} = 1000; 10^{6x} = 10^3; 6x = 3; x = \frac{1}{2}$$

$$5. \frac{25^2 \cdot 5^5}{5^7} = \frac{5^4 \cdot 5^5}{5^7} = \frac{5^9}{5^7} = 5^2 = 25$$

$$6. (2^m)^k = 1024; (2^m)^k = 2^{10}$$

$$mk = 10, m = 5, k = 2.$$

### Вариант 2

$$1. 3 - 4x^2 \text{ при } x = -5, 3 - 4 \cdot 25 = -97$$

$$2. a^9 \cdot a^{17} = a^{26}$$

$$б) a^{19} : a^{12} = a^7$$

$$в) (a^8)^5 = a^{40}$$

$$г) (2x)^6 = 64x^6$$

$$д) \left(\frac{a}{4}\right)^3 = \frac{a^3}{64}$$

$$3. а) \frac{13^{10} \cdot 13^7}{13^{21}} = \frac{13^{23}}{13^{21}} = 13^2 = 169$$

$$б) \frac{5^7}{5 \cdot 5^5} = \frac{5^7}{5^6} = 5$$

$$в) (14^2 - 13^2)^2 + (9^3 + 8^6)^0 = ((14-13)(14+13))^2 + 1 = 730$$

$$4. 6^{9x} = 216; 6^{9x} = 6^3$$

$$9x = 3; x = \frac{1}{3}$$

$$5. \frac{32^2 \cdot 2^5}{2^{12}} = \frac{2^{10} \cdot 2^5}{2^{12}} = 2^3 = 8$$

$$6. (2^k)^p = 256, (2^k)^p = 2^8, kp = 8$$

$$k = 4, p = 2; k = 2, p = 4$$

### Вариант 3

1.  $2 - 3x^2$  при  $x = -7$

$2 - 3 \cdot 49 = 2 - 147 = -145$

2. а)  $a^8 \cdot a^{18} = a^{26}$

б)  $a^{13} : a^9 = a^4$

в)  $(a^7)^6 = a^{42}$

г)  $(4x)^3 = 64x^3$

д)  $\left(\frac{a}{2}\right)^5 = \frac{a^5}{32}$

3. а)  $\frac{15^{13} \cdot 15^6}{15^{17}} = \frac{15^{19}}{15^{17}} = 15^2 = 225$

б)  $\frac{6^8}{6 \cdot 6^4} = \frac{6^8}{6^5} = 6^3 = 216$

в)  $(15^2 - 14^2)^2 + (8^9 + 2^6)^0 = ((15-14)(15+14))^2 + 1 = 842$

4.  $5^{12x} = 625$ ;  $5^{12x} = 5^4$ ;  $12x = 4$ ;  $x = \frac{1}{3}$

5.  $\frac{27^3 \cdot 3^4}{3^{10}} = \frac{3^9 \cdot 3^4}{3^{10}} = 3^3 = 27$

6.  $(3^x)^y = 729$ ;

$xy = 6$ ,  $x = 3$ ,  $y = 2$

### Вариант 4

1.  $6 - 2x^2$  при  $x = -8$ ;  $6 - 2 \cdot 64 = 6 - 128 = -122$

2. а)  $a^{11} \cdot a^{14} = a^{25}$

б)  $a^{18} : a^{14} = a^4$

в)  $(a^5)^4 = a^{20}$

г)  $(5x)^4 = 625x^4$

д)  $\left(\frac{a}{3}\right)^6 = \frac{a^6}{729}$

3. а)  $\frac{14^{16} \cdot 14^6}{14^{21}} = \frac{14^{22}}{14^{21}} = 14$

б)  $\frac{7^8 \cdot 7^5}{7^{11}} = \frac{7^{13}}{7^{11}} = 7^2$

в)  $(12^2 - 11^2)^2 + (6^5 + 2^9)^0 = ((12-11)(12+11))^2 + 1 = 530$

4.  $3^{8x} = 81$ ;  $8x = 4$ ;  $x = \frac{1}{2}$



5.  $\frac{64^6}{4 \cdot 4^{16}} = \frac{4^{18}}{4^{17}} = 4$

6.  $(10^a)^b = 1000000, ab = 6, a = 2, b = 3$

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

### Вариант 1

1. а)  $8x^4 - 11x^4 + 3x^4 = 0$

б)  $3a^3b + 7a^2ba - 15ba^3 = -5a^3b$

2. а)  $(-6p^4n^3)\left(\frac{1}{3}n^2p^2\right) = 2p^6n^5$

б)  $36a^{12}c^3d : (-4ac^3) = -9a^{11}d$

3. а)  $(-3x^2y^6)^2 = 9x^4y^{12}$

б)  $(-2a^7y^7)^3 = -8a^{21}y^{21}$

4.  $\frac{(2a^3)^5 \cdot (2a^2)^4}{(4a^7)^3}$  при  $a = \frac{3}{2}$ ;  $\frac{32a^{15} \cdot 16a^8}{64a^{21}} = 8a^2$

$8a^2$  при  $a = 1,5$ , равно  $8 \cdot \frac{9}{4} = 18$

5.  $x + (x + 3) + 2x = 23, 4x = 20, x = 5$  — I семиклассник  
8 ракет — II семиклассник  
10 ракет — III семиклассник.

### Вариант 2

1. а)  $5x^5 - 14x^5 + 9x^5 = 0$

б)  $6a^5b + 8a^2ba^3 - 15ba^5 = -a^5b$

2. а)  $(-8p^2n^4)\left(\frac{1}{2}n^4p^8\right) = -4n^8p^{10}$

б)  $42a^{16}c^7d : (-7a^2c) = -6a^{14}c^6d$

3. а)  $(-2x^3y^4)^6 = 64x^{18}y^{24}$

б)  $(-3a^6y^8)^3 = -27a^{18}y^{24}$

4.  $\frac{(3a^2)^5 \cdot (3a^3)^4}{(9a^{11})^2} = \frac{3^5 a^{10} \cdot 3^4 a^{12}}{3^4 \cdot a^{22}} = 243$

5.  $x$  — количество деталей, изготовленных I-й бригадой  
 $590 = x + 3x + (x + 45); 5x = 545, x = 109$  — I бригада

327 — II бригада  
154 — III бригада

### Вариант 3

1. а)  $7x^7 - 15x^7 + 8x^7 = 0$

б)  $7ab^7 + 5b^6ab - 15b^7a = -3ab^7$

2. а)  $(-10p^2n^5)\left(\frac{1}{5}n^2p^9\right) = -2p^{11}n^7$

б)  $81a^{13}c^2d : (-9ac^2) = -9a^{12}d$

3. а)  $(-5x^4y^2)^4 = 625x^{16}y^8$

б)  $(-4a^5y^5)^3 = -64a^{15}y^{15}$

4.  $\frac{(9a^4)^5(3a)^6}{(27a^6)^4} = \frac{3^{10}a^{20} \cdot 3^6a^6}{3^{12}a^{24}} = 3^4a^2 = 81a^2, a = \frac{2}{3}, 81 \cdot \frac{4}{9} = 36$

5.  $578 = (x + 23) + x + 3x$

$x$  — длина второй части проволоки

$5x = 555; x = 111$  м — длина второй части проволоки

134 м — длина первой части проволоки

333 м — длина третьей части проволоки.

### Вариант 4

1. а)  $9x^8 - 11x^8 + 2x^8 = 0$

б)  $5a^4b + 5a^2ba^2 - 15ba^4 = -5a^4b$

2. а)  $(-2p^6n^4)\left(\frac{1}{2}n^3p^3\right) = -p^9n^7$

б)  $16a^{14}c^5d : (-2ac^5) = -8a^{13}d$

3. а)  $(-7x^8y^9)^2 = 49x^{16}y^{18}$

б)  $(-5a^5y^5)^3 = -125a^{15}y^{15}$

4.  $\frac{(7a^2)^4 \cdot (7a^3)^5}{a^2(49a^8)^3} = \frac{7^4a^8 \cdot 7^5a^{15}}{a^2 \cdot 7^6a^{24}} = \frac{7^3}{a^3} = \left(\frac{7}{a}\right)^3; a = 3,5, \left(\frac{7}{3,5}\right)^3 = \left(\frac{7 \cdot 2}{7}\right)^3 = 2^3 = 8$

5.  $700 = 2x + x + x + 500$

$x$  — количество лимонов

$4x = 200, x = 50$  кг — лимонов

100 кг мандаринов

550 кг апельсинов

**Вариант 1**

1. а)  $p(x) = 2x^3 - x^2 + 3 + 5x^3 - 3x - 1 = 7x^3 - x^2 - 3x + 2$

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

2. а)  $5x^3(x^2 - 1) = 5x^5 - 5x^3$

б)  $(a + 3)(a - 1) = a^2 + 3a - a - 3 = a^2 + 2a - 3$

3.  $\frac{x+14}{5} - \frac{6x+1}{7} = 2$ ;  $7(x+14) - 5(6x+1) = 2 \cdot 35$ ;  $7x + 98 - 30x - 5 = 70$

$93 - 70 = 30x - 7x$ ;  $23x = 23$ ;  $x = 1$

4.  $(a - 2)(a + 1) - (a + 3)(a - 5) = a^2 - a - 2 - a^2 + 2a + 15 = a + 13 =$   
 $= -\frac{1}{2} + 13 = 12,5$

5.  $x$  см — ширина

$(x + 3)$  см — длина

$x(x + 3)$  — площадь ( $\text{см}^2$ )

$(x + 5)(x + 1)$  — новая площадь ( $\text{см}^2$ )

$x(x + 3) + 20 = (x + 5)(x + 1)$ ;  $x^2 + 3x + 20 = x^2 + 5x + x + 5$ ;  $15 = 3x$ ,  $x = 5$   
 $x + 3 = 8$ .

**Вариант 2**

1. а)  $p(x) = 4x^3 + x + 2 + 6x^3 - 2x^2 - 1 = 10x^3 - 2x^2 + x + 1$

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

2. а)  $3x^5(1 - x^2) = 3x^5 - 3x^7$

б)  $(a + 5)(a - 3) = a^2 + 5a - 3a - 15 = a^2 + 2a - 15$

3.  $\frac{x+15}{3} - \frac{7x+4}{8} = 4$ ;  $8(x+15) - 3(7x+4) = 24 \cdot 4$ ;  $8x + 120 - 21x - 12 = 96$

$-13x + 108 = 96$ ;  $13x = 12$ ;  $x = \frac{12}{13}$

4.  $(a - 3)(a + 4) - (a + 5)(a + 1) = a^2 + a - 12 - a^2 - 6a - 5 = -5a - 17 =$   
 $= \frac{5}{3} - 17 = \frac{5 - 51}{3} = -\frac{46}{3} = -15\frac{1}{3}$

5.  $x$  — первое число

$(x + 1)$  — второе число

$(x + 2)$  — третье число

$(x + 1)(x + 2) = 17 + x^2$

$x^2 + 3x + 2 = 17 + x^2$

$3x = 15$

$x = 5$

Ответ: 5, 6, 7.

**Вариант 3**

1. а)  $p(x) = x^3 - 3x^2 + 7 + 9x^3 + 2x - 2 = 10x^3 - 3x^2 + 2x + 5$

6)  $p(x) = x^3 - 3x^2 + 7 - 9x^3 - 2x + 2 = -8x^3 - 3x^2 - 2x + 9$

2. а)  $6x^4(1-x^2) = 6x^4 - 6x^6$

6)  $(a-2)(a+5) = a^2 - 2a + 5a - 10 = a^2 + 3a - 10$

3.  $\frac{x+8}{5} - \frac{5x+1}{3} = 9; 3(x+8) - 5(5x+1) = 15 \cdot 9$

$3x + 24 - 25x - 5 = 135; -22x + 19 = 135; 22x = 116; x = 5\frac{3}{11}$

4.  $(a-6)(a+1) - (a+3)(a+2) = a^2 - 5a - 6 - a^2 - 5a - 6 = -2(5a+6) =$   
 $= -2\left(\frac{5}{2} + 6\right) = -2 \cdot 8,5 = -17$

5.  $x$  дм — ширина

$(x+4)$  дм — длина

$x(x+4)$  дм<sup>2</sup> — площадь

$(x+1)(x+2)$  — новая площадь (дм<sup>2</sup>)

$x(x+4) - 6 = (x+1)(x+2); x^2 + 4x - 6 = x^2 + 3x + 2; x = 8$

Ответ: 8 дм, 12 дм.

#### Вариант 4

1. а)  $p(x) = 5x^3 - 4x + 18 + 7x^3 + 3x^2 - 3 = 12x^3 + 3x^2 - 4x + 15$

6)  $p(x) = 5x^3 - 4x + 18 - 7x^3 - 3x^2 + 3 = -2x^3 - 3x^2 - 4x + 21$

2. а)  $4x^2(x^3 - 1) = 4x^5 - 4x^2$

6)  $(a+8)(a-4) = a^2 + 8a - 4a - 32 = a^2 + 4a - 32$

3.  $\frac{x+18}{4} - \frac{4x-3}{3} = 7$

$3(x+18) - 4(4x-3) = 12 \cdot 7; 3x + 54 - 16x + 12 = 84; -13x + 66 = 84$

$13x = -18; x = -1\frac{5}{13}$

4.  $(a-9)(a+1) - (a+8)(a+3) = a^2 - 8a - 9 - a^2 - 11a - 24 = -19a - 33 =$   
 $= \frac{19}{3} - 33 = 6\frac{1}{3} - 33 = -27 + \frac{1}{3} = -26\frac{2}{3}$

5.  $x$  — первое число

$(x+1)$  — второе число

$(x+2)$  — третье число

$(x+1)(x+2) = x(x+1) + 18; x^2 + 3x + 2 = x^2 + x + 18; 2x = 16; x = 8$

Ответ: 8, 9, 10.

#### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 5

##### Вариант 1

1. а)  $(2a-1)^2 = 4a^2 - 4a + 1$

6)  $(x+3y)^2 = x^2 + 6xy + 9y^2$

$$в) \left(\frac{1}{5}x - y\right)\left(\frac{1}{5}x + y\right) = \frac{1}{25}x^2 - y^2$$

$$2. а) (c - 2)(c + 3) - (c - 1)^2 = c^2 - 2c + 3c - 6 - c^2 + 2c - 1 = 3c - 7$$

$$б) 3(a + c)^2 - 6ac = 3(a^2 + 2ac + c^2) - 6ac = 3a^2 + 6ac + 3c^2 - 6ac = 3(a^2 + c^2)$$

$$в) (p - 3)(p^2 + 3p + 9) - p^3 = p^3 - 3p^2 + 3p^2 - 9p + 9p - 27 - p^3 = -27$$

$$3. \frac{12a^3 - 3a^2b}{3a} = \frac{3a^2(4a - b)}{3a} = a(4a - b) = -2(-8 - 10) = -2(-18) = 36$$

4.  $x, x + 1, x + 2$  — числа

$$(x + 2)^2 = 37 + x(x + 1); x^2 + 4x + 4 = 37 + x^2 + x; 3x = 33; x = 11$$

Ответ: 11, 12, 13.

### Вариант 2

$$1. а) (3n - 4)^2 = 9n^2 - 24n + 16$$

$$б) (2x + y)^2 = 4x^2 + 4xy + y^2$$

$$в) \left(m + \frac{3}{4}n\right)\left(m - \frac{3}{4}n\right) = m^2 - \frac{9}{16}n^2$$

$$2. а) (m - 2)^2 - (m + 1)(m - 3) = m^2 - 4m + 4 - m^2 - m + 3m + 3 = -2m + 7$$

$$б) 5(d - c)^2 + 10dc = 5(d^2 - 2dc + c^2) + 10dc = 5(d^2 + c^2)$$

$$в) x^3 + (2 - x)(x^2 + 2x + 4) = x^3 + 2x^2 + 4x + 8 - x^3 - 2x^2 - 4x = 8$$

$$3. (20a^4 - 4a^3b) : 4a = (5a^3 - a^2b) = a^2(5a - b) = 9(15 + 4) = 171$$

4.  $x + 2, x$  — стороны квадратов

$$(x + 2)^2 = x^2 + 48; x^2 + 4x + 4 = x^2 + 48; 4x = 44$$

$x = 11$  — сторона II квадрата

23 — сторона I квадрата

### Вариант 3

$$1. а) (2h - 3)^2 = 4h^2 - 12h + 9$$

$$б) (x + 5y)^2 = x^2 + 10xy + 25y^2$$

$$в) \left(\frac{2}{3}a - b\right)\left(\frac{2}{3}a + b\right) = \frac{4}{9}a^2 - b^2$$

$$2. а) (r + 2)(r - 5) - (r + 4)^2 = r^2 - 3r - 10 - r^2 - 8r - 16 = -11r - 26$$

$$б) 3(a + 2b)^2 - 12ab = 3a^2 + 12b^2$$

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

$$3. \frac{18a^5 - 6a^4b}{6a^3} = a(3a - b) = 5(15 + 10) = 125$$

4.  $x, x + 1, x + 2$  — последовательные числа

$$x^2 + 41 = (x + 1)(x + 2)$$

$$x^2 + 41 = x^2 + 3x + 2$$

$$3x = 39; x = 13, 14, 15.$$

**Вариант 4**

1. а)  $(2q - 2)^2 = 4q^2 - 8q + 4$

б)  $(4x + y)^2 = 16x^2 + 8xy + y^2$

в)  $\left(x + \frac{2}{5}y\right)\left(x - \frac{2}{5}y\right) = x^2 - \frac{4}{25}y^2$

2. а)  $(z - 7)(z + 1) - (z + 3)^2 = z^2 - 6z - 7 - z^2 - 6z - 9 = -12z - 16$

б)  $2(3k - l)^2 + 12kl = 18k^2 + 2l^2$

в)  $y^3 + (5 - y)(25 + 5y + y^2) = y^3 + 125 + 25y + 5y^2 - 25y - 5y^2 - y^3 = 125$

3.  $\frac{8a^6 - 2a^5b}{2a^3} = a^2(4a - b) = (-1)^2(-4 - 5) = -9$

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

$x^2 = x^2 - 3x + 6$

$3x = 6, x = 2^1$ .

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 6**

**Вариант 1**

1. а)  $3ab + a^2 = a(3b + a)$

б)  $4b^3 - 3b^5 = b^3(4 - 3b^2)$

в)  $-15a^3b - 5ab^2 - 10a^2b^4 = -5ab(3a^2 + b + 2ab^3)$

2. а)  $5y(x + y) + x(x + y) = (x + y)(5y + x)$

б)  $2a - ax + 2b - bx = a(2 - x) + b(2 - x) = (2 - x)(a + b)$

3. а)  $20m^2 - 5n^4 = 5(4m^2 - n^4) = 5(2m - n^2)(2m + n^2)$

б)  $-5x^2 + 20x - 20 = -5(x^2 - 4x + 4) = -5(x - 2)^2$

в)  $64a^3 - b^3 = (4a - b)(16a^2 + 4ab + b^2)$

4.  $x^3 + 2x^2 - 4x - 8 = 0$

$x^2(x + 2) - 4(x + 2) = 0,$

$(x + 2)(x^2 - 4) = 0$

$(x + 2)^2(x - 2) = 0$

$x + 2 = 0$  или  $x - 2 = 0$

$x = -2$                        $x = 2.$

5.  $\frac{4,2 \cdot 7,3^2 - 4,2 \cdot 2,7^2}{2,1 \cdot 6,4^2 - 2,1 \cdot 3,6^2} = \frac{4,2(7,3 - 2,7)(7,3 + 2,7)}{2,1(6,4 - 3,6)(6,4 + 3,6)} =$

$= \frac{4,2 \cdot 4,6 \cdot 10}{2,1 \cdot 2,8 \cdot 10} = \frac{4,6}{1,4} = \frac{46}{14} = \frac{23}{7} = 3\frac{2}{7}.$

---

1) Задача не имеет решения, т.к.  $x = 2 < 3$ .

## Вариант 2

1. а)  $4ab + a^2 = a(4b + a)$

б)  $5b^3 - 3b^5 = b^3(5 - 3b^2)$

в)  $-12a^4b - 4ab^3 - 8a^5b^6 = -4ab(3a^3 + b^2 + 2a^4b^5)$

2. а)  $3a(a + b) + b(a + b) = (3a + b)(a + b)$

б)  $xm - 5n + 5m - xn = x(m - n) + 5(m - n) = (x + 5)(m - n)$

3. а)  $3a^4 - 12b^2 = 3(a^4 - 4b^2) = 3(a^2 - 2b)(a^2 + 2b)$

б)  $-2x^2 + 12x - 18 = -2(x^2 - 6x + 9) = -2(x - 3)^2$

в)  $m^3 - 8k^3 = (m - 2k)(m^2 + 2km + 4k^2)$

4.  $x^3 + 5x^2 - 25x - 125 = 0$

$x^2(x + 5) - 25(x + 5) = 0$

$(x + 5)(x^2 - 25) = 0$

$(x + 5)^2(x - 5) = 0$

$x + 5 = 0$  или  $x - 5 = 0$

$x = -5; \quad x = 5$

5.  $\frac{5,6 \cdot 5,5^2 - 5,6 \cdot 4,5^2}{2,8 \cdot 7,2^2 - 2,8 \cdot 2,8^2} = \frac{5,6(5,5 - 4,5)(5,5 + 4,5)}{2,8(7,2 - 2,8)(7,2 + 2,8)} = \frac{56}{28 \cdot 4,4} = \frac{1}{2,2} = \frac{10}{22} = \frac{5}{11}$

## Вариант 3

1. а)  $(5b^2 + 3ab) = b(5b + 3a)$

б)  $7b^7 - 5b^5 = b^5(7b^2 - 5)$

в)  $-9a^2b^2 - 3ab^3 - 6a^3b = -3ab(3ab + b^2 + 2a^2)$

2. а)  $8p(p - q) + q(p - q) = (p - q)(8p + q)$

б)  $bx + 6b - xc - 6c = b(x + 6) - c(x + 6) = (x + 6)(b - c)$

3. а)  $4c^2 - 64d^4 = 4(c^2 - 16d^4) = 4(c - 4d^2)(c + 4d^2)$

б)  $-18a^2 + 12a - 2 = -2(9a^2 - 6a + 1) = -2(3a - 1)^2$

в)  $\frac{1}{27}a^3 + b^3 = \left(\frac{a}{3} + b\right)\left(\frac{a^2}{9} - \frac{ab}{3} + b^2\right)$

4.  $x^3 - 4x^2 - 16x + 64 = 0$

$x^2(x - 4) - 16(x - 4) = 0$

$(x - 4)(x^2 - 16) = 0$

$(x - 4)^2(x + 4) = 0$

$x - 4 = 0$  или  $x + 4 = 0$

$x = 4 \quad x = -4$

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

### Вариант 4

1. а)  $3a^2 + 5ab = a(3a + 5b)$

б)  $8b^4 - 3b^2 = b^2(8b^2 - 3)$

в)  $-6a^2b^2 - 2a^4b - 4a^3b^3 = -2ab(3ab + a^3 + 2a^2b^2)$

2. а)  $8a(a + b) + a(a + b) = 9a(a + b)$

б)  $km + kn + 9m + 9n = (k + 9)(m + n)$

3. а)  $3a^4 - 12b^2 = 3(a^4 - 4b^2) = 3(a^2 - 2b)(a^2 + 2b)$

б)  $-3x^2 + 24x - 48 = -3(x^2 - 8x + 16) = -3(x - 4)^2$

в)  $a^3 - 125b^3 = (a - 5b)(a^2 + 5ab + 25b^2)$

4.  $x^3 + 3x^2 - 9x - 27 = 0$

$$x^2(x + 3) - 9(x + 3) = 0$$

$$(x + 3)^2(x - 3) = 0$$

$$x = -3 \text{ или } x = 3$$

$$5. \frac{3,8 \cdot 8,2^2 - 3,8 \cdot 1,8^2}{1,9 \cdot 5,3^2 - 1,9 \cdot 4,7^2} = \frac{3,8(8,2 - 1,8)(8,2 + 1,8)}{1,9(5,3 - 4,7)(5,3 + 4,7)} = \frac{3,8 \cdot 6,4 \cdot 10}{1,9 \cdot 0,6 \cdot 10} = \frac{6,4}{0,3} = \frac{64}{3} = 21 \frac{1}{3}$$

### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 7

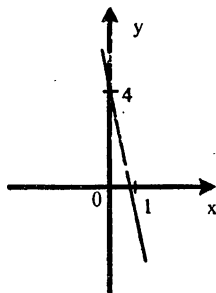
#### Вариант 1

1.  $\frac{12p^6q^2}{8p^4q^5} = \frac{3p^2}{2q^3}$

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

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

2.  $5x + y - 4 = 0$





$x$	0	$\frac{4}{5}$
$y$	4	0

Подставим  $C(-1, 2; -10)$

$$5 \cdot (-1, 2) - 10 - 4 = -6 - 14 = -20 \neq 0.$$

Точка  $C$  не принадлежит графику уравнения.

3.  $5x + y - 4 = 0$

$$y = -5x + 4$$

$$k = -5$$

$$m = 4$$

4.  $y = -5x + 4$  на  $[-1, 2]$

$$y = -5 \cdot (-1) + 4 = 9 \text{ — max значение}$$

$$y = -5 \cdot 2 + 4 = -6 \text{ — min значение}$$

5. 
$$\begin{cases} y = 3x - 2 \\ y = -2x + 3 \end{cases}$$

Аналитически:  $3x - 2 = -2x + 3$

$$5x = 5, x = 1, y = 1, (1; 1)$$

6. Подставим координаты точек  $(4; 0)$   $(0; -3)$  в

$$y = kx + m$$

$$\begin{cases} 0 = 4k + m \\ -3 = m \end{cases}; k = -\frac{m}{4} = \frac{3}{4}$$

## Вариант 2

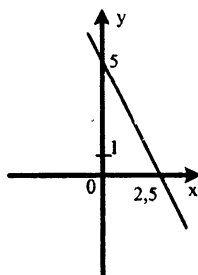
1. а) 
$$\frac{4m^5k}{18n^3k^4} = \frac{2m^5}{9n^3k^3}$$

б) 
$$\frac{a-3b}{a^2-3ab} = \frac{a-3b}{a(a-3b)} = \frac{1}{a}$$

в) 
$$\frac{4p+4q}{p^2-q^2} = \frac{4(p+q)}{(p+q)(p-q)} = \frac{4}{p-q}$$

2.  $2x + y - 5 = 0, A(3, 4; -1, 8)?$

$x$	0	2,5
$y$	5	0



2.  $3,4 - 1,8 - 5 = 0; 0 = 0$

Да, точка  $A$  принадлежит графику уравнения.

3.  $2x + y - 5 = 0; y = 5 - 2x; k = -2, m = 5$

4.  $y = -2x + 5$  на  $[-1; 3]$

$y = (-2)(-1) + 5 = 7$  — max значение

$y = -2 \cdot 3 + 5 = -1$  — min значение

5. 
$$\begin{cases} y = -2x + 5 \\ y = 4x - 1 \end{cases}$$

$-2x + 5 = 4x - 1; 6x = 6; x = 1, y = 4 \cdot 1 - 1 = 3$

Точка  $(1; 3)$ .

6. Подставим координаты точек  $(0; 4)$  и  $(2; 0)$  в

$y = kx + m$

$$\begin{cases} 4 = m \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0 = 2k + m; 2k = -4, k = -2. \end{cases}$$

### Вариант 3

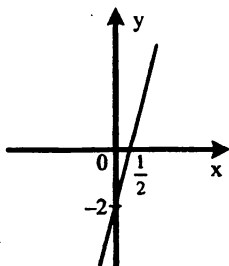
1. а) 
$$\frac{35x^3y^6}{14xy^3} = \frac{5x^2y^3}{2}$$

б) 
$$\frac{m^2 - 5mk}{m + 5k} = \frac{m(m - 5k)}{(m + 5k)}$$

в) 
$$\frac{a^2 - b^2}{3a - 3b} = \frac{(a - b)(a + b)}{3(a - b)} = \frac{a + b}{3}$$

2.  $4x - y - 2 = 0, P(1, 2; 3, 1)$  ?

$x$	0	$\frac{1}{2}$
$y$	-2	0



4.  $1,2 - 3,1 - 2 = -0,3 \neq 0$

Ответ: нет, точка  $P$  не принадлежит графику уравнения.

3.  $4x - y - 2 = 0; y = 4x - 2; k = 4; m = -2$

4.  $y = 4x - 2$  на  $[-2; 2]$

$$y = -2 \cdot 4 - 2 = -10 \text{ — min значение}$$

$$y = 2 \cdot 4 - 2 = 6 \text{ — max значение}$$

$$5. \begin{cases} y = 2x - 3 \\ y = 6x + 5 \end{cases}$$

$$2x - 3 = 6x + 5$$

$$4x = -8, x = -2$$

$$y = -2 \cdot 2 - 3 = -7$$

$$(-2; -7)$$

6. Подставим координаты точек  $(-3; 0)$  и  $(0; -5)$  в

$$y = kx + m$$

$$\begin{cases} 0 = -3k + m \\ -5 = m; 3k = -5, k = -\frac{5}{3} \end{cases}$$

### Вариант 4

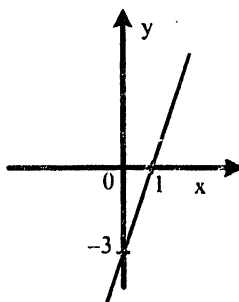
$$1. a) \frac{15a^4b^2}{3a^2b^5} = \frac{5a^2}{b^3}$$

$$6) \frac{x+2y}{x^2+2xy} = \frac{x+2y}{x(x+2y)} = \frac{1}{x}$$

$$в) \frac{m^2 - k^2}{3m + 3k} = \frac{(m-k)(m+k)}{3(m+k)} = \frac{m-k}{3}$$

$$2. 3x - y - 3 = 0; A(5,5; 12,5)?$$

x	0	1
y	-3	0



$$3 \cdot 5,5 - 12,5 - 3 = 1 \neq 0.$$

Нет, точка  $A$  не принадлежит графику уравнения.

$$3. y = 3x - 3; k = 3, m = -3$$

$$4. y = 3x - 3 \text{ на } [-1; 3]$$

$$y = -3 - 3 = -6 \text{ — min значение}$$

$$y = 9 - 3 = 6 \text{ — max значение}$$

$$5. \begin{cases} y = x + 3 \\ y = 4x - 3; x + 3 = 4x - 3 \end{cases}$$

$$3x = 6, x = 2, y = 5$$

6. Подставим координаты точек  $(0; 3)$  и  $(-5; 0)$  в

$$y = kx + m.$$

$$\begin{cases} 3 = m \\ 0 = -5k + m; 5k = 3, k = \frac{3}{5} \end{cases}$$

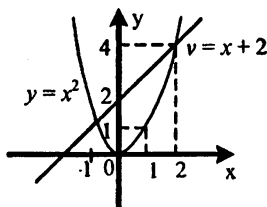
## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 8

### Вариант 1

$$1. a) \frac{m^2 - 6m + 9}{m - 3} = \frac{(m - 3)^2}{m - 3} = m - 3$$

$$6) \frac{2x - 4y}{4y^2 - x^2} = \frac{2(x - 2y)}{(2y - x)(2y + x)} = -\frac{2}{2y + x}$$

$$2. x^2 = x + 2$$

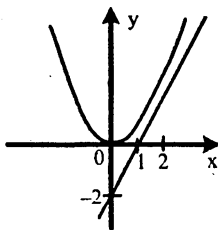


$$y = x^2; y = x + 2$$

Ответ:  $x_1 = -1, x_2 = 2$ .

3.  $y = x^2$ :  $A$  — наименьшее значение на  $[-3; 2]$ ;  $A = 0$ .

$y = 2x - 2$ :  $B$  — наименьшее значение на  $[1; 3]$ ;  $B = 0$



$$4. y = f(x), f(x) = x^2$$

$$f(x + 1) = f(x + 3); (x + 1)^2 = (x + 3)^2$$

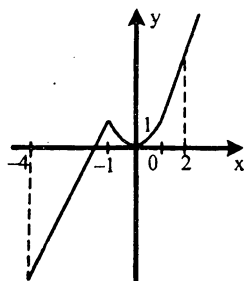
$$x^2 + 2x + 1 = x^2 + 6x + 9; 4x = -8, x = -2$$

$$5. f(x) = \begin{cases} 2x + 3, & -4 \leq x < -1 \\ x^2, & -1 \leq x \leq 2 \end{cases}$$

$$a) f(-3) = -6 + 3 = -3; f(-1) = (-1)^2 = 1$$

$$f(1) = 1$$

$$6) y = f(x)$$

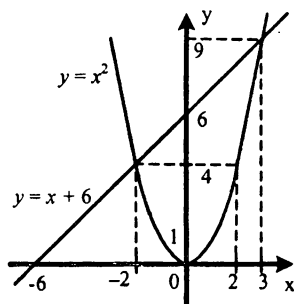


### Вариант 2

$$1. \frac{a-4}{a^2-8a+16} = \frac{a-4}{(a-4)^2} = \frac{1}{a-4}$$

$$\frac{m^2-9k^2}{15k-5m} = \frac{(m-3k)(m+3k)}{5(3k-m)} = -\frac{m+3k}{5}$$

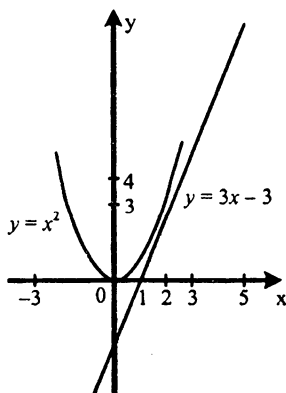
$$2. x^2 = x + 6$$



$$x = -2, x = 3$$

$$3. y = x^2; A \text{ — наименьшее на } [-3; 3]; A = 0$$

$$y = 3x - 3; B \text{ — наименьшее на } [1; 5]; B = 0$$



$$4. y = f(x), f(x) = x^2$$

$$f(x+2) = f(x+3)$$

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

$$x^2 + 4x + 4 = x^2 + 6x + 9$$

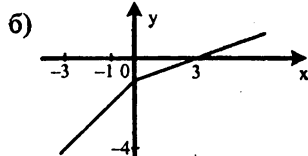
$$2x = -5; x = -2,5$$

$$5. f(x) = \begin{cases} x-1, & -3 \leq x < 0 \\ \frac{1}{3}x-1, & 0 \leq x \leq 6 \end{cases}$$

$$a) f(-2) = -2 - 1 = -3$$

$$f(0) = \frac{1}{3} \cdot 0 - 1 = -1$$

$$f(3) = \frac{3}{3} - 1 = 0$$



### Вариант 3

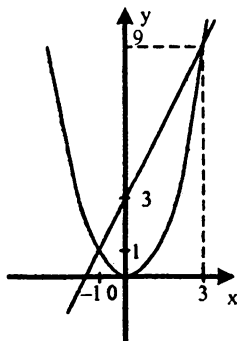
$$1. a) \frac{p^2 + 10p + 25}{p+5} = \frac{(p+5)^2}{p+5} = p+5$$

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

$$2. x^2 = 2x + 3$$

$$y = x^2$$

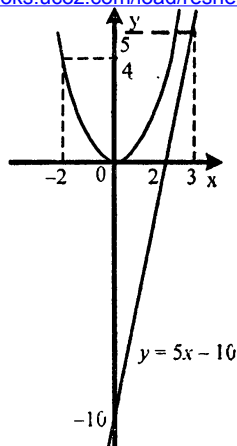
$$y = 2x + 3$$



$$x = -1; x = 3$$

$$3. y = x^2; A \text{ — наименьшее значение на } [-2; 1]; A = 0$$

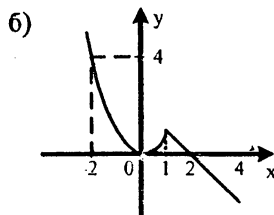
$$y = 5x - 10; B \text{ — наименьшее значение на } [2; 3]; B = 0$$



4.  $f(x) = x^2$ ;  $(x-1)^2 = (x+2)^2$ ;  $x^2 - 2x + 1 = x^2 + 4x + 4$ ;  $6x = -3$ ;  $x = -\frac{1}{2}$

5.  $f(x) = \begin{cases} x^2, & -2 \leq x < 1 \\ -x+2, & 1 \leq x \leq 4 \end{cases}$

a)  $f(-1) = 1$ ;  $f(1) = -1 + 2 = 1$ ;  $f(3) = -3 + 2 = -1$

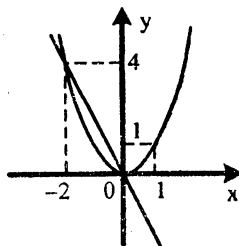


#### Вариант 4

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

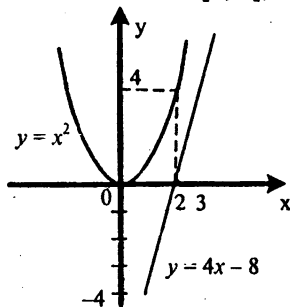
6)  $\frac{2b-10a}{25a^2-b^2} = \frac{2(b-5a)}{(5a-b)(5a+b)} = -\frac{2}{5a+b}$

2.  $x^2 = -2x$ ;  $y = x^2$ ;  $y = -2x$



$x = -2$ ;  $x = 0$

3.  $y = x^2$ ;  $A$  — наименьшее значение на  $[-4; 2]$ ;  $A = 0$   
 $y = 4x - 8$ ;  $B$  — наименьшее значение на  $[2; 5]$ ;  $B = 0$



4.  $f(x) = x^2$ ;  $(x - 2)^2 = (x + 3)^2$

$$x^2 - 4x + 4 = x^2 + 6x + 9; 10x = -5; x = -\frac{1}{2}$$

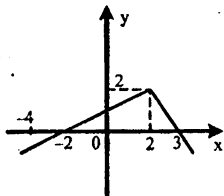
5.  $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2}x + 1, & -4 \leq x < 2 \\ -2x + 6, & 2 \leq x \leq 4 \end{cases}$

a)  $f(-2) = -\frac{1}{2} \cdot 2 + 1 = 0$

$$f(2) = -2 \cdot 2 + 6 = 2$$

$$f(3) = -2 \cdot 3 + 6 = 0$$

б)



## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 9

### Вариант 1

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

$$5x = 10, x = 2$$

$$y = 2 - 3 \cdot 2 = -4$$

Ответ: (2; -4).

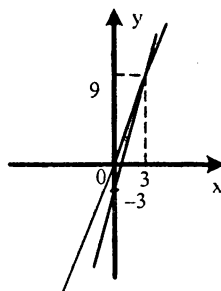
2.  $\begin{cases} 4x - 5y = 1 \\ 2x - 3y = 2 \end{cases} \begin{cases} 4x - 5y = 1 \\ -4x + 6y = -4 \end{cases}$

$$y = -3, 2x = 2 + 3y = 2 - 9 = -7.$$

$$x = -\frac{7}{2}; y = -3; \left(-\frac{7}{2}; -3\right)$$



$$3. \begin{cases} y = 3x \\ 4x - y = 3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 3x \\ y = 4x - 3 \end{cases}$$



$$x = 3; y = 9$$

4.  $x$  — баскетбольные мячи

$y$  — волейбольные мячи

$$\begin{cases} 5x + 2y = 23 \\ 3x = y + 5 \end{cases}, y = 3x - 5$$

$$5x + 2(3x - 5) = 23; 5x + 6x - 10 = 23$$

$$11x = 33$$

$x = 3$  — баскетбольных мячей

$y = 4$  — волейбольных мячей

5.  $(-2; 3)$

$$\begin{cases} 3x - by + 4b = -1 \\ ax + 2y + a + b = 19 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -6 - 3b + 4b = -1 \\ -2a + 6 + a + b = 19 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} b = 5 \\ -a + 5 = 13 \end{cases}$$

$$a = -8; b = 5$$

## Вариант 2

$$1. \begin{cases} x + 3y = 9 \\ 3x - y = 7 \end{cases} \quad x = 9 - 3y$$

$$3(9 - 3y) - y = 7$$

$$27 - 9y - y = 7$$

$$10y = 20, y = 2$$

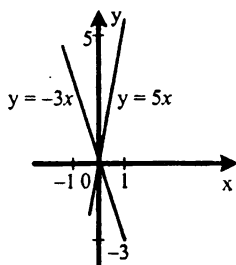
$$x = 9 - 6 = 3$$

$(3; 2)$

$$2. \begin{cases} 6x + 5y = 3 \\ 3x + 3y = 4 \end{cases} \Big| -2 \quad \begin{cases} 6x + 5y = 3 \\ -6x - 6y = -8 \end{cases} \quad \begin{cases} -y = -5 \\ 6x + 5 \cdot 5 = 3 \end{cases} \quad \begin{cases} y = 5 \\ 6x = -22 \end{cases}$$

$$\left( -\frac{11}{3}; 5 \right)$$

$$3. \begin{cases} y = 5x \\ y = -3x \end{cases}$$



(0; 0)

4.  $x$  — мальчи

$y$  — девочек

$$\begin{cases} 4x - 3y = 30 \\ 3x + 5y = 95 \end{cases} \begin{cases} 20x - 15y = 150 \\ 9x + 15y = 285 \end{cases} \begin{cases} 29x = 435 \\ 3x + 5y = 95 \end{cases} \begin{cases} x = 15 \\ 5y = 50. \end{cases}$$

$y = 10$  — девочек

$x = 15$  — мальчиков.

5. (-1; 2)

$$\begin{cases} 3x - 5b + 5b - a = 18 \\ ax + 7y + 3a = 12 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -3 - 10b + 5b - a = 18 \\ -a + 14 + 3a = 12 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -5b - a = 21 \\ 2a = -2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} b = -4 \\ a = -1 \end{cases}$$

### Вариант

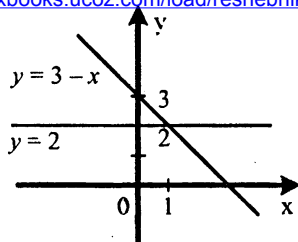
$$1. \begin{cases} 2x + y = 7 \\ x - 2y = 11 \end{cases} \begin{cases} x = 11 + 2y \\ 22 + 4y + y = 7 \end{cases} \begin{cases} x = 11 + 2y \\ 5y = -15 \end{cases} \begin{cases} y = -3 \\ x = 5 \end{cases}$$

(5; -3)

$$2. \begin{cases} 2x - 4y = 3 \\ 4x - 7y = 5 \end{cases} \begin{cases} -4x + 8y = -6 \\ 4x - 7y = 5 \end{cases} \begin{cases} y = -1 \\ 4x - 7(-1) = 5 \end{cases} \begin{cases} y = -1 \\ 4x = -2; x = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

$\left(-\frac{1}{2}; -1\right)$

$$3. \begin{cases} x + y = 3 \\ y - 2 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 3 - x \\ y = 2 \end{cases}$$



Ответ: (1; 2).

4.  $x$  --- количество учебников по геометрии в 1 пачке

$y$  --- количество учебников по алгебре в 1 пачке

$$\begin{cases} 4x + 3y = 96 \\ 5x = 6y + 3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4x + 3y = 96 \\ -5x + 6y = -3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -x + 9y = 93 \\ 5x = 6y + 3 \end{cases} \begin{cases} x = 9y - 93 \\ 45y - 5 \cdot 93 - 6y - 3 = 0 \end{cases} \begin{cases} x = 9y - 93 \\ 39y = 468 \end{cases} \begin{cases} y = 12 \\ x = 15 \end{cases}$$

$y = 12$  --- учебников по геометрии в 1 пачке

$x = 15$  --- учебников по алгебре в 1 пачке.

$$5. \begin{cases} 12 + 3b - 4b = 9 \\ 9a - 8 + a + b = 15 \end{cases} \begin{cases} b = 3 \\ 10a + 3 = 23 \end{cases} \begin{cases} b = 3 \\ a = 2 \end{cases}$$

#### Вариант 4

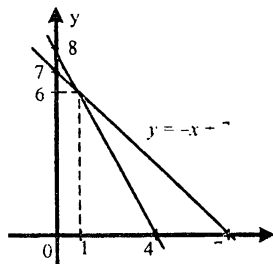
$$1. \begin{cases} 4x - y = -7 \\ x + 3y = -5 \end{cases} \begin{cases} y = 4x + 7 \\ x + 12x + 21 = -5 \end{cases} \begin{cases} 13x = -26 \\ y = 4x + 7 \end{cases} \begin{cases} x = -2 \\ y = -1 \end{cases}$$

(-2; -1)

$$2. \begin{cases} 6y + 3x = 5 \\ 5x + 3y = -1 \end{cases} \begin{cases} 6y + 3x = 5 \\ -10x - 6y = 2 \end{cases} \begin{cases} -7x = 7 \\ 6y + 3x = 5 \end{cases} \begin{cases} x = -1 \\ y = \frac{4}{3} \end{cases}$$

$\left(-1; \frac{4}{3}\right)$

$$3. \begin{cases} y = 7 - x \\ y = 8 - 2x \end{cases}$$



(1; 6)

4.  $x$  — количество пачек чая в упаковке

$y$  — количество пачек кофе в упаковке

$$\begin{cases} 3x + 4y = 90 \\ 5x + 3y = 106 \end{cases}$$

$$y - 2x = -16; y = 2x - 16$$

$$6x - 48 + 5x = 106, 11x = 154, x = 14 \text{ — пачек чая}$$

$$y = 12 \text{ — пачек кофе}$$

5. (5; -3)

$$\begin{cases} 5 + 12b + 3 - 2b + a = 16 \\ 5a + 18 + 5a = -2 \end{cases} \begin{cases} 10b + a = 8 \\ 10a = -20 \end{cases}$$

$$a = -\frac{20}{10} = -2$$

$$10b - 2 = 8, 10b = 10, b = 1$$

$$a = -2, b = 1.$$

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 10

### Вариант 1

$$1. (7-x)(7+x) + (x+3)^2 = 49 - x^2 + x^2 + 6x + 9 = 6x + 58$$

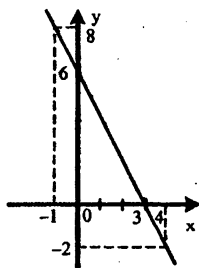
$$x = -3,5; 6 \cdot (-3,5) + 58 = 37$$

$$2. a) \frac{28a^4b^6c}{12a^2b^5c^3} = \frac{7a^2b}{3c^2}$$

$$6) \frac{10x^2 + 5xy}{4x^2 - y^2} = \frac{5x(2x+y)}{(2x-y)(2x+y)} = \frac{5x}{2x-y}$$

$$3. y = 6 - 2x$$

а)



$x$	0	3
$y$	6	0

$$6) M(-10; 25); y = 6 - 2x; 6 - 2(-10) = 6 + 20 = 26 \neq 25$$

Ответ: нет, не проходит.

$$в) y = 6 - 2(-1) = 8 \text{ — наибольшее значение функции на } [-1; 4]$$

$$y = 6 - 2 \cdot 4 = -2 \text{ — наименьшее значение функции на } [-1; 4]$$

$$4. \begin{cases} 4x + 2y = 54 \\ x + y = 17 \end{cases}$$

$x$  — скорость работы мастера

$y$  — скорость работы ученика

$$x = 17 - y; 68 - 4y + 2y = 54$$

$2y = 14, y = 7$  деталей за час изготавливает ученик

$x = 10$  деталей за час изготавливает мастер

$$5. a) 3x^3y^3 - 3x^4y^2 + 9x^2y = 3x^2y(xy^2 - x^2y + 3)$$

$$6) 2x - x^2 + y^2 + 2y = (2x + 2y) + (y^2 - x^2) = 2(x + y) + (y - x)(x + y) = (x + y)(2 - x + y).$$

$$6. y = 4x - 2, y = \frac{3x - 7}{k} \quad (k \neq 0)$$

$(0, a)$  — точка пересечения

$$4x - 2 = \frac{3x - 7}{k}, 4 \cdot 0 - 2 = \frac{3 \cdot 0 - 7}{k}, -2 = -\frac{7}{k}, k = 3,5.$$

### Вариант 2

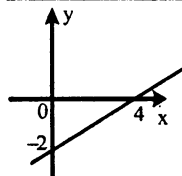
$$1. (k - 3)(k + 3) - (k + 2)^2 = k^2 - 9 - k^2 - 4k - 4 = -4k - 13 = -4(-2,5) - 13 = 10 - 13 = -3$$

$$2. a) \frac{10m^3k^2n^5}{25m^4k^3n^3} = \frac{2n^2}{5mk}$$

$$6) \frac{2ab + 8b^2}{a^2 - 16b^2} = \frac{2b(a + 4b)}{(a - 4b)(a + 4b)} = \frac{2b}{a - 4b}.$$

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

$x$	0	4
$y$	-2	0



$$6) 9 = \frac{22}{2} - 2, 9 = 11 - 2, 9 = 9 \text{ — верно, значит, проходит.}$$

$$в) y(-6) = -\frac{6}{2} - 2 = -5 \text{ — наименьшее значение}$$

$$y(8) = \frac{8}{2} - 2 = 2 \text{ — наибольшее значение}$$

4.  $x$  человек — вмещает тяжелый вертолет

$y$  человек — вмещает легкий вертолет

$$\begin{cases} x + y = 36 \\ 4x + 3y = 130 \end{cases} \quad \left| \begin{array}{l} y = 36 - x \\ \end{array} \right.$$

$$4x + 3(36 - x) = 130; 4x + 108 - 3x = 130; x = 22; y = 36 - 22 = 14$$

Ответ: 22; 14.

5. а)  $5x^6y - 5x^4y^2 - 10x^3y = 5x^3y(x^3 - xy - 2)$

б)  $4x - x^2 + y^2 - 4y = 4(x - y) + (y^2 - x^2) = 4(x - y) + (y - x)(y + x) = (x - y)(4 - x - y)$

6.  $y = \frac{3x - 10}{5}, y = \frac{9 - 2x}{k} \quad (k \neq 0)$

$\frac{3x - 10}{5} = \frac{9 - 2x}{k}, (0, a)$  — точка пересечения

$-\frac{10}{5} = \frac{9}{k}; \frac{9}{k} = -2; k = -4,5.$

### Вариант 3

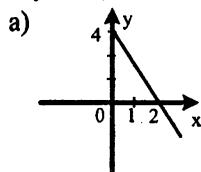
1.  $(2 + a)(2 - a) + (3 + a)^2$  при  $a = -3,5$

$4 - a^2 + 9 + 6a + a^2 = 6a + 13 = -21 + 13 = -8.$

2. а)  $\frac{12x^6y^4t}{15x^2yt^3} = \frac{4x^4y^3}{5t^2}$

б)  $\frac{9m^2 - k^2}{21m^2 - 7mk} = \frac{(3m - k)(3m + k)}{7m(3m - k)} = \frac{3m + k}{7m}$

3.  $y = 4 - 2x$



$x$	0	2
$y$	4	0

б)  $4 - 2(-8) = 4 + 16 = 20 \neq 19$

Нет, не проходит.

в)  $y = 4 - 2(-2) = 8$  — наибольшее значение

$y = 4 - 2 \cdot 5 = -2$  — наименьшее значение.

4.  $\begin{cases} x + y = 35 \\ 4x + y + 30 = 125 \end{cases}$ , где  $x, y$  — задуманные числа

$x = 35 - y, 4(35 - y) + y = 95; 140 - 4y + 4 = 95; 3y = 45, y = 15; x = 20.$

5. а)  $4x^5y^2 - 4x^6y^4 + 8x^3y = 4x^3y(x^2y - x^3y^3 + 2)$

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

6.  $y = \frac{3-x}{2}$ ,  $y = \frac{kx-6}{4}$  ( $k$ ; 0) — точка пересечения

$$\begin{cases} 0 = \frac{3-x}{2}, x=3 \\ 0 = \frac{kx-6}{4}, 3k-6=0, k=2. \end{cases}$$

#### Вариант 4

1.  $(k+4)^2 + (3+k)(3-k)$ ,

$k = -3,5$

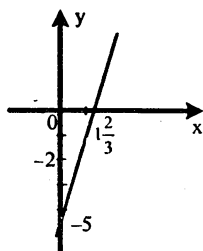
$k^2 + 8k + 16 + 9 - k^2 = 8k + 25 = 8(-3,5) + 25 = -3$

2. а)  $\frac{12xy^7t^2}{30x^3y^2t^3} = \frac{2y^5}{5x^2t}$

б)  $\frac{a^2 - 25b^2}{4ab + 20b^2} = \frac{(a-5b)(a+5b)}{4b(a+5b)} = \frac{a-5b}{4b}$ .

3.  $y = 3x - 5$

а)



$x$	0	$1\frac{2}{3}$
$y$	-5	0

б)  $3 \cdot 7 - 5 = 16$

$16 = 16$ . Да, проходит.

в)  $y = 3(-1) - 5 = -8$  — наименьшее значение

$y = 3 \cdot 4 - 5 = 7$  — наибольшее значение

4.  $x, y$  — ударки двухместные и трехместные соответственно.

$$\begin{cases} 2x + 3y = 21 \\ x + y = 9 \end{cases}$$

<sup>2)</sup> В числителе вместо  $-25ab$  должно быть  $-25b^2$

$$x = 9 - y$$

$$21 = 18 - 2y + 3y, y = 3, x = 6.$$

$$5. a) 7x^5y^3 - 7x^2y^2 - 21xy^2 = 7xy^2(x^4y - x - 3)$$

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

$$6) y = \frac{5x - 15}{3}$$

$$y = \frac{1 - kx}{4}; (k; 0) \text{ — точка пересечения}$$

$$\begin{cases} 0 = \frac{5x - 15}{3}, x = 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0 = \frac{1 - kx}{4}, 1 - 3k = 0, k = \frac{1}{3}. \end{cases}$$



## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

### Вариант № 1

1.  $1,75 - \left( \frac{7}{15} : 1\frac{13}{15} + \frac{3}{8} \right) = 1\frac{1}{8};$

I)  $\frac{7}{15} : 1\frac{13}{15} = \frac{7}{15} : \frac{28}{15} = \frac{7}{15} \cdot \frac{15}{28} = \frac{1}{4};$

II)  $\frac{1}{4} + \frac{3}{8} = \frac{2}{8} + \frac{3}{8} = \frac{5}{8};$

III)  $1,75 - \frac{5}{8} = 1\frac{75}{100} - \frac{5}{8} = 1\frac{3}{4} - \frac{5}{8} = \frac{7}{4} - \frac{5}{8} = \frac{9}{8} = 1\frac{1}{8}.$

Ответ:  $1\frac{1}{8}.$

2. а)  $(a + 2b)(2a - b) = (3 + 2 \cdot 8)(2 \cdot 3 - 8) = (3 + 16)(6 - 8) = 19 \cdot (-2) = -38;$

б)  $\frac{m-k}{m+k} = \frac{15-3}{15+3} = \frac{12}{18} = \frac{2}{3}.$

3.  $x + ab.$

4.  $\frac{m+k}{m-k}.$

Дробь не определена, когда знаменатель дроби равен нулю. Чтобы найти пару недопустимых значений для данного алгебраического выражения, найдем такие  $m$  и  $k$ , что  $m - k = 0$ ;  $m = 5$ ,  $k = 5$ ;  $5 - 5 = 0$ .

Ответ:  $m = 5$ ,  $k = 5$ .

5.  $3,3 + 1,2x = 8,1$ ;  $1,2x = 8,1 - 3,3$ ;  $1,2x = 4,8$ ;  $x = 4$ .

Ответ:  $x = 4$ .

6.  $(V + 2,4)$  км/ч — скорость катера по течению реки. По условию задачи катер проплыл 46 км за  $t$  часов, значит,  $t = \frac{46}{V + 2,4} = \frac{46}{20,6 + 2,4} = \frac{46}{23} = 2$  (ч).

Ответ: 2 ч.

### Вариант № 2

1.  $\left( 4\frac{5}{6} - 1\frac{7}{18} \cdot 2,4 \right) : 1,5 = 1;$

I)  $1\frac{7}{18} \cdot 2,4 = \frac{25}{18} \cdot 2\frac{4}{10} = \frac{25}{18} \cdot \frac{24}{10} = \frac{5}{3} \cdot \frac{4}{2} = \frac{10}{3} = 3\frac{1}{3};$

II)  $4\frac{5}{6} - 3\frac{1}{3} = \frac{29}{6} - \frac{10}{3} = \frac{29}{6} - \frac{20}{6} = \frac{9}{6} = 1\frac{3}{6} = 1\frac{1}{2};$

III)  $1\frac{1}{2} : 1,5 = \frac{3}{2} : 1\frac{5}{10} = \frac{3}{2} : \frac{15}{10} = \frac{3}{2} \cdot \frac{10}{15} = \frac{3}{2} \cdot \frac{2}{3} = 1.$

Ответ: 1.

2. а)  $(3x - y)(x + 2y) = (3 \cdot 2 - 9)(2 + 2 \cdot 9) = (6 - 9)(2 + 18) = -3 \cdot 20 = -60$ ;

б)  $\frac{5b - a}{3b} = \frac{5 \cdot 4 - 14}{3 \cdot 4} = \frac{7}{12}$ .

3.  $k(a + b)$ .

4.  $\frac{a}{a - 3b}$ .

Пусть  $a = 3$ ,  $b = 1$ , тогда знаменатель дроби обращается в ноль. Следовательно, эта пара значений является недопустимой парой.

Ответ:  $a = 3$ ,  $b = 1$ .

5.  $2,4x - 1,5 = 5,7$ ;

$2,4x = 5,7 + 1,5$ ;  $2,4x = 7,2$ ;  $x = 3$ .

Ответ: 3.

6.  $4,5 \cdot x$  т. груза вывез со склада один автомобиль,  $y \cdot x$  т. груза вывез со склада другой автомобиль. По условию задачи вместе они вывезли 45 т. груза, значит,  $4,5 \cdot x + y \cdot x = 45$ . Если  $y = 3$ , то  $4,5x + 3x = 45$ ;  $7,5x = 45$ ;  $x = 45 : 7,5$ ;  $x = 6$ .

Ответ: 6 рейсов.

### Вариант № 3

1.  $9\frac{1}{2} : \left(1\frac{4}{7} - \frac{5}{21} \cdot 0,9\right) = 7$ ;

I)  $\frac{5}{21} \cdot 0,9 = \frac{5}{21} \cdot \frac{9}{10} = \frac{1}{7} \cdot \frac{3}{2} = \frac{3}{14}$ ;

II)  $1\frac{4}{7} - \frac{3}{14} = \frac{11}{7} - \frac{3}{14} = \frac{22}{14} - \frac{3}{14} = \frac{19}{14} = 1\frac{5}{14}$ ;

III)  $9\frac{1}{2} : 1\frac{5}{14} = \frac{19}{2} : \frac{19}{14} = \frac{19}{2} \cdot \frac{14}{19} = \frac{19 \cdot 7}{19} = 7$ .

Ответ: 7.

2. а)  $(p - 4q)(2p + q) = (3 - 4 \cdot 8)(2 \cdot 3 + 8) = (3 - 32)(6 + 8) = -29 \cdot 14 = -406$ ;

б)  $\frac{x + y}{5y} = \frac{6 + 2}{5 \cdot 2} = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$ .

3.  $2m + bc$ .

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

Пусть  $x = 1$ ,  $y = 2$ , тогда знаменатель дроби равен нулю, но тогда дробь не определена, значит, эта пара значений является недопустимой.

Ответ:  $x = 1$ ,  $y = 2$ .

5.  $17,2 - 3,1x = 4,8$ ;

$3,1x = 17,2 - 4,8$ ;  $3,1x = 12,4$ ;  $x = 4$ .

Ответ: 4.

6.  $7t$  деталей изготовил ученик за  $t$  часов,  $kt$  — деталей изготовил токарь за  $t$  часов. По условию задачи вместе они изготовили 50 деталей за

$t$  часов, значит,  $7t + k \cdot t = 50$ . Если  $k = 13$ , то  $7t + 13t = 50$ ;  $20t = 50$ ;  
 $= \frac{50}{20} = \frac{5}{2}$  часа;  $t = 2,5$  (часа).

Ответ: 2,5 часа.

### Вариант № 4

1.  $\left(2,25 + 1\frac{7}{8}\right) : 1\frac{2}{9} - 3,5 = -\frac{1}{8}$ ;

I)  $2,25 + 1\frac{7}{8} = 2\frac{25}{100} + \frac{15}{8} = \frac{225}{100} + \frac{15}{8} = \frac{9}{4} + \frac{15}{8} = \frac{33}{8} = 4\frac{1}{8}$ ;

II)  $4\frac{1}{8} : 1\frac{2}{9} = \frac{33}{8} : \frac{11}{9} = \frac{33}{8} \cdot \frac{9}{11} = \frac{3 \cdot 9}{8} = \frac{27}{8} = 3\frac{3}{8}$ ;

III)  $3\frac{3}{8} - 3,5 = \frac{27}{8} - 3\frac{1}{2} = \frac{27}{8} - \frac{7}{2} = \frac{27}{8} - \frac{28}{8} = -\frac{1}{8}$ .

Ответ:  $-\frac{1}{8}$ .

2. а)  $(m - 5k)(3m - k) = (4 - 5 \cdot 1)(3 \cdot 4 - 1) = (4 - 5)(12 - 1) = -1 \cdot 11 = -11$ ;

б)  $\frac{p+q}{2p-q} = \frac{7+2}{2 \cdot 7-2} = \frac{9}{14-2} = \frac{9}{12} = \frac{3}{4}$ .

3.  $x - 3(a + b)$ .

4.  $\frac{k-p}{p-4k}$ .

Пусть  $p = 4$ ,  $k = 1$ , тогда знаменатель дроби обращается в ноль, а это значит, что дробь не определена, т.е. эта пара значений является недопустимой.

Ответ:  $p = 4$ ,  $k = 1$ .

5.  $4,3x + 3,7 = 12,3$ ;

$4,3x = 12,3 - 3,7$ ;  $4,3x = 8,6$ ;  $x = 2$ .

Ответ:  $x = 2$

6.  $(18 - V)$  км/ч – скорость теплохода против течения. По условию задачи теплоход проплыл 31 км за  $p$  часов, значит,  $(18 - V) \cdot p = 31$ ;  $p = \frac{31}{18 - V}$ .

Если  $V = 2,5$  км/ч, то  $p = \frac{31}{18 - 2,5} = \frac{31}{15,5} = 2$  (ч).

Ответ:  $p = 2$  ч.

### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

#### Вариант № 1

1. а)  $4^2 - 3^3 = 4 \cdot 4 - 3 \cdot 3 \cdot 3 = 16 - 27 = -11$ ;

б)  $(-2)^3 + (-5)^2 = (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) + (-5) \cdot (-5) = -8 + 25 = 17$

2. а)  $a^4 \cdot a^6 = a^{4+6} = a^{10}$ ;

б)  $x^8 : x^2 = x^{8-2} = x^6$ ;

$$в) (k^3)^5 = k^{3 \cdot 5} = k^{15};$$

$$г) (-3mt^3)^3 = (-3)^3 \cdot m^3 \cdot (t^3)^3 = -27m^3 \cdot t^{3 \cdot 3} = -27m^3 t^9;$$

$$д) \left( \frac{p^2 q^3}{2y} \right)^4 = \frac{p^{2 \cdot 4} \cdot q^{3 \cdot 4}}{(2y)^4} = \frac{p^8 q^{12}}{16y^4}.$$

$$3. а) \frac{32^2 \cdot 2^5}{16^3} = \frac{(16 \cdot 2)^2 \cdot 2^4 \cdot 2}{16^3} = \frac{16^2 \cdot 2^2 \cdot 16 \cdot 2}{16^3} = 2^3 = 8;$$

$$б) \frac{45^3}{3^5 \cdot 5^4} + 5^0 = \frac{(5 \cdot 3 \cdot 3)^3}{3^5 \cdot 5^4} + 1 = \frac{5^3 \cdot 3^6}{3^5 \cdot 5^4} + 1 = \frac{3}{5} + 1 = 1\frac{3}{5}.$$

$$4. 10^{6x} = 1000.$$

Известно, что  $10^3 = 1000$ , значит,  $6x = 3$ ;  $x = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$ .

Ответ:  $\frac{1}{2}$ .

5. Первый ученик получил число  $2^k$ . Так как  $k$  – четное число, то его можно представить как  $k = 2n$ . Второй ученик получил число  $(2^{2n})^p$ . Так как  $p$  – четное число, то его можно представить как  $p = 2t$ . По условию задачи число, которое получил второй ученик, равно 256, значит,  $(2^{2n})^{2t} = 256$ ;  $2^{4nt} = 256$ . Известно, что  $2^8 = 256$ , значит,  $4nt = 8$ ;  $nt = 2$ . Пусть  $n = 1$ ,  $t = 2$ , тогда  $k = 2n = 2$ ;  $p = 2t = 4$ .

Ответ:  $k = 2$ ,  $p = 4$ . Таким же образом можно получить, что  $k = 4$ ,  $p = 2$ .

## Вариант № 2

$$1. а) 2^4 + 5^3 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 + 5 \cdot 5 \cdot 5 = 16 + 125 = 141;$$

$$б) (-8)^2 + (-3)^3 = (-8) \cdot (-8) + (-3) \cdot (-3) \cdot (-3) = 64 - 27 = 37.$$

$$2. а) m^5 \cdot m^2 = m^{5+2} = m^7;$$

$$б) t^9 : t^3 = t^{9-3} = t^6;$$

$$в) (a^4)^3 = a^{4 \cdot 3} = a^{12};$$

$$г) (-2x^2y)^4 = (-2)^4 \cdot (x^2)^4 \cdot y^4 = 16x^{2 \cdot 4} \cdot y^4 = 16x^8 y^4;$$

$$д) \left( \frac{k^4 p^5}{5z} \right)^2 = \frac{k^{4 \cdot 2} \cdot p^{5 \cdot 2}}{5^2 \cdot z^2} = \frac{k^8 p^{10}}{25z^2}.$$

3.

$$а) \frac{125^4 \cdot 5^2}{25^6} = \frac{(25 \cdot 5)^4 \cdot 5^2}{25^6} = \frac{25^4 \cdot 5^4 \cdot 5^2}{25^6} = \frac{25^4 \cdot 5^2 \cdot 25^2}{25^6} = \frac{25^4 \cdot 25 \cdot 25^2}{25^6} = \frac{25^{4+2+1}}{25^6} = 25;$$

$$б) 9^0 + \frac{35^6}{49^4 \cdot 5^4} = 1 + \frac{(5 \cdot 7)^6}{(7 \cdot 7)^4 \cdot 5^4} = 1 + \frac{5^6 \cdot 7^6}{7^4 \cdot 7^4 \cdot 5^4} = 1 + \frac{5^6 \cdot 7^6}{7^6 \cdot 5^4 \cdot 7^2} = \frac{25}{49} + 1 = 1\frac{25}{49}$$

$$4. 6^{9x} = 216.$$

Известно, что  $6^3 = 216$ , значит,  $9x = 3$ ;  $x = \frac{1}{3}$ .

Ответ:  $\frac{1}{3}$ .

5. Так как  $x$  – нечетное число, а  $y$  – четное, то их можно представить как:  $x = 2k + 1$ , где  $k \geq 0$ ,  $y = 2n$ ;  $(3^x)^y = 729$ ;  $3^{(2k+1)2n} = 729$ ;  $3^{4kn+2n} = 729$ .

Известно, что  $729 = 3^6$ , значит,  $4kn + 2n = 6$ .

Пусть  $k = 0$ , а  $n = 3$ , тогда вышезаписанное уравнение обращается в равенство, значит, эти значения подходят

$$x = 2k + 1 = 1; y = 2n = 6.$$

Ответ:  $x = 1, y = 6$ . Таким же образом можно получить  $x = 3, y = 2$ .

### Вариант № 3

1. а)  $6^2 - 2^4 = 6 \cdot 6 - 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 36 - 16 = 20$ ;

б)  $(-4)^3 + (-3)^2 = (-4) \cdot (-4) \cdot (-4) + (-3) \cdot (-3) = -64 + 9 = -55$ .

2. а)  $x^6 \cdot x^3 = x^{6+3} = x^9$ ;

б)  $k^{12} : k^4 = k^{12-4} = k^8$ ;

в)  $(p5)3 = p5 \cdot 3 = p15$ ;

г)  $(-5a^4b^2)^3 = (-5)^3 \cdot a^{4 \cdot 3} \cdot b^{2 \cdot 3} = -125a^{12}b^6$ ;

д)  $\left(\frac{x^4y^3}{7m}\right)^2 = \frac{x^{4 \cdot 2} \cdot y^{3 \cdot 2}}{7^2 \cdot m^2} = \frac{x^8y^6}{49m^2}$ .

3. а)  $\frac{27^3 \cdot 3^4}{9^5} = \frac{(3^3)^3 \cdot 3^4}{(3^2)^5} = \frac{3^{3 \cdot 3} \cdot 3^4}{3^{2 \cdot 5}} = \frac{3^{9+4}}{3^{10}} = 3^{13-10} = 27$ ;

б)  $6^0 + \frac{28^4}{7^3 \cdot 2^7} = 6^0 + \frac{(2^2 \cdot 7)^4}{7^3 \cdot 2^7} = 1 + \frac{2^{2 \cdot 4} \cdot 7^4}{7^3 \cdot 2^7} = 1 + \frac{2^8 \cdot 7^4}{7^3 \cdot 2^7} = 1 + 2 \cdot 7 = 1 + 14 = 15$ .

4.  $5^{12x} = 625$ .

Известно, что  $625 = 5^4$ , значит,  $12x = 4$ ;  $x = \frac{1}{3}$ .

Ответ:  $1/3$ .

5.  $(10^a)$  – число, полученное Мишей,  $(10^a)^b$  – число, полученное Мишиной сестрой. По условию задачи Мишина сестра получила число 1000000, значит,  $(10^a)^b = 1000000$ ;  $10^{ab} = 1000000$ . Известно, что  $1000000 = 10^6$ , значит,  $ab = 6$ . Может быть несколько случаев, например,  $a = 2, b = 3$  и  $a = 6, b = 1$ .

Ответ:  $a = 2, b = 3$  и  $a = 6, b = 1$ .

### Вариант № 4

1. а)  $3^4 - 4^2 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 - 4 \cdot 4 = 81 - 16 = 65$ ;

б)  $(-7)^2 + (-2)^5 = (-7) \cdot (-7) + (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) = 49 - 32 = 17$ .

2. а)  $p^8 \cdot p^5 = p^{8+5} = p^{13}$ ;

б)  $a^{14} : a^7 = a^{14-7} = a^7$ ;

в)  $(m^6)^3 = m^{6 \cdot 3} = m^{18}$ ;

г)  $(-6x^5y^2)^2 = (-6)^2 \cdot x^{5 \cdot 2} \cdot y^{2 \cdot 2} = 36x^{10}y^4$ ;

д)  $\left(\frac{a^3b}{4c^2}\right)^3 = \frac{a^{3 \cdot 3} \cdot b^3}{4^3 \cdot c^{2 \cdot 3}} = \frac{a^9b^3}{64c^6}$ .

$$3. \text{ а) } \frac{64^6}{4 \cdot 16^8} = \frac{(4 \cdot 16)^6}{4 \cdot 16^8} = \frac{4^6 \cdot 16^6}{4 \cdot 16^8} = \frac{4^2 \cdot (4^2)^2 \cdot 16^6}{4 \cdot 16^8} = \frac{4^2 \cdot 16^8}{4 \cdot 16^8} = 4;$$

$$\text{б) } \frac{21^5}{7^4 \cdot 9^3} - 4^0 = \frac{(3 \cdot 7)^5}{7^4 \cdot (3^2)^3} - 1 = \frac{3^5 \cdot 7^5}{7^4 \cdot 3^6} - 1 = \frac{7}{3} - 1 = \frac{4}{3} = 1\frac{1}{3}.$$

$$4. 3^{8x} = 81.$$

Из того, что  $81 = 3^4$ , следует, что  $8x = 4$ ;  $x = \frac{1}{2}$ .

Ответ:  $1/2$ .

5.  $(2^m)$  – число, полученное Сережей,  $(2^m)^k$  – число, полученное его братом. По условию задачи, число, полученное Сережиным братом, равно 1024, значит,  $(2^m)^k = 1024$ ;  $2^{mk} = 1024$ . Известно, что  $1024 = 2^{10}$ , значит  $mk = 10$ . Если  $m = 1$ , то  $k = 10$ . Если  $m = 5$ , то  $k = 2$ .

Ответ:  $m = 1$ ,  $k = 10$  или  $m = 5$ ,  $k = 2$ .

### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

#### Вариант № 1

$$1. \text{ а) } 3m^2k^3 \cdot \frac{2}{3} \cdot m^4k^2 = 2m^{2+4} \cdot k^{3+2} = 2m^6k^5;$$

$$\text{б) } (-0,5xy^4t^3) \cdot 6x^2y^3 = -3x^{1+2} \cdot y^{4+3} \cdot t^3 = -3x^3y^7t^3;$$

$$\text{в) } (-3a^2b^3)^4 = (-3)^4 \cdot a^{2 \cdot 4} \cdot b^{3 \cdot 4} = 81a^8b^{12};$$

$$\text{г) } 2xy^2 = 5y^2x + 8xy^2 = 2xy^2 + 8xy^2 - 5y^2x = 10xy^2 - 5y^2x = 5xy^2;$$

$$\text{д) } c^3 + 4c^3 - 2c^3 = 5c^3 - 2c^3 = 3c^3.$$

$$2. 3x - 4 + 5x = 12;$$

$$8x - 4 = 12; 8x = 16; x = 2.$$

Ответ: 2.

$$3. \text{ а) } 10m^5k^3t^4 : 4m^3kt^2 = \frac{10}{4} \cdot m^{5-3} \cdot k^{3-1} \cdot t^{4-2} = \frac{5}{2} \cdot m^2k^2t^2 = 2,5m^2k^2t^2.$$

б) Деление невозможно, потому что в делимом нет сомножителя  $c^n$  где  $n$  – натуральное число.

$$\text{в) } x^6y^5z^2 : x^3y^2z^2 = x^{6-3} \cdot y^{5-2} \cdot z^2 = x^3y^3z^2.$$

4. Пусть  $x$  ракет уничтожил первый семиклассник. Тогда  $(x + 3)$  ракеты уничтожил второй семиклассник,  $2x$  ракет уничтожил третий семиклассник. По условию задачи втроем они уничтожили 23 ракеты, значит,

$$x + x + 3 + 2x = 23;$$

$$4x + 3 = 23; 4x = 20;$$

$x = 5$  – ракет первый семиклассник,  $5 + 3 = 8$  – ракет второй семиклассник,  $2 \cdot 5 = 10$  – ракет третий семиклассник.

Ответ: 5, 8, 10 ракет.

#### Вариант № 2

$$1. \text{ а) } \frac{3}{4}a^3b \cdot 4a^2b^5 = 3a^{3+2} \cdot b^{1+5} = 3a^5b^6;$$

б)  $2k^2m^4 \cdot (-1,5k^4m^2p) = -3k^{2+4} \cdot m^{4+2} \cdot p = -3k^6m^6p$ ;

в)  $(5x^3y^4)^2 = 5^2 \cdot x^{3 \cdot 2} \cdot y^{4 \cdot 2} = 25x^6y^8$ ;

г)  $9p^4q - 3qp^4 + 4p^4q = 9p^4q + 4p^4q + 4p^4q - 3qp^4 = 13p^4q - 3qp^4 = 10p^4q$ ;

д)  $6b^5 + b^5 - 9b^5 = 7b^5 - 9b^5 = -2b^5$ .

2.  $7x + 2 - 4x = 17$ ;

$3x = 17 - 2$ ;  $3x = 15$ ;  $x = 5$ .

Ответ: 5.

3. а)  $15a^4c^2 : 3a^2c^4$  - деление невозможно, так как степень  $c$  в делимом меньше, чем в делителе.

б)  $18x^5y^3z^2 \cdot 10x^2y = \frac{18}{10} \cdot x^{5+2} \cdot y^{3+1} \cdot z^2 = \frac{9}{5} \cdot x^7 \cdot y^4 \cdot z^2 = 1,8x^7y^4z^2$ ;

в)  $6m^6k^4t^2 : 1,2m^2k^2t = 5m^{6-2} \cdot k^{4-2} \cdot t^{2-1} = 5m^4k^2t$ .

4. Пусть  $x$  деталей изготовила первая бригада за смену. Тогда  $3x$  деталей изготовила вторая бригада за смену,  $(x + 45)$  деталей изготовила третья бригада за смену. По условию задачи все бригады изготовили за смену 590 деталей, значит,

$x + 3x + x + 45 = 590$ ;  $5x = 545$ ;

$x = 109$  - деталей первая бригада,  $109 \cdot 3 = 327$  - деталей вторая бригада,  $109 + 45 = 154$  - деталей третья бригада.

Ответ: 109, 327, 154 деталей.

### Вариант № 3

1. а)  $5x^4y \cdot \frac{3}{5}x^2y^4 = 3x^{4+2} \cdot y^{1+4} = 3x^6y^5$ ;

б)  $(-8a^2bc^2) \cdot 4ab^3 = -32a^{2+1} \cdot b^{1+3} \cdot c^2 = -32a^3b^4c^2$ ;

в)  $(-2m^3k^2)^4 = (-2)^4 \cdot m^{3 \cdot 4} \cdot k^{2 \cdot 4} = 16m^{12}k^8$ ;

г)  $7p^4t^3 + 3t^3p^4 - 6p^4t^3 = p^4t^3 + 3t^3p^4 = 4t^3p^4$ ;

д)  $8m^4 - 11m^4 + 3m^4 = -3m^4 + 3m^4 = 0$ .

2.  $9x - 3 - 7x = 4$ ;  $9x - 7x = 4 + 3$ ;  $2x = 7$ ;  $x = \frac{7}{2} = 3,5$ .

Ответ: 3,5.

3. а)  $9x^3y^4z^5 : 6xy^3z^3 = \frac{9}{6}x^{3-1} \cdot y^{4-3} \cdot z^{5-3} = 1,5x^2yz^2$ ;

б)  $12a^4bc^2 : 4a^2c = 3a^{4-2} \cdot b \cdot c^{2-1} = 3a^2bc$ ;

в)  $5m^6k^4 : 10m^5k^2t^2$  - деление невозможно, потому что в делимом степень  $t = 0$ , а в делителе равно 2, что больше 0.

4. Пусть  $x$  м - длина второй части проволоки, тогда  $(x + 23)$  м - длина первой части проволоки,  $3x$  м - длина третьей части проволоки. По условию задачи, длина всей проволоки 578 м, значит,

$x + x + 23 + 3x = 578$ ;  $5x + 23 = 578$ ;  $5x = 555$ ;

$x = 111$  м - длина второй части,  $111 + 23 = 134$  м - длина первой части,  $3 \cdot 111 = 333$  м - длина третьей части.

Ответ: 134 м, 111 м, 333 м.

### Вариант № 4

1. а)  $\frac{2}{7} p^2 q^3 \cdot 7 p^3 q = 2 p^{2+3} \cdot q^{3+1} = 2 p^5 q^4$ ;  
б)  $(-1,2 m k^4 p^2) \cdot (5 m^3 k^2) = -6 m^{1+3} \cdot k^{4+2} \cdot p^2 = -6 m^4 k^6 p^2$ ;  
в)  $(4 x^2 y^4)^3 = 4^3 \cdot x^{2 \cdot 3} \cdot y^{4 \cdot 3} = 6^4 x^6 y^{12}$ ;  
г)  $8 a^2 b^5 - 5 b^5 a^2 + 2 a^2 b^5 = 10 a^2 b^5 - 5 b^5 a^2 = 5 a^2 b^5$ ;  
д)  $3 y^3 + y^3 - 2 y^3 = 4 y^3 - 2 y^3 = 2 y^3$ .

2.  $5 - 12x + 8x = 3$ ;

$12x - 8x = 5 - 3$ ;  $4x = -2$ ;  $x = \frac{1}{2}$ .

Ответ:  $1/2$ .

3. а)  $2a^3 b^4 : 4ab^2 c = 2a^3 b^4 \cdot c^0 : 4ab^2 c^1$  – деление невозможно, потому что в делимом степень с меньше, чем в делителе.

б)  $6x^6 y^4 : 5x^3 y = \frac{6}{5} \cdot x^{6-3} \cdot y^{4-1} = 1,2 x^3 y^3$ ;

в)  $1,5 m^4 n^5 k : 3 m^2 n^2 = \frac{1}{2} m^{4-2} \cdot n^{5-2} \cdot k = 0,5 m^2 n^3 k$ .

4. Пусть  $x$  кг лимонов привезли в магазин, тогда  $(2x)$  кг мандаринов привезли в магазин,  $(x + 500)$  кг апельсинов привезли в магазин. По условию задачи всего в магазин привезли 700 кг фруктов, значит,

$x + 2x + x + 500 = 700$ ;  $4x + 500 = 700$ ;  $4x = 200$ ;

$x = 50$  кг – лимонов,  $2 \cdot 50 = 100$  кг – мандаринов,  $500 + 50 = 550$  кг – апельсинов.

Ответ: 50, 100, 550 кг.

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4

### Вариант № 1

1.  $2xy^3 + 5x^2y^4 - 4xy^3 - x^2y^4 = -2xy^3 + 4x^2y^4$ .  
2. а)  $(6a - 5ab) - (4a + ab) = 6a - 5ab - 4a - ab = 2a - 6ab$ ;  
б)  $3(k - 7m) = 3k - 3 \cdot 7m = 3k - 21m$ ;  
в)  $5x^3(x^2 - 1) = 5x^3 \cdot x^2 - 5x^3 = 5x^5 - 5x^3$ ;  
г)  $(4 - p)(p + 5) = 4(p + 5) - p(p + 5) = 4p + 20 - p^2 - 5p = -p^2 - p + 20$ .

3.  $5x - 3(x + 2) = 4$ ;

$5x - 3x - 6 = 4$ ;  $2x = 10$ ;  $x = 5$ .

Ответ: 5.

4.  $(x + 4)(3 - x) + x(x + 6) = 7$ ;

$x(3 - x) + 4(3 - x) + x^2 + 6x - 7 = 0$ ;  $3x - x^2 + 12 - 4x + x^2 + 6x - 7 = 0$ ;

$5x + 5 = 0$ ;  $5x = -5$ ;  $x = -1$ .

Ответ:  $x = -1$ .

5. Пусть  $x$  см – ширина прямоугольника, тогда  $(x + 3)$  см – длина прямоугольника, тогда,  $(x + 1)(x + 3 + 2) - x(x + 3) = 20$ ;  $(x + 1)(x + 5) - x^2 - 3x = 20$ ;  
 $x(x + 5) + x + 5 - x^2 - 3x - 20 = 0$ ;  $x^2 + 5x + x + 5 - x^2 - 3x - 20 = 0$ ;  
 $3x - 15 = 0$ ;  $3x = 15$ ;



$x = 5$  см — ширина прямоугольника,  $5 + 3 = 8$  см — длина прямоугольника.

Ответ: 5, 8 см.

### Вариант № 2

1.  $7p^4q + pq^3 - 4pq^3 - 6p^4q = p^4q - 3pq^3$ .

2. а)  $(9km + 2k) - (6km + k) = 9km + 2k - 6km - k = 3mk - k$ ;

б)  $5(x + 2y) = 5x + 5 \cdot 2y = 5x + 10y$ ;

в)  $3k^5(1 - k^2) = 3k^5 - 3k^5 \cdot k^2 = 3k^5 - 3k^7$ ;

г)  $(c - 4)(5 + c) = c(5 + c) - 4(5 + c) = 5c + c^2 - 20 - 4c = c^2 + c - 20$

3.  $2x - 5(1 - x) = 9$ ;

$2x - 5 + 5x - 9 = 0$ ;  $7x - 14 = 0$ ;  $7x = 14$ ;  $x = 2$ .

Ответ: 2.

4.  $(x + 3)(x - 2) - x(x - 4) = 4$ ;

$x(x - 2) + 3(x - 2) - x^2 + 4x - 4 = 0$ ;  $x^2 - 2x + 3x - 6 - x^2 + 4x - 4 = 0$ ;

$5x - 10 = 0$ ;  $5x = 10$ ;  $x = 2$ .

Ответ: 2.

5. Пусть  $x$  — первое из трех чисел. Тогда  $(x + 1)$  — второе число,  $(x + 2)$  — третье число, тогда,

$(x + 1)(x + 2) - x^2 = 17$ ;  $x(x + 2) + x + 2 - x^2 - 17 = 0$ ;

$x^2 + 2x + x + 2 - x^2 - 17 = 0$ ;  $3x - 15 = 0$ ;  $3x = 15$ ;

$x = 5$  — первое число,  $5 + 1 = 6$  — второе число,  $5 + 2 = 7$  — третье число

Ответ: 5, 6, 7.

### Вариант № 3

1.  $6km^4 + 3k^4m - 5km^4 - 7k^4m = km^4 - 4k^4m$ .

2. а)  $(7x - 3xy) - (4x + 2xy) = 7x - 3xy - 4x - 2xy = 3x - 5xy$ ;

б)  $4(2p - q) = 4 \cdot 2p - 4 \cdot q = 8p - 4q$ ;

в)  $6a^4(1 - a^2) = 6a^4 - 6a^4 \cdot a^2 = 6a^4 - 6a^6$ ;

г)  $(5 - k)(k + 2) = 5(k + 2) - k(k + 2) = 5k + 10 - k^2 - 2k = -k^2 + 3k + 10$

3.  $4x - 2(x - 3) = 10$ ;

$4x - 2x + 6 = 10$ ;  $2x = 10 - 6$ ;  $2x = 4$ ;  $x = 2$ .

Ответ: 2.

4.  $(7 - x)(x + 5) + x(4 + x) = 5$ ;

$7(x + 5) - x(x + 5) + 4x + x^2 - 5 = 0$ ;  $7x + 35 - x^2 - 5x + 4x + x^2 - 5 = 0$ ;

$6x + 30 = 0$ ;  $6x = -30$ ;  $x = -5$ .

Ответ: -5.

5. Пусть  $x$  дм — ширина прямоугольника. Тогда  $(x + 4)$  дм — длина прямоугольника,

$(x + 2)(x + 4 - 3) + 6 = x(x + 4)$ ;  $(x + 2)(x + 1) - x(x + 4) + 6 = 0$ ;

$x(x + 1) + 2(x + 1) - x(x + 4) + 6 = 0$ ;  $x^2 + x + 2x + 2 - x^2 - 4x + 6 = 0$ ;  $-x + 8 = 0$ ;

$x = 8$  дм — ширина прямоугольника,  $8 + 4 = 12$  дм — длина прямоугольника.

Ответ: 8 дм, 12 дм.

### Вариант № 4

1.  $3x^2y - 6xy^3 - x^2y + xy^3 = 2x^2y - xy^3$ .

2. а)  $(8a - 5ab) - (3a + ab) = 8a - 5ab - 3a - ab = 5a - 6ab$ ;

б)  $2(p + 6q) = 2p + 2 \cdot 6q = 2p + 12q$ ;

в)  $4m^2(m^3 - 1) = 4m^2 \cdot m^3 - 4m^2 = 4m^5 - 4m^2$ ;

г)  $(k + 3)(2 - k) = k(2 - k) + 3(2 - k) = 2k - k^2 + 6 - 3k = -k^2 - k + 6$ .

3.  $7x - 3(3 + x) = 7$ ;

$7x - 9 - 3x - 7 = 0$ ;  $4x - 16 = 0$ ;  $4x = 16$ ;  $x = 4$ .

Ответ: 4.

4.  $(6 - x)(x - 3) - x(2 - x) = 3$ ;

$6(x - 3) - x(x - 3) - 2x + x^2 - 3 = 0$ ;  $6x - 18 - x^2 + 3x - 2x + x^2 = 0$ ;  $7x - 21 = 0$ ;

$7x = 21$ ;  $x = 3$ .

Ответ: 3.

5. Пусть  $x$  – меньшее натуральное число,  $(x + 1)$  – второе число,  $(x + 2)$  – третье число, тогда,

$(x + 1)(x + 2) - x(x + 1) = 18$ ;  $x(x + 2) + x + 2 - x^2 - x = 18$ ;

$x^2 + 2x + x + 2 - x^2 - x = 18$ ;  $2x = 18 - 2$ ;

$x = 8$  – первое число,  $8 + 1 = 9$  – второе число,  $8 + 2 = 10$  – третье число.

Ответ: 8, 9, 10.

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 5

### Вариант № 1

1. а)  $(m + 4k)^2 = m^2 + 2m \cdot 4k + (4k)^2 = m^2 + 8mk + 16k^2$ ;

б)  $\left(\frac{1}{3}a - b\right)\left(\frac{1}{3}a + b\right) = \left(\frac{1}{3}a\right)^2 - b^2 = \frac{1}{9}a^2 - b^2$ .

2. а)  $x(4y - x) + (y - x)^2 = 4xy - x^2 + y^2 - 2xy + x^2 = y^2 + 2xy = (-1)^2 + 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot (-1) = 1 - 1 = 0$ ;

б)  $\frac{(12a^3 - 3a^2b)}{3a} = \frac{12a^3}{3a} - \frac{3a^2b}{3a} = 4a^2 - ab = 4 \cdot (-2)^2 - (-2) \cdot 10 = 4 \cdot 4 + 20 = 16 + 20 = 36$ .

3.  $x(5 - x) + (x - 2)(x + 2) = 1$ ;

$5x - x^2 + x^2 - (2)^2 = 1$ ;  $5x - 4 = 1$ ;  $5x = 5$ ;  $x = 1$ .

Ответ: 1.

4.  $(p - 3)(p^2 + 3p + 9) - p^3 = p^3 - 3^3 - p^3 = -3^3 = -27$ .

Отсюда видно, что при любых  $p$  выражение принимает одно и то же значение  $-27$ .

5. Пусть  $x$  – первое число. Тогда  $(x + 1)$  – второе число,  $(x + 2)$  – третье число, тогда,

$(x + 2)^2 - x(x + 1) = 37$ ;  $x^2 + 4x + 4 - x^2 - x = 37$ ;  $3x = 37 - 4$ ;  $3x = 33$ ;

$x = 11$  – первое число,  $11 + 1 = 12$  – второе число,  $11 + 2 = 13$  – третье.

Ответ: 11, 12, 13.

### Вариант № 2

1. а)  $(3a - b)^2 = (3a)^2 - 2 \cdot 3a \cdot b + b^2 = 9a^2 - 6ab + b^2$ ;

$$6) \left(x + \frac{1}{4}y\right)\left(x - \frac{1}{4}y\right) = x^2 - \left(\frac{1}{4}y\right)^2 = x^2 - \frac{1}{16}y^2.$$

$$2. a) (m - n)^2 + m(6n - m) = m^2 - 2mn + n^2 + 6mn - m^2 = n^2 + 4mn = (-1)^2 + 4 \cdot \frac{1}{4} \cdot (-1) = 1 + 1 \cdot (-1) = 0;$$

$$6) (15p^2 - 5p^3q) : 5p = \frac{15p^2}{5p} - \frac{5p^3q}{5p} = 3p - p^2q = 3 \cdot 2 - 2^2 \cdot (-1) = 6 + 4 = 10.$$

$$3. x(x - 6) - (x + 5)^2 = 23;$$

$$x^2 - 6x - x^2 - 10x - 25 = 23; -16x - 25 = 23; -16x = 48; x = -3.$$

Ответ: -3.

$$4. x^3 - (2 + x)(4 - 2x + x^2) = x^3 - (x^3 + 2^3) = x^3 - x^3 - 8 = -8.$$

Отсюда видно, что при любых  $x$  выражение принимает значение -8.

5. Пусть  $x$  см – сторона второго квадрата. Тогда  $(x + 2)$  см – сторона первого квадрата, значит,

$$(x + 2)^2 - x^2 = 48; (x + 2 - x)(x + 2 + x) = 48; 2(2x + 2) = 48; 4x + 4 = 48;$$

$$4x = 48 - 4; 4x = 44;$$

$$x = 11 \text{ см} - \text{сторона второго квадрата, } 11 + 2 = 13 \text{ см} - \text{первого квадрата.}$$

Ответ: 13, 11 см.

### Вариант № 3

$$1. a) (x + 5y)^2 = x^2 + 2x \cdot 5y + (5y)^2 = x^2 + 10xy + 25y^2;$$

$$6) \left(\frac{1}{5}p - q\right)\left(\frac{1}{5}p + q\right) = \left(\frac{1}{5}p\right)^2 - q^2 = \frac{1}{25}p^2 - q^2.$$

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

$$6) \frac{(6m^4n + 9m^3)}{3m^2} = \frac{6m^4n}{3m^2} + \frac{9m^3}{3m^2} = 2m^2n + 3m = 2 \cdot 2^2 \cdot \frac{1}{4} + 3 \cdot 2 = 2 + 6 = 8$$

$$3. x(x - 3) + (4 - x)(4 + x) = 1;$$

$$x^2 - 3x + 16 - x^2 = 1; -3x = 1 - 16; -3x = -15; x = 5.$$

Ответ: 5.

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

Отсюда видно, что при любом  $m$  значение выражения принимает постоянное значение -1.

5. Пусть  $x$  – первое из чисел, тогда  $(x + 1)$  – второе число, а  $(x + 2)$  – третье число, значит,

$$(x + 1)(x + 2) - x^2 = 41; x(x + 2) + x + 2 - x^2 = 41; x^2 + 2x + x + 2 - x^2 = 41;$$

$$3x = 41 - 2; 3x = 39;$$

$$x = 13 - \text{первое из чисел, } 13 + 1 = 14 - \text{второе число, } 13 + 2 = 15 - \text{третье.}$$

Ответ: 13, 14, 15.

### Вариант № 4

$$1. a) (4p - q)^2 = (4p)^2 - 2 \cdot 4p \cdot q + q^2 = 16p^2 - 8pq + q^2;$$

$$6) \left(m + \frac{1}{6}n\right) \left(m - \frac{1}{6}n\right) = m^2 - \left(\frac{1}{6}n\right)^2 = m^2 - \frac{1}{36}n^2.$$

$$2. a) y(7x - y) + (x - y)^2 = 7xy - y^2 + x^2 - 2xy + y^2 = x^2 + 5xy = (-1)^2 + 5 \cdot (-1) \cdot \frac{1}{5} = 1 - 1 = 0;$$

$$6) (14a^4b - 7a^3) : 7a^2 = \frac{14a^4b}{7a^2} - \frac{7a^3}{7a^2} = 2a^2b - a = 2 \cdot 3^2 \cdot \frac{1}{2} - 3 = 9 - 3 = 6.$$

$$3. x(8 - x) - (3 - x)(3 + x) = 7;$$

$$8x - x^2 - (9 - x^2) = 7; 8x - x^2 - 9 + x^2 = 7; 8x = 7 + 9; 8x = 16; x = 2.$$

Ответ: 2.

$$4. y^3 + (5 - y)(25 + 5y + y^2) = y^3 + 5^3 - y^3 = 5^3 = 125.$$

Отсюда видно, что при любых значениях  $y$  значение выражения постоянно и равно 125.

5. Пусть  $x$  см — сторона квадрата, тогда  $(x - 2)$  см — одна из сторон получившегося прямоугольника,  $(x + 3)$  см — другая сторона получившегося прямоугольника, значит,

$$(x - 2)(x + 3) - x^2 = 2; x(x + 3) - 2(x + 3) - x^2 = 2; x^2 + 3x - 2x - 6 - x^2 = 2; x - 6 = 2; x = 8 \text{ см — сторона квадрата.}$$

Ответ: 8 см.

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 6

### Вариант № 1

$$1. a) x^3 - 2x = x(x^2 - 2);$$

$$6) 6b^7 - 24b^4 = 6b^7(b^3 - 4);$$

$$в) 3a^2 - 6ab + 3b^2 = 3(a^2 - 2ab + b^2) = 3(a - b)^2;$$

$$г) cm - cn + 5m - 5n = c(m - n) + 5(m - n) = (m - n)(c + 5).$$

$$2. 2(p + q)^2 - p(7q - p) - 2q^2 = 2(p^2 + 2pq + q^2) - 7pq + p^2 - 2q^2 = 2p^2 + 4pq + 2q^2 - 7pq + p^2 - 2q^2 = 3p^2 - 3pq = 3p(p - q).$$

$$3. \frac{17,6^2 - 2,4^2}{7,6} = \frac{(17,6 - 2,4)(17,6 + 2,4)}{7,6} = \frac{15,2 \cdot 20}{7,6} = 2 \cdot 20 = 40.$$

$$4. a) 64a^3 - b^3 = (4a - b)(16a^2 + 4ab + b^2);$$

$$6) 20m^2 - 5n^4 = 5(4m^2 - n^4) = 5(2m - n^2)(2m + n^2).$$

$$5. x^3 - 27 - 3x(x - 3) = 0;$$

$$(x - 3)(x^2 + 3x + 9) - 3x(x - 3) = 0; (x - 3)(x^2 + 3x + 9 - 3x) = 0;$$

$$(x - 3)(x^2 + 9) = 0; x - 3 = 0 \text{ и } x^2 + 9 = 0;$$

$x = 3$  и  $x^2 = -9$  — не имеет решения, т.к. квадрат числа не может равняться отрицательному числу.

Ответ: 3.

### Вариант № 2

$$1. a) 3p - p^5 = p(3 - p^4);$$

$$6) 8x^6 - 4x^3 = 4x^3(2x^3 - 1);$$

$$в) 20 - 20c + 5c^2 = 5(4 - 4c + c^2) = 5(2 - c)^2;$$

$$г) ax - ay + 7x - 7y = a(x - y) + 7(x - y) = (x - y)(a + 7).$$

$$2. (m+4)^2 - 2(m-8)(m-1) + 3m^2 = m^2 + 8m + 16 - 2(m^2 - 8m - m + 8) + 3m^2 = 4m^2 + 8m + 16 - 2(m^2 - 9m + 8) = 4m^2 + 8m + 16 - 2m^2 + 18m - 16 = 2m^2 + 26m = 2m(m+13).$$

$$3. \frac{10,8}{12,7^2 - 7,3^2} = \frac{10,8}{(12,7 - 7,3)(12,7 + 7,3)} = \frac{10,8}{5,4 \cdot 20} = \frac{2}{20} = \frac{1}{10} = 0,1.$$

$$4. a) m^3 - 8k^3 = (m - 2k)(m^2 + 2mk + 4k^2);$$

$$б) 3a^4 - 12b^2 = 3(a^4 - 4b^2) = 3(a^2 - 2b)(a^2 + 2b).$$

$$5. 4x(x+4) + x^3 + 64 = 0;$$

$$4x(x+4) + (x+4)(x^2 - 4x + 16) = 0; (x+4)(4x + x^2 - 4x + 16) = 0; (x+4)(x^2 + 16) = 0;$$

$$x + 4 = 0 \text{ и } x^2 + 16 = 0,$$

$x = -4$  и  $x^2 = -16$  — не имеет решения, т.к. квадрат числа не может равняться отрицательному числу.

Ответ:  $-4$ .

### Вариант № 3

$$1. a) k^4 - 5k = k(k^3 - 5);$$

$$б) 12a^7 - 3a^4 = 3a^4(4a^3 - 1);$$

$$в) 3m^2 - 18m + 27 = 3(m^2 - 6m + 9) = 3(m - 3)^2;$$

$$г) pb - pc + 6b - 6c = p(b - c) + 6(b - c) = (p - c)(p + 6).$$

$$2. 3(a + b)^2 - a(b + 3a) + 3b^2 = 3(a^2 + 2ab + b^2) - ab - 3a^2 + 2b^2 = 3a^2 + 6ab + 3b^2 - ab - 3a^2 + 2b^2 = 5b^2 + 5ab = 5b(b + a).$$

$$3. \frac{18,6^2 - 1,4^2}{34,4} = \frac{(18,6 - 1,4)(18,6 + 1,4)}{34,4} = \frac{17,2 \cdot 20}{34,4} = \frac{20}{2} = 10.$$

$$4. a) \frac{1}{27}m^3 + k^3 = \left(\frac{1}{3}m + k\right)\left(\frac{1}{9}m^2 - \frac{1}{3}mk + k^2\right);$$

$$б) 4c^2 - 64d^4 = 4(c^2 - 16d^4) = 4(c - 4d^2)(c + 4d^2).$$

$$5. x^3 - 125 - 5x(x - 5) = 0;$$

$$(x - 5)(x^2 + 5x + 25) - 5x(x - 5) = 0; (x - 5)(x^2 + 5x + 25 - 5x) = 0;$$

$$(x - 5)(x^2 + 25) = 0; x - 5 = 0 \text{ и } x^2 + 25 = 0;$$

$x = 5$  и  $x^2 = -25$  — не имеет решения, т.к. квадрат числа не может равняться отрицательному числу.

Ответ: 5.

### Вариант № 4

$$1. a) 7m - m^4 = m(7 - m^3);$$

$$б) 5a^6 - 15a^4 = 5a^4(a^2 - 3);$$

$$в) 7x^2 - 28x + 28 = 7(x^2 - 4x + 4) = 7(x - 2)^2;$$

$$г) km + kn + 9m + 9n = k(m + n) + 9(m + n) = (m + n)(k + 9).$$

$$2. (c - 5)^2 - 5(c - 5)(c - 1) + 2c^2 = c^2 - 10c + 25 - 5(c^2 - 5c - c + 5) + 2c^2 = 3c^2 - 10c + 25 - 5(c^2 - 6c + 5) = 3c^2 - 10c + 25 - 5c^2 + 30c - 25 = 20c - 2c^2 = 2c(10 - c).$$

$$3. \frac{27,2}{16,8^2 - 3,2^2} = \frac{27,2}{(16,8 - 3,2)(16,8 + 3,2)} = \frac{27,2}{13,6 \cdot 20} = \frac{2}{20} = \frac{1}{10} = 0,1.$$

$$4. a) a^3 - \frac{1}{8}b^3 = \left(a - \frac{1}{2}b\right)\left(a^2 + \frac{1}{2}ab + \frac{1}{4}b^2\right);$$

б)  $36p^2 - 4q^4 = 4(9p^2 - q^4) = 4(3p - q^2)(3p + q^2)$ .

5.  $2x(x+2) + x^3 + 8 = 0$ ;

$2x(x+2) + (x+2)(x^2 - 2x + 4) = 0$ ;  $(x+2)(2x + x^2 - 2x + 4) = 0$ ;  $(x+2)(x^2 + 4) = 0$ ;

$x+2 = 0$  и  $x^2 + 4 = 0$ ;

$x = -2$  б  $x^2 = -4$  — не имеет решения, т.к. квадрат числа не может равняться отрицательному числу.

Ответ: -2.

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 7

### Вариант № 1

1. а)  $\frac{15a^4b^2}{3a^2b^5} = \frac{5a^2}{b^3}$ ;

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

в)  $\frac{m^2 - k^2}{3m+3k} = \frac{(m-k)(m+k)}{3(m+k)} = \frac{m-k}{3}$ .

2. 1)  $3x - y - 3 = 0$ ;

а) (2; 1),  $3 \cdot 2 - 1 - 3 = 6 - 1 - 3 = 2 \neq 0$  - данная пара чисел не является решением уравнения, т.к.  $2 \neq 0$ .

б) (0; -3),  $3 \cdot 0 - (-3) - 3 = 3 - 3 = 0$  - данная пара чисел является решением уравнения, т.к.  $0 = 0$ .

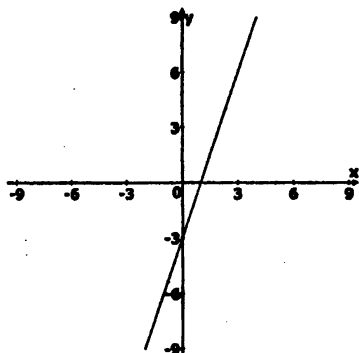
3.  $3x - y - 3 = 0$ ;

$y = 3x - 3$ .

$A(5,5; 12,5)$ ;

$3 \cdot 5,5 - 12,5 - 3 = 16,5 - 15,5 = 1$ ;

$1 \neq 0$  - значит, точка A не принадлежит графику уравнения  $3x - y - 3 = 0$ .



4.  $3x - y - 3 = 0$ ;  $y = 3x - 3$ ;

$k = 3$ ,  $m = -3$ .

5. Функция возрастает, следовательно, наименьшее значение будет при  $x = -1$ , а наибольшее при

$x = 5$ ;  $y = -1 \cdot 3 - 3 = -6$ ;

$y = 3 \cdot 3 - 3 = 6$ .

Ответ: -6; 6.

6.  $y = -5x + 1$ .

Пусть уравнение прямой пропорциональности  $y = ax$ . Тогда из того, что график ее параллелен графику функции  $y = -5x + 1$  следует, что  $a = -5$ .

График этой прямой пропорциональности расположен во второй и четвертой координатных четвертях.

7. Чтобы найти точку пересечения графиков линейных функций аналитически, нужно приравнять координаты:

$$x + 3 = 4x - 3; 3x = 3 + 3; x = 2;$$

$$y = 2 + 3 = 5.$$

Ответ: (2; 5).

### Вариант № 2

1. а)  $\frac{4m^5k}{18m^3k^4} = \frac{2m^2}{9k^3};$

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

в)  $\frac{4p+4q}{p^2-q^2} = \frac{4(p+q)}{(p-q)(p+q)}.$

2.  $2x + y - 5 = 0;$

а)  $2 \cdot 3 - 1 - 5 = 0; 6 - 6 = 0$  — верно, значит, является;

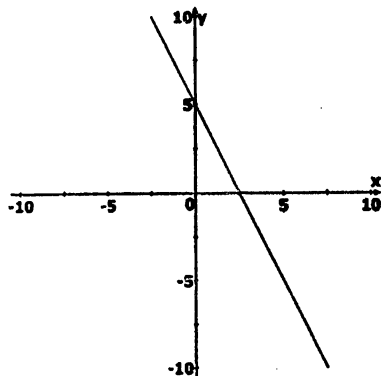
б)  $2 \cdot (-1) + 6 - 5 = 0; -2 + 6 - 5 = 0$  — неверно, значит, не является.

3.  $2x + y - 5 = 0; y = -2x + 5.$

$M(3,4; -1,8);$

$$2 \cdot 3,4 - 1,8 - 5 = 0;$$

$6,8 - 1,8 - 5 = 0$  — верно, значит  $M$  принадлежит графику уравнения  $2x + y - 5 = 0$ .



4.  $2x + y - 5 = 0; y = -2x + 5;$

$$k = -2, m = 5.$$

5. Функция убывает, значит, наибольшее значение при  $x = -1$ , наименьшее — при  $x = 3; y = -2 \cdot (-1) + 5 = 7, y = -2 \cdot 3 + 5 = -1.$

Ответ: 7, -1.

6.  $y = ax.$

График прямой пропорциональности параллелен графику линейной функции  $y = 3x - 2$ , значит,  $a = 3$ . График этой прямой пропорциональности расположен в первой и третьей координатных четвертях.

Ответ:  $y = 3x.$

7.  $y = -2x + 5$  и  $y = 4x - 1; 2x + 5 = 4x - 1; 6x = 6; x = 1, y = -2 \cdot 1 + 5 = 3.$

Ответ: (1; 3).

Вариант № 3

1. а)  $\frac{35x^3y^6}{14xy^3} = \frac{5x^2y^3}{2}$ ;

б)  $\frac{m^2 + 5mk}{m + 5k} = \frac{m(m + 5k)}{m + 5k} = m$ ;

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

2.  $4x - y - 2 = 0$ .

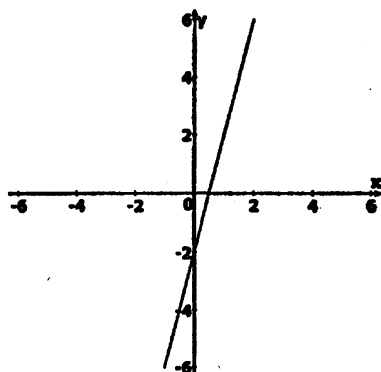
Для того, чтобы проверить, является ли данная пара чисел решением уравнения, подставим эти числа в него:

а)  $-2 \cdot 4 - (-9) - 2 = 0$ ;  $-8 + 9 - 2 = 0$  — не верно, значит, пара чисел  $(-2; -9)$  не является решением данного уравнения;

б)  $2 \cdot 4 - 6 - 2 = 0$ ;  $8 - 8 = 0$  — верно, значит, пара чисел  $(-2; -9)$  является решением данного уравнения.

3.  $4x - y - 2 = 0$ ;  $y = 4x - 2$ .

$4 \cdot 1,2 - 3,1 - 2 = 0$ ;  $4,8 - 5,1 = 0$  — не верно, значит, точка  $P$  не принадлежит графику уравнения.



4.  $4x - y - 2 = 0$ ;  $y = 4x - 2$ ;

$k = 4$ ,  $m = -2$ .

5. Функция возрастает, значит, наибольшее значение функция будет принимать при  $x = 2$ , а наименьшее при

$x = -2$ ,  $y = 4 \cdot 2 - 2 = 6$ ,

$y = 4 \cdot (-2) - 2 = -10$ .

Ответ: 6, -10.

6.  $y = ax$ .

График этой прямой пропорциональности параллелен графику функции  $y = -3x + 4$ , значит,  $a = -3$ . График этой прямой пропорциональности расположен во второй и четвертой координатных четвертях.

Ответ:  $y = -3x$ .

7.  $y = 2x - 3$  и  $y = 6x + 5$ ;

$2x - 3 = 6x + 5$ ;  $4x = -8$ ;  $x = -2$ ,

$y = 2 \cdot (-2) - 3 = -7$ .

Ответ:  $(-2; -7)$ .



**Вариант № 4**

1. а)  $\frac{12p^6q^2}{8p^4q^5} = \frac{3p^2}{2q^3}$ ;

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

в)  $\frac{5x+5y}{x^2-y^2} = \frac{5(x+y)}{(x-y)(x+y)} = \frac{5}{x-y}$ .

2.  $5x + y - 4 = 0$ ;

а)  $5 \cdot (-1) + 9 - 4 = 0$ ;  $-5 + 9 - 4 = 0$  – верно, значит, является;

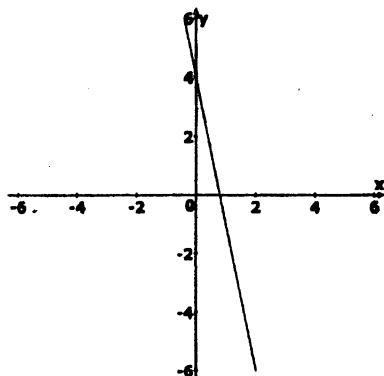
б)  $5 \cdot 2 - 7 - 4 = 0$ ;  $10 - 11 = 0$  – неверно, значит, не является.

3.  $5x + y - 4 = 0$ ;  $y = -5x + 4$ .

$C(-1, 2; -10)$ ;

$5 \cdot (-1, 2) - 10 - 4 = 0$ ;

$-6 - 10 - 4 = 0$  – неверно, значит, точка  $C$  не принадлежит графику этой функции.



4.  $5x + y - 4 = 0$ ;  $y = -5x + 4$ ;

$k = -5$ ,  $m = 4$ .

5. Функция убывает, значит, наибольшее значение будет при  $x = -1$ , наименьшее – при

$x = 2$ ,  $y = -1 \cdot (-5) + 4 = 9$ ;

$y = -5 \cdot 2 + 4 = -6$ ,

Ответ: 9; -6.

6.  $y = ax$ .

Известно, что график этой прямой пропорциональности параллелен графику линейной функции  $y = 2x + 3$ , значит,  $a = 2$ .

График этой прямой пропорциональности расположен в первой и третьей координатных четвертях.

Ответ:  $y = 2x$

7.  $y = 3x - 2$  и  $y = -2x + 3$ ;

$3x - 2 = -2x + 3$ ;  $5x = 5$ ;  $x = 1$ ;  $y = 3 \cdot 1 - 2 = 1$ .

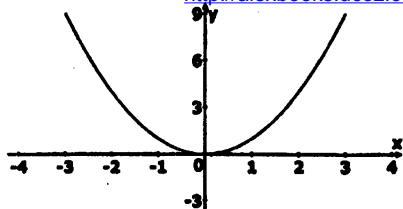
Ответ: (1; 1).

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 8**

**Вариант № 1**

1.  $y = x^2$ ;

а)



б) при  $x = -2$ ,  $y = (-2)^2 = 4$ ;

при  $x = 3$ ,  $y = 3^2 = 9$ ;

в)  $x^2 = 1$ ;

$$x^2 - 1 = 0;$$

$$(x-1)(x+1) = 0;$$

$$x = 1 \text{ или } x = -1;$$

г)  $x^2 = x + 2$ ;

$$x^2 - x - 2 = 0;$$

$$x^2 + x - 2x - 2 = 0;$$

$$x(x+1) - 2(x+1) = 0;$$

$$(x-2)(x+1) = 0;$$

$$x = 2, y = 2^2 = 4 \text{ и}$$

$$x = -1, y = (-1)^2 = 1, \text{ т.е. искомые точки } (2; 4) \text{ и } (-1; 1).$$

$$2. \text{ а) } \frac{m^2 - 6m + 9}{m - 3} = \frac{(m - 3)^2}{m - 3} = m - 3;$$

$$\text{б) } \frac{2x - 4y}{4y^2 - x^2} = \frac{2(x - 2y)}{(2y - x)(2y + x)} = -\frac{2}{x + 2y}.$$

$$3. y = x^2.$$

а) Функция  $y = x^2$  принимает наименьшее значение в точке 0,  $y = 0^2 = 0$ .

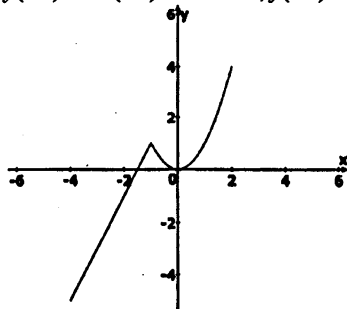
$$\text{Наибольшее: } y = (-3)^2 = 9.$$

б) Наименьшее:  $y = 0^2 = 0$ , наибольшее:  $y = 3^2 = 9$ .

$$4. y = f(x)$$

$$f(x) = \begin{cases} 2x + 3 & \text{если } -4 \leq x < -1; \\ x^2 & -1 \leq x \leq 2; \end{cases}$$

$$\text{а) } f(-3) = 2 \cdot (-3) + 3 = -3; f(-1) = (-1)^2 = 1; f(1) = 1^2 = 1;$$



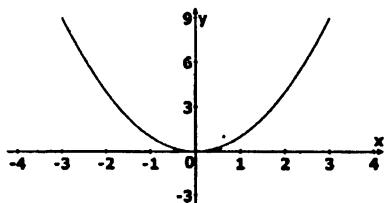
б)

$$5. f(x+2) - f(x-2) = (x+2)^2 - (x-2)^2 = (x+2-x+2)(x+2+x-2) = 2x \cdot 4 = 8x.$$

Вариант № 2

1.  $y = x^2$

а)



б) при  $x = -1, y = (-1)^2 = 1$ ;

при  $x = 4, y = 4^2 = 16$ ;

в)  $x^2 = 4$ ;

$$x^2 - 4 = 0;$$

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

$$x = 2 \text{ или } x = -2.$$

г)  $x^2 = 4x$ ;

$$x^2 - 4x = 0;$$

$$x(x - 4) = 0;$$

$$x = 0, y = 0^2 = 0 \text{ и}$$

$$x = 4, y = 4^2 = 16, \text{ т.е. искомые точки } (0; 0) \text{ и } (4; 16).$$

2. а)  $\frac{a-4}{a^2-8a+16} = \frac{a-4}{(a-4)^2} = \frac{1}{a-4}$ ;

б)  $\frac{m^2-9k^2}{15k-5m} = \frac{(m-3k)(m+3k)}{5(3k-m)} = -\frac{m+3k}{5}$ .

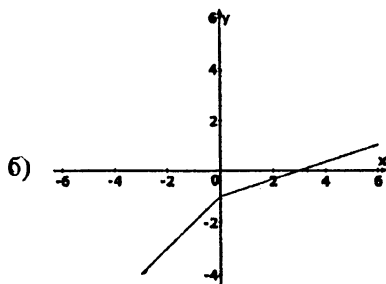
3.  $y = x^2$ .

а) Наибольшее:  $y = 2^2 = 4$ ; наименьшее:  $y = 0^2 = 0$ .

б) Наибольшее:  $y = (-2)^2 = 4$ ; наименьшее:  $y = 0^2 = 0$ .

4.  $y = f(x); f(x) = \begin{cases} x-1 & -3 \leq x < 0 \\ \frac{1}{3}x-1 & 0 \leq x \leq 6 \end{cases}$ ;

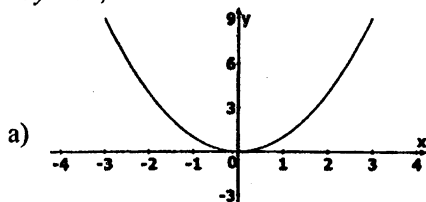
а)  $f(-2) = -2 - 2 = -3$ ;  $f(0) = \frac{1}{3} \cdot 0 - 1 = -1$ ;  $f(3) = \frac{1}{3} \cdot 3 - 1 = 0$ ;



5.  $f(x-5) - f(5-x) = (x-5)^2 - (5-x)^2 = (x-5)^2 - (x-5)^2 = 0$ .

Вариант № 3

1.  $y = x^2$ ;



б) при  $x = -3$ ,  $y = (-3)^2 = 9$ ;

при  $x = 2$ ,  $y = 2^2 = 4$ ;

в)  $x^2 = 9$ ;

$$x^2 - 9 = 0;$$

$$(x - 3)(x + 3) = 0;$$

$$x = 3 \text{ или } x = -3;$$

г)  $x^2 = -x + 2$ ;

$$x^2 + x - 2 = 0;$$

$$x^2 - x + 2x - 2 = 0;$$

$$x(x - 1) + 2(x - 1) = 0;$$

$$(x + 2)(x - 1) = 0;$$

$$x = -2, y = (-2)^2 = 4 \text{ и}$$

$$x = 1, y = 1^2 = 1, \text{ т.е. искомые точки } (-2; 4) \text{ и } (1; 1).$$

2. а)  $\frac{p^2 + 10p + 25}{p + 5} = \frac{(p + 5)^2}{p + 5} = p + 5$ ;

б)  $\frac{2y - 8x}{16x^2 - y^2} = \frac{2(y - 4x)}{(4x - y)(4x + y)} = -\frac{2}{4x + y}$ .

3.  $y = x^2$ .

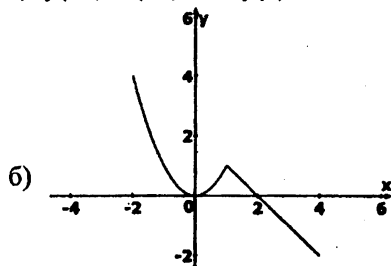
а) Наибольшее:  $y = (-4)^2 = 16$ ; наименьшее:  $y = 0^2 = 0$ .

б) Наибольшее:  $y = 3^2 = 9$ ; наименьшее:  $y = 0^2 = 0$ .

4.  $y = f(x)$ ;

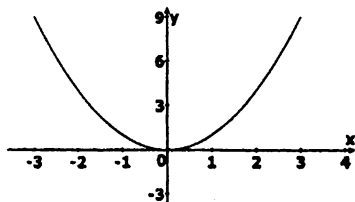
$$f(x) = \begin{cases} x^2, & \text{если } -2 \leq x \leq 1; \\ -x + 2, & 1 < x \leq 4; \end{cases}$$

а)  $f(-1) = (-1)^2 = 1$ ;  $f(1) = 1^2 = 1$ ;  $f(3) = -3 + 2 = -1$ ;



5.  $f(x + 4) - f(4 - x) = (x + 4)^2 - (x - 4)^2 = (x + 4 - x + 4)(x + 4 + x - 4) = 2x \cdot 8 = 16x$ .

1. а)



б)  $y = (-4)^2 = 16$ , при  $x = -4$ ;

при  $x = 2$ ,  $y = 2^2 = 4$ ;

в)  $x^2 = 16$ ;

$x^2 - 16 = 0$ ;

$(x - 4)(x + 4) = 0$ ;

$x = 4$  или  $x = -4$ ;

г)  $x^2 = -4x$ ;

$x^2 + 4x = 0$ ;

$x(x + 4) = 0$ ;

$x = 0$ ,  $y = 0^2 = 0$  и

$x = -4$ ,  $y = (-4)^2 = 16$ , т.е. искомые точки  $(0; 0)$  и  $(-4; 16)$ .

2. а)  $\frac{m-2}{m^2-4m+4} = \frac{m-2}{(m-2)^2} = \frac{1}{m-2}$ ;

б)  $\frac{2b-10a}{25a^2-b^2} = \frac{2(b-5a)}{(5a-b)(5a+b)} = -\frac{2}{5a+b}$ .

3.  $y = x^2$ .

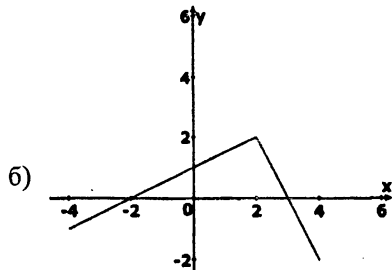
а) Наибольшее:  $y = (-3)^2 = 9$ ; наименьшее:  $y = 0^2 = 0$ .

б) Наибольшее:  $y = 2^2 = 4$ ; наименьшее:  $y = 0^2 = 0$ .

4.  $y = f(x)$ ;

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2}x + 1 & , \text{ если } -4 \leq x < 2 \\ -2x + 6 & 2 \leq x \leq 4 \end{cases}$$

а)  $f(-2) = \frac{1}{2} \cdot (-2) + 1 = 0$ ;  $f(2) = -2 \cdot 2 + 6 = 2$ ;  $f(3) = -2 \cdot 3 + 6 = 0$ ;



5.  $f(3-x) - f(x-3) = (3-x)^2 - (x-3)^2 = (x-3)^2 - (x-3)^2 = 0$ .

# КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 9

## Вариант № 1

1. 
$$\begin{cases} 3x - y = 7; \\ x + 3y = 9 \end{cases};$$

а)  $x = 1, y = -4;$

$$\begin{cases} 3 - (-4) = 7 \\ 1 + 3 \cdot (-4) = 9 \end{cases};$$

$$\begin{cases} 7 = 7 \\ -11 = 9 \end{cases} \text{ — не является};$$

б)  $x = 3, y = 2;$

$$\begin{cases} 3 \cdot 3 - 2 = 7; \\ 3 + 3 \cdot 2 = 9 \end{cases};$$

$$\begin{cases} 7 = 7 \\ 9 = 9 \end{cases} \text{ — является}.$$

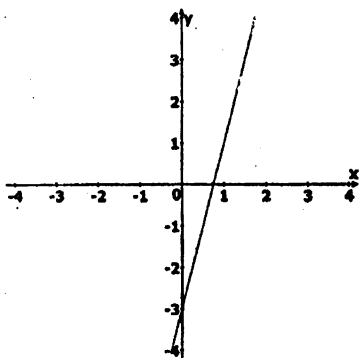
2. 
$$\begin{cases} 3x + y = 2; \\ x + 2y = -6 \end{cases}; \quad \begin{cases} 6x + 2y = 4 & (1) \\ x + 2y = -6 & (2) \end{cases}$$

Вычтем из (1) (2), получим:

$$5x = 10; x = 2; x + 2y = 6; 2y = 6 - 2; y = 2.$$

Ответ: (2; 2).

3.  $4x - y = 3; y = 4x - 3.$



4. Пусть  $x$  мячей в баскетбольной сетке. Пусть  $y$  мячей в волейбольной сетке. Тогда имеем систему уравнений:

$$\begin{cases} 5x + 2y = 23; \\ 3x - y = 5 \end{cases}; \quad \begin{cases} 5x + 2y = 23; \\ 6x - 2y = 10 \end{cases};$$

$$11x = 33; x = 3; 5x + 2y = 23; 2y = 23 - 15; y = 4.$$

Ответ: 3; 4.

5.  $y = kx + m.$

Известно:  $k \cdot 0 + m = -6$  и  $k \cdot (-4) + m = 8;$

$$\begin{cases} m = -6 \\ -4k + m = 8 \end{cases}; \quad m = -6, k = -\frac{7}{2};$$

Ответ:  $k = -\frac{7}{2}, m = -6.$

**Вариант № 2**

1.  $\begin{cases} 2x - 3y = 5; \\ x + 3y = 7; \end{cases}$

а)  $\begin{cases} 2 + 3 = 5; \\ 1 - 3 = 7; \end{cases} \quad \begin{cases} 5 = 5 \\ -2 = 7 \end{cases} \text{ — не является;}$

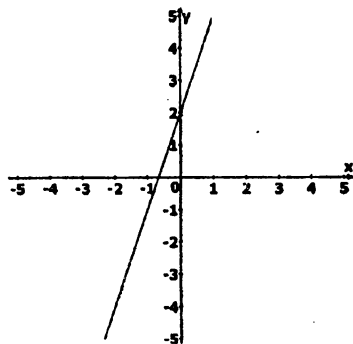
б)  $\begin{cases} 8 - 3 = 5; \\ 4 + 3 = 7; \end{cases} \quad \begin{cases} 5 = 5 \\ 7 = 7 \end{cases} \text{ — является.}$

2.  $\begin{cases} x + 3y = 9; \\ 3x - y = 7; \end{cases} \quad \begin{cases} x + 3y = 9 \\ 9x - 3y = 21; \end{cases}$

$10x = 30; x = 3; x + 3y = 9; 3y = 9 - 3; y = 2.$

Ответ: (3, 2).

3.  $y - 3x = 2; y = 3x + 2.$



4. Пусть  $x$  — мальчиков в классе. Пусть  $y$  — девочек в классе. Тогда из условия задачи имеем систему линейных уравнений:

$$\begin{cases} 4x - 30 = 3y; \\ 3x + 5y = 95; \end{cases} \quad \begin{cases} 12x - 9y = 90 \\ 12x + 20y = 380; \end{cases}$$

$29y = 290; y = 10;$

$4x - 30 = 3y; 4x = 60; x = 15.$

Ответ: 15 мальчиков и 10 девочек.

5.  $k \cdot 0 + m = 4; m = 4; -3k + m = 6; -3k + 4 = 6; k = \frac{2}{3}.$

Ответ:  $k = \frac{2}{3}, m = 4.$

**Вариант № 3**

1.  $\begin{cases} x + 2y = 3; \\ 5x - 3y = 2; \end{cases}$

а)  $\begin{cases} 1 + 2 = 3; \\ 5 - 3 = 2; \end{cases} \quad \begin{cases} 3 = 3 \\ 2 = 2 \end{cases} \text{ — является;}$

6)  $\begin{cases} -1+6=3 \\ -5-18=2 \end{cases}; \quad \begin{cases} 5=3 \\ -23=2 \end{cases} - \text{ не является}$

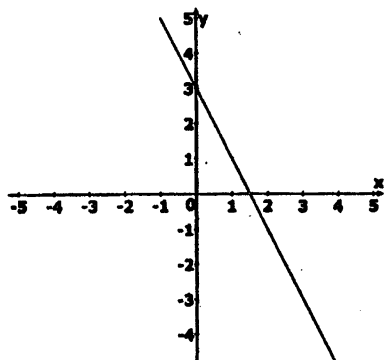
2.  $\begin{cases} 2x+y=7 \\ x-2y=11 \end{cases}; \quad \begin{cases} 4x+2y=14 \\ x-2y=1 \end{cases};$

$5x=15; x=3;$

$2x+y=7; y=7-6; y=1.$

Ответ: (3, 1).

3.  $2x+y=3; y=-2x+3.$



4. Пусть  $x$  учебников по геометрии в пачке. Пусть  $y$  учебников по алгебре в пачке. Из условия задачи имеем систему линейных уравнений:

$\begin{cases} 4x+3y=96 \\ 5x-6y=3 \end{cases}; \quad \begin{cases} 8x+6y=96 \\ 5x-6y=3 \end{cases};$

$13x=195; x=15;$

$5x-6y=3; 6y=75-3; y=12.$

Ответ: 15; 12.

5.  $0 \cdot k + m = -1;$

$m = -1;$

$2k + m = 4; 2k = 5; k = 2.5.$

Ответ:  $k = 2.5; m = -1.$

#### Вариант № 4

1.  $\begin{cases} 2x+y=7 \\ x-2y=11 \end{cases};$

a)  $\begin{cases} 2+5=7 \\ 1-10=11 \end{cases}; \quad \begin{cases} 7=7 \\ -9=11 \end{cases} - \text{ не является};$

6)  $\begin{cases} 10-3=7 \\ 5+6=11 \end{cases}; \quad \begin{cases} 7=7 \\ 11=11 \end{cases} - \text{ является}.$

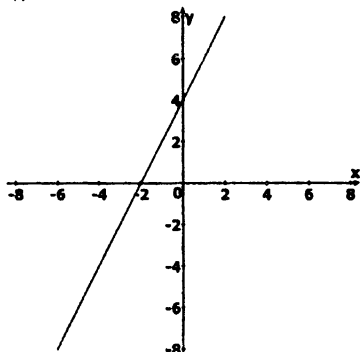
2.  $\begin{cases} 4x-y=-7 \\ x+3y=-5 \end{cases}; \quad \begin{cases} 12x-3y=-21 \\ x+3y=-5 \end{cases};$



$$13x = -26; x = -2; x + 3y = -5; 3y = -3; y = -1.$$

Ответ:  $(-2, -1)$ .

$$3. y - 2x = 4; y = 2x + 4.$$



4. Пусть  $x$  пачек чая в упаковке. Пусть  $y$  пачек кофе в упаковке. Тогда из условия задачи имеем систему линейных уравнений:

$$\begin{cases} 3x + 4y = 90 \\ 5x + 3y = 106 \end{cases}; \quad \begin{cases} 9x + 12y = 270 \\ 20x + 12y = 424 \end{cases};$$

$$11x = 154; x = 14;$$

$$3x + 4y = 90; 4y = 48; y = 12.$$

Ответ: 14 пачек чая и 12 пачек кофе.

$$5. k \cdot 0 + m = -2; m = -2;$$

$$2k + m = -5; 2k = -3; k = -1,5.$$

Ответ:  $k = -1,5; m = -2$ .

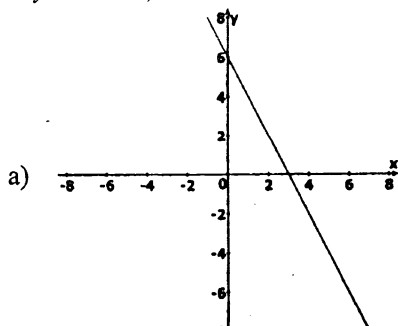
## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 10

### Вариант № 1

$$1. (5 + m)^2 + (m - 2)(m + 2) - 2m(m + 5) = (m + 5)(m + 5 - 2m) + m^2 - 4 = 25 - m^2 + m^2 - 4 = 21.$$

$$2. a) \frac{28a^4b^6c}{12a^2b^5c^3} = \frac{7a^2b}{3c^2}; \quad б) \frac{10x^2 + 5xy}{4x^2 - y^2} = \frac{5x(2x + y)}{(2x - y)(2x + y)} = \frac{5x}{2x - y}$$

$$3. y = 6 - 2x;$$



б)  $6 - 2 \cdot (-10) = 25$  – неверно, значит, не проходит.

в) Наибольшее:  $y = 6 - 2 \cdot (-1) = 8$ ; наименьшее:  $y = 6 - 2 \cdot 4 = -2$ .

4. 
$$\begin{cases} 2x + y = 3; \\ x - 3y = 5; \end{cases} \quad \begin{cases} 6x + 3y = 9; \\ x - 3y = 5; \end{cases}$$

$7x = 14$ ;  $x = 2$ ;  $x - 3y = 5$ ;  $3y = 2 - 5$ ;  $y = -1$ .

Ответ: (2, -1).

5. Пусть  $x$  деталей изготавливал ученик за 1 час. Пусть  $y$  деталей изготавливал мастер за 1 час. Из условия задачи получаем систему:

$$\begin{cases} x + y = 17; \\ 2x + 4y = 54; \end{cases} \quad \begin{cases} 2x + 2y = 34; \\ 2x + 4y = 54; \end{cases}$$

$2y = 20$ ;  $y = 10$ ;

$x + y = 17$ ;  $x = 7$ .

Ответ: 10 деталей за 1 час изготавливает мастер и 7 деталей - ученик.

6.  $x + 2y = 3$  и  $kx - 4y = 6$ ;

$y = \frac{x-3}{2}$  и  $y = \frac{kx-6}{4}$ .

Учитывая  $y = 0$  и приравняв правые части уравнений, получим систему:

$$\begin{cases} \frac{x-3}{2} = \frac{kx-6}{4}; \\ \frac{x-3}{2} = 0; \end{cases} \quad \begin{cases} kx-6=0; \\ x=3; \end{cases}$$

$3k - 6 = 0$ ;  $k = 2$ .

Ответ: при  $k = 2$ .

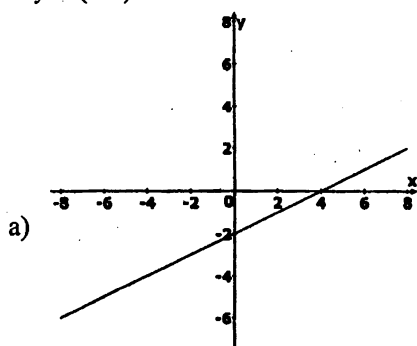
### Вариант № 2

1.  $(k-3)(k+3) + (2-k)^2 - 2k(k-2) = k^2 - 9 + (k-2)(k-2-2k) = k^2 - 9 - (k-2)(k+2) = k^2 - 9 - k^2 + 4 = -5$ .

2. а)  $\frac{10m^3k^2n^5}{25m^4k^3n^3} = \frac{2n^2}{5mk}$ ;

б)  $\frac{2ab+8b^2}{a^2-16b^2} = \frac{2b(a+4b)}{(a-4b)(a+4b)} = \frac{2b}{a-4b}$ .

3.  $y = (1/2)x - 2$ .



б)  $9 = \frac{1}{2} \cdot 22 - 2$ ;  $9 = 9$  — верно, значит, проходит

в) Наибольшее:  $y = \frac{1}{2} \cdot 8 - 2 = 2$ , наименьшее:  $y = \frac{1}{2} \cdot (-6) - 2 = -5$

4. 
$$\begin{cases} x - 4y = 5; \\ 3x + y = 2; \end{cases} \quad \begin{cases} 3x - 12y = 15; \\ 3x + y = 2; \end{cases}$$

$13y = -13$ ;  $y = -1$ ;

$x = 5 + 4y$ ;  $x = 5 + 4 \cdot (-1) = 1$ .

Ответ: (1, -1).

5. Пусть  $x$ -десантников вмещает тяжелый вертолет,  $y$ -десантников вмещает легкий вертолет,

$4x + 3y = 130$  человек доставлены к месту назначения,

$x + y = 36$  человек вмещает один тяжелый и один легкий вертолеты;

$$\begin{cases} 4x + 3y = 130; \\ 2 + y = 36 \end{cases}; \quad \begin{cases} 4x + 3y = 130; \\ 3x + 3y = 108; \end{cases}$$

$x = 22$ ;  $y = 36 - x$ ;  $y = 36 - 22 = 14$ .

Ответ: 22 в тяжелом вертолете и 14 - в легком.

6.  $3x - 5y = 10$  и  $2x + ky = 9$ ;

$x = \frac{5y+10}{3}$  и  $x = \frac{9-ky}{2}$ .

Учитывая  $x = 0$  и приравняв правые части уравнений, получим систему

$$\begin{cases} \frac{5y+10}{3} = \frac{9-ky}{2}; \\ \frac{5y+10}{3} = 0 \end{cases};$$

$$\begin{cases} 10y + 20 = 27 - 3ky; \\ 5y + 10 = 0 \end{cases}; \quad \begin{cases} 10y + 3ky = 7; \\ y = -2 \end{cases};$$

$10 \cdot (-2) + 3k \cdot (-2) = 7$ ;  $-20 - 6k = 7$ ;

$-6k = 27$ ;  $k = -4,5$ .

Ответ: -4,5.

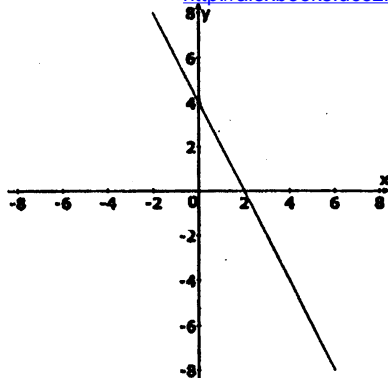
### Вариант № 3

1.  $(2+a)(2-a) + (3-a)^2 - 3(4-2a) = (2+a)(2-a) - 6(2-a) + (3-a)^2 = (2-a)(2-a-6)+9-6a+a^2 = (2-a)(a-4)+a^2-6a+9 = 2a-a^2-8+4a+a^2-6a+9 =$

2. а)  $\frac{12x^6y^4t}{15x^2yt^3} = \frac{4x^4y^3}{5t^2}$ ;

б)  $\frac{9m^2-k^2}{21m^2-7mk} = \frac{(3m-k)(3m+k)}{7m(3m-k)} = \frac{3m+k}{7m}$ .

3.  $y = 4 - 2x$ ;



а)

- б)  $C(-8, 19)$ . Подставим значение  $x$  в функцию  $4 - 2 \cdot (-8) = 4 + 16 = 20$ ;  $20 \neq 19$ . Значит, график функции  $y = 4 - 2x$  не проходит через точку  $C$ .
- в) Т.к. функция убывает, то наибольшее значение будет в начале отрезка, а наименьшее – в конце:  $y = 4 - 2 \cdot (-3) = 4 + 6 = 10$  – наибольшее;  $y = 4 - 2 \cdot 5 = 4 - 10 = -6$  – наименьшее.

$$4. \begin{cases} x - 3y = 6 \\ 2x + y = 5 \end{cases}; \quad \begin{cases} x - 3y = 6 \\ 6x + 3y = 15 \end{cases};$$

$$7x = 21; x = 3; y = 5 - 2x; y = 5 - 2 \cdot 3 = 5 - 6 = -1.$$

Ответ:  $(3, -1)$ .

5. Пусть  $x$  и  $y$  – задуманные числа,  $x + y = 35$  – их сумма.

$4x + (y + 30) = 125$  – сумма после увеличения чисел;

$$\begin{cases} x + y = 35 \\ 4x + (y + 30) = 125 \end{cases}; \quad \begin{cases} x + y = 35 \\ 4x + y = 95 \end{cases};$$

$$3x = 60; x = 20; y = 35 - x; y = 35 - 20 = 15.$$

Ответ: 20 и 15.

$$6. 4x - y = 2 \text{ и } 3x - ky = 7;$$

$$x = \frac{y+2}{4} \text{ и } x = \frac{ky+7}{3}.$$

Учитывая  $x = 0$  и приравнявая правые части уравнений получим систему:

$$\begin{cases} \frac{y+2}{4} = 0 \\ \frac{y+2}{4} = \frac{ky+7}{3} \end{cases}; \quad \begin{cases} y+2 = 0 \\ 3y+6 = 4ky+28 \end{cases}; \quad \begin{cases} y = -2 \\ 3y - 4ky = 22 \end{cases};$$

$$3 \cdot (-2) - 4k \cdot (-2) = 22; 8k = -28; k = -3,5.$$

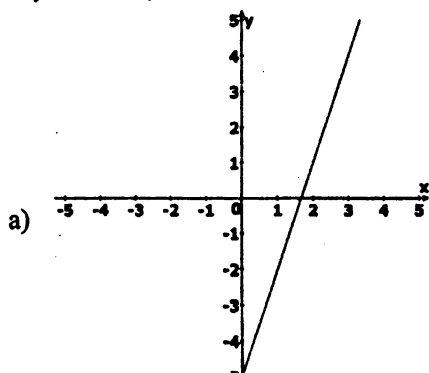
Ответ:  $-3,5$ .

#### Вариант № 4

$$1. (k-4)^2 + (2+k)(2-k) - 4(3-2k) = k^2 - 8k + 16 + 4 - k^2 - 12 + 8k = 8.$$

$$2. a) \frac{12xy^7t^2}{30x^3y^2t^3} = \frac{2y^5}{5x^2t}; \quad 6) \frac{a^2 - 25b^2}{4ab + 20b^2} = \frac{(a-5b)(a+5b)}{4b(a+5b)} = \frac{a-5b}{4b}.$$

$$3. y = 3x - 5;$$



б)  $P(7; 16)$ . Подставим значение  $x$  в функцию:  $3 \cdot 7 - 5 = 16$ ;  $16 = 16$ . Значит, график функции проходит через точку  $P$ .

в)  $y = 3 \cdot (-2) - 5 = -11$  – наименьшее;  $y = 3 \cdot 4 - 5 = 7$  – наибольшее.

$$4. \begin{cases} 4x + y = 1 \\ x + 2y = 9 \end{cases}; \quad \begin{cases} 8x + 2y = 2 \\ x + 2y = 9 \end{cases};$$

$$7x = -7; x = -1;$$

$$y = 1 - 4x; y = 1 - 4 \cdot (-1) = 5.$$

Ответ:  $(-1; 5)$ .

5. Пусть  $x$  – двухместных байдарок,  $y$  – трехместных байдарок,  $x + y = 9$  байдарок всего,  $2x + 3y = 21$  туристов.

$$\begin{cases} x + y = 9 \\ 2x + 3y = 21 \end{cases}; \quad \begin{cases} 2x + 2y = 18 \\ 2x + 3y = 21 \end{cases};$$

$$y = 3; x = 9 - y; x = 9 - 3 = 6.$$

Ответ: 6 двухместных и 3 трехместных байдарок.

$$6. 5x - 3y = 15 \text{ и } kx + 4y = 1;$$

$$y = \frac{5x - 15}{3} \text{ и } y = \frac{1 - kx}{4}.$$

Учитывая  $y = 0$  и приравняв правые части уравнений, получим систему:

$$\begin{cases} \frac{5x - 15}{3} = 0 \\ \frac{5x - 15}{3} = \frac{1 - kx}{4} \end{cases}; \quad \begin{cases} 5x - 15 = 0 \\ 20x - 50 = 3 - 3kx \end{cases}; \quad \begin{cases} x = 3 \\ 20x + 3kx = 63 \end{cases};$$

$$20 \cdot 3 + 3k \cdot 3 = 63; 9k = 3; k = \frac{1}{3}.$$

Ответ:  $\frac{1}{3}$ .