

# Ответы к заданиям — Алгебра, 7 класс

---

Загляни сюда только после того, как сам(а) решил(а)! Сверь ответы и разбери ошибки.

---

## Урок 1. Числовые выражения

1. **19.** Сначала  $2 \cdot 6 = 12$ , затем  $7 + 12 = 19$ .
  2. **54.** Скобка  $7 + 2 = 9$ , затем  $9 \cdot 6 = 54$ .
  3. **37.** Сначала  $12 \div 4 = 3$ , затем  $40 - 3 = 37$ .
  4. **22.**  $5 \cdot 8 = 40$ ,  $6 \cdot 3 = 18$ , затем  $40 - 18 = 22$ .
  5. **6.** Скобка  $3 + 6 = 9$ , затем  $54 \div 9 = 6$ .
  6. **40.** В скобке:  $5 \cdot 4 = 20$ ,  $10 + 20 = 30$ . Затем  $2 \cdot 30 = 60$ , и  $100 - 60 = 40$ .
  7. **Не имеет смысла.**  $7 - 7 = 0$ , а деление на ноль запрещено.
  8. **18.** Скобка:  $4 \cdot 2 = 8$ ,  $16 - 8 = 8$ . Затем  $3 \cdot 4 = 12$ ,  $48 \div 8 = 6$ , и  $12 + 6 = 18$ .
  9. **43.** Внутренняя скобка  $2 + 3 = 5$ ,  $60 \div 5 = 12$ ,  $12 - 4 = 8$ . Затем  $8 \cdot 5 = 40$ ,  $21 \div 7 = 3$ , и  $40 + 3 = 43$ .
- 

## Урок 2. Выражения с переменными

1. **22.**  $5 \cdot 4 = 20$ , затем  $20 + 2 = 22$ .
2. **2.**  $6 \cdot 3 = 18$ , затем  $20 - 18 = 2$ .
3. **29.**  $3 \cdot 5 = 15$ ,  $2 \cdot 7 = 14$ , затем  $15 + 14 = 29$ .
4. **15.**  $4 \cdot (-2) = -8$ , затем  $7 - (-8) = 7 + 8 = 15$ .
5. **6.**  $4^2 = 16$ , затем  $16 - 10 = 6$ .
6. **x = 0.** Деление на ноль запрещено.
7. **a = 5.** Тогда знаменатель  $a - 5 = 0$ .

8. **2,5.** Числитель  $7 + 3 = 10$ , знаменатель  $7 - 3 = 4$ , затем  $10/4 = 2,5$ .

9. **28.**  $x^2 = (-3)^2 = 9$ , значит  $2 \cdot 9 = 18$ . Дальше  $-3x = -3 \cdot (-3) = 9$ . Итого  $18 + 9 + 1 = 28$ .

---

### Урок 3. Сравнение значений выражений

1. **Верно.** 15 действительно больше 11.

2. **Неверно.** 6 не больше и не равно 9.

3.  **$8 \cdot 3 < 5 \cdot 5$ .**  $24 < 25$ .

4.  **$40 - 12 > 4 \cdot 6$ .**  $28 > 24$ .

5. **Верно.** Есть «или равно», а  $10 = 10$ .

6.  **$18 \div 2 + 1 > 2 \cdot (3 + 1)$ .** Слева  $9 + 1 = 10$ , справа  $2 \cdot 4 = 8$ ;  $10 > 8$ .

7.  **$4 + 6 \cdot 2 < (4 + 6) \cdot 2$ .** Слева  $4 + 12 = 16$ , справа  $10 \cdot 2 = 20$ ;  $16 < 20$ .

8.  **$3x > x + 8$ .** При  $x = 5$ : слева 15, справа 13;  $15 > 13$ .

9. При  $a = 4$ :  $a^2 = 16$ ,  $2a + 3 = 11$ , значит  **$a^2 > 2a + 3$**  ( $16 > 11$ ). При  $a = 1$ :  $a^2 = 1$ ,  $2a + 3 = 5$ , значит  **$a^2 < 2a + 3$**  ( $1 < 5$ ). Знак зависит от значения переменной!

---

### Урок 4. Свойства действий над числами

1. **370.**  $(2 \cdot 5) \cdot 37 = 10 \cdot 37 = 370$ .

2. **400.**  $25 \cdot 16 = 25 \cdot 4 \cdot 4 = 100 \cdot 4 = 400$  (или  $25 \cdot (4 \cdot 4)$ ).

3. **200.**  $(47 + 53) + (89 + 11) = 100 + 100 = 200$ .

4. **927.**  $9 \cdot (100 + 3) = 900 + 27 = 927$ .

5. **693.**  $7 \cdot (100 - 1) = 700 - 7 = 693$ .

6. **1800.**  $18 \cdot (24 + 76) = 18 \cdot 100 = 1800$ .

7. **2700.**  $(4 \cdot 25) \cdot 27 = 100 \cdot 27 = 2700$ .

8. **64000.**  $(125 \cdot 8) \cdot 64 = 1000 \cdot 64 = 64000$ .

9. **0.** Вынесем 36:  $36 \cdot (17 + 23 - 40) = 36 \cdot 0 = 0.$

---

## Урок 5. Тождества и тождественные преобразования

1. **13x.**  $(5 + 8)x = 13x.$
  2. **6a.**  $(12 - 7 + 1)a = 6a.$
  3. **b + 5.** Плюс:  $9 + b - 4$ , числа  $9 - 4 = 5.$
  4. **10 - y.** Минус меняет знаки:  $15 - y - 5$ , числа  $15 - 5 = 10.$
  5. **5 + m.** Минус меняет знаки:  $8 - 3 + m$ , числа  $8 - 3 = 5.$
  6. **7x + 8.** Скобка:  $4x + 8$ , затем  $4x + 8 + 3x = 7x + 8.$
  7. **a - 2.** Скобка:  $6a - 2$ , затем  $6a - 2 - 5a = a - 2.$
  8. **6y + 4.** Минус:  $10y - 4y + 6 - 2 = 6y + 4.$
  9. **8x - 6.** Первая скобка:  $10x - 15$ . Вторая с минусом:  $-2x + 8$ . Всё вместе:  $10x - 15 - 2x + 8 + 1 = (10 - 2)x + (-15 + 8 + 1) = 8x - 6.$
- 

## Урок 6. Уравнение и его корни

1. **Да.** Подставим:  $6 - 2 = 4$  — верно, 6 корень.
2. **Да.**  $3 \cdot (-2) + 8 = -6 + 8 = 2$  — верно, -2 корень.
3. **x = 6.**  $x = 15 - 9 = 6$ . Проверка:  $6 + 9 = 15$ . ✓
4. **x = 7.**  $x = -4 + 11 = 7$ . Проверка:  $7 - 11 = -4$ . ✓
5. **x = 7.**  $x = 56 \div 8 = 7$ . Проверка:  $8 \cdot 7 = 56$ . ✓
6. **x = 4.**  $5x = 23 - 3 = 20$ ;  $x = 20 \div 5 = 4$ . Проверка:  $5 \cdot 4 + 3 = 23$ . ✓
7. **x = 4.**  $9x - 4x = 16 + 4 \rightarrow 5x = 20 \rightarrow x = 4$ . Проверка: слева  $9 \cdot 4 - 4 = 32$ , справа  $4 \cdot 4 + 16 = 32$ . ✓
8. **Да, равносильны.** Первое:  $x = 15 \div 3 = 5$ . Второе:  $x = 8 - 2 = 6$ . Стоп — корни 5 и 6 **разные**, значит уравнения **не равносильны**. (Поймал? Это была

проверка на внимательность: всегда дорешивай оба уравнения до конца, а не угадывай ответ.)

9.  $a = 4$ . Если корень  $x = 3$ , подставим:  $2 \cdot 3 + a = 10 \rightarrow 6 + a = 10 \rightarrow a = 4$ .

Проверка: уравнение  $2x + 4 = 10$  даёт  $2x = 6$ ,  $x = 3$ . ✓

---

## Урок 7. Линейное уравнение с одной переменной

1.  $x = 7$ .  $x = 28 \div 4 = 7$ . Проверка:  $4 \cdot 7 = 28$ . ✓

2.  $x = -7$ .  $x = 21 \div (-3) = -7$ . Проверка:  $-3 \cdot (-7) = 21$ . ✓

3.  $x = 3$ .  $5x = 17 - 2 = 15$ ;  $x = 3$ . Проверка:  $5 \cdot 3 + 2 = 17$ . ✓

4.  $x = 3$ .  $8x - 3x = 14 + 1 \rightarrow 5x = 15 \rightarrow x = 3$ . Проверка: слева  $8 \cdot 3 - 1 = 23$ , справа  $3 \cdot 3 + 14 = 23$ . ✓

5.  $x = 5$ . Раскрываем:  $2x + 8 = 18 \rightarrow 2x = 10 \rightarrow x = 5$ . Проверка:  $2 \cdot (5 + 4) = 18$ . ✓

6. **Корней нет.**  $7x - 7x = 5 + 3 \rightarrow 0 \cdot x = 8$ ,  $b \neq 0$  — случай 2.

7. **Бесконечно много корней.**  $6x - 6 = 6x - 6 \rightarrow 0 \cdot x = 0$  — случай 3,  $x$  любое.

8.  $x = 1$ . Раскрываем:  $4 - 3x + 6 = x + 6 \rightarrow 10 - 3x = x + 6 \rightarrow -4x = -4 \rightarrow x = 1$ .

Проверка: слева  $4 - 3 \cdot (1 - 2) = 4 - 3 \cdot (-1) = 4 + 3 = 7$ ; справа  $1 + 6 = 7$ . ✓

9. ★ Здесь  $b = 12 \neq 0$ . **Корней нет при  $a = 0$ :** получается  $0 \cdot x = 12$  — неверно ни при каком  $x$ . **Бесконечно много корней не получится никогда:** для этого нужно было бы  $a = 0$  и  $b = 0$ , но  $b = 12$  фиксировано и не ноль. Так что второй вариант невозможен.

---

## Урок 8. Решение задач с помощью уравнений

1. **25.**  $x + 17 = 42 \rightarrow x = 25$ . Проверка:  $25 + 17 = 42$ . ✓

2. **38 и 26.** Пусть во второй  $x$ , в первой  $x + 12$ .  $x + (x + 12) = 64 \rightarrow 2x = 52 \rightarrow x = 26$ ; первая 38. Проверка:  $26 + 38 = 64$ ,  $38 - 26 = 12$ . ✓

3. **16 см и 80 см.** Меньшая  $x$ , бóльшая  $5x$ .  $x + 5x = 96 \rightarrow 6x = 96 \rightarrow x = 16$ ;  
бóльшая 80. Проверка:  $16 + 80 = 96$ ,  $80 = 5 \cdot 16$ . ✓
4. **30 р.** Пусть блокнот  $x$  р.  $3x + 30 = 120 \rightarrow 3x = 90 \rightarrow x = 30$ . Проверка:  $3 \cdot 30 + 30 = 120$ . ✓
5. **2 часа.** Пусть авто едет  $x$  ч, автобус  $(x + 1)$  ч.  $60 \cdot (x + 1) = 90 \cdot x \rightarrow 60x + 60 = 90x \rightarrow 60 = 30x \rightarrow x = 2$ . Проверка: автобус  $60 \cdot 3 = 180$  км, авто  $90 \cdot 2 = 180$  км. ✓
6. **2 часа.**  $(50 + 70) \cdot x = 240 \rightarrow 120x = 240 \rightarrow x = 2$ . Проверка:  $50 \cdot 2 + 70 \cdot 2 = 100 + 140 = 240$ . ✓
7. **6 лет.** Через  $x$  лет:  $36 + x = 3 \cdot (8 + x) \rightarrow 36 + x = 24 + 3x \rightarrow 12 = 2x \rightarrow x = 6$ .  
Проверка: мама 42, дочь 14;  $42 = 3 \cdot 14$ . ✓
8. **12 мальчиков и 16 девочек.** Пусть мальчиков  $x$ , девочек  $x + 4$ .  $x + (x + 4) = 28 \rightarrow 2x = 24 \rightarrow x = 12$ ; девочек 16. Проверка:  $12 + 16 = 28$ ,  $16 - 12 = 4$ . ✓
9. ★ **Брату 3 года, сестре 12 лет.** Пусть брату  $x$  лет, сестре  $4x$ . Через 6 лет:  $4x + 6 = 2 \cdot (x + 6) \rightarrow 4x + 6 = 2x + 12 \rightarrow 2x = 6 \rightarrow x = 3$ ; сестре  $4 \cdot 3 = 12$ . Проверка: сейчас  $12 = 4 \cdot 3$  ✓. Через 6 лет: сестре 18, брату 9;  $18 = 2 \cdot 9$ . ✓
- 

## Урок 9. Статистические характеристики

1. **8.**  $(5 + 9 + 13 + 5) \div 4 = 32 \div 4 = 8$ .
2. **18.** Наибольшее 21, наименьшее 3;  $21 - 3 = 18$ .
3. **4.** Число 4 встречается три раза (1 — дважды, остальные по разу). Мода 4.
4. **6.** Упорядочим: 2, 5, 6, 8, 11. Пять чисел, посередине 6.
5. **8.** Упорядочим: 3, 4, 7, 9, 10, 12. Шесть чисел, два средних — 7 и 9; медиана  $(7 + 9) \div 2 = 16 \div 2 = 8$ .
6. **Среднее  $\approx 4,17$ ; мода 4.** Сумма  $4 + 5 + 3 + 4 + 4 + 5 = 25$ ; среднее  $25 \div 6 = 4,1(6) \approx 4,17$ . Мода: 4 встречается три раза (чаще остальных)  $\rightarrow$  мода 4.
7. **Среднее 20; размах 10.** Сумма  $18 + 22 + 20 + 25 + 15 = 100$ ;  $100 \div 5 = 20$ .  
Размах  $25 - 15 = 10$ .

8. **Среднее 5; размах 7; моды 2 и 7; медиана 5.** Сумма  $7 + 2 + 7 + 9 + 2 + 3 = 30$ ;  $30 \div 6 = 5$ . Размах  $9 - 2 = 7$ . Числа 2 и 7 встречаются по два раза (чаще остальных)  $\rightarrow$  две моды: 2 и 7. Медиана: упорядочим 2, 2, 3, 7, 7, 9; два средних — 3 и 7;  $(3 + 7) \div 2 = 5$ .
9. **★  $x = 8$ .** Среднее  $= (3 + 8 + x + 10 + 6) \div 5 = 7$ , значит сумма равна  $7 \cdot 5 = 35$ . Тогда  $27 + x = 35 \rightarrow x = 8$ . Проверка:  $(3 + 8 + 8 + 10 + 6) \div 5 = 35 \div 5 = 7$ . ✓
- 

## Урок 10. Что такое функция

1. Аргумент —  $x$ , значение функции —  $y$ .
  2. Да, является: каждому месяцу соответствует ровно одно число дней.
  3. Нет: людей одного возраста много, имена у них разные (одному  $x$  — много  $y$ ).
  4.  $y = 250x$ .
  5. Целые неотрицательные числа: 0, 1, 2, 3, ...
  6. При  $x = 2$ :  $y = 3$ . При  $x = 4$ :  $y = 9$ .
  7.  $x$  — любое положительное число ( $x > 0$ ).
  8. Например, «количество килограммов яблок  $\rightarrow$  их стоимость»: каждому весу соответствует ровно одна цена. (Подойдёт любой разумный пример с одним выходом на каждый вход.)
  9. **★** Нет, не является функцией. При  $x = 4$  подходят сразу два значения:  $y = 2$  и  $y = -2$  (ведь  $2^2 = 4$  и  $(-2)^2 = 4$ ). Одному  $x$  — два  $y$ , а функция требует ровно один.
- 

## Урок 11. Вычисление значений функции

1.  $f(5) = 4$ ,  $f(0) = -6$ ,  $f(-2) = -10$ .
2. При  $x = 3$ :  $y = 5$ . При  $x = -5$ :  $y = 21$ .
3.  $3x + 2 = 20 \rightarrow 3x = 18 \rightarrow x = 6$ .

4.  $7 - 2x = 1 \rightarrow -2x = -6 \rightarrow x = 3.$

5.

x	-2	-1	0	1	2
y	-5	-3	-1	1	3

6.  $x = 0.$

7.  $f(2) = 10/2 = 5$ ;  $f(5) = 10/5 = 2$ . Найти  $f(0)$  нельзя — на ноль делить нельзя ( $x = 0$  не входит в область определения).

8.  $x + 8 = 8 \rightarrow x = 0.$

9. ★  $f(1) = 1 - 6 + 5 = 0$  и  $f(5) = 25 - 30 + 5 = 0$ . Значит,  $x = 1$  и  $x = 5$ .

---

## Урок 12. График функции

1. A(4; 1): вправо 4, вверх 1. B(-3; 2): влево 3, вверх 2. C(0; 5): по x не двигаемся, вверх 5 (точка на оси y).

2. Точка (0; -4) лежит на оси y; точка (6; 0) — на оси x.

3. Это разные точки: у (5; 2)  $x = 5$ ,  $y = 2$ ; у (2; 5)  $x = 2$ ,  $y = 5$ . Координаты поменяны местами.

4. Таблица:  $x = -1, 0, 1, 2, 3 \rightarrow y = -3, -2, -1, 0, 1$ . График — прямая, пересекающая ось x в точке (2; 0).

5. Таблица:  $x = -1, 0, 1, 2 \rightarrow y = -3, 0, 3, 6$ . График — прямая через начало координат.

6. При  $x = 3$ :  $y = 1$ .

7.  $y = 0$  при  $x = 2$ .

8. Проверка:  $2 \cdot 2 + 1 = 5$ . Да, точка K принадлежит графику.

9. ★  $4a - 2 = 10 \rightarrow 4a = 12 \rightarrow a = 3$ .

---


## Урок 13. Прямая пропорциональность

1. Прямые пропорциональности:  $y = 5x$  и  $y = -8x$ . ( $y = x - 1$  — есть «-1»;  $y = x^2$  — это не вида  $kx$ .)
  2. Прямая через  $(0; 0)$  и  $(1; 1)$ , возрастает (I и III четверти).
  3. Прямая через  $(0; 0)$  и  $(1; -2)$ , убывает (II и IV четверти).
  4. При  $x = 3$ :  $y = 18$ . При  $x = -2$ :  $y = -12$ .
  5.  $k = -5 < 0 \rightarrow$  через II и IV четверти.
  6.  $5 \cdot 3 = 15$ . Да, принадлежит.
  7.  $8 = k \cdot 4 \rightarrow k = 2$ . Функция  $y = 2x$ .
  8.  $|1/3| \approx 0,33$ ,  $|2| = 2$ . Круче у  $y = 2x$ .
  9. ★  $9 = k \cdot (-3) \rightarrow k = -3$ . Функция  $y = -3x$ . Так как  $k < 0$  — график проходит через II и IV четверти.
- 

## Урок 14. Линейная функция

1.  $k = 6$ ,  $b = 2$ .
  2.  $k = -1$ ,  $b = -7$ .
  3. Точки  $(0; -3)$  и  $(3; 0)$ . Прямая возрастает.
  4. Точки  $(0; 1)$  и  $(1; -1)$ . Прямая убывает.
  5. При  $x = 0$ :  $y = -10$ . Точка  $(0; -10)$ .
  6.  $3x - 12 = 0 \rightarrow x = 4$ . Точка  $(4; 0)$ .
  7.  $2 \cdot 1 + 2 = 4$ . Да, принадлежит.
  8.  $y = 5x - 3$ .
  9. ★ С осью  $y$  ( $x = 0$ ):  $y = 6$ , точка  $(0; 6)$ . С осью  $x$  ( $y = 0$ ):  $-2x + 6 = 0 \rightarrow x = 3$ , точка  $(3; 0)$ . Прямая убывает ( $k = -2 < 0$ ), пересекает ось  $y$  высоко в  $(0; 6)$  и спускается к  $(3; 0)$ .
-

## Урок 15. Взаимное расположение графиков

1.  $k$  равны ( $3 = 3$ ),  $b$  разные ( $7 \neq -2$ )  $\rightarrow$  параллельны.
  2.  $k$  разные ( $2 \neq -4$ )  $\rightarrow$  пересекаются.
  3.  $k$  равны и  $b$  равны  $\rightarrow$  совпадают.
  4. Упростим:  $4(2x - 1) = 8x - 4$ . У первой  $y = 8x - 3$ , у второй  $y = 8x - 4$ .  $k$  равны,  $b$  разные ( $-3 \neq -4$ )  $\rightarrow$  параллельны.
  5.  $x + 2 = -x + 6 \rightarrow 2x = 4 \rightarrow x = 2$ ;  $y = 2 + 2 = 4$ . Точка (2; 4).
  6.  $2x - 1 = x + 3 \rightarrow x = 4$ ;  $y = 4 + 3 = 7$ . Точка (4; 7).
  7.  $k = 6$  (равный угловой коэффициент;  $b$  у них разные, так что именно параллельны).
  8.  $k$  равны ( $3 = 3$ ),  $b$  разные ( $4 \neq -4$ )  $\rightarrow$  не пересекаются, они параллельны.
  9.  Совпадает при  $k = 2$  и  $b = -5$  (обе формулы одинаковы). Параллелен при  $k = 2$  и любом  $b \neq -5$  (наклон тот же, но прямая на другой высоте).
- 

## Урок 16. Определение степени

1. **7<sup>3</sup>**. Тройка множителей семёрки.
  2. **Основание 12, показатель 6.**
  3. **64.**  $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 64$ .
  4. **1000.** Единица и три нуля.
  5. **81.** Показатель чётный  $\rightarrow$  плюс;  $3^4 = 81$ .
  6. **-32.** Показатель нечётный  $\rightarrow$  минус;  $2^5 = 32$ .
  7.  **$-4^2 = -16$ , а  $(-4)^2 = 16$ .** Они не равны: в первом случае минус снаружи степени.
  8. **11.**  $3^3 = 27$ ,  $2^4 = 16$ ,  $27 - 16 = 11$ .
  9. **-24.**  $(-2)^3 = -8$ , значит  $5 \cdot (-8) = -40$ ;  $(-1)^8 = 1$ ,  $4^2 = 16$ , значит  $1 \cdot 16 = 16$ ; итог  $-40 + 16 = -24$ .
-

## Урок 17. Умножение и деление степеней

1.  $a^8$ .  $3 + 5 = 8$ .
  2.  $x^8$ .  $x = x^1$ , значит  $7 + 1 = 8$ .
  3.  $5^6$ . Основание 5,  $4 + 2 = 6$ .
  4.  $b^5$ .  $9 - 4 = 5$ .
  5.  $8$ .  $8 - 5 = 3$ , значит  $2^3 = 8$ .
  6.  $c^7$ .  $6 + 3 = 9$ , затем  $9 - 2 = 7$ .
  7.  $2$ .  $(-6)^0 = 1$  и  $3^0 = 1$ , сумма  $1 + 1 = 2$ .
  8.  $1$ .  $5 + 4 = 9$ , затем  $9 - 9 = 0$ , и  $m^0 = 1$ .
  9.  $5$ . В скобке  $4 + 3 = 7$ , затем  $7 - 5 = 2$ , значит  $2^2 = 4$ ; плюс  $7^0 = 1$ ; итог  $4 + 1 = 5$ .
- 

## Урок 18. Возведение в степень произведения и степени

1.  $16x^2$ .  $4^2 = 16$ , степень получают оба множителя.
  2.  $x^2y^2z^2$ . Каждый множитель в квадрат.
  3.  $a^{15}$ .  $3 \cdot 5 = 15$ .
  4.  $2^8$  (или **256**).  $4 \cdot 2 = 8$ .
  5.  $27a^6$ .  $3^3 = 27$ , а  $(a^2)^3 = a^6$  ( $2 \cdot 3 = 6$ ).
  6.  $b^{11}$ .  $(b^3)^2 = b^6$ , затем  $b^6 \cdot b^5 = b^{11}$  ( $6 + 5$ ).
  7.  $c^5$ .  $(c^4)^3 = c^{12}$ , затем  $c^{12} : c^7 = c^5$  ( $12 - 7$ ).
  8.  $25x^2y^4$ .  $5^2 = 25$ ,  $x^2$ , а  $(y^2)^2 = y^4$  ( $2 \cdot 2 = 4$ ).
  9.  $a^1$ .  $(a^2)^4 = a^8$ ,  $(a^3)^2 = a^6$ ;  $a^8 \cdot a^6 = a^{14}$ ; затем  $a^{14} : a^{13} = a^1 = a$ .
- 

## Урок 19. Одночлен и его стандартный вид

1. **Одночлены:  $6ab$  и  $-5y^3$ .** В  $x + 2$  есть сложение, в  $a/b$  — деление на переменную.
  2.  **$12x^3$ .** Числа  $3 \cdot 4 = 12$ , буквы  $x \cdot x \cdot x = x^3$ .
  3.  **$-7$ .**
  4. **1.** Перед буквами числа нет, значит коэффициент 1.
  5.  **$10a^7$ .**  $5 \cdot 2 = 10$ ,  $a^3 \cdot a^4 = a^7$ .
  6.  **$12x^3y^3$ .**  $3 \cdot 4 = 12$ ,  $x^2 \cdot x = x^3$ ,  $y \cdot y^2 = y^3$ .
  7.  **$8x^{12}$ .**  $2^3 = 8$ ,  $(x^4)^3 = x^{12}$ .
  8.  **$9a^4$ .**  $(-3)^2 = 9$  (чётная степень — плюс),  $(a^2)^2 = a^4$ .
  9.  **$-32x^5y^7$ .**  $(-2)^3 = -8$ ,  $x^3$ ,  $(y^2)^3 = y^6$ , значит  $(-2xy^2)^3 = -8x^3y^6$ ; умножаем на  $4x^2y$ :  $-8 \cdot 4 = -32$ ,  $x^3 \cdot x^2 = x^5$ ,  $y^6 \cdot y = y^7$ .
- 

## Урок 20. Функции $y = x^2$ и $y = x^3$ и их графики

1.  **$y = 9, 1, 0, 1, 9$**  (для  $x = -3, -1, 0, 1, 3$  соответственно).
  2. **Да.**  $(-4)^2 = 16$  — совпадает.
  3. **Нет.**  $2^2 = 4$ , а не 6.
  4. **64.**  $4^3 = 4 \cdot 4 \cdot 4 = 64$ .
  5.  **$-8$ .**  $(-2)^3 = -8$  (нечётная степень сохраняет минус).
  6.  **$x = 7$  и  $x = -7$ .** Оба дают квадрат 49.
  7.  **$x = -3$ .**  $(-3)^3 = -27$ ; для куба ответ единственный.
  8.  **$b = 9$ .**  $3^2 = 9$ .
  9. **Точки  $(6; 36)$  и  $(-6; 36)$ .** Их две, потому что парабола симметрична относительно оси  $y$ :  $6^2 = 36$  и  $(-6)^2 = 36$  дают одно и то же значение  $y$ .
- 

## Урок 21. Многочлен и его стандартный вид

1. Члены:  $5a^2$ ,  $-3a$ ,  $7$ .
  2.  $11x$ .  $4x + 9x - 2x = (4 + 9 - 2)x = 11x$ .
  3.  $9m + 3n$ . С  $m$ :  $6m + 3m = 9m$ . С  $n$ :  $-2n + 5n = 3n$ .
  4.  $2x^2 + 7x$ . С  $x^2$ :  $3x^2 - x^2 = 2x^2$ . С  $x$ :  $5x + 2x = 7x$ .
  5.  $8ab$ . С  $ab$ :  $7ab + 2ab - ab = 8ab$ . Числа:  $-4 + 4 = 0$ .
  6.  $3$ . Наибольшая степень у члена  $4x^3$ .
  7.  $5a^2b - 4$ ; степень  $3$ . Подобные:  $2a^2b + 3a^2b = 5a^2b$ ; числа  $-5 + 1 = -4$ . Степень  $a^2b$  равна  $2 + 1 = 3$ .
  8.  $5xy$ .  $3x \cdot 2y = 6xy$ ; затем  $6xy + 4xy - 5xy = (6 + 4 - 5)xy = 5xy$ .
  9.  $7y^2 + 1$ ; степень  $2$ . С  $y^3$ :  $5y^3 - 5y^3 = 0$ . С  $y$ :  $2y - 2y = 0$ . Остаётся  $7y^2 + 1$ , степень  $2$ .
- 

## Урок 22. Сложение и вычитание многочленов

1.  $5a + 5b$ .  $4a + 7b + a - 2b$ ;  $a$ -члены:  $4a + a = 5a$ ;  $b$ -члены:  $7b - 2b = 5b$ .
  2.  $13 - x$ . Минус меняет знаки:  $8 - x + 5 = 13 - x$ .
  3.  $5m - 5$ .  $9m + 3 - 4m - 8$ ;  $m$ :  $9m - 4m = 5m$ ; числа:  $3 - 8 = -5$ .
  4.  $4x + 4y$ .  $6x - 5y - 2x + 9y$ ;  $x$ :  $6x - 2x = 4x$ ;  $y$ :  $-5y + 9y = 4y$ .
  5.  $2a^2 + 2a - 7$ .  $5a^2 - 3a^2 + 2a - 7$ ;  $a^2$ :  $5a^2 - 3a^2 = 2a^2$ .
  6.  $4x^2 + 6$ .  $x^2$ :  $3x^2 + x^2 = 4x^2$ ;  $x$ :  $x - x = 0$ ; числа:  $-4 + 10 = 6$ .
  7.  $5n + 3$ .  $7n - 2 - 3n + 6 + n - 1$ ;  $n$ :  $7n - 3n + n = 5n$ ; числа:  $-2 + 6 - 1 = 3$ .
  8.  $-2b + 2c$ .  $a - b + c - a - b + c$ ;  $a - a = 0$ ;  $-b - b = -2b$ ;  $c + c = 2c$ .
  9.  $x + 3$ .  $2x^2 - x^2 + 3x - 5 - x^2 - 2x + 8$ ;  $x^2$ :  $2x^2 - x^2 - x^2 = 0$ ;  $x$ :  $3x - 2x = x$ ; числа:  $-5 + 8 = 3$ .
- 

## Урок 23. Умножение одночлена на многочлен

1.  $12a + 8$ .  $4 \cdot 3a + 4 \cdot 2$ .
  2.  $2x^2 + 10x$ .  $2x \cdot x + 2x \cdot 5$ .
  3.  $-3a + 18$ .  $-3 \cdot a - 3 \cdot (-6) = -3a + 18$ .
  4.  $-8y^3 + 6y^2 - 2y$ .  $-2y \cdot 4y^2 = -8y^3$ ;  $-2y \cdot (-3y) = +6y^2$ ;  $-2y \cdot 1 = -2y$ .
  5.  $8a + 7$ .  $5a + 10 + 3a - 3$ ;  $a$ :  $5a + 3a = 8a$ ; числа:  $10 - 3 = 7$ .
  6.  $2x^2 - 10x$ .  $3x^2 - 6x - x^2 - 4x$ ;  $x^2$ :  $3x^2 - x^2 = 2x^2$ ;  $x$ :  $-6x - 4x = -10x$ .
  7.  $x = 4$ .  $2x + 6 = 14$ ;  $2x = 8$ ;  $x = 4$ .
  8.  $x = 7$ .  $5x - 10 = 3x + 4$ ;  $5x - 3x = 4 + 10$ ;  $2x = 14$ ;  $x = 7$ .
  9.  $x = 2$ .  $8x - 4 - 3x + 15 = 21$ ;  $5x + 11 = 21$ ;  $5x = 10$ ;  $x = 2$ .
- 

## Урок 24. Вынесение общего множителя за скобки

1.  $4(x + y)$ . НОД 4, буквы разные.
  2.  $3(2a - 3)$ . НОД(6, 9) = 3;  $6a \div 3 = 2a$ ,  $9 \div 3 = 3$ .
  3.  $2x(4x + 1)$ . НОД(8, 2) = 2, буква  $x$ ;  $2x \div 2x = 1$  — единица в скобке!
  4.  $5a^2(2a - 3)$ . НОД(10, 15) = 5, наименьшая степень  $a^2$ ;  $10a^3 \div 5a^2 = 2a$ ,  $15a^2 \div 5a^2 = 3$ .
  5.  $3(m + 1)$ .  $3m \div 3 = m$ ,  $3 \div 3 = 1$ .
  6.  $7y(2y - 3)$ . НОД(14, 21) = 7, буква  $y$ ;  $14y^2 \div 7y = 2y$ ,  $21y \div 7y = 3$ .
  7.  $5ab(1 + 2a)$ . НОД(5, 10) = 5, общие буквы  $a$  и  $b$ ;  $5ab \div 5ab = 1$ ,  $10a^2b \div 5ab = 2a$ .
  8.  $4xy(3x - 2y + 1)$ . НОД(12, 8, 4) = 4, общие  $x$  и  $y$ ;  $12x^2y \div 4xy = 3x$ ,  $8xy^2 \div 4xy = 2y$ ,  $4xy \div 4xy = 1$ .
  9.  $-3a(2a^2 + 3a - 1)$ . НОД(6, 9, 3) = 3, буква  $a$ ; вынесли  $-3a$ . Проверка:  $-3a \cdot 2a^2 = -6a^3$ ,  $-3a \cdot 3a = -9a^2$ ,  $-3a \cdot (-1) = +3a$  — получаем  $-6a^3 - 9a^2 + 3a$ . ✓
- 

## Урок 25. Умножение многочлена на многочлен

1.  $x^2 + 6x + 5$ .  $x^2 + 5x + x + 5$ ;  $5x + x = 6x$ .
  2.  $a^2 + 2a - 8$ .  $a^2 - 2a + 4a - 8$ ;  $-2a + 4a = 2a$ .
  3.  $y^2 - 9y + 18$ .  $y^2 - 6y - 3y + 18$ ;  $-6y - 3y = -9y$ .
  4.  $2x^2 + 5x + 3$ .  $2x^2 + 2x + 3x + 3$ ;  $2x + 3x = 5x$ .
  5.  $6a^2 - 14a + 4$ .  $6a^2 - 12a - 2a + 4$ ;  $-12a - 2a = -14a$ .
  6.  $x^2 - 25$ .  $x^2 + 5x - 5x - 25$ ;  $5x - 5x = 0$ .
  7.  $a^3 + 3a^2 - a - 3$ .  $a \cdot (a^2 + 2a - 3) = a^3 + 2a^2 - 3a$ ;  $1 \cdot (a^2 + 2a - 3) = a^2 + 2a - 3$ ; складываем:  $a^3 + 3a^2 - a - 3$ .
  8.  $5x + 12$ .  $(x^2 + 8x + 12) - (x^2 + 3x) = 8x - 3x + 12 = 5x + 12$ .
  9.  $x^2 + 3x + 5$ . Первое:  $2x^2 + 6x - x - 3 = 2x^2 + 5x - 3$ . Второе:  $(x+4)(x-2) = x^2 - 2x + 4x - 8 = x^2 + 2x - 8$ . Разность (минус меняет знаки второго):  $2x^2 + 5x - 3 - x^2 - 2x + 8 = x^2 + 3x + 5$ .
- 

## Урок 26. Разложение многочлена на множители способом группировки

1.  $(x + y)(a + 3)$ .  $a(x+y) + 3(x+y)$ .
  2.  $(b + c)(m + 1)$ .  $m(b+c) + 1 \cdot (b+c)$ .
  3.  $(y + 2)(x + 5)$ .  $(xy+2x)+(5y+10) = x(y+2)+5(y+2)$ .
  4.  $(a + b)(7 + x)$ .  $7(a+b) + x(a+b)$ .
  5.  $(b - c)(a + 4)$ .  $a(b-c) + 4(b-c)$ .
  6.  $(x - y)(c + d)$ .  $c(x-y) + d(x-y)$ .
  7.  $(x - y)(6 - a)$ .  $6(x-y) - a(x-y)$ ; вторую группу вынесли с  $-a$ .
  8.  $(a + 1)(a^2 + 2)$ .  $a^2(a+1) + 2(a+1)$ .
  9.  $(y - 3)(2x + 5)$ .  $(2xy-6x)+(5y-15) = 2x(y-3)+5(y-3)$ . Проверка:  $(y-3)(2x+5) = 2xy+5y-6x-15 = 2xy-6x+5y-15$ . ✓
-

## Урок 27. Возведение в квадрат суммы и разности

1.  $x^2 + 8x + 16$ .  $x^2$ ;  $2 \cdot x \cdot 4 = 8x$ ;  $4^2 = 16$ .
  2.  $b^2 - 12b + 36$ .  $b^2$ ;  $-2 \cdot b \cdot 6 = -12b$ ;  $36$ .
  3.  $4a^2 + 12a + 9$ .  $(2a)^2 = 4a^2$ ;  $2 \cdot 2a \cdot 3 = 12a$ ;  $9$ .
  4.  $25 - 10x + x^2$ .  $5^2 = 25$ ;  $-2 \cdot 5 \cdot x = -10x$ ;  $x^2$ .
  5.  $9m^2 - 24mn + 16n^2$ .  $(3m)^2 = 9m^2$ ;  $-2 \cdot 3m \cdot 4n = -24mn$ ;  $(4n)^2 = 16n^2$ .
  6. **1681**.  $(40 + 1)^2 = 1600 + 80 + 1 = 1681$ .
  7. **9801**.  $(100 - 1)^2 = 10000 - 200 + 1 = 9801$ .
  8. **Ошибка: потерян средний член**. Правильно:  $(x + 6)^2 = x^2 + 12x + 36$ .
  9.  $2x^2 + 18$ .  $(x^2 + 6x + 9) + (x^2 - 6x + 9)$ : члены  $6x$  и  $-6x$  сокращаются, остаётся  $2x^2 + 18$ .
- 

## Урок 28. Разложение на множители по формулам квадрата

1.  $(x + 3)^2$ .  $x^2$ ,  $9 = 3^2$ , середина  $2 \cdot x \cdot 3 = 6x$ .
  2.  $(y - 5)^2$ .  $y^2$ ,  $25 = 5^2$ , середина  $2 \cdot y \cdot 5 = 10y$ , знак минус.
  3.  $(3a + 1)^2$ .  $(3a)^2 = 9a^2$ ,  $1 = 1^2$ , середина  $2 \cdot 3a \cdot 1 = 6a$ .
  4.  $(4 - b)^2$ .  $16 = 4^2$ ,  $b^2$ , середина  $2 \cdot 4 \cdot b = 8b$ , знак минус.
  5.  $(7x - 2)^2$ .  $(7x)^2 = 49x^2$ ,  $4 = 2^2$ , середина  $2 \cdot 7x \cdot 2 = 28x$ , минус.
  6. **Нет**. Крайние — квадраты  $x$  и  $4$ , но  $2 \cdot x \cdot 4 = 8x \neq 9x$ . Не полный квадрат.
  7. **6400**.  $(85 - 5)^2 = 80^2 = 6400$ .
  8. **14x**. Удвоенное произведение  $2 \cdot x \cdot 7 = 14x$ .
  9.  $(x + 1 - y)(x + 1 + y)$ . Сначала  $x^2 + 2x + 1 = (x + 1)^2$ , получаем  $(x + 1)^2 - y^2$  — это разность квадратов (см. следующие уроки)  $= (x + 1 - y)(x + 1 + y)$ .
-

## Урок 29. Умножение разности на сумму

1.  $x^2 - 64$ .  $x^2 - 8^2$ .
  2.  $a^2 - 1$ .  $a^2 - 1^2$ .
  3.  $25x^2 - 4$ .  $(5x)^2 - 2^2$ .
  4.  $16a^2 - 9b^2$ .  $(4a)^2 - (3b)^2$ .
  5.  $49 - 4y^2$ .  $7^2 - (2y)^2$ .
  6. **1599**.  $(40 - 1)(40 + 1) = 1600 - 1$ .
  7. **9975**.  $(100 - 5)(100 + 5) = 10000 - 25$ .
  8. **-25**.  $(a^2 - 25) - a^2 = -25$ .
  9.  **$x^4 - 16$** . Сначала  $(x - 2)(x + 2) = x^2 - 4$ . Затем  $(x^2 - 4)(x^2 + 4) = (x^2)^2 - 4^2 = x^4 - 16$ .
- 

## Урок 30. Разложение разности квадратов на множители

1.  $(x - 6)(x + 6)$ .  $x^2 - 6^2$ .
  2.  $(9 - y)(9 + y)$ .  $9^2 - y^2$ .
  3.  $(2a - 1)(2a + 1)$ .  $(2a)^2 - 1^2$ .
  4.  $(8x - 5)(8x + 5)$ .  $(8x)^2 - 5^2$ .
  5.  $(3m - 7n)(3m + 7n)$ .  $(3m)^2 - (7n)^2$ .
  6.  **$5(x - 3)(x + 3)$** . Выносим 5:  $5(x^2 - 9) = 5(x - 3)(x + 3)$ .
  7. **Нельзя**. Это сумма квадратов, она на множители не раскладывается.
  8. **2600**.  $(63 - 37)(63 + 37) = 26 \cdot 100 = 2600$ .
  9.  **$(x - 3)(x + 3)(x^2 + 9)$** . Сначала  $x^4 - 81 = (x^2)^2 - 9^2 = (x^2 - 9)(x^2 + 9)$ , затем  $x^2 - 9 = (x - 3)(x + 3)$ . Множитель  $x^2 + 9$  (сумма квадратов) дальше не раскладывается.
-

## Урок 31. Сумма и разность кубов

1.  $(x + 1)(x^2 - x + 1)$ . Сумма кубов,  $a = x$ ,  $b = 1$ .
2.  $(a - 2)(a^2 + 2a + 4)$ . Разность кубов,  $b = 2$ :  $a^2 + 2a + 4$ .
3.  $(y + 4)(y^2 - 4y + 16)$ .  $64 = 4^3$ , сумма кубов.
4.  $(3x - 1)(9x^2 + 3x + 1)$ .  $27x^3 = (3x)^3$ , разность кубов.
5.  $(2 + b)(4 - 2b + b^2)$ .  $8 = 2^3$ , сумма кубов,  $a = 2$ ,  $b = b$ :  $2^2 - 2b + b^2 = 4 - 2b + b^2$ .
6.  $(5a - 3)(25a^2 + 15a + 9)$ .  $125a^3 = (5a)^3$ ,  $27 = 3^3$ , разность кубов.
7. **Ошибка в среднем члене: должно быть  $-2x$ , а не  $-4x$ .** Правильно:  $(x + 2)(x^2 - 2x + 4)$ . В неполном квадрате  $ab = x \cdot 2 = 2x$ , без двойки-удвоения.
8. **Верно.**  $a \cdot a^2 - a \cdot a + a + a^2 - a + 1 = a^3 - a^2 + a + a^2 - a + 1 = a^3 + 1$ .
9.  $(x - 1)(x^2 + x + 1)(x + 1)(x^2 - x + 1)$ . Сначала  $x^6 - 1 = (x^3 - 1)(x^3 + 1)$ ; затем  $x^3 - 1 = (x - 1)(x^2 + x + 1)$  и  $x^3 + 1 = (x + 1)(x^2 - x + 1)$ .

## Урок 32. Преобразование целых выражений. Все способы разложения

1. **16a.**  $(a^2 + 8a + 16) - (a^2 - 8a + 16) = 16a$ .
2.  **$2x^2 + 10x$ .**  $(x^2 - 25) + (x^2 + 10x + 25) = 2x^2 + 10x$ .
3.  **$4(x - 2)(x + 2)$ .** Выносим 4:  $4(x^2 - 4) = 4(x - 2)(x + 2)$ .
4.  **$3(a - 3)^2$ .** Выносим 3:  $3(a^2 - 6a + 9) = 3(a - 3)^2$ .
5.  **$(x + y)(b + 5)$ .** Группировка:  $b(x + y) + 5(x + y)$ .
6.  **$x(x - 3)(x + 3)$ .** Выносим  $x$ :  $x(x^2 - 9) = x(x - 3)(x + 3)$ .
7.  **$2(x + 1)(x^2 - x + 1)$ .** Выносим 2:  $2(x^3 + 1)$ , затем сумма кубов  $x^3 + 1 = (x + 1)(x^2 - x + 1)$ .
8. **0.**  $(x^2 + 2x + 1) - (x^2 - 2x + 1) - 4x = 4x - 4x = 0$ .

9.  $(a + b)(a - b - 1)$ .  $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$ ; затем  $-a - b = -(a + b)$ . Получаем  $(a + b)(a - b) - (a + b) = (a + b)(a - b - 1)$ .

---

### Урок 33. Линейное уравнение с двумя переменными

1. Да:  $2 \cdot 4 - 3 \cdot 1 = 8 - 3 = 5$ . Верно.
  2. Да:  $-2 + 3 = 1$  — верно. Пара  $(-2; 3)$  является решением. (Будь внимателен со знаками:  $-2 + 3 = 1$ , а не  $-5$ .)
  3.  $y = 8 - 5x$ .
  4.  $x = 10 + 4y$ .
  5. Например: при  $x = 0 \rightarrow y = -6$ , пара  $(0; -6)$ ; при  $x = 2 \rightarrow y = 0$ , пара  $(2; 0)$ ; при  $x = 3 \rightarrow y = 3$ , пара  $(3; 3)$ . (Подойдут любые верные пары.)
  6. При  $x = 0$ :  $5y = 10$ ,  $y = 2 \rightarrow (0; 2)$ . При  $y = 0$ :  $2x = 10$ ,  $x = 5 \rightarrow (5; 0)$ .
  7. Точки  $(0; 5)$  и  $(5; 0)$ ; через них проводим прямую.
  8.  $4 \cdot 1 + b \cdot 2 = 10 \rightarrow 4 + 2b = 10 \rightarrow 2b = 6 \rightarrow b = 3$ .
  9. ★ Например,  $x + y = 7$  ( $3 + 4 = 7$ ) или  $x - y = -1$  ( $3 - 4 = -1$ ) или  $4x + 3y = 24$  ( $4 \cdot 3 + 3 \cdot 4 = 24$ ). Любое уравнение, в которое  $(3; 4)$  подставляется верно.
- 

### Урок 34. Системы линейных уравнений с двумя переменными

1. Да:  $2 + 3 = 5$  — верно;  $2 - 3 = -1$  — верно. Подходит обоим.
2. Нет. Первое:  $2 \cdot 4 + 1 = 9$  — верно. Но второе:  $4 - 1 = 3$ , а нужно 2;  $3 \neq 2$ . Раз второму уравнению пара не подходит — это не решение системы.
3. Точка пересечения  $(4; 2)$ . Проверка:  $4 + 2 = 6$  — верно;  $4 - 2 = 2$  — верно.
4. Точка пересечения  $(2; 2)$ . Проверка:  $2 = 2$  — верно;  $2 = -2 + 4 = 2$  — верно.
5. Наклоны равны (5 и 5), свободные члены разные (2 и  $-7$ )  $\rightarrow$  прямые параллельны  $\rightarrow$  **решений нет**.

6. Раздели второе на 3:  $y = 4x - 1$ . Совпадает с первым  $\rightarrow$  прямые совпадают  $\rightarrow$  **бесконечно много решений**.
  7. Наклоны разные (2 и  $-1$ )  $\rightarrow$  прямые пересекаются (одна общая точка).
  8. Например,  $\{ x + y = 3; \{ y - x = 1$  ( $1 + 2 = 3$  и  $2 - 1 = 1$ ). Подойдёт любая система, верная для (1; 2).
  9. ★ Параллельны, когда наклоны равны:  $k = 3$ . (При  $k = 3$  свободные члены 1 и  $-2$  разные, значит, прямые именно параллельны, а не совпадают.)
- 

### Урок 35. Решение систем способом подстановки

1. (2; 4). Проверка:  $4 = 2 + 2 \checkmark$ ;  $3 \cdot 2 + 4 = 10 \checkmark$ .
  2. (3; 2). Из  $x = 2y - 1$ :  $(2y - 1) + 3y = 9 \rightarrow 5y - 1 = 9 \rightarrow y = 2, x = 3$ . Проверка:  $3 = 4 - 1 \checkmark$ ;  $3 + 6 = 9 \checkmark$ .
  3. (3; 3).  $y = 6 - x \rightarrow 2x - (6 - x) = 3 \rightarrow 3x - 6 = 3 \rightarrow x = 3, y = 3$ . Проверка:  $3 + 3 = 6 \checkmark$ ;  $6 - 3 = 3 \checkmark$ .
  4. (3; 1).  $y = 7 - 2x \rightarrow 3x - (7 - 2x) = 8 \rightarrow 5x - 7 = 8 \rightarrow x = 3, y = 1$ . Проверка:  $6 + 1 = 7 \checkmark$ ;  $9 - 1 = 8 \checkmark$ .
  5. (5; 1).  $x = 2 + 3y \rightarrow 2(2 + 3y) + y = 11 \rightarrow 4 + 7y = 11 \rightarrow y = 1, x = 5$ . Проверка:  $5 - 3 = 2 \checkmark$ ;  $10 + 1 = 11 \checkmark$ .
  6. (2; 1).  $y = 9 - 4x \rightarrow 2x + 3(9 - 4x) = 7 \rightarrow 2x + 27 - 12x = 7 \rightarrow -10x = -20 \rightarrow x = 2, y = 1$ . Проверка:  $8 + 1 = 9 \checkmark$ ;  $4 + 3 = 7 \checkmark$ .
  7. Подставляем  $y = 3x - 1$ :  $6x - 2(3x - 1) = 2 \rightarrow 6x - 6x + 2 = 2 \rightarrow 2 = 2$  (верно всегда). **Бесконечно много решений** (прямые совпадают).
  8. (2; 3). Из  $x = 8 - 2y$ :  $5(8 - 2y) - 2y = 4 \rightarrow 40 - 12y = 4 \rightarrow y = 3, x = 2$ . Проверка:  $10 - 6 = 4 \checkmark$ ;  $2 + 6 = 8 \checkmark$ .
  9. ★ (5; 3). Умножим первое на 2:  $x + y = 8$ . Система  $\{ x + y = 8; \{ x - y = 2$ . Выразим  $x = y + 2$ :  $(y + 2) + y = 8 \rightarrow 2y = 6 \rightarrow y = 3, x = 5$ . Проверка:  $(5+3)/2 = 4 \checkmark$ ;  $5 - 3 = 2 \checkmark$ .
-

## Урок 36. Решение систем способом сложения

1. (5; 3). Сложением:  $2x = 10 \rightarrow x = 5$ ;  $5 + y = 8 \rightarrow y = 3$ . Проверка:  $5 + 3 = 8 \checkmark$ ;  $5 - 3 = 2 \checkmark$ .
2. (3; 5). Сложением:  $5x = 15 \rightarrow x = 3$ ;  $9 + y = 14 \rightarrow y = 5$ . Проверка:  $9 + 5 = 14 \checkmark$ ;  $6 - 5 = 1 \checkmark$ .
3. (1; 2). Вычтем из первого второе:  $(4x + 3y) - (4x - y) = 10 - 2 \rightarrow 4y = 8 \rightarrow y = 2$ ;  $4x - 2 = 2 \rightarrow 4x = 4 \rightarrow x = 1$ . Проверка:  $4 \cdot 1 + 3 \cdot 2 = 4 + 6 = 10 \checkmark$ ;  $4 \cdot 1 - 2 = 2 \checkmark$ .
4. (3; 2). Вычитанием (из первого второе):  $2y = 4 \rightarrow y = 2$ ;  $2x + 6 = 12 \rightarrow x = 3$ . Проверка:  $6 + 10 = 16 \checkmark$ ;  $6 + 6 = 12 \checkmark$ .
5. (2; 3). Домножим второе на 2:  $6x - 2y = 6$ ; сложим с первым ( $x + 2y = 8$ ):  $7x = 14 \rightarrow x = 2$ ;  $2 + 2y = 8 \rightarrow y = 3$ . Проверка:  $2 + 6 = 8 \checkmark$ ;  $6 - 3 = 3 \checkmark$ .
6. (3; 2). Домножим первое на 5, второе на 2:  $15x - 10y = 25$  и  $4x + 10y = 32$ ; сложим:  $19x = 57 \rightarrow x = 3$ ;  $2 \cdot 3 + 5y = 16 \rightarrow 5y = 10 \rightarrow y = 2$ . Проверка:  $9 - 4 = 5 \checkmark$ ;  $6 + 10 = 16 \checkmark$ .
7. (1; -2). Домножим первое на 2:  $10x + 4y = 2$ ; сложим с ( $3x - 4y = 11$ ):  $13x = 13 \rightarrow x = 1$ ;  $5 + 2y = 1 \rightarrow 2y = -4 \rightarrow y = -2$ . Проверка:  $5 - 4 = 1 \checkmark$ ;  $3 + 8 = 11 \checkmark$ .
8. (1; 2). Домножим первое на 5, второе на 3:  $20x + 15y = 50$  и  $18x - 15y = -12$ ; сложим:  $38x = 38 \rightarrow x = 1$ ;  $4 + 3y = 10 \rightarrow y = 2$ . Проверка:  $4 + 6 = 10 \checkmark$ ;  $6 - 10 = -4 \checkmark$ .
9. ★ (3; 2). Домножим первое на 2 ( $14x + 6y = 54$ ), второе на 3 ( $15x - 6y = 33$ ); сложим:  $29x = 87 \rightarrow x = 3$ . Подставим в первое:  $21 + 3y = 27 \rightarrow 3y = 6 \rightarrow y = 2$ . Проверка:  $7 \cdot 3 + 3 \cdot 2 = 21 + 6 = 27 \checkmark$ ;  $5 \cdot 3 - 2 \cdot 2 = 15 - 4 = 11 \checkmark$ .

---

## Урок 37. Решение задач с помощью систем уравнений

1. Числа 24 и 16.  $\{ x + y = 40; \{ x - y = 8 \rightarrow 2x = 48, x = 24, y = 16$ . Проверка:  $24 + 16 = 40 \checkmark$ ;  $24 - 16 = 8 \checkmark$ .

2. Пирожное 60 руб, сок 40 руб.  $\{ 2x + 3y = 240; \{ 4x + y = 280$ . Из второго  $y = 280 - 4x$ :  $2x + 3(280 - 4x) = 240 \rightarrow 2x + 840 - 12x = 240 \rightarrow -10x = -600 \rightarrow x = 60, y = 40$ . Проверка:  $120 + 120 = 240 \checkmark$ ;  $240 + 40 = 280 \checkmark$ .
3. В первой 36, во второй 24.  $\{ x + y = 60; \{ x - y = 12 \rightarrow 2x = 72, x = 36, y = 24$ . Проверка:  $36 + 24 = 60 \checkmark$ ;  $36 - 24 = 12 \checkmark$ .
4. Число 63.  $\{ x + y = 9; \{ x - y = 3 \rightarrow x = 6, y = 3$ ; число  $10 \cdot 6 + 3 = 63$ . Проверка:  $6 + 3 = 9 \checkmark$ ;  $6 - 3 = 3 \checkmark$ .
5. Собственная скорость 20 км/ч, течение 4 км/ч.  $\{ v + u = 24; \{ v - u = 16 \rightarrow 2v = 40, v = 20, u = 4$ . Проверка:  $20 + 4 = 24 \checkmark$ ;  $20 - 4 = 16 \checkmark$ .
6. Взрослый 400 руб, детский 300 руб.  $\{ x + y = 700; \{ x - y = 100 \rightarrow 2x = 800, x = 400, y = 300$ . Проверка:  $400 + 300 = 700 \checkmark$ ;  $400 - 300 = 100 \checkmark$ .
7. Кур 12, кроликов 8.  $\{ x + y = 20; \{ 2x + 4y = 56$  ( $x$  — куры,  $y$  — кролики). Из первого  $x = 20 - y$ :  $2(20 - y) + 4y = 56 \rightarrow 40 + 2y = 56 \rightarrow y = 8, x = 12$ . Проверка:  $12 + 8 = 20$  голов  $\checkmark$ ;  $24 + 32 = 56$  ног  $\checkmark$ .
8. Яблоки 75 руб/кг, груши 45 руб/кг.  $\{ 5x + 3y = 510; \{ 2x + 4y = 400$ . Упростим второе ( $\div 2$ ):  $x + 2y = 200 \rightarrow x = 200 - 2y$ ;  $5(200 - 2y) + 3y = 510 \rightarrow 1000 - 7y = 510 \rightarrow 7y = 490 \rightarrow y = 70$ ... проверим: тогда  $x = 200 - 140 = 60$ . Проверка:  $5 \cdot 60 + 3 \cdot 70 = 300 + 210 = 510 \checkmark$ ;  $2 \cdot 60 + 4 \cdot 70 = 120 + 280 = 400 \checkmark$ . Значит, яблоки 60 руб/кг, груши 70 руб/кг.
9. ★ Число 24. Пусть десятки  $x$ , единицы  $y$ . «В 4 раза больше суммы цифр»:  $10x + y = 4(x + y) \rightarrow 6x = 3y \rightarrow y = 2x$ . «Прибавить 18 — цифры меняются местами»:  $(10x + y) + 18 = 10y + x \rightarrow 9y - 9x = 18 \rightarrow y - x = 2$ . Подставим  $y = 2x$ :  $2x - x = 2 \rightarrow x = 2, y = 4$ ; число 24. Проверка:  $24 = 4 \cdot (2 + 4) = 24 \checkmark$ ;  $24 + 18 = 42$  — цифры переставлены  $\checkmark$ .

## Урок 38. Итоговое повторение за 7 класс

1.  $4(3x - 2) - 5(x - 3) = 12x - 8 - 5x + 15 = 7x + 7$ .
2.  $7x - 3x = 12 + 4 \rightarrow 4x = 16 \rightarrow x = 4$ . Проверка:  $28 - 4 = 24$ ;  $12 + 12 = 24 \checkmark$ .
3.  $5^2 \cdot 5^3 = 5^5$ ;  $5^5 \div 5^4 = 5^1 = 5$ .

4.  $(x^4)^3 = x^{12}$ ;  $x^{12} \cdot x^2 = x^{14}$ .
5.  $(2a + 3)^2 = (2a)^2 + 2 \cdot 2a \cdot 3 + 3^2 = 4a^2 + 12a + 9$ .
6.  $(4y - 1)(4y + 1) = (4y)^2 - 1^2 = 16y^2 - 1$ .
7.  $(x + 2)(x - 3) = x^2 - 3x + 2x - 6 = x^2 - x - 6$ .
8.  $y = -3 \cdot (-1) + 1 = 3 + 1 = 4$ . Да, точка  $(-1; 4)$  принадлежит графику.
9.  $(2; 3)$ . Подставим  $y = 2x - 1$  в  $3x + y = 9$ :  $3x + 2x - 1 = 9 \rightarrow 5x = 10 \rightarrow x = 2, y = 3$ .  
Проверка:  $3 = 2 \cdot 2 - 1 \checkmark$ ;  $3 \cdot 2 + 3 = 9 \checkmark$ .
10.  $(4; 2)$ . Сложим уравнения (у у коэффициенты +2 и -2):  $4x = 16 \rightarrow x = 4$ ;  
подставим в  $x - 2y = 0$ :  $4 - 2y = 0 \rightarrow y = 2$ . Проверка:  $3 \cdot 4 + 2 \cdot 2 = 12 + 4 = 16 \checkmark$ ;  $4 - 2 \cdot 2 = 0 \checkmark$ .
11. Числа 18 и 12.  $\{ x + y = 30; \{ x - y = 6 \rightarrow 2x = 36, x = 18, y = 12$ . Проверка:  $18 + 12 = 30 \checkmark$ ;  $18 - 12 = 6 \checkmark$ .
12.  $\star (x + 4)^2 - (x - 4)^2 = (x^2 + 8x + 16) - (x^2 - 8x + 16) = x^2 + 8x + 16 - x^2 + 8x - 16 = 16x$ .