



А.Г. Мерзляк
В.Б. Полонский
Е.М. Рабинович
М.С. Якир

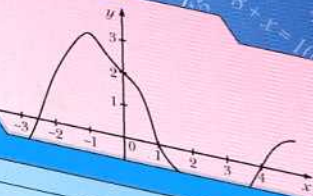


вентана
граф

класс

Алгебра

Дидактические
материалы



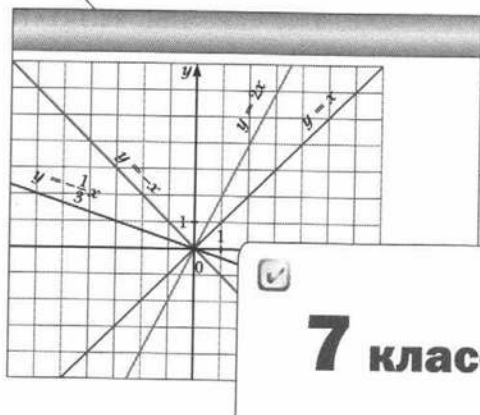


Алгоритм успеха

А.Г. Мерзляк
В.Б. Полонский
Е.М. Рабинович
М.С. Якир

Алгебра

Дидактические материалы



7 класс



Пособие для учащихся
общеобразовательных организаций



Москва
Издательский центр
«Вентана-Граф»
2018

ББК 22.141я721
М52

Мерзляк А.Г.

М52 Алгебра : дидактические материалы : 7 класс : пособие для учащихся общеобразовательных организаций / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, Е.М. Рабинович, М.С. Якир. — М. : Вентана-Граф, 2018. — 112 с. : ил.
ISBN 978-5-860-08859-2

Дидактические материалы содержат упражнения для самостоятельных и контрольных работ. Используются в комплекте с учебником «Алгебра. 7 класс» (авт. А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир), входящим в систему «Алгоритм успеха».

Соответствуют Федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования (2010 г.).

ББК 22.141я721

ISBN 978-5-360-08859-2

© Мерзляк А.Г., Полонский В.Б.,
Рабинович Е.М., Якир М.С., 2018
© Издательский центр «Вентана-Граф»,
2018

От авторов

Данное пособие входит в учебно-методический комплект с учебником «Алгебра. 7 класс» авторов А.Г. Мерзляка, В.Б. Полонского, М.С. Якира.

Первая часть пособия («Упражнения») разделена на три однотипных варианта по 210 задач в каждом (задачи, имеющие одинаковые номера, являются однотипными). Этот материал в первую очередь предназначен для составления самостоятельных проверочных работ. Наличие к каждому типу задач ещё двух аналогичных заданий (по вариантам) позволяет также использовать этот материал для отработки навыков решения основных типов задач.

Вторая часть пособия содержит примерные контрольные работы.

В книге отсутствует раздел «Ответы». Это сделано намеренно, чтобы можно было использовать сборник как раздаточный дидактический материал для контрольных и проверочных работ.

Упражнения

Вариант 1

Введение в алгебру

1. Найдите значение выражения:

1) $9\frac{1}{4} \cdot 8 - 3\frac{2}{3} \cdot 4\frac{1}{2} - 10\frac{4}{5} \cdot 4\frac{7}{12}$;

2) $1\frac{1}{22} \cdot 3\frac{2}{3} - \left(2\frac{5}{6} + 3\frac{5}{6} \cdot \frac{7}{23}\right) \cdot \frac{3}{5}$;

3) $\left(3\frac{1}{4} + 2\frac{1}{6}\right) : 2\frac{3}{5} - \frac{2}{3} : \frac{4}{9}$;

4) $\left(5,07 : \frac{1}{20} - 23,4 : \frac{13}{50}\right) \cdot \frac{1}{4} + 0,074 \cdot \frac{1}{2}$;

5) $(-31,7 : 63,4 - 23,4 : (-11,7)) \cdot (-2,4)$;

6) $(-1,2 + 4,32 : (-1,8)) : (-0,001) \cdot (-0,3)$;

7) $\left(\frac{7}{16} - \left(-\frac{5}{24}\right)\right) : \left(-1\frac{15}{16}\right)$;

8) $\left(\frac{10}{21} - \frac{25}{28}\right) : \left(-\frac{11}{14} + \frac{24}{35}\right)$;

9) $-2\frac{2}{3} + 2\frac{1}{3} \cdot \left(-15\frac{3}{7} - (-4,8) : \frac{4}{15}\right)$.

2. Составьте числовое выражение и найдите его значение:

1) произведение суммы чисел -28 и 17 и числа $1,2$;

2) частное разности чисел 12 и $4,5$ и числа $-1,5$;

3) частное числа -16 и произведения чисел $-0,8$ и $-0,05$;

4) произведение суммы и разности чисел $1,2$ и $0,8$;

5) сумма произведения чисел 11 и -12 и частного чисел $0,72$ и $-0,6$;

6) разность квадратов чисел -7 и 8 ;

7) квадрат суммы чисел $-5,4$ и $3,8$.

3. Найдите значение выражения:

1) $12 - 8x$, если $x = 4$; -2 ; 0 ; $\frac{3}{8}$;

2) $a^2 - 3a$, если $a = 5$; -6 ; $0,1$;

3) $3m + 4n$, если $m = 7$, $n = -4$;

4) $(3x - 5) \cdot y$, если $x = 0,3$, $y = -0,8$;

5) $(x + 7\,298) : y$, если $x = 37\,306$, $y = 63$.

4. Заполните таблицу, вычислив значения выражения $-2x + 3$ для данных значений x .

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
$-2x + 3$							

5. По условию задачи составьте выражение с переменными. Коля купил m карандашей по 12 р. и 14 тетрадей по n р., заплатив за тетради больше, чем за карандаши. На сколько больше заплатил мальчик за тетради, чем за карандаши? Вычислите значение полученного выражения при $m = 7$, $n = 8$.

6. По условию задачи составьте выражение с переменной. Мастер изготавливал a деталей в час, а его ученик — на 7 деталей меньше. Сколько деталей они изготовили вместе, если мастер работал 6 ч, а ученик — 4 ч?

7. Запишите в виде выражения:

- 1) разность выражений $2x$ и $5y$;
- 2) квадрат суммы выражений a и $0,6c$;
- 3) сумму куба числа x и квадрата числа y ;
- 4) квадрат разности чисел m и n ;
- 5) разность квадратов чисел m и n .

8. Известно, что $a - b = 6$, $c = 5$. Найдите значение выражения:

- 1) $4(a - b) + 3c$;
- 2) $c(b - a)$;
- 3) $\frac{4(a - b)}{c - 3(a - b)}$;
- 4) $\frac{3}{c} - \frac{2}{a - b}$.

Линейное уравнение с одной переменной

9. Решите уравнение:

- 1) $-4x = 28$;
- 2) $0,7x = -4,2$;
- 3) $-1,4x = -5,6$;
- 4) $\frac{1}{3}x = -\frac{2}{9}$;
- 5) $\frac{4}{7}x = 1$;
- 6) $3x = 7$;

$$7) \frac{3}{4}x = -12; \quad 8) -2\frac{1}{3}x = \frac{7}{15}; \quad 9) 18x = 9.$$

10. Решите уравнение:

$$\begin{array}{ll} 1) 2x = 18 - x; & 4) 0,2x + 2,7 = 1,4 - 1,1x; \\ 2) 7x + 3 = 30 - 2x; & 5) 5,4 - 1,5x = 0,3x - 3,6; \\ 3) 7 - 2x = 3x - 18; & 6) \frac{3}{8}x + 15 = \frac{1}{6}x + 10. \end{array}$$

11. Решите уравнение:

$$\begin{array}{l} 1) 3(x - 2) = x + 2; \\ 2) 5 - 2(x - 1) = 4 - x; \\ 3) (7x + 1) - (9x + 3) = 5; \\ 4) 3,4 + 2y = 7(y - 2,3); \\ 5) 0,2(7 - 2y) = 2,3 - 0,3(y - 6); \\ 6) \frac{2}{3}\left(\frac{1}{3}x - \frac{1}{2}\right) = 4x + 2\frac{1}{2}. \end{array}$$

12. Решите уравнение:

$$\begin{array}{l} 1) 3x + 6 = 2(2x - 7) - x; \\ 2) 6,2(3 - 2x) = 20 - (12,4x + 1,4). \end{array}$$

13. При каком значении переменной значение выражения $4x - 2(2,4x - 1,6)$ равно -4 ?

14. При каком значении переменной выражения $26 - 4x$ и $12x - 7(x + 4)$ принимают равные значения?

15. При каком значении переменной значение выражения $4(y - 0,2) + 1,9$ на 7 больше значения выражения $5y - 6(0,3 + y)$?

16. При каком значении переменной значение выражения $3m - 8$ в 4 раза меньше значения выражения $5m - 7$?

17. Решите уравнение:

$$\begin{array}{ll} 1) |x| = 3; & 6) |x| - 2 = -3; \\ 2) |x - 3| = 2; & 7) 3|x| - 1 = 0; \\ 3) |x - 4| = 0; & 8) 2|x| + 3 = 0; \\ 4) |x + 3| = -4; & 9) |3x + 2| - 4 = 0; \\ 5) |x| + 1 = 7; & 10) |2x - 1| + 7 = 8. \end{array}$$

18. При каком значении a уравнение:

$$\begin{array}{l} 1) 3ax = 42 \text{ имеет корень, равный числу } 7; \\ 2) (5 + a)x = 7 - 4a \text{ имеет корень, равный числу } 3; \\ 3) (4a - 1)x = 1 + 16a \text{ имеет корень, равный числу } 4? \end{array}$$

19. При каком значении b имеют один и тот же корень уравнения:
 1) $2x - 9 = 3$ и $x + 3b = -10$;
 2) $7(x + 2) = 3x + 22$ и $4 - 5x = 2b - 44$?
20. Дано уравнение $ax = 8$. Укажите все значения a , при которых корнем данного уравнения является отрицательное число.
21. При каких значениях a :
 1) уравнение $ax = 1$ не имеет корней;
 2) уравнение $(a + 3)x = 6$ имеет единственный корень;
 3) корнем уравнения $(a - 2)x + 2 = a$ является любое число?
22. Найдите все целые значения a , при которых корень уравнения $ax = 4$ является целым числом.
23. Найдите все целые значения a , при которых корень уравнения $ax = -6$ является натуральным числом.

Решение задач с помощью уравнений

24. Бригада рабочих за две недели изготовила 356 деталей, причём за вторую неделю было изготовлено в 3 раза больше деталей, чем за первую. Сколько деталей было изготовлено за первую неделю?
25. На грузовую машину поместили в 5 раз больше груза, чем на прицеп. Сколько килограммов поместили на прицеп, если на нём было на 148 кг груза меньше, чем на машине?
26. Проволоку длиной 456 м разрезали на 3 части, причём первая часть в 4 раза длиннее третьей, а вторая — на 114 м длиннее третьей. Найдите длину каждой части проволоки.
27. Одна сторона треугольника в 3 раза меньше второй и на 23 дм меньше третьей. Найдите стороны треугольника, если его периметр равен 108 дм.
28. Килограмм конфет дороже килограмма печенья на 68 р. Сколько стоит 1 кг конфет и сколько — 1 кг печенья, если за 8 кг конфет заплатили столько, сколько за 12 кг печенья?

29. За 3 ручки и 5 карандашей заплатили 93 р. Сколько стоит ручка и сколько — карандаш, если карандаш дешевле ручки на 7 р.?
30. Купили 14 открыток по 8 р. и по 11 р., заплатив за всю покупку 130 р. Сколько купили открыток каждого вида?
31. За три дня турист прошёл 64 км, причём за второй день он прошёл $\frac{3}{7}$ расстояния, пройденного за первый день, а за третий — 40 % расстояния, пройденного за первый день. Сколько километров проходил турист каждый день?
32. От села до города легковой автомобиль доехал за 2 ч, а грузовой — за 5 ч. Найдите скорость каждого автомобиля, если скорость грузового автомобиля на 48 км/ч меньше скорости легкового автомобиля.
33. В первом шкафу было в 4 раза меньше книг, чем во втором. Когда в первый шкаф поставили 17 книг, а из второго взяли 25 книг, в шкафах книг стало поровну. Сколько книг было в каждом шкафу сначала?
34. У Васи и Маши было поровну денег. Когда Вася купил книгу за 70 р., а Маша — альбом за 30 р., у девочки осталось денег в 3 раза больше, чем у мальчика. Сколько денег было у каждого из них сначала?
35. В первом ящике было в 7 раз больше апельсинов, чем во втором. Когда из первого ящика взяли 38 апельсинов, а из второго — 14 апельсинов, во втором ящике осталось на 78 апельсинов меньше, чем в первом. Сколько апельсинов было в каждом ящике сначала?
36. От одной станции отошёл поезд со скоростью 56 км/ч, а через 4 ч от другой станции навстречу ему отошёл второй поезд со скоростью 64 км/ч. Сколько времени был в пути каждый поезд до встречи, если расстояние между станциями равно 584 км?
37. В первом магазине было 200 кг конфет, а во втором — 276 кг. Первый магазин продаёт ежедневно по 14 кг конфет, а второй — по 18 кг. Через сколько дней во втором магазине останется конфет в 1,5 раза больше, чем в первом?

38. Лодка плыла 2,8 ч по течению реки и 3,4 ч против течения. По течению реки лодка прошла на 4,4 км меньше, чем против течения. Найдите скорость лодки в стоячей воде, если скорость течения реки равна 2 км/ч.
39. У мальчика было 22 монеты по 5 р. и по 10 р., всего на сумму 150 р. Сколько монет каждого вида было у него?
40. Токарь планировал изготавливать ежедневно по 24 детали, чтобы выполнить задание вовремя. Но он изготавливал ежедневно на 15 деталей больше и уже за 6 дней до окончания срока работы сделал 21 деталь сверх плана. За сколько дней токарь планировал выполнить задание?
41. В первом бидоне было в 4 раза больше молока, чем во втором. После того как из первого бидона перелили во второй 20 л молока, оказалось, что количество молока во втором бидоне составляет $\frac{7}{8}$ того, что осталось в первом. Сколько литров молока было в каждом бидоне сначала?
42. Из двух пунктов, расстояние между которыми равно 10 км, одновременно в противоположных направлениях выехали велосипедист и мотоциклист, причём скорость мотоциклиста была на 30 км/ч больше скорости велосипедиста. Через 36 мин после начала движения расстояние между ними стало равным 40 км. Найдите скорость велосипедиста.
43. Из пункта A в пункт B , расстояние между которыми равно 26 км, вышел пешеход со скоростью 4 км/ч. Через 12 мин из пункта B в пункт A выехал велосипедист со скоростью 10 км/ч. Через сколько часов после выезда велосипедиста они встретились?

Тождественно равные выражения. Тождества

44. Какому из данных выражений тождественно равно выражение $-4a + 6b - 3a - 7b$:
- 1) $-7a + b$; 3) $-7a - b$;
2) $7a - b$; 4) $7a + b$?

45. Докажите тождество:

1) $a - (4a - 11) + (9 - 2a) = 20 - 5a$;

2) $6(3b - 4) - 5(3b - 11) + 2 = 3b + 33$;

3) $10 - 9\left(c - \frac{2}{3}\right) + 7c - 16 = -2c$.

46. Докажите, что не является тождеством равенство:

1) $(a - 1)^2 = a^2 - 1$;

2) $(c - 2)(c + 3) = (c - 2)c + 3$.

Степень с натуральным показателем

47. Найдите значение выражения:

1) 2^6 ;

3) $(0,6)^2$;

5) $\left(\frac{1}{2}\right)^8$;

7) $\left(1\frac{1}{5}\right)^3$;

2) $(-7)^2$;

4) 7^2 ;

6) $\left(-\frac{1}{2}\right)^3$;

8) $\left(-1\frac{1}{2}\right)^4$.

48. Вычислите:

1) $4^3 + 3^6$;

4) $(-0,6)^3 - (-0,5)^2$;

2) $(-8)^2 - (-1)^{10}$;

5) $(6^3 : 400 + 0,3^3) : (-0,1)^2$;

3) $7 \cdot \left(-\frac{3}{7}\right)^2$;

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

49. Не выполняя вычислений, сравните:

1) $(-4,6)^2$ и 0;

3) $(-10)^5$ и $(-8)^4$;

2) 0 и $(-2,7)^3$;

4) -6^6 и $(-6)^6$.

50. Составьте числовое выражение и найдите его значение:

1) сумма куба числа 5 и квадрата числа -8;

2) куб разности чисел 8 и 9;

3) разность квадратов чисел $-2\frac{1}{2}$ и $1\frac{1}{4}$.

51. Найдите значение выражения:

1) $14a^2$, если $a = -\frac{1}{7}$;

2) $16 - c^4$, если $c = -2$;

3) $(18x)^4$, если $x = \frac{1}{6}$;

4) $x^3 - x^2$, если $x = 0,1$;

5) $(x + y)^5$, если $x = -0,8$, $y = 0,6$;

6) a^3b^2 , если $a = 1\frac{1}{3}$, $b = -1\frac{1}{2}$.

52. Какое наименьшее значение и при каком значении переменной принимает выражение:
 1) $x^2 - 5$; 2) $(x - 1)^4 + 12$; 3) $2 + (x + 4)^2$?
53. Какое наибольшее значение и при каком значении переменной принимает выражение:
 1) $-x^2 - 5$; 2) $3 - (x + 1)^2$; 3) $-(x + 7)^4 + 1$?

Свойства степени с натуральным показателем

54. Представьте в виде степени произведение:
 1) $m^5 m^3$; 4) $5^9 \cdot 5^4$; 7) $(m - n)^8 (m - n)^3$;
 2) xx^6 ; 5) $y^3 y^8 y^5$; 8) $z^5 z^{12} z^2$;
 3) $a^4 a^4$; 6) $c^7 c c^2$; 9) $(x - 2)^4 (x - 2)^9$.
55. Представьте в виде степени частное:
 1) $a^{12} : a^4$; 2) $c^8 : c$; 3) $(a + b)^{11} : (a + b)^7$.
56. Замените звёздочку такой степенью с основанием a , чтобы выполнялось равенство:
 1) $a^8 \cdot * = a^{13}$; 4) $* : a^{13} = a^{25}$;
 2) $a^{11} \cdot * \cdot a = a^{16}$; 5) $* : a^6 \cdot a^5 = a^9$;
 3) $a^7 : * = a^3$; 6) $a^4 \cdot * : a^{13} = a^2$.
57. Представьте выражение в виде степени и вычислите его значение:
 1) $2^3 \cdot 2^4$; 6) $\frac{5^{12} \cdot 5^4}{5^{13}}$;
 2) $3^{13} : 3^9$; 7) $\frac{(0,3)^9 \cdot (0,3)^{18}}{(0,3)^{23} \cdot (0,3)^4}$;
 3) $7^5 \cdot 7^{12} : 7^{14}$; 8) $2^3 \cdot 128$;
 4) $37^8 : 37^7 \cdot 37$; 9) $81 : 3^3 \cdot 3^4$;
 5) $\left(-1\frac{7}{9}\right)^{10} \cdot \left(-1\frac{7}{9}\right)^{12} : \left(-1\frac{7}{9}\right)^{20}$; 10) $\frac{625 \cdot 5^3}{5^5}$.
58. Представьте степень в виде произведения степеней:
 1) $(ab)^8$; 3) $(2x)^5$; 5) $(-0,1mn)^6$;
 2) $(xyz)^{10}$; 4) $(-3ab)^4$; 6) $\left(\frac{2}{5}pq\right)^4$.
59. Представьте в виде степени выражение:
 1) $a^7 b^7$; 3) $25a^2 b^2$; 5) $-\frac{27}{125} p^3 q^3$;
 2) $-m^9$; 4) $16x^4 y^4$; 6) $1\,000\,000 k^6 p^6$.

60. Найдите значение выражения:

- 1) $0,5^8 \cdot 2^8$; 3) $\left(\frac{1}{3}\right)^6 \cdot 6^6$; 5) $\left(1\frac{7}{9}\right)^{11} \cdot \left(\frac{9}{16}\right)^{12}$;
 2) $2^5 \cdot 5^5$; 4) $0,125^9 \cdot 8^9$; 6) $0,25^{20} \cdot 4^{18}$.

61. Представьте в виде степени с основанием a выражение:

- 1) $(a^6)^2$; 4) $(a^4)^3$; 7) $(a^{10})^3 \cdot (a^5)^4$;
 2) $(-a^5)^4$; 5) $((a^3)^2)^5$; 8) $(-a^6)^7 \cdot (-a^3)^3 \cdot a^{15}$;
 3) $a^4 a^3$; 6) $(a^9)^5 : a^{30}$; 9) $a^{24} : (a^8)^2 \cdot a^{13}$.

62. Является ли тождеством равенство:

- 1) $m^5 m^3 = m^{15}$; 3) $m^6 n^6 = (mn)^{12}$;
 2) $m^{12} : m^3 = m^4$; 4) $(m^3)^2 m^4 = m^{10}$?

63. Представьте выражение в виде степени и вычислите его значение:

- 1) $2^{18} : (2^7)^2$; 4) $9^2 \cdot 27$;
 2) $(7^3)^2 : (7^3)^5$; 5) $\frac{6^{12} \cdot (6^3)^5}{(6^5)^4 \cdot 6^4}$;
 3) $11^5 \cdot (11^3)^7 : 11^{26}$; 6) $\frac{25^4 \cdot 125^{10}}{5^{37}}$.

64. Найдите значение выражения:

- 1) $\frac{3^7 \cdot 11^7}{33^6}$; 3) $\frac{5^8 \cdot 9^5}{45^5}$; 5) $\frac{36^5}{2^9 \cdot 3^8}$;
 2) $\frac{28^6}{7^6 \cdot 4^5}$; 4) $\frac{3^{16} \cdot 2^{10}}{54^5}$; 6) $\frac{18^4}{12^5}$.

Одночлены

65. Приведите одночлен к стандартному виду, укажите его коэффициент и степень:

- 1) $8x^3 x x^5$; 4) $-2\frac{1}{3} m^2 \cdot 6mn^3$;
 2) $3a \cdot 0,5b \cdot 4c$; 5) $-2x^3 \cdot 0,1x^3 y \cdot (-5y)$;
 3) $3a \cdot (-2ac)$; 6) $p \cdot (-q) \cdot p^{20}$.

66. Найдите значение одночлена:

- 1) $4x^2$, если $x = -3$;
 2) $-3,2a^2 b^3$, если $a = \frac{1}{2}$, $b = -1$;

3) $\frac{5}{14}x^2y$, если $x = -7$, $y = 0,6$;

4) $0,6abc^3$, если $a = 1,2$, $b = -5$, $c = 3$.

67. Выполните умножение одночленов:

1) $7mn^2 \cdot (-2m^2n^6)$;

4) $0,45m^3n^2p^4 \cdot 1\frac{1}{9}m^8n^{11}p^6$;

2) $0,4a^3b^5 \cdot 1,3a^3b$;

5) $-12x^3y^9z^{10} \cdot 1\frac{5}{6}x^7y$;

3) $-2,8b^3c^7 \cdot 1,5b^2c^5$;

6) $\frac{2}{9}a^5c \cdot (-15b^3c^2) \cdot 1,2a^3b^6$.

68. Выполните возведение в степень:

1) $(3m^7n^5)^2$;

3) $(-5a^4b^2c^3)^2$;

5) $(13x^5y^6z^7)^2$;

2) $(-2x^3y)^3$;

4) $\left(-\frac{1}{3}ab^5\right)^4$;

6) $\left(2\frac{1}{3}m^{24}n^{18}\right)^3$.

69. Представьте в виде квадрата одночлена стандартного вида выражение:

1) $4a^4$;

3) $0,49a^8b^{10}$;

2) $16a^6b^2$;

4) $324a^{10}b^{12}c^{16}$.

70. Представьте в виде куба одночлена стандартного вида выражение:

1) $8a^6$;

3) $0,027a^9b^{30}$;

2) $-1\,000a^3b^{12}$;

4) $-\frac{1}{64}a^{15}b^{21}c^{108}$.

71. Упростите выражение:

1) $5a^6 \cdot (-3a^2b)^2$;

4) $-1\frac{3}{5}m^4n^3 \cdot \left(-\frac{1}{2}m^3p^6\right)^3$;

2) $(-x^4y^3)^7 \cdot 8x^2y^5$;

5) $2\frac{1}{4}a^5b \cdot \left(\frac{2}{3}ab^3\right)^3$;

3) $(-0,1a^2bc^5)^2 \cdot 100bc^4$;

6) $(-5a^3b^7)^3 \cdot \left(-\frac{1}{5}a^2c^6\right)^2$.

72. Представьте данное выражение в виде произведения двух одночленов, один из которых равен $4a^2b^3$:

1) $8a^3b^5$;

3) $-4,8a^2b^7$;

2) $-20a^{10}b^3$;

4) $2\frac{2}{7}a^{15}b^6$.

73. Известно, что $3ab^4 = 5$. Найдите значение выражения:

1) $1,2ab^4$;

2) $6a^3b^{12}$;

3) $-12a^2b^8$.

Многочлены

- 74.** Преобразуйте выражение в многочлен стандартного вида и укажите его степень:
- $4a^2b - 3ab^2 - a^2b + 2ab^2$;
 - $x^2 + 4x - 5 + x^2 - 8x + 2$;
 - $10a - 6b + 5c - 4d + 9a - 2b - 8c - 2d$;
 - $2a^4 - 8a^3b - 2a^2b^2 - 4ab^3 - 3a^4 + 8a^3b + 9a^2b^2 + ab^3$.
- 75.** Приведите подобные члены многочлена и найдите его значение:
- $-4a^3 + 10a^2 + 8a^3 - 12a^2 + 5a$, если $a = -2$;
 - $0,3b^3 - 0,1b^2 - 0,6b - 0,5b^3 + 0,6b - 3$, если $b = 3$;
 - $3a^2b - ab^2 + 2a^2b - 6ab^2 + 9ab$, если $a = 0,2$, $b = -5$;
 - $-0,6x - 26xy^2 - 74xy^2$, если $x = -8$, $y = 0,3$.

Сложение и вычитание многочленов

- 76.** Упростите выражение:
- $(6x^2 - 7x + 4) - (4x^2 - 4x + 18)$;
 - $(3x + 9) + (-x^2 - 15x - 40)$;
 - $(10a^2 - 6a + 5) - (-11a + a^3 + 6)$;
 - $(13xy - 11x^2 + 10y^2) - (-15x^2 + 10xy - 15y^2)$;
 - $(14ab^2 - 17ab + 5a^2b) + (20ab - 14a^2b)$;
 - $\left(\frac{7}{8}x^3y^2 - \frac{5}{6}xy^2\right) - \left(-\frac{7}{12}xy^2 + \frac{5}{12}x^3y^2\right)$.
- 77.** Докажите тождество:
- $(a^2 - b^2 + c^2) - (a^2 + c^2 - b^2) - (b^2 - c^2) = c^2 - b^2$;
 - $-a^2 - (3 - 2a^2) + (7a^2 - 8) - (5 + 8a^2) + 16 = 0$;
 - $(x^3 + 2x^2) - (x + 1) - (x^2 - x) + (4 - x^3) = x^2 + 3$.
- 78.** Докажите, что значение выражения не зависит от значений переменных, входящих в него:
- $(-3m^4 + m^3 + 6) - (2m^4 - m^3 - 1) + (5m^4 - 2m^3 - 10)$;
 - $\left(\frac{5}{6}a^2 - \frac{3}{8}ab\right) + \left(\frac{1}{4}ab - \frac{1}{3}a^2\right) - \left(\frac{1}{2}a^2 - \frac{1}{8}ab\right)$.
- 79.** Решите уравнение:
- $14 - (2 + 3x - x^2) = x^2 + 4x - 9$;
 - $15 - (2x^2 - 4x) - (7x - 2x^2) = 0$;
 - $(y^3 + 4y^2 - 6) - (5y - y^3 + 6) = 2y^3 + 4y^2 + y$.

80. Найдите значение выражения:
 1) $6a^2 - (9a^2 - 5ab) + (3a^2 - 2ab)$, если $a = -0,15$, $b = 6$;
 2) $(7xy - 3x^2) + 9x^2 - (6x^2 + 2xy)$, если $x = -1\frac{4}{15}$, $y = 2\frac{1}{19}$.
81. Вместо звёздочки запишите такой многочлен, чтобы образовалось тождество:
 1) $* - (5x^2 - 4xy + y^2) = 7x^2 - 3xy$;
 2) $a^2 + 4a^3 - 5a^5 - (*) = 3a^3 + a^2 - 6$.
82. Докажите, что выражение
 $(5x^8 - 7x^3) - (4x^4 - 3x^3 - 5) + (4x^4 + 4x^3 - 3)$
 принимает положительные значения при любых значениях x . Какое наименьшее значение принимает это выражение и при каком значении x ?
83. Докажите, что значение выражения $(13n - 4) - (8n - 19)$ кратно 5 при любом натуральном значении n .
84. Докажите, что значение выражения $(8n + 1) - (4n - 3)$ кратно 4 при любом натуральном значении n .
85. Докажите, что при любом натуральном n значение выражения $(5n + 4) - (2n + 3)$ при делении на 3 даёт остаток, равный 1.
86. Представьте в виде многочлена выражение:
 1) $\overline{bac}$; 2) $\overline{abc} + \overline{ac}$; 3) $\overline{cab} - \overline{ca}$; 4) $\overline{cba} - \overline{ab}$.
87. Докажите, что сумма чисел $\overline{ab}$ и $\overline{ba}$ кратна 11.
88. Докажите, что разность $\overline{ab} - (a + b)$ кратна 9.
89. Представьте многочлен $4x^2y + 7x^3 - 5x + 6y - 10$ в виде суммы двух многочленов так, чтобы один из них не содержал переменной y .
90. Представьте многочлен $3xy^2 + 5x^4 - 6x^6 + 8xy - 9y + 11$ в виде разности двух многочленов с положительными коэффициентами.
91. Представьте многочлен $x^2 + 8x - 11$ в виде разности двух двучленов.

Умножение одночлена на многочлен

92. Выполните умножение:
 1) $3x(x^2 - 2x + 3)$; 2) $-4a(a^2 - 3ab + 7b)$;

- 3) $(2y^3 - 6y^2 + 12) \cdot (-1,5y^3)$;
 4) $0,6a^2b(8ab^2 - 8ab + 11a^2b^3)$;
 5) $1\frac{1}{3}mn\left(\frac{3}{4}m^3 - \frac{3}{2}mn^2 - \frac{5}{6}n^4\right)$;
 6) $-2c^3d^4(8c^2 - c^2d + 4d^3)$.
- 93.** Преобразуйте в многочлен стандартного вида выражение:
 1) $2,5(6x - 4) + 3(x - 3) - 8(1 - 4x)$;
 2) $3x(x - 4) - 6(x^2 + 2x)$;
 3) $5a(a^2 - 4a) - 8a(a^2 - 6a)$;
 4) $2y(x - y) + y(7y - 3x)$;
 5) $0,2a^2(a^3 - 4a + 1) - 0,4a(a^3 + 12a^2 - 8a)$;
 6) $10x(5x^2 - 7y) - 6x(5y + 9x^2)$;
 7) $7m(m - 3n) - 15n(3m + n) + 4m(-m + 8n)$;
 8) $3c^3(c - 4) - 2c(c^3 - 6c^2 + 2c) - c(9 + c^3)$.
- 94.** Упростите выражение и найдите его значение:
 1) $4x(2x - 4) - 6x(3x - 2)$, если $x = -8$;
 2) $3ab(5a^2 - 2b^2) + 7ab(2b^2 - 3a^2)$, если $a = -1$, $b = 2$;
 3) $2a^3(3a^2 - a + 4) - 6a^5$, если $a = -3$.
- 95.** Докажите, что значение выражения

$$x(4x^2 - 3) + x^2(6 - x) - 3(x^3 + 2x^2 - x - 8)$$
 не зависит от значения x .
- 96.** Докажите, что выражение $3x^4(6 - 8x) - 6x^3(3x - 4x^2 + x^3)$ принимает неположительные значения при всех значениях x .
- 97.** Решите уравнение:
 1) $3x(x - 7) - x(4 + 3x) = 5$;
 2) $5x - x^2 + 3 = x(2 - x)$;
 3) $x(4x + 1) - 7(x^2 - 2x) = 3x(8 - x) + 6$;
 4) $6(x^2 - 4) - 4x(x + 3) = 2x^2 - 12x - 12$.
- 98.** При каком значении переменной значение выражения $9x(x + 6)$ на 8 больше значения выражения $6(1,5x^2 - x)$?
- 99.** При каком значении переменной утроенное значение трёхчлена $x^3 + x^2 - 2$ равно сумме значений выражений $x(x^2 + 2x)$ и $2(x^3 + 0,5x^2 - 2x)$?
- 100.** Решите уравнение:
 1) $\frac{x}{3} + \frac{x}{12} = \frac{15}{4}$; 2) $\frac{x-4}{3} - \frac{x}{2} = 5$;

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

6) $\frac{7x-4}{9} - \frac{3x+3}{4} = \frac{8-x}{6}$;

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

7) $\frac{7x-8}{9} - \frac{4x+3}{6} = x-2$;

5) $\frac{x+14}{6} - \frac{x-12}{8} = 3$;

8) $\frac{9x-5}{2} - \frac{5x+3}{3} + \frac{1-4x}{4} = 5$.

101. Длина прямоугольника в 2 раза больше его ширины. Если ширину прямоугольника увеличить на 4 м, то его площадь увеличится на 32 м². Найдите длину прямоугольника.
102. Турист прошёл маршрут длиной 110 км за три дня. За второй день он прошёл на 5 км меньше, чем за первый, а за третий день — $\frac{3}{7}$ расстояния, пройденного за два первых дня. Сколько километров прошёл турист за каждый из дней?

Умножение многочлена на многочлен

103. Преобразуйте в многочлен стандартного вида выражение:

1) $(a-3)(b+4)$;

7) $(-a-1)(a^3+5)$;

2) $(x-7)(x+3)$;

8) $(2m^2-3n)(3m^2+2n)$;

3) $(2y+1)(5y-6)$;

9) $(x-6)(x^2+2x-3)$;

4) $(4m^2+6)(4m-6)$;

10) $(a-4b)(a^2+3ab-6b^2)$;

5) $(3a-b)(2a-7b)$;

11) $a(4a-5)(2a+3)$;

6) $(2x^2-x)(8x^2-2x)$;

12) $-5c^2(6-4c)(2c^2+7c)$.

104. Упростите выражение:

1) $(x-2)(x-11)-2x(4-3x)$;

2) $(a+6)(a-3)+(a-4)(a+5)$;

3) $(y-8)(2y-1)-(3y+1)(5y-2)$;

4) $(3m-4n)(3m+5n)-(4,5m-n)(2m+4n)$;

5) $(x^2+2y)(x^3+7y)-6x^3(x^2-3y)$.

105. Решите уравнение:

1) $(x+6)(x-1)-(x+3)(x-4)=5x$;

2) $14x^2-(2x-3)(7x+4)=14$;

3) $(8x+10)(3-x)=(11-2x)(4x+5)-5$;

4) $(x+6)(x-3)-(x+3)(x+9)=9$.

- 106.** Упростите выражение и найдите его значение:
 1) $(x - 2)(x + 5) - (x + 3)(x - 4)$, если $x = -4,5$;
 2) $(a - 6)(a + 1) + (2 - a)(3 + 4a)$, если $a = -1\frac{1}{3}$.
- 107.** Докажите, что при любом значении переменной значение выражения $(x - 2)(x^2 - x + 3) - (x^2 + 5)(x - 3)$ равно 9.
- 108.** Докажите, что значение выражения $(n - 2)(n + 2) - (n - 11)(n + 2)$ кратно 9 при всех натуральных значениях n .
- 109.** Найдите четыре последовательных натуральных числа таких, что произведение четвёртого и второго из этих чисел на 13 больше произведения третьего и первого.
- 110.** Длина прямоугольника на 6 см больше его ширины. Если длину уменьшить на 2 см, а ширину уменьшить на 10 см, то площадь прямоугольника уменьшится на 184 см^2 . Найдите исходные длину и ширину прямоугольника.

Разложение многочленов на множители.
Вынесение общего множителя за скобки

- 111.** Разложите на множители:
- | | |
|---------------------|---|
| 1) $8a - 12b$; | 7) $21a^2b + 28ab^2$; |
| 2) $3a - ab$; | 8) $-3x^6 + 12x^{12}$; |
| 3) $6ax + 6ay$; | 9) $4a^2 - 8a^3 + 12a^4$; |
| 4) $4a^2 + 8ac$; | 10) $6m^3n^2 + 9m^2n - 18mn^2$; |
| 5) $a^5 + a^2$; | 11) $26x^3 - 14x^2y + 8x^2$; |
| 6) $12x^2y - 3xy$; | 12) $-15a^3b^2c - 10a^2b^2c^2 - 5ab^2c^3$. |
- 112.** Разложите на множители:
- 1) $a(m + n) - b(m + n)$;
 - 2) $x(2a - 5b) + y(2a - 5b)$;
 - 3) $2m(a - b) + 3n(b - a)$;
 - 4) $5x(b - c) - (c - b)$;
 - 5) $(a - 4)^2 - 5(a - 4)$;
 - 6) $(x - 5)(2y + 4) - (x - 5)(4y + 1)$.
- 113.** Решите уравнение:
- | | |
|---------------------|----------------------|
| 1) $y^2 - 5y = 0$; | 3) $12x^2 - x = 0$; |
| 2) $x^2 + 4x = 0$; | 4) $8x^2 + 6x = 0$. |

114. Докажите тождество, используя вынесение общего множителя за скобки:

$$1) (3a - 5b)(a^2 + 2ab - 4b^2) - (3a - 5b)(a^2 + 2ab - 7b^2) = 3b^2(3a - 5b);$$

$$2) (2a - 1)(6b^2 + 3b - 8) + (1 - 2a)(6b^2 + 3b - 10) = 4a - 2.$$

115. Докажите, что значение выражения:

$$1) 8^6 + 2^{15} \text{ кратно } 9; \quad 3) 9^5 - 3^8 \text{ кратно } 24;$$

$$2) 14^4 - 7^4 \text{ кратно } 5; \quad 4) 6^4 - 3^6 \text{ кратно } 7.$$

Разложение многочленов на множители.

Метод группировки

116. Разложите на множители:

$$1) ab + ac + xb + xc;$$

$$4) a^6 + a^4 - 3a^2 - 3;$$

$$2) 5a + 5b - am - bm;$$

$$5) 10ab - 2a + 5b^2 - b;$$

$$3) 6m - mn - 6 + n;$$

$$6) 2x^3 - 3x^2y - 4x + 6y;$$

$$7) x^2y - x + xy^2 - y;$$

$$8) am^2 - an - bm^2 + cn - cm^2 + bn.$$

117. Разложите многочлен на множители и найдите его значение:

$$1) 12a^2 - 12ax - 7a + 7x, \text{ если } a = 1\frac{1}{6}, x = \frac{2}{3};$$

$$2) 5x^3 - x^2 - 5x + 1, \text{ если } x = 0,2.$$

118. Найдите значение выражения:

$$1) 32,4 \cdot 6,7 + 17,6 \cdot 8,3 - 32,4 \cdot 1,7 - 3,3 \cdot 17,6;$$

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

119. Разложите на множители трёхчлен, представив один из его членов в виде суммы подобных слагаемых:

$$1) x^2 + 6x + 8;$$

$$3) x^2 + 5x - 6;$$

$$2) x^2 - 7x + 6;$$

$$4) x^2 - 2x - 3.$$

Произведение разности и суммы

двух выражений

120. Представьте в виде многочлена выражение:

$$1) (a + 5)(a - 5);$$

$$3) (2a - 7)(2a + 7);$$

$$2) (4 + x)(x - 4);$$

$$4) (12x + 13y)(13y - 12x);$$

**Квадрат суммы и квадрат разности
двух выражений**

127. Представьте в виде многочлена выражение:

- | | |
|---|--|
| 1) $(x + 3)^2$; | 9) $(x^3 - x^2)^2$; |
| 2) $(4 - y)^2$; | 10) $(p^2 + p^4)^2$; |
| 3) $\left(a + \frac{1}{2}b\right)^2$; | 11) $(-11b + 2a^5)^2$; |
| 4) $(2m - 5)^2$; | 12) $(-8 - 4c)^2$; |
| 5) $(7a + 6b)^2$; | 13) $\left(1\frac{2}{3}p + 2\frac{2}{5}q\right)^2$; |
| 6) $(0,2x - 10y)^2$; | 14) $(12xy^2 - x^2y)^2$; |
| 7) $\left(9m + \frac{1}{3}n\right)^2$; | 15) $(4a^6 + 3a^4b^3)^2$. |
| 8) $(a^2 - 1)^2$; | |

128. Упростите выражение:

- $(x - 4)^2 - 6$;
- $10a + (a - 5)^2$;
- $(3m - 7n)^2 - 9m(n - 5n)$;
- $(6a - 3b)^2 + (9a + 2b)^2$;
- $b(b - 3) - (b - 4)^2$;
- $(12a - b)^2 - (9a - b)(16a + 2b)$;
- $x(2x - 9)^2 - 2x(15 + x)^2$;
- $(x + 2)^2 - (x - 3)(x + 3)$;
- $(7a - 5b)(7a + 5b) - (4a + 7b)^2$;
- $(y - 2)(y + 8) - (y - 1)^2 + (5 - y)(y + 5)$.

129. Решите уравнение:

- $(x + 5)^2 - (x - 1)^2 = 48$;
- $(2x - 3)^2 + (3 - 4x)(x + 5) = 82$;
- $x(x - 3)(4 - x) = 16 - x(x - 3,5)^2$;
- $(4x - 1)^2 - (2x - 3)(6x + 5) = 4(x - 2)^2 + 16x$;
- $(x - 1)(x + 1) = 2(x - 5)^2 - x(x - 3)$.

130. Упростите выражение и найдите его значение:

- $(x - 3y)^2 - (3x - y)^2$, если $x = -3$, $y = 3\frac{1}{2}$;
- $(c^2 - 3)^2 - (c^2 - 4)(c^2 + 2) + 4(5 - c)^2$, если $c = -0,05$;
- $(m + 5)^2 - (m - 4)(m + 4)$, если $m = -3,5$;
- $(a^3 - 2)(a^3 + 2) - (a^3 + 3)^2$, если $a = -2$.

- 131.** Замените звёздочки такими одночленами, чтобы образовалось тождество:

$$\begin{aligned} 1) (* + 5)^2 &= x^2 + * + 25; \\ 2) (6a^5 + *)^2 &= * + * + 49b^4; \\ 3) (* - *)^2 &= 9x^6 - * + 100x^4y^{10}; \\ 4) (5b^2 - *)^2 &= * - 30a^2b^3 + *. \end{aligned}$$

Преобразование многочлена
в квадрат суммы или разности двух выражений

- 132.** Представьте трёхчлен в виде квадрата двучлена:

$$\begin{aligned} 1) a^2 + 8a + 16; & \quad 5) a^6 - 4a^3b + 4b^2; \\ 2) 9x^2 - 6x + 1; & \quad 6) 25p^{10} + q^8 + 10p^5q^4; \\ 3) 121m^2 - 88mn + 16n^2; & \quad 7) \frac{1}{169}x^4 + 2x^2y^2 + 169y^4; \\ 4) 24ab + 36a^2 + 4b^2; & \quad 8) \frac{9}{64}n^6 + 3mn^5 + 16m^2n^4. \end{aligned}$$

- 133.** Замените звёздочку одночленом так, чтобы полученный трёхчлен можно было представить в виде квадрата двучлена:

$$\begin{aligned} 1) * - 2by + y^2; & \quad 4) * + 30m^3n^2 + 9n^4; \\ 2) 9c^2 + 12c + *; & \quad 5) a^4 - 0,8a^6 + *; \\ 3) 64x^2 - * + 81y^2; & \quad 6) * - ab + \frac{1}{4}b^2. \end{aligned}$$

- 134.** Решите уравнение:

$$1) x^2 + 10x + 25 = 0; \quad 2) 49x^2 - 42x + 9 = 0.$$

- 135.** Найдите значение выражения:

$$\begin{aligned} 1) (a - 9)^2 + 2(a - 9)(a + 4) + (a + 4)^2, \text{ если } a = -1,5; \\ 2) (5a - 10)^2 - (3a - 8)^2 + 4a, \text{ если } a = 6. \end{aligned}$$

- 136.** Докажите, что выражение $x^2 + 6x + 11$ принимает положительные значения при всех значениях x . Какое наименьшее значение принимает это выражение и при каком значении x ?

- 137.** Докажите, что выражение $-x^2 - 4x - 5$ принимает отрицательные значения при всех значениях x . Какое наибольшее значение принимает это выражение и при каком значении x ?

- 138.** Докажите, что уравнение не имеет корней:

$$1) x^2 - 10x + 27 = 0; \quad 2) x^2 + x + 1 = 0.$$

- 139.** Докажите, что выражение $(a - b)(a - b + 4) + 4$ принимает неотрицательные значения при любых значениях переменных.

Сумма и разность кубов двух выражений

- 140.** Разложите на множители:

$$\begin{array}{ll} 1) m^3 - n^3; & 4) 125 + a^3b^3; \\ 2) c^3 + 8; & 5) x^6 - y^9; \\ 3) 27a^3 - b^3; & 6) 1\,000a^{12}b^3 + 0,001c^9d^{15}. \end{array}$$

- 141.** Упростите выражение:

$$\begin{array}{l} 1) (x - 1)(x^2 + x + 1) + (3 - x)(9 + 3x + x^2); \\ 2) (x + 2)(x^2 - 2x + 4) - x(x - 3)(x + 3); \\ 3) a(a + 2)(a - 2) - (a - 4)(a^2 + 4a + 16); \\ 4) (a + 1)(a - 1)(a^2 - a + 1)(a^2 + a + 1)(a^6 + 1)(a^{12} + 1)(a^{24} + 1). \end{array}$$

- 142.** Решите уравнение:

$$\begin{array}{l} 1) (4 - 5x)(16 + 20x + 25x^2) + 5x(5x - 2)(5x + 2) = 4; \\ 2) 81\left(\frac{1}{3}x - 1\right)\left(\frac{1}{9}x^2 + \frac{1}{3}x + 1\right) - 3x(x - 2)^2 = 12x^2. \end{array}$$

- 143.** Разложите на множители:

$$1) (a + 7)^3 - 8; \quad 2) (a - 2)^3 + 27.$$

**Применение различных способов разложения
многочлена на множители**

- 144.** Разложите на множители:

$$\begin{array}{ll} 1) 11m^2 - 11; & 6) -8a^5 + 8a^3 - 2a; \\ 2) 6a^3 - 6a; & 7) 5a^3 - 40b^6; \\ 3) 5x^3 - 5xy^2; & 8) a^3 - ab - a^2b + a^2; \\ 4) 8a^2b^2 - 72a^2c^2; & 9) a - 3b + a^2 - 9b^2; \\ 5) 2x^2 + 24xy + 72y^2; & 10) ac^4 - c^4 - ac^2 + c^2. \end{array}$$

- 145.** Разложите на множители:

$$\begin{array}{ll} 1) x^2 + 2xy + y^2 - 49; & 4) a^3 + 8 - a^2 - 2a; \\ 2) a^2 - 9b^2 + 6bc - c^2; & 5) b^6 - 4b^4 + 12b^2 - 9; \\ 3) x^3y^2 - xy - x^3 + x; & 6) m^3 + 27n^3 + m^2 + 6mn + 9n^2; \\ & 7) a^2 + 2ab + b^2 - c^2 + 4cd - 4d^2; \\ & 8) a^2 - b^2 + 4a + 4. \end{array}$$

146. Решите уравнение:

1) $6x^3 - 24x = 0$;

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

2) $25x^3 - 10x^2 + x = 0$;

4) $x^3 - 5x^2 + 9x - 45 = 0$;

5) $2x^4 + 6x^3 - 8x^2 - 24x = 0$;

6) $x^5 - 2x^4 + x^3 - 8x^2 + 16x - 8 = 0$.

147. Разложите на множители трёхчлен, выделив квадрат двучлена:

1) $x^2 - 2x - 3$;

3) $x^2 + 6x - 7$;

2) $x^2 + 4x - 5$;

4) $x^2 - 8x - 9$.

148. Известно, что $a + b = 5$, $ab = 4$. Найдите значение выражения:

1) $a^2b + ab^2$;

2) $a^2 + b^2$;

3) $a^3 + b^3$.

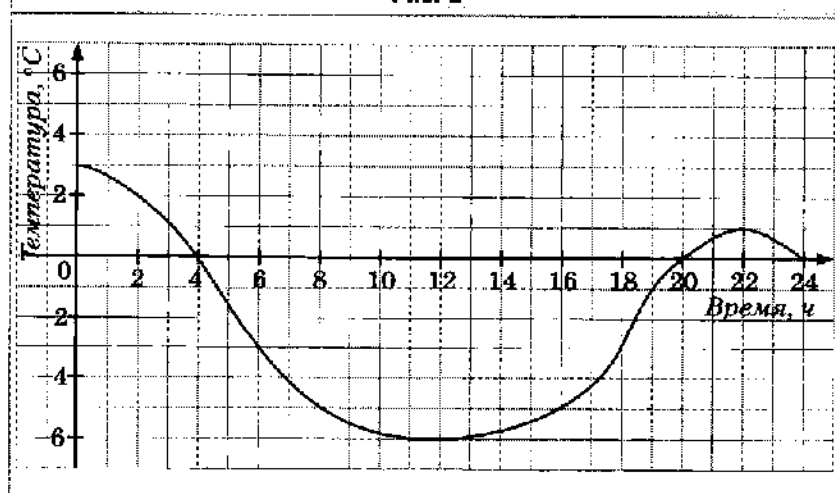
Связи между величинами. Функция

149. На рисунке 1 изображён график изменения температуры воздуха в течение суток. Пользуясь этим графиком, установите:

1) какой была температура воздуха в 2 ч; в 7 ч; в 22 ч;

2) в котором часу температура воздуха была 3°C ; 1°C ; -3°C ; 0°C ;

Рис. 1

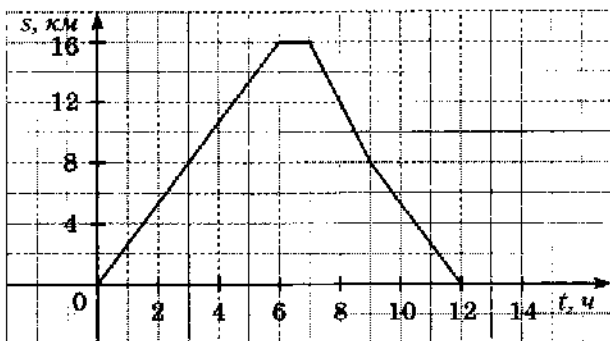


- 3) какой была самая низкая температура и в котором часу;
- 4) в течение какого промежутка времени температура воздуха была ниже 0°C ; выше 0°C ;
- 5) в течение какого промежутка времени температура воздуха повышалась; понижалась.

150. На рисунке 2 изображён график движения туриста.

- 1) На каком расстоянии от дома был турист через 6 ч после начала движения?
- 2) Сколько времени он потратил на остановку?
- 3) Через сколько часов после выхода турист был на расстоянии 8 км от дома?

Рис. 2



151. В начале нагревания температура воды была 12°C . Во время нагревания температура воды повышалась каждую минуту на 3°C .

- 1) Запишите формулу зависимости температуры T воды от времени t её нагревания.
- 2) Найдите значение температуры T , соответствующее значению времени $t = 4$; 7 ; 10 .

152. Рассмотрим функцию f , заданную по следующему правилу: каждому натуральному числу поставили в соответствие остаток при делении его на 9. Найдите:

- 1) область значений функции;
- 2) $f(12)$, $f(15)$, $f(27)$, $f(100)$.

Способы задания функции

153. Функция задана формулой $y = -2x + 9$. Найдите значение y , если:

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

154. Функция задана формулой $y = x(x - 1)$. Заполните таблицу.

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

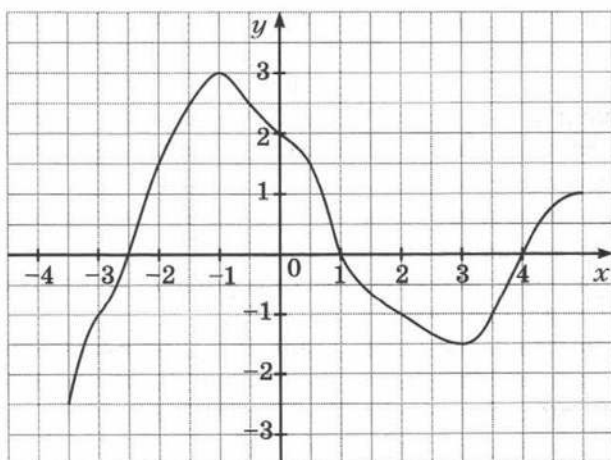
155. Дана функция
$$f(x) = \begin{cases} x^2, & \text{если } x \leq -1, \\ x + 5, & \text{если } -1 < x < 4, \\ 3, & \text{если } x \geq 4. \end{cases}$$

Найдите: 1) $f(-2)$; 2) $f(-1)$; 3) $f(2)$; 4) $f(4)$; 5) $f(4,1)$.

График функции

156. На рисунке 3 изображён график некоторой функции. Пользуясь графиком, найдите:

Рис. 3



- 1) значение y , если $x = -2,5; -2; -0,5; 0; 0,5; 2; 3$;
 - 2) значения x , которым соответствует значение $y = -2,5; 1,5; -1$;
 - 3) значения аргумента, при которых значение функции равно нулю;
 - 4) область определения и область значений функции.
- 157.** Принадлежит ли графику функции $y = x^2 + 1$ точка:
- 1) $A(0; 1)$; 3) $C(-2; 5)$; 5) $E(3; 7)$?
 - 2) $B(-1; 1)$; 4) $D(2; 5)$;
- 158.** Функция задана формулой $y = x^2 - 4$, где $-3 \leq x \leq 2$.
- 1) Составьте таблицу значений функции с шагом 1.
 - 2) Постройте график функции, пользуясь составленной таблицей.
 - 3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции отрицательны.
- 159.** Не выполняя построения, найдите координаты точек пересечения с осями координат графика функции $y = x^2 + 7x$.

Линейная функция, её график и свойства

- 160.** Функция задана формулой $y = -2x + 3$. Найдите:
- 1) значение функции, если значение аргумента равно: $-3; 4,5; 0$;
 - 2) значение аргумента, при котором значение функции равно: $7; -3; 0$.
- 161.** Постройте график функции:
- 1) $y = x - 3$; 4) $y = 0,6x + 2$;
 - 2) $y = 2x + 1$; 5) $y = 6 - \frac{1}{4}x$;
 - 3) $y = \frac{1}{3}x - 4$; 6) $y = -2x$.
- 162.** Функция задана формулой $y = \frac{1}{4}x$. Найдите:
- 1) значение y , если $x = 8; \frac{1}{2}; -4; -3$;
 - 2) значение x , при котором $y = -\frac{1}{4}; 0; 16; 0,8$.

163. Постройте график функции:

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

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

164. Постройте в одной системе координат графики линейных функций $y = 4$ и $y = -3$.

165. Постройте график функции $y = 2x - 6$. Пользуясь графиком, найдите:

1) значение функции, если значение аргумента равно: 4; -1; 0;

2) значение аргумента, при котором значение функции равно: -2; 0; -4;

3) значения аргумента, при которых функция принимает положительные значения.

166. Постройте график функции $y = 1,5x$. Пользуясь графиком, найдите:

1) значение функции, если значение аргумента равно: 4; -2;

2) значение аргумента, при котором значение функции равно -6;

3) значения аргумента, при которых функция принимает отрицательные значения.

167. Не выполняя построения графика функции $y = 2,4x - 3$, определите, через какие из данных точек проходит этот график: 1) $A (-3; -10,2)$; 2) $B (1,5; 0,6)$; 3) $C (1; -0,4)$; 4) $D (5; 15)$.

168. Постройте в одной системе координат графики функций и укажите координаты точки их пересечения:

1) $y = x + 1$ и $y = -3x + 5$;

2) $y = -\frac{1}{3}x + 3$ и $y = 2x - 4$.

169. Не выполняя построения, найдите координаты точек пересечения с осями координат графика функции:

1) $y = 2,5x - 10$; 3) $y = 6x - 2$;

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

170. Не выполняя построения, найдите координаты точек пересечения графиков функций:

1) $y = 2,7x - 8$ и $y = 1,2x + 7$;

2) $y = 6 - \frac{2}{3}x$ и $y = \frac{8}{3}x - 14$.

171. Не выполняя построения графика функции $y = 2x - 7$, найдите координаты точки этого графика, у которой:

1) абсцисса равна ординате;

2) абсцисса и ордината — противоположные числа.

172. Задайте формулой прямую пропорциональность, если её график проходит через точку $M(2; -7)$.

173. Найдите значение b , при котором график функции $y = -\frac{1}{6}x + b$ проходит через точку $M(18; 1)$.

174. Найдите значение k , при котором график функции $y = kx - 10$ проходит через точку $M(4; 2)$.

175. График функции $y = kx + b$ пересекает оси координат в точках $A(0; -3)$ и $B(1; 0)$. Найдите значения k и b .

176. Все точки графика функции $y = kx + b$ имеют одинаковую ординату, равную -4 . Найдите значения k и b .

177. График функции $y = kx + b$ параллелен оси абсцисс и проходит через точку $A(2; -1)$. Найдите значения k и b .

178. Постройте график функции:

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

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

$$3) y = \begin{cases} 2, & \text{если } x \leq -1, \\ -3x - 1, & \text{если } -1 < x < 1, \\ -4, & \text{если } x \geq 1. \end{cases}$$

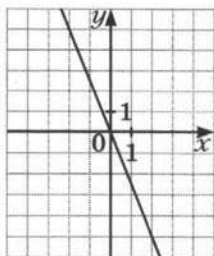
179. Постройте график функции:

1) $y = |x| + 3$;

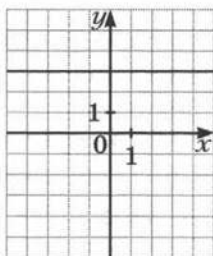
2) $y = 2x - |x| + 4$.

- 180.** Задайте формулой линейную функцию, график которой изображён на рисунке 4.

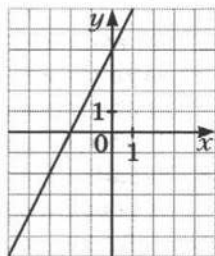
Рис. 4



а



б



в

Уравнения с двумя переменными

- 181.** Какие из пар чисел $(1; 1)$; $(-2; 11)$; $(3; -15)$; $(-1; 1)$ являются решениями уравнения $2x^2 + y - 3 = 0$?
- 182.** Не выполняя построения, найдите координаты точек пересечения с осями координат графика уравнения:
1) $x^2 - y = 9$; 2) $x^2 + y^2 = 100$.
- 183.** Составьте какое-нибудь уравнение с двумя переменными, график которого проходит через точку $A(2; -2)$.
- 184.** Постройте график уравнения:
1) $(x - 3)^2 + (y + 1)^2 = 0$; 3) $xy + y = 0$.
2) $(x + 2)(y - 2) = 0$;
- 185.** Решите уравнение $x^2 + y^2 - 2x = 8y - 17$.

Линейное уравнение с двумя переменными и его график

- 186.** Какие из пар чисел $(5; 2)$; $(-3; 4)$; $(8; 0)$; $(-5; 5)$; $(3; 3)$ являются решениями уравнения $5y - 2x = 26$?
- 187.** Принадлежит ли графику уравнения $3x + 4y = 12$ точка:
1) $A(0; 3)$; 2) $B(5; -1)$; 3) $C(-4; 6)$?
- 188.** Известно, что пара чисел $(4; y)$ является решением уравнения $3x + 4y = 20$. Найдите значение y .

189. Постройте график уравнения:

- 1) $x - y = 2$; 3) $x - 5y = 4$;
2) $3x + y = 1$; 4) $3x + 2y = 6$.

190. При каком значении a пара чисел $(-2; 4)$ является решением уравнения:

- 1) $4x + 6y = a$; 2) $ax - 5y = 8$?

191. При каком значении a проходит через начало координат график уравнения:

- 1) $5x - 2y = a$; 2) $3x + 4y = a + 2$?

Системы уравнений с двумя переменными.

Графический метод решения системы двух линейных уравнений с двумя переменными

192. Какая из пар чисел $(-5; 1)$; $(1; 4)$; $(2; 3)$ является решением системы уравнений $\begin{cases} 2x - 7y = -17, \\ 5x + y = 13? \end{cases}$

193. Решите графически систему уравнений:

- 1) $\begin{cases} y = x - 3, \\ 0,5x + y = 3; \end{cases}$ 3) $\begin{cases} x = -2, \\ 2x - y = 1; \end{cases}$
2) $\begin{cases} y - x = 0, \\ 3x - y = 4; \end{cases}$ 4) $\begin{cases} x - y = 1, \\ 2x - 2y = 3. \end{cases}$

194. Пара чисел $(7; 5)$ является решением системы уравнений $\begin{cases} ax - 7y = 21, \\ 5x + by = 20. \end{cases}$

Найдите значения a и b .

195. Имеет ли решение система уравнений:

- 1) $\begin{cases} x - 2y = 7, \\ 3x + 2y = 5; \end{cases}$ 3) $\begin{cases} 3x + y = 5, \\ 12x + 4y = 20? \end{cases}$
2) $\begin{cases} 4x + 5y = 9, \\ 12x + 15y = 18; \end{cases}$

196. К уравнению $5x + y = 8$ подберите второе линейное уравнение так, чтобы получилась система уравнений:

- 1) имеющая единственное решение;

- 2) имеющая бесконечно много решений;
 3) не имеющая решений.

197. При каких значениях a система уравнений:

- 1) $\begin{cases} 4x + 3y = 5, \\ 4x + 3y = a \end{cases}$ не имеет решений;
 2) $\begin{cases} 5x - ay = 6, \\ 15x + 12y = 18 \end{cases}$ имеет бесконечно много решений?

Решение систем линейных уравнений
методом подстановки

198. Решите методом подстановки систему уравнений:

- 1) $\begin{cases} x - 5y = 8, \\ 2x + 4y = 30; \end{cases}$ 3) $\begin{cases} 5a - 3b = 14, \\ 2a + b = 10; \end{cases}$
 2) $\begin{cases} 2x - y = 1, \\ 7x - 6y = -4; \end{cases}$ 4) $\begin{cases} 2x - 3y = 2, \\ 4x - 5y = 1. \end{cases}$

Решение систем линейных уравнений
методом сложения

199. Решите методом сложения систему уравнений:

- 1) $\begin{cases} x + y = 4, \\ x - y = 5; \end{cases}$ 4) $\begin{cases} 6x + 7y = 2, \\ 3x - 4y = 46; \end{cases}$
 2) $\begin{cases} 3x - 7y = 11, \\ 6x + 7y = 16; \end{cases}$ 5) $\begin{cases} 2x - 3y = 8, \\ 7x - 5y = -5; \end{cases}$
 3) $\begin{cases} 4x + 2y = 5, \\ 4x - 6y = -7; \end{cases}$ 6) $\begin{cases} 6x - 7y = 40, \\ 5y - 2x = -8. \end{cases}$

200. Решите систему уравнений:

- 1) $\begin{cases} 2x + 5y = 17, \\ 3x + 8y = 28; \end{cases}$ 3) $\begin{cases} 6x - y + 6 = 0, \\ 4x - 5y + 17 = 0; \end{cases}$
 2) $\begin{cases} 7x - 3y = 15, \\ 5x + 6y = 27; \end{cases}$ 4) $\begin{cases} 4(m + 2) = 1 - 5n, \\ 3(n + 2) = 5 - 2m; \end{cases}$

$$5) \begin{cases} 2(5a - 4) - 3(3 - 4b) = 5, \\ 6(7b - 1) - (2 + 3a) = 31; \end{cases}$$

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

$$7) \begin{cases} \frac{p+3}{4} - \frac{q-2}{6} = 1, \\ \frac{p-1}{8} + \frac{q+1}{6} = 2; \end{cases}$$

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

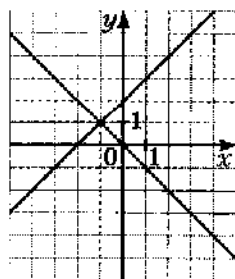
201. Прямая $y = kx + b$ проходит через точки $M(3; 1)$ и $E(1; 5)$. Запишите уравнение этой прямой.

202. Имеет ли решение система уравнений:

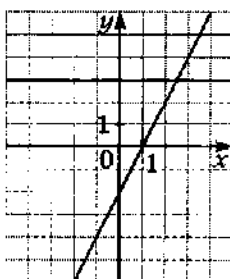
$$1) \begin{cases} 2x - y = 5, \\ 3x - 2y = 3, \\ x + y = 16; \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 3x + 7y = -2, \\ 2x - 3y = 14, \\ 5x + 2y = 17? \end{cases}$$

203. Запишите систему линейных уравнений с двумя переменными, графики которых изображены на рисунке 5.

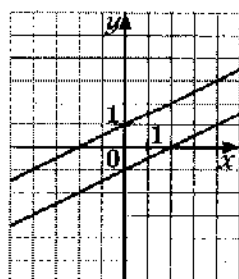
Рис. 5



а



б



в

204. Решите уравнение:

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

2) $(x - 2y + 1)^2 + x^2 - 6xy + 9y^2 = 0$;

3) $|x + 3y - 5| + (7x - 6y + 4)^2 = 0$.

**Решение задач с помощью систем
линейных уравнений**

- 205.** За 7 кг апельсинов и 4 кг лимонов заплатили 700 р. Сколько стоит 1 кг апельсинов и сколько 1 кг лимонов, если 5 кг апельсинов дороже, чем 2 кг лимонов, на 160 р.?
- 206.** Лодка за 3 ч движения по течению реки и 4 ч против течения проходит 114 км. Найдите скорость лодки по течению и её скорость против течения, если за 6 ч движения против течения она проходит такой же путь, как за 5 ч по течению.
- 207.** В двух ящиках лежат яблоки. Если из первого ящика переложить во второй 45 яблок, то в ящиках их станет поровну. Если же из второго ящика переложить в первый 20 яблок, то в первом станет в 3 раза больше яблок, чем во втором. Сколько яблок лежит в каждом ящике?
- 208.** Известно, что 2 стола и 6 стульев стоили 7 600 р. После того как столы подешевели на 10 %, а стулья — на 20 %, стол и два стула стали стоять 2 760 р. Какова была начальная цена одного стола и одного стула?
- 209.** Один металлический слиток содержит 30 % меди, другой — 70 % меди. Сколько килограммов каждого слитка надо взять, чтобы получить 120 кг сплава, содержащего 40 % меди?
- 210.** Сумма цифр двузначного числа равна 8. Если поменять местами его цифры, то получим число, которое больше данного на 18. Найдите данное число.

Вариант 2

Введение в алгебру

1. Найдите значение выражения:

1) $2\frac{1}{3} \cdot 9 - 1\frac{1}{3} \cdot 3\frac{1}{4} - 2\frac{2}{7} \cdot 3\frac{5}{24}$;

2) $1\frac{7}{48} \cdot 2\frac{2}{5} - \left(9\frac{1}{6} \cdot \frac{4}{15} + 2\frac{5}{9}\right) \cdot \frac{2}{5}$;

3) $\left(2\frac{1}{4} + 4\frac{5}{6}\right) : 3\frac{2}{5} - \frac{3}{4} : \frac{3}{5}$;

4) $\left(3,04 : \frac{1}{30} - 16,03 : \frac{7}{20}\right) \cdot \frac{1}{5} + 0,072 \cdot \frac{1}{3}$;

5) $(-28,6 : 57,2 - 2,68 : (-1,34)) \cdot (-3,2)$;

6) $(-1,7 + 3,64 : (-1,4)) : (-0,001) \cdot (-0,4)$;

7) $\left(\frac{9}{14} - \left(-\frac{5}{21}\right)\right) : \left(-2\frac{9}{14}\right)$;

8) $\left(\frac{7}{16} - \frac{31}{40}\right) : \left(-\frac{17}{24} + \frac{27}{40}\right)$;

9) $-3\frac{3}{4} - \left(-8\frac{2}{9} - (-4,5) : \frac{9}{14}\right) \cdot 2\frac{1}{4}$.

2. Составьте числовое выражение и найдите его значение:

1) произведение суммы чисел 15 и -22 и числа 2,1;

2) частное разности чисел 10 и 6,4 и числа -1,2;

3) частное числа 27 и произведения чисел -0,06 и 0,5;

4) произведение суммы и разности чисел 2,7 и 0,8;

5) сумма произведения чисел -14 и 15 и частного чисел -0,84 и -0,4;

6) разность квадратов чисел 5 и -9;

7) квадрат суммы чисел -4,1 и 2,8.

3. Найдите значение выражения:

1) $3x - 5$, если $x = 3$; -1; 0; $\frac{7}{3}$;

2) $2a - a^2$, если $a = 4$; -3; 0,2;

3) $2p - 3q$, если $p = 5$, $q = -3$;

4) $(7 - 2x)y$, если $x = -0,5$, $y = 0,9$;

5) $(k - 4\ 283) : m$, если $k = 30\ 751$, $m = 52$.

4. Заполните таблицу, вычислив значения выражения $-4x + 1$ для данных значений x :

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
$-4x + 1$							

5. По условию задачи составьте выражение с переменными.
Андрей купил 14 конвертов по x р. и y марок по 20 р., заплатив за марки больше, чем за конверты. На сколько больше заплатил мальчик за марки, чем за конверты? Вычислите значение полученного выражения при $x = 6$, $y = 7$.
6. По условию задачи составьте выражение с переменной.
Через первую трубу в бассейн поступает x л воды в час, а через вторую — на 11 л меньше. Сколько литров воды поступило в бассейн, если первая труба была открыта 5 ч, а вторая — 3 ч?
7. Запишите в виде выражения:
1) разность выражений $5a$ и $7b$;
2) квадрат суммы выражений $0,2z$ и $2y$;
3) разность квадрата числа t и куба числа m ;
4) квадрат разности чисел a и b ;
5) разность квадратов чисел a и b .
8. Известно, что $m + n = 8$, $p = 3$. Найдите значение выражения:
1) $2p + 3(m + n)$; 3) $\frac{2(m + n)}{m + n - 2p}$;
2) $p(n + m)$; 4) $\frac{5}{m + n} - \frac{2}{p}$.

Линейное уравнение с одной переменной

9. Решите уравнение:
1) $-9x = 36$; 3) $-1,8x = -5,4$; 5) $\frac{2}{3}x = 1$;
2) $0,6x = -2,4$; 4) $\frac{1}{7}x = -\frac{5}{14}$; 6) $6x = 11$;

$$7) \frac{5}{6}x = -15; \quad 8) -2\frac{5}{6}x = \frac{17}{18}; \quad 9) 12x = 3.$$

10. Решите уравнение:

$$\begin{array}{ll} 1) 4x = 24 + x; & 4) 0,6x - 5,4 = -0,8x + 5,8; \\ 2) 8x - 8 = 20 - 6x; & 5) 4,7 - 1,1x = 0,5x - 3,3; \\ 3) 9 - 4x = 3x - 40; & 6) \frac{5}{6}x + 16 = \frac{4}{9}x + 9. \end{array}$$

11. Решите уравнение:

$$\begin{array}{l} 1) 4(x - 3) = x + 6; \\ 2) 4 - 6(x + 2) = 3 - 5x; \\ 3) (5x + 8) - (8x + 14) = 9; \\ 4) 2,7 + 3y = 9(y - 2,1); \\ 5) 0,3(8 - 3y) = 3,2 - 0,8(y - 7); \\ 6) \frac{5}{6}\left(\frac{1}{3}x - \frac{1}{5}\right) = 3x + 3\frac{1}{3}. \end{array}$$

12. Решите уравнение:

$$\begin{array}{l} 1) 7x + 3 = 3(2x - 1) + x; \\ 2) 1,8(1 - 2x) = 7,8 - (3,6x + 6). \end{array}$$

13. При каком значении переменной значение выражения $0,5x - 0,5(1,2x - 0,8)$ равно $-0,5$?

14. При каком значении переменной выражения $16 - 3x$ и $9x + 2(x + 1)$ принимают равные значения?

15. При каком значении переменной значение выражения $3(x - 0,8) + 2,6$ на 6 больше значения выражения $-7x - 4(0,7 - 2x)$?

16. При каком значении переменной значение выражения $7a - 2$ в 3 раза больше значения выражения $2a + 3$?

17. Решите уравнение:

$$\begin{array}{ll} 1) |x| = 7; & 6) |x| - 1 = -5; \\ 2) |x + 2| = 3; & 7) 2|x| - 5 = 0; \\ 3) |x - 3| = 0; & 8) 5|x| + 1 = 0; \\ 4) |x + 4| = -3; & 9) |5x + 3| - 3 = 0; \\ 5) |x| + 3 = 9; & 10) |3x - 2| + 5 = 7. \end{array}$$

18. При каком значении a уравнение:

$$\begin{array}{l} 1) 2ax = -36 \text{ имеет корень, равный числу } 6; \\ 2) (3 - a)x = 12 + 2a \text{ имеет корень, равный числу } -4; \\ 3) (3a + 2)x = -3 + 15a \text{ имеет корень, равный числу } 5? \end{array}$$

19. При каком значении a имеют один и тот же корень уравнения:
1) $4x - 7 = 5$ и $2x - 3a = -9$;
2) $x - 2 = 2a - 3$ и $6(x - 8) = 4x - 42$?
20. Дано уравнение $ax = 6$. Укажите все значения a , при которых корнем данного уравнения является положительное число.
21. При каких значениях a :
1) уравнение $ax = -2$ не имеет корней;
2) уравнение $(a - 10)x = 12$ имеет единственный корень;
3) корнем уравнения $(a + 3)x - 3 = a$ является любое число?
22. Найдите все целые значения a , при которых корень уравнения $ax = -10$ является целым числом.
23. Найдите все целые значения a , при которых корень уравнения $ax = -8$ является натуральным числом.

Решение задач с помощью уравнений

24. В магазин завезли 425 кг картофеля, который продали за два дня, причём за первый день продали в 4 раза больше картофеля, чем за второй. Сколько килограммов картофеля продали за первый день?
25. Длина одного куса проволоки в 7 раз больше длины другого. Найдите длину меньшего куска, если он короче большего на 288 м.
26. Трое рабочих изготовили 762 детали, причём второй изготовил в 3 раза больше деталей, чем третий, а первый на 117 деталей больше, чем третий. Сколько деталей изготовил каждый рабочий?
27. Одна сторона треугольника на 9 см меньше второй и в 2 раза меньше третьей. Найдите стороны треугольника, если его периметр равен 105 см.
28. Масса банки краски на 1,6 кг больше массы банки олифы. Какова масса банки краски и какова масса банки олифы, если масса 6 банок краски равна массе 14 банок олифы?

29. За 7 тетрадей и 4 блокнота заплатили 222 р. Сколько стоит тетрадь и сколько стоит блокнот, если блокнот дороже тетради на 6 р.?
30. Купили 18 карандашей по 12 р. и по 15 р., заплатив за всю покупку 240 р. Сколько купили карандашей каждого вида?
31. Учащиеся трёх седьмых классов посадили вместе 56 деревьев. Ученики 7 «Б» класса посадили $\frac{3}{5}$ количества деревьев, посаженных учениками 7 «А» класса, а ученики 7 «В» — 120 % количества деревьев, посаженных учениками 7 «А» класса. Сколько деревьев посадили ученики каждого класса?
32. Катер прошёл расстояние между двумя портами за 3 ч, а теплоход это же расстояние — за 5 ч. Найдите скорость катера и скорость теплохода, если скорость катера на 16 км/ч больше скорости теплохода.
33. На первом складе было в 3 раза больше телевизоров, чем на втором. Когда с первого склада взяли 20 телевизоров, а на второй привезли 14 телевизоров, на складах телевизоров стало поровну. Сколько телевизоров было на каждом складе сначала?
34. В двух вагонах поезда ехало равное количество пассажиров. После того как из первого вагона вышли 26 пассажиров, а из второго — 17 пассажиров, в первом вагоне стало пассажиров в 2 раза меньше, чем во втором. Сколько пассажиров было в каждом вагоне сначала?
35. В книжном шкафу было в 6 раз больше книг, чем на полке. После того как из шкафа взяли 46 книг, а с полки — 18 книг, на полке осталось на 97 книг меньше, чем в шкафу. Сколько книг было сначала в шкафу и сколько на полке?
36. Из села в город выехал велосипедист со скоростью 15 км/ч. Через 2 ч из города в село выехал мотоциклист со скоростью 70 км/ч. Сколько часов ехал каждый из них до встречи, если расстояние между городом и селом равно 115 км?

37. Вите надо решить 95 задач, а Мише — 60. Витя за день решает 7 задач, а Миша — 6. Через сколько дней нерешённых задач у Вити будет в 2 раза больше, чем у Миши?
38. Туристы на байдарке плыли 2,4 ч по течению реки и 0,8 ч против течения. По течению реки туристы проплыли на 19,2 км больше, чем против течения. Найдите скорость байдарки в стоячей воде, если скорость течения равна 3 км/ч.
39. У Маши было 17 монет по 2 р. и по 5 р., всего на сумму 70 р. Сколько монет каждого вида было у Маши?
40. Готовясь к экзамену, ученик планировал решать ежедневно по 12 задач. Но он решал в день на 4 задачи больше, и уже за 2 дня до экзамена ему осталось решить 8 задач. Сколько дней ученик планировал готовиться к экзамену?
41. В первом бидоне было в 3 раза больше молока, чем во втором. После того как из первого бидона перелили во второй 10 л молока, оказалось, что количество молока в первом бидоне составляет $\frac{4}{3}$ того, что стало во втором. Сколько литров молока было в каждом бидоне сначала?
42. Из двух пунктов, расстояние между которыми равно 30 км, одновременно в противоположных направлениях выехали автобус и легковой автомобиль, причём скорость автомобиля была на 20 км/ч больше скорости автобуса. Через 40 мин после начала движения расстояние между ними стало равным 110 км. Найдите скорость легкового автомобиля.
43. Из пункта A в пункт B , расстояние между которыми равно 40 км, вышел пешеход со скоростью 6 км/ч. Через 15 мин из пункта B в пункт A выехал велосипедист со скоростью 16 км/ч. Через сколько часов после выхода пешехода они встретятся?

Тождественно равные выражения. Тождества

44. Какому из данных выражений тождественно равно выражение $-4m - 5n - 2m + 6n$:

- 1) $-9m + 4n$; 3) $-6m + n$;
2) $6m - n$; 4) $-6m - n$?

45. Докажите тождество:

- 1) $2x - (8 - x) + (3x - 2) = 6x - 10$;
2) $8(2y - 5) - 4(3y - 7) - 6y = -2y - 12$;
3) $12 - 6\left(2z - \frac{1}{2}\right) + 7z - 15 = -5z$.

46. Докажите, что не является тождеством равенство:

- 1) $(a + 2)^3 = a^3 + 8$; 2) $(x + 3)(x - 3) = x + 3(x - 3)$.

Степень с натуральным показателем

47. Найдите значение выражения:

- 1) 2^8 ; 3) $(0,8)^2$; 5) $\left(-\frac{1}{2}\right)^4$; 7) $\left(2\frac{3}{5}\right)^2$;
2) $(-5)^2$; 4) 12^2 ; 6) $\left(\frac{1}{3}\right)^8$; 8) $\left(-1\frac{1}{3}\right)^3$.

48. Вычислите:

- 1) $(-2)^4 + 3^3$; 4) $(-0,4)^3 + (-0,2)^3$;
2) $(-9)^2 + (-1)^7$; 5) $(8^3 : 200 - 0,4^2) : (-0,5)^2$;
3) $5 \cdot \left(-\frac{2}{5}\right)^3$; 6) $(2,6 - 2,2)^3 \cdot \left(-1\frac{3}{4}\right)^2$.

49. Не выполняя вычислений, сравните:

- 1) $(-2,8)^4$ и 0; 3) $(-17)^3$ и $(-5)^3$;
2) $(-3,9)^5$ и 0; 4) -5^5 и $(-5)^5$.

50. Составьте числовое выражение и найдите его значение:

- 1) сумма квадрата числа -3 и куба числа 5 ;
2) куб разности чисел 6 и 2 ;
3) разность кубов чисел $-1\frac{1}{2}$ и $\frac{1}{2}$.

51. Найдите значение выражения:

- 1) $-15a^2$, если $a = \frac{2}{5}$; 3) $(16x)^5$, если $x = -\frac{1}{8}$;
2) $18 + c^3$, если $c = -2$; 4) $y^2 - y^4$, если $y = -0,1$;
5) $(x - y)^3$, если $x = 0,1$, $y = -0,1$;
6) a^2b^3 , если $a = \frac{3}{5}$, $b = -1\frac{2}{3}$.

52. Какое наименьшее значение и при каком значении переменной принимает выражение:

1) $x^4 - 2$; 2) $(x + 3)^2 + 11$; 3) $(x - 4)^2 - 3$

53. Какое наибольшее значение и при каком значении переменной принимает выражение:

1) $-x^2 - 4$; 2) $5 - (x - 2)^2$; 3) $-(x + 9)^2 + 3$

Свойства степени с натуральным показателем

54. Представьте в виде степени произведение:

1) $x^9 x^2$; 4) $7^{11} \cdot 7^8$; 7) $(a + b)(a + b)^7$;
 2) aa^7 ; 5) $m^4 m^5 m^{11}$; 8) $n^9 n^4 n n^3$;
 3) $b^3 b^8$; 6) $c^{19} c c^3$; 9) $(y - 1)^5 (y - 1)^4$.

55. Представьте в виде степени частное:

1) $a^{23} : a^{17}$; 2) $b^7 : b$; 3) $(a - b)^{15} : (a - b)^{11}$.

56. Замените звёздочку такой степенью с основанием a , чтобы выполнялось равенство:

1) $a^{11} \cdot * = a^{19}$; 4) $* : a^{19} = a^{23}$;
 2) $a^3 \cdot * \cdot a = a^{25}$; 5) $* : a^7 \cdot a^{11} = a^{18}$;
 3) $a^{14} : * = a^6$; 6) $a^9 : * : a = a^3$.

57. Представьте выражение в виде степени и вычислите его значение:

1) $2^3 \cdot 2^3$; 6) $\frac{7^{15} : 7^{12}}{7^2}$;
 2) $3^{15} : 3^{11}$; 7) $\frac{(0,2)^{14} \cdot (0,2)^9}{(0,2)^{15} \cdot (0,2)^6}$;
 3) $5^9 \cdot 5^3 : 5^{10}$; 8) $3^2 \cdot 81$;
 4) $11^{11} : 11^{10} \cdot 11$; 9) $256 : 2^5 \cdot 2^3$;
 5) $\left(1\frac{11}{13}\right)^{17} : \left(1\frac{11}{13}\right)^{16} \cdot 1\frac{11}{13}$; 10) $\frac{6^7}{6^3 \cdot 216}$.

58. Представьте степень в виде произведения степеней:

1) $(ab)^5$; 3) $(3x)^4$; 5) $(-0,2ab)^4$;
 2) $(mnp)^9$; 4) $(-2dc)^3$; 6) $\left(\frac{3}{4}xy\right)^3$.

59. Представьте в виде степени выражение:

1) $a^3 y^8$; 3) $16a^2 b^2$; 5) $-\frac{64}{27} a^3 b^3$;
 2) $-b^7$; 4) $-32a^5 b^5$; 6) $10\,000 m^4 n^4$.

60. Найдите значение выражения:

- 1) $(0,25)^6 \cdot 4^6$; 3) $\left(\frac{2}{3}\right)^8 \cdot 6^3$; 5) $\left(2\frac{8}{5}\right)^{15} \cdot \left(\frac{5}{13}\right)^{14}$;
 2) $3^4 \cdot 2^4$; 4) $0,5^5 \cdot 4^5$; 6) $(0,125)^{10} \cdot 8^8$.

61. Представьте в виде степени с основанием b выражение:

- 1) $(b^4)^3$; 4) $(b^5)^4$; 7) $(b^6)^3 \cdot (b^2)^4$;
 2) $(-b^6)^2$; 5) $((b^7)^3)^2$; 8) $(-b^5)^3 \cdot (-b^4)^7 : b^{12}$;
 3) $b^5 b^4$; 6) $(b^8)^7 : b^{24}$; 9) $b^{32} : (b^9)^3 \cdot b$.

62. Является ли тождеством равенство:

- 1) $m^6 m^4 = m^{24}$; 3) $a^4 b^4 = (ab)^8$;
 2) $m^{15} : m^8 = m^5$; 4) $(c^7)^2 \cdot c^4 = c^{18}$?

63. Представьте выражение в виде степени и вычислите его значение:

- 1) $2^{20} : (2^8)^2$; 4) $16^2 \cdot 8$;
 2) $(11^3)^4 : (11^5)^2$; 5) $\frac{10^{17} \cdot (10^2)^3}{(10^3)^4 \cdot 10^9}$;
 3) $7^9 \cdot (7^2)^6 : 7^{19}$; 6) $\frac{9^3 \cdot 81^2}{3^{12}}$.

64. Найдите значение выражения:

- 1) $\frac{2^9 \cdot 3^9}{6^7}$; 3) $\frac{7^9 \cdot 5^8}{35^8}$; 5) $\frac{100^8}{2^{15} \cdot 5^{14}}$;
 2) $\frac{18^7}{2^6 \cdot 9^6}$; 4) $\frac{2^9 \cdot 5^{14}}{50^7}$; 6) $\frac{45^4}{75^8}$.

Одночлены

65. Приведите одночлен к стандартному виду, укажите его коэффициент и степень:

- 1) $8y^2 y^3 y$; 4) $-2\frac{2}{3} m^4 \cdot 9mn^3$;
 2) $7x \cdot 0,1y \cdot 2z$; 5) $-8a^2 \cdot 0,2ab^4 \cdot (-10b)$;
 3) $5b \cdot (-3ab)$; 6) $x^3 \cdot (-y)^3 \cdot x$.

66. Найдите значение одночлена:

- 1) $3x^3$, если $x = -3$;
 2) $-2,5a^3 b^2$, если $a = -2$, $b = 5$;
 3) $\frac{1}{22} xy^3$, если $x = -11$, $y = 4$;
 4) $0,8m^2 np$, если $m = -0,2$, $n = 3$, $p = 5$.

67. Выполните умножение одночленов:

- 1) $6a^2b \cdot (-3a^3b^8)$; 4) $0,75a^9b^3c^2 \cdot 1\frac{1}{3}a^4bc^7$;
 2) $0,2m^3n^9 \cdot 2,5m^4n$; 5) $-14a^7b^3c^{11} \cdot 2\frac{3}{7}bc^4$;
 3) $-2,4a^7b^2 \cdot 3,5ab^4$; 6) $\frac{3}{25}m^4c^9 \cdot (-10ma) \cdot 2,5c^3a^6$.

68. Выполните возведение в степень:

- 1) $(4a^5b^6)^2$; 4) $\left(-\frac{1}{5}m^3b^2\right)^3$;
 2) $(-3xy^2)^3$; 5) $(11x^9y^3z)^2$;
 3) $(-2a^7b^3c)^2$; 6) $\left(1\frac{1}{3}p^{12}q^6\right)^2$.

69. Представьте в виде квадрата одночлена стандартного вида выражение:

- 1) $16a^8$; 3) $0,36m^{12}n^4$;
 2) $64a^{10}b^6$; 4) $225x^{14}y^8z^{24}$.

70. Представьте в виде куба одночлена стандартного вида выражение:

- 1) $27a^9$; 3) $0,008x^{60}y^{18}$;
 2) $-125a^6b^{15}$; 4) $-\frac{1}{216}a^{21}b^{33}c^{216}$.

71. Упростите выражение:

- 1) $2x^9 \cdot (-4a^2x^3)^2$; 4) $-1\frac{2}{3}a^3b^6 \cdot \left(-\frac{8}{5}a^2b\right)^3$;
 2) $(-a^8b^6)^6 \cdot 5ab^4$; 5) $3\frac{1}{2}x^4y \cdot \left(\frac{4}{7}x^2y^3\right)^2$;
 3) $(-0,2m^3np^4)^2 \cdot 25mn^3p$; 6) $\left(-\frac{1}{3}a^5b^9\right)^3 \cdot (-3ab)^4$.

72. Представьте данное выражение в виде произведения двух одночленов, один из которых равен $-2ab^3$:

- 1) $6a^3b^7$; 3) $3,2a^5b^3$;
 2) $-\frac{1}{2}ab^4$; 4) $2\frac{4}{9}a^{15}b^9$.

73. Известно, что $5a^2b^3 = 8$. Найдите значение выражения:

- 1) $15a^2b^3$; 2) $0,5a^6b^9$; 3) $-\frac{5}{3}a^4b^6$.

Многочлены

74. Преобразуйте выражение в многочлен стандартного вида и укажите его степень:
- $2a^3b - 5ab^3 - 7a^3b + ab^3$;
 - $2y^2 - y - 7 + y^2 + 3y + 12$;
 - $12a - 3b - 4c + 5d - 8a - 7b + 15c - 3d$;
 - $7a^4 + 12a^3b + 3a^2b^2 - 7ab^3 + 5a^4 - 9a^3b - 3a^2b^2 - ab^3$.
75. Приведите подобные члены многочлена и найдите его значение:
- $2x^4 - x^4 + 7x^2 + x - 4x^2 - 5x$, если $x = 2$;
 - $0,4b^3 - 0,2b^2 + 0,5b - 0,3b^3 - 0,5b + 7$, если $b = -2$;
 - $-4a^2b + 3ab^2 + 3a^2b - 5ab^2 + 5a^2b$, если $a = 5$, $b = -0,4$;
 - $-0,3x - 13xy^2 - 37xy^2$, если $x = 4$, $y = -0,2$.

Сложение и вычитание многочленов

76. Упростите выражение:
- $(5x^2 + 8x - 7) - (2x^2 - 2x - 12)$;
 - $(2x - 3) + (-2x^2 - 5x - 18)$;
 - $(6a^2 - 3a + 11) - (-3a - a^3 + 7)$;
 - $(14ab - 9a^2 - 3b^2) - (-3a^2 + 5ab - 4b^2)$;
 - $(7xy^2 - 15xy + 3x^2y) + (80xy - 8x^2y)$;
 - $\left(\frac{3}{5}m^2n^2 - \frac{1}{4}mn^2\right) - \left(-\frac{5}{8}n^2m + \frac{7}{10}m^3n^2\right)$.
77. Докажите тождество:
- $(x^2 + y^2 - z^2) + (x^2 + z^2 - y^2) - (x^2 - z^2) = x^2 + z^2$;
 - $2b^2 - (1 - 3b^2) - (5b^2 - 8) - (b^2 + 4) - 1 = 2 - b^2$;
 - $(-2a^3 + 3a^2) - (2a - 1) + (2a^2 - 5a) - (3 - 2a^3 - 7a) = 5a^2 - 2$.
78. Докажите, что значение выражения не зависит от значений переменных, входящих в него:
- $(-2a^3 + 3a - 12) - (a - a^3 + 7) + (a^3 - 2a + 9)$;
 - $\left(\frac{7}{12}x^2 + \frac{2}{9}xy\right) - \left(\frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{3}xy\right) - \left(\frac{1}{12}x^2 + \frac{5}{9}xy\right)$.
79. Решите уравнение:
- $5x - (3 + 2x - 2x^2) = 2x^2 - 7x + 17$;
 - $12 - (3x^2 + 5x) + (-8x + 3x^2) = 0$;
 - $(2y^3 + 3y^2 - 7) - (5 + 3y + y^3) = 3y^3 + y^3 - 5y$.

80. Найдите значение выражения:
 1) $12x^2 - (5x^2 + 2xy) - (7x^2 - 4xy)$, если $x = 0,35$, $y = 4$;
 2) $(3a^2 - 8ab) + a^2 - (7ab + 4a^2)$, если $a = 2\frac{1}{17}$, $b = -2\frac{3}{7}$.
81. Вместо звёздочки запишите такой многочлен, чтобы образовалось тождество:
 1) $* - (5xy - x^2 + 2y^2) = 3x^2 + xy$;
 2) $5a^3 - a^2 + 3a^4 - 7 + (*) = 2a^2 - 3a$.
82. Докажите, что выражение
 $(2x^6 - 4x^2 - 2) - (x - x^2 - 3) + (3x^2 + x)$
 принимает положительные значения при любых значениях x . Какое наименьшее значение принимает это выражение и при каком значении x ?
83. Докажите, что значение выражения $(5 + 16m) - (9m - 9)$ кратно 7 при любом натуральном значении m .
84. Докажите, что значение выражения $(7n + 2) - (4n - 7)$ кратно 3 при любом натуральном значении n .
85. Докажите, что при любом натуральном n значение выражения $(6n - 1) - (2n - 2)$ при делении на 4 даёт остаток, равный 1.
86. Представьте в виде многочлена выражение:
 1) $\overline{cab}$; 3) $\overline{acb} - \overline{bc}$;
 2) $\overline{bac} + \overline{ab}$; 4) $\overline{cba} - \overline{bc}$.
87. Докажите, что разность чисел $\overline{ab}$ и $\overline{ba}$ кратна 9.
88. Докажите, что разность $\overline{abc} - (a + b + c)$ кратна 9.
89. Представьте многочлен $8a^2 + 5b - 7a^3b + 11a - 6$ в виде разности двух многочленов так, чтобы один из них не содержал переменной b .
90. Представьте многочлен $-7xy^2 + 11x^3 - 5y^4 + 13xy - 2x + 5$ в виде разности двух многочленов с положительными коэффициентами.
91. Представьте многочлен $-2x^2 + 3x - 5$ в виде разности двух двучленов.

Умножение одночлена на многочлен

92. Выполните умножение:
 1) $2x(x^2 + 8x - 3)$;

- 2) $-3a(a^2 + 2ab - 5b)$;
- 3) $(4y^2 - 2y^3 + 16) \cdot (-2,5y)$;
- 4) $0,3mn(2mn^2 - 4m^2n + 3mn)$;
- 5) $1\frac{3}{4}a^2b\left(4b^2 - \frac{8}{7}ab + \frac{16}{21}a^3\right)$;
- 6) $-7x^2y^3(5x^4 - xy - 3y^3)$.

93. Преобразуйте в многочлен стандартного вида выражение:

- 1) $2,4(5x - 10) - 5(x + 1) - 3(1 - 3x)$;
- 2) $-2x(x + 4) + 5(x^2 - 3x)$;
- 3) $3a(3a - a^2) - 4a(2a^2 - 5a)$;
- 4) $3m(n - 2m) - m(m + 4n)$;
- 5) $0,3x^2(x^2 - 3x + 2) - 0,6x(2x^3 + 6x^2 - 4x)$;
- 6) $4x(7y - 3x^2) - 3y(x - y^2)$;
- 7) $5a(3a - 2b) + 17b(2a + b) - 3a(-4b + a)$;
- 8) $2x^3(3x - 1) - 4x(x^3 - 2x^2 + 3x) - x(5 + 2x^3)$.

94. Упростите выражение и найдите его значение:

- 1) $x(2x - 1) - 3x(3 - x)$, если $x = -2$;
- 2) $2ab(3a^2 - 2b^2) - 3ab(4b^2 - a^2)$, если $a = 1$, $b = -2$;
- 3) $-4a^3(2a^2 + a - 2) + 8a^5$, если $a = 2$.

95. Докажите, что значение выражения

$$2x^2(1 + 3x) - x(4x^2 - 2) - 2(x^2 + x^3 + x - 3)$$

не зависит от значения x .

96. Докажите, что выражение $2x^4(x - 5) - x^3(-10x + 2x^2 - 7x^3)$ принимает неотрицательные значения при всех значениях x .

97. Решите уравнение:

- 1) $5x(x - 4) - x(3 + 5x) = 4$;
- 2) $7x - 2x^2 + 4 = x(5 - 2x)$;
- 3) $2x(3x - 2) - 3(x^2 - 4x) = 3x(x - 7) + 2$;
- 4) $4(2 - x^2) - 3x(x - 3) = 8 + 9x - 7x^2$.

98. При каком значении переменной значение выражения $4x(1,5x - 2)$ на 7 меньше значения выражения $3(2x^2 + 5)$?

99. При каком значении переменной удвоенное значение трёхчлена $-2x^3 + 3x^2 + 5x$ равно разности значений выражений $x^2(1 - 3x)$ и $5(0,2x^3 - x^2 - 1)$?

100. Решите уравнение:

1) $\frac{x}{5} + \frac{x}{15} = \frac{2}{3};$

5) $\frac{x-1}{6} - \frac{x-3}{4} = 2;$

2) $\frac{x+2}{4} - \frac{x}{3} = 7;$

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

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

7) $\frac{5x-1}{12} - \frac{2x+1}{8} = x-1;$

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

8) $\frac{2x-1}{2} - \frac{3x+2}{5} - \frac{2-5x}{10} = 1.$

101. Длина прямоугольника в 3 раза больше его ширины. Если ширину прямоугольника уменьшить на 2 м, то его площадь уменьшится на 42 м². Найдите исходную длину прямоугольника.

102. Турист прошёл маршрут длиной 70 км за 3 дня. За первый день он прошёл на 8 км меньше, чем за второй, а за третий день — $\frac{3}{4}$ расстояния, пройденного за два первых дня. Сколько километров прошёл турист за каждый из этих дней?

Умножение многочлена на многочлен

103. Преобразуйте в многочлен стандартного вида выражение:

1) $(a+2)(b-3);$

7) $(-x-2)(2x^3-3);$

2) $(m-4)(m+5);$

8) $(3a^2-5b)(5a^2+b);$

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

9) $(y+3)(y^2-2y+5);$

4) $(3b^2+2)(2b-4);$

10) $(m+3n)(m^2-6mn-n^2);$

5) $(4x-y)(2x-3y);$

11) $2x(3x-1)(2x+5);$

6) $(3a^2+a)(5a^2-2a);$

12) $-3x^2(2-3x)(3x^2+11x).$

104. Упростите выражение:

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

2) $(a+3)(a-2) + (a-3)(a+6);$

3) $(x-7)(3x-2) - (5x+1)(2x-4);$

4) $(5x-2y)(3x+5y) - (2,5x-3y)(4x+8y);$

5) $(3a^2+5y)(2a^3+y) - 7a^3(a^2-3y).$

105. Решите уравнение:

- 1) $(x + 3)(x - 2) - (x + 4)(x - 1) = 3x$;
- 2) $15x^2 - (3x - 2)(5x + 4) = 16$;
- 3) $(2x + 6)(7 - 4x) = (2 - x)(8x + 1) + 15$;
- 4) $(x + 7)(x - 2) - (x + 4)(x + 3) = -2$.

106. Упростите выражение и найдите его значение:

- 1) $(x + 4)(x - 2) - (x + 8)(x - 4)$, если $x = -3,5$;
- 2) $(2x - 3)(x - 1) + (x + 3)(3x + 1)$, если $x = -\frac{3}{5}$.

107. Докажите, что при любом значении переменной значение выражения $(x + 1)(x^2 - 2x + 5) + (x^2 + 3)(1 - x)$ равно 8.

108. Докажите, что значение выражения $(n - 1)(n + 1) - (n - 7)(n + 3)$ кратно 4 при всех натуральных значениях n .

109. Найдите четыре последовательных целых числа таких, что произведение третьего и четвертого из этих чисел на 2 больше произведения первого и второго.

110. Длина прямоугольника на 3 м больше его ширины. Если длину уменьшить на 2 м, а ширину увеличить на 4 м, то площадь прямоугольника увеличится на 8 м². Найдите исходные длину и ширину прямоугольника.

Разложение многочленов на множители.

Вынесение общего множителя за скобки

111. Разложите на множители:

- | | |
|---------------------|--|
| 1) $6a - 9b$; | 7) $24x^2y + 36xy^2$; |
| 2) $4x - xy$; | 8) $-4x^8 + 18x^{15}$; |
| 3) $5ab - 5ac$; | 9) $3x^4 - 6x^3 + 9x^5$; |
| 4) $3m^2 - 6mn$; | 10) $8ab^3 - 12a^2b - 24a^2b^2$; |
| 5) $a^7 + a^4$; | 11) $18y^5 - 12xy^2 + 9y^3$; |
| 6) $15ab^2 - 5ab$; | 12) $-14ab^3c^2 - 21a^2bc^2 - 28a^3b^3c$. |

112. Разложите на множители:

- 1) $x(a + b) + y(a + b)$;
- 2) $a(3x - 2y) + b(3x - 2y)$;
- 3) $3x(a - b) - 5y(b - a)$;
- 4) $2y(n - m) + (m - n)$;
- 5) $(x + 3)^2 - 3(x + 3)$;
- 6) $(x + 3)(2y - 1) - (x + 3)(3y + 2)$.

113. Решите уравнение:

- 1) $3x - x^2 = 0$; 3) $11x^2 - x = 0$;
 2) $y^2 + 5y = 0$; 4) $9x^2 + 6x = 0$.

114. Докажите тождество, используя вынесение общего множителя за скобки:

- 1) $(2x - 7y)(3x^2 + 5xy - 2y^2) - (2x - 7y)(3x^2 + 2xy - 2y^2) = 3xy(2x - 7y)$;
 2) $(3m - 4)(7n^2 - 3n - 5) + (4 - 3m)(7n^2 - 3n - 3) = 8 - 6m$.

115. Докажите, что значение выражения:

- 1) $27^3 + 3^7$ кратно 10; 3) $16^4 - 2^{10}$ кратно 14;
 2) $15^3 - 5^3$ кратно 13; 4) $10^4 + 5^3$ кратно 9.

Разложение многочленов на множители.

Метод группировки

116. Разложите на множители:

- 1) $ab - ac + yb - yc$;
 2) $3x + 3y - bx - by$;
 3) $4n - nc - 4 + c$;
 4) $x^7 + x^3 - 4x^4 - 4$;
 5) $6mn - 3m + 2n - 1$;
 6) $4a^4 - 5a^3y - 8a + 10y$;
 7) $a^2b^2 - a + ab^2 - 1$;
 8) $xa - xb^2 - ya + zb^2 - za + yb^2$.

117. Разложите многочлен на множители и найдите его значение:

- 1) $8a^2 - 8ab - 5a + 5b$, если $a = \frac{1}{8}$, $b = -\frac{3}{4}$;
 2) $10y^3 + y^2 + 10y + 1$, если $y = 0,3$.

118. Найдите значение выражения:

- 1) $17,2 \cdot 8,1 + 23,8 \cdot 5,1 - 17,2 \cdot 7,6 - 23,8 \cdot 4,6$;
 2) $9\frac{7}{9} \cdot 5\frac{4}{5} - 3,3 \cdot \frac{2}{5} + \frac{2}{9} \cdot 5\frac{4}{5} - 6,7 \cdot \frac{2}{5}$.

119. Разложите на множители трёхчлен, представив один из его членов в виде суммы подобных слагаемых:

- 1) $x^2 + 5x + 6$; 3) $x^2 + x - 6$;
 2) $x^2 - 5x + 4$; 4) $x^2 - 4x + 3$.

Произведение разности и суммы
двух выражений

120. Представьте в виде многочлена выражение:

- 1) $(x - 6)(x + 6)$;
- 2) $(3 + x)(x - 3)$;
- 3) $(3b - 5)(3b + 5)$;
- 4) $(5x + 8y)(8y - 5x)$;
- 5) $(m^5 - n^3)(m^5 + n^3)$;
- 6) $\left(5a^2b - \frac{1}{4}ab^2\right)\left(5a^2b + \frac{1}{4}ab^2\right)$;
- 7) $(0,5x^3 + 0,2y^4)(0,5x^3 - 0,2y^4)$;
- 8) $(a^5 - b^5)(a^5 + b^5)(a^{10} + b^{10})$;
- 9) $(-x^7 - y^3)(y^3 - x^7)$;
- 10) $\left(\frac{2}{3}y^6 + 1,2x^{11}\right)\left(1,2x^{11} - \frac{2}{3}y^6\right)$.

121. Упростите выражение:

- 1) $(b + 6)(b - 6) - 3b(b + 2)$;
- 2) $(3a - 2)(3a + 2) + (a - 8)(a + 8)$;
- 3) $(5x - 3y)(5x + 3y) + (3x - 5y)(3x + 5y)$;
- 4) $(c - 2)(3 - c) - (5 - c)(5 + c)$.

122. Решите уравнение:

- 1) $(x + 2)(x - 2) - x(x - 6) = 0$;
- 2) $3x(4 + 12x) - (6x - 1)(6x + 1) = 11x$;
- 3) $(x + 7)(x - 7) - (3x - 1)(x + 1) = 4 - 2x^2$.

Разность квадратов двух выражений

123. Разложите на множители:

- | | |
|------------------------------|--|
| 1) $x^2 - 25$; | 6) $a^8 - x^{10}$; |
| 2) $36 - 16y^2$; | 7) $0,04b^4 - a^{12}$; |
| 3) $4x^2 - 81y^2$; | 8) $1,69y^{14} - 900z^8$; |
| 4) $0,09t^2 - 121p^2$; | 9) $-1 + 36a^6b^4$; |
| 5) $a^2b^2 - \frac{16}{9}$; | 10) $1\frac{24}{25}m^6n^4 - 1\frac{9}{16}a^2b^8$. |

124. Разложите на множители:

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| 1) $(4x - 3)^2 - 25$; | 3) $a^8 - (a + 4)^2$; |
| 2) $(3x - 5)^2 - (x + 3)^2$; | 4) $(a + b - c)^2 - (a - b + c)^2$. |

125. Решите уравнение:

- 1) $x^2 - 49 = 0$; 3) $16x^2 + 25 = 0$;
 2) $25y^2 - 4 = 0$; 4) $(3x - 5)^2 - 16 = 0$.

126. Докажите, что при любом натуральном n значение выражения:

- 1) $(7n + 6)^2 - 64$ делится нацело на 7;
 2) $(8n + 1)^2 - (2n - 5)^2$ делится нацело на 6.

**Квадрат суммы и квадрат разности
двух выражений**

127. Представьте в виде многочлена выражение:

- 1) $(a + 2)^2$; 9) $(x^4 - x^2)^2$;
 2) $(6 - x)^2$; 10) $(y^4 + y^3)^2$;
 3) $\left(\frac{1}{2}a + b\right)^2$; 11) $(-3a + 4b^3)^2$;
 4) $(3x - 4)^2$; 12) $(-2 - 5x)^2$;
 5) $(5m + 3n)^2$; 13) $\left(1\frac{1}{3}m + 3\frac{3}{5}n\right)^2$;
 6) $(0,1a + 10b)^2$; 14) $(6ab^2 - a^2b)^2$;
 7) $\left(6x - \frac{1}{3}y\right)^2$; 15) $(5a^4 - 2a^2b^4)^2$.
 8) $(n^2 + 1)^2$;

128. Упростите выражение:

- 1) $(x - 3)^2 - 8$;
 2) $12x - (x + 6)^2$;
 3) $(2a - 3b)^2 - 4a(a - 6b)$;
 4) $(2x - 3y)^2 + (4x + 2y)^2$;
 5) $(x - 5)^2 - x(x + 3)$;
 6) $(6a - b)^2 - (9a - b)(4a + 2b)$;
 7) $3x(5 + x)^2 - x(3x - 6)^2$;
 8) $(x - 2)^2 + (x - 1)(x + 1)$;
 9) $(3a - 2b)(3a + 2b) - (a + 3b)^2$;
 10) $(y - 4)(y + 3) + (y + 1)^2 - (7 - y)(7 + y)$.

129. Решите уравнение:

- 1) $(x - 3)^2 - (x + 1)^2 = 12$;
 2) $(3x - 2)^2 + (1 - 3x)(3x + 2) = 36$;

- 3) $x(x-2)(x-3) = 8 + x(x-2,5)^2$;
 4) $(6x-1)^2 - (5x+2)(6x+5) = 6(x-1)^2 - 37x$;
 5) $(2x-1)(2x+1) = 2(x-3)^2 + x(2x-3)$.

130. Упростите выражение и найдите его значение:

- 1) $(a-2b)^2 - (2a-b)^2$, если $a = -2$, $b = 4$;
 2) $(a^2-2)^2 - (a^2-1)(a^2+2) + 5(a-4)^2$, если $a = -0,125$;
 3) $(m-3)^2 - (m-2)(m+2)$, если $m = -2,5$;
 4) $(b^2-1)(b^2+1) - (b^2+2)^2$, если $b = -3$.

131. Замените звёздочки такими одночленами, чтобы образовалось тождество:

- 1) $(x-*)^2 = x^2 - * + 16$;
 2) $(7y^7 - *)^2 = * - * + 81b^4$;
 3) $(* + *)^2 = 25x^{10} + * + 121x^2y^6$;
 4) $(3b^3 - *)^2 = * - 18ab^4 + *$.

**Преобразование многочлена в квадрат суммы
или разности двух выражений**

132. Представьте трёхчлен в виде квадрата двучлена:

- 1) $a^2 - 14a + 49$; 5) $x^{10} - 6x^5b + 9b^2$;
 2) $25y^2 + 10y + 1$; 6) $36m^6 + n^{12} + 12m^3n^6$;
 3) $100a^2 - 180ab + 81b^2$; 7) $\frac{1}{196}x^8 - 2x^4y^2 + 196y^4$;
 4) $16m^2 + 49n^2 - 56mn$; 8) $\frac{81}{16}a^6 - 9a^3b^2 + 4b^4$.

133. Замените звёздочку одночленом так, чтобы полученный трёхчлен можно было представить в виде квадрата двучлена:

- 1) $* + 4ab + b^2$; 4) $* - 24m^5n + 36n^2$;
 2) $25x^2 - 10x + *$; 5) $a^4 - 0,6a^5 + *$;
 3) $49x^2 - * + 4y^2$; 6) $* - xy + \frac{1}{16}y^2$.

134. Решите уравнение:

- 1) $x^2 - 8x + 16 = 0$; 2) $25y^2 - 30y + 9 = 0$.

135. Найдите значение выражения:

- 1) $(x+7)^2 + 2(x+7)(x-5) + (x-5)^2$, если $x = 3,5$;
 2) $(10x-5)^2 - (8x-3)^2 + 4x$, если $x = 3$.

- 136.** Докажите, что выражение $x^2 + 8x + 18$ принимает положительные значения при всех значениях x . Какое наименьшее значение принимает это выражение и при каком значении x ?
- 137.** Докажите, что выражение $-x^2 - 10x - 28$ принимает отрицательные значения при всех значениях x . Какое наибольшее значение принимает это выражение и при каком значении x ?
- 138.** Докажите, что уравнение не имеет корней:
1) $x^2 + 6x + 10 = 0$; 2) $x^2 - x + 1 = 0$.
- 139.** Докажите, что выражение $(a + b)(a + b - 2) + 1$ принимает неотрицательные значения при любых значениях переменных.

Сумма и разность кубов двух выражений

- 140.** Разложите на множители:
1) $27 - x^3$; 4) $216 - m^3n^3$;
2) $a^3 + 64$; 5) $b^9 + a^{12}$;
3) $8x^3 - y^3$; 6) $343a^6b^{15} - 0,008x^9y^3$.
- 141.** Упростите выражение:
1) $(x - 2)(x^2 + 2x + 4) - (1 + x)(x^2 - x + 1)$;
2) $(x - 3)(x^2 + 3x + 9) - x(x + 1)(x - 1)$;
3) $a(a - 3)(a + 3) - (a + 2)(a^2 - 2a + 4)$;
4) $(a^2 - 1)(a^2 + 1)(a^{48} + 1)(a^{12} + 1)(a^{24} + 1)(a^4 - a^2 + 1)(a^4 + a^2 + 1)$.
- 142.** Решите уравнение:
1) $(2 - 3x)(4 + 6x + 9x^2) + 3x(3x - 1)(3x + 1) = x$;
2) $27\left(\frac{1}{3}x - 1\right)\left(\frac{1}{9}x^2 + \frac{1}{3}x + 1\right) - x(x - 1)^2 = 2x^2$.
- 143.** Разложите на множители:
1) $(a + 3)^3 - 27$; 2) $(a - 7)^3 + 8$.

Применение различных способов разложения многочлена на множители

- 144.** Разложите на множители:
1) $14 - 14m^2$; 2) $3a - 3a^3$;

- | | |
|------------------------------|---------------------------------|
| 3) $7x^5 - 7xy^2$; | 7) $2a^3 + 54b^6$; |
| 4) $5x^2y^2 - 45x^2y^2$; | 8) $x^3 - yx - x^2 + yx^2$; |
| 5) $3x^2 - 24xy + 48y^2$; | 9) $a + 5b + a^2 - 25b^2$; |
| 6) $-3a^4 - 12a^3 - 12a^2$; | 10) $ac^6 - ac^4 - c^6 + c^4$. |

145. Разложите на множители:

- 1) $a^2 - 2ab + b^2 - 25$;
- 2) $x^2 - 16b^2 + 8bc - c^2$;
- 3) $a^3x^2 - ax - 4a^3 - 2a$;
- 4) $a^3 - 27 + a^2 - 3a$;
- 5) $b^{10} - 25b^8 - 40b^4 - 16$;
- 6) $8a^3 - 27b^3 + 4a^2 - 12ab + 9b^2$;
- 7) $4x^2 - 12xy + 9y^2 - 4a^2 + 4ab - b^2$;
- 8) $x^2 - y^2 - 6x + 9$.

146. Решите уравнение:

- 1) $7x^3 - 63x = 0$;
- 2) $49x^3 - 14x^2 + x = 0$;
- 3) $x^3 - 5x^2 - x + 5 = 0$;
- 4) $x^3 - 3x^2 + 4x - 12 = 0$;
- 5) $4x^4 + 12x^3 - 4x^2 - 12x = 0$;
- 6) $x^5 - 4x^4 + 4x^3 - x^2 + 4x - 4 = 0$.

147. Разложите на множители трёхчлен, выделив квадрат двучлена:

- | | |
|---------------------|----------------------|
| 1) $x^2 - 6x + 8$; | 3) $x^2 - 4x - 21$; |
| 2) $x^2 + 8x + 7$; | 4) $x^2 + 10x + 9$. |

148. Известно, что $a - b = 3$, $ab = -2$. Найдите значение выражения:

- | | | |
|--------------------|------------------|------------------|
| 1) $a^2b - b^2a$; | 2) $a^2 + b^2$; | 3) $a^3 - b^3$. |
|--------------------|------------------|------------------|

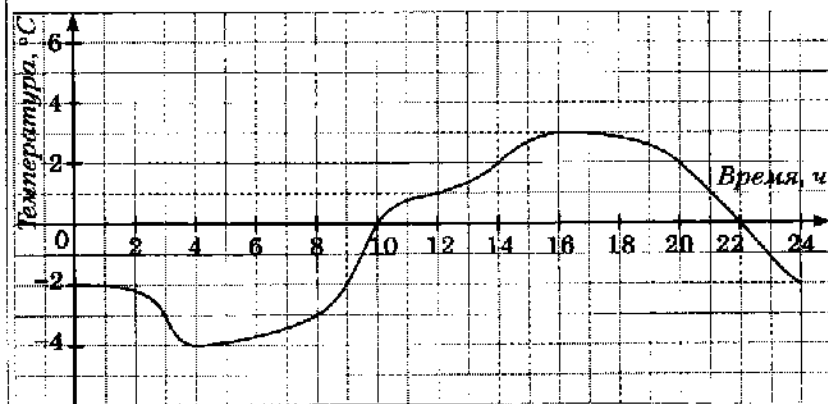
Связи между величинами. Функция

149. На рисунке 6 изображён график изменения температуры воздуха в течение суток. Пользуясь этим графиком, установите:

- 1) какой была температура воздуха в 3 ч; в 9 ч; в 20 ч;
- 2) в котором часу температура воздуха была 1°C ; 0°C ; 3°C ; -2°C ;
- 3) какой была самая низкая температура и в котором часу;

- 4) в течение какого промежутка времени температура воздуха была ниже 0°C ; выше 0°C ;
5) в течение какого промежутка времени температура воздуха повышалась; понижалась.

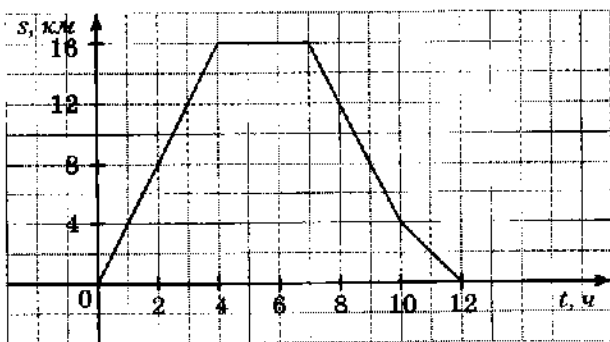
Рис. 6



150. На рисунке 7 изображён график движения туриста.

- 1) На каком расстоянии от дома был турист через 3 ч после начала движения?

Рис. 7



- 2) Сколько времени он потратил на остановку?
 3) Через сколько часов после выхода турист был на расстоянии 4 км от дома?
- 151.** Турист отошёл от лагеря на 8 км и остановился отдохнуть. Затем он продолжил движение со скоростью 6 км/ч.
- 1) Задайте формулой зависимость расстояния s , на котором находится от лагеря турист, от времени t , которое отсчитывается после отдыха.
 2) Найдите расстояние s , соответствующее значению времени $t = 1; 2; 4$.
- 152.** Рассмотрим функцию f , заданную по следующему правилу: каждому натуральному числу поставили в соответствие остаток при делении его на 8. Найдите:
- 1) область значений функции;
 2) $f(10), f(17), f(27), f(40)$.

Способы задания функции

- 153.** Функция задана формулой $y = 3 - 2x$. Найдите значение y , если:
- 1) $x = 1$; 3) $x = -0,8$;
 2) $x = -3$; 4) $x = 5$.
- 154.** Функция задана формулой $y = x(x + 3)$. Заполните таблицу.

x	-2	-1	0	1	2	3	4
y							

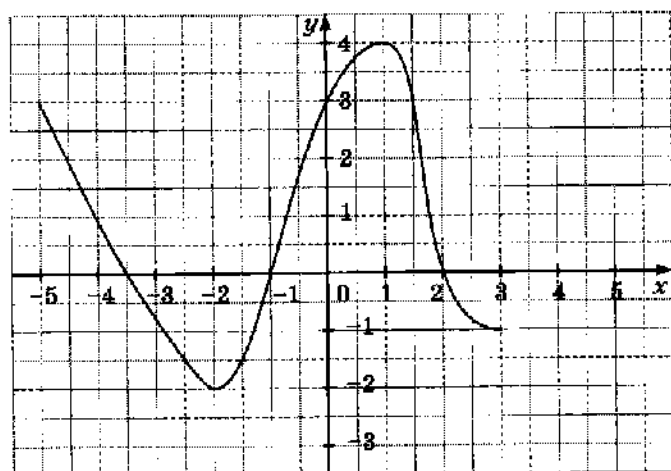
- 155.** Дана функция
$$f(x) = \begin{cases} 4, & \text{если } x < -3, \\ x^2, & \text{если } -3 \leq x \leq 2, \\ x - 8, & \text{если } x > 2. \end{cases}$$

Найдите: 1) $f(3)$; 2) $f(2)$; 3) $f(-2)$; 4) $f(-3)$; 5) $f(-3,1)$.

График функции

156. На рисунке 8 изображён график некоторой функции. Пользуясь графиком, найдите:

- 1) значение y , если $x = -5; -4,5; -2; -1; 0; 1; 3$;
- 2) значения x , которым соответствует значение $y = -2$; $-1,5; 3$;
- 3) значения аргумента, при которых значение функции равно нулю;
- 4) область определения и область значений функции.

Рис. 8

157. Принадлежит ли графику функции $y = x^2 - x + 1$ точка: 1) $A(0; -1)$; 2) $B(0; 1)$; 3) $C(2; 0)$; 4) $D(1; 1)$; 5) $E(-2; 6)$?

158. Функция задана формулой $y = 1 - x^2$, где $-1 \leq x \leq 3$.

- 1) Составьте таблицу значений функции с шагом 1.
- 2) Постройте график функции, пользуясь составленной таблицей.
- 3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции положительны.

- 159.** Не выполняя построения, найдите координаты точек пересечения с осями координат графика функции $y = x^2 - 2x$.

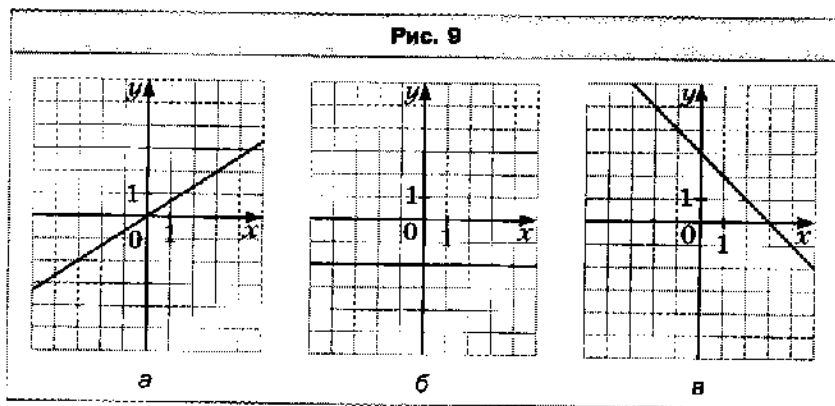
Линейная функция, её график и свойства

- 160.** Функция задана формулой $y = 4x - 2$. Найдите:
- 1) значение функции, если значение аргумента равно: 0; -2; 2,5;
 - 2) значение аргумента, при котором значение функции равно: 0; 2; -7.
- 161.** Постройте график функции:
- 1) $y = x + 2$; 3) $y = \frac{1}{2}x - 3$; 5) $y = 6 - \frac{1}{3}x$;
 - 2) $y = 3x - 1$; 4) $y = 0,4x - 1$; 6) $y = -3x$.
- 162.** Функция задана формулой $y = -\frac{1}{3}x$. Найдите:
- 1) значение y , если $x = 3$; $\frac{1}{3}$; -6; $\frac{3}{2}$;
 - 2) значение x , при котором $y = -1$; $\frac{2}{3}$; $\frac{1}{4}$; 0,2.
- 163.** Постройте график функции:
- 1) $y = 4x$; 3) $y = -\frac{1}{5}x$;
 - 2) $y = -3x$; 4) $y = 0,4x$.
- 164.** Постройте в одной системе координат графики линейных функций $y = 3$ и $y = -1$.
- 165.** Постройте график функции $y = 2 - 2x$. Пользуясь графиком, найдите:
- 1) значение функции, если значение аргумента равно: 2; 0; -1;
 - 2) значение аргумента, при котором значение функции равно: 6; 0; -4;
 - 3) значения аргумента, при которых функция принимает положительные значения.

- 166.** Постройте график функции $y = -\frac{3}{4}x$. Пользуясь графиком, найдите:
- 1) значение функции, если значение аргумента равно: -4 ; 8 ;
 - 2) значение аргумента, при котором значение функции равно -3 ;
 - 3) значения аргумента, при которых функция принимает положительные значения.
- 167.** Не выполняя построения графика функции $y = -3,2x + 4$, определите, через какие из данных точек проходит этот график: 1) $A(2; -2,4)$; 2) $B(-3; 5,6)$; 3) $C(1; -0,8)$; 4) $D(0,5; 1,4)$.
- 168.** Постройте в одной системе координат графики функций и укажите координаты точки их пересечения:
- 1) $y = x - 3$ и $y = 2x - 1$;
 - 2) $y = \frac{2}{3}x - 3$ и $y = -2x + 5$.
- 169.** Не выполняя построения, найдите координаты точек пересечения с осями координат графика функции:
- 1) $y = 1,2x - 24$; 3) $y = -7 + 14x$;
 - 2) $y = -\frac{3}{5}x + 2$; 4) $y = 2x - 9$.
- 170.** Не выполняя построения, найдите координаты точек пересечения графиков функций:
- 1) $y = 2,8x - 5$ и $y = -1,2x + 7$;
 - 2) $y = \frac{3}{4}x - 9$ и $y = 3 - \frac{5}{4}x$.
- 171.** Не выполняя построения графика функции $y = -3 + 2x$, найдите координаты точки этого графика, у которой:
- 1) абсцисса равна ординате;
 - 2) абсцисса и ордината — противоположные числа.
- 172.** Задайте формулой прямую пропорциональность, если её график проходит через точку $M(3; -5)$.
- 173.** Найдите значение a , при котором график функции $y = -\frac{1}{4}x - a$ проходит через точку $M(-12; 2)$.
- 174.** Найдите значение k , при котором график функции $y = kx + 7$ проходит через точку $M(2; -1)$.

175. График функции $y = kx + b$ пересекает оси координат в точках $A(0; 2)$ и $B(-3; 0)$. Найдите значения k и b .
176. Все точки графика функции $y = kx + b$ имеют одинаковую ординату, равную 3. Найдите значения k и b .
177. График функции $y = kx + b$ параллелен оси абсцисс и проходит через точку $P(-3; 1)$. Найдите значения k и b .
178. Постройте график функции:
- 1) $y = \begin{cases} -x + 2, & \text{если } x \geq 0, \\ 2x + 2, & \text{если } x < 0; \end{cases}$
 - 2) $y = \begin{cases} 3x - 2, & \text{если } x < -1, \\ -5, & \text{если } x \geq -1; \end{cases}$
 - 3) $y = \begin{cases} 3, & \text{если } x \leq -2, \\ -2x - 1, & \text{если } -2 < x < 2, \\ -5, & \text{если } x \geq 2. \end{cases}$
179. Постройте график функции:
- 1) $y = |x| - 1$; 2) $y = |x| + 2x + 1$.
180. Задайте формулой линейную функцию, график которой изображён на рисунке 9.

Рис. 9



Уравнения с двумя переменными

181. Какие из пар чисел $(2; 0)$; $(5; -3)$; $(-3; 1)$; $(0; -2)$ являются решениями уравнения $x - y^2 + 4 = 0$?

- 182.** Не выполняя построения, найдите координаты точек пересечения с осями координат графика уравнения:
 1) $x^2 + y = 16$; 2) $x^2 + y^2 = 64$.
- 183.** Составьте какое-нибудь уравнение с двумя переменными, график которого проходит через точку $B(-4; 1)$.
- 184.** Постройте график уравнения:
 1) $(x + 5)^2 + (y - 1)^2 = 0$; 3) $xy - x = 0$.
 2) $(x - 3)(y + 2) = 0$;
- 185.** Решите уравнение $x^2 + y^2 + 34 = 6x - 10y$.

Линейное уравнение с двумя переменными и его график

- 186.** Какие из пар чисел $(-4; 3)$; $(-3; 2)$; $(1, 2; 9)$; $(-2; 5)$ являются решениями уравнения $3y - 5x = 21$?
- 187.** Принадлежит ли графику уравнения $3x + 5y = 15$ точка: 1) $A(5; 0)$; 2) $B(10; -3)$; 3) $C(1; 2)$?
- 188.** Известно, что пара чисел $(-3; y)$ является решением уравнения $5x - 3y = 12$. Найдите значение y .
- 189.** Постройте график уравнения:
 1) $x + y = -2$; 3) $x + 3y = 5$;
 2) $2x + y = -1$; 4) $5x + 2y = 4$.
- 190.** При каком значении a пара чисел $(-1; 3)$ является решением уравнения:
 1) $5x - 3y = a$; 2) $3x - ay = 6$?
- 191.** При каком значении a проходит через начало координат график уравнения:
 1) $3x - 7y = a$; 2) $5x + 3y = a - 2$?

Системы уравнений с двумя переменными.

Графический метод решения системы двух линейных уравнений с двумя переменными

- 192.** Какая из пар чисел $(-3; 2)$; $(3; -2)$; $(3; 2)$ является решением системы уравнений $\begin{cases} 2x - 5y = 2, \\ x + 2y = 7? \end{cases}$
- 193.** Решите графически систему уравнений:
 1) $\begin{cases} y = x + 5, \\ 0,5x + y = 2; \end{cases}$ 2) $\begin{cases} y + x = 0, \\ 2x + y = -3; \end{cases}$

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

194. Пара чисел $(-2; 3)$ является решением системы уравнений

$$\begin{cases} 3x - by = 12, \\ ax + 2y = 14. \end{cases}$$

Найдите значения a и b .

195. Имеет ли решение система уравнений:

$$1) \begin{cases} y + 2x = 9, \\ 3x - 5y = 4; \end{cases} \quad 3) \begin{cases} 2x - 3y = -4, \\ 6x - 9y = -12? \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} 3x + 2y = 7, \\ 6x + 4y = 15; \end{cases}$$

196. К уравнению $3x - y = 2$ подберите второе линейное уравнение так, чтобы получилась система уравнений:

- 1) имеющая единственное решение;
- 2) имеющая бесконечно много решений;
- 3) не имеющая решений.

197. При каких значениях a система уравнений:

$$1) \begin{cases} 7x - 5y = a, \\ 7x - 5y = 6 \end{cases} \text{ не имеет решений;}$$

$$2) \begin{cases} 7x + ay = 4, \\ 14x - 8y = 8 \end{cases} \text{ имеет бесконечно много решений?}$$

Решение систем линейных уравнений
методом подстановки

198. Решите методом подстановки систему уравнений:

$$1) \begin{cases} x + 2y = 4, \\ 3x - 4y = 2; \end{cases} \quad 3) \begin{cases} 2x + 7y = 11, \\ 4x - y = 7; \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} 3x + y = 4, \\ 5x - 2y = 14; \end{cases} \quad 4) \begin{cases} 7x - 4y = 2, \\ 5x + 11y = 43. \end{cases}$$

**Решение систем линейных уравнений
методом сложения**

199. Решите методом сложения систему уравнений:

$$1) \begin{cases} x + y = 3, \\ x - y = 7; \end{cases}$$

$$4) \begin{cases} 4x + 3y = 3, \\ 2x - 2y = 5; \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} 5x - 6y = 7, \\ 10x + 6y = 8; \end{cases}$$

$$5) \begin{cases} 3x - 5y = 14, \\ 2x - 7y = 2; \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} 5x + 4y = 2, \\ 5x - 3y = -3; \end{cases}$$

$$6) \begin{cases} 4x + 5y = 11, \\ 6x + 8y = 15. \end{cases}$$

200. Решите систему уравнений:

$$1) \begin{cases} 4x - 5y = -22, \\ 3x + 7y = 5; \end{cases}$$

$$5) \begin{cases} 2(3a - 4b) - 4(b + 5) = 4, \\ 3(8b - 5) - (7 - 2a) = -42; \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} 8x + 3y = 31, \\ 6x - 5y = 45; \end{cases}$$

$$6) \begin{cases} \frac{x}{3} - \frac{y}{2} = 8, \\ \frac{3x}{8} + \frac{y}{4} = 22; \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} 2x - 5y + 33 = 0, \\ 3x - 8y + 52 = 0; \end{cases}$$

$$7) \begin{cases} \frac{m+1}{5} - \frac{3n-5}{10} = -2, \\ \frac{m-3}{6} + \frac{5n-9}{4} = 2,5; \end{cases}$$

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

$$8) \begin{cases} \frac{3x-10}{5} - \frac{2x-2y}{3} = \frac{3x+4}{15}, \\ \frac{5x-34}{12} + \frac{3y+4}{2} = \frac{5y}{8}. \end{cases}$$

201. Прямая $y = kx + b$ проходит через точки $A(-2; 1)$ и $B(8; 4)$. Запишите уравнение этой прямой.

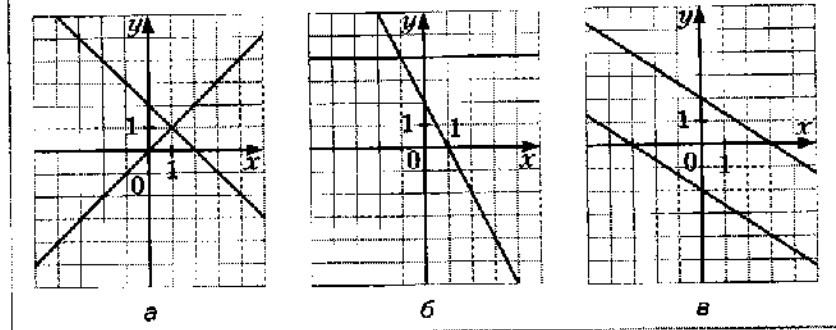
202. Имеет ли решение система уравнений:

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

$$2) \begin{cases} 2x + y = 5, \\ 7x - 2y = 23, \\ x - 3y = 0? \end{cases}$$

203. Запишите систему линейных уравнений с двумя переменными, графики которых изображены на рисунке 10.

Рис. 10



204. Решите уравнение:

- 1) $(x - y)^2 + (y - 8)^2 = 0$;
- 2) $(3x - y + 1)^2 + x^2 - 4xy + 4y^2 = 0$;
- 3) $|2x - 4y - 10| + (3x + y - 1)^2 = 0$.

Решение задач с помощью систем
линейных уравнений

205. На заводе изготовили два вида деталей. Масса 8 деталей одного вида и 6 деталей другого вида составляет 29 кг. Найдите массу детали каждого вида, если масса 4 деталей второго вида на 1 кг больше, чем масса 2 деталей первого вида.
206. Катер за 4 ч движения по течению реки и 8 ч по озеру прошёл 148 км. Найдите скорость катера в стоячей воде и скорость течения реки, если за 5 ч движения против течения реки он проходит на 50 км больше, чем за 2 ч по озеру.
207. В двух шкафах стоят книги. Если из первого шкафа переставить во второй 10 книг, то в шкафах книг станет поровну. Если же из второго шкафа переставить в первый 44 книги, то в нём останется в 4 раза меньше книг, чем в первом. Сколько книг стоит в каждом шкафу?

- 208.** Известно, что 4 футбольных и 3 волейбольных мяча стоили 4 400 р. После того как футбольный мяч подешевел на 20 %, а волейбольный подорожал на 10 %, один футбольный и один волейбольный мячи стали стоить 1 280 р. Какова была начальная цена каждого мяча?
- 209.** Сколько граммов 3-процентного и сколько граммов 8-процентного растворов соли надо взять, чтобы получить 260 г 5-процентного раствора?
- 210.** Сумма количества десятков и утроенного количества единиц двузначного числа равна 14. Если поменять местами цифры этого числа, то получим число, которое на 54 меньше данного. Найдите данное число.

Вариант 3

Введение в алгебру

1. Найдите значение выражения:

1) $4\frac{1}{7} \cdot 14 - 2\frac{1}{4} \cdot 3\frac{1}{6} - 1\frac{1}{9} \cdot 3\frac{3}{8}$;

2) $1\frac{31}{32} \cdot 3\frac{1}{5} - \left(8\frac{5}{9} \cdot \frac{6}{35} + 2\frac{2}{15}\right) \cdot \frac{5}{12}$;

3) $\left(4\frac{5}{12} - 3\frac{13}{24}\right) : 1\frac{3}{4} + \frac{5}{6} : \frac{5}{7}$;

4) $\left(2,06 : \frac{1}{60} - 14,84 : \frac{7}{60}\right) \cdot \frac{1}{6} - 0,084 \cdot \frac{1}{12}$;

5) $(-16,2 : 32,4 - 21,2 : (-10,6)) \cdot (-2,8)$;

6) $(-2,3 - 3,91 : (-2,3)) : (-0,01) \cdot (-0,7)$;

7) $\left(-\frac{11}{15} - \frac{7}{20}\right) : \left(-3\frac{1}{4}\right)$;

8) $\left(-\frac{11}{18} + \frac{29}{45}\right) : \left(\frac{19}{27} - \frac{35}{54}\right)$;

9) $-4\frac{1}{7} + 2\frac{1}{4} \cdot \left(-11\frac{2}{9} - (-5,4) : \frac{9}{35}\right)$.

2. Составьте числовое выражение и найдите его значение:

1) произведение разности чисел 35 и -25 и числа 1,1;

2) частное разности чисел 11 и 5,8 и числа -1,3;

3) частное числа 14 и произведения чисел 0,5 и -0,04;

4) произведение разности и суммы чисел 1,4 и 0,6;

5) сумма частного чисел 0,68 и -0,2 и произведения чисел 8 и -12;

6) разность квадратов чисел -6 и 7;

7) квадрат суммы чисел -3,2 и 4,6.

3. Найдите значение выражения:

1) $14 - 6x$, если $x = 3$; -4; 0; $\frac{5}{6}$;

2) $a^2 - 4a$, если $a = 7$; -3; 0,2;

3) $5n - 3m$, если $n = 4$, $m = -3$;

4) $(2x - 3)y$, если $x = 0,2$, $y = -0,4$;

5) $(x - 2\ 381) : y$, если $x = 16\ 857$, $y \approx 47$.

4. Заполните таблицу, вычислив значения выражения $-3x + 4$ для данных значений x :

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
$-3x + 4$							

5. По условию задачи составьте выражение с переменными.
Мама купила 7 пирожных по x р. и y шоколадок по 45 р., заплатив за шоколадки больше, чем за пирожные. На сколько больше заплатила мама за шоколадки, чем за пирожные? Вычислите значение полученного выражения, если $x = 30$, $y = 8$.
6. По условию задачи составьте выражение с переменной.
Первый автомобиль за один рейс может перевезти p т груза, а второй — на 2 т меньше. Сколько тонн груза перевезли оба автомобиля вместе, если первый сделал 3 рейса, а второй — 5 рейсов?
7. Запишите в виде выражения:
1) сумму выражений $4m$ и $7k$;
2) квадрат разности выражений $2x$ и $0,4y$;
3) разность куба числа y и квадрата числа x ;
4) квадрат суммы чисел y и x ;
5) сумму квадратов чисел y и x .
8. Известно, что $x - 2y = 5$, $m = 3$. Найдите значение выражения:
1) $2m + 5(x - 2y)$; 3) $\frac{3(x - 2y)}{m + 2(2y - x)}$;
2) $m(2y - x)$; 4) $\frac{4}{m} + \frac{7}{x - 2y}$.

Линейное уравнение с одной переменной

9. Решите уравнение:
1) $-8x = 72$; 3) $-1,7x = -5,1$; 5) $\frac{5}{7}x = 1$;
2) $0,9x = -5,4$; 4) $\frac{1}{9}x = -\frac{8}{27}$; 6) $9x = 20$;

$$7) -\frac{2}{7}x = 8; \quad 8) -3\frac{1}{3}x = \frac{10}{21}; \quad 9) 51x = 17.$$

10. Решите уравнение:

$$\begin{array}{ll} 1) 6x = 28 - x; & 4) 0,9x - 7,4 = -0,4x + 4,3; \\ 2) 9x - 26 = 30 - 5x; & 5) 5,8 - 1,6x = 0,3x - 1,8; \\ 3) 7 - 3x = 6x - 56; & 6) \frac{3}{8}x + 19 = \frac{7}{12}x + 24. \end{array}$$

11. Решите уравнение:

$$\begin{array}{l} 1) 5(x - 4) = x + 8; \\ 2) 9 - 7(x + 3) = 5 - 6x; \\ 3) (7x + 9) - (11x - 7) = 8; \\ 4) 3,6 + 5y = 7(1,2 - y); \\ 5) 0,4(6 - 4t) = 1,9 - 0,5(3t - 7); \\ 6) \frac{3}{4}\left(\frac{1}{6}x - \frac{1}{3}\right) = 3x - 11\frac{1}{2}. \end{array}$$

12. Решите уравнение:

$$\begin{array}{l} 1) 5x + 8 = 3(2x - 4) - x; \\ 2) 4,1(2 - 3x) = 12 - (12,3x + 3,8). \end{array}$$

13. При каком значении переменной значение выражения $3x + 2(0,5x - 2,4)$ равно -6 ?

14. При каком значении переменной выражения $14 - 2x$ и $6x - 3(x + 7)$ принимают равные значения?

15. При каком значении переменной значение выражения $3(y + 1,3) - 7,2$ на $0,8$ меньше значения выражения $4y + 5(y - 1,1)$?

16. При каком значении переменной значение выражения $2n + 1$ в 5 раз больше значения выражения $n - 4$?

17. Решите уравнение:

$$\begin{array}{ll} 1) |x| = 5; & 6) |x| + 3 = 2; \\ 2) |x + 1| = 2; & 7) 4|x| - 7 = 0; \\ 3) |x + 3| = 0; & 8) 3|x| + 2 = 0; \\ 4) |x - 2| = -1; & 9) |3x + 5| - 2 = 0; \\ 5) |x| + 3 = 6; & 10) |2x - 5| + 3 = 8. \end{array}$$

18. При каком значении a уравнение:

$$\begin{array}{l} 1) 4ax = 56 \text{ имеет корень, равный числу } 4; \\ 2) (a - 2)x = 9 + 3a \text{ имеет корень, равный числу } 5; \\ 3) (2a - 3)x = -6a - 11 \text{ имеет корень, равный числу } -3? \end{array}$$

19. При каком значении b имеют один и тот же корень уравнения:
1) $3x + 11 = 26$ и $x + 4b = -35$;
2) $b - 2x = 3x + 5$ и $7(x - 2) = 3x - 42$?
20. Дано уравнение $mx = -6$. Укажите все значения m , при которых корнем данного уравнения является положительное число.
21. При каких значениях a :
1) уравнение $ax = 5$ не имеет корней;
2) уравнение $(a + 9)x = 8$ имеет единственный корень;
3) корнем уравнения $(a - 4)x + 4 = a$ является любое число?
22. Найдите все целые значения a , при которых корень уравнения $ax = -15$ является целым числом.
23. Найдите все целые значения a , при которых корень уравнения $ax = -26$ является натуральным числом.

Решение задач с помощью уравнений

24. Провод длиной 624 м разрезали на две части, одна из которых в 5 раз короче другой. Найдите длину меньшей части.
25. В автопарке грузовых автомобилей в 7 раз больше, чем легковых. Сколько легковых автомобилей в автопарке, если их на 162 меньше, чем грузовых?
26. На заводе в трёх цехах работает 626 человек. В первом цехе работает в 2 раза больше человек, чем во втором, а в третьем — на 142 человека больше, чем во втором. Сколько человек работает в каждом цехе?
27. Одна сторона треугольника на 14 см меньше второй и в 2 раза меньше третьей. Найдите стороны треугольника, если его периметр равен 122 см.
28. Пирожное дороже булочки на 18 р. Сколько стоит пирожное и сколько стоит булочка, если за 5 пирожных заплатили столько же, сколько за 11 булочек?
29. За 4 пачки печенья и 3 пакета сока заплатили 346 р. Сколько стоит пачка печенья и сколько стоит пакет сока, если пачка печенья дешевле пакета сока на 8 р.?

30. Деревянную рейку длиной 465 см разрезали на 15 частей длиной 25 см и 40 см. Сколько получилось частей каждого размера?
31. На базу за три дня завезли 68 т овощей, причём во второй день завезли 60 % количества овощей, завезённых в первый день, а в третий — $\frac{2}{3}$ того, что было завезено в первый день. Сколько овощей завезли в каждый из трёх дней?
32. Велосипедист преодолел расстояние между двумя городами за 2 ч, а пешеход — за 6 ч. Найдите скорость велосипедиста и скорость пешехода, если скорость пешехода на 8 км/ч меньше скорости велосипедиста.
33. В первом ящике было в 5 раз больше груш, чем во втором. Когда из первого ящика взяли 16 груш, а во второй положили 12 груш, в ящиках груш стало поровну. Сколько груш было в каждом ящике сначала?
34. На двух полках стояло равное количество книг. После того как с первой полки сняли 8 книг, а со второй — 24 книги, на первой полке стало книг в 3 раза больше, чем на второй. Сколько книг было на каждой полке сначала?
35. В автопарке было в 5 раз больше грузовых автомобилей, чем легковых. После того как в рейс вышло 58 грузовых и 15 легковых автомобилей, в автопарке осталось грузовых автомобилей на 29 больше, чем легковых. Сколько легковых и сколько грузовых автомобилей было в автопарке сначала?
36. Из одного города выехал автомобиль со скоростью 80 км/ч, а через 2 ч из другого города навстречу ему выехал второй автомобиль со скоростью 70 км/ч. Сколько часов ехал до встречи каждый автомобиль, если расстояние между городами равно 760 км?
37. В первом баке было 700 л воды, а во втором — 540 л. Каждую минуту из первого бака выливается 25 л, а из второго — 30 л. Через сколько минут во втором баке останется в 2,5 раза меньше воды, чем в первом?

38. Из пункта A по течению реки отправилась лодка. Через 2 ч, прибыв в пункт B , она сразу отправилась в обратный путь и через 4 ч вернулась в пункт A . Найдите скорость лодки в стоячей воде, если скорость течения реки равна 4 км/ч.
39. У Пети было 14 монет по 2 р. и по 10 р., всего на сумму 68 р. Сколько монет каждого вида было у Пети?
40. Чтобы вовремя прибыть в пункт назначения, турист планировал ежедневно проходить 20 км. Но он проходил каждый день на 2 км больше, чем планировал, и уже за день до назначенного срока ему осталось преодолеть 6 км. За сколько дней турист планировал пройти весь маршрут?
41. В первом автобусе пассажиров было в 2 раза больше, чем во втором. После того как из первого автобуса 15 пассажиров перешли во второй, в первом стало $\frac{5}{7}$ того количества пассажиров, которое оказалось во втором автобусе. Сколько пассажиров было в каждом автобусе сначала?
42. Из двух пунктов, расстояние между которыми равно 6 км, одновременно в противоположных направлениях отправились всадник и пешеход, причём скорость всадника была на 9 км/ч больше скорости пешехода. Через 48 мин после начала движения расстояние между ними стало равным 18 км. Найдите скорость пешехода.
43. Из пункта A в пункт B , расстояние между которыми равно 32 км, вышел пешеход со скоростью 5 км/ч. Через 10 мин из пункта B в пункт A выехал велосипедист со скоростью 12 км/ч. Через сколько часов после выезда велосипедиста они встретились?

Тождественно равные выражения.

Тождества

44. Какому из данных выражений тождественно равно выражение $5c - d - 6c - 13d$:
- | | |
|-------------------|-----------------|
| 1) $-11c - 14d$; | 3) $-c - 12d$; |
| 2) $-c + 14d$; | 4) $-c - 14d$? |

45. Докажите тождество:

1) $4m - (m - 4) + (5 - 2m) = m + 9$;

2) $3n - 7(n - 2) + 3(4 - 2n) = 26 - 10n$;

3) $8 - 12\left(p - \frac{5}{6}\right) + 9p - 18 = -3p$.

46. Докажите, что не является тождеством равенство:

1) $(4 + p)^2 = 16 + p^2$;

2) $(a + 4)(a + 5) = a^2 + 20$.

Степень с натуральным показателем

47. Найдите значение выражения:

1) 3^4 ; 3) $(0,8)^2$; 5) $\left(\frac{1}{3}\right)^3$; 7) $\left(2\frac{1}{3}\right)^2$;

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

48. Вычислите:

1) $2^4 + 5^3$; 4) $(-0,4)^2 - (-0,3)^2$;

2) $(-7)^2 - (-2)^2$; 5) $(4^4 : 800 + 0,4^2) : (-0,2)^2$;

3) $6 \cdot \left(-\frac{5}{6}\right)^2$; 6) $(5,9 - 6,1)^3 \cdot \left(-1\frac{1}{2}\right)^2$.

49. Не выполняя вычислений, сравните:

1) 0 и $(-5,3)^2$; 3) $(-6)^{11}$ и $(-7)^4$;

2) $\left(-1\frac{1}{14}\right)^3$ и 0; 4) 10^{10} и $(-10)^{10}$.

50. Составьте числовое выражение и найдите его значение:

1) сумма квадрата числа -9 и куба числа 6;

2) куб суммы чисел 7 и -10;

3) сумма квадратов чисел $-3\frac{1}{2}$ и $2\frac{1}{4}$.

51. Найдите значение выражения:

1) $9a^2$, если $a = -\frac{1}{3}$;

2) $15 - x^2$, если $x = -3$;

3) $(12x)^4$, если $x = \frac{1}{2}$;

4) $c^4 + c^2$, если $c = 0,2$;

5) $(x - y)^4$, если $x = 0,3$, $y = -0,2$;

6) m^2n^4 , если $m = 1\frac{1}{2}$, $n = -\frac{1}{3}$.

52. Какое наименьшее значение и при каком значении переменной принимает выражение:
 1) $2a^2 - 7$; 2) $(y + 3)^2 + 5$; 3) $(x + 9)^2 - 5$?
53. Какое наибольшее значение и при каком значении переменной принимает выражение:
 1) $-x^4 - 10$; 2) $6 - (x - 5)^2$; 3) $-(x + 5)^4 + 13$?

Свойства степени с натуральным показателем

54. Представьте в виде степени произведение:
 1) $n^4 n^6$; 4) $a^6 a^6$; 7) $(a + 2b)^{10}(a + 2b)$;
 2) mm^7 ; 5) $xx^9 x^4$; 8) $y^5 y^2 y y^{11}$;
 3) $x^2 x^{16}$; 6) $k^8 k^3 k^8$; 9) $(y + 6)^6(y + 6)$.
55. Представьте в виде степени частное:
 1) $a^{15} : a^4$; 2) $y^9 : y$; 3) $(x - y)^{12} : (x - y)^6$.
56. Замените звёздочку такой степенью с основанием a , чтобы выполнялось равенство:
 1) $a^5 \cdot * = a^{19}$; 4) $* : a^{10} = a^{32}$;
 2) $a^4 \cdot * \cdot a^2 = a^7$; 5) $a^{14} : * \cdot a^9 = a^{11}$;
 3) $a^9 : * = a^5$; 6) $* \cdot a^7 : a^{23} = a^2$.
57. Представьте выражение в виде степени и вычислите его значение:
 1) $3^4 \cdot 3^5$; 6) $\frac{7^{13} \cdot 7^6}{7^{17}}$;
 2) $2^5 : 2^2$; 7) $\frac{(0,4)^{12} \cdot (0,4)^{14}}{(0,4)^5 \cdot (0,4)^{19}}$;
 3) $5^{11} \cdot 5^7 : 5^{15}$; 8) $3^3 \cdot 27$;
 4) $29^{10} \cdot 29^6 : 29^{14}$; 9) $128 \cdot 2^2 : 2^5$;
 5) $\left(-2\frac{1}{3}\right)^{24} : \left(-2\frac{1}{3}\right)^{22} \cdot \left(-2\frac{1}{3}\right)$; 10) $\frac{4^{10}}{4^5 \cdot 64}$.
58. Представьте степень в виде произведения степеней:
 1) $(xy)^{10}$; 3) $(3y)^4$; 5) $(-0,2kx)^4$;
 2) $(mnp)^8$; 4) $(-2xy)^6$; 6) $\left(\frac{3}{7}ab\right)^8$.
59. Представьте в виде степени выражение:
 1) $x^8 y^8$; 3) $36a^2 b^2$; 5) $-\frac{125}{216} m^3 n^3$;
 2) $-n^{11}$; 4) $27x^3 y^3$; 6) $100\,000 p^5 x^5$.

60. Найдите значение выражения:

- 1) $0,2^9 \cdot 5^9$; 3) $\left(\frac{1}{4}\right)^8 \cdot 8^8$; 5) $\left(2\frac{1}{3}\right)^7 \cdot \left(\frac{3}{7}\right)^8$;
 2) $4^3 \cdot 25^3$; 4) $(0,8)^4 \cdot (125)^4$; 6) $(0,5)^{17} \cdot 2^{19}$.

61. Представьте в виде степени с основанием c выражение:

- 1) $(c^3)^4$; 4) $(c^5)^4$; 7) $(c^8)^3 \cdot (c^3)^8$;
 2) $(-c^7)^2$; 5) $((c^2)^3)^6$; 8) $(-c^3)^5 \cdot (-c^5)^7 : c^{25}$;
 3) $c^5 c^2$; 6) $(c^8)^6 : c^{45}$; 9) $c^{34} : (c^8)^2 \cdot c^{15}$.

62. Является ли тождеством равенство:

- 1) $a^4 \cdot a^5 = a^{20}$; 3) $a^5 b^5 = (ab)^{10}$;
 2) $a^{14} : a^2 = a^7$; 4) $(a^3)^3 \cdot a^3 = a^{12}$?

63. Представьте выражение в виде степени и вычислите его значение:

- 1) $3^{16} : (3^5)^3$; 3) $6^8 \cdot (6^5)^4 : 6^{25}$; 5) $\frac{8^{14} \cdot (8^4)^6}{(8^5)^7 \cdot 8}$;
 2) $(5^7)^3 : (5^4)^5$; 4) $49^2 : 7^3$; 6) $\frac{9^5 \cdot 81^6}{3^{30}}$.

64. Найдите значение выражения:

- 1) $\frac{5^9 \cdot 13^9}{65^8}$; 3) $\frac{4^{10} \cdot 11^8}{44^8}$; 5) $\frac{2^{20} \cdot 3^{11}}{72^6}$;
 2) $\frac{24^7}{8^6 \cdot 3^6}$; 4) $\frac{15^{12}}{3^{12} \cdot 5^{10}}$; 6) $\frac{24^3}{18^4}$.

Одночлены

65. Приведите одночлен к стандартному виду, укажите его коэффициент и степень:

- 1) $5x^4 x^2 x$; 4) $-2,4n^2 \cdot 5n^3 \cdot x$;
 2) $4b \cdot 0,25a \cdot 3m$; 5) $-15a^2 \cdot 0,2a^5 b^3 \cdot (-3c)$;
 3) $6x \cdot (-4yz)$; 6) $y^2(-x^3) \cdot y^{11}$.

66. Найдите значение одночлена:

- 1) $3n^3$, если $n = -2$;
 2) $-4,5xy^2$, если $x = \frac{1}{9}$, $y = -4$;
 3) $\frac{7}{12}ab^3$, если $a = -\frac{1}{7}$, $b = -2$;
 4) $0,4m^2nk$, если $m = 0,5$, $n = 6$, $k = -10$.

67. Выполните умножение одночленов:

- 1) $12pk^3 \cdot (-3p^4k^3)$; 4) $0,27a^3b^2c^6 \cdot 3\frac{1}{3}a^3b^5c^{12}$;
 2) $0,8a^2b^3 \cdot 2,5ab$; 5) $-14x^7yz^2 \cdot 1\frac{2}{7}x^2y^3z^5$;
 3) $-4,6x^3y^5 \cdot 0,5x^4y^2$; 6) $\frac{3}{4}x^4y \cdot (-6z^2y^3) \cdot 1,5x^2z^6$.

68. Выполните возведение в степень:

- 1) $(5a^7b^5)^2$; 3) $(-2x^6y^2z^4)^3$; 5) $(9x^7y^5z^8)^2$;
 2) $(-4x^2y^3)^2$; 4) $\left(-\frac{1}{2}m^4n\right)^6$; 6) $\left(1\frac{1}{2}a^{26}b^{14}\right)^3$.

69. Представьте в виде квадрата одночлена стандартного вида выражение:

- 1) $9a^6$; 3) $0,64a^{12}b^8$;
 2) $25a^4b^{10}$; 4) $625a^{14}b^6c^{18}$.

70. Представьте в виде куба одночлена стандартного вида выражение:

- 1) $8a^9$; 3) $0,064a^{12}b^{24}$;
 2) $-27a^6b^3$; 4) $-\frac{1}{343}a^{18}b^{27}c^{60}$.

71. Упростите выражение:

- 1) $4a^4 \cdot (-2a^3b^2)^2$; 4) $-1\frac{2}{3}m^3n^8 \cdot \left(-\frac{1}{5}mn^4\right)^2$;
 2) $(-x^5y)^3 \cdot 6x^3y^2$; 5) $1\frac{7}{9}a^7b^2 \cdot \left(\frac{3}{4}a^2b\right)^3$;
 3) $(-0,3a^4bc^3)^2 \cdot 5a^2c^6$; 6) $(-3a^2b^3)^6 \cdot \left(-\frac{1}{3}a^5b^4\right)^3$.

72. Представьте данное выражение в виде произведения двух одночленов, один из которых равен $3a^3b^5$:

- 1) $9a^8b^{11}$; 3) $-3,6a^3b^7$;
 2) $-18a^{13}b^5$; 4) $2\frac{2}{11}a^{21}b^{14}$.

73. Известно, что $4x^2y^5 = 3$. Найдите значение выражения:

- 1) $1,6x^2y^5$; 2) $4x^6y^{15}$; 3) $-20x^4y^{10}$.

Многочлены

74. Преобразуйте выражение в многочлен стандартного вида и укажите его степень:

- 1) $6x^2y - 2x^2y + xy^2 - 7xy^2$;
- 2) $a^2 + 5a - 3 + 2a^2 - 4a + 9$;
- 3) $7a - 4b + 12c - 4d - 5a - 3b + 2d - 6c$;
- 4) $3x^3 + 5x^2y - 6x^2y^2 + 7x^2y + 12x^3 - xy^2 + 6x^2y^2 + 4xy^2$.

75. Приведите подобные члены многочлена и найдите его значение:

- 1) $-3a^3 - 7a^2 + 5a^3 - 3a^2 + 2a$, если $a = -3$;
- 2) $0,2b^3 + 0,4b^2 - 0,8b - 0,3b^3 + 0,8b - 1$, если $b = 2$;
- 3) $7a^2b + 2ab^2 - 4ab^2 + 3a^2b + ab^2$, если $a = 2$, $b = -0,1$;
- 4) $-0,2x - 11x^2y - 19x^2y$, если $x = -3$, $y = 0,4$.

Сложение и вычитание многочленов

76. Упростите выражение:

- 1) $(8x^2 - 12x + 4) - (2x^2 + 5x - 2)$;
- 2) $(11 + 2x) + (-x^2 + 12x - 35)$;
- 3) $(7a^2 - 3a + 6) - (-8a + 2a^3 + 5)$;
- 4) $(14xy - 2y^2 + 13x^2) - (-16y^2 - 5xy + 4x^2)$;
- 5) $(18a^2b + 9ab - 2ab^2) + (4ab + 2ab^2)$;
- 6) $\left(\frac{3}{14}x^2y^3 - \frac{5}{8}x^2y\right) - \left(-\frac{3}{12}x^2y - \frac{4}{35}x^2y^3\right)$.

77. Докажите тождество:

- 1) $(a^2 - b^2 - c^2) - (b^2 - c^2 + a^2) + (b^2 - a^2) = -a^2 - b^2$;
- 2) $-2a^2 - (4 - 3a^2) + (6 - 5a^2) + (4a^2 - 2) + 1 = 1$;
- 3) $(x^3 + 5x^2) - (2x - 1) - (x^2 + 3x) + (5x - x^3) = 4x^2 + 1$.

78. Докажите, что значение выражения не зависит от значений переменных, входящих в него:

- 1) $(12a^5 + 2a^4 + 3) - (5a^5 + 4a^4 - 8) - (7a^5 - 2a^4 - 11)$;
- 2) $\left(\frac{3}{8}a^2 - \frac{2}{9}ab\right) + \left(\frac{1}{3}ab - \frac{1}{2}a^2\right) - \left(\frac{1}{9}ab - \frac{1}{8}a^2\right)$.

79. Решите уравнение:

- 1) $5 - (3 + 4x - 2x^2) = 2x^2 - 3x + 8$;
- 2) $12 + (5x + 3x^2) - (3x^2 - 2x) = 0$;
- 3) $(3y^3 + 2y^2 - 4) - (2y^3 + 4y^2 - 8y) = y^3 - 2y^2 - 12$.

80. Найдите значение выражения:
1) $4a^2 - (8a^2 - 2ab) + (3ab + 4a^2)$, если $a = 0,2$, $b = 3$;
2) $(5xy - x^2) + 7x^2 - (6x^2 - 3xy)$, если $x = -\frac{3}{2}$, $y = 1\frac{3}{4}$.
81. Вместо звёздочки запишите такой многочлен, чтобы образовалось тождество:
1) $* - (2x^2 + 3xy - 4y^2) = 5x^2 - y^2$;
2) $a^3 - 6a^2 + 2a^4 - (*) = 8a^2 - 3a^4 + 1$.
82. Докажите, что выражение
$$(9x^6 - 2x^3 + 1) - (x^3 + x - 2) + (3x^3 + x)$$
принимает положительные значения при любых значениях x . Какое наименьшее значение принимает это выражение и при каком значении x ?
83. Докажите, что значение выражения $(11n + 5) - (4n - 16)$ кратно 7 при любом натуральном значении n .
84. Докажите, что значение выражения $(10n - 3) - (2n - 19)$ кратно 8 при любом натуральном значении n .
85. Докажите, что при любом натуральном n значение выражения $(9n + 7) - (4n + 5)$ при делении на 5 даёт остаток, равный 2.
86. Представьте в виде многочлена выражение:
1) $\overline{bca}$; 2) $\overline{cab} + \overline{bc}$; 3) $\overline{abc} - \overline{ba}$; 4) $\overline{cab} - \overline{cb}$.
87. Докажите, что разность чисел $\overline{cba}$ и $\overline{cab}$ кратна 9.
88. Докажите, что разность $\overline{abc} - (a - b + c)$ кратна 11.
89. Представьте многочлен $5xy^2 - 2x^2 + 4x - 3y + 7$ в виде суммы двух многочленов так, чтобы один из них не содержал переменной y .
90. Представьте многочлен $2x^2y + 3y^2 - 4x^4 + 7xy - 8x + 9$ в виде разности двух многочленов с положительными коэффициентами.
91. Представьте многочлен $2y^2 + 4y - 5$ в виде разности двух двучленов.

Умножение одночлена на многочлен

92. Выполните умножение:

- 1) $4x(x^2 + 3x - 2)$;
- 2) $-3b(a^2 + 6ab + 5b)$;
- 3) $(6x^3 - 10x^2 + 8) \cdot (-2,5x)$;
- 4) $0,4ab^2(2a^2b - 5ab + 7a^2b^2)$;
- 5) $1\frac{1}{4}pq\left(\frac{4}{5}p^3 + \frac{3}{10}p^2q - \frac{8}{11}q^5\right)$;
- 6) $-6x^2y^5(2x^3 - 3x^2y + y^2)$.

93. Преобразуйте в многочлен стандартного вида выражение:

- 1) $1,5(2x - 6) + 4(x - 2) - 5(2 - 3x)$;
- 2) $5x(x - 4) - 2(x^2 + 3x)$;
- 3) $3a(a^2 + 2a) - 4a(a^2 - 7a)$;
- 4) $x(x + 2y) - y(3x - 4y)$;
- 5) $0,4b^2(5b^2 - 2b - 1) - 0,3b(b^3 + 2b^2 - 3b)$;
- 6) $8x(3x^2 - 2y) - 4x(5y + 7x^2)$;
- 7) $4b(2b - 5a) - 9a(b + 3a) + 6b(-2a + 5b)$;
- 8) $2x^3(3x - 2) - 3x(x^3 - 4x^2 + x) - x(8 + 3x^3)$.

94. Упростите выражение и найдите его значение:

- 1) $3x(7x - 2) - 2x(9x + 3)$, если $x = -4$;
- 2) $4ab(7a^2 - 3b^2) + 3ab(5b^2 - 9a^2)$, если $a = -2$, $b = -3$;
- 3) $2a^3(5a^2 + a - 6) - 10a^5$, если $a = -2$.

95. Докажите, что значение выражения

$$2x(3x^2 - 4) + x^2(6 - x) - (5x^3 - 8x + 6x^2 - 3)$$

не зависит от значения x .

96. Докажите, что выражение

$$2x^2(3 - 4x^2) - 4x^3(x^3 - 2x) - 6x^2$$

принимает неположительные значения при всех значениях x .

97. Решите уравнение:

- 1) $2x(3x - 4) - 3x(2x + 5) = 7$;
- 2) $x^2 + 4x + 1 = x(x + 2)$;
- 3) $3x(x + 1) - 2x(5x + 8) = 7x(2 - x) + 34$;
- 4) $8(x^2 - 1) - 3x(x + 2) = 5x^2 - 6x - 5$.

98. При каком значении переменной значение выражения $4x(3x + 2)$ на 10 больше значения выражения $6(2x^2 - 3)$?

99. При каком значении переменной удвоенное значение трёхчлена $x^3 + 2x^2 - 5$ равно разности значений выражений $x(3x^2 + 5x)$ и $x(x^2 + x - 4)$?

100. Решите уравнение:

$$1) \frac{x}{2} + \frac{x}{8} = \frac{17}{4};$$

$$5) \frac{x+4}{4} - \frac{x-3}{6} = 2;$$

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

$$6) \frac{5x+2}{12} + \frac{2x-1}{15} = \frac{x+4}{4};$$

$$3) \frac{x-2}{3} = \frac{2+3x}{5};$$

$$7) \frac{3x-2}{3} - \frac{2x+1}{6} = x-1;$$

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

$$8) \frac{7x-3}{3} - \frac{4x+2}{2} + \frac{5-3x}{8} = 3.$$

101. Ширина прямоугольника в 3 раза меньше его длины. Если длину прямоугольника уменьшить на 2 м, то его площадь уменьшится на 8 м^2 . Найдите исходную длину прямоугольника.

102. В трёх баках находится 260 л воды. Известно, что во втором баке на 20 л воды больше, чем в первом, а в третьем — $\frac{5}{8}$ количества воды, находящейся в первом и втором баках вместе. Сколько литров воды находится в каждом баке?

Умножение многочлена на многочлен

103. Преобразуйте в многочлен стандартного вида выражение:

$$1) (x+5)(y-7);$$

$$7) (-2-y)(y^2+3);$$

$$2) (x-1)(x+5);$$

$$8) (3a^2-b)(4a^2+3b);$$

$$3) (3x-5)(2x+7);$$

$$9) (a-3)(a^2+4a+2);$$

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

$$10) (y-2z)(y^2-2yz-5z^2);$$

$$5) (5m-2n)(3m+n);$$

$$11) m(2m-1)(3m+2);$$

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

$$12) -6x^2(4-2x)(3x^2+11x).$$

104. Упростите выражение:

$$1) (x+3)(x-7) - 4x(5-2x);$$

$$2) (x+2)(y-6) + (y+3)(y-4);$$

$$3) (x-3)(3x+1) - (2x+3)(4x-1);$$

$$4) (2a-3b)(7a+4b) - (3,5a+b)(4a-6b);$$

$$5) (m^3-3n)(m^2+2n) - 4m^3(m^2+7n).$$

105. Решите уравнение:

- 1) $(x - 4)(x + 2) - (x - 5)(x + 6) = -x$;
- 2) $12x^2 - (3x - 4)(4x + 1) = 19$;
- 3) $(3x + 5)(2x + 1) = (6x + 5)(x - 3) + 7$;
- 4) $(x + 1)(x - 2) - (x + 5)(x + 4) = -2$.

106. Упростите выражение и найдите его значение:

- 1) $(x + 7)(x - 3) - (x - 6)(x + 2)$, если $x = -2,5$;
- 2) $(a + 3)(a - 6) + (9 - 5a)(a + 1)$, если $a = 1\frac{1}{4}$.

107. Докажите, что при любом значении переменной значение выражения $(x + 1)(x^2 + x - 4) - (x + 2)(x^2 - 3)$ равно 2.

108. Докажите, что значение выражения $(n - 5)(n + 5) - (n - 2)(n - 12)$ кратно 7 при всех натуральных значениях n .

109. Найдите четыре последовательных натуральных числа таких, что произведение второго и четвёртого из этих чисел на 45 больше произведения первого и третьего.

110. Длина прямоугольника на 3 см больше его ширины. Если длину уменьшить на 2 см, а ширину увеличить на 5 см, то площадь прямоугольника увеличится на 14 см^2 . Найдите исходные длину и ширину прямоугольника.

Разложение многочленов на множители.

Вынесение общего множителя за скобки

111. Разложите на множители:

- | | |
|---------------------|---|
| 1) $3a - 15b$; | 7) $22xy^2 + 38x^2y$; |
| 2) $5x - 2xy$; | 8) $-4a^4 + 20a^{10}$; |
| 3) $7mn + 7mk$; | 9) $3x^2 + 15x^4 - 21x^6$; |
| 4) $6a^2 - 12ab$; | 10) $4a^2b^3 - 12ab^2 + 20a^2b$; |
| 5) $x^6 - x^3$; | 11) $15m^3 - 9m^2n - 12m^2$; |
| 6) $18ab^2 + 9ab$; | 12) $-16x^2y^3z - 44x^2y^2z^2 + 4x^2yz^3$. |

112. Разложите на множители:

- 1) $x(a - b) - y(a - b)$;
- 2) $a(3x - 4y) + b(3x - 4y)$;
- 3) $3x(m - 2n) + 4y(2n - m)$;
- 4) $3a(x - y) - (y - x)$;
- 5) $(y - 3)^2 - 4(y - 3)$;
- 6) $(x + 2)(3y - 1) - (x + 2)(2y - 7)$.

113. Решите уравнение:

- 1) $x^2 + 7x = 0$; 3) $8y^2 - 3y = 0$;
 2) $z^2 - 3z = 0$; 4) $10t^2 + 2t = 0$.

114. Докажите тождество, используя вынесение общего множителя за скобки:

- 1) $(2a - 7b)(3a^2 + 4ab - b^2) - (2a - 7b)(3a^2 + 4ab - 2b^2) = b^2(2a - 7b)$;
 2) $(3a - 1)(5a^2 + 2ab - 2) + (1 - 3a)(5a^2 + 2ab - 6) = 12a - 4$.

115. Докажите, что значение выражения:

- 1) $16^6 - 2^{20}$ кратно 15; 3) $27^7 + 3^{18}$ кратно 84;
 2) $18^6 - 9^6$ кратно 21; 4) $6^4 - 4^5$ кратно 17.

Разложение многочленов на множители.

Метод группировки

116. Разложите на множители:

- 1) $xy - xz + my - mz$;
 2) $4a - 4b + ca - cb$;
 3) $5a - ab - 5 + b$;
 4) $a^7 + a^5 + 2a^2 + 2$;
 5) $8xy - 4y + 2x^2 - x$;
 6) $3x^3 - 5x^2y - 9x + 15y$;
 7) $m^3n^2 + m + m^2n^3 + n$;
 8) $ax^2 + ay - cy + bx^2 - cx^2 + by$.

117. Разложите многочлен на множители и найдите его значение:

- 1) $10ab - 5b^2 - 6a + 3b$, если $a = 6\frac{1}{5}$, $b = 2,4$;
 2) $3x^3 + x^2 - 3x - 1$, если $x = 2\frac{2}{3}$.

118. Найдите значение выражения:

- 1) $15,6 \cdot 7,8 + 19,4 \cdot 9,4 - 15,6 \cdot 5,8 - 19,4 \cdot 7,4$;
 2) $5\frac{3}{8} \cdot 8\frac{5}{6} - 4\frac{2}{5} \cdot 1\frac{1}{6} + 6\frac{5}{8} \cdot 8\frac{5}{6} - 7\frac{3}{5} \cdot 1\frac{1}{6}$.

119. Разложите на множители трёхчлен, представив один из его членов в виде суммы подобных слагаемых:

- 1) $x^2 + 8x + 15$; 3) $x^2 + 10x - 11$;
 2) $x^2 - 9x + 8$; 4) $x^2 - 4x - 21$.

**Произведение разности и суммы
двух выражений**

120. Представьте в виде многочлена выражение:

1) $(a + 7)(a - 7)$;

2) $(6 + x)(x - 6)$;

3) $(4b - 1)(4b + 1)$;

4) $(8m + 3y)(8y - 8m)$;

5) $(x^7 - q^5)(x^7 + q^5)$;

6) $\left(7a^2y^3 - \frac{1}{5}ay^2\right)\left(7a^2y^3 + \frac{1}{5}ay^2\right)$;

7) $(0,3p^3 + 0,2q^4)(0,3p^3 - 0,2q^4)$;

8) $(x^4 - y^4)(x^4 + y^4)(x^8 + y^8)$;

9) $(m^6 - n^5)(-m^6 - n^5)$;

10) $\left(1,3a^{11} + \frac{2}{9}b^3\right)\left(\frac{2}{9}b^3 - 1,3a^{11}\right)$.

121. Упростите выражение:

1) $(c + 2)(c - 2) - 4c(c - 1)$;

2) $(4a - 1)(4a + 1) + (9 + a)(a - 9)$;

3) $(5x - 7y)(5x + 7y) + (7x - 5y)(7x + 5y)$;

4) $(m - 1)(6 - m) - (10 - m)(m + 10)$.

122. Решите уравнение:

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

2) $3x(1 + 12x) - (6x - 1)(6x + 1) = 2,5x$;

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

Разность квадратов двух выражений

123. Разложите на множители:

1) $x^2 - 100$;

6) $m^8 - n^{10}$;

2) $36 - 81b^2$;

7) $0,16p^4 - q^6$;

3) $9x^2 - 64y^2$;

8) $1,21z^8 - 225t^{14}$;

4) $0,09a^2 - 1,44b^2$;

9) $-4 + 169x^4y^{18}$;

5) $x^4y^4 - \frac{9}{16}$;

10) $2\frac{14}{25}x^4y^4 - 1\frac{17}{64}a^6b^8$.

124. Разложите на множители:

1) $(2a - 3)^2 - 81$;

3) $m^6 - (m^2 - 3)^2$;

2) $(3b - 4)^2 - (b + 7)^2$;

4) $(a - b - c)^2 - (a + b - c)^2$.

125. Решите уравнение:

- 1) $x^2 - 81 = 0$; 3) $25x^2 + 36 = 0$;
 2) $9x^2 - 49x = 0$; 4) $(3x + 1)^2 - 100 = 0$.

126. Докажите, что при любом натуральном n значение выражения:

- 1) $(8n + 2)^2 - 36$ делится нацело на 8;
 2) $(4n + 17)^2 - (n - 4)^2$ делится нацело на 8.

**Квадрат суммы и квадрат разности
двух выражений**

127. Представьте в виде многочлена выражение:

- 1) $(x - 4)^2$; 9) $(y^2 - 2y)^2$;
 2) $(5 - x)^2$; 10) $(m^3 + n^2)^2$;
 3) $(0,5a - b)^2$; 11) $(-7x + 3y^3)^2$;
 4) $(3x - 2)^2$; 12) $(-5 - 2a)^2$;
 5) $(5m + 3n)^2$; 13) $\left(2\frac{1}{4}a + 1\frac{2}{3}b\right)^2$;
 6) $(0,4a - 5b)^2$; 14) $(6pq^2 - qp^2)^2$;
 7) $\left(8x + \frac{1}{2}y\right)^2$; 15) $(2x^4 + 5x^3b^5)^2$.
 8) $(b^3 - 3)^2$;

128. Упростите выражение:

- 1) $(x - 5)^2 - 7$;
 2) $6y + (y - 3)^2$;
 3) $(4a - 5b)^2 - 16a(a - 3b)$;
 4) $(4m + 3n)^2 + (2m - 6n)^2$;
 5) $x(x - 2) - (x - 3)^2$;
 6) $(8p - q)^2 - (4p - q)(16p + 3q)$;
 7) $y(3y - 2)^2 - 9y(4 + y)^2$;
 8) $(x + 4)^2 - (x - 2)(x + 2)$;
 9) $(8a - 3b)(8a + 3b) - (6a - 5b)^2$;
 10) $(m - 3)(m + 4) - (m + 2)^2 + (4 - m)(m + 4)$.

129. Решите уравнение:

- 1) $(x + 7)^2 - (x - 8)^2 = -15$;
 2) $(4x + 1)^2 + (3 - 2x)(8x + 1) = 7$;
 3) $x(x + 2)(6 - x) = 14 - x(x - 2)^2$;
 4) $(6x - 1)^2 - (4x - 3)(3x + 1) = 6(2x - 5)^2 + 113x$;

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

130. Упростите выражение и найдите его значение:

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

$$2) (x^2 - 1)^2 - (x^2 - 5)(x^2 + 5) + 2(4 - x)^2, \text{ если } x = -0,25;$$

$$3) (a + 6)^2 - (a - 2)(a + 2), \text{ если } a = 1\frac{3}{4};$$

$$4) (x^4 - 3)(x^4 + 3) - (x^4 - 5)^2, \text{ если } x = 3.$$

131. Замените звёздочки такими одночленами, чтобы образовалось тождество:

$$1) (* - 4)^2 = y^2 - * + 16;$$

$$2) (4a^3 + *)^2 = * + * + 25m^2;$$

$$3) (* - *)^2 = 16x^6 - * + 49y^4x^8;$$

$$4) (3n^2 - *)^2 = * - 24n^2q^5 + *.$$

Преобразование многочлена в квадрат суммы
или разности двух выражений

132. Представьте трёхчлен в виде квадрата двучлена:

$$1) a^2 + 10a + 25;$$

$$5) m^3 - 6m^4n^5 + 9n^{10};$$

$$2) 4x^2 - 4x + 1;$$

$$6) 36x^{12} + y^6 + 12x^6y^3;$$

$$3) 64n^2 - 80nq + 25q^2;$$

$$7) \frac{1}{225}a^6 - 2a^3b^2 + 225b^4;$$

$$4) 80xy + 16x^2 + 100y^2;$$

$$8) \frac{25}{49}a^4 + 10a^2b^3 + 49b^6.$$

133. Замените звёздочку одночленом так, чтобы полученный трёхчлен можно было представить в виде квадрата двучлена:

$$1) * - 4ax + 4a^2;$$

$$4) * - 26x^5y^4 + 169y^8;$$

$$2) 16m^2 + 24mn + *;$$

$$5) m^6 - 1,2m^3 + *;$$

$$3) 121b^2 - * + 9q^2;$$

$$6) * - \frac{1}{3}bc + \frac{1}{9}c^2.$$

134. Решите уравнение:

$$1) x^2 + 8x + 16 = 0;$$

$$2) 36x^2 - 60x + 25 = 0.$$

135. Найдите значение выражения:

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

$$2) (4a - 3)^2 + (3a - 1)^2 - 1, \text{ если } a = 2.$$

- 136.** Докажите, что выражение $x^2 - 10x + 29$ принимает положительные значения при всех значениях x . Какое наименьшее значение принимает это выражение и при каком значении x ?
- 137.** Докажите, что выражение $-x^2 + 8x - 19$ принимает отрицательные значения при всех значениях x . Какое наибольшее значение принимает это выражение и при каком значении x ?
- 138.** Докажите, что уравнение не имеет корней:
1) $x^2 + 4x + 7 = 0$; 2) $x^2 - 3x + 4 = 0$.
- 139.** Докажите, что выражение $(a - 2b)(a - 2b - 6) + 9$ принимает неотрицательные значения при любых значениях переменных.

Сумма и разность кубов двух выражений

- 140.** Разложите на множители:
1) $a^3 + 1$; 4) $216 + m^3n^3$;
2) $m^3 + 27$; 5) $a^9 - b^{12}$;
3) $64y^3 - x^3$; 6) $343a^6b^9 + 0,027c^3d^{21}$.
- 141.** Упростите выражение:
1) $(x - 2)(x^2 + 2x + 4) + (4 - x)(x^2 + 4x + 16)$;
2) $(x + 3)(x^2 - 3x + 9) - x(x - 4)(x + 4)$;
3) $y(y + 3)(y - 3) - (y - 5)(y^2 + 5y + 25)$;
4) $(x^3 - 1)(x^3 + 1)(x^{18} + 1)(x^{36} + 1)(x^6 + x^3 + 1)(x^6 - x^3 + 1)$.
- 142.** Решите уравнение:
1) $(2 + 3x)(4 - 6x + 9x^2) - 3x(3x - 4)(3x + 4) = 10$;
2) $16\left(\frac{1}{2}x - 2\right)\left(\frac{1}{4}x^2 + x + 4\right) - 2x(x - 6)^2 = 24x^2$.
- 143.** Разложите на множители:
1) $(a + 4)^3 - 27$; 2) $(a - 9)^3 + 64$.

Применение различных способов разложения многочлена на множители

- 144.** Разложите на множители:
1) $7x^2 - 28$; 3) $3x^4 - 3x^2y^2$;
2) $3a^3 - 108a$; 4) $4m^4n^2 - 64m^4p^2$;

- 5) $3x^2 - 48xy + 192y^2$; 8) $a^3 - a^2b - a^2 + ab$;
 6) $-75b^6 + 30b^4 - 3b^2$; 9) $x + 4y + x^2 - 16y^2$;
 7) $2x^6 - 16y^9$; 10) $x^5y - x^2y - x^5 + x^3$.

145. Разложите на множители:

- 1) $x^2 + 2xy + y^2 - 64$;
 2) $m^2 + 16n^2 + 8mn - b^2$;
 3) $x^2y^3 - xy + y - y^8$;
 4) $a^3 + 27 - 3a - a^2$;
 5) $x^{12} - 6x^{10} + 9x^8 - 36$;
 6) $b^3 + 64a^3 + b^2 + 8ba + 16a^2$;
 7) $x^2 - 6xy + 9y^2 - a^2 - 2a - 1$;
 8) $4x^2 - y^2 - 4x + 1$.

146. Решите уравнение:

- 1) $7x^3 - 28x = 0$;
 2) $81x^3 + 36x^2 + 4x = 0$;
 3) $x^3 - 2x^2 - 9x + 18 = 0$;
 4) $x^3 + 4x^2 + 4x + 16 = 0$;
 5) $3x^3 - 6x^2 - 75x + 150 = 0$;
 6) $x^5 + 4x^4 + 4x^3 - x^2 - 4x - 4 = 0$.

147. Разложите на множители трёхчлен, выделив квадрат двучлена:

- 1) $x^2 + 2x - 8$; 3) $x^2 + 12x + 11$;
 2) $x^2 - 6x + 5$; 4) $x^2 - 4x - 5$.

148. Известно, что $x + y = 7$, $xy = 6$. Найдите значение выражения:

- 1) $x^2y + xy^2$; 2) $x^2 + y^2$; 3) $x^3 + y^3$.

Связи между величинами. Функция

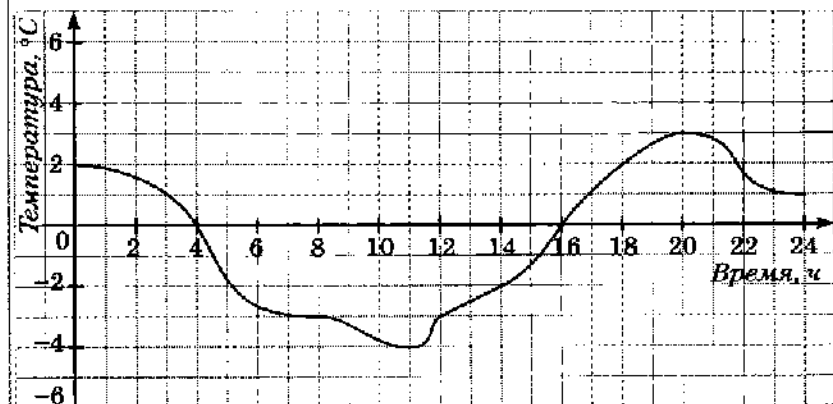
149. На рисунке 11 изображён график изменения температуры воздуха в течение суток. Пользуясь этим графиком, установите:

- 1) какой была температура воздуха в 5 ч; в 11 ч; в 17 ч;
 2) в котором часу температура воздуха была -3°C ; -2°C ; 0°C ; 1°C ;
 3) какой была самая высокая температура и в котором часу;

4) в течение какого промежутка времени температура воздуха была ниже 0°C ; выше 0°C ;

5) в течение какого промежутка времени температура воздуха повышалась; понижалась.

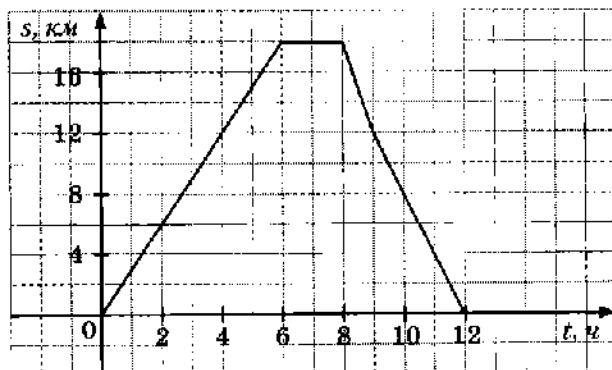
Рис. 11



150. На рисунке 12 изображён график движения туриста.

1) На каком расстоянии от дома был турист через 2 ч после начала движения?

Рис. 12



- 2) Сколько времени он потратил на остановку?
 3) Через сколько часов после выхода турист был на расстоянии 12 км от дома?
- 151.** Закипев при температуре 100°C , вода начала охлаждаться. Каждую минуту её температура понижалась на 4°C .
- 1) Запишите формулу зависимости температуры T воды от времени t её охлаждения.
 2) Найдите значение температуры T , соответствующее значению времени $t = 3; 8; 11$.
- 152.** Рассмотрим функцию f , заданную по следующему правилу: каждому натуральному числу поставили в соответствие остаток при делении его на 6. Найдите:
- 1) область значений функции;
 2) $f(11), f(20), f(54), f(64)$.

Функция. Способы задания функции

- 153.** Функция задана формулой $y = -4x + 1$. Найдите значение y , если:
- 1) $x = 1$; 3) $x = -2,5$;
 2) $x = -3$; 4) $x = 9$.
- 154.** Функция задана формулой $y = x(x - 4)$. Заполните таблицу.

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

- 155.** Дана функция
$$f(x) = \begin{cases} x + 6, & \text{если } x < -4, \\ 8, & \text{если } -4 \leq x < 3, \\ x^2, & \text{если } x \geq 3. \end{cases}$$

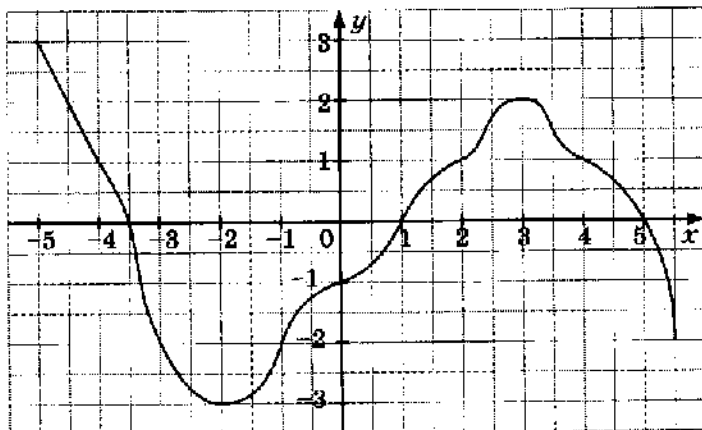
Найдите: 1) $f(-5)$; 2) $f(-4)$; 3) $f(2)$; 4) $f(3)$; 5) $f(5)$.

График функции

156. На рисунке 13 изображён график некоторой функции. Пользуясь графиком, найдите:

- 1) значение y , если $x = -5; -4; -3,5; -1; 1; 2; 4$;
- 2) значения x , которым соответствует значение $y = -3$; $2; -2$;
- 3) значения аргумента, при которых значение функции равно нулю;
- 4) область определения и область значений функции.

Рис. 13



157. Принадлежит ли графику функции $y = 2x^2 - 1$ точка: 1) $A(0; 2)$; 2) $B(1; 1)$; 3) $C(0; -1)$; 4) $D(-1; 2)$; 5) $E(-2; 7)$?

158. Функция задана формулой $y = x^2 - 9$, где $-3 \leq x \leq 4$.

- 1) Составьте таблицу значений функции с шагом 1.
- 2) Постройте график функции, пользуясь составленной таблицей.
- 3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции отрицательны.

159. Не выполняя построения, найдите координаты точек пересечения с осями координат графика функции $y = x^2 + 6x$.

Линейная функция, её график и свойства

- 160.** Функция задана формулой $y = -3x + 4$. Найдите:
- 1) значение функции, если значение аргумента равно: -2 ; 4 ; $3,5$;
 - 2) значение аргумента, при котором значение функции равно: 1 ; -2 ; 0 .
- 161.** Постройте график функции:
- 1) $y = x + 4$;
 - 2) $y = 3x - 1$;
 - 3) $y = \frac{1}{2}x - 2$;
 - 4) $y = 0,8x - 3$;
 - 5) $y = 5 - \frac{1}{5}x$;
 - 6) $y = -4x$.
- 162.** Функция задана формулой $y = \frac{1}{5}x$. Найдите:
- 1) значение y , если $x = 10$; $\frac{1}{6}$; -5 ; -7 ;
 - 2) значение x , при котором $y = -3$; $\frac{1}{5}$; 2 ; $0,4$.
- 163.** Постройте график функции:
- 1) $y = 2x$;
 - 2) $y = -3x$;
 - 3) $y = -\frac{1}{4}x$;
 - 4) $y = 0,6x$.
- 164.** Постройте в одной системе координат графики линейных функций $y = 2$ и $y = -5$.
- 165.** Постройте график функции $y = 3x + 3$. Пользуясь графиком, найдите:
- 1) значение функции, если значение аргумента равно: 1 ; -2 ; 0 ;
 - 2) значение аргумента, при котором значение функции равно: -6 ; 0 ; 9 ;
 - 3) значения аргумента, при которых функция принимает положительные значения.
- 166.** Постройте график функции $y = 0,5x$. Пользуясь графиком, найдите:
- 1) значение функции, если значение аргумента равно: 2 ; -4 ;
 - 2) значение аргумента, при котором значение функции равно 3 ;

- 3) значения аргумента, при которых функция принимает отрицательные значения.
- 167.** Не выполняя построения графика функции $y = 1,6x - 2$, определите, через какие из данных точек проходит этот график: 1) $A (1; -0,4)$; 2) $B (2; 0,6)$; 3) $C (5; 6)$; 4) $D (-1,5; -3)$.
- 168.** Постройте в одной системе координат графики функций и укажите координаты точки их пересечения:
- 1) $y = -2x + 1$ и $y = x + 4$;
2) $y = 3x - 2$ и $y = -\frac{1}{2}x + 5$.
- 169.** Не выполняя построения, найдите координаты точек пересечения с осями координат графика функции:
- 1) $y = 3x + 7$; 3) $y = 3,5x - 14$;
2) $y = \frac{1}{3}x - 7$; 4) $y = 6 - 4x$.
- 170.** Не выполняя построения, найдите координаты точек пересечения графиков функций:
- 1) $y = 1,3x - 4$ и $y = 12 - 2,7x$;
2) $y = 5 + \frac{3}{7}x$ и $y = -\frac{11}{7}x - 9$.
- 171.** Не выполняя построения графика функции $y = 3x - 5$, найдите координаты точки этого графика, у которой:
- 1) абсцисса равна ординате;
2) абсцисса и ордината — противоположные числа.
- 172.** Задайте формулой прямую пропорциональность, если её график проходит через точку $M (2; -9)$.
- 173.** Найдите значение b , при котором график функции $y = -\frac{1}{5}x + b$ проходит через точку $M (20; -3)$.
- 174.** Найдите значение k , при котором график функции $y = kx + 7$ проходит через точку $M (3; -2)$.
- 175.** График функции $y = kx + b$ пересекает оси координат в точках $A (0; -4)$ и $B (2; 0)$. Найдите значения k и b .
- 176.** Все точки графика функции $y = kx + b$ имеют одинаковую ординату, равную 6. Найдите значения k и b .

177. График функции $y = kx + b$ параллелен оси абсцисс и проходит через точку $A (-2; 5)$. Найдите значения k и b .

178. Постройте график функции:

$$1) y = \begin{cases} x + 1, & \text{если } x < 0, \\ -3x + 1, & \text{если } x \geq 0; \end{cases}$$

$$2) y = \begin{cases} 3x - 1, & \text{если } x < 2, \\ 5, & \text{если } x \geq 2; \end{cases}$$

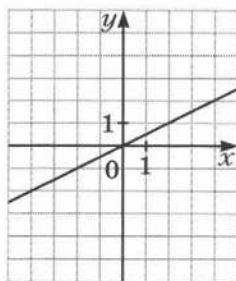
$$3) y = \begin{cases} 1, & \text{если } x < -1, \\ -4x - 3, & \text{если } -1 \leq x < 1, \\ -7, & \text{если } x \geq 1. \end{cases}$$

179. Постройте график функции:

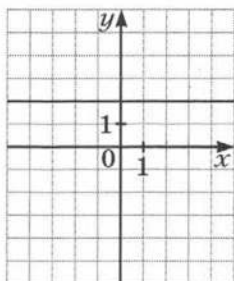
$$1) y = |x| - 2; \quad 2) y = |x| + 3x + 2.$$

180. Задайте формулой линейную функцию, график которой изображён на рисунке 14.

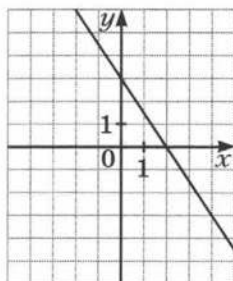
Рис. 14



а



б



в

Уравнения с двумя переменными

181. Какие из пар чисел $(4; -5)$; $(-2; 5)$; $(1; 2,5)$; $(6; -15)$ являются решениями уравнения $x^2 + 2y - 6 = 0$?

182. Не выполняя построения, найдите координаты точек пересечения с осями координат графика уравнения:

$$1) x^2 - y = 25; \quad 2) x^2 + y^2 = 81.$$

- 183.** Составьте какое-нибудь уравнение с двумя переменными, график которого проходит через точку $C(3; -1)$.
- 184.** Постройте график уравнения:
 1) $(x - 4)^2 + (y + 2)^2 = 0$; 3) $xy + 2y = 0$.
 2) $(x + 4)(y - 4) = 0$;
- 185.** Решите уравнение $x^2 + 12y - 4x = -y^2 - 40$.

**Линейное уравнение с двумя переменными
и его график**

- 186.** Какие из пар чисел $(5; 8)$; $(1; 4)$; $(-3; 2)$; $(-2; 3)$ являются решениями уравнения $4y - 3x = 17$?
- 187.** Принадлежит ли графику уравнения $4x - 5y = 30$ точка: 1) $A(1; -4)$; 2) $B(0; -6)$; 3) $C(5; -2)$?
- 188.** Известно, что пара чисел $(x; 5)$ является решением уравнения $2x - 5y = 13$. Найдите значение x .
- 189.** Постройте график уравнения:
 1) $x + y = 3$; 3) $x - 3y = -2$;
 2) $2x - y = 5$; 4) $4x + 3y = 12$.
- 190.** При каком значении a пара чисел $(1; -3)$ является решением уравнения:
 1) $2x - 7y = a$;
 2) $6x - ay = 4$?
- 191.** При каком значении a проходит через начало координат график уравнения:
 1) $5x + 3y = a$;
 2) $6x + 7y = a + 4$?

**Системы уравнений с двумя переменными.
Графический метод решения системы
двух линейных уравнений с двумя переменными**

- 192.** Какая из пар чисел $(1; 3)$; $(0; \frac{1}{5})$; $(2; -1)$ является решением системы уравнений $\begin{cases} 3x + 5y = 1, \\ 4x + 9y = -1? \end{cases}$

193. Решите графически систему уравнений:

$$\begin{array}{ll} 1) \begin{cases} y = x + 6, \\ \frac{1}{3}x + y = 2; \end{cases} & 3) \begin{cases} x = -1, \\ 2x + y = 3; \end{cases} \\ 2) \begin{cases} y + x = 0, \\ 4x + y = 6; \end{cases} & 4) \begin{cases} y - x = 2, \\ 2y - 2x = 5. \end{cases} \end{array}$$

194. Пара чисел $(3; -2)$ является решением системы уравнений

$$\begin{cases} 2x + ay = 8, \\ bx + 3y = 15. \end{cases}$$

Найдите значения a и b .

195. Имеет ли решение система уравнений:

$$\begin{array}{ll} 1) \begin{cases} x - 3y = 5, \\ 4x - 12y = 25; \end{cases} & 3) \begin{cases} 3x - y = 4, \\ 15x - 5y = 20? \end{cases} \\ 2) \begin{cases} 2x + 7y = 1, \\ x - 3y = 2; \end{cases} & \end{array}$$

196. К уравнению $4x + y = 2$ подберите второе линейное уравнение так, чтобы получилась система уравнений:

- 1) имеющая единственное решение;
- 2) имеющая бесконечно много решений;
- 3) не имеющая решений.

197. При каких значениях a система уравнений:

$$\begin{array}{ll} 1) \begin{cases} 2x - 5y = 4, \\ 2x - 5y = a \end{cases} & \text{не имеет решений;} \\ 2) \begin{cases} 3x + ay = 15, \\ 6x - 8y = 30 \end{cases} & \text{имеет бесконечно много решений?} \end{array}$$

Решение систем линейных уравнений методом подстановки

198. Решите методом подстановки систему уравнений:

$$\begin{array}{ll} 1) \begin{cases} x - 3y = 4, \\ 2x - y = 3; \end{cases} & 2) \begin{cases} 4x - y = 1, \\ 5x + 3y = 14; \end{cases} \end{array}$$

$$3) \begin{cases} 7a + 2b = 9, \\ 3a + b = -1; \end{cases} \quad 4) \begin{cases} 3x + 4y = -2, \\ 6x - 7y = 11. \end{cases}$$

Решение систем линейных уравнений
методом сложения

199. Решите методом сложения систему уравнений:

$$\begin{array}{ll} 1) \begin{cases} x - y = 2, \\ x + y = 6; \end{cases} & 4) \begin{cases} 8x + 3y = 1, \\ 2x + 5y = -21; \end{cases} \\ 2) \begin{cases} 2x - 5y = 12, \\ 4x + 5y = 24; \end{cases} & 5) \begin{cases} 5x - 3y = 11, \\ 2x - 4y = 3; \end{cases} \\ 3) \begin{cases} 6x + y = 10, \\ 6x - 3y = -26; \end{cases} & 6) \begin{cases} 4x - 5y = 2, \\ 6x - 7y = -1. \end{cases} \end{array}$$

200. Решите систему уравнений:

$$\begin{array}{ll} 1) \begin{cases} 3x + 7y = -4, \\ 5x - 8y = 13; \end{cases} & 5) \begin{cases} 3(2a - 5) + 4(7 - 3b) = 7, \\ 2(4 + b) - 7(1 + 8a) = -53; \end{cases} \\ 2) \begin{cases} 4x - 5y = 12, \\ 6x + 11y = -19; \end{cases} & 6) \begin{cases} \frac{m}{8} + \frac{3n}{4} = 4, \\ \frac{m}{2} - \frac{2n}{5} = -1; \end{cases} \\ 3) \begin{cases} 2x + 9y - 2 = 0, \\ 8x - 15y + 43 = 0; \end{cases} & 7) \begin{cases} \frac{x+2}{6} - \frac{y-3}{4} = 1, \\ \frac{x-2}{4} - \frac{y-4}{2} = 1; \end{cases} \\ 4) \begin{cases} 10(a + 3) = -1 - 6b, \\ 6(b + 3) = 8 - 3a; \end{cases} & 8) \begin{cases} \frac{3x - 2y}{3} - \frac{4x + 5}{4} = \frac{7x - 10}{8}, \\ \frac{6x - 5y}{2} + \frac{2x + y}{5} = x + 2y. \end{cases} \end{array}$$

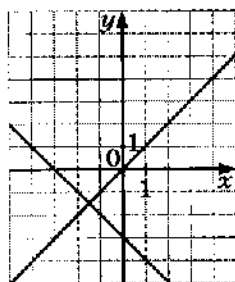
201. Прямая $y = kx + b$ проходит через точки $A(2; -1)$ и $B(1; -3)$. Запишите уравнение этой прямой.

202. Имеет ли решение система уравнений:

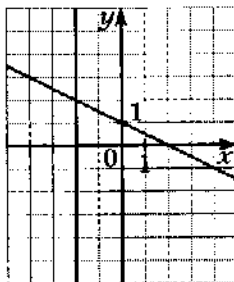
$$1) \begin{cases} 4x + y = 2, \\ 3x - 2y = 7, \\ 2x - 5y = 8; \end{cases} \quad 2) \begin{cases} x + y = 3, \\ 2x - y = 3, \\ x + 4y = 6? \end{cases}$$

203. Запишите систему линейных уравнений, графики которых изображены на рисунке 15.

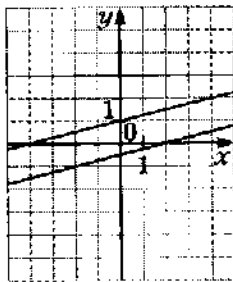
Рис. 15



а



б



в

204. Решите уравнение:

- 1) $(x - 2y)^2 + (x + 2)^2 = 0$;
- 2) $(x + 3y - 2)^2 + x^2 - 10xy + 25y^2 = 0$;
- 3) $|2x - y - 3| + (x + 3y - 5)^2 = 0$.

Решение задач с помощью систем линейных уравнений

205. За 5 ручек и 4 карандаша заплатили 96 р. Сколько стоит ручка и сколько карандаш, если 3 ручки дороже, чем 2 карандаша, на 18 р.?

206. Моторная лодка за 2 ч движения по течению реки и 5 ч против течения проходит 120 км. Найдите скорость лодки по течению и её скорость против течения, если за 7 ч движения против течения она проходит на 52 км больше, чем за 3 ч движения по течению.

- 207.** Петя и Дима собирают марки. Если Петя отдаст Диме 10 своих марок, то у мальчиков марок станет поровну. Если же Петя отдаст Диме 50 марок, то у него останется в 5 раз меньше марок, чем станет у Димы. Сколько марок в коллекции у каждого мальчика?
- 208.** За 7 тетрадей и 4 ручки заплатили 130 р. После того как тетради подешевели на 40 %, а ручки — на 20 %, одна ручка стала дороже одной тетради на 6 р. Сколько стоила первоначально тетрадь и сколько — ручка?
- 209.** Один металлический слиток содержит 12 % меди, а другой — 30 % меди. Сколько килограммов каждого слитка надо взять, чтобы получить 180 кг сплава, содержащего 25 % меди?
- 210.** Сумма удвоенного количества десятков и количества единиц двузначного числа равна 11. Если поменять местами цифры этого числа, то получим число, которое на 9 меньше данного. Найдите данное число.

Контрольные работы

Вариант 1

Контрольная работа № 1

Тема. Линейное уравнение с одной переменной

- Решите уравнение:
1) $9x - 7 = 6x + 14$; 2) $3(4 - 2x) + 6 = -2x + 4$.
- В одном мешке было в 3 раза больше муки, чем в другом. Когда из первого мешка взяли 4 кг муки, а во второй добавили 2 кг, то в мешках муки стало поровну. Сколько килограммов муки было в каждом мешке сначала?
- Решите уравнение:
1) $(12y + 18)(1,6 - 0,2y) = 0$;
2) $4(2x - 1) - 3x = 5x - 4$.
- Первой бригаде надо было отремонтировать 180 м дороги, а второй — 160 м. Первая бригада ремонтировала ежедневно 40 м дороги, а вторая — 25 м. Через сколько дней первой бригаде останется отремонтировать в 3 раза меньше метров дороги, чем второй?
- При каком значении a уравнение $(2 + a)x = 10$:
1) имеет корень, равный 5;
2) не имеет корней?

Контрольная работа № 2

Тема. Степень с натуральным показателем.

Одночлены. Многочлены.

Сложение и вычитание многочленов

- Найдите значение выражения $1,5 \cdot 6^2 - 2^3$.
- Представьте в виде степени выражение:
1) $x^8 \cdot x^2$; 3) $(x^8)^2$;
2) $x^8 : x^2$; 4) $\frac{(x^4)^5 \cdot x^2}{x^{12}}$.

3. Преобразуйте выражение в одночлен стандартного вида:
1) $-3a^2b^4 \cdot 3a^2 \cdot b^5$; 2) $(-4a^2b^6)^3$.
4. Представьте в виде многочлена стандартного вида выражение $(5x^2 + 6x - 3) - (2x^2 - 3x - 4)$.
5. Вычислите:
1) $\frac{4^6 \cdot 2^9}{32^4}$; 2) $\left(2\frac{2}{3}\right)^5 \cdot \left(\frac{3}{8}\right)^6$.
6. Упростите выражение $125a^6b^3 \cdot (-0,2a^2b^4)^3$.
7. Вместо звёздочки запишите такой многочлен, чтобы образовалось тождество $(5a^3 - 2ab + 6b) - (*) = 4a^3 + 8b$.
8. Докажите, что значение выражения $(3n + 16) - (6 - 2n)$ кратно 5 при любом натуральном значении n .
9. Известно, что $2a^2b^3 = 9$. Найдите значение выражения:
1) $-6a^2b^3$; 2) $2a^4b^6$.

Контрольная работа № 3

Тема. Умножение одночлена на многочлен.

Умножение многочлена на многочлен.

Разложение многочленов на множители

1. Представьте в виде многочлена стандартного вида выражение:
1) $3x(x^3 - 4x + 6)$; 3) $(4a - 7b)(5a + 6b)$;
2) $(x - 3)(2x + 1)$; 4) $(y + 2)(y^2 + y - 8)$.
2. Разложите на множители:
1) $5a^2 - 20ab$; 3) $3a - 3b + ax - bx$.
2) $7x^3 - 14x^5$;
3. Решите уравнение $4x^2 - 12x = 0$.
4. Упростите выражение $2a(3a - 5) - (a - 3)(a - 7)$.
5. Решите уравнение:
1) $\frac{2x+9}{4} - \frac{x-2}{6} = 3$;
2) $(2x - 3)(x + 7) = (x + 4)(2x - 3) + 3$.
6. Найдите значение выражения $18xy + 6x - 24y - 8$, если $x = 1\frac{2}{3}$, $y = 0,4$.

7. Докажите, что значение выражения $16^5 - 8^6$ кратно 3.
8. Разложите на множители трёхчлен $x^2 + 8x + 15$.

Контрольная работа № 4

Тема. Формулы сокращённого умножения

1. Представьте в виде многочлена выражение:
 1) $(a + 7)^2$; 3) $(m - 6)(m + 6)$;
 2) $(3x - 4y)^2$; 4) $(5a + 8b)(8b - 5a)$.
2. Разложите на множители:
 1) $a^2 - 9$; 3) $25x^2 - 16$;
 2) $b^2 + 10b + 25$; 4) $9x^2 - 12xy + 4y^2$.
3. Упростите выражение $(x - 1)^2 - (x + 3)(x - 3)$.
4. Решите уравнение:
 $(2y - 3)(3y + 1) + 2(y - 5)(y + 5) = 2(1 - 2y)^2 + 6y$.
5. Представьте в виде произведения выражение $(6a - 7)^2 - (4a - 2)^2$.
6. Упростите выражение $(a + 1)(a - 1)(a^2 + 1) - (9 + a^2)^2$ и найдите его значение при $a = \frac{1}{3}$.
7. Докажите, что выражение $x^2 - 4x + 5$ принимает положительные значения при всех значениях x .

Контрольная работа № 5

Тема. Сумма и разность кубов двух выражений.

Применение различных способов разложения многочлена на множители

1. Разложите на множители:
 1) $m^3 + 27n^3$; 4) $2ab + 10b - 2a - 10$;
 2) $x^3 - 64xy^2$; 5) $a^4 - 16$.
 3) $-3a^2 + 18a - 27$;
2. Упростите выражение $(2a - 1)(4a^2 + 2a + 1)$ и найдите его значение при $a = -\frac{1}{2}$.

3. Разложите на множители:

- 1) $x^2 - y^2 + x - y$; 3) $ac^4 - c^4 - ac^2 + c^2$;
2) $4x^2 - 4xy + y^2 - 9$; 4) $4 - m^2 + 2mn - n^2$.

4. Решите уравнение:

- 1) $6x^3 - 24x = 0$; 3) $x^3 - 4x^2 - 9x + 36 = 0$.
2) $25x^3 - 10x^2 + x = 0$;

5. Докажите, что значение выражения $2^{12} + 5^3$ делится нацело на 21.**6. Известно, что $a + b = 5$, $ab = -2$. Найдите значение выражения $(a - b)^2$.****Контрольная работа № 6****Тема. Функции****1. Функция задана формулой $y = -2x + 7$. Определите:**

- 1) значение функции, если значение аргумента равно 6;
2) значение аргумента, при котором значение функции равно -9;
3) проходит ли график функции через точку $A(-4; 15)$.

2. Постройте график функции $y = 3x - 2$. Пользуясь графиком, найдите:

- 1) значение функции, если значение аргумента равно 2;
2) значение аргумента, при котором значение функции равно -5.

3. Не выполняя построения, найдите координаты точек пересечения графика функции $y = 0,5x - 3$ с осями координат.**4. При каком значении k график функции $y = kx - 6$ проходит через точку $A(-2; 20)$?****5. Постройте график функции:**

$$y = \begin{cases} -2x, & \text{если } x \leq 2, \\ -4, & \text{если } x > 2. \end{cases}$$

Контрольная работа № 7

Тема. Системы линейных уравнений с двумя переменными

- Решите методом подстановки систему уравнений

$$\begin{cases} x - 3y = 8, \\ 2x - y = 6. \end{cases}$$
- Решите методом сложения систему уравнений

$$\begin{cases} 4x - 5y = -83, \\ 2x + 5y = 29. \end{cases}$$
- Решите графически систему уравнений

$$\begin{cases} x - y = 5, \\ x + 2y = -1. \end{cases}$$
- Из двух сёл, расстояние между которыми равно 20 км, одновременно вышли навстречу друг другу два пешехода и встретились через 2 ч после начала движения. Найдите скорость каждого пешехода, если известно, что первый пешеход проходит за 4 ч на 12 км больше, чем второй за 3 ч.
- Решите систему уравнений:

1) $\begin{cases} 7x + 5y = 19, \\ 4x - 3y = 5; \end{cases}$	2) $\begin{cases} 3x - 2y = 6, \\ 12x - 8y = 20. \end{cases}$
--	---
- При каком значении a система уравнений

$$\begin{cases} 4x + 7y = 6, \\ ax - 14y = -12 \end{cases}$$
 имеет бесконечно много решений?

Контрольная работа № 8

Тема. Обобщение и систематизация знаний учащихся

- Упростите выражение $(4x - 3y)^2 - (2x + y)(3x - 5y)$.
- Разложите на множители:

1) $25x^3y^2 - 4xy^4$;	2) $45 - 30a + 5a^2$.
-------------------------	------------------------
- График функции $y = kx + b$ пересекает оси координат в точках $A(0; 4)$ и $B(-2; 0)$. Найдите значения k и b .

4. Решите систему уравнений $\begin{cases} 4x + y = -10, \\ 5x - 2y = -19. \end{cases}$
5. Найдите четыре последовательных натуральных числа таких, что произведение третьего и четвёртого из этих чисел на 34 больше произведения первого и второго.
6. Решите уравнение $x^2 + y^2 + 10x + 6y + 34 = 0$.

Вариант 2

Контрольная работа № 1

Тема. Линейное уравнение с одной переменной

1. Решите уравнение:
1) $11x - 9 = 4x + 19$; 2) $7x - 5(2x + 1) = 5x + 15$.
2. В одном мешке было в 4 раза больше сахара, чем в другом. Когда из первого мешка взяли 10 кг сахара, а во второй досыпали 5 кг, то в мешках сахара стало поровну. Сколько килограммов сахара было в каждом мешке сначала?
3. Решите уравнение:
1) $(14y + 21)(1,8 - 0,3y) = 0$;
2) $2(4x + 1) - x = 7x + 3$.
4. В одном контейнере было 200 кг яблок, а в другом — 120 кг. Из первого контейнера брали ежедневно по 30 кг, а из второго — по 25 кг. Через сколько дней в первом контейнере останется в 4 раза больше яблок, чем во втором?
5. При каком значении a уравнение $(a - 3)x = 8$:
1) имеет корень, равный 4;
2) не имеет корней?

Контрольная работа № 2

Тема. Степень с натуральным показателем.

Одночлены. Многочлены.

Сложение и вычитание многочленов

1. Найдите значение выражения $2,5 \cdot 2^4 - 7^2$.
2. Представьте в виде степени выражение:
1) $x^7 \cdot x^6$; 3) $(x^7)^5$;
2) $x^7 : x^5$; 4) $\frac{(x^3)^6 \cdot x^4}{x^{18}}$.
3. Преобразуйте выражение в одночлен стандартного вида:
1) $-4m^3n^5 \cdot 5n^2 \cdot m^4$; 2) $(-3m^7n^2)^4$.

4. Представьте в виде многочлена стандартного вида выражение $(7x^2 - 4x + 8) - (4x^2 + x - 5)$.
5. Вычислите:
 1) $\frac{8^{10} \cdot 27^3}{9^9}$; 2) $\left(5\frac{1}{3}\right)^7 \cdot \left(\frac{3}{16}\right)^6$.
6. Упростите выражение $8x^3y^4 \cdot (-0,5x^2y^5)^3$.
7. Вместо звёздочки запишите такой многочлен, чтобы образовалось тождество $(7m^4 - 9m^2n + n^2) - (*) = 3m^4 + 6m^2n$.
8. Докажите, что значение выражения $(7n + 19) - (3 + 5n)$ кратно 2 при любом натуральном значении n .
9. Известно, что $3m^4n = -2$. Найдите значение выражения:
 1) $-12m^4n$; 2) $3m^8n^2$.

Контрольная работа № 3

Тема. Умножение одночлена на многочлен.

Умножение многочлена на многочлен.

Разложение многочленов на множители

1. Представьте в виде многочлена стандартного вида выражение:
 1) $5a(a^4 - 6a^2 + 3)$; 3) $(6m + 5n)(7m - 3n)$;
 2) $(x + 4)(3x - 2)$; 4) $(x + 5)(x^2 + x - 6)$.
2. Разложите на множители:
 1) $18xy - 6x^2$; 3) $4x - 4y + cx - cy$.
 2) $15a^6 - 3a^4$;
3. Решите уравнение $3x^2 + 9x = 0$.
4. Упростите выражение $7b(2b + 3) - (b + 6)(b - 5)$.
5. Решите уравнение:
 1) $\frac{3x - 7}{8} - \frac{x - 3}{8} = 1$;
 2) $(3x + 4)(4x - 3) - 5 = (2x + 5)(6x - 7)$.
6. Найдите значение выражения $24ab + 32a - 3b - 4$, если $a = 0,3$, $b = -1\frac{2}{3}$.

7. Докажите, что значение выражения $27^4 - 9^5$ кратно 8.
8. Разложите на множители трёхчлен $x^2 - 9x + 18$.

Контрольная работа № 4

Тема. Формулы сокращённого умножения

1. Представьте в виде многочлена выражение:
 - 1) $(c - 6)^2$; 3) $(5 - a)(5 + a)$;
 - 2) $(2a - 3b)^2$; 4) $(7x + 10y)(10y - 7x)$.
2. Разложите на множители:
 - 1) $b^2 - 49$; 3) $100 - 9x^2$;
 - 2) $c^2 - 8c + 16$; 4) $4a^2 + 20ab + 25b^2$.
3. Упростите выражение $(x - 2)(x + 2) - (x - 5)^2$.
4. Решите уравнение:
 $4(3y + 1)^2 - 27 = (4y + 9)(4y - 9) + 2(5y + 2)(2y - 7)$.
5. Представьте в виде произведения выражение $(4b - 9)^2 - (3b + 8)^2$.
6. Упростите выражение $(3 - b)(3 + b)(9 + b^2) + (4 + b^2)^2$ и найдите его значение при $b = \frac{1}{2}$.
7. Докажите, что выражение $x^2 - 14x + 51$ принимает положительные значения при всех значениях x .

Контрольная работа № 5

Тема. Сумма и разность кубов двух выражений. Применение различных способов разложения многочлена на множители

1. Разложите на множители:
 - 1) $b^3 - 8c^3$; 4) $5ab - 15b - 5a + 15$;
 - 2) $49x^2y - y^3$; 5) $a^4 - 1$.
 - 3) $-7a^2 + 14a - 7$;
2. Упростите выражение $(3a + 1)(9a^2 - 3a + 1)$ и найдите его значение при $a = \frac{1}{3}$.

3. Разложите на множители:
1) $a + b + a^2 - b^2$; 3) $x^3y^2 - x^3 - xy^2 + x$;
2) $9a^2 - 6ab + b^2 - 16$; 4) $1 - x^2 + 4xy - 4y^2$.
4. Решите уравнение:
1) $2x^3 - 50x = 0$; 3) $x^3 + 2x^2 - 36x - 72 = 0$.
2) $16x^3 + 8x^2 + x = 0$;
5. Докажите, что значение выражения $3^9 - 4^8$ делится нацело на 23.
6. Известно, что $a - b = 7$, $ab = -4$. Найдите значение выражения $(a + b)^2$.

Контрольная работа № 6

Тема. Функции

1. Функция задана формулой $y = 8x - 3$. Определите:
1) значение функции, если значение аргумента равно 2;
2) значение аргумента, при котором значение функции равно -19;
3) проходит ли график функции через точку $B(-2; -13)$.
2. Постройте график функции $y = -2x + 5$. Пользуясь графиком, найдите:
1) значение функции, если значение аргумента равно 2;
2) значение аргумента, при котором значение функции равно -1.
3. Не выполняя построения, найдите координаты точек пересечения графика функции $y = -0,8x + 4$ с осями координат.
4. При каком значении k график функции $y = kx - 4$ проходит через точку $B(14; -32)$?
5. Постройте график функции:

$$y = \begin{cases} -2, & \text{если } x < -4, \\ 0,5x, & \text{если } x \geq -4. \end{cases}$$

Контрольная работа № 7

Тема. Системы линейных уравнений с двумя переменными

- Решите методом подстановки систему уравнений

$$\begin{cases} x + 4y = -6, \\ 3x - y = 8. \end{cases}$$
- Решите методом сложения систему уравнений

$$\begin{cases} 7x + 3y = 43, \\ 4x - 3y = 67. \end{cases}$$
- Решите графически систему уравнений $\begin{cases} x + y = 8, \\ 2x - y = 3. \end{cases}$
- Из двух городов, расстояние между которыми равно 52 км, одновременно выехали навстречу друг другу два велосипедиста и встретились через 2 ч после начала движения. Найдите скорость каждого велосипедиста, если известно, что первый велосипедист проезжает за 3 ч на 18 км больше, чем второй за 2 ч.
- Решите систему уравнений:
 1) $\begin{cases} 3x - 2y = 5, \\ 11x + 3y = 39; \end{cases}$ 2) $\begin{cases} 5x - 4y = 8, \\ 15x - 12y = 18. \end{cases}$
- При каком значении a система уравнений

$$\begin{cases} -3x + ay = -6, \\ 9x - 3y = 18 \end{cases}$$
 имеет бесконечно много решений?

Контрольная работа № 8

Тема. Обобщение и систематизация знаний учащихся

- Упростите выражение $(7a + 2b)^2 - (3a - b)(4a + 5b)$.
- Разложите на множители:
 1) $36m^2n^3 - 49m^4n$; 2) $50 + 20x + 2x^2$.
- График функции $y = kx + b$ пересекает оси координат в точках $A(2; 0)$ и $B(0; -4)$. Найдите значения k и b .

4. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} 3x - y = 17, \\ 2x + 3y = -7. \end{cases}$$
5. Найдите четыре последовательных натуральных числа таких, что произведение второго и четвёртого из этих чисел на 31 больше произведения первого и третьего.
6. Решите уравнение $x^2 + y^2 - 8x + 12y + 52 = 0$.

Содержание

От авторов	3
Упражнения	4
Вариант 1	4
Вариант 2	35
Вариант 3	67
Контрольные работы	99
Вариант 1	99
Вариант 2	105

Учебное издание

Мерзляк Аркадий Григорьевич
Полонский Виталий Борисович
Рабинович Ефим Михайлович
Якир Михаил Семёнович

Алгебра

Дидактические материалы

7 класс

**Пособие для учащихся
общеобразовательных организаций**

Редактор Н.В. Самсонова
Художественный редактор Д.Э. Буланкин
Макет Д.Э. Буланкин
Внешнее оформление Л.В. Чайко
Компьютерная верстка О.В. Поповой
Технический редактор Л.В. Коновалова
Корректор О.А. Мерзликина

Подписано в печать 23.05.17. Формат 60×84/16
Гарнитура SchoolBookC. Печать офсетная
Печ. л. 7,0. Тираж 20 000 экз. Заказ № 6208.

ООО Издательский центр «Вентана-Граф»
123308, г. Москва, ул. Зорге, д. 1, эт. 5
Сайт: drofa-ventana.ru



Предложения и замечания по содержанию и оформлению книги
можно отправлять по электронному адресу: expert@drofa-ventana.ru

По вопросам приобретения продукции издательства обращайтесь:
тел.: 8-800-700-64-83; e-mail: sales@vgf.ru; сайт: drofa-ventana.ru/buy/

Отпечатано с готовых файлов заказчика
в АО «Первая Образцовая типография»,
филиал «УЛЬЯНОВСКИЙ ДОМ ПЕЧАТИ»
432980, г. Ульяновск, ул. Гончарова, 14