

**ЗАДАНИЯ АТТЕСТАЦИОННОЙ РАБОТЫ ПО МАТЕМАТИКЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ОСНОВНЫМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ
ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
в 2019 году**

ЧАСТЬ I

1. Задания с кратким ответом по разделу «Числа и вычисления»

Инструкция. Запишите только ответ.

- 1.1. Выполните возведение в степень $\left(-\frac{2a^3}{c^2}\right)^5$.
- 1.2. Выполните возведение в степень $\left(-\frac{5x^4}{y^3}\right)^4$.
- 1.3. Выполните действия $12 - \left(3,1 + 5\frac{3}{4}\right)$.
- 1.4. Выполните действия $10 \cdot \left(7,6 - 4\frac{3}{4}\right)$.
- 1.5. Вычислите $\frac{21}{17,5 \cdot 0,8}$.
- 1.6. Вычислите $\frac{6,8 - 4,7}{3,5}$.
- 1.7. Вычислите $\left(\frac{9}{17} - \frac{11}{34}\right) \cdot \frac{17}{28}$.
- 1.8. Вычислите $\frac{\sqrt{3} \cdot \sqrt{15}}{\sqrt{5}}$.
- 1.9. Вычислите $(-6 + 1,2) : (-0,8)$.
- 1.10. Вычислите $\left(2\frac{3}{4} - 2\frac{1}{5}\right) \cdot 16$.
- 1.11. Вычислите $0,7 : \left(1 + \frac{1}{6}\right)$.
- 1.12. Вычислите $(-2,16 - 4,24) : (-16)$.
- 1.13. Вычислите значение выражения $(-2)^{-2} + 0,4^{-1} - (\sqrt{7})^0$.
- 1.14. Вычислите значение выражения $\frac{c^2}{9}$ при $c = 3\sqrt{5}$.
- 1.15. Вычислите значение выражения $\sqrt{2}(\sqrt{50} - \sqrt{32})$.
- 1.16. Вычислите, чему равна разность 2400 м – 0,8 км.
- 1.17. Вычислите, чему равна сумма 3,6 т + 760 кг.
- 1.18. Вычислите: $\left(6,5 - 8\frac{3}{4}\right) : \frac{1}{8}$.
- 1.19.

- 1.20. Вычислите: $54 \cdot \left(-\frac{1}{3}\right)^3$.
- 1.21. Для пополнения школьной библиотеки было потрачено 5600 руб., из которых 20% потратили на книги по математике. Сколько денег было потрачено на приобретение книг по математике?
- 1.22. За 7 часов токарь может изготовить 252 детали. Сколько таких же деталей он может изготовить за 5 часов?
- 1.23. Из 150 желтых, 240 белых и 360 алых роз сделали одинаковые букеты. Сколько вышло букетов, если в каждом букете было наибольшее количество роз каждого цвета, причем роз каждого цвета было поровну?
- 1.24. Каково процентное содержание воды в мёде, если 400 г мёда содержит 68 г воды?
- 1.25. Каково процентное содержание железа в железной руде, если в 400 г железной руды содержится 284 г железа?
- 1.26. Какое из данных чисел является наибольшим? 1) 12; 2) $\sqrt{147}$; 3) $\sqrt{139}$; 4) 11,9.
- 1.27. Какое число получится при уменьшении числа 155 на 20%?
- 1.28. Какое число получится, если число 160 увеличить на 25%?
- 1.29. Какой наименьшей длины надо сделать заготовки проволоки, чтобы можно было их разрезать на куски 14 м или 8 м так, чтобы не было отходов?
- 1.30. Найдите дробь с числителем 56, равную дроби $\frac{7}{5}$.
- 1.31. Найдите дробь со знаменателем 52, равную дроби $\frac{3}{4}$.
- 1.32. Найдите значение выражения $-5 \cdot \left(\frac{2}{5}\right)^2 - 0,5$.
- 1.33. Найдите значение выражения $\sqrt{2^6 \cdot 7^2}$.
- 1.34. Найдите значение выражения $\sqrt{45} \cdot \sqrt{5}$.
- 1.35. Найдите значение выражения $\frac{6}{(2\sqrt{3})^2}$.
- 1.36. Найдите значение выражения $(\sqrt{47} + 1)^2$.
- 1.37. Найдите значение выражения $\sqrt{1690 \cdot 6,4}$.
- 1.38. Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{108}}{\sqrt{3}}$.
- 1.39. Найдите значение выражения $(\sqrt{17} - 5)(\sqrt{17} + 5)$.
- 1.40. Найдите значение выражения $(0,5)^{-14} \cdot (0,5)^{-19} : (0,5)^{-34}$.

- 1.41. Найдите значение выражения $\frac{8^{-5} \cdot 8^{-4}}{8^{-8}}$.
- 1.42. Найдите значение выражения $\frac{|m|}{|n|}$, если $m = -5,16$, $n = 0,06$.
- 1.43. Найдите значение выражения $5c - \frac{25c^2 + 1}{5c}$ при $c = \frac{1}{15}$.
- 1.44. Найдите значение выражения $0,5a + b$ при $a = -1,2$ и $b = 2$.
- 1.45. Найдите значение выражения $3m - \frac{9m^2 - 1}{3m}$ при $m = \frac{1}{9}$.
- 1.46. Найдите значение выражения $16a^{-2}b^5$ при $a = 2$, $b = -1$.
- 1.47. Найдите значение выражения $b + \frac{8a - b^2}{b}$ при $a = -35$, $b = 4$.
- 1.48. Найдите значение выражения $c + \frac{14m - c^2}{c}$ при $m = -25$, $c = 7$.
- 1.49. Найдите значение выражения $x + 10y$ при $x = -1,5$ и $y = -\frac{1}{5}$.
- 1.50. Найдите значение выражения $(-7 + 2,8) : (-0,6)$.
- 1.51. Найдите число, которое нужно прибавить к числителю дроби $\frac{3}{7}$, чтобы дробь увеличилась в 3 раза.
- 1.52. Найдите число, 2% которого составляет 4.
- 1.53. Найдите число, которое после уменьшения на 16% равно 25,2.
- 1.54. Напишите все простые числа, которые больше 13, но меньше 27.
- 1.55. Напишите все составные числа, которые удовлетворяют неравенству $68 < x < 77$.
- 1.56. Освободитесь от иррациональности в знаменателе $\frac{2}{\sqrt{3} - 1}$.
- 1.57. Оцените периметр квадрата со стороной b см, если $0,4 < b < 0,7$.
- 1.58. Оцените сторону a см квадрата, если его периметр P удовлетворяет условию $1,2 < P < 1,8$.
- 1.59. Сколько процентов составляет число 119 от числа 700?
- 1.60. Сколько процентов составляет число 36 от числа 180?
- 1.61. Сколько процентов часа составляют 18 минут?
- 1.62. Сколько процентов составляет число 12 от 8?
- 1.63. Сколько целых чисел расположено между $-\sqrt{23}$ и $\sqrt{10}$?
- 1.64. Сократите дробь $\frac{\sqrt{50}}{5}$

- 1.65. Сократите дробь $\frac{15a^8b^3}{12a^4b^9}$.
- 1.66. Сравните числа $6\sqrt{5}$ и $5\sqrt{6}$.
- 1.67. Среди учащихся класса 15 мальчиков, что составляет $\frac{5}{8}$ учащихся класса. Сколько всего учащихся в классе?
- 1.68. Укажите все целые числа, расположенные между $-\sqrt{29}$ и $-4,2$.
- 1.69. Укажите два последовательных целых числа, между которыми находится число $\sqrt{91,35}$.
- 1.70. Укажите два последовательных целых числа, между которыми находится число $-\sqrt{63,17}$.
- 1.71. Упростите выражение $45a^4b^5 \cdot \frac{b}{9a^8}$.
- 1.72. Упростите выражение $24m^3n^2 \cdot \frac{n^4}{8m^6}$.
- 1.73. Упростите выражение $\sqrt{27} - \sqrt{12} + \sqrt{300}$.
- 1.74. Упростите выражение $\frac{42n^4}{p^5} : (7np)$.
- 1.75. Упростите выражение $\frac{5m-9}{m-2} - \frac{3-2m}{2-m}$.
- 1.76. Упростите выражение $-7a^2b^3 \cdot (-0,4ab)$.
- 1.77. Упростите выражение $\frac{7c+5}{1-3c} + \frac{4c+6}{3c-1}$.
- 1.78. Упростите выражение $\frac{28a}{c^3} : (4a^4c)$.
- 1.79. Упростите выражение $-4p^2n \cdot (-0,6p^3n^4)$.
- 1.80. 20% некоторого числа составляют 37. Найдите это число.
- 1.81. 25% некоторого числа составляют 107. Найдите это число.

2. Задания с кратким ответом по разделу «Уравнения и неравенства»

Инструкция. Запишите только ответ.

2.1. Известно, что $a > b$. Какое из неравенств является НЕВЕРНЫМ?

А) $a - 0,4 > b - 0,4$; Б) $0,4a > 0,4b$; В) $a + 0,4 > b + 0,4$; Г) $-0,4a > -0,4b$.

2.2. Известно, что $c < d$. Укажите ошибочное утверждение.

А) $-5c < -5d$; Б) $5c < 5d$; В) $c + 5 < d + 5$; Г) $c - 5 < d - 5$.

2.3. Найдите корень уравнения $\frac{11}{x+3} = 10$.

2.4. Определите, при каких значениях переменной имеет смысл выражение $\sqrt{24-6x} + \frac{3}{x-2}$.

2.5. При каких значениях переменной выражение $\sqrt{6-x} + \sqrt{5+x}$ имеет смысл?

2.6. При каких значениях переменной выражение $\frac{12}{\sqrt{32-4x}}$ имеет смысл?

2.7. Решите неравенство $3(7-x) < 2x + 5$. Укажите наименьшее целое решение.

2.8. Решите систему неравенств $\begin{cases} 5x > 20, \\ 3x \leq 18. \end{cases}$ Найдите среднее арифметическое её целых решений.

2.9. Решите систему неравенств $\begin{cases} -2x \leq -4, \\ 3x < 21. \end{cases}$

2.10. Решите систему уравнений $\begin{cases} 3x - y = 17, \\ 2x + 3y = -7. \end{cases}$

2.11. Решите систему неравенств $\begin{cases} -3x < 12, \\ 5x \leq 30. \end{cases}$

2.12. Решите уравнение $12 - 3x = 4x + 8$.

2.13. Решите уравнение $|x + 3| = 7$.

2.14. Решите уравнение $-1 - 3x = 2x + 1$.

2.15. Решите уравнение $|x - 2| = 5$.

2.16. Решите уравнение $\frac{2x+1}{5} = \frac{1}{4}$.

- 2.17. Укажите, при каких значениях переменной выражение $\frac{15}{\sqrt{18-3x}}$ имеет смысл.
- 2.18. Укажите решение неравенства $6x - 3(4x + 1) > 6$.
- 2.19. Укажите уравнения, которые не имеют решений.
 А) $x^2 + 12x + 36 = 0$; Б) $x^2 + x - 36 = 0$; В) $x^2 + x + 36 = 0$; Г) $x^2 + 12x - 36 = 0$.
- 2.20. Укажите уравнения, которые не имеют решений.
 А) $x^2 - 11x + 5 = 0$; Б) $x^2 - 6x + 11 = 0$; В) $x^2 + 14x + 49 = 0$; Г) $x^2 + x - 7 = 0$.

3. Задания с кратким ответом по разделу «Функции»

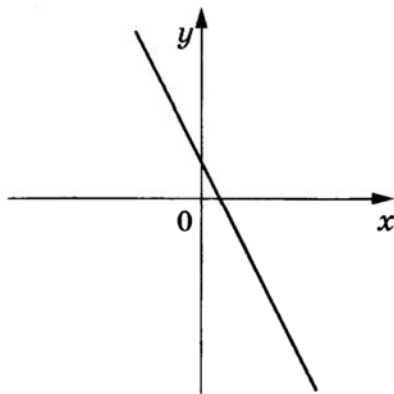
Инструкция. Запишите только ответ.

- 3.1. График какой из функций пересекает график функции $y = 7x - 2$?
 А) $y = 2x - 7$; Б) $y = 7x$; В) $y = 7x - 1$; Г) $y = 3 + 7x$.
- 3.2. Графиком какой из функций является горизонтальная прямая?
 А) $y = \frac{1}{9}$; Б) $y = \frac{1}{9} - x$; В) $y = \frac{1}{9}x + 1$; Г) $y = \frac{1}{9}x$.
- 3.3. График функции $y = -x^2$ перенесли параллельно на 3 единицы вверх. Определите, график какой функции получили.
- 3.4. Дана функция $f(x) = \begin{cases} x^3, & \text{если } 0 \leq x \leq 1, \\ 3x - 2, & \text{если } x > 1. \end{cases}$ Найдите $f\left(\frac{1}{3}\right)$.
- 3.5. Дана функция $f(x) = \begin{cases} x^2, & \text{если } 0 \leq x \leq 1, \\ 2x - 1, & \text{если } x > 1. \end{cases}$ Найдите $f\left(\frac{1}{2}\right)$.
- 3.6. Какая формула задает функцию с аргументом x ?
 А) $y^2 = 4 - x^2$; Б) $y^2 = 4 + x^2$; В) $y = |x|$; Г) $|y| = x^2$.
- 3.7. Найдите координаты точки пересечения графика уравнения $6x - 7y = 42$ с осью абсцисс.
- 3.8. Найдите координаты точки пересечения графика функции $y = -3x^2 + 10x - 7$ с осью ординат.
- 3.9. Найдите нули функции $y = 2x^2 + 3x - 2$.
- 3.10. Найдите нули функции $y = x^2 + 4x - 21$.
- 3.11. Найдите область определения функции $y = \frac{12}{\sqrt{6+x}} + \sqrt{11-x}$.

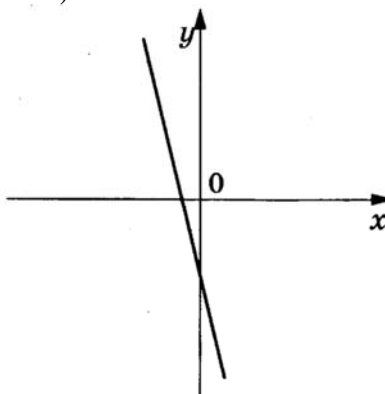
- 3.12. Найдите область определения функции $y = \sqrt{x+7} - \frac{12}{\sqrt{5-x}}$.
- 3.13. Найдите область определения функции $y = \sqrt{10-3x-x^2}$.
- 3.14. Найдите точку пересечения графика функции $7x - 5y = 35$ с осью ординат.
- 3.15. Найдите точку пересечения графика функции $y = 4x^2 + 3x - 7$ с осью ординат.
- 3.16. Определите формулу функции обратной пропорциональности, если её графику принадлежит точка $A(-3; -6)$.
- 3.17. При каком значении переменной функция $y = \frac{9-x}{15+2x}$ не определена?
- 3.18. При каком значении k график функции $y = \frac{k}{x}$ проходит через точку $A\left(\frac{2}{3}; -6\right)$?
- 3.19. Функция задана формулой $f(x) = x^2 + 5x$. Найдите $f(-1)$.
- 3.20. Функция задана формулой $f(x) = x^2 - 3x$. Найдите $f(1)$.
- 3.21. На рисунках изображены графики функций вида $y = kx + b$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов k и b .

ГРАФИКИ

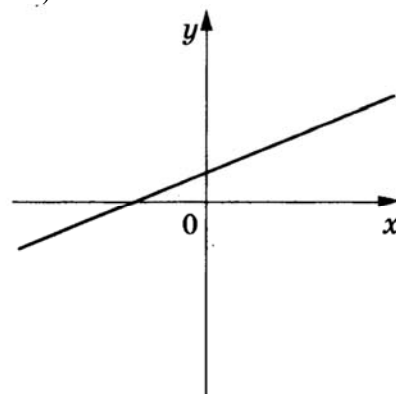
А



Б)



В)



КОЭФФИЦИЕНТЫ

1) $k > 0, b > 0$

2) $k < 0, b > 0$

3) $k < 0, b < 0$.

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А)	Б)	В)

3.22. На рисунках изображены графики функций вида $y = kx + b$. Установите соответствие между знаками коэффициентов k и b и графиками функций.

КОЭФФИЦИЕНТЫ

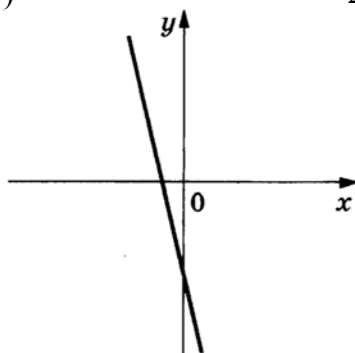
А) $k < 0, b < 0$;

Б) $k < 0, b > 0$;

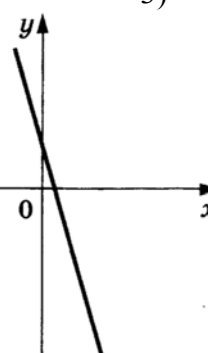
В) $k > 0, b < 0$;

ГРАФИКИ

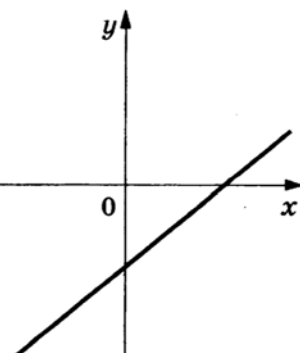
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А)	Б)	В)

3.23. На рисунках изображены графики функций вида $y = ax^2 + bx + c$. Установите соответствие между знаками коэффициентов a и c и графиками функций.

КОЭФФИЦИЕНТЫ

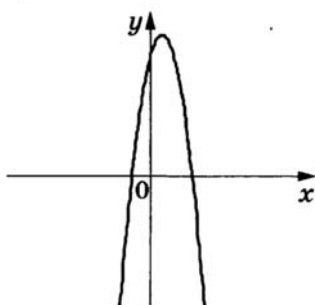
А) $a < 0, c > 0$;

Б) $a > 0, c > 0$;

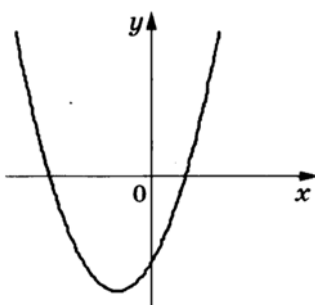
В) $a > 0, c < 0$.

ГРАФИКИ

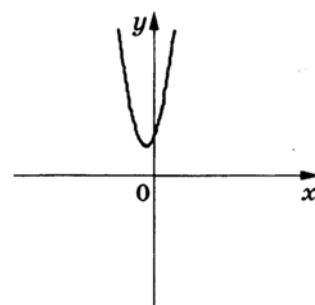
1)



2)



3)



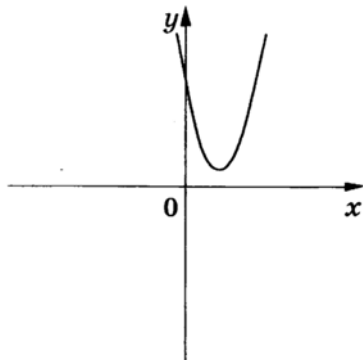
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А)	Б)	В)

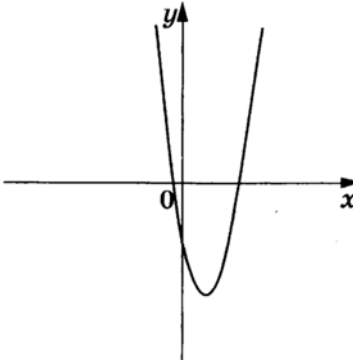
3.24. На рисунках изображены графики функций вида $y = ax^2 + bx + c$. Установите соответствие между знаками коэффициентов a и c и графиками функций.

ГРАФИКИ

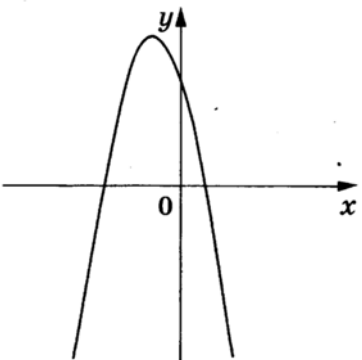
А)



Б)



В)



КОЭФФИЦИЕНТЫ

1) $a < 0, c > 0$;

2) $a > 0, c < 0$;

3) $a > 0, c > 0$.

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А)	Б)	В)

3.25. Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

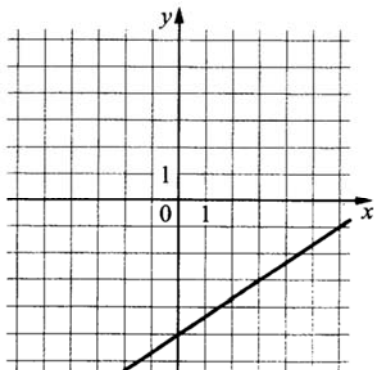
А) $y = -3x^2 + 9x - 4$;

Б) $y = -\frac{6}{x}$;

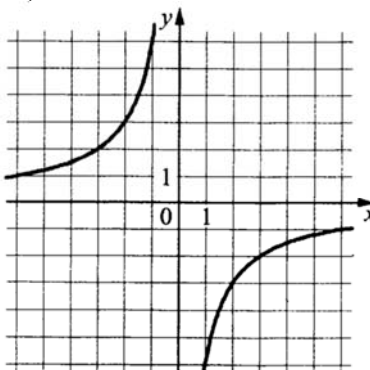
В) $y = \frac{2}{3}x - 5$.

ГРАФИКИ

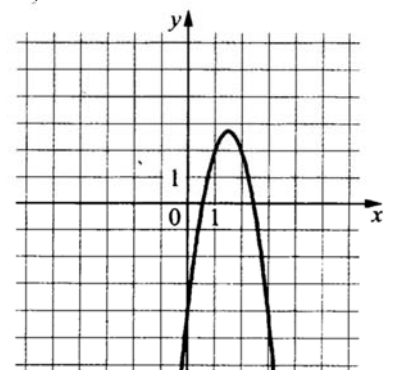
1)



2)



3)



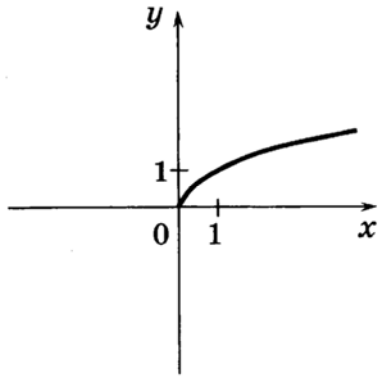
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А)	Б)	В)

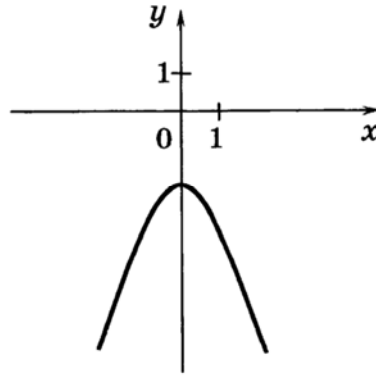
3.26. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

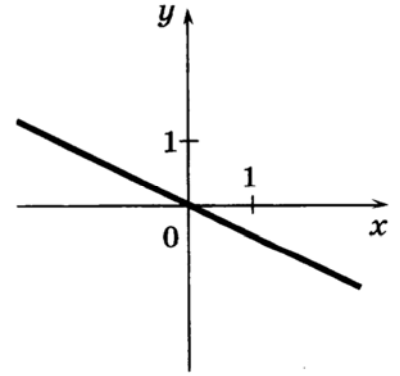
А)



Б)



В)



ФУНКЦИИ

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

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

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А)	Б)	В)

3.27. Установите соответствие между функциями и их графиками

ФУНКЦИИ

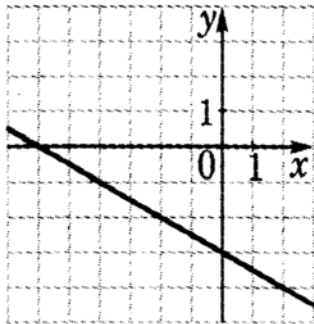
А) $y = 0,5x - 3$;

Б) $y = -0,5x - 3$;

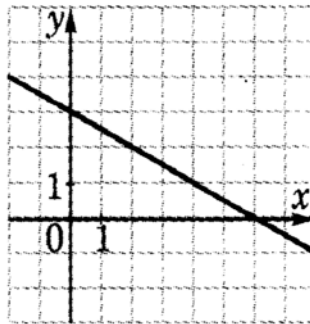
В) $y = -0,5x + 3$.

ГРАФИКИ

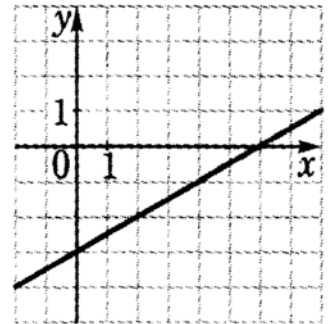
1)



2)



3)



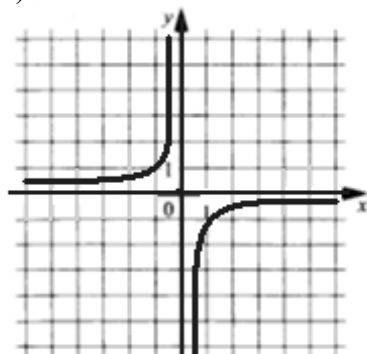
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А)	Б)	В)

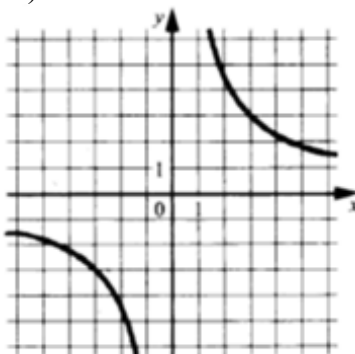
3.28. Установите соответствие между графиками и функциями, которые их задают.

ГРАФИКИ

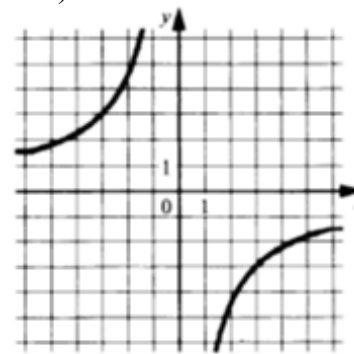
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

1) $y = \frac{9}{x}$;

2) $y = -\frac{9}{x}$;

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А)	Б)	В)

3.29. Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

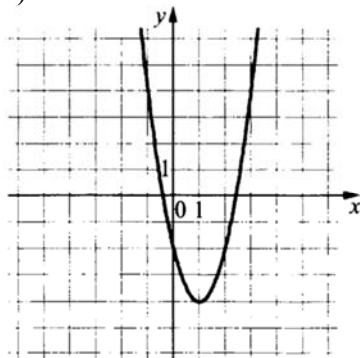
А) $y = -2x^2 - 4x + 2$;

Б) $y = 2x^2 + 4x - 2$;

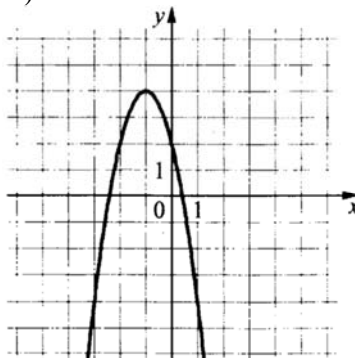
В) $y = 2x^2 - 4x - 2$.

ГРАФИКИ

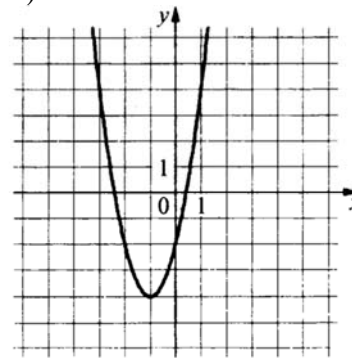
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А)	Б)	В)

3.30. Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

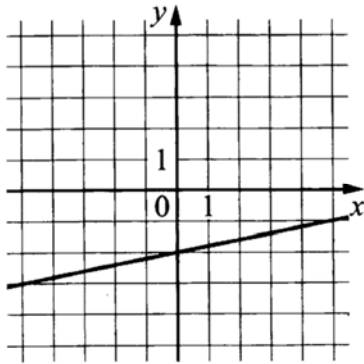
А) $y = \frac{1}{5}x - 2$;

Б) $y = -\frac{1}{5}x + 2$;

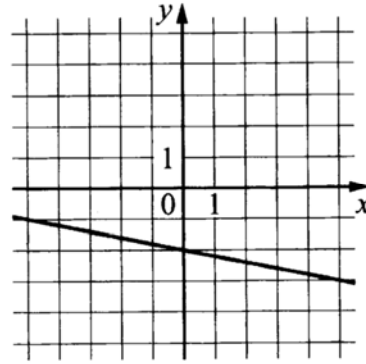
В) $y = -\frac{1}{5}x - 2$.

ГРАФИКИ

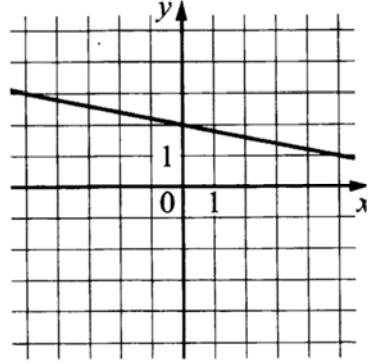
1)



2)



3)



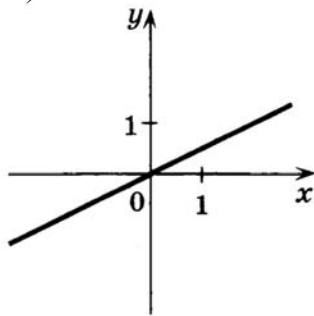
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А)	Б)	В)

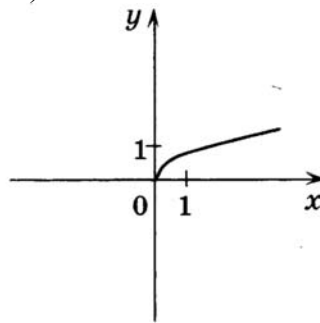
3.31. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

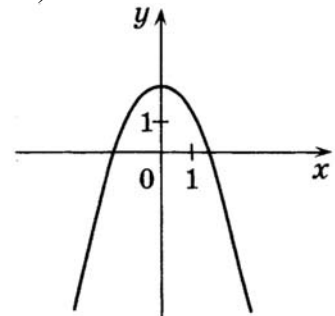
А)



Б)



В)



ФУНКЦИИ

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

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

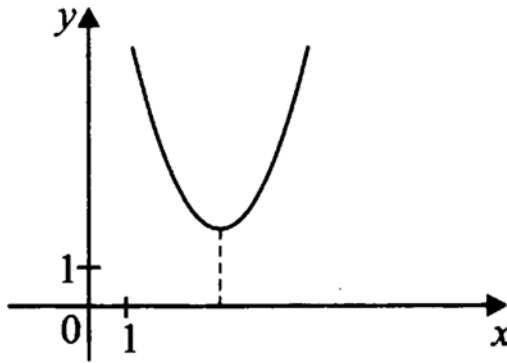
3) $y = \sqrt{x}$.

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А)	Б)	В)

3.32. Установите соответствие между графиком данной параболы и соответствующим уравнением функции.

ГРАФИК



ФУНКЦИИ

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

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

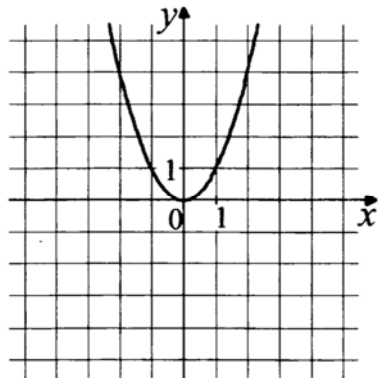
2) $y = (x+3)^2 + 2$;

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

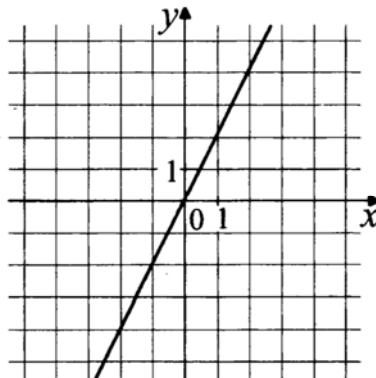
3.33. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

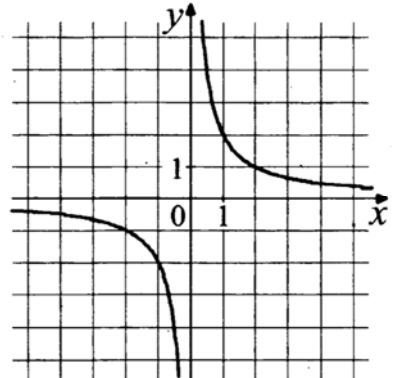
А)



Б)



В)



ФУНКЦИИ

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

2) $y = 2x$;

3) $y = x^2$.

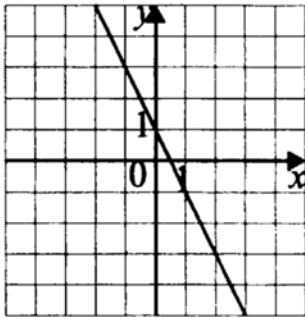
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А)	Б)	В)

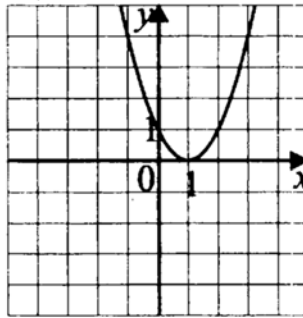
3.34. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

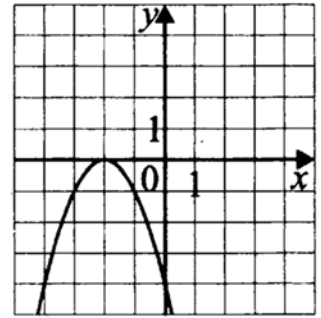
А)



Б)



В)



ФУНКЦИИ

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

2) $y = -2x + 1$

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

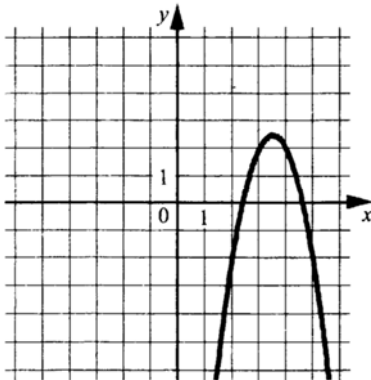
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А)	Б)	В)

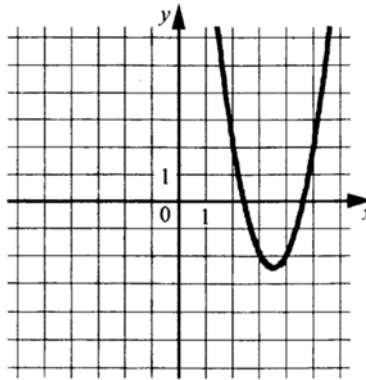
3.35. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают

ГРАФИКИ

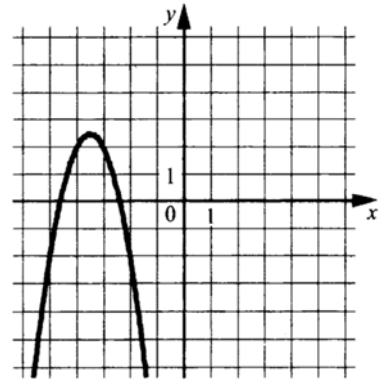
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

1) $y = 2x^2 - 14x + 22$

2) $y = -2x^2 - 14x - 22$

3) $y = -2x^2 + 14x - 22$.

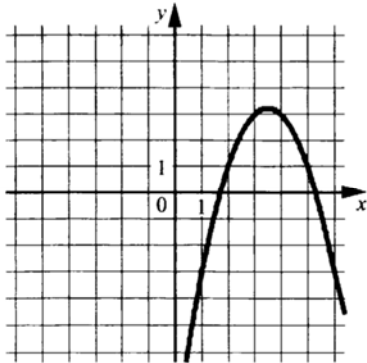
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А)	Б)	В)

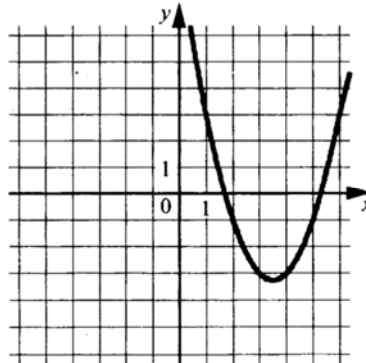
3.36. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

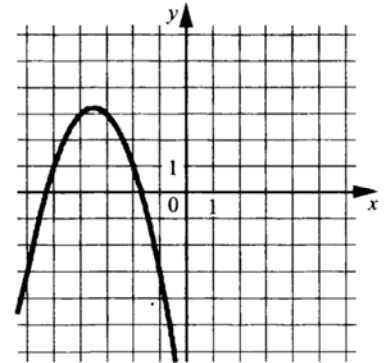
А)



Б)



В)



ФУНКЦИИ

1) $y = x^2 - 7x + 9;$

Б) $y = -x^2 - 7x - 9;$

В) $y = -x^2 + 7x - 9.$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А)	Б)	В)

3.37. Установите соответствие между функциями и их графиками.

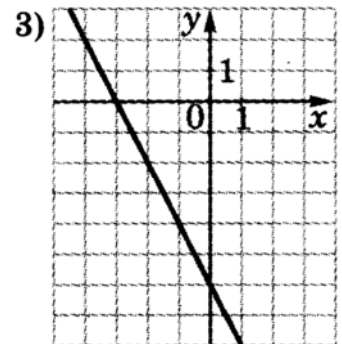
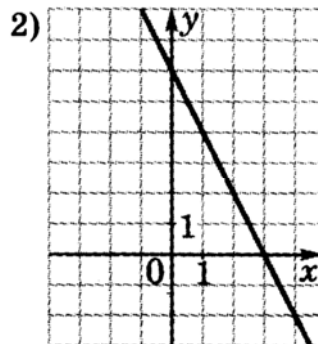
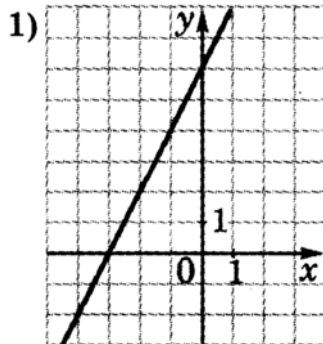
ФУНКЦИИ

А) $y = 2x + 6;$

Б) $y = -2x - 6;$

В) $y = -2x + 6.$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А)	Б)	В)

3.38. Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

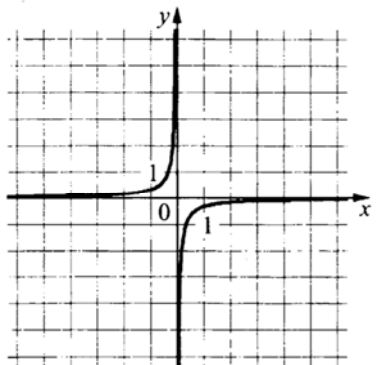
A) $y = \frac{3}{x}$;

Б) $y = -\frac{3}{x}$;

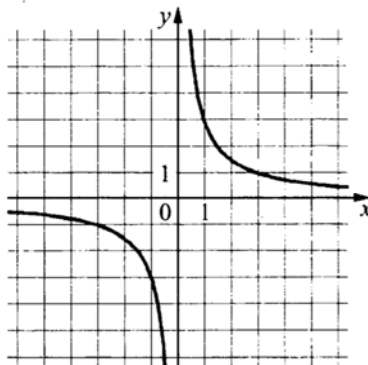
В) $y = -\frac{1}{3x}$.

ГРАФИКИ

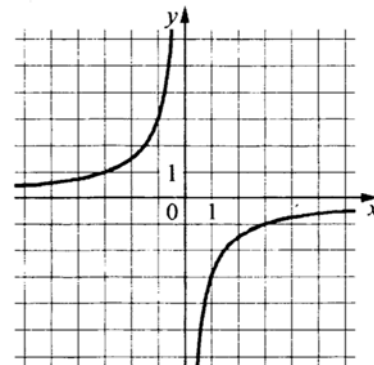
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

A)	Б)	В)

3.39. Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

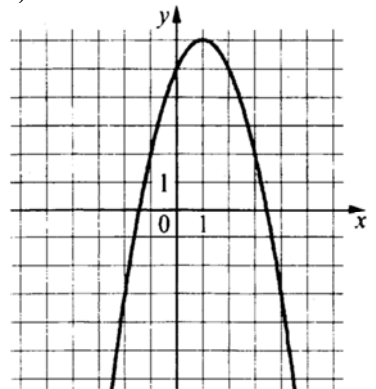
A) $y = -x^2 + 2x + 5$;

Б) $y = x^2 + 2x - 5$;

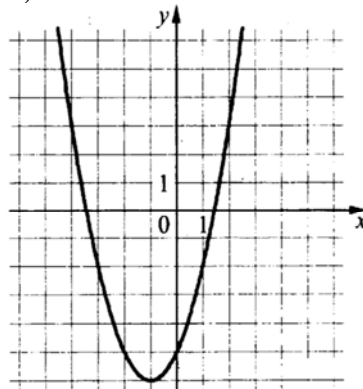
В) $y = -x^2 - 2x + 5$.

ГРАФИКИ

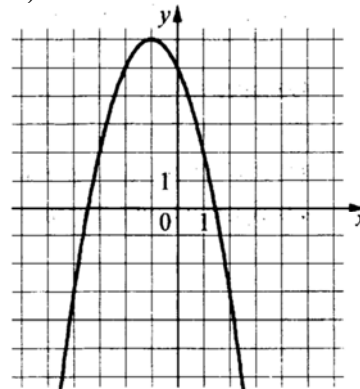
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

A)	Б)	В)

3.40. Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

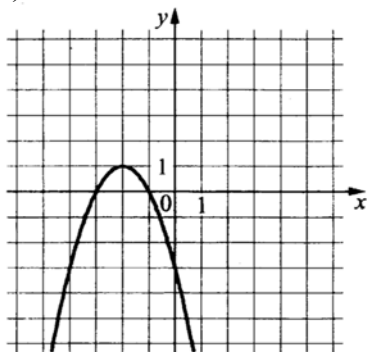
A) $y = -x^2 - 4x - 3$;

Б) $y = -x^2 + 4x - 3$;

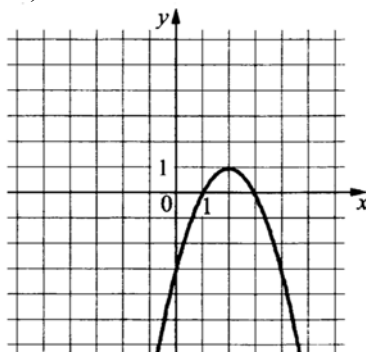
В) $y = x^2 + 4x + 3$.

ГРАФИКИ

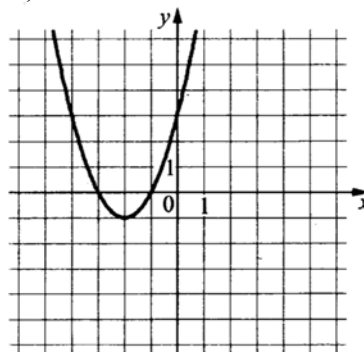
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

A)	Б)	В)

4. Задания с кратким ответом по разделу «Координаты на прямой плоскости»

Инструкция. Запишите только ответ.

- 4.1. Вычислите модуль вектора $\vec{a} \{4; -1\}$.
- 4.2. Дано уравнение окружности $(x+4)^2 + (y-15)^2 = 20$. Укажите центр и радиус этой окружности.
- 4.3. Даны векторы $\vec{a} \{2; -3\}$ и $\vec{b} \{-4; -5\}$. Найдите $2\vec{a} + \vec{b}$.
- 4.4. Даны векторы $\vec{a} \{3; -2\}$ и $\vec{b} \{x; 4\}$. Найдите x , если известно, что $\vec{a} \cdot \vec{b} = 15$.
- 4.5. Даны векторы $\vec{a} \{4; -5\}$ и $\vec{b} \{1; -7\}$. Найдите $|\vec{a} + \vec{b}|$.
- 4.6. Даны точки $A(3; 1)$, $B(-1; 2)$. Найдите координаты вектора \overline{AB} .
- 4.7. Найдите длину отрезка AB , если $A(3; -1)$, $B(-1; 2)$.
- 4.8. Найдите длину отрезка AB , если $A(2; 5)$, $B(-1; 1)$.
- 4.9. Найдите координаты суммы векторов \overline{AB} и \overline{BC} , если $A(2; 4)$, $C(3; -2)$, B – некоторая точка плоскости.
- 4.10. Найдите скалярное произведение векторов $\vec{a} \{-3; 7\}$ и $\vec{b} \{-2; -11\}$.
- 4.11. Найдите скалярное произведение векторов \vec{a} и \vec{b} , если $|\vec{a}| = 7$, $|\vec{b}| = 4$, \vec{a} и \vec{b} , а угол между векторами равен 120 градусам.

- 4.12. Определите вид угла (острый, прямой, тупой) между векторами $\vec{a} \{-3; 5\}$ и $\vec{b} \{-4; -2\}$.
- 4.13. При каком значении a векторы $\vec{m} \{4; a\}$ и $\vec{n} \{-5; 2\}$ перпендикулярны?
- 4.14. При каком значении n векторы $\vec{a} \{n; 8\}$ и $\vec{b} \{-3; 9\}$ перпендикулярны?
- 4.15. При каком значении x векторы $\vec{a} \{4; 2\}$ и $\vec{b} \{x; -4\}$ коллинеарны?
- 4.16. При каком значении y векторы $\vec{a} \{2; 5\}$ и $\vec{b} \{-6; y\}$ коллинеарны?
- 4.17. Составьте уравнение окружности с центром в точке $K(-4; 3)$, если радиус равен 9.
- 4.18. Точка P симметрична точке $C(-3; 5)$ относительно точки $K(1; -7)$. Найдите координаты точки P .
- 4.19. Точка C – середина отрезка AB , $A(-4; 3)$, $C(2; 1)$. Найдите координаты точки B .

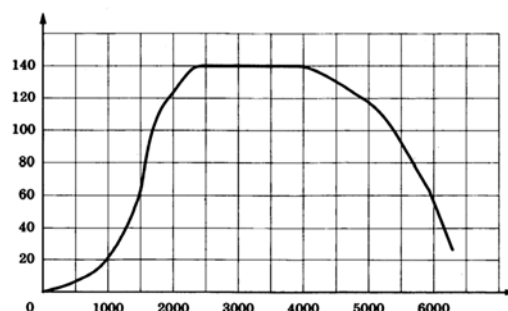
5. Задания с кратким ответом по разделу «Статистика и теория вероятностей»

Инструкция. Запишите только ответ.

- 5.1. В «чёрном» ящике находятся 50 карточек с написанными на них числами от 1 до 50. Найдите вероятность того, что на наугад извлечённой карточке будет написано число, сумма цифр которого больше 10.
- 5.2. В коробке для хранения лотерейных билетов магазина осталось 4 билета, по которым можно получить подарочные сертификаты, 5 билетов, по которым можно получить скидку 50% на покупку и 11 пустых билетов. Найдите вероятность того, что вытянув один билет, не удастся получить подарочный сертификат.
- 5.3. В коробке лежат 42 карандаша, из них 14 – красные, 16 – синие, остальные карандаши – зеленые. Какова вероятность того, что взятый наугад карандаш не будет ни красным, ни синим?
- 5.4. В лыжных гонках участвуют 11 спортсменов из России, 6 спортсменов из Норвегии и 3 спортсмена из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен не из России.
- 5.5. В магазине канцтоваров продается 272 ручки, из них 11 красных, 37 зелёных, 26 фиолетовых, а ещё есть синие и черные, их поровну. Найдите вероятность того, что при случайном выборе одной ручки будет выбрана зелёная или синяя ручка.
- 5.6. В среднем из 75 карманных фонариков, поступивших в продажу, пятнадцать неисправных. Найдите вероятность того, что выбранный наугад в магазине фонарик окажется исправен.
- 5.7. В фирме такси в данный момент свободно 30 машин: 3 черных, 9 жёлтых и 18 зеленых. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшихся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет жёлтое такси.
- 5.8. В школьном концерте принимают участие 16 пятиклассников, 14 шестиклассников, 10 четвероклассников. Какова вероятность того, что с очередным номером будет выступать четвероклассник?

- 5.9. Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет совсем), равна 0,29. Покупатель в магазине выбирает одну шариковую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.
- 5.10. Девочка составила из кубиков слово «КУКЛА». Найдите вероятность того, что на кубике, выбранном случайным образом из представленных, будет написана буква «К».
- 5.11. Кирилл наугад назвал число от 33 до 44. Какова вероятность того, что названное число делится на 2, но не делится на 4?
- 5.12. На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 4 с мясом, 5 с капустой и 21 с вишней. Серёжа наугад берёт один пирожок. Найдите вероятность того, что этот пирожок окажется с вишней.
- 5.13. На экзамене по математике 60 билетов. Олег не выучил 12 из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный билет.
- 5.14. Найдите моду и медиану выборки 2; 8; 4; 6; 9; 11; 9; 4; 9; 12.
- 5.15. Найдите среднее значение выборки 12; 1; 5; 4; 10.
- 5.16. Оля выбирает двузначное число случайным образом. Вероятность какого события больше: выбранное число делится на 10 или выбранное число делится на 12? В ответе напишите меньшую вероятность.
- 5.17. Родительский комитет закупил 25 пазлов для подарков детям в связи с окончанием учебного года, из них 22 с машинками и 3 с видами городов. Подарки распределяются случайным образом между 25 детьми, среди которых есть Саша. Найдите вероятность того, что Саше достанется пазл с машиной.
- 5.18. Сколькими способами можно поставить рядом на полке 5 различных книг?
- 5.19. Сколько можно составить пятизначных чисел из цифр 1, 3, 5, 7, 9, если цифры в этих числах не повторяются?
- 5.20. У Насти 60 авторучек, из них 28 синих, 8 красных, остальные черные. Какова вероятность того, что наудачу взятая ручка окажется черной?

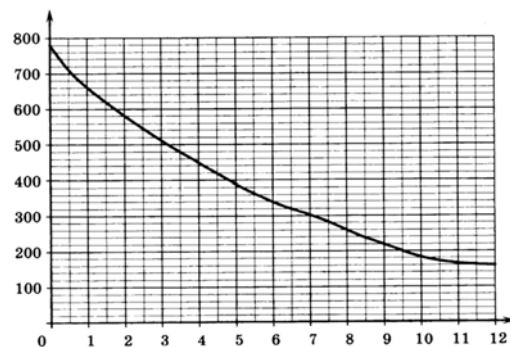
- 5.21. На графике изображена зависимость крутящего момента двигателя от числа его оборотов в минуту. На оси абсцисс откладывается число оборотов в минуту, на оси ординат – крутящий момент в Н·м. На сколько Н·м увеличился крутящий момент, если число оборотов двигателя возросло с 1500 до 2500 оборотов в минуту?



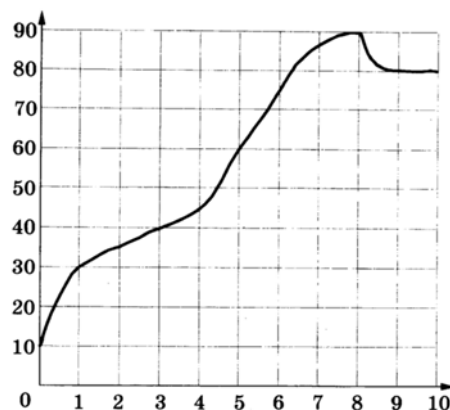
5.22. На графике изображена зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. По горизонтали указана высота над уровнем моря в километрах, по вертикали – атмосферное давление в миллиметрах ртутного столба. Определите по графику, на какой высоте атмосферное давление равно 660 миллиметров ртутного столба. Ответ дайте в километрах.



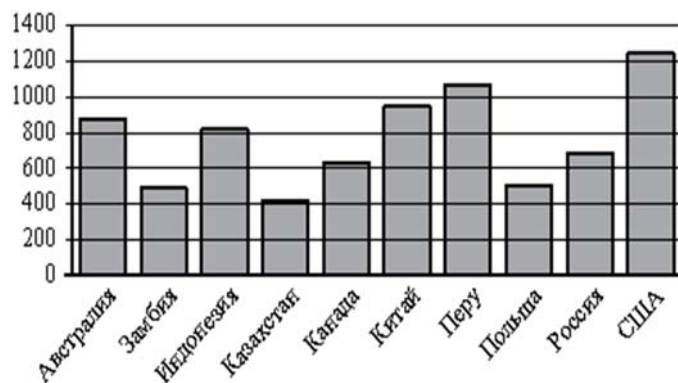
5.23. На графике изображена зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. По горизонтали указана высота над уровнем моря в километрах, по вертикали – атмосферное давление в миллиметрах ртутного столба. Найдите, чему равно атмосферное давление на высоте 9,5 км. Ответ дайте в миллиметрах ртутного столба.



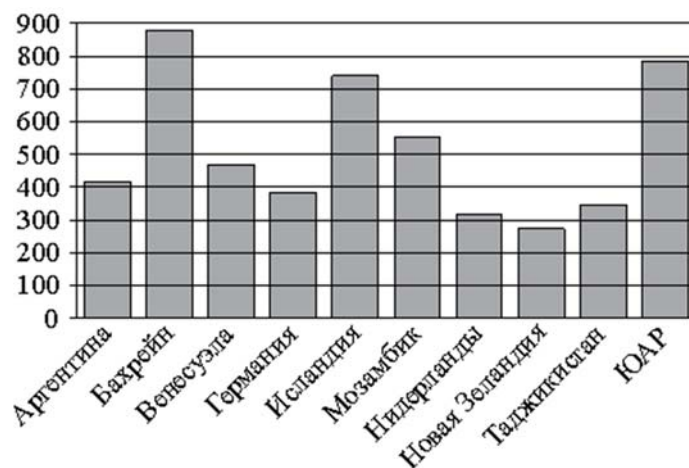
5.24. На графике показана зависимость температуры двигателя от времени в процессе разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от момента запуска двигателя. На оси ординат – температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, за сколько минут двигатель нагреется с 30⁰С до 40⁰С.



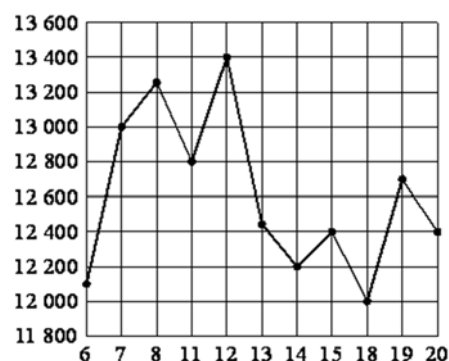
5.25. На диаграмме показано распределение выплавки меди в 10 странах мира (в тысячах тонн) за 2006 год. Среди представленных стран первое место по выплавке меди занимали США, десятое место — Казахстан. Какое место занимала Канада?



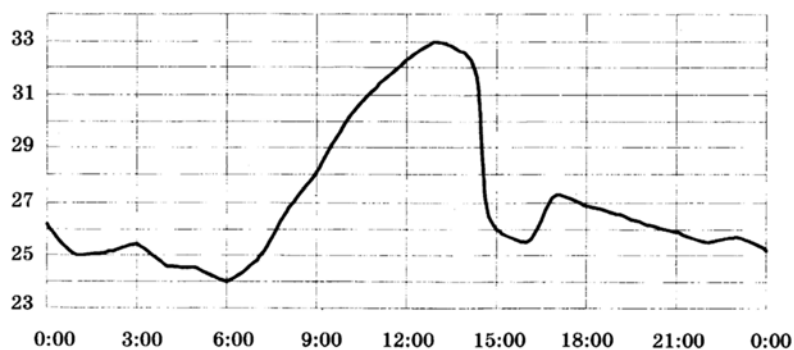
5.26. На диаграмме показано распределение выплавки алюминия в 10 странах (в тысячах тонн) за 2009 год. Среди представленных стран первое место по выплавке алюминия занимал Бахрейн, десятое место — Новая Зеландия. Какое место занимали Нидерланды?



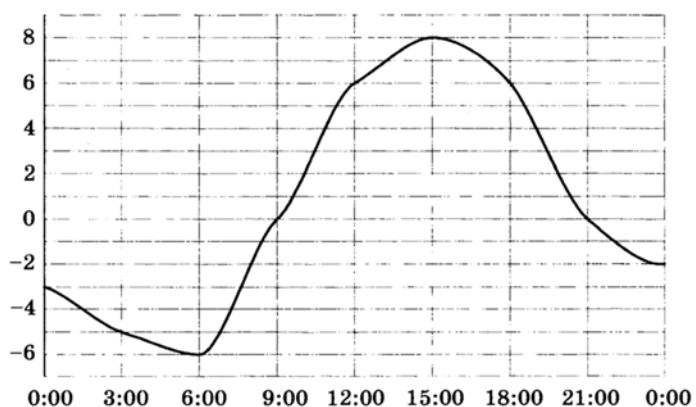
5.27. На рисунке жирными точками показана цена тонны никеля на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 6 по 20 мая 2015 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена тонны никеля в долларах США. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, какого числа цена тонны никеля на момент закрытия торгов была наибольшей за указанный период.



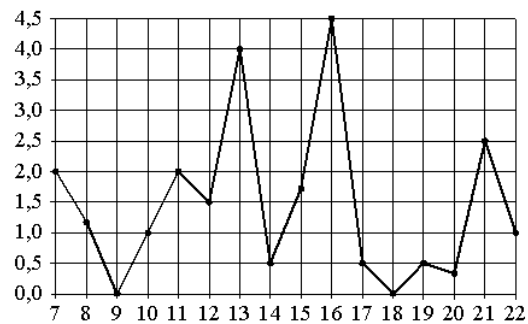
5.28. На рисунке показано, как изменялась температура воздуха на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Найдите наибольшее значение температуры. Ответ дайте в градусах Цельсия.



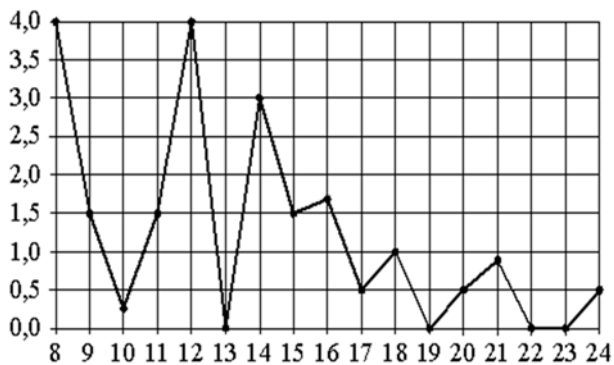
5.29. На рисунке показано, как изменялась температура воздуха на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Найдите наибольшее значение температуры в первой половине суток. Ответ дайте в градусах Цельсия.



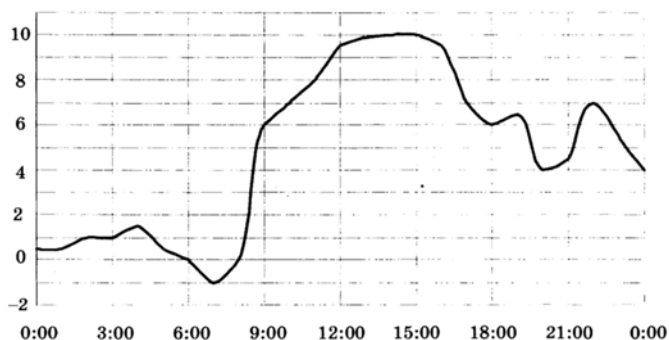
5.30. На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в городе с 7 по 22 ноября 1995 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, какого числа в городе впервые выпало ровно 0,5 миллиметра осадков.



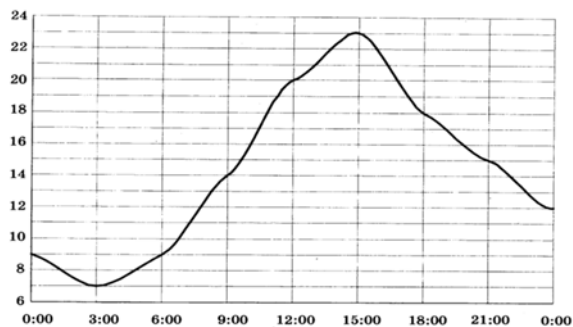
5.31. На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в некотором городе с 8 по 24 января. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, какого числа впервые выпало ровно 1,5 миллиметра осадков.



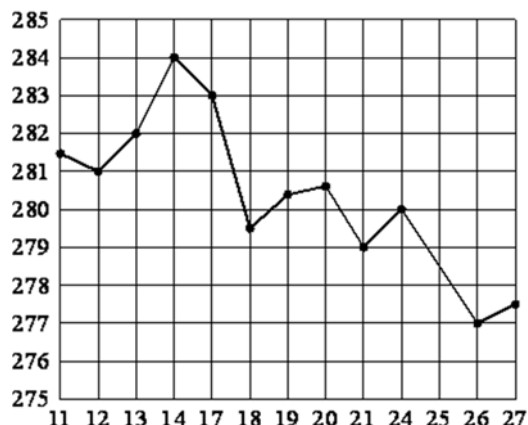
5.32. На рисунке показано, как изменялась температура воздуха на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Найдите наименьшее значение температуры в первой половине суток. Ответ дайте в градусах Цельсия.



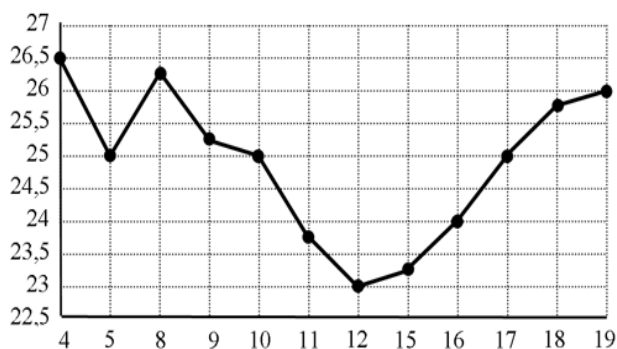
5.33. На рисунке показано, как изменялась температура воздуха на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Сколько часов в первой половине суток температура не превышала 9°C?



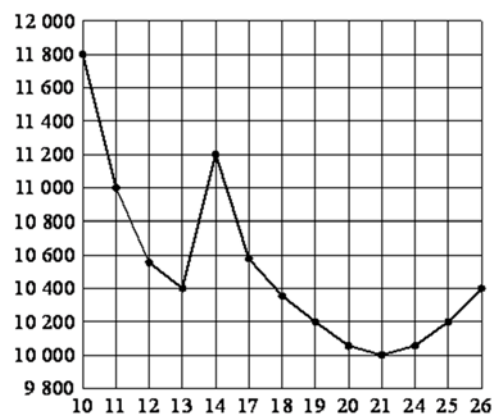
5.34. На рисунке жирными точками показана цена унции золота на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 11 по 27 июля 2000 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена унции золота в долларах США. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку разность между наибольшей и наименьшей ценой золота на момент закрытия торгов в указанный период (в долларах США за унцию).



5.35. На рисунке жирными точками показана цена нефти на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 4 по 19 апреля 2016 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена барреля нефти в долларах США. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, какого числа цена нефти на момент закрытия торгов составила 24 доллара за баррель.

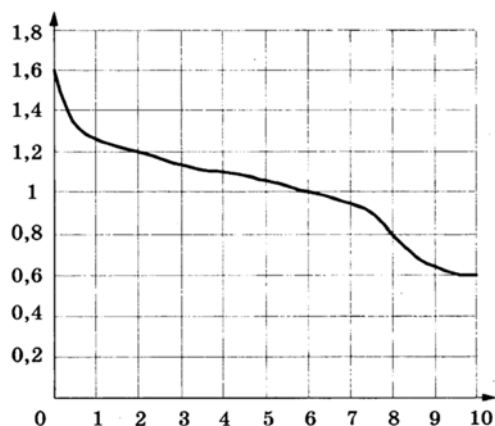


5.36. На рисунке жирными точками показана цена тонны никеля на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 10 по 26 ноября 2014 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена тонны никеля в долларах США. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией.



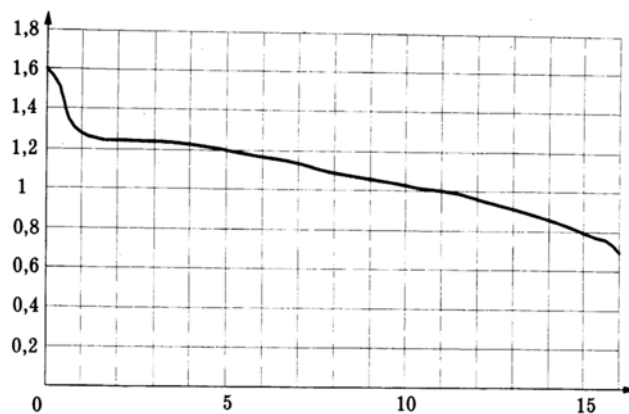
Определите по рисунку разность между наибольшей и наименьшей ценой никеля на момент закрытия торгов в указанный период (в долларах США за тонну).

5.37. При работе фонарика батарейка постепенно разряжается, и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На рисунке показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечается время работы фонарика в часах; на вертикальной — напряжение в вольтах.



Определите по рисунку, за сколько часов напряжение упадет с 1 вольта до 0,8 вольта.

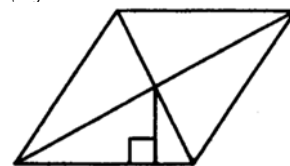
- 5.38. При работе фонарика батарейка постепенно разряжается, и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На рисунке показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечается время работы фонарика в часах, на вертикальной оси – напряжение в вольтах. Определите по рисунку, какое напряжение будет в цепи через 15 часов работы фонарика. Ответ дайте в вольтах.



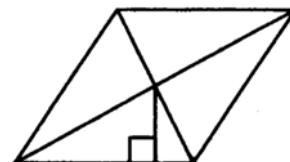
6. Задания с кратким ответом по разделу «Геометрия»

Инструкция. Запишите только ответ.

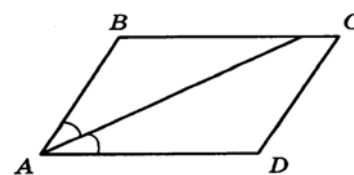
- 6.1. Найдите площадь ромба, если сторона ромба 10 см, а радиус вписанной окружности равен 3 см.



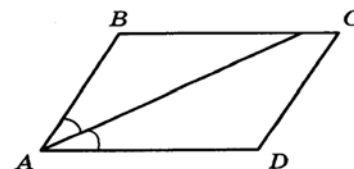
- 6.2. Сторона ромба равна 8 см, а расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до нее равно 2 см. Найдите площадь ромба.



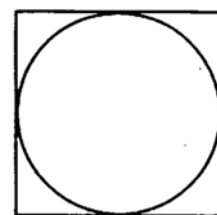
- 6.3. Найдите величину тупого угла параллелограмма $ABCD$, если биссектриса угла A образует со стороной BC угол, равный 25° . Ответ дайте в градусах.

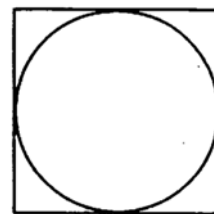


- 6.4. Найдите величину острого угла параллелограмма $ABCD$, если биссектриса угла A образует со стороной BC угол, равный 12° . Ответ дайте в градусах.



- 6.5. Найдите периметр квадрата, описанного около окружности радиуса 13 см.





- 6.6. Найдите площадь квадрата, описанного около окружности радиус 14 см.
- 6.7. Биссектриса угла D прямоугольника $ABCD$ пересекает сторону AB в точке M . Найдите периметр прямоугольника, если известно, что $BM = 5$ см, $AD = 3$ см.
- 6.8. Биссектриса равностороннего треугольника равна 12 см. Найдите радиус окружности, вписанной в этот треугольник.
- 6.9. Боковые стороны трапеции равны 3 см и 7 см. Найдите среднюю линию трапеции, если в нее можно вписать окружность.
- 6.10. В окружности с центром O проведена хорда длиной 24 см. Расстояние от точки O до хорды равно 5 см. Найдите радиус этой окружности.
- 6.11. В параллелограмме $ABCD$ сторона $AB = 7\sqrt{2}$ см, $\angle A = 45^\circ$. Найдите длину высоты, проведенной из точки B .
- 6.12. В параллелограмме площадью 48 см² к стороне, равной 16 см, провели высоту. Найдите длину этой высоты.
- 6.13. В параллелограмме $ABCD$ сторона $CD = 12$ см, $\angle C = 30^\circ$. Найдите длину высоты, проведенной из точки D к стороне BC .
- 6.14. В прямоугольнике длина диагонали равна 20 см, а длина одной из сторон 16 см. Найдите периметр этого прямоугольника.
- 6.15. В прямоугольнике тупой угол между диагоналями равен 120° . Найдите меньшую сторону прямоугольника, если диагональ равна 14 см.
- 6.16. В прямоугольном треугольнике ABC $\angle A = 28^\circ$. Найдите угол между катетом BC и медианой CM , проведенной к гипотенузе AB .
- 6.17. В прямоугольном треугольнике один из катетов равен 15 см, а гипотенуза равна 17 см. Найдите радиус вписанной окружности в этот треугольник.
- 6.18. В треугольнике ABC $\angle BAC = 46^\circ$. Найдите $\angle BCA$, если внешний угол ABK этого треугольника равен 108° .
- 6.19. В треугольнике ABC $\angle BAC = 36^\circ$, $\angle BCA = 16^\circ$. Найдите внешний угол ABK этого треугольника.
- 6.20. В треугольнике ABC $AB = BC$ и $\angle BAC = 16^\circ$. Найдите $\angle ABC$.
- 6.21. В треугольнике ABC $AB = 12$ см; $\sin B = 0,4$; $\sin C = 0,12$. Найдите сторону AC .
- 6.22. В треугольнике ABC проведена медиана AM длиной 13 см. Найдите BC , если $BM = 17$ см.
- 6.23. В угол A величиной 115° вписана окружность с центром в точке O . Окружность касается сторон угла в точках B и C . Найдите величину угла BOC .

- 6.24. В угол M вписана окружность с центром в точке O , которая касается сторон угла в точках B и C . Найдите величину угла BMC , если величина угла BOC равна 150° .
- 6.25. Вычислите длину дуги кругового сектора, если радиус круга 8 м, а соответствующий центральный угол равен 90° .
- 6.26. Вычислите площадь кругового сектора, если радиус круга 6 м, а соответствующий центральный угол равен 60° .
- 6.27. Диагональ ромба образует угол 36° с одной из сторон. Найдите углы ромба.
- 6.28. Из точки A к окружности радиуса 6 см проведена касательная длиной 8 см. Найдите расстояние от точки A до центра этой окружности.
- 6.29. Из точки M к окружности с центром в точке O проведена касательная, расстояние от точки M до точки касания равно 12 см. Найдите радиус этой окружности, если расстояние от точки M до центра этой окружности равно 15 см.
- 6.30. Из точки M к окружности с центром в точке O проведена касательная MB . Найдите длину окружности, если расстояние от M до O равно 12 см, а величина угла OMB равна 30° .
- 6.31. К окружности с центром в точке O проведена из точки K касательная KB . Найдите расстояние от K до O , если радиус окружности равен 7 см, а величина угла BKO равна 30° .
- 6.32. К стороне ромба проведена высота длиной 5 см. Найдите периметр этого ромба, если его площадь равна 50 см^2 .
- 6.33. Медиана равностороннего треугольника равна 18 см. Найдите радиус описанной окружности около этого треугольника.
- 6.34. Найдите больший угол равнобокой трапеции, если диагональ AC образует с боковой стороной AB угол 15° , а с основанием AD – угол, равный 37° .
- 6.35. Найдите величину угла правильного двадцатиугольника.
- 6.36. Найдите высоту треугольника, проведённую к стороне, равной 18 см, если площадь этого треугольника равна 72 см^2 .
- 6.37. Найдите диагональ квадрата, сторона которого равна $6\sqrt{2}$ см.
- 6.38. Найдите медиану правильного треугольника со стороной $14\sqrt{3}$ см.
- 6.39. Найдите основания трапеции, если известно, что они относятся как $2 : 7$, а средняя линия равна 18 см.
- 6.40. Найдите периметр прямоугольного треугольника с катетом 8 см, если радиус описанной окружности около этого треугольника равен 8,5 см.
- 6.41. Найдите площадь ромба, периметр которого равен 48 см, а один из углов равен 30° .
- 6.42. Найдите площадь треугольника, две стороны которого равны 8 см и 10 см, если синус угла между ними равен $\frac{1}{4}$.

- 6.43. Один из острых углов прямоугольного треугольника в 4 раза больше второго острого угла. Найдите острые углы этого треугольника.
- 6.44. Один из смежных углов на 38° больше другого. Найдите эти углы.
- 6.45. Около прямоугольника описана окружность. Найдите радиус этой окружности, если стороны прямоугольника равны 24 см и 10 см.
- 6.46. Около прямоугольника со сторонами 12 см и 16 см описана окружность. Найдите радиус этой окружности.
- 6.47. Около равнобедренного треугольника с основанием 20 см и углом при основании 75° описана окружность. Найдите радиус этой окружности.
- 6.48. Отношение площадей двух подобных треугольников равно 16 : 49. Найдите отношение периметров этих треугольников.
- 6.49. При пересечении двух параллельных прямых третьей разность внутренних односторонних углов оказалась равной 52° . Укажите больший из этих углов.
- 6.50. При пересечении двух параллельных прямых третьей образовалось 8 углов, два из которых относятся как 5 : 13. Укажите величину меньшего угла.
- 6.51. Средняя линия трапеции равна 17 см. Найдите основания трапеции, если одно из них на 4 см больше другого.
- 6.52. Сторона равностороннего треугольника равна $10\sqrt{3}$ см. Найдите его биссектрису.
- 6.53. Сторона ромба равна 14 см, а один из углов равен 150° . Найдите площадь этого ромба.
- 6.54. Сторона ромба 15 см, а тупой угол равен 120° . Найдите длину меньшей диагонали.
- 6.55. Сторона ромба 20 см, а острый угол равен 60° . Найдите длину меньшей диагонали.
- 6.56. Стороны треугольника равны 6 см и 8 см, а синус угла между ними равен $\frac{1}{3}$. Найдите площадь этого треугольника.
- 6.57. Сторона треугольника равна 24 см, а высота, проведённая к этой стороне, равна 15 см. Найдите площадь этого треугольника.
- 6.58. Точки K и P являются серединами сторон AB и BC треугольника ABC соответственно. Найдите сторону AC , если $KP = 23$ см.
- 6.59. Точки M и N являются серединами сторон AB и AC треугольника ABC соответственно. Найдите MN , если сторона $BC = 44$ см.
- 6.60. Хорда AB делит окружность с центром в точке O на две дуги в отношении 6 : 9. Найдите центральный угол AOB , опирающийся на меньшую из дуг.
- 6.61. Укажите номера верных утверждений:
- 1) В любом тупоугольном треугольнике есть острый угол.
 - 2) Через данную точку плоскости можно провести единственную прямую.
 - 3) Любые два прямоугольные треугольники подобны.

- 6.62.** Укажите номера верных утверждений:
- 1) В параллелограмме есть два равных угла.
 - 2) Площадь треугольника меньше произведения двух его сторон.
 - 3) Средняя линия трапеции равна сумме её оснований.
- 6.63.** Укажите номера верных утверждений:
- 1) Вписанный угол, опирающийся на диаметр окружности, – прямой.
 - 2) Если три угла одного треугольника равны трем углам другого треугольника, то эти треугольники равны.
 - 3) Отношение площадей подобных треугольников равно коэффициенту подобия.
- 6.64.** Укажите номера верных утверждений:
- 1) В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна сумме катетов.
 - 2) Всегда один из двух смежных углов – острый, а другой тупой.
 - 3) Через любую точку, лежащую вне окружности, можно провести две касательные к этой окружности.
- 6.65.** Укажите номера верных утверждений:
- 1) Все углы ромба равны.
 - 2) Площадь квадрата равна произведению двух его смежных сторон.
 - 3) Любые два равносторонних треугольника подобны.
- 6.66.** Укажите номера верных утверждений:
- 1) Две прямые, параллельные третьей прямой, параллельны между собой.
 - 2) Смежные углы равны.
 - 3) Площадь параллелограмма равна половине произведения его диагоналей.
- 6.67.** Укажите номера верных утверждений:
- 1) Две прямые, перпендикулярные третьей прямой на плоскости, параллельны друг другу.
 - 2) Диагонали прямоугольника точкой пересечения делятся пополам.
 - 3) Площадь любого параллелограмма равна произведению длин его сторон.
- 6.68.** Укажите номера верных утверждений:
- 1) Диагонали параллелограмма равны.
 - 2) Площадь квадрата равна произведению его диагоналей.
 - 3) Если две стороны и угол между ними одного треугольника равны двум сторонам и углу между ними другого треугольника, то эти треугольники равны.
- 6.69.** Укажите номера верных утверждений:
- 1) Диагональ трапеции делит ее на два равных треугольника.
 - 2) Косинус острого угла прямоугольного треугольника равен отношению гипотенузы к прилежащему к этому углу катету.
 - 3) Для точки, лежащей на окружности, расстояние до центра окружности равно радиусу.
- 6.70.** Укажите номера верных утверждений:
- 1) Диагонали прямоугольной трапеции равны.
 - 2) Существует прямоугольник, диагонали которого перпендикулярны.
 - 3) В тупоугольном треугольнике все углы тупые.
- 6.71.** Укажите номера верных утверждений:
- 1) Если диагонали параллелограмма равны, то он является ромбом.
 - 2) Сумма острых углов прямоугольного треугольника равна 90 градусам.
 - 3) В любой четырехугольник можно вписать окружность.

- 6.72.** Укажите номера верных утверждений:
- 1) Если точка лежит на биссектрисе угла, то она равноудалена от сторон этого угла.
 - 2) Если в параллелограмме две стороны равны, то такой параллелограмм является ромбом.
 - 3) Касательная к окружности параллельна радиусу, проведённому в точку касания.
- 6.73.** Укажите номера верных утверждений:
- 1) Косинус острого угла прямоугольного треугольника равен отношению противолежащего этому углу катета к гипотенузе.
 - 2) Диагональ параллелограмма делит его на два равных треугольника.
 - 3) В правильном треугольнике центры вписанной и описанной окружностей совпадают.
- 6.74.** Укажите номера верных утверждений:
- 1) Средняя линия трапеции равна полусумме её оснований.
 - 2) Все углы прямоугольника равны.
 - 3) Существуют три прямые, проходящие через одну точку.
- 6.75.** Укажите номера верных утверждений:
- 1) Сумма углов выпуклого четырёхугольника равна 360 градусам.
 - 2) Любой параллелограмм можно вписать в окружность.
 - 3) Серединные перпендикуляры к сторонам треугольника пересекаются в точке, являющейся центром окружности, описанной около этого треугольника.
- 6.76.** Укажите номера верных утверждений:
- 1) Существует квадрат, который не является прямоугольником.
 - 2) Площадь ромба равна произведению его стороны на высоту, проведённую к этой стороне.
 - 3) Все диаметры окружности равны между собой.
- 6.77.** Укажите номера верных утверждений:
- 1) У любой прямоугольной трапеции есть два равных угла.
 - 2) Каждая из биссектрис равнобедренного треугольника является его высотой.
 - 3) Тангенс любого острого угла меньше единицы.
- 6.78.** Укажите номера верных утверждений:
- 1) Угол, вписанный в окружность, равен соответствующему центральному углу, опирающемуся на ту же дугу.
 - 2) Один из углов треугольника всегда не превышает 60 градусов.
 - 3) Диагонали прямоугольника точкой пересечения делятся пополам.
- 6.79.** Укажите номера верных утверждений:
- 1) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, перпендикулярную этой прямой.
 - 2) Треугольник со сторонами 5 см, 12 см, 17 см существует.
 - 3) Центр окружности, описанной около треугольника, лежит внутри этого треугольника.
- 6.80.** Укажите номера верных утверждений:
- 1) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, параллельную данной.
 - 2) Каждая из биссектрис равностороннего треугольника, является его высотой.
 - 3) Любой квадрат является прямоугольником.

ЧАСТЬ II

7. Задания с кратким решением по разделу «Алгебраические выражения»

Инструкция. Запишите решение и ответ.

7.1. Найдите значение выражения $a^2 - 4a + 3$ при $a = 2 + \sqrt{3}$.

7.2. Найдите значение выражения $\left(\sqrt{7-4\sqrt{3}} + \sqrt{7+4\sqrt{3}}\right)^2$.

7.3. Найдите значение выражения $\left(\sqrt{8+2\sqrt{7}} - \sqrt{8-2\sqrt{7}}\right)^2$.

7.4. Найдите значение выражения $a^2 - 2a\sqrt{5} - 3$ при $a = \sqrt{5} + 3$.

7.5. Найдите целые решения неравенства $(3x-5)(x+2) \leq x^2 - 5x - 2$.

7.6. Найдите целые решения неравенства $(2x+3)(x+1) \leq x^2 + 9$.

7.7. Решите систему неравенств:
$$\begin{cases} (x+1)(x-3) - (x-4)(x+4) > 3, \\ \frac{2x-5}{3} \geq -3. \end{cases}$$

7.8. Решите систему неравенств:
$$\begin{cases} \frac{x-2}{4} + \frac{x+4}{8} \leq 6, \\ (x-4)^2 < (x-1)(x-3) - 5. \end{cases}$$

7.9. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} x^2 + xy = 8; \\ 2x + y = 6. \end{cases}$$

7.10. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} 3x - y = 4, \\ x^2 - 2xy = 3. \end{cases}$$

7.11. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} 4x - y = 6; \\ 4x^2 + y^2 = 8. \end{cases}$$

7.12. Решите уравнение $\frac{x}{x+2} + \frac{x+3}{x-2} = \frac{8}{x^2-4}$.

7.13. Решите уравнение $\frac{x}{x+4} + \frac{x+2}{x-4} = \frac{32}{x^2-16}$.

7.14. Сколько целых чисел содержит множество решений неравенства

$$-3,25 \leq \frac{1-4x}{3} < 1,25 ?$$

7.15. Упростите выражение $\frac{3a}{a-4} - \frac{a+2}{2a-8} \cdot \frac{96}{a^2+2a}$.

7.16. Упростите выражение $\left(\frac{a-8}{a+8} - \frac{a+8}{a-8}\right) : \frac{16a}{64-a^2}$.

7.17. Упростите выражение $\left(\frac{a}{6} - \frac{6}{a}\right) \cdot \left(\frac{1}{6+a} + \frac{1}{6-a}\right)$.

7.18. Упростите выражение $\left(\frac{2a+1}{2a-1} - \frac{2a-1}{2a+1}\right) : \frac{2a}{6a+3}$.

7.19. Упростите выражение $\frac{7c}{c+2} - \frac{c-8}{3c+6} \cdot \frac{84}{c^2-8c}$.

7.20. Упростите выражение $\left(\frac{5}{a} - \frac{a}{5}\right) \cdot \left(\frac{1}{a-5} + \frac{1}{5+a}\right)$

8. Задания с кратким решением по разделу «Числовые последовательности»

Инструкция. Запишите решение и ответ.

8.1. В геометрической прогрессии (b_n) $b_3 = 12$; $b_4 = -24$. Чему равна сумма шести первых членов?

8.2. Вкладчик положил в банк 50000 рублей под 10 % годовых. Какая сумма будет на его счету через 3 года?

8.3. Известно, что корни x_1 и x_2 уравнения $x^2 - 4x + b = 0$ удовлетворяют условию $2x_1 + 3x_2 = 5$. Найдите значение b .

8.4. Известно, что x_1 и x_2 – корни уравнения $x^2 + 7x - 11 = 0$. Найдите значение выражения $2x_1x_2 - x_1 - x_2$.

8.5. Какой номер имеет член арифметической прогрессии 6; 14; 22; ... , равный 214?

8.6. Какой номер имеет первый отрицательный член арифметической прогрессии 10,5; 9,8; 9,1; ...?

8.7. Какой номер имеет первый положительный член арифметической прогрессии -10,4; -9,8; -9,2; ...?

8.8. Найдите значение выражения $a^2 - 2a\sqrt{5} + 1$ при $a = \sqrt{5} + 4$.

8.9. Найдите значение выражения $3x_1 + 3x_2 - 4x_1x_2$, если известно, что x_1 и x_2 – корни уравнения $x^2 + 6x - 14 = 0$.

8.10. Найдите область допустимых значений переменной в выражении $\sqrt{8-7x-x^2} - \frac{3}{x+5}$.

- 8.11. Найдите первый член арифметической прогрессии (a_n) , если $a_6 = 17$, $a_{12} = 47$.
- 8.12. Найдите разность арифметической прогрессии, первый член которой равен -16 , а сумма первых семнадцати членов равна 544 .
- 8.13. Найдите сумму десяти первых членов арифметической прогрессии (a_n) , если $a_3 = 5$, а разность $d = 3$.
- 8.14. Найдите сумму пяти первых членов геометрической прогрессии (b_n) , если $b_3 = 18$, а знаменатель $q = 3$.
- 8.15. Первый член арифметической прогрессии равен -4 , а её разность равна 2 . Сколько надо взять первых членов прогрессии, чтобы их сумма была равной 84 ?
- 8.16. При каких значениях x числа 1 , x^2 , $6 - x^2$, взятые в указанном порядке, образуют геометрическую прогрессию? Найдите эти числа.
- 8.17. Составьте квадратное уравнение, корни которого равны $2 - \sqrt{3}$ и $2 + \sqrt{3}$.
- 8.18. Чему равна сумма семи первых членов геометрической прогрессии (b_n) , если $b_1 = 6$; $b_6 = 192$?
- 8.19. Число -2 является корнем уравнения $x^2 + bx - 24 = 0$. Найдите другой корень уравнения и значение b .
- 8.20. Число 3 является корнем уравнения $4x^2 - 2x + m = 0$. Найдите другой корень уравнения и значение m .

9. Задания с кратким решением по разделу «Функции»

Инструкция. Запишите решение и ответ.

- 9.1. Постройте график функции $y = 5 - 4x - x^2$. Пользуясь графиком, найдите:
а) область значений функции;
б) промежуток убывания функции.
- 9.2. Постройте график функции $y = \frac{x^4 - 13x^2 + 36}{x^2 - 4}$.
- 9.3. Постройте график функции $y = x^2 + 4x - 5$. Пользуясь графиком, найдите:
а) промежуток убывания функции;
б) при каких значениях x функция принимает отрицательные значения.
- 9.4. Постройте график функции $y = 4 - 3x - x^2$.
Найдите:
а) при каких значениях аргумента значения функции положительные;
б) при каких значениях аргумента функция убывает.

- 9.5. Постройте график функции $y = 5 + 4x - x^2$.
Найдите:
а) при каких значениях аргумента значения функции отрицательные;
б) при каких значениях аргумента функция возрастает.
- 9.6. Постройте график функции $y = x^2 + 2x - 8$. Пользуясь графиком, найдите:
а) промежуток убывания функции;
б) при каких значениях x функция принимает положительные значения.
- 9.7. Постройте график функции $y = 6 + 4x - 2x^2$.
Найдите:
а) область значений функции;
б) при каких значениях аргумента функция убывает.
- 9.8. Постройте график функции $y = \frac{x^4 - 13x^2 + 36}{x^2 - 9}$.
- 9.9. Постройте график функции $y = \frac{x^2 - 4x + 4}{x - 2} - \frac{4x - x^2}{x}$.
- 9.10. Постройте график функции $y = \frac{x^2 - 6x + 9}{x - 3} + \frac{7x - x^2}{x}$.
- 9.11. Построить график функции $y = \frac{x^3 + 6x^2 + 5x}{x}$.
- 9.12. Построить график функции $y = \frac{x^3 - 6x^2 + 5x}{x}$.
- 9.13. Постройте график функции $y = 2x^2 - 4x - 6$. Найдите:
а) область значений функции;
б) при каких значениях аргумента функция убывает.
- 9.14. Постройте график функции $y = 2x^2 + 4x - 6$. Найдите:
а) область значений функции;
б) при каких значениях аргумента функция возрастает.
- 9.15. Постройте график функции $y = 8 - 2x - x^2$. Пользуясь графиком, найдите:
а) область значений функции;
б) промежуток возрастания функции.
- 9.16. Решите графически систему уравнений $\begin{cases} y = x^2 - 4, \\ 2x + y + 1 = 0. \end{cases}$
- 9.17. Решите графически систему уравнений $\begin{cases} y = -\frac{6}{x}, \\ x + y = 1. \end{cases}$

9.18. Решите графически систему уравнений
$$\begin{cases} y = \frac{6}{x}, \\ x - y = 1. \end{cases}$$

9.19. Сколько целых чисел содержит множество решений неравенства $-6 \leq \frac{6-4x}{3} < 2$?

10. Задания с кратким решением по разделу «Геометрия»

Инструкция. Запишите решение и ответ.

- 10.1. В окружности проведены две пересекающиеся хорды AB и CD , при этом хорда AB разделена пополам, а хорда CD длиной 15 см разделена на отрезки в отношении 1 : 4. Найдите длину хорды AB .
- 10.2. В параллелограмме угол между высотами, проведёнными из вершины тупого угла, равен 30° . Найдите площадь этого параллелограмма, если высоты равны 6 см и 16 см.
- 10.3. В прямоугольной трапеции основания 13 см и 7 см. Найдите площадь этой трапеции, если известно, что большая боковая сторона равна 10 см.
- 10.4. В прямоугольном треугольнике высота, проведённая к гипотенузе, делит её на отрезки 3 см и 12 см. Найдите площадь этого треугольника.
- 10.5. В треугольнике ABC биссектриса AM делит сторону BC на отрезки 13 см и 15 см, считая от точки B . Найдите периметр этого треугольника, если известно, что $AB = 26$ см.
- 10.6. Вычислите площадь ромба со стороной 10 см, если одна из диагоналей равна 16 см.
- 10.7. Из точки на окружности, длина которой 52π см, опущен перпендикуляр, делящий её диаметр на отрезки в отношении 4 : 9. Найдите длину этого перпендикуляра.
- 10.8. Из точки на окружности, длина которой 52π см, опущен перпендикуляр на её диаметр. Вычислите длины отрезков, на которые он делит диаметр, если длина перпендикуляра 24 см.
- 10.9. Найдите периметр равнобедренного треугольника с основанием 30 см, если биссектриса угла при вершине равна 20 см.
- 10.10. Найдите периметр ромба, если его диагонали равны 12 см и 16 см.
- 10.11. Найдите площадь круга, вписанного в правильный треугольник со стороной 6 см.
- 10.12. Найдите площадь круга, описанного около правильного треугольника со стороной 9 см.
- 10.13. Найдите площадь треугольника со сторонами 4 см, 13 см, 15 см.
- 10.14. Найдите радиус вписанной окружности в треугольник со сторонами 13 см, 14 см, 15 см.
- 10.15. Одна из сторон параллелограмма равна 10 см, меньшая диагональ – 14 см, а острый угол 60° . Найдите периметр этого параллелограмма.

- 10.16. Одна из сторон параллелограмма равна 12 см, большая диагональ – 28 см, а тупой угол 120° . Найдите периметр этого параллелограмма.
- 10.17. Одна из сторон треугольника на 10 см больше другой, а угол между ними равен 60° . Найдите площадь этого треугольника, если третья сторона равна 14 см.
- 10.18. Одна из сторон треугольника на 4 см больше другой, а угол между ними равен 120° . Найдите площадь этого треугольника, если наибольшая сторона равна 14 см.
- 10.19. Основание равнобедренного тупоугольного треугольника равно 18 см, а радиус описанной около него окружности – 15 см. Найдите площадь этого треугольника.
- 10.20. Стороны параллелограмма 22 см и 46 см, а диагонали относятся как 2 : 3. Найдите длины диагоналей параллелограмма.

11. Алгебраические задачи

Инструкция. Запишите развернутую запись решения с обоснованием.

- 11.1. В красном зале кинотеатра 320 мест, а в синем зале – 360. В красном зале на 2 ряда больше, чем в синем, но в каждом ряду на 4 места меньше, чем в каждом ряду синего зала. Сколько рядов в каждом зале кинотеатра?
- 11.2. Две бригады должны были изготовить по 780 деталей. Первая изготавливала в день на 9 деталей больше, чем вторая, и поэтому выполнила задание на 6 дней раньше второй. Сколько дней затратила каждая бригада на выполнение задания?
- 11.3. Две бригады должны были проложить по 720 м кабеля. Одна из них прокладывала за каждый час на 2 м больше другой и закончила работу на 18 ч раньше её. Сколько метров кабеля прокладывала каждая бригада за 1 ч?
- 11.4. Две бригады, работая вместе, могут покрасить фасад дома за 32 ч. За сколько часов может выполнить эту работу каждая бригада, работая самостоятельно, если одной из них надо на 48 ч меньше, чем другой?
- 11.5. Из города в село, расстояние между которыми 200 км, выехал автобус, а через 20 мин из села в город выехал второй автобус со скоростью на 10 км/ч больше скорости первого автобуса. Найдите скорость каждого автобуса, если известно, что они встретились на середине пути.
- 11.6. Из города выехал микроавтобус. Через 10 мин после него из этого города в том же направлении выехала легковая машина, догнавшая микроавтобус на расстоянии 40 км от города. Найдите скорость микроавтобуса, если она на 20 км/ч меньше скорости легковой машины.
- 11.7. Из двух сел, расстояние между которыми равно 50 км, выехали одновременно навстречу друг другу два велосипедиста и встретились через 2 часа. Найдите скорость каждого велосипедиста, если один из них потратил на весь путь из одного села во второе на 1 ч 40 мин меньше, чем другой.
- 11.8. Из пункта A в пункт B , расстояние между которыми 18 км, одновременно выехали два велосипедиста. Первый из них прибыл в пункт B на 12 мин раньше второго, так как его скорость была на 3 км/ч больше скорости второго. Найдите скорость первого велосипедиста.

- 11.9. Из пункта A в пункт B , расстояние между которыми 400 км, одновременно выехали два автомобиля. Первый ехал со скоростью на 20 км/ч большей скорости второго, но в середине пути он сделал 60-минутную остановку. Какова была скорость второго автомобиля, если в пункт B они приехали одновременно?
- 11.10. Моторная лодка проплыла 49 км против течения реки и 8 км по озеру, потратив на весь путь 2 ч. Найдите собственную скорость лодки, если скорость течения реки составляет 4 км/ч.
- 11.11. Моторная лодка прошла против течения 10 км, а по течению – 9 км, причем по течению она шла на 30 мин меньше, чем против течения. Найдите собственную скорость лодки, если скорость течения 2 км/ч.
- 11.12. На путь, равный 18 км, велосипедист потратил на 1 ч 48 мин меньше, чем пешеход, так как за 1 ч он проезжал на 9 км больше, чем проходил пешеход. Найдите скорости велосипедиста и пешехода.
- 11.13. Одна бригада работала на ремонте дороги 9 ч, после чего к ней присоединилась вторая бригада. Через 6 ч совместной работы оказалось, что отремонтировано $\frac{1}{2}$ дороги. За сколько часов может отремонтировать дорогу каждая бригада самостоятельно, если первой бригаде для этого надо на 9 ч больше, чем второй?
- 11.14. Одному рабочему для выполнения производственного задания надо на 4 ч меньше, чем второму. Первый рабочий проработал 4 ч, а затем его сменил второй. После того, второй рабочий проработал 4 ч, оказалось, что выполнено $\frac{5}{6}$ задания. За какое время мог бы выполнить это задание каждый рабочий, работая самостоятельно?
- 11.15. Одному рабочему на выполнение производственного задания надо на 2 ч больше, чем другому. Первый рабочий проработал 2 ч, а затем его сменил второй. После того, как второй рабочий проработал 3 ч, оказалось, что выполнено $\frac{3}{4}$ задания. За сколько часов может выполнить это задание каждый рабочий самостоятельно?
- 11.16. Поезд должен был проехать 64 км. Когда он проехал 24 км, то был задержан возле семафора на 12 мин. Тогда он увеличил скорость на 10 км/ч и прибыл в пункт назначения с опозданием на 4 мин. Найдите начальную скорость поезда.
- 11.17. Токарь планировал за некоторое время изготовить 160 деталей. Однако он выполнил это задание на 3 дня раньше срока, так как изготавливал ежедневно на 12 деталей больше, чем планировал. Сколько деталей он изготавливал ежедневно?
- 11.18. Тракторист должен был вспахать за некоторое время поле площадью 180 га. Но ежедневно он вспахивал на 2 га больше, чем планировал, поэтому закончил работу на 1 день раньше срока. За сколько дней тракторист вспахал поле?
- 11.19. Турист проплыл на моторной лодке 30 км против течения реки и вернулся назад на плоту. Найдите скорость течения реки, если на плоту турист плыл на 3 ч дольше, чем на лодке, а собственная скорость лодки равна 15 км/ч.
- 11.20. Турист, проплыв на плоту 12 км, возвратился обратно на лодке, скорость которой в стоячей воде 5 км/ч. Найдите скорость течения реки, если все путешествие турист затратил 10 ч.

12. Геометрические задачи

Инструкция. Запишите развернутую запись решения с обоснованием.

- 12.1. Боковые стороны и меньшее основание трапеции равны 10 см, а один из её углов равен 60° . Найдите радиус окружности, описанной около этой трапеции.
- 12.2. В равнобокой трапеции диагональ длиной 20 см перпендикулярна боковой стороне, длина которой 15 см. Найдите площадь этой трапеции.
- 12.3. В равнобокую трапецию вписана окружность, которая делит боковую сторону трапеции точкой касания на отрезки 3 см и 12 см. Найдите площадь этой трапеции.
- 12.4. Диагонали равнобокой трапеции перпендикулярны. Найдите площадь этой трапеции, если её основания равны 23 см и 47 см.
- 12.5. Диагонали ромба относятся как 3 : 4. Вычислите периметр ромба, если известно, что его площадь равна 96 см^2 .
- 12.6. Диагональ равнобокой трапеции делит высоту, проведенную из вершины тупого угла, на отрезки длиной 10 см и 8 см. Найдите площадь трапеции, если её меньшее основание равно боковой стороне трапеции.
- 12.7. Диагональ равнобокой трапеции перпендикулярна боковой стороне, а основания равны 7 см и 25 см. Найдите площадь этой трапеции.
- 12.8. Меньшая диагональ прямоугольной трапеции делит её тупой угол пополам. Найдите площадь этой трапеции, если её боковые стороны равны 16 см и 20 см.
- 12.9. Найдите периметр равнобокой трапеции, основания которой 8 см и 14 см, а площадь равна 44 см^2 .
- 12.10. Найдите площадь ромба, если известно, что периметр этого ромба равен 136 см, а диагонали относятся как 8 : 15.
- 12.11. Одна из сторон треугольника равна 13 см, а другая сторона точкой касания вписанной окружности делится на отрезки 6 см и 8 см, считая от известной стороны. Найдите радиус окружности, вписанной в этот треугольник.
- 12.12. Окружность, вписанная в прямоугольную трапецию, делит точкой касания большую боковую сторону на отрезки 8 см и 50 см. Найдите периметр трапеции.
- 12.13. Основания равнобокой трапеции равны 17 см и 33 см. Найдите площадь трапеции, если известно, что диагональ является биссектрисой острого угла.
- 12.14. Основания равнобокой трапеции равны 7 см и 23 см. Найдите площадь этой трапеции, если диагональ равна 17 см.
- 12.15. Основания равнобокой трапеции равны 9 см и 21 см. Найдите периметр этой трапеции, если диагональ равна 17 см.
- 12.16. Основания трапеции равны 10 см и 4 см, а диагонали равны 13 см и 15 см. Найдите площадь этой трапеции.
- 12.17. Основания трапеции равны 16 см и 41 см. Найдите площадь этой трапеции, если боковые стороны равны 15 см и 20 см.

- 12.18.** Продолжения боковых сторон AB и CD трапеции $ABCD$ пересекаются в точке K . Найдите площадь трапеции $ABCD$, если известно, что $DC : AD = 3 : 5$, а площадь треугольника BCK равна 27 см^2 .
- 12.19.** Сумма диагоналей ромба равна 70 см , а его периметр равен 100 см . Найдите площадь этого ромба.
- 12.20.** Центр окружности, описанной около трапеции, лежит на большем основании. Найдите периметр этой трапеции, если диагональ равна 40 см , а боковая сторона 30 см .