

**ОТКРЫТЫЙ БАНК ЗАДАНИЙ**  
**ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МАТЕМАТИКЕ**  
**ПО ОСНОВНЫМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ**  
**ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**в 2020 году**

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

*Инструкция. Запишите только ответ.*

1.1. 20% некоторого числа составляют 120. Найдите это число.

1.2. 20% некоторого числа составляют 37. Найдите это число.

1.3. 25% некоторого числа составляют 107. Найдите это число.

1.4. Выполните возведение в степень:  $\left(-\frac{2a^3}{c^2}\right)^5$ .

1.5. Выполните возведение в степень:  $\left(-\frac{5x^4}{y^3}\right)^4$ .

1.6. Выполните действия:  $18 - \left(6,3 + 2\frac{1}{4}\right)$ .

1.7. Выполните действия:  $12 - \left(3,1 + 5\frac{3}{4}\right)$ .

1.8. Вычислите:  $\frac{27}{22,5 \cdot 0,4}$ .

1.9. Вычислите:  $\frac{21}{17,5 \cdot 0,8}$ .

1.10. Вычислите:  $\left(-18,4 - 3\frac{2}{5}\right) \cdot 10$ .

1.11. Вычислите:  $10 \cdot \left(5,8 - 3\frac{3}{4}\right)$ .

1.12. Вычислите:  $(-6 + 1,2) : (-0,8)$ .

1.13. Вычислите:  $0,7 : \left(1 + \frac{1}{6}\right)$ .

1.14. Вычислите:  $0,9 : \left(1 + \frac{1}{8}\right)$ .

1.15. Вычислите:  $(-2,16 - 4,24) : (-16)$ .

1.16. Вычислите значение выражения:  $\sqrt{3}(\sqrt{12} - \sqrt{3})$ .

- 1.17. Вычислите значение выражения:  $\sqrt{2}(\sqrt{50} - \sqrt{32})$ .
- 1.18. Вычислите, чему равна разность: 2400 м – 0,8 км.
- 1.19. Вычислите, чему равна разность: 3600 м – 0,7 км.
- 1.20. Вычислите:  $54 \cdot \left(-\frac{1}{3}\right)^3$ .
- 1.21. Вычислите:  $32 \cdot \left(-\frac{1}{4}\right)^2$ .
- 1.22. За смену рабочий изготовлял 12 деталей. В результате усовершенствования технологии, рабочий стал изготавливать 15 деталей. На сколько процентов возросла производительность труда?
- 1.23. За смену рабочий изготовлял 15 деталей. В результате усовершенствования технологии, рабочий стал изготавливать 18 деталей. На сколько процентов возросла производительность труда?
- 1.24. 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?
- 1.25. Каково процентное содержание воды в мёде, если 400 г мёда содержит 68 г воды?
- 1.26. Каково процентное содержание железа в железной руде, если в 400 г железной руды содержится 284 г железа?
- 1.27. Какое из данных чисел является наибольшим?  
1) 12;    2)  $\sqrt{147}$ ;    3)  $\sqrt{139}$ ;    4) 11.
- 1.28. Какое из данных чисел является наименьшим?  
1) 12;    2)  $\sqrt{147}$ ;    3)  $\sqrt{139}$ ;    4) 11.
- 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 значение выражения:  $(5 - \sqrt{13})(5 + \sqrt{13})$ .
- 1.31. Найдите значение выражения:  $\sqrt{45} \cdot \sqrt{5}$ .
- 1.32. Найдите значение выражения:  $(\sqrt{47} + 1)^2$ .
- 1.33. Найдите значение выражения:  $\sqrt{1690 \cdot 6,4}$ .
- 1.34. Найдите значение выражения:  $\sqrt{1960 \cdot 4,9}$ .
- 1.35. Найдите значение выражения:  $(\sqrt{17} - 5)(\sqrt{17} + 5)$ .
- 1.36. Найдите значение выражения:  $\sqrt{63} \cdot \sqrt{7}$ .

- 1.37. Найдите значение выражения:  $(\sqrt{43}-1)^2$ .
- 1.38. Найдите значение выражения:  $5c - \frac{25c^2+1}{5c}$  при  $c = \frac{1}{15}$ .
- 1.39. Найдите значение выражения:  $0,5a + b$  при  $a = -1,2$  и  $b = 2$ .
- 1.40. Найдите значение выражения:  $a + 0,5b$  при  $a = -2$  и  $b = -2,4$
- 1.41. Найдите значение выражения:  $-6 \cdot \left(\frac{5}{6}\right)^2$ .
- 1.42. Найдите значение выражения:  $3m - \frac{9m^2-1}{3m}$  при  $\delta = \frac{1}{9}$ .
- 1.43. Найдите значение выражения:  $b + \frac{8a-b^2}{b}$  при  $a = -35$ ,  $b = 4$ .
- 1.44. Найдите значение выражения:  $\tilde{n} + \frac{14m-c^2}{c}$  при  $m = -25$ ,  $c = 7$ .
- 1.45. Найдите значение выражения:  $-5 \cdot \left(\frac{2}{5}\right)^2$ .
- 1.46. Найдите сумму  $3,6$  т +  $76$  ц и ответ запишите в килограммах.
- 1.47. Найдите сумму  $5,2$  т +  $54$  ц и ответ запишите в килограммах.
- 1.48. Найдите число,  $2\%$  которого составляет  $4$ .
- 1.49. Напишите все простые числа, которые больше  $13$ , но меньше  $27$ .
- 1.50. Напишите все составные числа, которые больше  $11$ , но меньше  $23$ .
- 1.51. Освободитесь от иррациональности в знаменателе  $\frac{2}{\sqrt{3}-1}$ .
- 1.52. Освободитесь от иррациональности в знаменателе  $\frac{4}{\sqrt{5}+1}$ .
- 1.53. Оцените периметр квадрата со стороной  $b$  см, если  $0,4 < b < 0,7$ .
- 1.54. Оцените сторону  $a$  см квадрата, если его периметр  $P$  удовлетворяет условию  $1,2 < P < 1,8$ .
- 1.55. Сколько процентов составляет число  $119$  от числа  $700$ ?
- 1.56. Сколько процентов составляет число  $36$  от числа  $180$ ?
- 1.57. Сколько процентов составляет число  $54$  от числа  $180$ ?
- 1.58. Сколько процентов часа составляют  $12$  минут?
- 1.59. Сколько процентов часа составляют  $18$  минут?

- 1.60. Сократите дробь:  $\frac{15a^8b^3}{12a^4b^9}$ .
- 1.61. Сократите дробь:  $\frac{12a^8b^9}{18a^{16}b^6}$ .
- 1.62. Сравните числа:  $6\sqrt{5}$  и  $5\sqrt{6}$ .
- 1.63. Сравните числа:  $3\sqrt{5}$  и  $5\sqrt{3}$ .
- 1.64. Среди учащихся класса 12 девочек, что составляет  $\frac{4}{9}$  учащихся класса. Сколько всего учащихся в классе?
- 1.65. Среди учащихся класса 15 мальчиков, что составляет  $\frac{5}{8}$  учащихся класса. Сколько всего учащихся в классе?
- 1.66. Токарь и ученик изготовили 430 деталей. Ученик сделал 30 % всех деталей. Сколько деталей изготовил токарь?
- 1.67. Укажите два последовательных целых числа, между которыми находится число  $\sqrt{76,45}$ .
- 1.68. Укажите два последовательных целых числа, между которыми находится число  $\sqrt{91,35}$ .
- 1.69. Упростите выражение  $45a^4b^5 \cdot \frac{b}{9a^8}$ .
- 1.70. Упростите выражение:  $24m^3n^2 \cdot \frac{n^4}{8m^6}$ .
- 1.71. Упростите выражение:  $\frac{42n^4}{p^5} : (7np)$ .
- 1.72. Упростите выражение:  $\frac{5m-9}{m-2} - \frac{3-2m}{2-m}$ .
- 1.73. Упростите выражение:  $\frac{3n+5}{2n-1} + \frac{7n+3}{1-2n}$ .
- 1.74. Упростите выражение:  $-7a^2b^3 \cdot (-0,4ab)$ .
- 1.75. Упростите выражение:  $8a^5b^3 \cdot (-0,3ab^2)$ .
- 1.76. Упростите выражение:  $\sqrt{27} - \sqrt{12} + \sqrt{300}$ .
- 1.77. Упростите выражение:  $\sqrt{50} - \sqrt{8} + \sqrt{200}$ .
- 1.78. Упростите выражение:  $-6p^4n \cdot (-0,4p^3n^5)$ .

1.79. Упростите выражение:  $\frac{28a}{c^3} : (4a^4c)$ .

1.80. Упростите выражение:  $-4p^2n \cdot (-0,6p^3n^4)$ .

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

*Инструкция. Запишите только ответ.*

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

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

2.2. 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)  $-0,4a > -0,4b$ .

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

2.4. Определите, при каких значениях переменной имеет смысл выражение  $\sqrt{32-8x} + \frac{3}{x+1}$ .

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

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

2.7. Решите неравенство  $3(7-x) < 2x+5$ .

2.8. Решите систему неравенств  $\begin{cases} 3x < 27, \\ x-3 > -7. \end{cases}$

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

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

2.11. Решите систему уравнений  $\begin{cases} 2x < 18, \\ x-2 > -7. \end{cases}$

2.12. Решите уравнение  $|x+3| = 7$ .

2.13. Решите уравнение  $|x-2| = 5$ .

2.14. Решите уравнение  $-1-3x = 2x+19$ .

2.15. Решите уравнение  $-1-4x = -x+11$ .

2.16. Решите уравнение  $20-5x = 2x-8$ .

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

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

2.19. Укажите решение неравенства  $6x - 3(4x + 1) > 6$ .

2.20. Укажите, при каких значениях переменной выражение  $\frac{15}{\sqrt{18-3x}}$  имеет смысл.

### 3. Задания с кратким ответом по разделу «Функции»

*Инструкция. Запишите только ответ.*

3.1. Дана функция  $f(x) = \begin{cases} x^2, & \text{если } 0 \leq x \leq 1, \\ 2x - 1, & \text{если } x > 1. \end{cases}$  Найдите  $f\left(\frac{1}{2}\right)$ .

3.2. Дана функция  $f(x) = \begin{cases} x^2, & \text{если } 0 \leq x \leq 1, \\ 2x - 1, & \text{если } x > 1. \end{cases}$  Найдите  $f\left(\frac{1}{2}\right)$ .

3.3. Найдите координаты точки пересечения графика уравнения  $7x - 5y = 35$  с осью ординат.

3.4. Найдите координаты точки пересечения графика уравнения  $6x - 7y = 42$  с осью абсцисс.

3.5. Найдите координаты точки пересечения графика функции  $y = -3x^2 + 10x - 7$  с осью ординат.

3.6. Найдите координаты точки пересечения графика функции  $y = 4x^2 + 3x - 7$  с осью ординат.

3.7. Найдите нули функции  $y = 2x^2 + 3x - 2$ .

3.8. Найдите нули функции  $y = x^2 + 4x - 21$ .

3.9. Найдите область определения функции  $y = \sqrt{x+7} - \frac{12}{\sqrt{5-x}}$ .

3.10. Найдите область определения функции  $y = \frac{12}{\sqrt{6+x}} + \sqrt{11-x}$ .

3.11. Найдите область определения функции  $y = \frac{x-3}{3x+12}$ .

3.12. Найдите область определения функции  $y = \frac{5+x}{7x-14}$ .

3.13. При каком значении  $k$  график функции  $y = \frac{k}{x}$  проходит через точку  $A\left(\frac{2}{3}; -6\right)$ ?

- 3.14. При каком значении  $k$  график функции  $y = \frac{k}{x}$  проходит через точку  $B\left(\frac{1}{5}; -10\right)$ ?
- 3.15. При каком значении переменной функция  $y = \frac{9-x}{14+2x}$  не определена?
- 3.16. При каком значении переменной функция  $y = \frac{8+x}{18-3x}$  не определена?
- 3.17. Функция задана формулой  $f(x) = x^2 - 3x$ . Найдите  $f(1)$ .
- 3.18. Функция задана формулой  $f(x) = x^2 + 5x$ . Найдите  $f(2)$ .
- 3.19. Функция задана формулой  $f(x) = x^2 - 5x$ . Найдите  $f(-2)$ .
- 3.20. Функция задана формулой  $f(x) = x^2 + 5x$ . Найдите  $f(-1)$ .
- 3.21. Установите соответствие между функциями и их графиками.

## ФУНКЦИИ

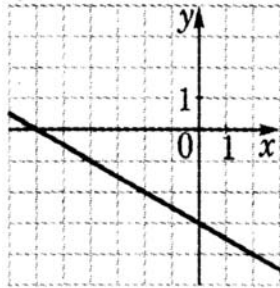
А)  $y = 0,5x - 3$ ;

Б)  $y = -0,5x - 3$ ;

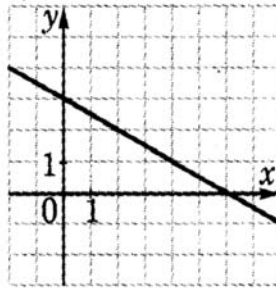
В)  $y = -0,5x + 3$ .

## ГРАФИКИ

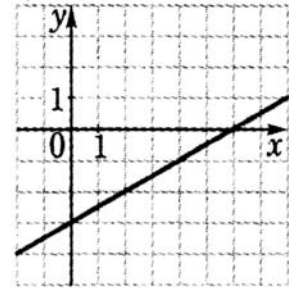
1)



2)



3)



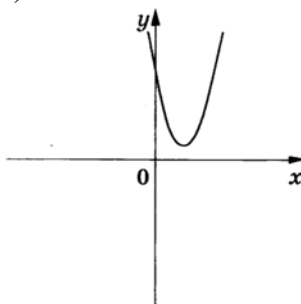
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А)	Б)	В)

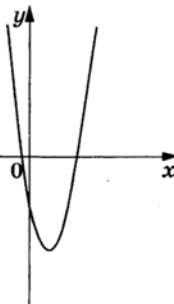
- 3.22. На рисунках изображены графики функций вида  $y = ax^2 + bx + c$ . Установите соответствие между знаками коэффициентов  $a$  и  $c$  и графиками функций.

## ГРАФИКИ

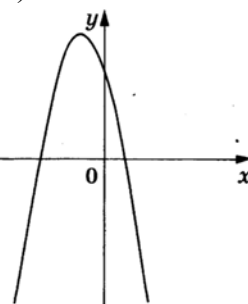
А)



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)

3.23. Установите соответствие между функциями и их графиками.  
ФУНКЦИИ

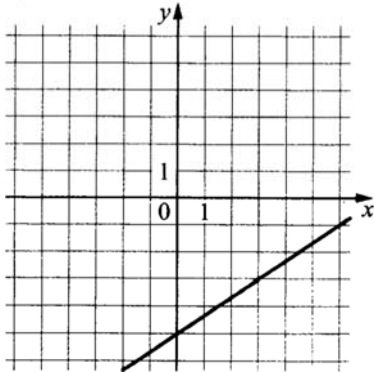
А)  $y = -3x^2 + 9x - 4$ ;

Б)  $y = -\frac{6}{x}$ ;

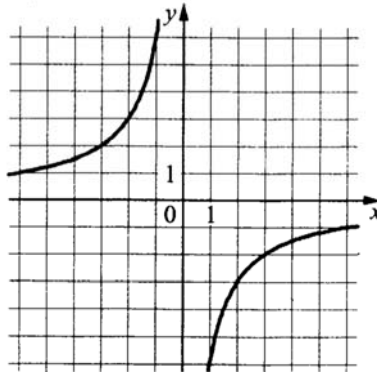
В)  $y = \frac{2}{3}x - 5$ .

ГРАФИКИ

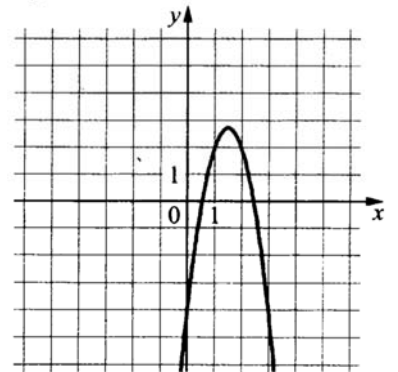
1)



2)



3)



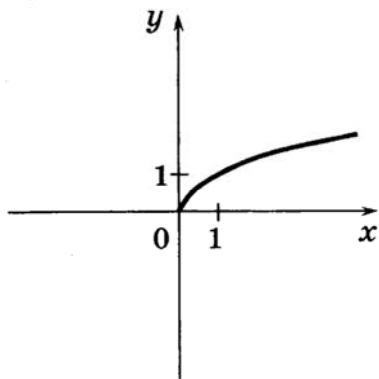
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А)	Б)	В)

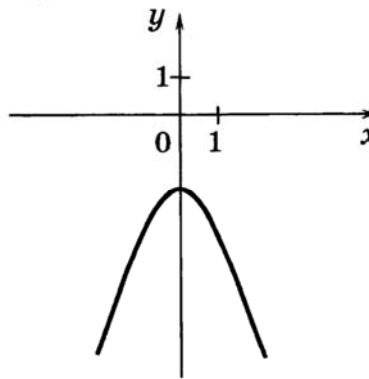
3.24. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

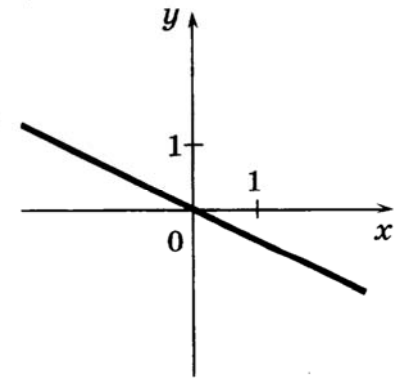
А)



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.

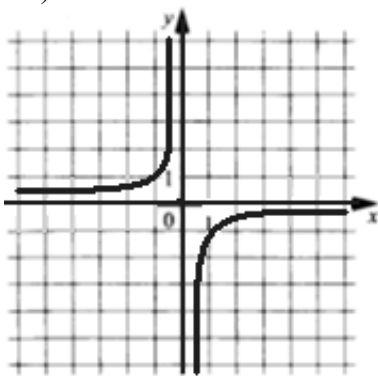
А)	Б)	В)



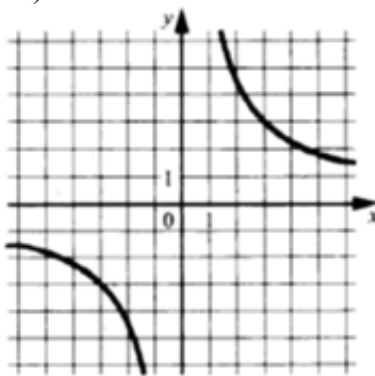
3.25. Установите соответствие между графиками и функциями, которые их задают.

ГРАФИКИ

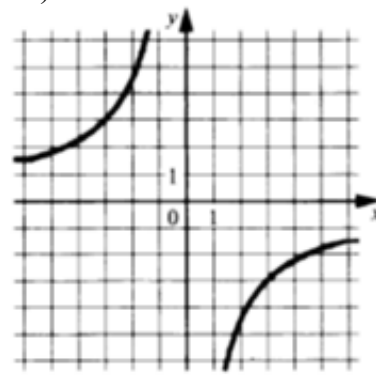
А)



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)

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

КОЭФФИЦИЕНТЫ

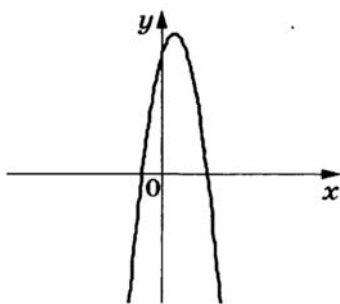
А)  $a < 0, c > 0$ ;

Б)  $a > 0, c > 0$ ;

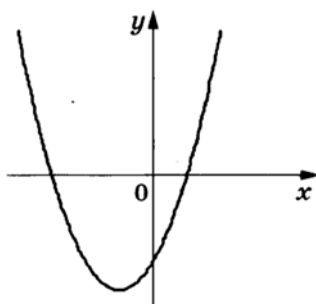
В)  $a > 0, c < 0$ .

ГРАФИКИ

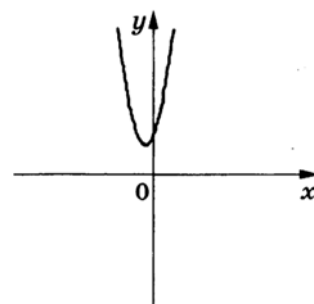
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А)	Б)	В)

3.27. Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

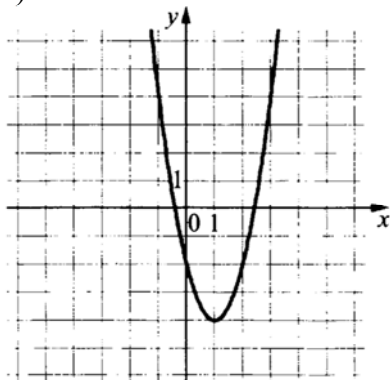
A)  $y = -2x^2 - 4x + 2$ ;

Б)  $y = 2x^2 + 4x - 2$ ;

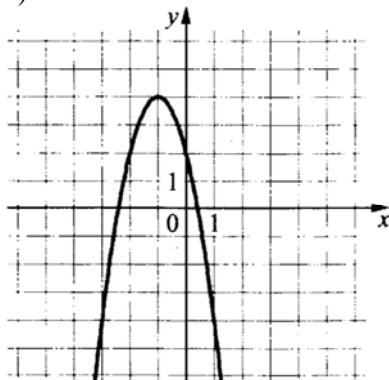
В)  $y = 2x^2 - 4x - 2$ .

ГРАФИКИ

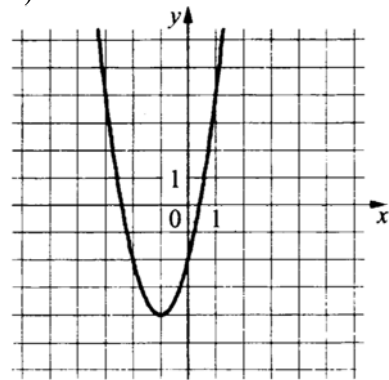
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

A)	Б)	В)

3.28. Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

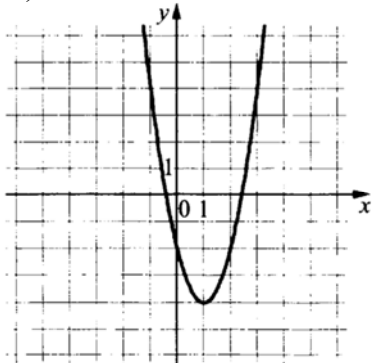
A)  $y = -2x^2 - 4x + 2$ ;

Б)  $y = 2x^2 + 4x - 2$ ;

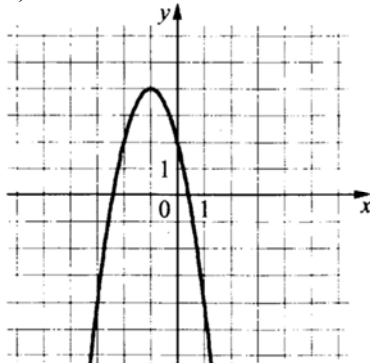
В)  $y = 2x^2 - 4x - 2$ .

ГРАФИКИ

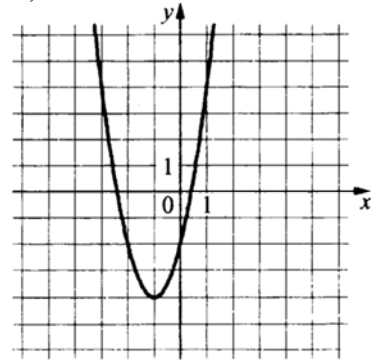
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

A)	Б)	В)

3.29. Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

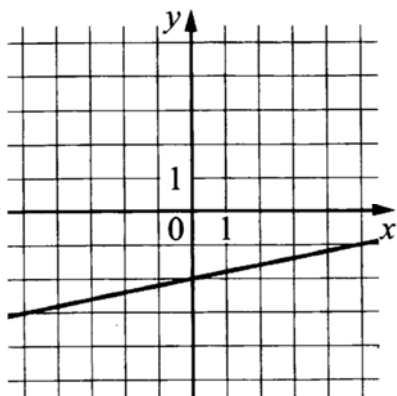
A)  $y = \frac{1}{5}x - 2;$

Б)  $y = -\frac{1}{5}x + 2;$

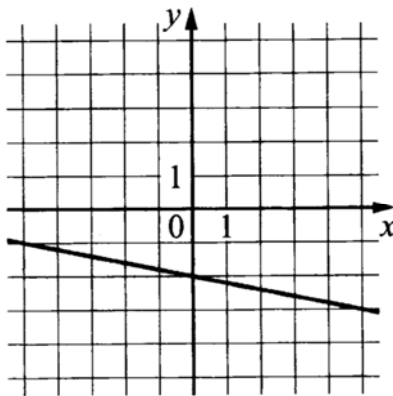
В)  $y = -\frac{1}{5}x - 2.$

ГРАФИКИ

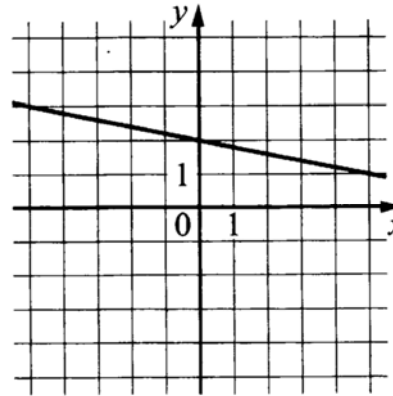
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

A)	Б)	В)

3.30. Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

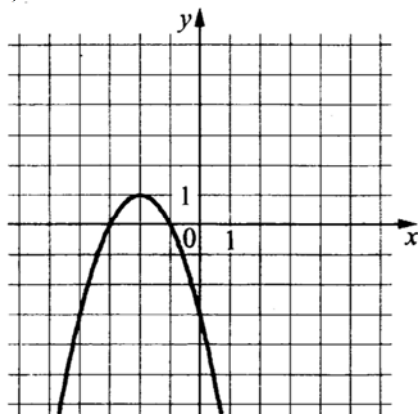
A)  $y = -x^2 - 4x - 3;$

Б)  $y = -x^2 + 4x - 3;$

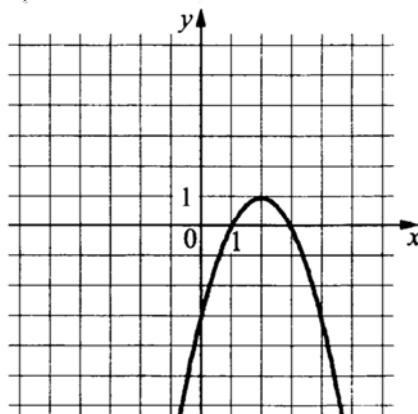
В)  $y = x^2 + 4x + 3.$

ГРАФИКИ

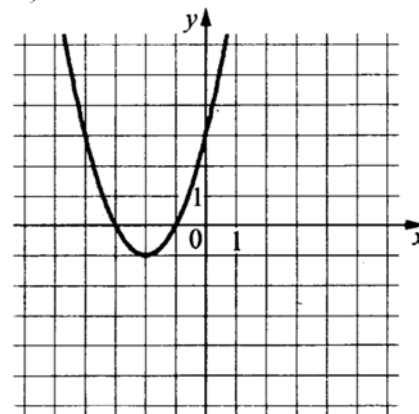
1)



2)



3)



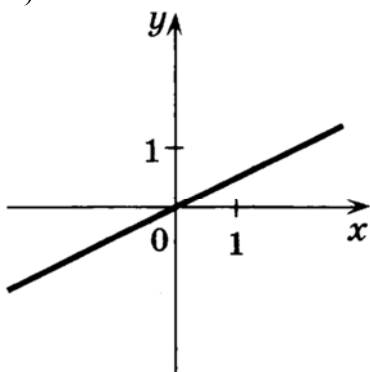
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

A)	Б)	В)

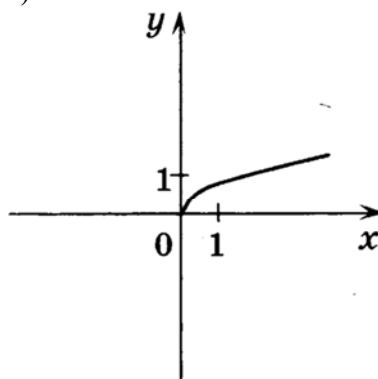
**3.31.** Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

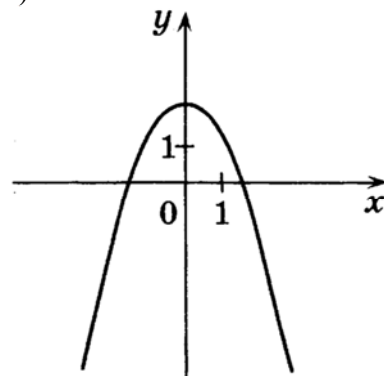
А)



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

КОЭФФИЦИЕНТЫ

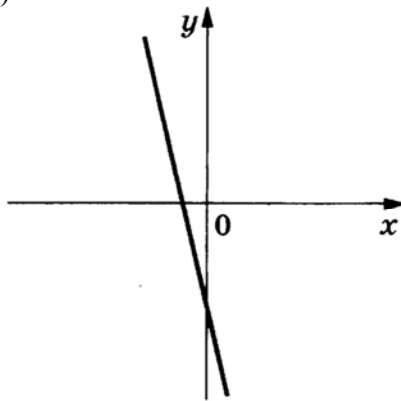
А)  $k < 0, b < 0$ ;

Б)  $k < 0, b > 0$ ;

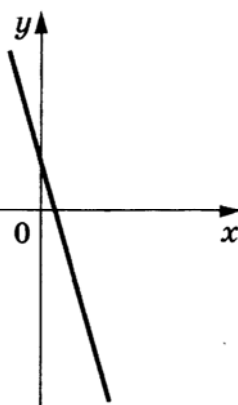
В)  $k > 0, b < 0$ ;

ГРАФИКИ

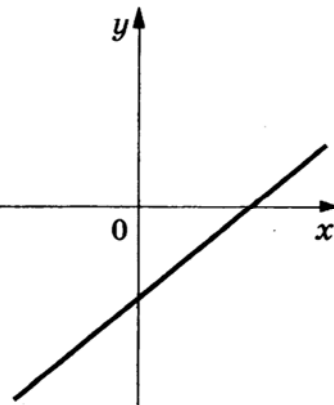
1)



2)



3)



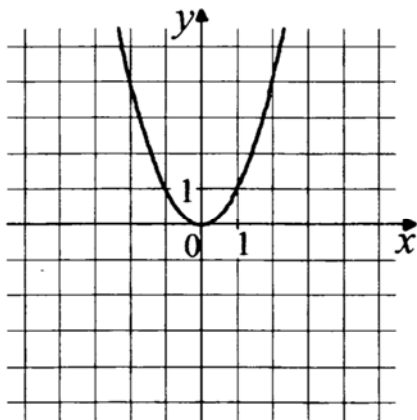
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А)	Б)	В)

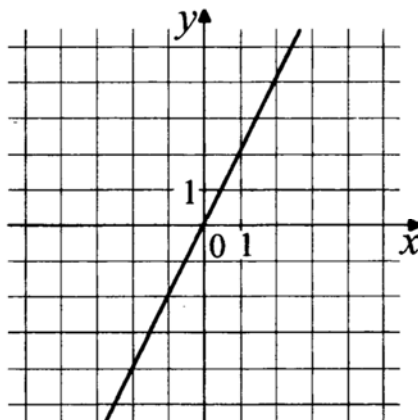
3.33. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

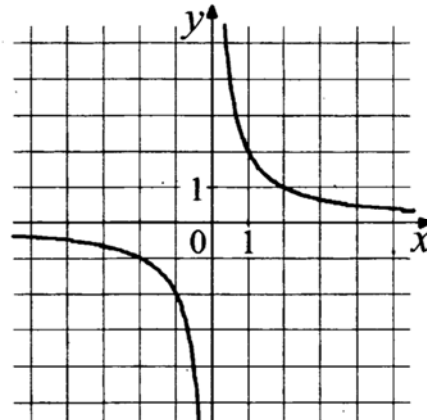
А)



Б)



В)



ФУНКЦИИ

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

2)  $y = 2x$ ;

3)  $y = x^2$ .

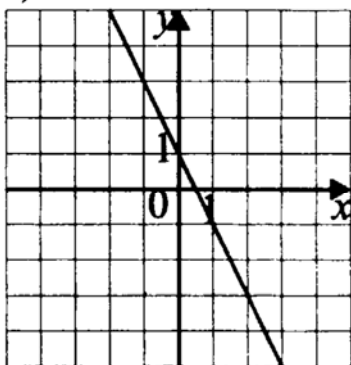
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А)	Б)	В)

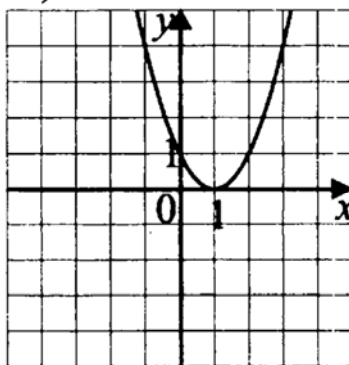
3.34. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

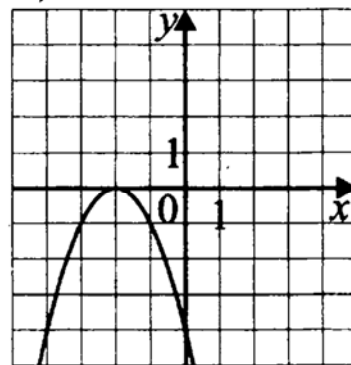
А)



Б)



С)



ФУНКЦИИ

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

2)  $y = -2x + 1$

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

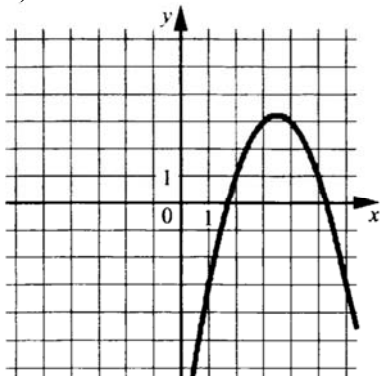
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А)	Б)	В)

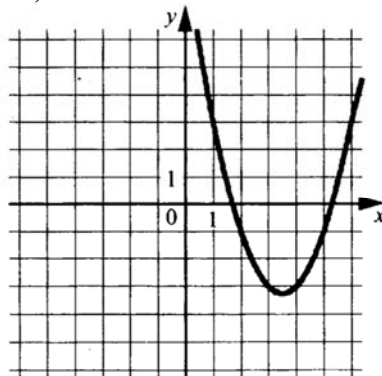
**3.35.** Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

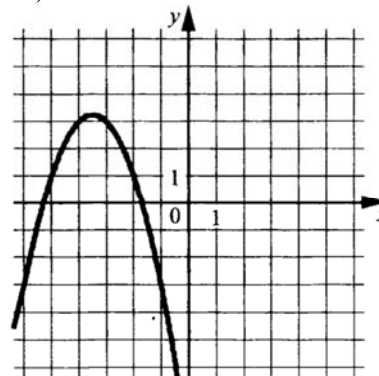
А)



Б)



В)



ФУНКЦИИ

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

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

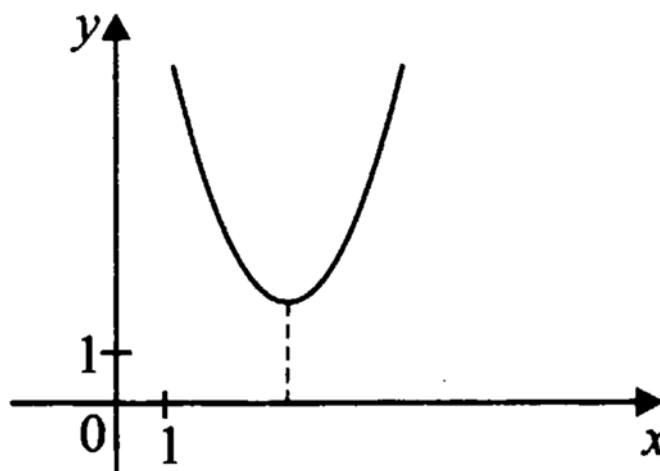
3)  $y = -x^2 + 7x - 9$ .

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А)	Б)	В)

**3.36.** Установите соответствие между графиком данной параболы и соответствующим уравнением функции.

ГРАФИК



ФУНКЦИИ

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

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

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

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

3.37. Установите соответствие между функциями и их графиками.

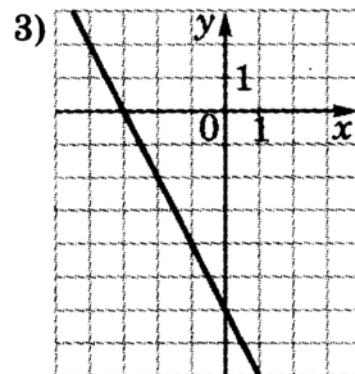
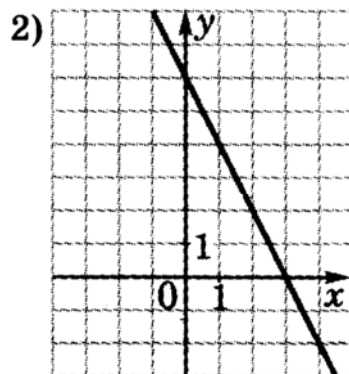
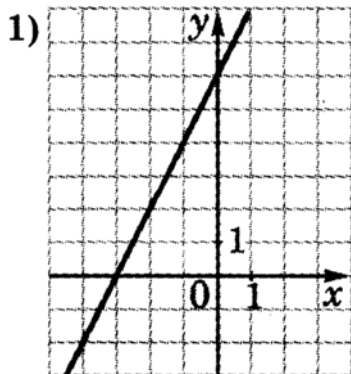
ФУНКЦИИ

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.

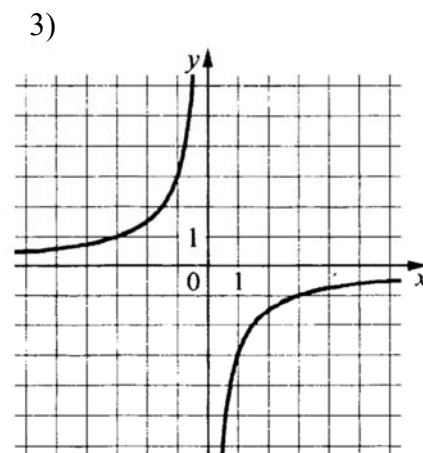
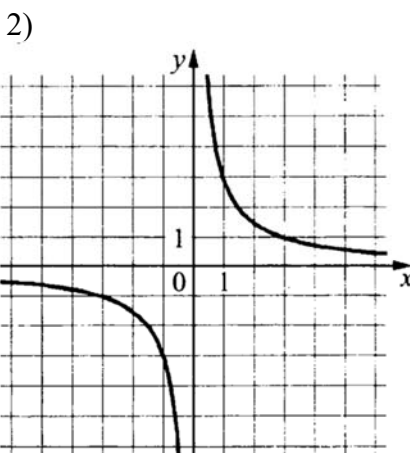
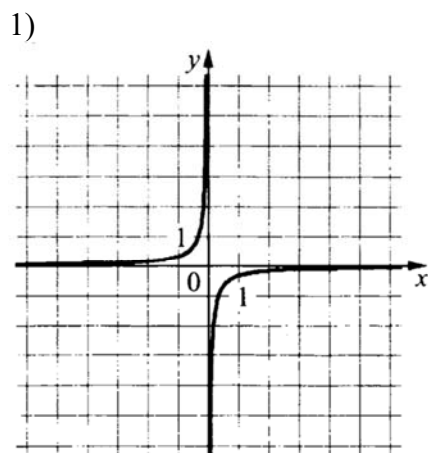
ФУНКЦИИ

А)  $y = \frac{3}{x}$ ;

Б)  $y = -\frac{3}{x}$ ;

В)  $y = -\frac{1}{3x}$ .

ГРАФИКИ



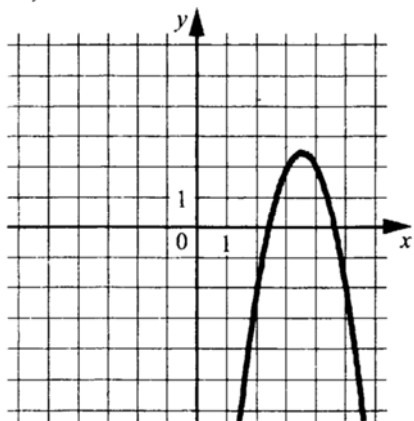
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А)	Б)	В)

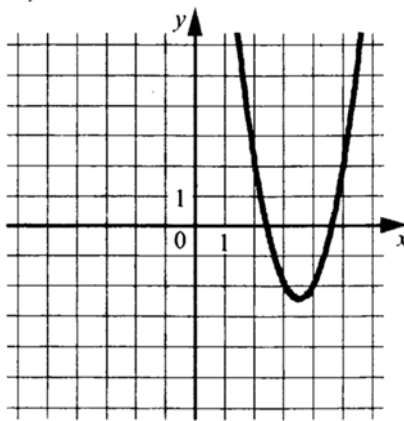
**3.39.** Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

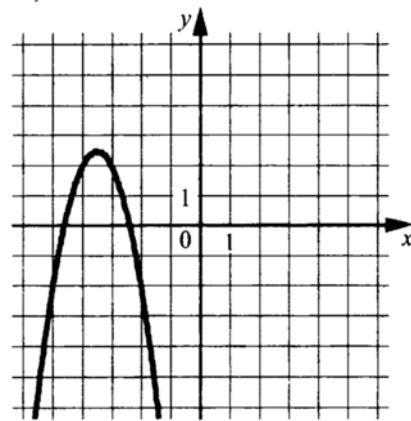
А)



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)

**3.40.** Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

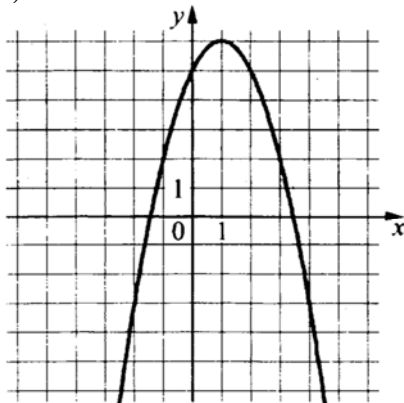
А)  $y = -x^2 + 2x + 5$ ;

Б)  $y = x^2 + 2x - 5$ ;

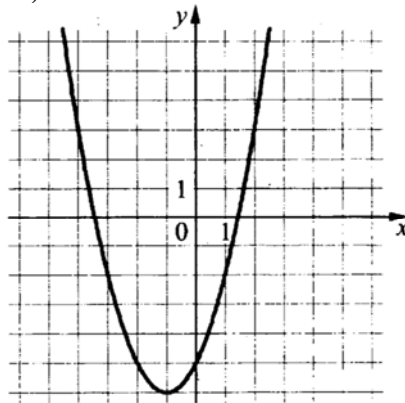
В)  $y = -x^2 - 2x + 5$ .

ГРАФИКИ

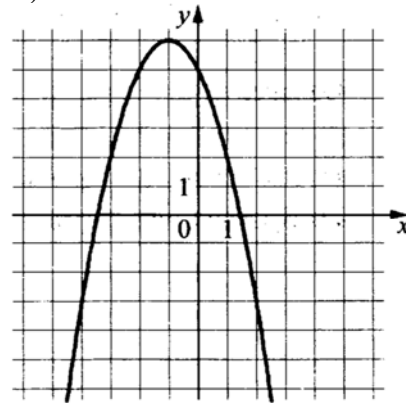
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А)	Б)	В)

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

*Инструкция. Запишите только ответ.*

4.1. Даны векторы  $\vec{a} \{-2; 3\}$  и  $\vec{b} \{-4; -5\}$ . Найдите  $\vec{a} + 2\vec{b}$ .

4.2. Даны векторы  $\vec{a} \{2; -3\}$  и  $\vec{b} \{-4; -5\}$ . Найдите  $2\vec{a} + \vec{b}$ .

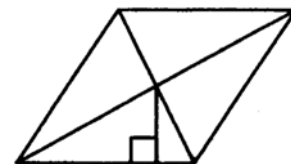


- 4.3. Точка  $C$  – середина отрезка  $AB$ ,  $A(-4; 3)$ ,  $C(2; 1)$ . Найдите координаты точки  $B$ .
- 4.4. Составьте уравнение окружности с центром в точке  $K(-4; 3)$ , если радиус равен 9.
- 4.5. Точка  $C$  – середина отрезка  $AB$ ,  $B(4; -3)$ ,  $C(-2; 1)$ . Найдите координаты точки  $A$ .
- 4.6. Дано уравнение окружности  $(x+4)^2 + (y-15)^2 = 20$ . Укажите центр и радиус этой окружности.
- 4.7. Найдите длину отрезка  $AB$ , если  $A(2; 5)$ ,  $B(-1; 1)$ .
- 4.8. Найдите длину отрезка  $AB$ , если  $A(-2; 5)$ ,  $B(1; -1)$ .
- 4.9. При каком значении  $y$  векторы  $\vec{a} \{2; 5\}$  и  $\vec{b} \{-6; y\}$  коллинеарны?
- 4.10. При каком значении  $a$  векторы  $\vec{m} \{4; a\}$  и  $\vec{n} \{-5; 2\}$  перпендикулярны?
- 4.11. Найдите длину отрезка  $AB$ , если  $A(2; 5)$ ,  $B(-1; 1)$ .
- 4.12. Найдите длину отрезка  $AB$ , если  $A(3; -1)$ ,  $B(-1; 2)$ .
- 4.13. Даны точки  $A(3; 1)$ ,  $B(-1; 2)$ . Найдите координаты вектора  $\overline{AB}$ .
- 4.14. При каком значении  $n$  векторы  $\vec{a} \{n; 8\}$  и  $\vec{b} \{-3; 9\}$  перпендикулярны?
- 4.15. При каком значении  $x$  векторы  $\vec{a} \{x; 2\}$  и  $\vec{b} \{2; -4\}$  коллинеарны?
- 4.16. Определите вид угла (острый, прямой, тупой) между векторами  $\vec{a} \{-3; 5\}$  и  $\vec{b} \{-4; -2\}$ .
- 4.17. Вычислите модуль вектора  $\vec{d} \{3; -2\}$ .
- 4.18. При каком значении  $x$  векторы  $\vec{a} \{4; 2\}$  и  $\vec{b} \{x; -4\}$  коллинеарны?
- 4.19. Вычислите модуль вектора  $\vec{a} \{4; -1\}$ .
- 4.20. Даны точки  $A(-3; 2)$ ,  $B(1; -1)$ . Найдите координаты вектора  $\overline{AB}$ .

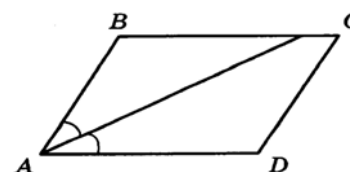
### 5. Задания с кратким ответом по разделу «Геометрия»

*Инструкция. Запишите только ответ.*

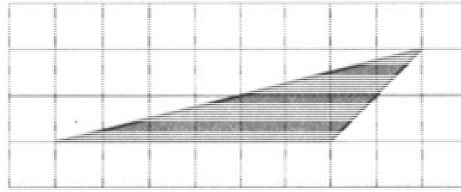
- 5.1. Сторона ромба равна 8 см, а расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до нее равно 2 см. Найдите площадь ромба.



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



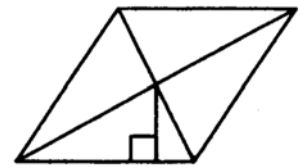
5.3. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображен треугольник. Найдите его площадь.



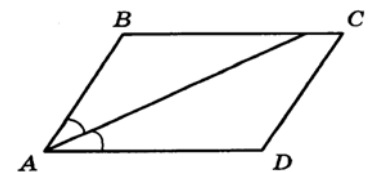
5.4. Укажите номера верных утверждений:

- 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.

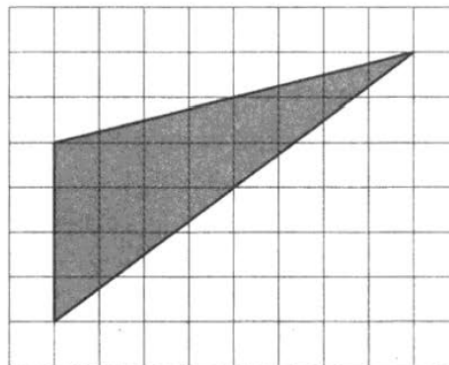
5.5. Найдите площадь ромба, если сторона ромба 10 см, а радиус вписанной окружности равен 3 см.



5.6. 10. Найдите величину тупого угла параллелограмма ABCD, если биссектриса угла A образует со стороной BC угол, равный  $25^\circ$ . Ответ дайте в градусах.



5.7. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображен треугольник. Найдите его площадь.



5.8. 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.

5.9. Сторона треугольника равна 24 см, а высота, проведённая к этой стороне, равна 15 см. Найдите площадь этого треугольника.

5.10. В угол A величиной  $115^\circ$  вписана окружность с центром в точке O. Окружность касается сторон угла в точках B и C. Найдите величину угла BOC.

5.11. Сторона ромба 20 см, а острый угол равен  $60^\circ$ . Найдите длину меньшей диагонали.

- 5.12.** 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.
- 5.13.** Найдите высоту треугольника, проведённую к стороне, равной 18 см, если площадь этого треугольника равна  $72 \text{ см}^2$ .
- 5.14.** В угол  $M$  вписана окружность с центром в точке  $O$ , которая касается сторон угла в точках  $B$  и  $C$ . Найдите величину угла  $VMC$ , если величина угла  $BOC$  равна  $150^\circ$ .
- 5.15.** Сторона ромба 15 см, а тупой угол равен  $120^\circ$ . Найдите длину меньшей диагонали.
- 5.16.** 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.
- 5.17.** В треугольнике  $ABC$   $AB = BC$  и  $\angle ABC = 76^\circ$ . Найдите  $\angle BAC$ .
- 5.18.** Отношение площадей двух подобных четырехугольников равно  $16 : 49$ . Найдите отношение периметров этих четырехугольников.
- 5.19.** В параллелограмме  $ABCD$  сторона  $AB = 7\sqrt{2}$  см,  $\angle A = 45^\circ$ . Найдите длину высоты, проведённой из точки  $B$ .
- 5.20.** Укажите номера верных утверждений:
- 1) Все углы ромба равны.
  - 2) Площадь квадрата равна произведению двух его смежных сторон.
  - 3) Любые два равносторонних треугольника подобны.
- 5.21.** В треугольнике  $ABC$   $AB = BC$  и  $\angle BAC = 16^\circ$ . Найдите  $\angle ABC$ .
- 5.22.** Отношение площадей двух подобных четырехугольников равно  $25 : 64$ . Найдите отношение периметров этих четырехугольников.
- 5.23.** В параллелограмме  $ABCD$  сторона  $CD = 12$  см,  $\angle C = 30^\circ$ . Найдите длину высоты, проведённой из точки  $D$  к стороне  $BC$ .
- 5.24.** 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.
- 5.25.** Точки  $K$  и  $P$  являются серединами сторон  $AB$  и  $BC$  треугольника  $ABC$  соответственно. Найдите сторону  $AC$ , если  $KP = 23$  см.
- 5.26.** Найдите больший угол равнобокой трапеции, если диагональ  $AC$  образует с боковой стороной  $AB$  угол  $15^\circ$ , а с основанием  $AD$  – угол, равный  $37^\circ$ .
- 5.27.** В прямоугольном треугольнике один из катетов равен 15 см, а гипотенуза равна 17 см. Найдите третью сторону.

- 5.28.** 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.
- 5.29.** Точки М и N являются серединами сторон АВ и АС треугольника АВС соответственно. Найдите MN, если сторона ВС = 44см.
- 5.30.** При пересечении двух параллельных прямых третьей разность внутренних односторонних углов оказалась равной  $52^{\circ}$ . Укажите больший из этих углов.
- 5.31.** Найдите третью сторону прямоугольного треугольника с катетами 8 см и 15 см.
- 5.32.** 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.
- 5.33.** Сторона равностороннего треугольника равна  $10\sqrt{3}$  см. Найдите его биссектрису.
- 5.34.** Стороны треугольника равны 6 см и 8 см, а синус угла между ними равен  $\frac{1}{3}$ . Найдите площадь этого треугольника.
- 5.35.** Хорда АВ делит окружность с центром в точке О на две дуги в отношении 5 : 7. Найдите центральный угол АОВ, опирающийся на меньшую из дуг.
- 5.36.** 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.
- 5.37.** Найдите медиану правильного треугольника со стороной  $14\sqrt{3}$  см.
- 5.38.** Найдите площадь треугольника, две стороны которого равны 8 см и 10 см, если синус угла между ними равен  $\frac{1}{4}$ .
- 5.39.** Хорда АВ делит окружность с центром в точке О на две дуги в отношении 6 : 9. Найдите центральный угол АОВ, опирающийся на меньшую из дуг.
- 5.40.** 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.
- 5.41.** В треугольнике АВС  $\angle BAC = 36^{\circ}$ ,  $\angle BCA = 16^{\circ}$ . Найдите внешний угол АВК этого треугольника.
- 5.42.** Сторона ромба равна 14 см, а один из углов равен  $150^{\circ}$ . Найдите площадь этого ромба.
- 5.43.** Около прямоугольника со сторонами 12 см и 16 см описана окружность. Найдите радиус этой окружности.

- 5.44.** 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.
- 5.45.** В треугольнике  $ABC$   $\angle BAC = 46^\circ$ . Найдите  $\angle BCA$ , если внешний угол  $ABK$  этого треугольника равен  $108^\circ$ .
- 5.46.** К стороне ромба проведена высота длиной 5 см. Найдите периметр этого ромба, если его площадь равна  $50 \text{ см}^2$ .
- 5.47.** Около равнобедренного треугольника с основанием 20 см и углом при основании  $75^\circ$  описана окружность. Найдите радиус этой окружности.
- 5.48.** 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.
- 5.49.** Медиана равностороннего треугольника равна 18 см. Найдите радиус описанной окружности около этого треугольника.
- 5.50.** При пересечении двух параллельных прямых третьей образовалось 8 углов, два из которых относятся как 4 : 5. Укажите величину меньшего угла.
- 5.51.** Около прямоугольника описана окружность. Найдите радиус этой окружности, если стороны прямоугольника равны 24 см и 10 см.
- 5.52.** 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.
- 5.53.** Медиана равностороннего треугольника равна 24 см. Найдите радиус вписанной окружности в этот треугольник.
- 5.54.** При пересечении двух параллельных прямых третьей образовалось 8 углов, два из которых относятся как 5 : 13. Укажите величину меньшего угла.
- 5.55.** В окружности с центром  $O$  проведена хорда длиной 24 см. Расстояние от точки  $O$  до хорды равно 5 см. Найдите радиус этой окружности.
- 5.56.** Укажите номера верных утверждений:
- 1) Диагонали прямоугольной трапеции равны.
  - 2) Существует прямоугольник, диагонали которого перпендикулярны.
  - 3) В тупоугольном треугольнике все углы тупые.
- 5.57.** В прямоугольном треугольнике  $ABC$   $\angle A = 28^\circ$ . Найдите угол между катетом  $BC$  и медианой  $CM$ , проведённой к гипотенузе  $AB$ .
- 5.58.** В параллелограмме площадью  $48 \text{ см}^2$  к стороне, равной 16 см, провели высоту. Найдите длину этой высоты.

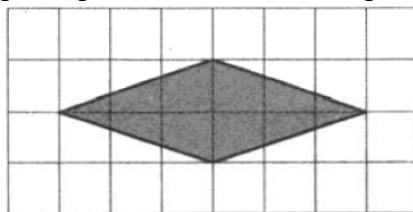
- 5.59.** В прямоугольнике длина диагонали равна 20 см, а длина одной из сторон 12 см. Найдите периметр этого прямоугольника.
- 5.60.** Укажите номера верных утверждений:
- 1) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, параллельную данной.
  - 2) Каждая из биссектрис равностороннего треугольника, является его высотой.
  - 3) Любой квадрат является прямоугольником.
- 5.61.** В прямоугольном треугольнике  $ABC$   $\angle B = 32^\circ$ . Найдите угол между катетом  $AC$  и медианой  $CM$ , проведённой к гипотенузе  $AB$ .
- 5.62.** В параллелограмме площадью  $56 \text{ см}^2$  к стороне, равной 8 см, провели высоту. Найдите длину этой высоты.
- 5.63.** В прямоугольнике длина диагонали равна 20 см, а длина одной из сторон 16 см. Найдите периметр этого прямоугольника.
- 5.64.** 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.
- 5.65.** Боковые стороны трапеции равны 5 см и 9 см. Найдите среднюю линию трапеции, если в нее можно вписать окружность.
- 5.66.** Диагональ ромба образует угол  $36^\circ$  с одной из сторон. Найдите углы ромба.
- 5.67.** Из точки  $A$  к окружности радиуса 6 см проведена касательная длиной 8 см. Найдите расстояние от точки  $A$  до центра этой окружности.
- 5.68.** 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.
- 5.69.** Боковые стороны трапеции равны 3 см и 7 см. Найдите среднюю линию трапеции, если в нее можно вписать окружность.
- 5.70.** Найдите площадь ромба, периметр которого равен 48 см, а один из углов равен  $30^\circ$ .
- 5.71.** 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.
- 5.72.** 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.
- 5.73.** Вычислите площадь кругового сектора, если радиус круга 6 м, а соответствующий центральный угол равен  $60^\circ$ .
- 5.74.** Один из смежных углов на  $38^\circ$  больше другого. Найдите эти углы.

- 5.75. Найдите основания трапеции, если известно, что они относятся как  $2 : 7$ , а средняя линия равна  $18$  см.
- 5.76. 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.
- 5.77. Вычислите площадь кругового сектора, если радиус круга  $6$  м, а соответствующий центральный угол равен  $90^\circ$ .
- 5.78. Один из смежных углов на  $42^\circ$  меньше другого. Найдите эти углы.
- 5.79. Найдите диагональ квадрата, сторона которого равна  $6\sqrt{2}$  см.
- 5.80. 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. Задания с кратким ответом по разделу «Статистика и теории вероятностей»

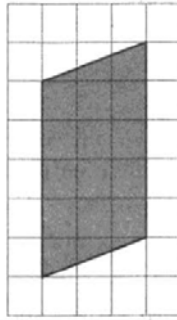
*Инструкция. Запишите только ответ.*

- 6.1. В школьном концерте принимают участие  $16$  пятиклассников,  $14$  шестиклассников,  $10$  четвероклассников. Какова вероятность того, что с очередным номером будет выступать четвероклассник?
- 6.2. Запишите в стандартном виде число  $75\,000\,000$ .
- 6.3. У Насти  $60$  авторучек, из них  $28$  синих,  $8$  красных, остальные черные. Какова вероятность того, что наудачу взятая ручка окажется черной?
- 6.4. Запишите в стандартном виде число  $25\,000\,000$ .
- 6.5. 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?
- 6.6. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображен ромб. Найдите его площадь.



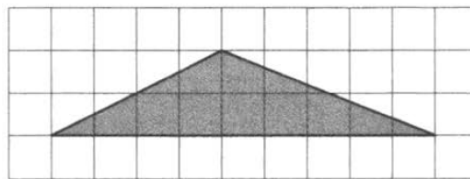
- 6.7. Родительский комитет закупил  $25$  пазлов для подарков детям в связи с окончанием учебного года, из них  $22$  с машинками и  $3$  с видами городов. Подарки распределяются случайным образом между  $25$  детьми, среди которых есть Саша. Найдите вероятность того, что Саше достанется пазл с машиной.

6.8. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображен параллелограмм. Найдите его площадь.



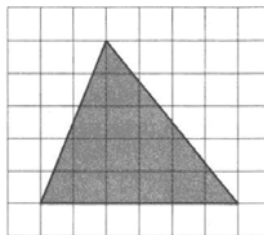
6.9. На экзамене по математике 60 билетов. Олег не выучил 12 из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный билет.

6.10. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображена трапеция. Найдите её площадь.



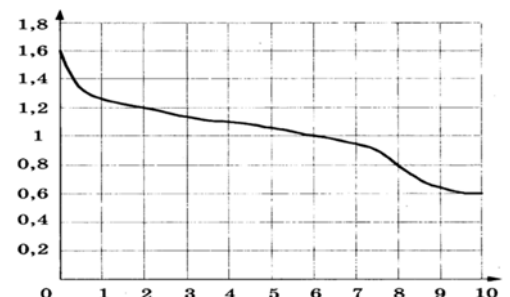
6.11. Сколькими способами можно поставить рядом на полке 5 различных книг?

6.12. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображен треугольник. Найдите его площадь.



6.13. 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.

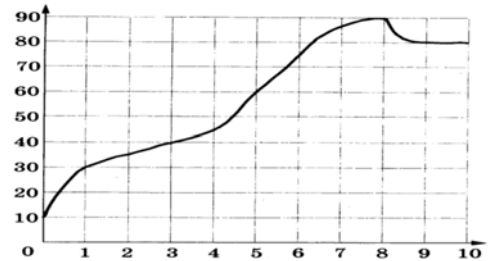
6.14. При работе фонарика батарейка постепенно разряжается, и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На рисунке показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечается время работы фонарика в часах; на вертикальной – напряжение в вольтах. Определите по рисунку, за сколько часов напряжение упадет с 1 вольта до 0,8 вольта.



6.15. 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.

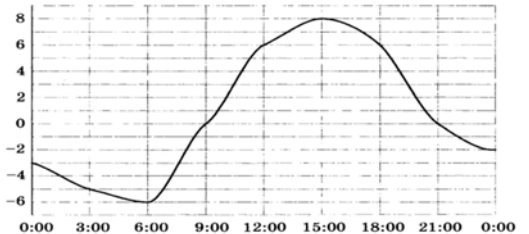


**6.16.** На графике показана зависимость температуры двигателя от времени в процессе разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от момента запуска двигателя. На оси ординат – температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, за сколько минут двигатель нагреется с  $30^{\circ}\text{C}$  до  $40^{\circ}\text{C}$ .



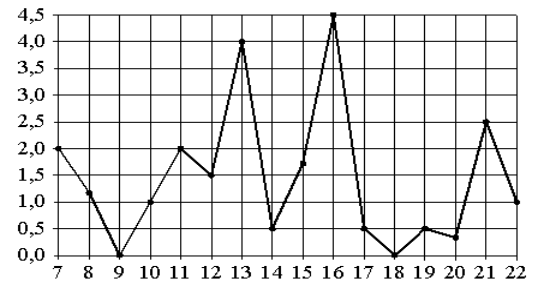
**6.17.** Найдите моду и медиану выборки 2; 8; 4; 6; 9; 11; 9; 4; 9; 12.

**6.18.** 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.



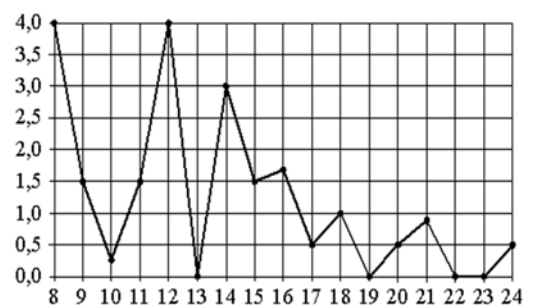
**6.19.** Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет совсем), равна 0,29. Покупатель в магазине выбирает одну шариковую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

**6.20.** На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в городе с 7 по 22 ноября 2019 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.



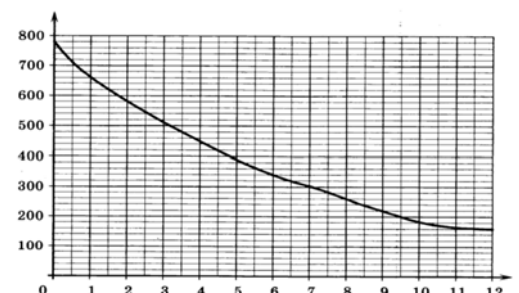
**6.21.** Оля выбирает двузначное число случайным образом. Вероятность какого события больше: выбранное число делится на 10 или выбранное число делится на 12? В ответе напишите меньшую вероятность.

**6.22.** 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.



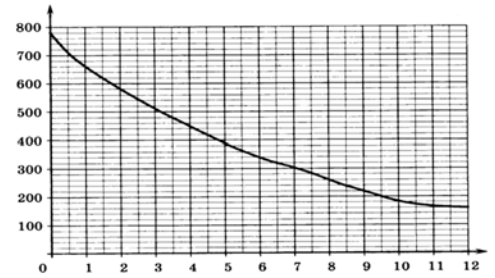
**6.23.** Сколько можно составить пятизначных чисел из цифр 1, 3, 5, 7, 9, если цифры в этих числах не повторяются?

**6.24.** 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.



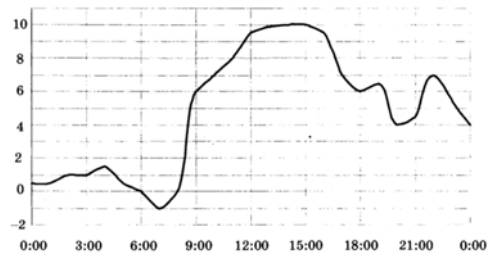
6.25. Найдите среднее значение выборки 12; 1; 5; 4; 10.

6.26. 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.



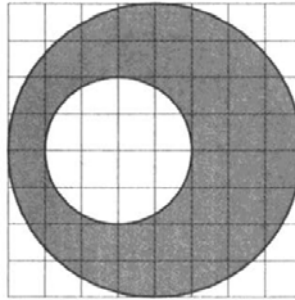
6.27. Найдите среднее значение выборки 18; 1; 7; 2; 12.

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



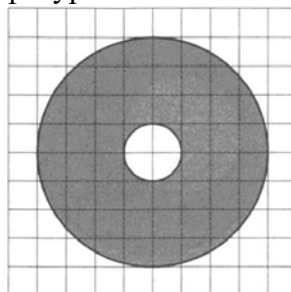
6.29. Девочка составила из кубиков слово «КУКЛА». Найдите вероятность того, что на кубике, выбранном случайным образом из представленных, будет написана буква «К».

6.30. На клетчатой бумаге изображены два круга. Площадь внутреннего круга равна 5. Найдите площадь заштрихованной фигуры.



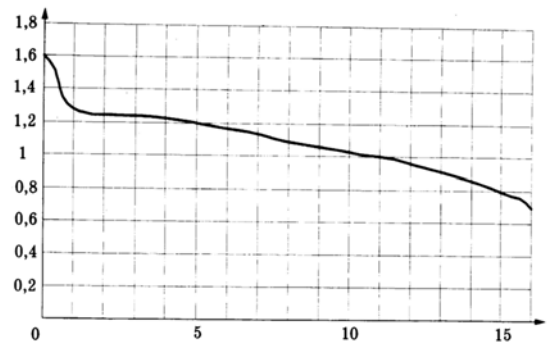
6.31. В коробке для хранения лотерейных билетов магазина осталось 4 билета, по которым можно получить подарочные сертификаты, 5 билетов, по которым можно получить скидку 50% на покупку и 11 пустых билетов. Найдите вероятность того, что вытянув один билет, не удастся получить подарочный сертификат.

6.32. На клетчатой бумаге изображены два круга. Площадь внутреннего круга равна 46. Найдите площадь заштрихованной фигуры.



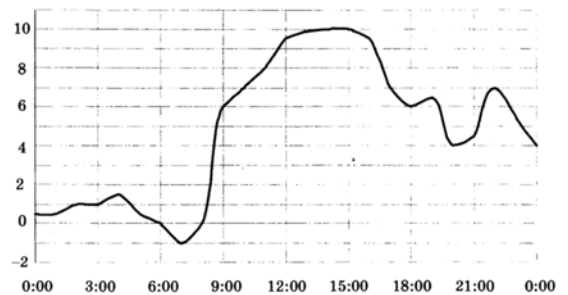
6.33. Кирилл наугад назвал число от 33 до 44. Какова вероятность того, что названное число делится на 2, но не делится на 4?

**6.34.** 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.



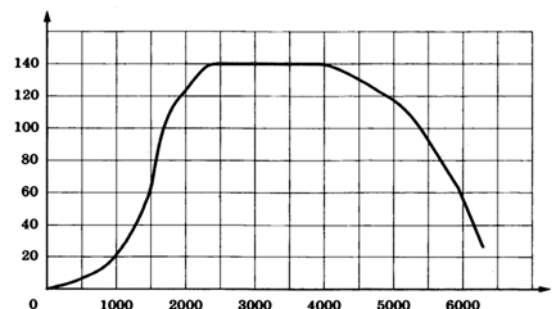
**6.35.** В среднем из 75 карманных фонариков, поступивших в продажу, пятнадцать неисправных. Найдите вероятность того, что выбранный наугад в магазине фонарик окажется исправен.

**6.36.** 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.



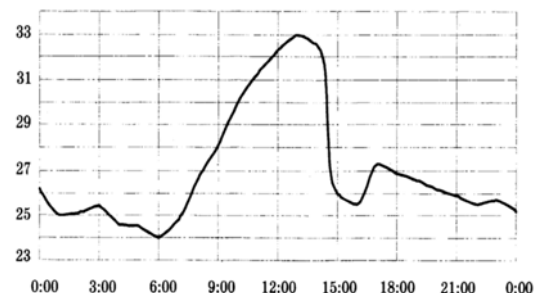
**6.37.** В магазине канцтоваров продается 272 ручки, из них 11 красных, 37 зелёных, 26 фиолетовых, а ещё есть синие и черные, их поровну. Найдите вероятность того, что при случайном выборе одной ручки будет выбрана зелёная или синяя ручка.

**6.38.** 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 Нм. На сколько Нм увеличился крутящий момент, если число оборотов двигателя возросло с 1500 до 2500 оборотов в минуту?



**6.39.** 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.

**6.40.** 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.



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

*Инструкция. Запишите решение и ответ.*

7.1. Найдите значение выражения  $\left(\sqrt{6-4\sqrt{2}} + \sqrt{6+4\sqrt{2}}\right)^2$ .

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

7.13. Решите уравнение  $3x^2 - 2x + 2 = \frac{2}{3x^2 - 2x + 1}$ .

7.14. Решите уравнение  $x^2 - 4x + 6 = \frac{21}{x^2 - 4x + 10}$ .

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

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

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

7.19. Упростите выражение  $\left(2 + \frac{m}{m+1}\right) \cdot \frac{3m^2-3m}{12m+8}$ .

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

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

*Инструкция. Запишите решение и ответ.*

8.1. В геометрической прогрессии  $(b_n)$   $b_3 = -10$ ;  $b_4 = 20$ . Чему равна сумма семи первых членов?

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

8.3. Известно, что  $x_1$  и  $x_2$  – корни уравнения  $x^2 - 7x - 11 = 0$ . Найдите значение выражения  $3x_1x_2 - 2x_1 - 2x_2$ .

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 первый отрицательный член арифметической прогрессии 10,5; 9,8; 9,1; ...?

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

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

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

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 первый член арифметической прогрессии  $(a_n)$ , если  $a_6 = 17$ ,  $a_{12} = 47$ .

8.11. Найдите разность арифметической прогрессии, первый член которой равен -16, а сумма первых семнадцати членов равна 544.

8.12. Найдите среднее арифметическое целых решений неравенства  $(4-x)(1+2x) > 0$ .

- 8.13.** Найдите среднее арифметическое целых решений неравенства  $(7-x)(3x-3) > 0$ .
- 8.14.** Найдите сумму десяти первых членов арифметической прогрессии  $(a_n)$ , если  $a_3 = 5$ , а разность  $d = 3$ .
- 8.15.** Найдите сумму пяти первых членов геометрической прогрессии  $(b_n)$ , если  $b_3 = 18$ , а знаменатель  $q = 3$ .
- 8.16.** Первый член арифметической прогрессии равен  $-4$ , а её разность равна  $2$ . Сколько надо взять первых членов прогрессии, чтобы их сумма была равной  $84$ ?
- 8.17.** При каких значениях  $x$  числа  $1, x^2, 6-x^2$ , взятые в указанном порядке, образуют геометрическую прогрессию? Найдите эти числа.
- 8.18.** Составьте квадратное уравнение, корни которого равны  $2-\sqrt{3}$  и  $2+\sqrt{3}$ .
- 8.19.** Число  $3$  является корнем уравнения  $4x^2 - 2x + m = 0$ . Найдите другой корень уравнения и значение  $m$ .
- 8.20.** Чему равна сумма семи первых членов геометрической прогрессии  $(b_n)$ , если  $b_1 = 6$ ;  $b_6 = 192$ ?

### 9. Задания с кратким решением и ответом по разделу «Функции»

*Инструкция. Запишите решение и ответ.*

- 9.1.** Постройте график функции  $y = 4 - 3x - x^2$ .  
Найдите:  
а) при каких значениях аргумента значения функции положительные;  
б) при каких значениях аргумента функция убывает.
- 9.2.** Постройте график функции  $y = 5 + 4x - x^2$ .  
Найдите:  
а) при каких значениях аргумента значения функции отрицательные;  
б) при каких значениях аргумента функция возрастает.
- 9.3.** Постройте график функции  $y = \frac{x^4 - 13x^2 + 36}{x^2 - 9}$ .
- 9.4.** Постройте график функции  $y = 6 - 4x - 2x^2$ .  
Найдите:  
а) область значений функции;  
б) при каких значениях аргумента функция возрастает.
- 9.5.** Постройте график функции  $y = 6 + 4x - 2x^2$ .  
Найдите:  
а) область значений функции;  
б) при каких значениях аргумента функция убывает.
- 9.6.** Постройте график функции  $y = x^2 + 4x - 5$ . Пользуясь графиком, найдите:  
а) промежуток убывания функции;  
б) при каких значениях  $x$  функция принимает отрицательные значения.

- 9.7. Постройте график функции  $y = x^2 + 2x - 8$ . Пользуясь графиком, найдите:  
 а) промежуток убывания функции;  
 б) при каких значениях  $x$  функция принимает положительные значения.
- 9.8. Постройте график функции  $y = \frac{x^4 - 13x^2 + 36}{x^2 - 4}$ .
- 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  $y = 5 - 4x - x^2$ . Пользуясь графиком, найдите:  
 а) область значений функции;  
 б) промежуток убывания функции.
- 9.14. Постройте график функции  $y = 8 - 2x - x^2$ . Пользуясь графиком, найдите:  
 а) область значений функции;  
 б) промежуток возрастания функции.
- 9.15. Решите графически систему уравнений  $\begin{cases} y = x^2 - 4, \\ 2x + y + 1 = 0. \end{cases}$
- 9.16. Решите графически систему уравнений  $\begin{cases} y = \frac{6}{x}, \\ x - y = 1. \end{cases}$
- 9.17. Сколько целых чисел содержит множество решений неравенства  $-6 \leq \frac{6 - 4x}{3} < 2$ ?
- 9.18. Сколько целых чисел содержит множество решений неравенства  $-8 < \frac{6 - 2x}{3} \leq 4$ ?
- 9.19. Постройте график функции  $y = 2x^2 - 4x - 6$ . Найдите:  
 а) область значений функции;  
 б) при каких значениях аргумента функция убывает.
- 9.20. Постройте график функции  $y = 2x^2 + 4x - 6$ . Найдите:  
 а) область значений функции;  
 б) при каких значениях аргумента функция возрастает.

**10. Задания с кратким решением и ответом по разделу «Геометрия»**

*Инструкция. Запишите решение и ответ.*

- 10.1.** Найдите площадь круга, вписанного в правильный треугольник со стороной 6 см.
- 10.2.** Найдите площадь круга, описанного около правильного треугольника со стороной 9 см.
- 10.3.** Найдите площадь треугольника со сторонами 13 см, 14 см, 15 см.
- 10.4.** Найдите площадь треугольника со сторонами 4 см, 13 см, 15 см.
- 10.5.** В прямоугольной трапеции основания 13 см и 7 см. Найдите площадь этой трапеции, если известно, что большая боковая сторона равна 10 см.
- 10.6.** Найдите периметр равнобедренного треугольника с основанием 30 см, если биссектриса угла при вершине равна 20 см.
- 10.7.** 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.
- 10.8.** В окружности проведены две пересекающиеся хорды AB и CD, при этом хорда AB разделилась пополам, а хорда CD длиной 15 см разделилась на отрезки в отношении 1 : 4. Найдите длину хорды AB.
- 10.9.** Вычислите площадь ромба со стороной 10 см, если одна из диагоналей равна 16 см.
- 10.10.** Найдите периметр ромба, если его диагонали равны 12 см и 16 см.
- 10.11.** Одна из сторон треугольника на 10 см больше другой, а угол между ними равен  $60^\circ$ . Найдите площадь этого треугольника, если третья сторона равна 14 см.
- 10.12.** Одна из сторон параллелограмма равна 10 см, меньшая диагональ – 14 см, а острый угол  $60^\circ$ . Найдите периметр этого параллелограмма.
- 10.13.** Одна из сторон параллелограмма равна 12 см, большая диагональ – 28 см, а тупой угол  $120^\circ$ . Найдите периметр этого параллелограмма.
- 10.14.** Одна из сторон треугольника на 4 см больше другой, а угол между ними равен  $120^\circ$ . Найдите площадь этого треугольника, если наибольшая сторона равна 14 см.
- 10.15.** Из точки на окружности, длина которой  $52\pi$  см, опущен перпендикуляр на её диаметр. Вычислите длины отрезков, на которые он делит диаметр, если длина перпендикуляра 24 см.
- 10.16.** Основание равнобедренного тупоугольного треугольника равно 18 см, а радиус описанной около него окружности – 15 см. Найдите площадь этого треугольника.
- 10.17.** В прямоугольном треугольнике высота, проведённая к гипотенузе, делит её на отрезки 6 см и 24 см. Найдите площадь этого треугольника.
- 10.18.** В прямоугольном треугольнике высота, проведённая к гипотенузе, делит её на отрезки 3 см и 12 см. Найдите площадь этого треугольника.
- 10.19.** Стороны параллелограмма 22 см и 46 см, а диагонали относятся как 2 : 3. Найдите длины диагоналей параллелограмма.
- 10.20.** В параллелограмме угол между высотами, проведёнными из вершины тупого угла, равен  $30^\circ$ . Найдите площадь этого параллелограмма, если высоты равны 6 см и 16 см.



## 11. Задания с развернутым решением по разделу «Уравнения и неравенства»

*Инструкция. Запишите развернутую запись решения с обоснованием.*

**11.1.** 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.

**11.2.** Из пункта А в пункт В, расстояние между которыми 18 км, одновременно выехали два велосипедиста. Первый из них прибыл в пункт В на 12 мин раньше второго, так как его скорость была на 3 км/ч больше скорости второго. Найдите скорость первого велосипедиста.

**11.3.** 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.

**11.4.** 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.

**11.5.** 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.

**11.6.** 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?

**11.7.** 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?

**11.8.** Из пункта А в пункт В, 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 В они приехали одновременно?

**11.9.** 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?

**11.10.** 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?

**11.11.** 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?

- 11.12.** 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?
- 11.13.** 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?
- 11.14.** 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.
- 11.15.** 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.
- 11.16.** 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?
- 11.17.** 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.
- 11.18.** 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?
- 11.19.** 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.
- 11.20.** 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.

## 12. Задания с развернутым решением по разделу «Геометрия»

*Инструкция. Запишите развернутую запись решения с обоснованием.*

- 12.1.** Диагональ равнобокой трапеции делит высоту, проведенную из вершины тупого угла, на отрезки длиной 10 см и 8 см. Найдите площадь трапеции, если ее меньшее основание равно боковой стороне трапеции.
- 12.2.** В равнобокую трапецию вписана окружность, которая делит боковую сторону трапеции точкой касания на отрезки 3 см и 12 см. Найти площадь этой трапеции.
- 12.3.** Основания равнобокой трапеции равны 9 см и 21 см. Найти периметр этой трапеции, если диагональ равна 17 см.
- 12.4.** Основания трапеции равны 16 см и 41 см. Найти площадь этой трапеции, если боковые стороны равны 15 см и 20 см.

- 12.5.** Найдите площадь ромба, если известно, что периметр этого ромба равен 136 см, а диагонали относятся как 8 : 15.
- 12.6.** Диагональ равнобокой трапеции перпендикулярна боковой стороне, а основания равны 7 см и 25 см. Найдите площадь этой трапеции.
- 12.7.** Центр окружности, описанной около трапеции, лежит на большем основании. Найдите периметр этой трапеции, если диагональ равна 40 см, а боковая сторона 30 см.
- 12.8.** Окружность, вписанная в прямоугольную трапецию, делит точкой касания большую боковую сторону на отрезки 8 см и 50 см. Найдите периметр трапеции.
- 12.9.** Боковые стороны и меньшее основание трапеции равны 10 см, а один из её углов равен  $60^\circ$ . Найдите радиус окружности, описанной около этой трапеции.
- 12.10.** Меньшая диагональ прямоугольной трапеции делит её тупой угол пополам. Найдите площадь этой трапеции, если её боковые стороны равны 16 см и 20 см.
- 12.11.** Основания равнобокой трапеции равны 17 см и 33 см. Найдите площадь трапеции, если известно, что диагональ является биссектрисой острого угла.
- 12.12.** Диагонали равнобокой трапеции перпендикулярны. Найдите площадь этой трапеции, если её основания равны 23 см и 47 см.
- 12.13.** Продолжения боковых сторон АВ и CD трапеции ABCD пересекаются в точке К. Найдите площадь трапеции ABCD, если известно, что  $BC : AD = 3 : 5$ , а площадь треугольника BCK равна  $27 \text{ см}^2$ .
- 12.14.** Основания равнобокой трапеции равны 7 см и 23 см. Найдите площадь этой трапеции, если диагональ равна 17 см.
- 12.15.** Основания трапеции равны 10 см и 4 см, а диагонали равны 13 см и 15 см. Найдите площадь этой трапеции.
- 12.16.** В равнобокой трапеции диагональ длиной 20 см перпендикулярна боковой стороне, длина которой 15 см. Найдите площадь этой трапеции.
- 12.17.** Диагонали ромба относятся как 3 : 4. Вычислите периметр ромба, если известно, что его площадь равна  $96 \text{ см}^2$ .
- 12.18.** Найдите периметр равнобокой трапеции, основания которой 8 см и 14 см, а площадь равна  $44 \text{ см}^2$ .
- 12.19.** 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.
- 12.20.** Сумма диагоналей ромба равна 70 см, а его периметр равен 100 см. Найдите площадь этого ромба.