

Л. Д. Лаппо, М. А. Попов



МАТЕМАТИКА

Три модуля: «Алгебра», «Геометрия»,
«Реальная математика»

ОГЭ

ТЕМАТИЧЕСКИЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ 2017

- ✓ Утвержденная структура
экзаменационной работы
- ✓ Реальные тестовые задания
- ✓ Официальная система оценивания
экзаменационной работы

9 КЛАСС

СУПЕРТРЕНИНГ

ОГЭ

ОСНОВНОЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭКЗАМЕН

СУПЕРТРЕНИНГ

Л. Д. Лаппо, М. А. Попов

9

КЛАСС

МАТЕМАТИКА

**ТЕМАТИЧЕСКИЕ
ТЕСТОВЫЕ
ЗАДАНИЯ**

*Утвержденная структура
экзаменационной работы
Реальные тестовые задания
Официальная система оценивания
экзаменационной работы*

*Издательство
«ЭКЗАМЕН»
МОСКВА, 2017*

УДК 372.8:51
ББК 74.262.21
Л24

Лаппо Л. Д.

Л24 Основной государственный экзамен. 9 класс. Математика. 3 модуля. Тематические тестовые задания / Л. Д. Лаппо, М. А. Попов. — М. : Издательство «Экзамен», 2017. — 71, [1] с. (Серия «ОГЭ. Супертренинг»)

ISBN 978-5-377-11186-3

Предлагаемое пособие содержит задания, максимально приближенные к реальным экзаменационным заданиям, но распределенные по тематическим блокам; это даст возможность поэтапно отработать ту или иную тему, выявить пробелы и устранить их, обобщить и систематизировать изученное.

В сборнике даны ответы на все варианты тестов. Кроме того, приведены образцы бланков, используемых на Основном государственном экзамене для записи ответов решений.

Пособие предназначено учителям для подготовки учащихся к экзамену по математике, а учащимся 9 классов — для самоподготовки и самоконтроля.

Приказом № 699 Министерства образования и науки Российской Федерации учебные пособия издательства «Экзамен» допущены к использованию в общеобразовательных организациях.

УДК 372.8:51
ББК 74.262.21

Формат 60x90/8. Гарнитура «Школьная». Бумага газетная.

Уч.-изд. л. 3,18. Усл. печ. л. 9.

Тираж 10 000 экз. Заказ № 6747.

ISBN 978-5-377-11186-3

© Лаппо Л. Д., Попов М. А., 2017
© Издательство «ЭКЗАМЕН», 2017

СОДЕРЖАНИЕ

Тренировочные тестовые задания	4
Часть 1	4
Модуль «Алгебра»	4
1	4
2	6
3	8
4	10
5	11
6	15
7	17
8	18
Модуль «Геометрия»	20
9	20
10	22
11	23
12	25
13	28
Модуль «Реальная математика»	32
14	32
15	35
16	39
17	40
18	42
19	46
20	47
Часть 2	49
Модуль «Алгебра»	49
21	49
22	50
23	51
Модуль «Геометрия»	53
24	53
25	54
26	55
Контрольные тестовые задания	56
Инструкция по выполнению работы	56
Вариант 1	57
Часть 1	57
Часть 2	61
Бланки ответов	62
Вариант 2	64
Часть 1	64
Часть 2	68
Ответы к тренировочным тестовым заданиям	69
Ответы к контрольным тестовым заданиям	71

ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

ЧАСТЬ 1

Модуль «Алгебра»

1

Задание 1 — умение выполнять вычисления и преобразования

1.1 ■

1. Найдите значение выражения $3 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^3 - 10 \cdot \frac{1}{9}$.

Ответ: _____.

1.2 ■

2. Найдите значение выражения $\frac{0,4}{0,3 - 0,7}$.

Ответ: _____.

1.3 ■

3. Найдите значение выражения $\frac{3,6 \cdot 2,2}{4,8}$.

Ответ: _____.

1.4 ■

4. Какому из данных промежутков принадлежит число $\frac{5}{11}$?

- 1) $[0,3; 0,4]$
2) $[0,4; 0,5]$
3) $[0,5; 0,6]$
4) $[0,6; 0,7]$

Ответ: _____.

1.5 ■

5. Укажите, какое из следующих числовых выражений имеет наибольшее значение:

- 1) $5\sqrt{2}$ 3) 8
2) $\frac{1}{2} : 10^{-1}$ 4) $(-3) : \left(-\frac{1}{2} - 0,1\right)$

Ответ: _____.

6. Расположите в порядке возрастания: $2\frac{1}{3}-4$, $\frac{5-7}{2}$, $4\sqrt{443}$.

1) $2\frac{1}{3}-4$, $\frac{5-7}{2}$, $4\sqrt{443}$ 3) $4\sqrt{443}$, $\frac{5-7}{2}$, $2\frac{1}{3}-4$

2) $\frac{5-7}{2}$, $2\frac{1}{3}-4$, $4\sqrt{443}$ 4) $\frac{5-7}{2}$, $4\sqrt{443}$, $2\frac{1}{3}-4$

Ответ: _____ .

■ 1.6

7. Какому из выражений равно произведение $0,3 \cdot 0,03 \cdot 0,003$?

1) $3 \cdot 10^{-6}$ 3) $3 \cdot 10^{-5}$

2) $2,7 \cdot 10^{-5}$ 4) $9 \cdot 10^{-6}$

Ответ: _____ .

■ 1.7

8. Запишите в ответе номера верных равенств:

1) $2 : \frac{2}{5} = \frac{1}{5}$ 3) $\frac{2,7}{1-0,7} = 3^2$

2) $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ 4) $-4 - 14 = (-9) \cdot 2$

Номера запишите в порядке возрастания без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____ .

■ 1.8

9. Каждому выражению поставьте в соответствие его значение:

A. $3 - 2\frac{1}{3}$ 1) 0,5

Б. $21 : 42$ 2) 1,25

В. $1\frac{1}{2} - \frac{1}{4}$ 3) $\frac{2}{3}$

Ответ:

А	Б	В

■ 1.9

А	Б	В

10. Запишите в ответе номера тех выражений, значение которых равно 0.

1) $(-2)^2 + 2^2$

2) 0^3

3) $(-1 + 1) \cdot (3 + 5)$

4) $-1^5 + 1^8$

Номера запишите в порядке возрастания без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

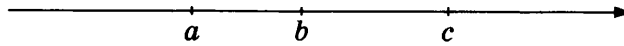
Ответ: _____ .

■ 1.10

**Задание 2 — умение выполнять вычисления
и преобразования**

2.1 ■

1. На координатной прямой отмечены числа
- a
- ,
- b
- и
- c
- .



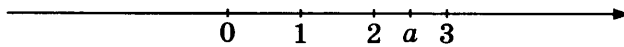
Из следующих утверждений выберите верное.

- | | |
|----------------|-------------------|
| 1) $a - b > 0$ | 3) $c - a \geq 0$ |
| 2) $3b > 3c$ | 4) $b - c > 0$ |

Ответ: _____.

2.2 ■

2. На координатной прямой отмечено число
- a
- .



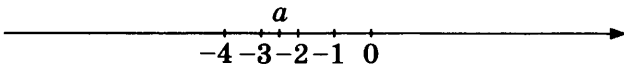
Из следующих утверждений выберите верное.

- | | |
|-------------------|----------------|
| 1) $2 - a < 0$ | 3) $3 - a < 0$ |
| 2) $\sqrt{a} > 2$ | 4) $a - 2 < 0$ |

Ответ: _____.

2.3 ■

3. На координатной прямой отмечено число
- a
- .



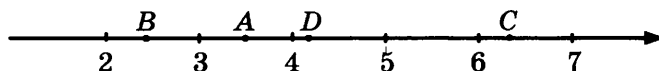
Из следующих утверждений выберите верное.

- | | |
|------------------|-----------------|
| 1) $2 - a < 0$ | 3) $a + 3 < 0$ |
| 2) $ a - 2 > 0$ | 4) $4 + 2a > 0$ |

Ответ: _____.

2.4 ■

4. Одна из точек, отмеченных на координатной прямой, соответствует числу
- $2\sqrt{3}$
- . Какая это точка?



- | | |
|------|------|
| 1) A | 3) C |
| 2) B | 4) D |

Ответ: _____.

5. О числах p и q известно, что $p < q$. Среди приведённых ниже неравенств выберите верные:

1) $p - q < 42$ 2) $q - p < 0$ 3) $q - p > -4$

1) 1 и 2 3) 1 и 3
 2) 1, 2 и 3 4) 2 и 3

Ответ: _____ .

■ 2.5

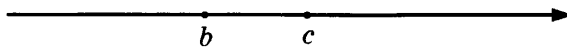
6. О числах m и n известно, что $m \geq n$. Какое из следующих неравенств неверно?

1) $m + 1 > n$
 2) $3 - m \geq 3 - n$
 3) $m > n - 4$
 4) $-m - 2 \leq -n - 2$

Ответ: _____ .

■ 2.6

7. На координатной прямой изображены числа b и c . Какое из следующих неравенств неверно?



1) $b < c$
 2) $-b > -c$
 3) $\frac{b}{15} < \frac{c}{15}$
 4) $\frac{c}{-7} > \frac{b}{-7}$

Ответ: _____ .

■ 2.7

8. О числах m , n , p и q известно, что $q > n$, $n = p$, $m < p$. Сравните числа q и m .

1) $q > m$ 3) $q = m$
 2) $q < m$ 4) сравнить невозможно

Ответ: _____ .

■ 2.8

9. Какое из следующих неравенств не следует из неравенства $2x - 4y < 3z$?

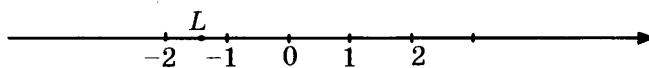
1) $2x - 4y - 3z < 0$ 3) $x - 2y < 1,5z$
 2) $3z + 4y > 2x$ 4) $\frac{2}{3}x > \frac{4}{3}y + 3z$

Ответ: _____ .

■ 2.9

2.10 ■

10. Какое из чисел отмечено на координатной прямой точкой L



1) $-\sqrt{2}$

3) $-\sqrt{5}$

2) $-\sqrt{3}$

4) $\sqrt{2}$

Ответ: _____.

3

Задание 3 — умение выполнять вычисления и преобразования, умение выполнять преобразования алгебраических выражений

3.1 ■

1. Значение какого из выражений является числом рациональным?

1) $(\sqrt{3} - 2) \cdot (\sqrt{3} + 2)$

2) $\frac{(\sqrt{3})^3}{2}$

3) $\sqrt{7} \cdot \sqrt{9}$

4) $(\sqrt{2} - 1)^2$

Ответ: _____.

3.2 ■

2. Расположите в порядке возрастания числа $\sqrt{79}$; 9; $2\sqrt{21}$.

1) $\sqrt{79}$; $2\sqrt{21}$; 9

2) $\sqrt{79}$; 9; $2\sqrt{21}$

3) $2\sqrt{21}$; 9; $\sqrt{79}$

4) 9; $2\sqrt{21}$; $\sqrt{79}$

Ответ: _____.

3.3 ■

3. Найдите значение выражения $\frac{(3\sqrt{5})^2}{27}$.

1) $\frac{5}{9}$

3) 1

2) $1\frac{2}{3}$

4) $\frac{25}{3}$

Ответ: _____.

4. Какое из следующих выражений равно $36 \cdot 6^{2n+1}$?

1) 6^{4n+2}

3) 6^{2n+3}

2) 36^{2n+2}

4) 6^{4n^2+4n+1}

Ответ: _____ .

■ 3.4

5. Найдите значение выражения $(3,5 \cdot 10^{-2}) \cdot (2 \cdot 10^{-3})$.

1) 0,0007

3) 0,000007

2) 0,00007

4) 700 000

Ответ: _____ .

■ 3.5

6. Представьте выражение $\frac{(b^{-2})^7}{b^{-17}}$ в виде степени с основанием b .

1) b^{-31}

3) $b^{\frac{14}{17}}$

2) b^3

4) b^8

Ответ: _____ .

■ 3.6

7. Вычислите $\frac{121^{-5} \cdot 121^{-6}}{121^{-10}}$.

1) 11

3) 121

2) $\frac{1}{11}$

4) $\frac{1}{121}$

Ответ: _____ .

■ 3.7

8. Упростите выражение $\frac{\sqrt{7} \cdot \sqrt{14}}{\sqrt{21}} \cdot \sqrt{3}$.

1) $\sqrt{14}$

3) 0

2) 1

4) $\sqrt{7}$

Ответ: _____ .

■ 3.8

9. Сравните числа x и y , если $x = (3,7 \cdot 10^{-1}) \cdot (2,1 \cdot 10^{-2})$, $y = 0,0078$.

В ответ запишите большее.

Ответ: _____ .

■ 3.9

10. Сравните числа $2 + \sqrt{2}$ и $1 + \sqrt{5}$.

1) $2 + \sqrt{2} < 1 + \sqrt{5}$

2) $2 + \sqrt{2} = 1 + \sqrt{5}$

3) $2 + \sqrt{2} > 1 + \sqrt{5}$

Ответ: _____ .

■ 3.10

Задание 4 — умение решать уравнения, неравенства и их системы

4.1 ■

1. Найдите корни уравнения
- $x^2 + 11x - 12 = 0$
- .

Если корней несколько, в ответе укажите больший корень.

Ответ: _____.

4.2 ■

2. Найдите корни уравнения
- $10 - 2(x - 4) = 1 + 3x$
- .

Если корней несколько, в ответе укажите больший корень.

Ответ: _____.

4.3 ■

3. Найдите корни уравнения
- $7 - 3(2 - x) = 5x - 2$
- .

Если корней несколько, в ответе укажите больший корень.

Ответ: _____.

4.4 ■

4. Найдите корни уравнения
- $x + \frac{x}{4} = 3$
- .

Если корней несколько, в ответе укажите больший корень.

Ответ: _____.

4.5 ■

5. Найдите корни уравнения
- $\frac{x - 1}{4} = \frac{1 - x}{3}$
- .

Если корней несколько, в ответе укажите больший корень.

Ответ: _____.

4.6 ■

6. Найдите корни уравнения
- $(x - 1)^2 = (x + 4)^2$
- .

Если корней несколько, в ответе укажите больший корень.

Ответ: _____.

4.7 ■

7. Найдите корни уравнения
- $x^2 + x = 0$
- .

Если корней несколько, в ответе укажите больший корень.

Ответ: _____.

4.8 ■

8. Найдите корни уравнения
- $x^2 + 3x = 4$
- .

Если корней несколько, в ответе укажите больший корень.

Ответ: _____.

9. Найдите корни уравнения $(2x - 1)^2 = 3x^2 - 4x + 17$.

Если корней несколько, в ответе укажите больший корень.

Ответ: _____.

10. Найдите корни уравнения $1 - 3x^2 = 2 - 4x^2$.

Если корней несколько, в ответе укажите больший корень.

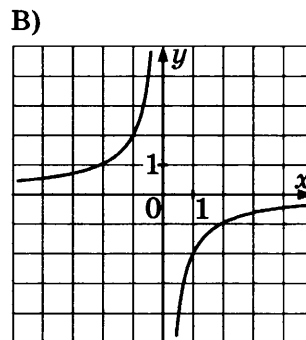
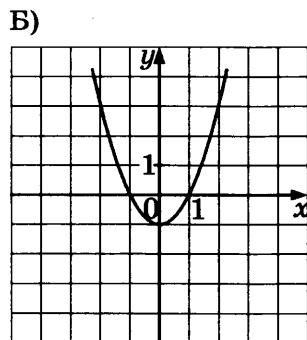
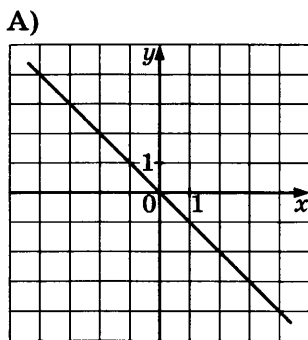
Ответ: _____.

5

Задание 5 — умение строить и читать графики функций

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

ГРАФИКИ ФУНКЦИЙ



ФОРМУЛЫ

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

2) $y = -x$

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

4) $y = x^2 - 1$

Ответ:

А	Б	В

■ 4.9

■ 4.10

■ 5.1

А	Б	В

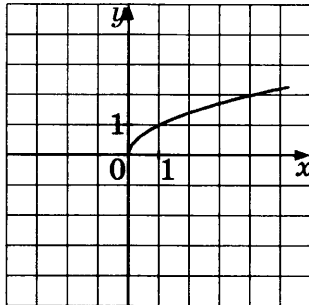
5.2 ■

А Б В
□ □ □

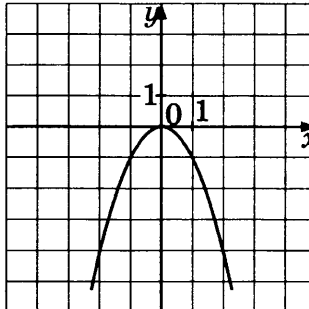
2. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ ФУНКЦИЙ

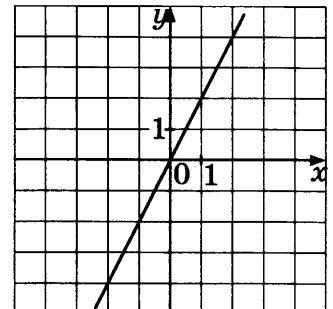
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

1) $y = 2x$

2) $y = -2x$

3) $y = -x^2$

4) $y = \sqrt{x}$

Ответ:

А	Б	В

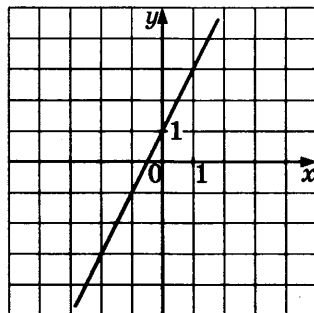
5.3 ■

А Б В
□ □ □

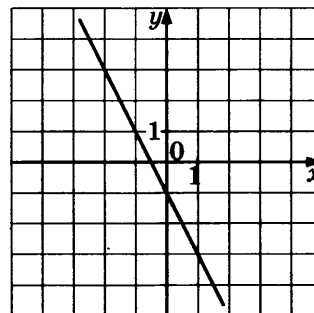
3. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ ФУНКЦИЙ

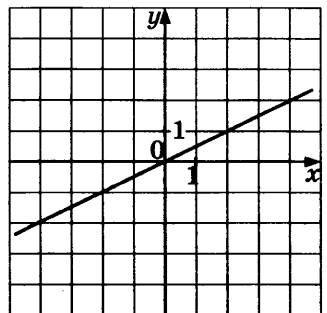
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

1) $y = 2x + 1$

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

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

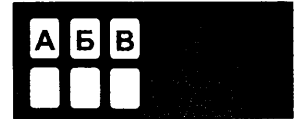
4) $y = -2x - 1$

Ответ:

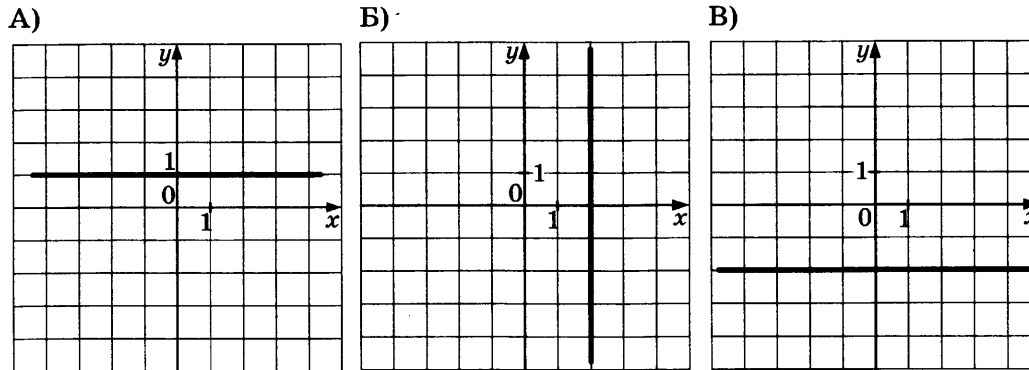
А	Б	В

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

■ 5.4



ГРАФИКИ ФУНКЦИЙ



ФОРМУЛЫ

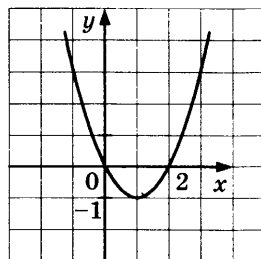
- 1) $x = 2$ 3) $y = 1$
 2) $x = -2$ 4) $y = -2$

Ответ:

А	Б	В

5. График какой из приведённых ниже функций изображён на рисунке?

■ 5.5

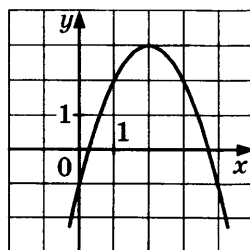


- 1) $y = x^2 - 2x$ 2) $y = x^2 + 2x$ 3) $y = 2x - x^2$ 4) $y = x^2 + 2$

Ответ: _____ .

6. Найдите значение c по графику функции $y = ax^2 + bx + c$, изображённому на рисунке.

■ 5.6

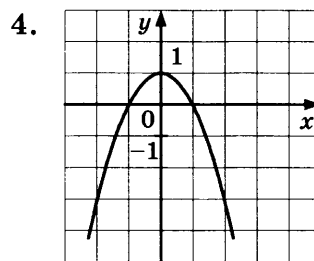
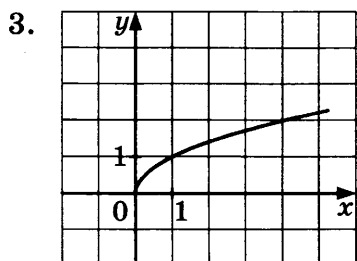
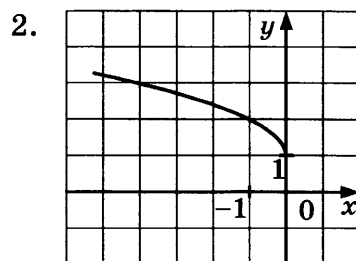
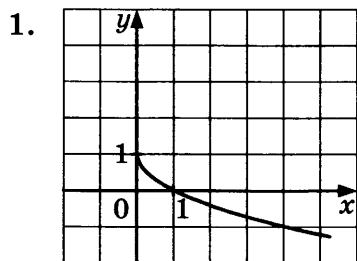


- 1) 2 2) -4 3) -1 4) 3

Ответ: _____ .

5.7 ■

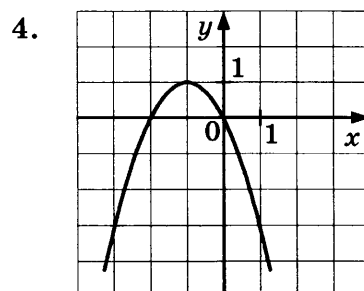
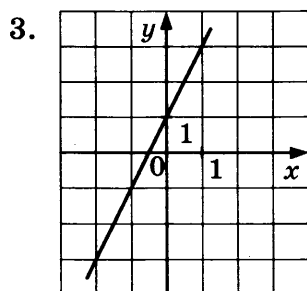
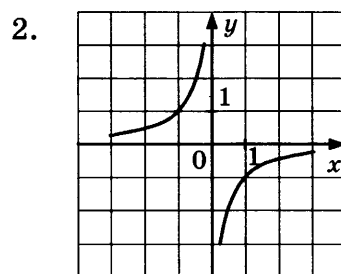
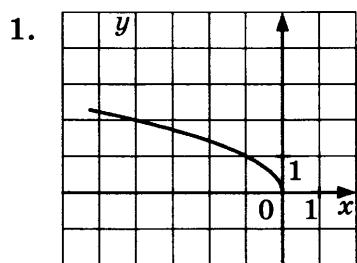
7. На одном из рисунков изображён график функции $y = \sqrt{-x} + 1$. Укажите номер этого рисунка.



Ответ: _____.

5.8 ■

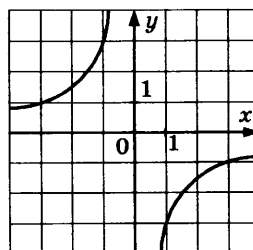
8. На одном из рисунков изображена гипербола. Укажите номер этого рисунка.



Ответ: _____.

5.9 ■

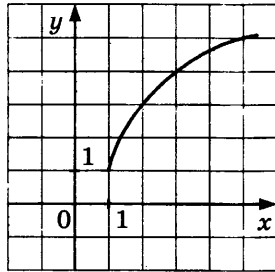
9. Найдите значение k по графику функции $y = \frac{k}{x}$, изображённому на рисунке.



- 1) 3 2) $\frac{1}{3}$ 3) -3 4) $-\frac{1}{3}$

Ответ: _____ .

10. График какой из приведённых ниже функций изображён на рисунке?



- 1) $y = \sqrt{4x-4} + 1$ 3) $y = \sqrt{4x} - 1$
 2) $y = \sqrt{x+1} + 1$ 4) $y = 1 - \sqrt{4x-4}$

Ответ: _____ .

6

Задание 6 — умение распознавать арифметические и геометрические прогрессии, решать задачи с применением формулы общего члена и суммы нескольких первых членов

1. Арифметическая прогрессия задана несколькими первыми членами: 2; -1; -4; Найдите сумму первых десяти ее членов.

Ответ: _____ .

2. Геометрическая прогрессия задана несколькими первыми членами: 2; -6; 18; Найдите сумму первых пяти ее членов.

Ответ: _____ .

3. Арифметическая прогрессия задана своим первым членом $a_1 = -3$ и разностью $d = 3$. Найдите двенадцатый член этой прогрессии.

Ответ: _____ .

4. Геометрическая прогрессия задана своим первым членом $b_1 = 256$ и знаменателем $q = \frac{1}{2}$. Найдите девятый член этой прогрессии.

Ответ: _____ .

■ 5.10

■ 6.1

■ 6.2

■ 6.3

■ 6.4

6.5 ■

5. Последовательность задана формулой $c_n = n^3 + 2n$. Какое из указанных чисел является членом этой последовательности?

- 1) 1 3) 3
2) 2 4) 4

Ответ: _____.

6.6 ■

6. Последовательность задана формулой $d_n = \frac{20}{n+5}$. Сколько членов этой последовательности больше 1?

- 1) 12 3) 14
2) 13 4) 15

Ответ: _____.

6.7 ■

7. Дана арифметическая прогрессия 124; 100; 76... Найдите первый отрицательный член этой прогрессии.

Ответ: _____.

6.8 ■

8. Последовательность задана условиями $b_1 = 3$; $b_{n+1} = \frac{1}{b_n} + 1$. Найдите b_3 .

Ответ: _____.

6.9 ■

9. Арифметическая прогрессия задана формулой $a_n = 4 - 3n$. Чему равна разность d этой прогрессии?

- 1) 4 3) -3
2) 3 4) -1

Ответ: _____.

6.10 ■

10. Одна из данных последовательностей является геометрической прогрессией. Укажите эту последовательность.

- 1) 5; 7; 9; 11; ... 3) $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{8}$; $\frac{1}{12}$; $\frac{1}{16}$; ...
2) 1; 2; 4; 6; ... 4) 9; 3; 1; $\frac{1}{3}$; ...

Ответ: _____.

Задание 7 — умение выполнять преобразования алгебраических выражений

1. Найдите значение выражения $\frac{a^2 - b^2}{2ab} : \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b}\right)$ при $a = 1\frac{1}{3}$ и $b = 2\frac{2}{3}$. В ответ запишите полученное число.

Ответ: _____ .

■ 7.1

2. Найдите значение выражения $\frac{a-b}{2} : \frac{a^2 - b^2}{4}$ при $a = -1,2$ и $b = 2,2$. В ответ запишите полученное число.

Ответ: _____ .

■ 7.2

3. Найдите второй двучлен в разложении на множители квадратного трёхчлена: $2x^2 - x - 1 = 2\left(x + \frac{1}{2}\right)(\dots)$. В ответ запишите значение полученного выражения при $x = 1$.

Ответ: _____ .

■ 7.3

4. Найдите значение выражения $\sqrt{a^2 - 4a + 4} + \sqrt{a^2 - 10a + 25}$ при $a \in [3; 4]$.

Ответ: _____ .

■ 7.4

5. Упростите выражение $\frac{5x^2}{x-1} - 5x$ и найдите его значение при $x = \frac{1}{3}$. В ответ запишите найденное значение.

Ответ: _____ .

■ 7.5

6. Упростите выражение $u^2 - (u-1)^2 - 2u$. В ответ запишите полученное число.

Ответ: _____ .

■ 7.6

7. Найдите значение выражения $\frac{a^3 - b^3}{3} : (a-b)$ при $a = 6$ и $b = 3$. В ответ запишите полученное число.

Ответ: _____ .

■ 7.7

7.8 ■

8. Упростите выражение $a^3 - (a+1)^3 + 3a^2$ и найдите его значение при $a = -\frac{1}{3}$. В ответ запишите найденное значение.

Ответ: _____.

7.9 ■

9. Найдите значение выражения $\frac{x^{11} \cdot x^{-4}}{x^8}$ при $x = 0,4$.

Ответ: _____.

7.10 ■

10. Найдите значение выражения $\sqrt{x^2 - 2x + 1}$ при $x = 2016$. В ответ запишите полученное число.

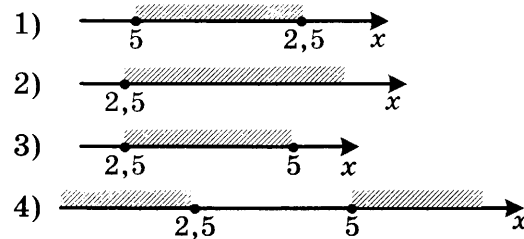
Ответ: _____.

8

Задание 8 — умение решать уравнения, неравенства и их системы

8.1 ■

1. Решите систему неравенств $\begin{cases} 2x - 5 \geq 0 \\ x - 3 \leq 2 \end{cases}$. На каком рисунке изображено множество её решений?



Ответ: _____.

8.2 ■

2. Укажите количество целых решений системы неравенств $\begin{cases} 2x - 9 \leq 0 \\ 4x + 5 > 2 \end{cases}$

- 1) 6 3) 0
- 2) 7 4) 5

Ответ: _____.

8.3 ■

3. Решите неравенство $-2x - 1 > 0$. В ответе укажите номер правильного варианта.

- 1) $x > -0,5$ 2) $x < -2$
- 2) $x < -0,5$ 4) $x > -2$

Ответ: _____.

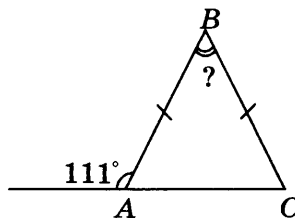
Модуль «Геометрия»

9

Задание 9 — умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами

9.1 ■

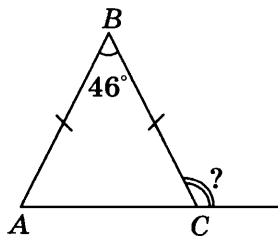
1. В равнобедренном треугольнике ABC с основанием AC внешний угол при вершине A равен 111° . Найдите величину угла ABC . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____.

9.2 ■

2. В равнобедренном треугольнике ABC с основанием AC величина угла ABC равна 46° . Найдите величину внешнего угла при вершине C . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____.

9.3 ■

3. Острый угол прямоугольного треугольника в 4 раза больше другого острого угла этого треугольника. Найдите меньший угол этого треугольника. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.

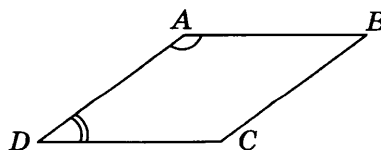
9.4 ■

4. Один угол ромба в 2 раза меньше другого угла этого ромба. Найдите меньший угол ромба. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.

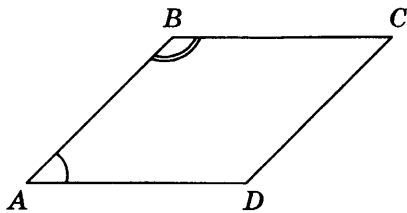
9.5 ■

5. Угол A параллелограмма в 4 раза больше угла D . Найдите угол C . Ответ дайте в градусах.



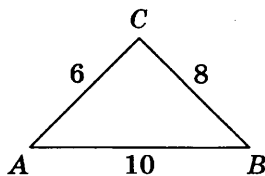
Ответ: _____.

6. Угол A параллелограмма в 3 раза меньше угла B . Найдите угол D . Ответ дайте в градусах.



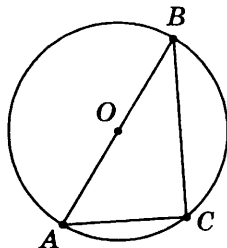
Ответ: _____ .

7. Найдите угол C треугольника. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____ .

8. Найдите угол C , если точка O — центр окружности. Ответ дайте в градусах.

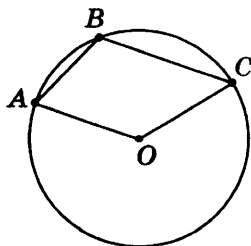


Ответ: _____ .

9. Три угла треугольника относятся как $2 : 11 : 23$. Найдите тупой угол треугольника. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____ .

10. Найдите угол ABC , если точка O — центр окружности и $\angle AOC = 130^\circ$. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____ .

■ 9.6

■ 9.7

■ 9.8

■ 9.9

■ 9.10

**Задание 10 — умение выполнять действия
с геометрическими фигурами, координатами и векторами**

10.1 ■

1. Диагонали ромба относятся как 3 : 5. Периметр ромба равен 136. Найдите высоту ромба.

Ответ: _____.

10.2 ■

2. В прямоугольном треугольнике с гипотенузой 12 найдите длину медианы, проведённой из вершины прямого угла.

Ответ: _____.

10.3 ■

3. Найдите сторону AD четырёхугольника $ABCD$, если $AB = 3$, $BC = 4$, $CD = 5$ и известно, что в четырёхугольник $ABCD$ можно вписать окружность.

Ответ: _____.

10.4 ■

4. Найдите среднюю линию трапеции, если известно, что её основания равны 111 и 112.

Ответ: _____.

10.5 ■

5. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AB = 15$, $\sin A = 0,6$. Найдите AC .

Ответ: _____.

10.6 ■

6. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\operatorname{tg} A = 0,2014$. Найдите $\operatorname{ctg} B$.

Ответ: _____.

10.7 ■

7. В треугольнике ABC угол C равен 90° , CH — высота, $AH = 4$, $CH = 3$. Найдите BC .

Ответ: _____.

10.8 ■

8. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AB = \sqrt{2}AC$, $BC = 6$. Найдите высоту CH . В ответ запишите, чему равно $\sqrt{2}CH$.

Ответ: _____.

9. Найдите радиус окружности, вписанной в правильный треугольник со стороной $\sqrt{3}$.

Ответ: _____.

■ 10.9

10. Радиус окружности, описанной около прямоугольного треугольника ABC с гипотенузой AB , равен 7, $\cos A = \frac{1}{7}$. Найдите AC .

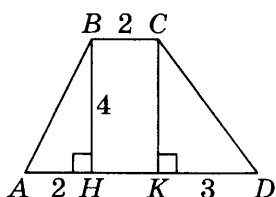
Ответ: _____.

■ 10.10

11

Задание 11 — умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами

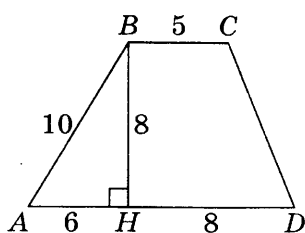
1. Найдите площадь трапеции, изображённой на рисунке.



Ответ: _____.

■ 11.1

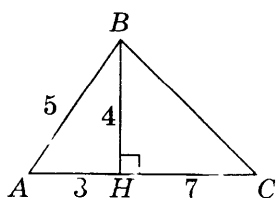
2. Найдите площадь трапеции, изображённой на рисунке.



Ответ: _____.

■ 11.2

3. Найдите площадь треугольника, изображённого на рисунке.

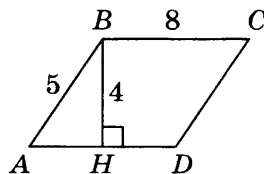


Ответ: _____.

■ 11.3

11.4 ■

4. Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.



Ответ: _____.

11.5 ■

5. В прямоугольном треугольнике один из катетов равен $\sqrt[4]{3}$, а угол, лежащий напротив него, равен 30° . Найдите площадь треугольника.

Ответ: _____.

11.6 ■

6. Гипотенуза равнобедренного прямоугольного треугольника равна 44. Найдите площадь треугольника.

Ответ: _____.

11.7 ■

7. Найдите площадь равностороннего треугольника со стороной $\sqrt[4]{3}$.

Ответ: _____.

11.8 ■

8. Найдите площадь треугольника, две стороны которого равны 11 и 14, а угол между ними равен 150° .

Ответ: _____.

11.9 ■

9. Найдите площадь кругового сектора, если радиус круга равен $\frac{7}{\sqrt{\pi}}$, а угол сектора 144° .

Ответ: _____.

11.10 ■

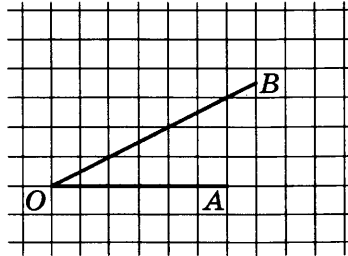
10. Площадь круга равна $\frac{121}{\pi}$. Найдите длину ограничивающей его окружности.

Ответ: _____.

12

**Задание 12 — умение выполнять действия
с геометрическими фигурами,
координатами и векторами**

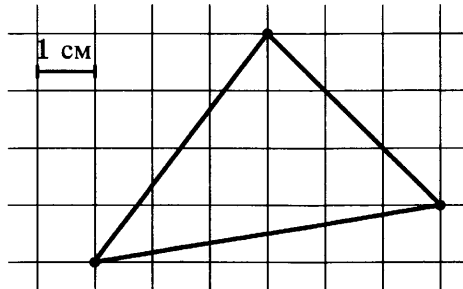
- 1.** Найдите тангенс угла AOB , изображённого на рисунке.



Ответ: _____ .

■ 12.1

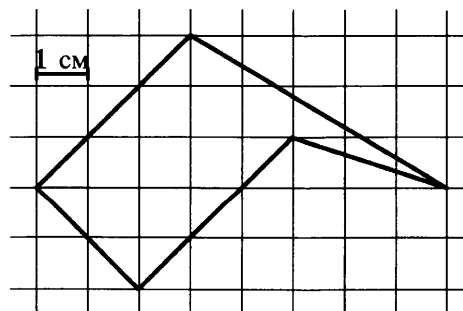
- 2.** Найдите площадь треугольника, изображённого на клетчатой бумаге с размером клетки $1\text{ см} \times 1\text{ см}$ (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



Ответ: _____ .

■ 12.2

- 3.** Найдите площадь пятиугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки $1\text{ см} \times 1\text{ см}$ (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

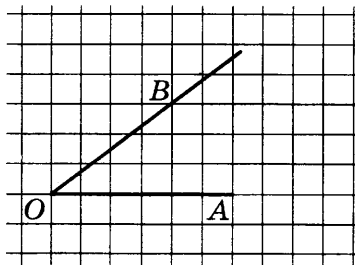


Ответ: _____ .

■ 12.3

12.4 ■

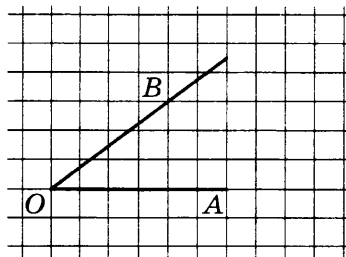
4. Найдите косинус угла AOB , изображённого на рисунке.



Ответ: _____.

12.5 ■

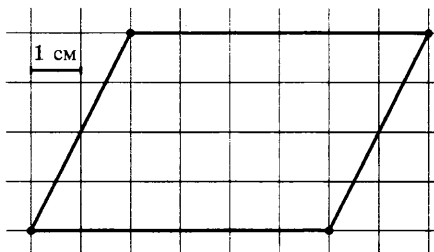
5. Найдите синус угла AOB , изображённого на рисунке.



Ответ: _____.

12.6 ■

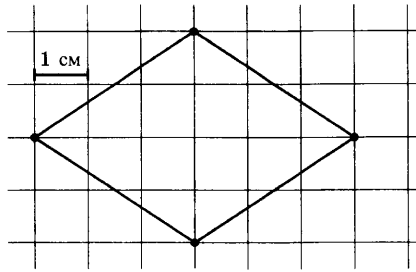
6. На клетчатой бумаге с клетками размером $1\text{ см} \times 1\text{ см}$ изображён параллелограмм (см. рис.). Найдите его площадь в квадратных сантиметрах.



Ответ: _____.

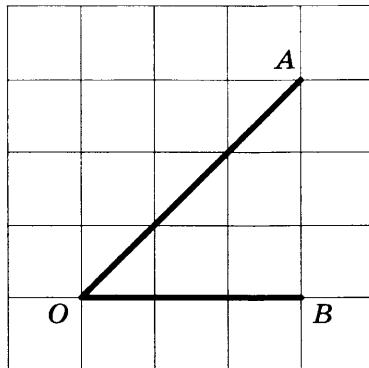
12.7 ■

7. На клетчатой бумаге с клетками размером $1\text{ см} \times 1\text{ см}$ изображён ромб (см. рис.). Найдите его площадь в квадратных сантиметрах.



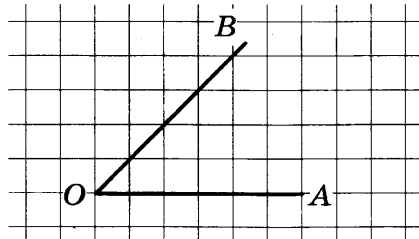
Ответ: _____ .

8. Найдите тангенс угла AOB .



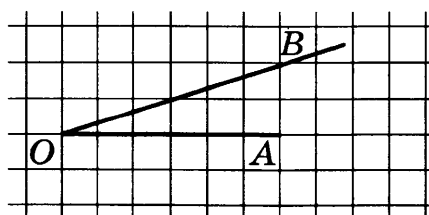
Ответ: _____ .

9. Найдите синус угла AOB . В ответе укажите значение синуса, умноженное на $17\sqrt{2}$.



Ответ: _____ .

10. Найдите котангенс угла AOB , изображённого на рисунке.



Ответ: _____ .

■ 12.8

■ 12.9

■ 12.10

Задание 13 — умение проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения

13.1 ■

1. Укажите номера верных утверждений:

- 1) Площадь треугольника равна произведению его основания на высоту.
- 2) Гипотенуза равна сумме квадратов катетов.
- 3) Если два угла одного треугольника равны двум углам другого треугольника, то эти треугольники подобны.
- 4) Диагонали ромба точкой пересечения делятся пополам.
- 5) Площадь квадрата равна квадрату его диагонали.

Номера запишите в порядке возрастания без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____.

13.2 ■

2. Укажите номера верных утверждений:

- 1) Площадь трапеции равна произведению её средней линии на высоту.
- 2) Сумма углов треугольника равна 360° .
- 3) Катет всегда больше гипотенузы.
- 4) Все равнобедренные треугольники равны.
- 5) Все углы правильного шестиугольника равны 135° .

Номера запишите в порядке возрастания без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____.

13.3 ■

3. Укажите номера верных утверждений:

- 1) Сумма углов прямоугольного треугольника равна 90° .
- 2) Площадь параллелограмма равна произведению его основания на высоту, опущенную на это основание.
- 3) Сумма двух сторон треугольника меньше третьей стороны.
- 4) Вписанный угол равен половине центрального, опирающегося на ту же дугу.
- 5) Площадь трапеции равна полусумме её оснований.

Номера запишите в порядке возрастания без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____.

4. Укажите номера верных утверждений:

- 1) Сумма углов треугольника равна 180° .
- 2) Вертикальные углы равны.
- 3) Смежные углы равны.
- 4) Площадь ромба равна произведению его диагоналей.
- 5) Площадь параллелограмма равна половине произведения его основания на высоту.

Номера запишите в порядке возрастания без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____ .

■ 13.4

5. Укажите номера верных утверждений.

- 1) Сумма углов шестиугольника равна 360° .
- 2) Диагонали ромба равны.
- 3) Диагонали прямоугольника равны.
- 4) Площадь квадрата равна квадрату его стороны.
- 5) Все углы правильного пятиугольника равны 112° .

Номера запишите в порядке возрастания без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____ .

■ 13.5

6. Укажите номера верных утверждений.

- 1) Сумма квадратов катетов равна удвоенному квадрату гипотенузы.
- 2) Если сторона и два прилежащих к ней угла одного треугольника равны стороне и двум прилежащим к ней углам другого треугольника, то такие треугольники равны.
- 3) У подобных треугольников площади равны.
- 4) Сумма углов пятиугольника равна 540° .
- 5) Две прямые всегда пересекаются.

Номера запишите в порядке возрастания без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____ .

■ 13.6

13.7 ■

7. Укажите номера **верных** утверждений.

- 1) Диагонали трапеции пересекаются под прямым углом.
- 2) В любой четырёхугольник можно вписать окружность.
- 3) Центр окружности, описанной около треугольника, находится в точке пересечения его высот.
- 4) Медиана — это отрезок, соединяющий вершину треугольника с серединой противоположной стороны.
- 5) Диагонали ромба равны.

Номера запишите в порядке возрастания без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____.

13.8 ■

8. Укажите номера **верных** утверждений.

- 1) Скалярное произведение векторов равно произведению их длин на косинус угла между ними.
- 2) Длина суммы двух векторов равна сумме их длин.
- 3) Сумма внутренних накрест лежащих углов при пересечении двух параллельных прямых секущей равна 180° .
- 4) Длина окружности равна её удвоенному радиусу.
- 5) Площадь прямоугольника равна его периметру.

Номера запишите в порядке возрастания без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____.

13.9 ■

9. Укажите номера **верных** утверждений.

- 1) Вписанный угол, опирающийся на диаметр окружности, равен 90° .
- 2) Диагонали квадрата пересекаются под прямым углом.
- 3) Длина вектора равна квадратному корню из суммы его координат.
- 4) Гипотенуза длиннее катета.
- 5) Подобные треугольники равны.

Номера запишите в порядке возрастания без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____.

10. Укажите номера верных утверждений.

- 1) Через две точки можно провести несколько различных прямых.
- 2) Площади подобных фигур относятся как квадрат коэффициента подобия.
- 3) Диагональ трапеции равна квадратному корню из суммы квадратов её оснований.
- 4) Центр окружности, вписанной в треугольник, лежит на пересечении биссектрис треугольника.
- 5) Касательная к окружности образует с радиусом этой окружности развёрнутый угол.

Номера запишите в порядке возрастания без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____ .

■ 13.10

Модуль «Реальная математика»

14

Задание 14 — умение пользоваться основными единицами длины, массы, времени, скорости, площади, объёма; выразить более крупные единицы через более мелкие и наоборот

14.1 ■

1. В таблице приведён норматив по бегу на 100 метров для учащихся 9 классов.

Отметка	Мальчики			Девочки		
	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Время (секунды)	13,2	13,8	14,4	15,6	16,2	16,8

Какую отметку получит мальчик, пробежавший эту дистанцию за 14,7 секунды?

- 1) Отметка «5» 3) Отметка «3»
2) Отметка «4» 4) Норматив не выполнен

Ответ: _____.

14.2 ■

2. В таблице приведён норматив по бегу на 200 метров для учащихся 9 классов.

Отметка	Мальчики			Девочки		
	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Время (секунды)	28	28,6	29,2	34	35	37,2

Какую отметку получит девочка, пробежавшая эту дистанцию за 33,2 секунды?

- 1) Отметка «5» 3) Отметка «3»
2) Отметка «4» 4) Норматив не выполнен

Ответ: _____.

14.3 ■

3. В таблице приведён норматив по бегу на 300 метров для учащихся 9 классов.

Отметка	Мальчики			Девочки		
	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Время (секунды)	44	46,5	49	53	55	58,4

Какую отметку получит мальчик, пробежавший эту дистанцию за 47,4 секунды?

- 1) Отметка «5» 3) Отметка «3»
2) Отметка «4» 4) Норматив не выполнен

Ответ: _____.

4. В таблице приведён норматив по бегу на 400 метров для учащихся 9 классов.

Отметка	Мальчики			Девочки		
	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Время (секунды)	62	68,5	69	80	84,5	92,4

Какую отметку получит девочка, пробежавшая эту дистанцию за 1 минуту и 25 секунд?

- 1) Отметка «5»
- 2) Отметка «4»
- 3) Отметка «3»
- 4) Норматив не выполнен

Ответ: _____ .

■ 14.4

5. В таблице приведён норматив по бегу на 800 метров для учащихся 9 классов.

Отметка	Мальчики			Девочки		
	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Время (секунды)	2 мин. 24 сек.	2 мин. 38 сек.	2 мин. 56 сек.	3 мин.	3 мин. 20 сек.	3 мин. 40 сек.

Какую отметку получит мальчик, пробежавший эту дистанцию за 2 минуты и 37 секунд?

- 1) Отметка «5»
- 2) Отметка «4»
- 3) Отметка «3»
- 4) Норматив не выполнен

Ответ: _____ .

■ 14.5

6. В таблице приведён норматив по бегу на 1 километр для учащихся 9 классов.

Отметка	Мальчики			Девочки		
	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Время (секунды)	3 мин. 30 сек.	3 мин. 50 сек.	4 мин. 20 сек.	4 мин. 20 сек.	4 мин. 50 сек.	6 мин.

Какую отметку получит девочка, пробежавшая эту дистанцию за 7 минут и 10 секунд?

- 1) Отметка «5»
- 2) Отметка «4»
- 3) Отметка «3»
- 4) Норматив не выполнен

Ответ: _____ .

■ 14.6

14.7 ■

7. В таблице приведён норматив по прыжкам в длину с места для учащихся 9 классов.

Отметка	Мальчики			Девочки		
	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Длина (сантиметры)	240	220	200	200	180	150

Какую отметку получит мальчик, прыгнувший на 233 сантиметра?

- 1) Отметка «5» 3) Отметка «3»
2) Отметка «4» 4) Норматив не выполнен

Ответ: _____.

14.8 ■

8. В таблице приведён норматив по прыжкам в длину с места для учащихся 9 классов.

Отметка	Мальчики			Девочки		
	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Длина (сантиметры)	230	210	190	180	160	140

Какую отметку получит девочка, прыгнувшая на 182 сантиметра?

- 1) Отметка «5» 3) Отметка «3»
2) Отметка «4» 4) Норматив не выполнен

Ответ: _____.

14.9 ■

9. В таблице приведён норматив по прыжкам в длину с разбега для учащихся 9 классов.

Отметка	Мальчики			Девочки		
	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Длина (метры)	4,2	4,0	3,6	3,5	3,1	2,7

Какую отметку получит мальчик, прыгнувший на 3 метра и 70 сантиметров?

- 1) Отметка «5»
2) Отметка «4»
3) Отметка «3»
4) Норматив не выполнен

Ответ: _____.

10. В таблице приведён норматив по прыжкам в длину с разбега для учащихся 9 классов.

Отметка	Мальчики			Девочки		
	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Длина (метры)	4,5	4,1	3,7	3,8	3,4	3,0

Какую отметку получит девочка, прыгнувшая на 3 метра и 20 сантиметров?

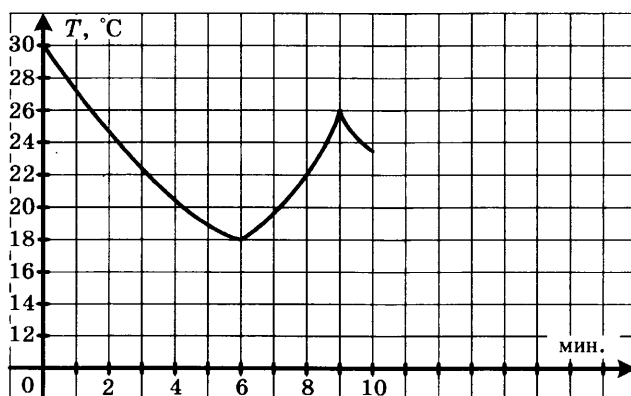
- 1) Отметка «5» 3) Отметка «3»
2) Отметка «4» 4) Норматив не выполнен

Ответ: _____ .

15

Задание 15 — умение описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами; интерпретировать графики реальных зависимостей

1. На графике показано изменение температуры в классе после включения кондиционера. На оси абсцисс откладывается время в минутах, на оси ординат — температура в градусах Цельсия. Когда температура достигает определенного значения, кондиционер автоматически выключается и температура начинает расти. По графику определите, сколько минут работал кондиционер до первого выключения.



Ответ: _____ .

2. На графике изображена зависимость скорости движения автомобиля от времени, затраченного на движение. Какое расстояние автомобиль проехал с постоянной скоростью? Ответ дайте в километрах.

■ 14.10

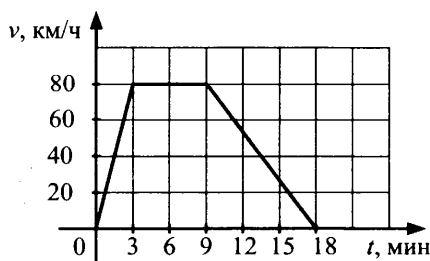


■ 15.1



■ 15.2



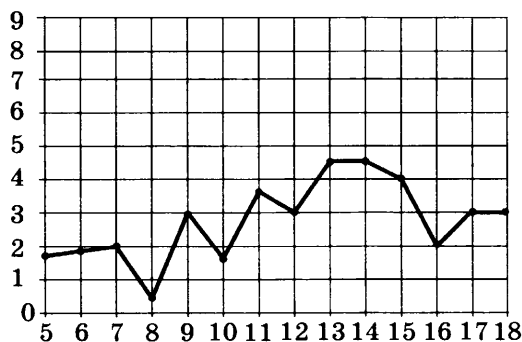


Ответ: _____.

15.3 ■



3. На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в Москве с 5 до 18 марта 2016 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 впервые выпало 3 миллиметра осадков.

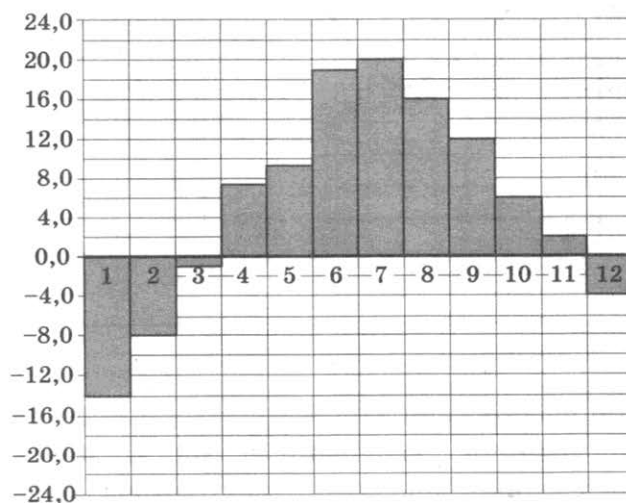


Ответ: _____.

15.4 ■

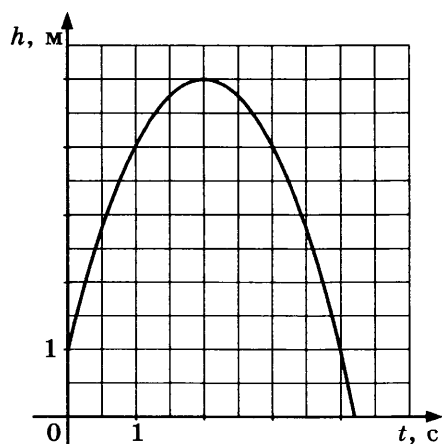


4. На диаграмме показана среднемесячная температура в Санкт-Петербурге за все месяцы 2015 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме, сколько было месяцев, когда среднемесячная температура превышала 15 градусов Цельсия.



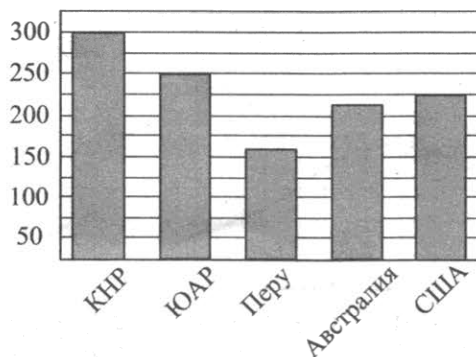
Ответ: _____.

5. Камень подбросили вертикально вверх, и он упал на землю. На графике изображена зависимость высоты камня над землёй от времени полёта. Сколько метров пролетел камень за первые 2 с?



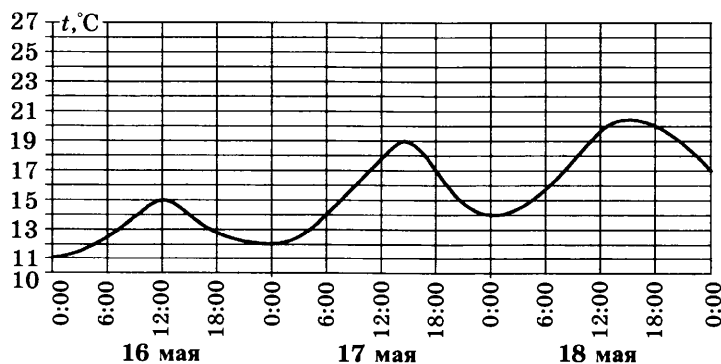
Ответ: _____ .

6. На диаграмме показано распределение добычи золота в 5 странах мира (в тысячах тонн) за 2015 год. Какое место занимала Австралия среди этих стран?



Ответ: _____ .

7. На рисунке показано изменение температуры воздуха на протяжении трёх суток. По горизонтали указываются дата и время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Определите по рисунку разницу между наибольшей и наименьшей температурой воздуха 17 мая. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: _____ .

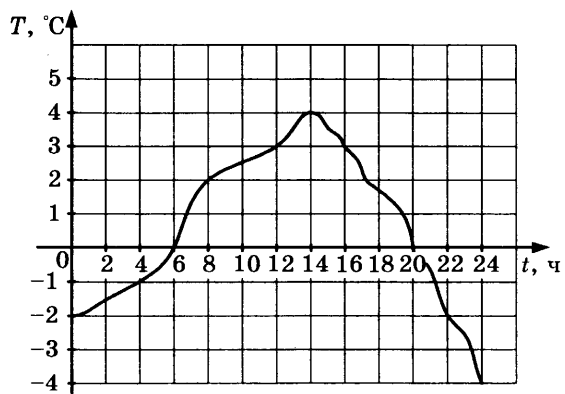
■ 15.5

■ 15.6

■ 15.7

15.8 ■

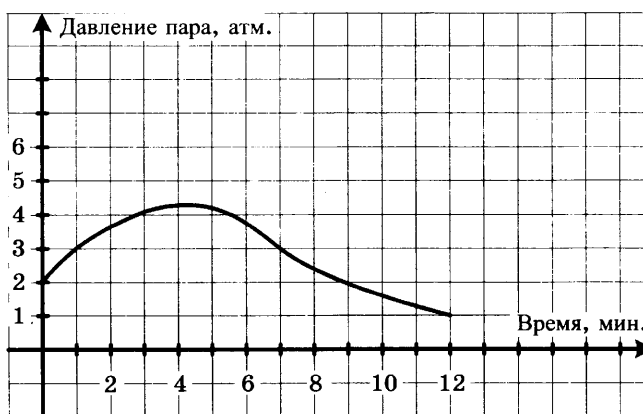
8. На графике показано изменение температуры воздуха в течение суток. Какая температура была в полдень? Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: _____.

15.9 ■

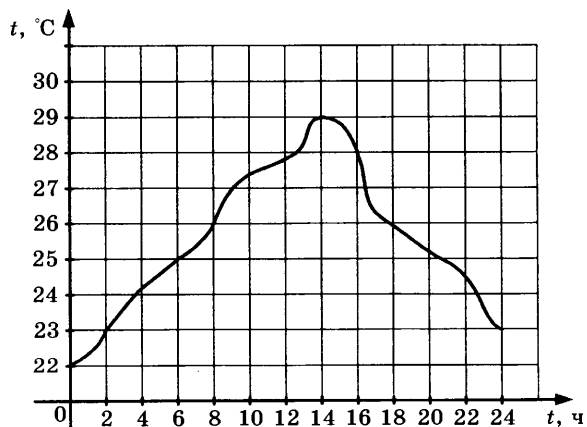
9. На графике показано изменение давления в паровой турбине после запуска. На оси абсцисс откладывается время в минутах, на оси ординат — давление в атмосферах. Определите по графику, сколько минут давление было больше 3 атмосфер.



Ответ: _____.

15.10 ■

10. На графике показано изменение температуры воздуха в течение суток. Во сколько часов был достигнут температурный максимум за эти сутки?



Ответ: _____.

16

Задание 16 — умение решать несложные практические расчётные задачи; решать задачи, связанные с отношением, пропорциональностью величин, дробями, процентами; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах; интерпретировать результаты решения задач с учётом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых объектов

- 1.** Стоимость экскурсии составляет 200 р. для взрослых и 100 р. для детей. Для групп более 10 человек предоставляется скидка 10%. Сколько рублей заплатит за экскурсию группа, состоящая из 3 взрослых и 8 детей?

Ответ: _____ .

■ 16.1

- 2.** Средний вес мальчиков того же возраста, что и Андрей, равен 56 кг. Вес Андрея составляет 110% от среднего веса. Сколько килограммов весит Андрей?

Ответ: _____ .

■ 16.2

- 3.** Билет в кино стоит 250 р., а билет в театр на 20% дороже билета в кино. Сколько рублей стоит билет в театр?

Ответ: _____ .

■ 16.3

- 4.** Стоимость электрического чайника после уценки на 20% составила 4000 р. Какова была первоначальная цена чайника? Ответ дайте в рублях.

Ответ: _____ .

■ 16.4

- 5.** Абрикосы стоят 150 р. за килограмм, а черешня — 180 р. за килограмм. На сколько процентов черешня дороже абрикосов?

Ответ: _____ .

■ 16.5

- 6.** В период распродаж магазин снижал цены на телевизор дважды: в первый раз на 10%, во второй — на 5%. Сколько будет стоить телевизор после второго снижения цен, если до начала распродажи он стоил 6000 р.? Ответ дайте в рублях.

Ответ: _____ .

■ 16.6

- 7.** Тест по математике содержит 36 заданий, причём задания по алгебре и геометрии содержатся в тесте в отношении 7 : 5. Сколько заданий по геометрии содержит данный тест?

Ответ: _____ .

■ 16.7

16.8 ■

8. В городе N 140 000 жителей. Среди них 18% детей и подростков (младше 18 лет). Среди взрослых 40% ходили на выборы мэра города N. Сколько человек ходили на выборы мэра?

Ответ: _____.

16.9 ■

9. Футболка стоит 220 р. Сколько футболок можно будет купить на 1000 р. в период распродажи, когда скидка на футболки составляет 20%?

Ответ: _____.

16.10 ■

10. Брюки стоили 2400 рублей. В ходе сезонной распродажи эти брюки стали стоить 1800 рублей. На сколько процентов была снижена цена на брюки?

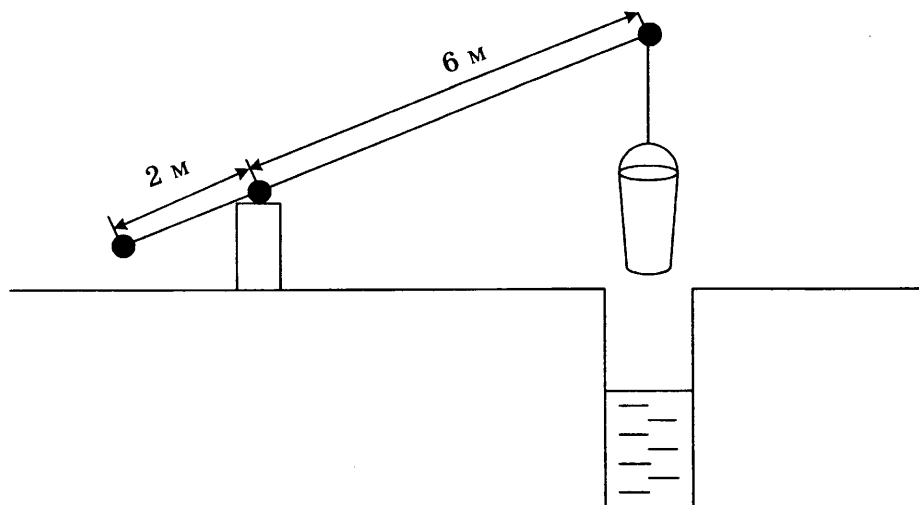
Ответ: _____.

17

Задание 17 — умение описывать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин

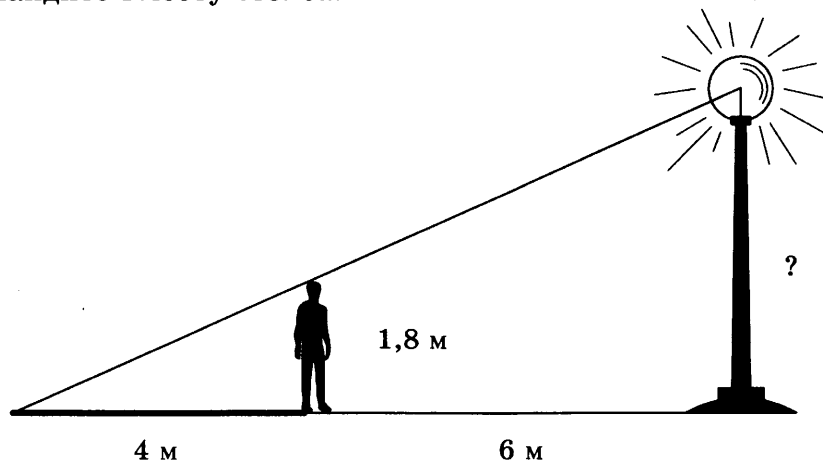
17.1 ■

1. На рисунке изображён колодец с «журавлём». Короткое плечо имеет длину 2 м, длинное — 6 м. На сколько метров поднимется конец короткого плеча, если опустить ведро на 3 м?



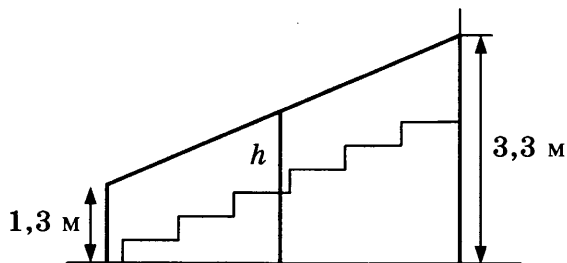
Ответ: _____.

2. Человек ростом 1,8 м стоит на расстоянии 6 м от столба, на котором висит фонарь. Человек отбрасывает тень длиной 4 м. Найдите высоту столба.



Ответ: _____.

3. Перила лестницы укреплены посередине вертикальным столбом. Найдите высоту h этого столба, если наименьшая высота перил относительно земли равна 1,3 м, а наибольшая — 3,3 м. Ответ дайте в метрах.



Ответ: _____.

4. Мальчик прошёл от дома по направлению на запад 300 м. Затем повернул на юг и прошёл 400 м. На каком расстоянии (в метрах) от дома оказался мальчик?

Ответ: _____.

5. Два пешехода, расставшись на перекрёстке, пошли по взаимно перпендикулярным дорогам со скоростью 4 км/ч и 3 км/ч соответственно. Какое расстояние (в километрах) будет между ними через 45 минут?

Ответ: _____.

6. В 12 метрах одна от другой растут две берёзы. Высота одной 19 м, а другой — 24 м. Найдите расстояние (в метрах) между их верхушками.

Ответ: _____.

■ 17.2

■ 17.3

■ 17.4

■ 17.5

■ 17.6

17.7 ■

7. Какой наименьший угол (в градусах) образуют минутная и часовая стрелки часов в 16 ч. 00 мин.?

Ответ: _____.

17.8 ■

8. У колеса 36 спиц. Найдите величину угла (в градусах), который образуют две соседние спицы.

Ответ: _____.

17.9 ■

9. Какой угол (в градусах) описывает минутная стрелка за 24 минуты?

Ответ: _____.

17.10 ■

10. Электрику ростом 1,7 метра нужно поменять лампочку, закреплённую на стене дома на высоте 3,7 метра. У него есть лестница длиной 2,5 метра. На каком наибольшем расстоянии от стены должен быть установлен нижний конец лестницы, чтобы с последней ступеньки электрик достал до лампочки? Ответ дайте в метрах.

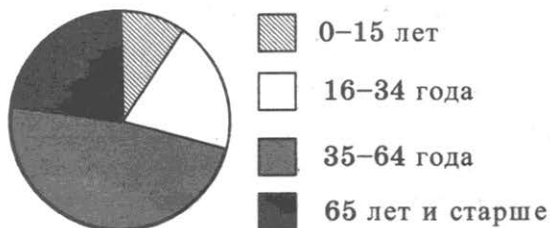
Ответ: _____.

18

Задание 18 — умение анализировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках

18.1 ■

1. На круговой диаграмме показано распределение населения Российской Федерации по возрастному составу.

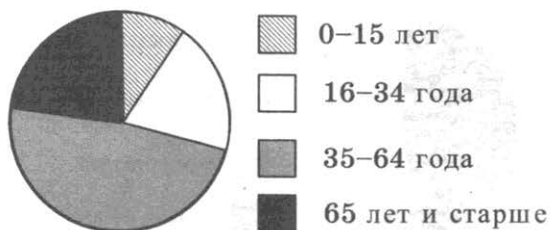


Определите, людей какой возрастной группы больше всего в Российской Федерации.

- 1) 0-15 лет
- 2) 16-34 года
- 3) 35-64 года
- 4) 65 лет и старше

Ответ: _____.

2. На круговой диаграмме показано распределение населения Российской Федерации по возрастному составу.



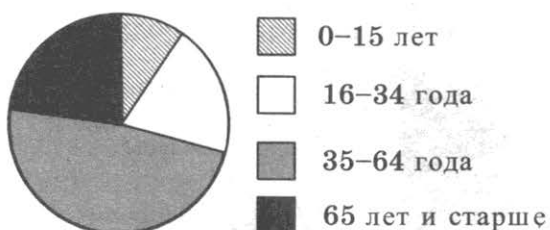
Определите, людей какой возрастной группы меньше всего в Российской Федерации.

- 1) 0-15 лет
2) 16-34 года
3) 35-64 года
4) 65 лет и старше

Ответ: _____.

■ 18.2

3. На круговой диаграмме показано распределение населения Российской Федерации по возрастному составу.



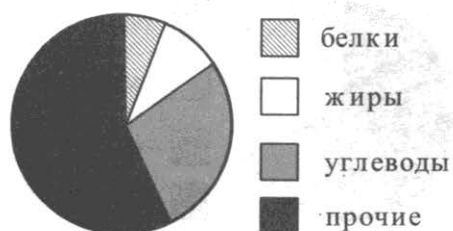
Определите, процентная доля людей какой возрастной группы превышает 35%.

- 1) 0-15 лет
2) 16-34 года
3) 35-64 года
4) 65 лет и старше

Ответ: _____.

■ 18.3

4. На круговой диаграмме представлено содержание различных питательных веществ в некотором продукте.



Каких веществ в этом продукте содержится больше всего?

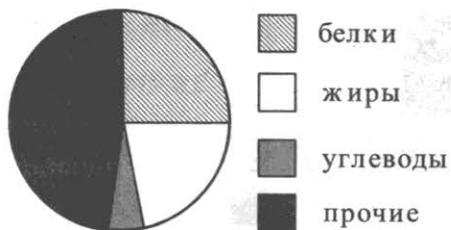
- 1) белков
2) жиров
3) углеводов
4) прочих

Ответ: _____.

■ 18.4

18.5 ■

5. На круговой диаграмме представлено содержание различных питательных веществ в некотором продукте.



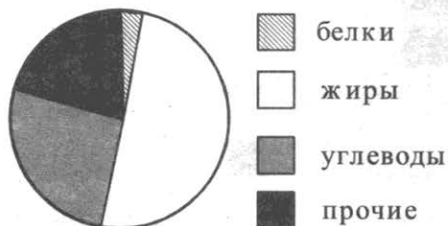
Содержание каких веществ в этом продукте меньше 10%?

- 1) белков
- 2) жиров
- 3) углеводов
- 4) прочих

Ответ: _____.

18.6 ■

6. На круговой диаграмме представлено содержание различных питательных веществ в некотором продукте.



Содержание каких веществ в этом продукте больше 45%?

- 1) белков
- 2) жиров
- 3) углеводов
- 4) прочих

Ответ: _____.

18.7 ■

7. На круговой диаграмме представлено содержание различных питательных веществ в некотором продукте.

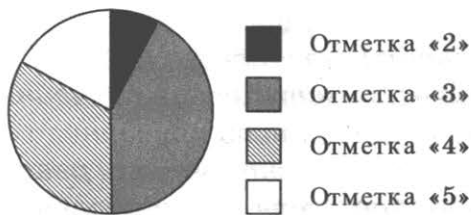


Содержание каких веществ в этом продукте находится в пределах от 20% до 30%?

- 1) белков
- 2) жиров
- 3) углеводов
- 4) прочих

Ответ: _____.

8. На круговой диаграмме представлены результаты ОГЭ по математике в 9-х классах.



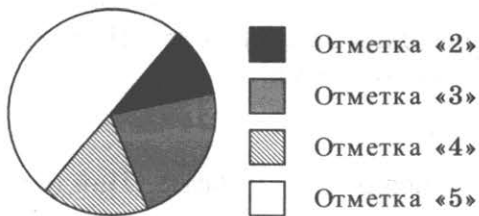
Какое из утверждений **верно**, если работу писали 136 девятиклассников?

- 1) Отметку «2» получила примерно одна двенадцатая часть учащихся
- 2) Отметку «5» получили более 40 учащихся
- 3) Отметки «4» и «5» получили менее 60 учащихся
- 4) Более половины учащихся получили отметку «4»

Ответ: _____ .

■ 18.8

9. На круговой диаграмме представлены результаты ОГЭ по математике в 9-х классах.



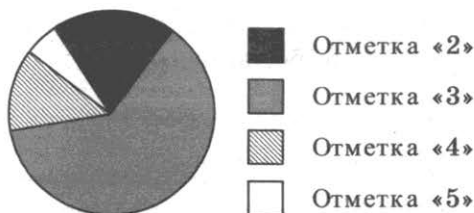
Какое из утверждений **неверно**, если работу писали 114 девятиклассников?

- 1) Более 50 учащихся получили отметку «5»
- 2) Менее 10 учащихся не сдали экзамен
- 3) Отметки «3», «4» и «5» получили более 90 учащихся
- 4) Отметку «3» получила примерно четверть учащихся

Ответ: _____ .

■ 18.9

10. На круговой диаграмме представлены результаты ОГЭ по математике в 9-х классах.



Какое из утверждений **неверно**, если работу писали 156 девятиклассников?

- 1) Отметку «5» получили более 20 учащихся
- 2) Примерно четверть учащихся не сдали экзамен
- 3) Отметки «3» и «4» получили более 70 учащихся
- 4) Отметку «4» получили менее трети учащихся

Ответ: _____ .

■ 18.10

Задание 19 — умение решать практические задачи, требующие систематического перебора вариантов; сравнивать шансы наступления случайных событий, оценивать вероятность случайного события, сопоставлять и исследовать модели реальной ситуации с использованием аппарата вероятности и статистики

19.1 ■

1. В урне лежат 3 белых, 2 жёлтых и 5 красных шаров. Найдите вероятность того, что извлечённый наугад шар будет жёлтого цвета.

Ответ: _____.

19.2 ■

2. В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадут 4 очка. Результат округлите до сотых.

Ответ: _____.

19.3 ■

3. Из класса, в котором учатся 12 мальчиков и 8 девочек, выбирают по жребию одного дежурного. Найдите вероятность того, что дежурным окажется мальчик.

Ответ: _____.

19.4 ■

4. Одновременно бросают две монеты. Найдите вероятность того, что на обеих монетах выпадет орёл.

Ответ: _____.

19.5 ■

5. Из слова «МАТЕМАТИКА» случайным образом выбирается одна буква. Найдите вероятность того, что эта буква окажется гласной.

Ответ: _____.

19.6 ■

6. Вероятность того, что новый телевизор прослужит больше 5 лет, равна 0,92. Вероятность того, что он прослужит больше 10 лет, равна 0,39. Найдите вероятность того, что он прослужит больше 5 лет, но не больше 10.

Ответ: _____.

19.7 ■

7. В партии из 1000 компьютеров оказалось 5 бракованных. Какова вероятность купить исправный компьютер?

Ответ: _____.

19.8 ■

8. В уличном фонаре три лампы. Вероятность перегорания лампы в течение года равна 0,8. Найдите вероятность того, что в течение года хотя бы одна лампа не перегорит.

Ответ: _____.

9. На научной конференции будут выступать 3 докладчика из Германии, 2 из России и 5 из Японии. Найдите вероятность того, что последним будет выступать докладчик из России, если порядок выступления определяется жребием.

Ответ: _____ .

■ 19.9

10. Найдите вероятность того, что при рассадке случайным образом за круглым столом группы, состоящей из 7 мальчиков и 2 девочек, девочки не будут сидеть рядом.

Ответ: _____ .

■ 19.10

20

Задание 20 — умение осуществлять практические расчёты по формулам, составлять несложные формулы, выражающие зависимости между величинами

1. Найдите a из равенства $F = ma$, если $F = 132$ и $m = 11$.

Ответ: _____ .

■ 20.1

2. Площадь треугольника S (в м^2) можно вычислить по формуле $S = \frac{1}{2}ab \sin \alpha$, где a, b — стороны треугольника (в метрах), $\sin \alpha$ — синус угла между этими сторонами. Пользуясь этой формулой, найдите площадь треугольника, если его стороны 14 м и 16 м и $\sin \alpha = 0,5$.

Ответ: _____ .

■ 20.2

3. Среднее арифметическое трёх чисел a, b и c вычисляется по формуле $x = \frac{a+b+c}{3}$. Вычислите среднее арифметическое чисел $1,1; \frac{1}{3}; \frac{2}{3}$.

Ответ: _____ .

■ 20.3

4. Длину окружности l можно вычислить по формуле $l = \pi D$, где D — диаметр окружности (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите диаметр окружности, если её длина равна 126 м (считать $\pi = 3$).

Ответ: _____ .

■ 20.4

20.5 ■

5. Найдите m из равенства $E = mgh$, если $g = 9,8$, $h = 4$, а $E = 50,96$.

Ответ: _____.

20.6 ■

6. Известно, что $1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$. Найдите сумму $1 + 2 + 3 + \dots + 100$.

Ответ: _____.

20.7 ■

7. Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой $F = 1,8C + 32$, где C — градусы Цельсия, F — градусы Фаренгейта. Какая температура по шкале Цельсия соответствует 50° по шкале Фаренгейта?

Ответ: _____.

20.8 ■

8. Чтобы найти плотность вещества, пользуются формулой $\rho = \frac{m}{V}$, где m — масса вещества, V — его объём. Найдите плотность вещества массой 4 кг, занимающего объём 1600 см^3 . Ответ дайте в $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

Ответ: _____.

20.9 ■

9. Формула кинетической энергии тела $E = \frac{mv^2}{2}$. Найдите скорость тела с кинетической энергией $80 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}^2}{\text{с}^2}$, если масса этого тела равна 10 кг. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: _____.

20.10 ■

10. Площадь треугольника можно вычислить по формуле $S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$, где a , b и c — стороны треугольника, а $p = \frac{a+b+c}{2}$ — полупериметр треугольника. Пользуясь этой формулой, найдите площадь треугольника, если $a = b = 50$, а $c = 60$.

Ответ: _____.

ЧАСТЬ 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение.

Модуль «Алгебра»

21

Задание 21 — умение выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения, неравенства и их системы, строить и читать графики функций

1. Сократите дробь $\frac{72^{n+1}}{2^{n+3} \cdot 6^{2n+1}}$.
2. Сократите дробь $\frac{2^{2n+3} \cdot 3^{3n-1}}{4^n \cdot 27^{n+1}}$.
3. Сократите дробь $\frac{216^{n-1}}{3 \cdot 6^n \cdot 2^{2n-1} \cdot 3^{2n+1}}$.
4. Решите уравнение $2x^3 - 8x^2 + 9x - 36 = 0$.
5. Решите уравнение $x^3 - 4x^2 - 7x + 28 = 0$.
6. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} \frac{2x-y}{3} + 5y = 4 \\ 1 - \frac{x}{3} - \frac{y}{4} = 5 \end{cases}$$
.
7. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 5 \\ xy = 2 \end{cases}$$
.
8. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} x^2 + xy = 7 \\ (x+y)^3 = -8 \end{cases}$$
.
9. Решите неравенство $\frac{x^2 - 4x + 3}{x^4 - x^6} \leq 0$.
10. Решите систему неравенств
$$\begin{cases} \frac{2x-1}{4} + 3 - 5x < 4 \\ \frac{x^2 - 7x}{1-x} \leq 0 \end{cases}$$
.

■ 21.1

■ 21.2

■ 21.3

■ 21.4

■ 21.5

■ 21.6

■ 21.7

■ 21.8

■ 21.9

■ 21.10

Задание 22 — умение выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения, неравенства и их системы, строить и читать графики функций, строить и исследовать простейшие математические модели

22.1 ■

1. Найдите такое двузначное число, которое уменьшается ровно вдвое при уменьшении каждой из его цифр на 2.

22.2 ■

2. Сумма цифр двузначного числа равна 11, а сумма их квадратов равна 73. Найдите все такие числа.

22.3 ■

3. Из города А в город В, расстояние между которыми 400 км, выехал автобус. Через час вслед за ним выехал легковой автомобиль, скорость которого на 20 км/ч больше, чем скорость автобуса. В город В они въехали одновременно. Найдите скорость автобуса.

22.4 ■

4. Из города А в город В, расстояние между которыми 240 км, выехал автобус. Через 1 час 36 минут вслед за ним выехал легковой автомобиль, скорость которого на 40 км/ч больше, чем скорость автобуса. В город В они въехали одновременно. Найдите скорость легкового автомобиля.

22.5 ■

5. Длина изгороди вокруг садового участка на 5 м больше ширины изгороди. Найдите ширину изгороди, если площадь садового участка (имеющего прямоугольную форму) равна 204 м^2 .

22.6 ■

6. Ширина изгороди вокруг садового участка на 4 м меньше длины изгороди. Найдите длину изгороди, если площадь садового участка (имеющего прямоугольную форму) равна 285 м^2 .

22.7 ■

7. Двое рабочих могут выполнить всю работу за 1 час 20 минут. За сколько часов выполнит всю работу второй рабочий, если известно, что он работает вдвое быстрее первого?

22.8 ■

8. Двое рабочих могут выполнить всю работу за 2 часа 40 минут. За сколько часов выполнит всю работу второй рабочий, если известно, что он работает вдвое быстрее первого?

9. Двое рабочих могут выполнить всю работу за 1 час 12 минут. За сколько часов выполнит всю работу первый рабочий, если известно, что он работает в полтора раза медленнее второго?
10. Первый и второй рабочий выполняют всю работу за 1 час 20 минут, второй и третий — за 2 часа 40 минут, первый и третий — за 1 час 36 минут. За сколько часов выполнит всю работу третий рабочий, работая один?

■ 22.9

■ 22.10

23

Задание 23 — умение выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения, неравенства и их системы, строить и читать графики функций, строить и исследовать простейшие математические модели

1. Постройте график функции $y = \frac{x^2 - x}{x - 1}$ и определите, при каких значениях p прямая $y = p$ не имеет с этим графиком точек пересечения.
2. Постройте график функции $y = \frac{x - x^2}{x - 1}$ и определите, при каких значениях p прямая $y = p$ не имеет с этим графиком точек пересечения.
3. Постройте график функции $y = |x - 4| + 7$ и определите, при каких значениях p прямая $y = p$ имеет с графиком ровно одну общую точку.
4. Постройте график функции $y = |11 - 3x| - 4$ и определите, при каких значениях p прямая $y = p$ не имеет с графиком общих точек.
5. Постройте график функции $y = 3 - |2x - 5|$ и определите, при каких значениях p прямая $y = p$ имеет с графиком ровно две общие точки.

■ 23.1

■ 23.2

■ 23.3

■ 23.4

■ 23.5

23.6 ■

6. Постройте график функции $y = |x - 1| + |x + 1|$ и определите, при каких значениях p прямая $y = p$ имеет с графиком бесконечное множество общих точек.

23.7 ■

7. Постройте график функции $y = |2x - 5| + |2x + 8| + 4$ и определите, при каких значениях p прямая $y = p$ не имеет с графиком общих точек.

23.8 ■

8. Постройте график функции $y = |3x - 5| + |4x - 7|$ и определите, при каких значениях p прямая $y = p$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

23.9 ■

9. Постройте график функции $y = \begin{cases} \frac{1}{x} & \text{при } x < -1 \\ |x^2| - 2 & \text{при } x \geq -1 \end{cases}$ и определите, при каких значениях p прямая $y = p$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

23.10 ■

10. Постройте график функции $y = \begin{cases} 1 - \sqrt{-x} & \text{при } x \leq -4 \\ -1 & \text{при } x > -4 \end{cases}$ и определите, при каких значениях p прямая $y = p$ имеет с графиком бесконечное множество общих точек.

Модуль «Геометрия»

24

Задание 24 — умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами

1. В прямоугольном треугольнике ABC с прямым углом B BL — биссектриса, BH — высота, меньший острый угол треугольника ABC равен 42° . Найдите угол LBH . Ответ дайте в градусах.
2. В прямоугольном треугольнике ABC с прямым углом B BL — биссектриса, BH — высота, $\angle HBL = 42^\circ$. Найдите больший острый угол треугольника ABC . Ответ дайте в градусах.
3. В треугольнике ABC AL — биссектриса. $\angle BAL = 14^\circ$, $\angle C = 70^\circ$. Найдите $\angle B$. Ответ дайте в градусах.
4. В треугольнике ABC AL — биссектриса. $\angle B = \angle C = 70^\circ$. Найдите $\angle BLA$. Ответ дайте в градусах.
5. Один угол параллелограмма на 30° больше другого. Найдите меньший угол параллелограмма. Ответ дайте в градусах.
6. Найдите радиус окружности, описанной около правильного треугольника со стороной $3\sqrt{3}$.
7. Во сколько раз радиус окружности, описанной около квадрата, больше радиуса окружности, вписанной в этот же квадрат?
8. Чему равен меньший угол равнобедренной трапеции, если разность её противоположных углов равна 44° ? Ответ дайте в градусах.
9. Трапеция вписана в окружность, её боковая сторона равна 3, а основания — 4 и 7. Найдите её площадь.
10. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\sin A = \frac{\sqrt{33}}{7}$. Найдите косинус внешнего угла при вершине A .

■ 24.1

■ 24.2

■ 24.3

■ 24.4

■ 24.5

■ 24.6

■ 24.7

■ 24.8

■ 24.9

■ 24.10

Задание 25 — умение проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения

25.1 ■

1. В треугольнике ABC проведены биссектрисы BK и CL , пересекающиеся в точке O . Докажите, что треугольники KOL и BOC подобны, если известно, что отрезок KL параллелен стороне BC .

25.2 ■

2. В треугольнике ABC проведены медианы AK и BM , пересекающиеся в точке O . Докажите, что треугольники $МОК$ и AOB подобны.

25.3 ■

3. В треугольнике ABC проведены медианы AK и BM , пересекающиеся в точке O . Докажите, что площади треугольников $МОК$ и AOB относятся как 1 : 4.

25.4 ■

4. В ромбе $ABCD$ угол A — острый. Из точки B опущены высоты BK и BL на стороны AD и CD соответственно. Докажите, что треугольники ABK и BCL равны.

25.5 ■

5. $ABCD$ — равнобедренная трапеция с основаниями AD и BC , диагонали которой пересекаются в точке O . Докажите, что треугольники AOD и BOC подобны.

25.6 ■

6. Докажите, что вписанный угол, равный 30° , опирается на дугу, равную шестой части окружности.

25.7 ■

7. Докажите, что вписанный угол, равный 45° , опирается на дугу, равную четверти окружности.

25.8 ■

8. Дан правильный шестиугольник $ABCDEF$. Докажите, что треугольники ABC и DEF равны.

25.9 ■

9. Дан правильный шестиугольник $ABCDEF$. Докажите, что угол ACD прямой.

25.10 ■

10. Дан правильный шестиугольник $ABCDEF$. Докажите, что треугольники ACD и ADF равны.

**Задание 26 — умение выполнять действия
с геометрическими фигурами, координатами и векторами**

1. В треугольнике ABC стороны равны 5, 6 и 7. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника.
2. В треугольнике ABC стороны равны 3, 5 и 6. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника.
3. В треугольнике ABC стороны равны 2, 3 и 4. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника.
4. В треугольнике ABC стороны равны 3, 7 и 8. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника.
5. В треугольнике ABC стороны равны 5, 6 и 9. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника.
6. В треугольнике ABC стороны равны 3, 5 и 6. Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник.
7. В треугольнике ABC стороны равны 2, 3 и 4. Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник.
8. В треугольнике ABC стороны равны 3, 7 и 8. Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник.
9. В правильном шестиугольнике $ABCDEF$ со стороной 1 найдите радиус окружности, вписанной в треугольник ABC .
10. В правильном шестиугольнике $ABCDEF$ со стороной 1 найдите радиус окружности, вписанной в треугольник ACD .

■ 26.1

■ 26.2

■ 26.3

■ 26.4

■ 26.5

■ 26.6

■ 26.7

■ 26.8

■ 26.9

■ 26.10

КОНТРОЛЬНЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика». Всего в работе 26 заданий. Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — восемь заданий; в части 2 — три задания. Модуль «Геометрия» содержит восемь заданий: в части 1 — пять заданий; в части 2 — три задания. Модуль «Реальная математика» содержит семь заданий: все задания этого модуля — в части 1.

На выполнение экзаменационной работы по математике отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Ответы к заданиям 2, 3, 8, 14 запишите в бланк ответов № 1 в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа.

Для остальных заданий части 1 ответом является число или последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1. Если в ответе получена обыкновенная дробь, обратите её в десятичную.

Решения заданий части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер.

Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т.д. выполняйте в черновике. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

Баллы, полученные за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них не менее 3 баллов в модуле «Алгебра», не менее 2 баллов в модуле «Геометрия» и не менее 2 баллов в модуле «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания оцениваются в 2 балла.

Желаем успеха!

ВАРИАНТ 1

Часть 1

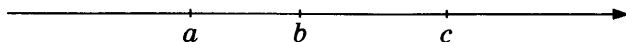
Ответами к заданиям 1–20 являются цифра, число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения $\frac{2,7 \cdot 3,9}{4,5}$.

Ответ: _____.

2. На координатной прямой отмечены числа a , b и c .



Из следующих утверждений выберите неверное.

- 1) $a - b < 0$
- 2) $b < c$
- 3) $3a - 3c > 0$
- 4) $b - a \geq 0$

Ответ: _____.

3. Найдите значение выражения $\frac{(2\sqrt{11})^2}{33}$.

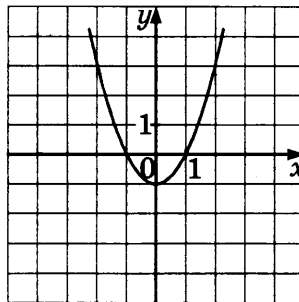
- 1) $1\frac{1}{3}$
- 2) 1
- 3) $\frac{3}{4}$
- 4) $\frac{2}{3}$

Ответ: _____.

4. Найдите корень уравнения $2 + 3(4 - x) = 5$.

Ответ: _____.

5. График какой из приведенных ниже функций изображён на рисунке?



- 1) $y = x - 1$ 3) $y = x^2 + 1$
2) $y = x^2 - 1$ 4) $y = 1 - x^2$

Ответ: _____.

6. Арифметическая прогрессия задана несколькими первыми членами: $-4; -2; 0; \dots$. Найдите сумму первых пятнадцати её членов.

Ответ: _____.

7. Найдите значение выражения $\frac{a^3 + b^3}{a + b} + ab$ при $a = \sqrt{2}$ и $b = \sqrt{3}$.

Ответ: _____.

8. Решите неравенство $2x - 4 < 5$.

В ответе укажите номер правильного варианта.

- 1) $x < 5,4$ 3) $x > 4,5$
2) $x < 4,5$ 4) $x < \frac{2}{9}$

Ответ: _____.

Модуль «Геометрия»

9. Острый угол прямоугольного треугольника в 5 раз меньше другого острого угла этого треугольника. Найдите больший угол этого треугольника. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.

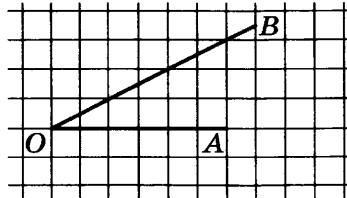
10. Найдите среднюю линию трапеции, если известно, что её основания равны 107 и 225.

Ответ: _____.

11. Гипотенуза равнобедренного прямоугольного треугольника равна 16. Найдите площадь треугольника.

Ответ: _____ .

12. Найдите котангенс угла AOB , изображённого на рисунке.



Ответ: _____ .

13. Укажите номера верных утверждений.

- 1) Диагонали ромба взаимно перпендикулярны
- 2) Площадь трапеции больше любого из её оснований
- 3) Гипотенуза прямоугольного треугольника меньше любого из его катетов
- 4) Площадь треугольника вдвое меньше произведения его основания на высоту, проведённую к этому основанию
- 5) Смежные углы равны

Номера запишите в порядке возрастания без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____ .

Модуль «Реальная математика»

14. В таблице приведён норматив по бегу на 100 метров для учащихся 9 классов.

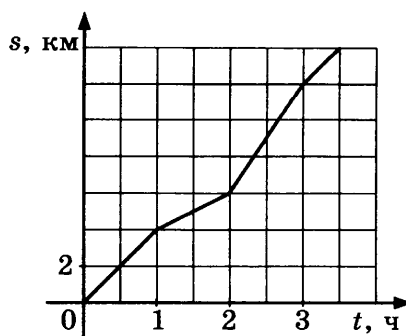
Отметка	Мальчики			Девочки		
	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Время (секунды)	13,2	13,8	14,4	15,6	16,2	16,8

Какую отметку получит девочка, пробежавшая эту дистанцию за 15,3 секунды?

- 1) Отметка «5»
- 2) Отметка «4»
- 3) Отметка «3»
- 4) Норматив не выполнен

Ответ: _____ .

15. На графике изображена зависимость пройденного пешеходом пути от времени движения. Найдите наименьшую скорость пешехода за всё время движения.



Ответ дайте в км/ч.

Ответ: _____.



16. Билет в кино стоит 400 р., а билет в театр на 50% дороже билета в кино. Сколько рублей стоит билет в театр?

Ответ: _____.

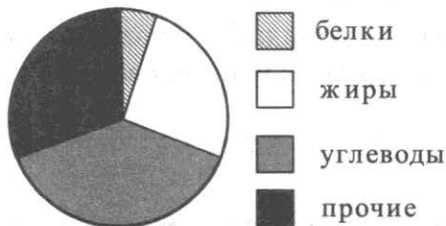


17. Какой наименьший угол (в градусах) образуют минутная и часовая стрелки часов в 15 ч. 00 мин.?

Ответ: _____.



18. На круговой диаграмме представлено содержание различных питательных веществ в некотором продукте.



Определите, каких питательных веществ меньше всего в данном продукте.

- | | |
|-----------|--------------|
| 1) белков | 3) углеводов |
| 2) жиров | 4) прочих |

Ответ: _____.



19. В урне лежат 4 белых, 3 жёлтых и 3 синих шаров. Найдите вероятность того, что извлечённый наугад шар будет синего цвета.

Ответ: _____.



20. Найдите R из равенства $I = \frac{U}{R}$, если $I = 11$, а $U = 220$.

Ответ: _____.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

- 21.** Решите уравнение $x^3 - x^2 + x - 1 = 0$.
- 22.** Найдите двузначное число, если известно, что сумма его цифр равна 8, а сумма квадратов его цифр равна 32.
- 23.** Постройте график функции $y = 1 - |1 - x|$ и определите, при каких значениях p прямая $y = -p$ имеет с этим графиком единственную общую точку.

Модуль «Геометрия»

- 24.** Один угол параллелограмма в 1,5 раза больше другого. Найдите разность двух различных углов этого параллелограмма.
- 25.** Докажите, что четырёхугольник, вершинами которого являются середины сторон произвольного ромба, является прямоугольником.
- 26.** Длина окружности, описанной около правильного треугольника, равна 2π . Найдите площадь круга, вписанного в этот треугольник.



Бланк ответов №1

Дата проведения (ДД-ММ-ГГ) _____ - _____ - _____



Регион _____

Код образовательной организации _____

Класс
Номер Буква _____

Код пункта проведения _____

Номер аудитории _____

Номер варианта _____

Код предмета _____

Название предмета _____

0 2

МАТЕМАТИК

Номер КИМ _____

В бланке проведения ЕГЭ (ЕГЭ) не предусмотрены
использование бланков ответов №1, №2, №3, №4, №5,
№6, №7, №8, №9, №10, №11, №12, №13, №14, №15,
№16, №17, №18, №19, №20, №21, №22, №23, №24,
№25, №26, №27, №28, №29, №30, №31, №32.
Подпись участника строго внутри оклада.

Заполнять гелевой или
капиллярной ручкой
ЧЕРНЫМИ чернилами
по следующим образцам:

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 ()
А В С D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z , - А А А О О Е Е Е Е И I O O O P P ;

ВНИМАНИЕ:

Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте.

Сведения об участнике государственной итоговой аттестации

Фамилия _____

Имя _____

Отчество
(при наличии) _____

Документ

Серия _____

Номер _____

Пол

 Ж М

Ответы на задания с кратким ответом

ЗАПРЕЩЕНЫ исправления в области ответов.

1	_____
2	_____
3	_____
4	_____
5	_____
6	_____
7	_____
8	_____
9	_____
10	_____
11	_____
12	_____
13	_____
14	_____
15	_____
16	_____

17	_____
18	_____
19	_____
20	_____
21	Задание выполняется на бланке №2
22	Задание выполняется на бланке №2
23	Задание выполняется на бланке №2
24	Задание выполняется на бланке №2
25	Задание выполняется на бланке №2
26	Задание выполняется на бланке №2
27	Не заполняется
28	Не заполняется
29	Не заполняется
30	Не заполняется
31	Не заполняется
32	Не заполняется

Замена
ошибочных ответов

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

 Удален с экзамена в связи с нарушением порядка Не закончил экзамен по уважительной причине

Резерв-1 _____

Резерв-2 _____



Лист №

Резерв-3

Бланк ответов №2



Регион	Код предмета	Название предмета	Номер варианта

Перепишите значения полей "регион", "код предмета", "название предмета", "номер варианта", "номер КИМ" из Бланка ответов №1.

Номер КИМ

Отвечая на задания с развернутым ответом, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы.

Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете.

Условия задания переписывать не нужно.

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте. Заполнять гелевой ручкой черными чернилами.


При недостатке места для ответа используйте обратную сторону бланка.

ВАРИАНТ 2

Часть 1


Ответами к заданиям 1–20 являются цифра, число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Модуль «Алгебра»

 1. Какому из данных отрезков принадлежит число $\frac{33}{17}$?

- 1) $[0,3; 1,5]$
- 2) $[1,7; 2]$
- 3) $[3; 4]$
- 4) $[1,6; 1,9]$

Ответ: _____.


 2. Какое из следующих неравенств следует из неравенства $2x + 4y \geq -z$?

- 1) $x + 4y > -z$
- 2) $-2x - 4y \geq z$
- 3) $2x + 4y + z > 0$
- 4) $-x - 2y \leq 0,5z$

Ответ: _____.

 3. Найдите значение выражения $2\sqrt{17} \cdot 3\sqrt{3} \cdot \sqrt{51}$.

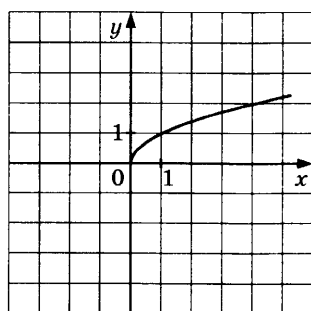
Ответ: _____.

 4. Найдите корни уравнения $x^2 + 6x = 0$.

Если корней несколько, в ответе укажите меньший корень.

Ответ: _____.

5. График какой из приведённых ниже функций изображён на рисунке?



- 1) $y = x^2$ 3) $y = \sqrt{x}$
2) $y = -\sqrt{x}$ 4) $y = x$

Ответ: _____ .

6. Геометрическая прогрессия задана своим третьим членом $b_3 = 27$ и знаменателем $q = -\frac{1}{3}$. Найдите пятый член этой прогрессии.

Ответ: _____ .

7. Упростите выражение $\frac{3x^2}{x+1} - 3x$ и найдите его значение при $x = \frac{1}{3}$. В ответ запишите найденное значение.

Ответ: _____ .

8. Решите неравенство $x^2 - x < 0$.

В ответе укажите количество целых решений данного неравенства.

Ответ: _____ .

Модуль «Геометрия»

9. Три угла треугольника относятся как 3 : 5 : 10. Найдите меньший из углов этого треугольника. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____ .

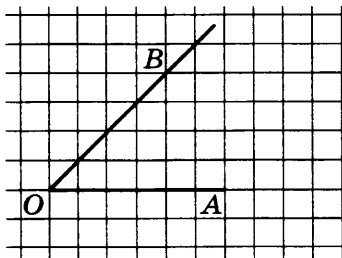
10. Найдите радиус окружности, вписанной в квадрат со стороной 6.

Ответ: _____ .

11. Найдите высоту равностороннего треугольника со стороной $\sqrt{3}$.

Ответ: _____.

12. Найдите котангенс угла AOB , изображённого на рисунке.



Ответ: _____.

13. Укажите номера **верных** утверждений:

- 1) Сумма углов равнобедренного треугольника равна 180°
- 2) Вписанный угол равен центральному, опирающемуся на ту же дугу
- 3) Сумма углов трапеции меньше суммы углов параллелограмма
- 4) У подобных треугольников все стороны равны
- 5) Катет короче гипотенузы

Номера запишите в порядке возрастания без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____.

Модуль «Реальная математика»

14. В таблице приведен норматив по прыжкам в длину с места для учащихся 9 классов.

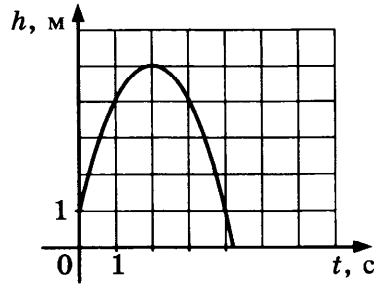
Отметка	Мальчики			Девочки		
	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Длина (сантиметры)	240	220	200	200	180	150

Какую отметку получит девочка, прыгнувшая на 167 сантиметров?

- 1) Отметка «5»
- 2) Отметка «4»
- 3) Отметка «3»
- 4) Норматив не выполнен

Ответ: _____.

15. Камень подбросили вертикально вверх, и он упал на землю. На графике изображена зависимость высоты камня над землёй от времени полёта. Сколько метров пролетел камень за первые 4 секунды?



Ответ: _____ .

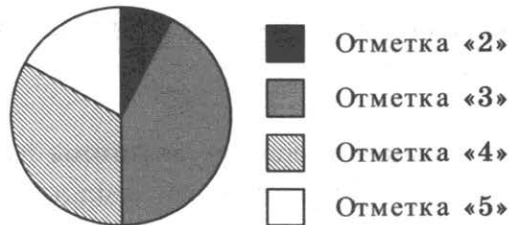
16. Сырок стоит 6 руб. 40 коп. Сколько сырков можно купить на 50 рублей?

Ответ: _____ .

17. В пяти метрах друг от друга растут две сосны. Высота одной 11 м, а другой — 23 м. Найдите расстояние (в метрах) между их верхушками.

Ответ: _____ .

18. На круговой диаграмме представлены результаты ОГЭ по русскому языку в 9-х классах.



Какую отметку получило наибольшее число девятиклассников?

- 1) Отметку «5» 3) Отметку «3»
 2) Отметку «4» 4) Отметку «2»

Ответ: _____ .

19. Симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что выпадет нечетное число орлов.

Ответ: _____ .

20. Среднее геометрическое четырёх чисел a, b, c и d вычисляется по формуле $x = \sqrt[4]{abcd}$. Вычислите среднее геометрическое чисел 1; 8; 12; $\frac{8}{3}$.




Ответ: _____ .

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.




Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

-  **21.** Решите неравенство $\frac{x-1}{x^2-1} \geq 0$.
-  **22.** Двое рабочих могут выполнить всю работу за 3 часа 20 минут. За сколько часов выполнит всю работу второй рабочий, если известно, что он работает вдвое быстрее первого?
-  **23.** Постройте график функции $y = |3-x|+1$ и определите, при каких значениях p прямая $y = p$ имеет с графиком единственную точку пересечения.

Модуль «Геометрия»

-  **24.** Во сколько раз радиус окружности, описанной около квадрата, меньше его диагонали?
-  **25.** Докажите, что четырёхугольник, вершины которого являются серединами сторон произвольного параллелограмма, также является параллелограммом.
-  **26.** Длина окружности, вписанной в правильный треугольник, равна 2π . Найдите длину окружности, описанной около этого треугольника.

ОТВЕТЫ К ТРЕНИРОВОЧНЫМ ТЕСТОВЫМ ЗАДАНИЯМ

№ задачи № задания	1	2	3	4	5
1	-1	-1	1,65	2	3
2	3	1	2	1	3
3	1	2	2	3	2
4	1	3,4	1,5	2,4	1
5	243	431	142	314	1
6	-115	122	30	1	3
7	-2	2	0	3	-2,5
8	3	4	2	1	2
9	42	113	18	60	144
10	30	6	4	111,5	12
11	18	76	20	32	1,5
12	0,5	10,5	14	0,8	0,6
13	34	1	24	12	34
14	4	1	3	3	2
15	6	8	9	3	4
16	1260	61,6	300	5000	20
17	1	4,5	2,3	500	3,75
18	3	1	3	4	3
19	0,2	0,08	0,6	0,25	0,5
20	12	56	0,7	42	1,3
21	1,5	$\frac{8}{81}$	$\frac{1}{972}$	4	$4; \pm\sqrt{7}$
22	44	38; 83	80	100	12
23	$p = 1$	$p = -1$	$p = 7$	$p < -4$	$p < 3$
24	3	87	82	90	75
26	$\frac{35\sqrt{6}}{24}$	$\frac{45\sqrt{14}}{56}$	$\frac{8\sqrt{15}}{15}$	$\frac{7\sqrt{3}}{3}$	$\frac{27\sqrt{2}}{8}$

№ задачи \ № задания	6	7	8	9	10
1	1	2	34	312	234
2	2	4	1	4	1
3	2	4	1	0,0078	3
4	-1,5	0	1	4	1
5	3	2	2	3	1
6	3	-20	1,75	3	4
7	-1	21	0	2,5	2015
8	4	1	4	2	2
9	135	90	90	115	115
10	0,2014	3,75	6	0,5	2
11	484	0,75	38,5	19,6	22
12	24	12	1	17	3
13	24	4	1	124	24
14	4	2	1	3	3
15	4	7	3	6	14
16	5130	15	45920	5	25
17	13	120	10	144	1,5
18	2	2	1	2	1
19	0,53	0,995	0,488	0,2	0,75
20	5050	10	2500	14,4	1200
21	$(-14,16; 2,88)$	$(1; 2), (-1; -2), (2; 1), (-2; -1)$	$(-3,5; 1,5)$	$x \in (-\infty; -1) \cup [3; +\infty)$	$x \in [0; 1) \cup [7; +\infty)$
22	19	2	4	3	8
23	$p = 2$	$p < 17$	$p = \frac{1}{4}$	$p = -2$ или $p \geq 0$	$p = -1$
24	3	$\sqrt{2}$	68	$\frac{33\sqrt{3}}{4}$	$-\frac{4}{7}$
26	$\frac{2\sqrt{14}}{7}$	$\frac{\sqrt{15}}{6}$	$\frac{2\sqrt{3}}{3}$	$\frac{2\sqrt{3}-3}{2}$	$\frac{\sqrt{3}-1}{2}$

ОТВЕТЫ К КОНТРОЛЬНЫМ ТЕСТОВЫМ ЗАДАНИЯМ

Вариант 1		Вариант 2	
1	2,34	1	2
2	3	2	4
3	1	3	306
4	3	4	-6
5	2	5	3
6	150	6	3
7	5	7	-0,75
8	2	8	0
9	75	9	30
10	116	10	3
11	64	11	1,5
12	2	12	1
13	14	13	15
14	1	14	3
15	2	15	8
16	600	16	7
17	90	17	13
18	1	18	3
19	0,3	19	0,25
20	20	20	4
21	$x = 1$	21	$x \in (-1; 1) \cup (1; +\infty)$
22	44	22	5
23	$p = -1$	23	$p = 1$
24	36°	24	2
26	$\frac{\pi}{4}$	26	4π

Справочное издание

Лаппо Лев Дмитриевич

Попов Максим Александрович

ОСНОВНОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН
МАТЕМАТИКА

Тематические тестовые задания

9 класс

Издательство **«ЭКЗАМЕН»**

Гигиенический сертификат
№ РОСС RU.ПЩ01.Н00199 от 19.05.2016 г.

Главный редактор *Л. Д. Лаппо*

Редактор *И. М. Бокова*

Технический редактор *Л. В. Павлова*

Корректоры *Н. Н. Яковлева, Т. И. Шитикова*

Дизайн обложки *М. С. Михайлова*

Компьютерная верстка *М. В. Демина, К. А. Реутова*

107045, Москва, Луков пер., д. 8.

www.examen.biz

E-mail: по общим вопросам: info@examen.biz;

по вопросам реализации: sale@examen.biz

тел./факс 8(495)641-00-30 (многоканальный)

Общероссийский классификатор продукции
ОК 005-93, том 2; 953005 — книги, брошюры, литература учебная

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами

в ООО «Красногорская типография».

143405, Московская область, г. Красногорск, Коммунальный кв., д. 2.

www.ktprint.ru

По вопросам реализации обращаться по тел.: 8(495)641-00-30 (многоканальный).