

Экспертный

класс

Л. Д. Лаппо, М. А. Попов

МАТЕМАТИКА

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



ТЕМАТИЧЕСКИЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

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

ГИА



ОГЭ

ОСНОВНОЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭКЗАМЕН

СУПЕРТРЕНИНГ

Л. Д. Лаппо, М. А. Попов

МАТЕМАТИКА

9

КЛАСС

ТЕМАТИЧЕСКИЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

*Рекомендовано ИСМО Российской Академии Образования
для подготовки выпускников всех типов образовательных
учреждений РФ к сдаче экзаменов в форме ГИА*

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

*Издательство
«ЭКЗАМЕН»
МОСКВА, 2015*

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», 2015. — 71, [1] с. (Серия «ОГЭ (ГИА-9). Супертренинг»)

ISBN 978-5-377-08282-8

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 (ГИА-9) для записи ответов решений.

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

Приказом № 729 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. 2,59. Усл. печ. л. 9.

Тираж 13 000 экз. Заказ № 2297.

ISBN 978-5-377-08282-8

© Лаппо Л. Д., Попов М. А., 2015
© Издательство «ЭКЗАМЕН», 2015

СОДЕРЖАНИЕ

Тренировочные тестовые задания	4
Часть 1	4
<i>Модуль «Алгебра»</i>	4
1	4
2	6
3	8
4	10
5	11
6	15
7	16
8	18
<i>Модуль «Геометрия»</i>	20
9	20
10	22
11	23
12	25
13	27
<i>Модуль «Реальная математика»</i>	31
14	31
15	34
16	37
17	39
18	41
19	44
20	46
Часть 2	48
<i>Модуль «Алгебра»</i>	48
21	48
22	49
23	50
<i>Модуль «Геометрия»</i>	52
24	52
25	53
26	54
Контрольные тестовые задания	55
Инструкция для участника экзамена по заполнению бланков ответов	55
Вариант 1	59
Вариант 2	64
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) $[0,6; 0,7]$

1.5 ■

5. Укажите, какое из следующих выражений принимает наибольшее значение:

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

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

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

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

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

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

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) $9 \cdot 10^{-6}$

8. Запишите в ответе номера верных равенств:

1) $2 : \frac{2}{5} = \frac{1}{5}$

2) $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$

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

4) $-4 - 14 = (-9) \cdot 2$

Ответ: _____.

9. Каждому выражению поставьте в соответствие его значение:

A. $3 - 2\frac{1}{3}$

1) 0,5

B. $21 : 42$

2) 1,25

B. $1\frac{1}{2} - \frac{1}{4}$

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

Ответ:

A	B	B

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) $-1^5 + 1^8$

Ответ: _____.

■ 1.6

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

■ 1.7

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

■ 1.8

--

■ 1.9

A	B	B

■ 1.10

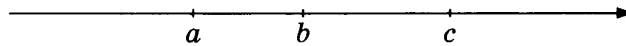
--

Задание 2 — умение выполнять вычисления и преобразования

2.1 ■

1 2 3 4

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



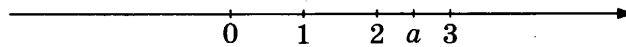
Из следующих утверждений выберите верное.

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

2.2 ■

1 2 3 4

2. На координатной прямой отмечено число a .



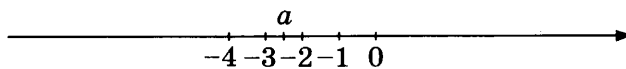
Из следующих утверждений выберите верное.

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

2.3 ■

1 2 3 4

3. На координатной прямой отмечено число a .



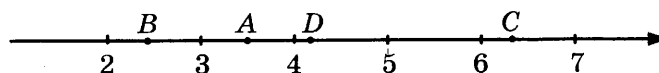
Из следующих утверждений выберите верное.

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

2.4 ■

1 2 3 4

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



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

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

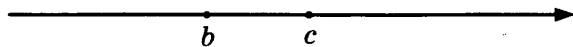
1) $p - q < 42$ 2) $q - p < 0$ 3) $q - p > -4$

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

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) $-m - 2 \leq -n - 2$

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) $\frac{c}{-7} > \frac{b}{-7}$

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

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

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

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

■ 2.5

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

■ 2.6

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

■ 2.7

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

■ 2.8

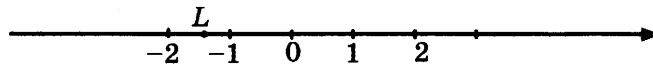
1	2	3	4
---	---	---	---

■ 2.9

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

2.10 ■

1 2 3 4

10. Какое из чисел отмечено на координатной прямой точкой L ?

- 1) $-\sqrt{2}$
- 2) $-\sqrt{3}$
- 3) $-\sqrt{5}$
- 4) $\sqrt{2}$

3

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

3.1 ■

1 2 3 4

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

3.2 ■

1 2 3 4

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

3.3 ■

1 2 3 4

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

- 1) $\frac{5}{9}$
- 2) $1\frac{2}{3}$
- 3) 1
- 4) $\frac{25}{3}$

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

- 1) 6^{4n+2}
- 2) 36^{2n+2}
- 3) 6^{2n+3}
- 4) 6^{4n^2+4n+1}

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

- 1) 0,0007
- 2) 0,00007
- 3) 0,000007
- 4) 700 000

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

- 1) b^{-31}
- 2) b^3
- 3) $b^{\frac{14}{17}}$
- 4) b^8

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

- 1) 11
- 2) $\frac{1}{11}$
- 3) 121
- 4) $\frac{1}{121}$

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

Ответ: _____ .

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

Ответ: _____ .

10. Найдите значение выражения $3\sqrt{13} \cdot 5\sqrt{3} \cdot \sqrt{39}$.

Ответ: _____ .

■ 3.4

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

■ 3.5

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

■ 3.6

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

■ 3.7

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

■ 3.8

--

■ 3.9

--

■ 3.10

--

Задание 4 — умение решать уравнения, неравенства и их системы

4.1 ■

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

Ответ: _____.

4.2 ■

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

Ответ: _____.

4.3 ■

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

Ответ: _____.

4.4 ■

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

Ответ: _____.

4.5 ■

5. Найдите корни уравнения $\frac{x-1}{4} = \frac{2-x}{3}$.

Ответ: _____.

4.6 ■

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

Ответ: _____.

4.7 ■

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

Ответ: _____.

4.8 ■

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

Ответ: _____.

4.9 ■

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

Ответ: _____.

4.10 ■

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

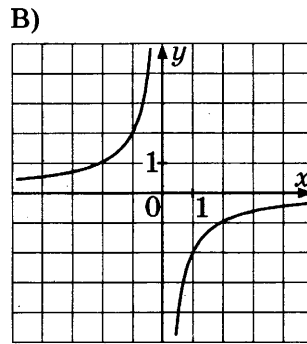
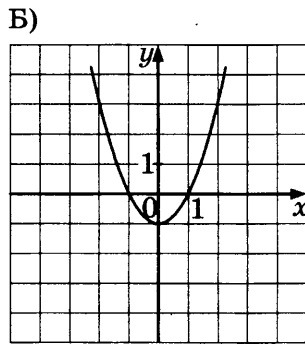
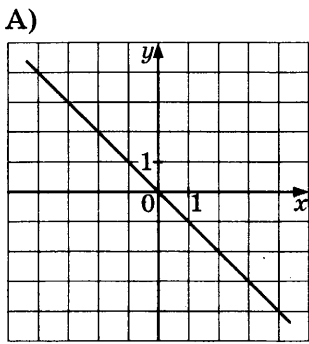
Ответ: _____.

5

Задание 5 — умение строить и читать графики функций

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

ГРАФИКИ ФУНКЦИЙ



ФОРМУЛЫ

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

Ответ:

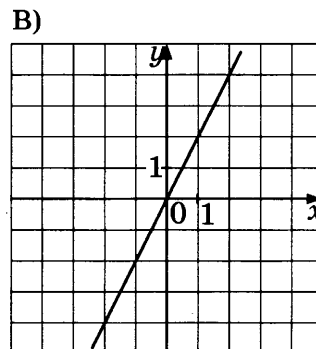
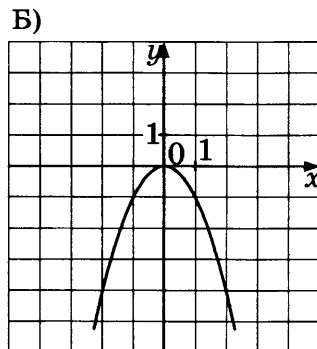
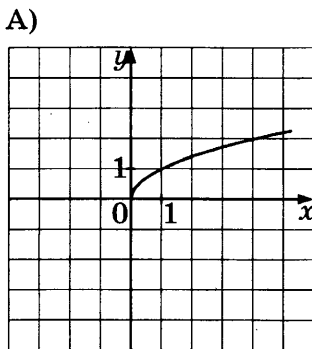
А	Б	В

■ 5.1

А	Б	В

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

ГРАФИКИ ФУНКЦИЙ



ФОРМУЛЫ

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

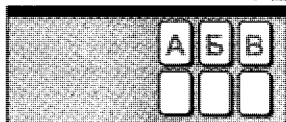
Ответ:

А	Б	В

■ 5.2

А	Б	В

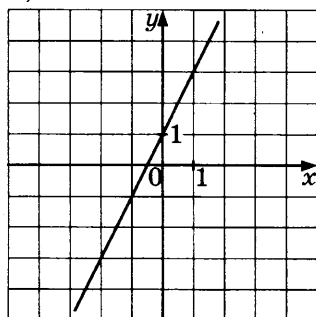
5.3 ■



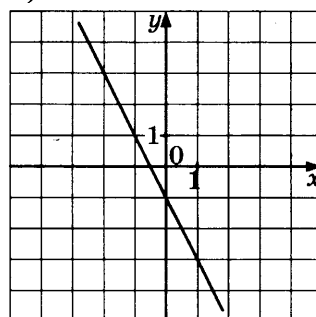
3. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ ФУНКЦИЙ

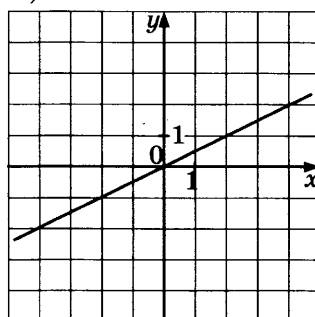
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

1) $y = 2x + 1$

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

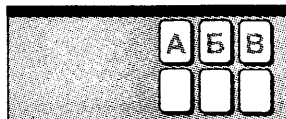
2) $y = \frac{x}{2}$

4) $y = -2x - 1$

Ответ:

А	Б	В

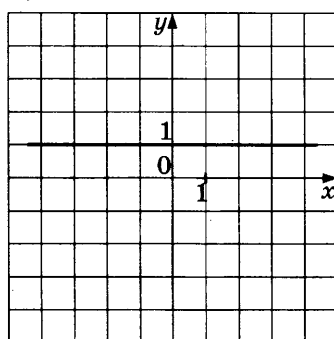
5.4 ■



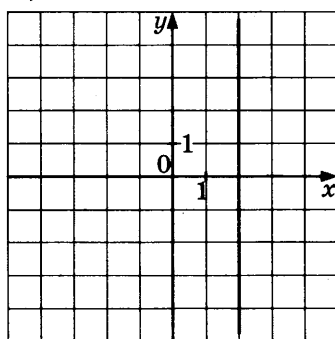
4. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ ФУНКЦИЙ

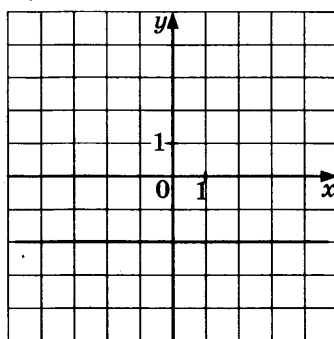
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

1) $x = 2$

3) $y = 1$

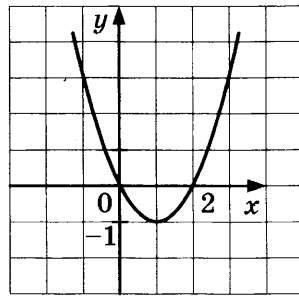
2) $x = -2$

4) $y = -2$

Ответ:

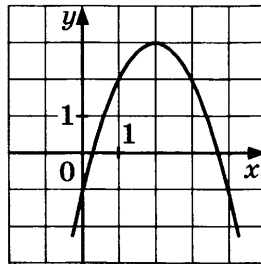
А	Б	В

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



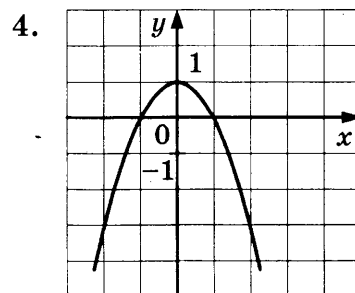
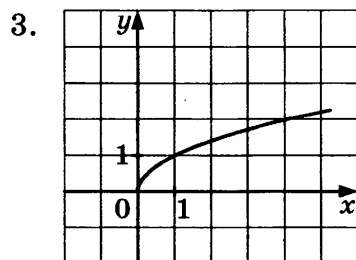
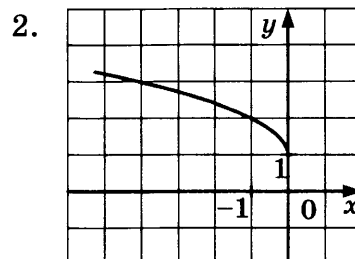
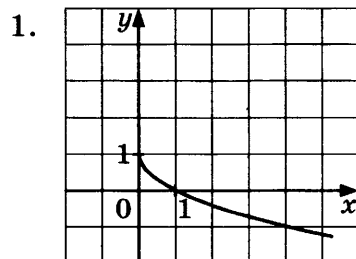
- 1) $y = x^2 - 2x$
- 2) $y = x^2 + 2x$
- 3) $y = 2x - x^2$
- 4) $y = x^2 + 2$

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



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

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



■ 5.5

1 2 3 4

■ 5.6

1 2 3 4

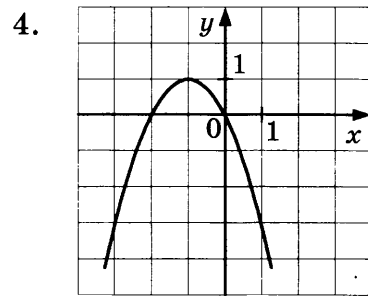
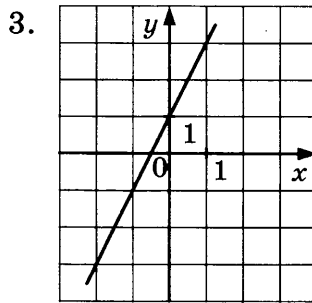
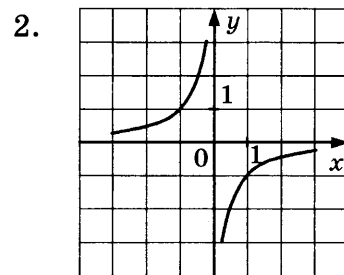
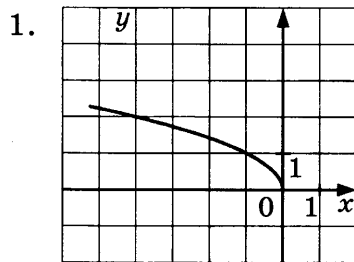
■ 5.7

1 2 3 4

5.8

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

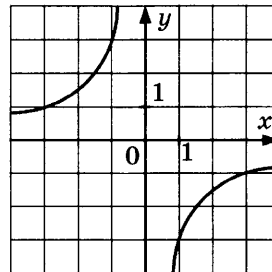
8. На одном из рисунков изображена гипербола. Укажите номер этого рисунка.



5.9

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

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



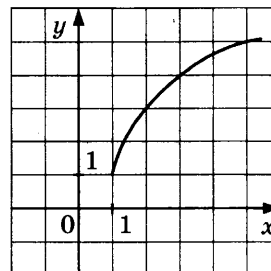
- 1) 3
- 2) $\frac{1}{3}$

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

5.10

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

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



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

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

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: _____ .

■ 6.1

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

Ответ: _____ .

■ 6.2

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

Ответ: _____ .

■ 6.3

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

Ответ: _____ .

■ 6.4

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

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

■ 6.5

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

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

■ 6.6

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_6 .

Ответ: _____.

6.9 ■

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

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

6.10 ■

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

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

7

Задание 7 — умение выполнять преобразования алгебраических выражений

7.1 ■

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: _____.

7.2 ■

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: _____.

3. Найдите второй двучлен в разложении на множители квадратного трехчлена: $2x^2 - x - 1 = 2\left(x + \frac{1}{2}\right)(\dots)$. В ответ запишите полученное выражение.

Ответ: _____ .

■ 7.3

4. Запишите разложение на множители квадратного трехчлена $x^2 - x - 2$. В ответ запишите полученное выражение.

Ответ: _____ .

■ 7.4

5. Преобразуйте в многочлен выражение $(a - b)(2a - b)$. В ответ запишите полученное выражение.

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

8. Упростите выражение $a^3 - (a + 1)^3 + 3a^2$. В ответ запишите полученное выражение.

Ответ: _____ .

■ 7.8

9. Сократите дробь $\frac{b^3 - 4b}{b^2 - 2b}$. В ответ запишите полученное выражение.

Ответ: _____ .

■ 7.9

10. Найдите значение выражения $\sqrt{x^2 - 2x + 1}$ при $x = 2013$. В ответ запишите полученное число.

Ответ: _____ .

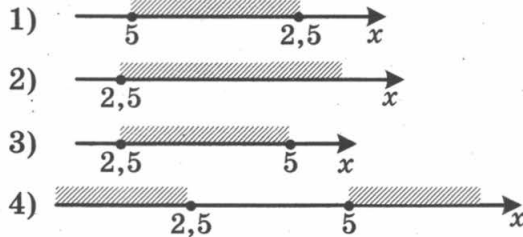
■ 7.10

Задание 8 — умение решать уравнения, неравенства и их системы

8.1 ■

1 2 3 4

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



8.2 ■

1 2 3 4

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

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

8.3 ■

3. Решите неравенство $-2x - 1 > 0$.

Ответ: _____.

8.4 ■

4. Решите неравенство $3x - 7 < 11$.

Ответ: _____.

8.5 ■

5. Решите неравенство $12x - 13 \geq 7 - 4x$.

Ответ: _____.

8.6 ■

6. Решите неравенство $-4(1 - 3x) \leq 2 - 3x$.

Ответ: _____.

7. Решите неравенство $2(1 - x) - 4(5 - 2x) > 3 - 11(1 - x)$.

Ответ: _____ .

■ 8.7

8. Решите неравенство $2(x - 1)(x + 2) \leq 0$.

Ответ: _____ .

■ 8.8

9. Решите неравенство $3x - x^2 > 0$.

Ответ: _____ .

■ 8.9

10. Решите неравенство $2x^2 - x - 1 \leq 0$.

Ответ: _____ .

■ 8.10

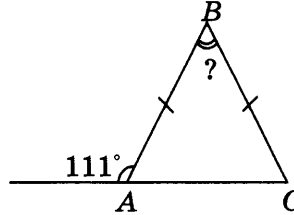
Модуль «Геометрия»

9

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

9.1 ■

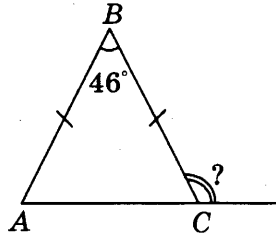
1. В равнобедренном треугольнике ABC с основанием AC внешний угол при вершине A равен 111° . Найдите величину угла ABC . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____.

9.2 ■

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



Ответ: _____.

9.3 ■

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

Ответ: _____.

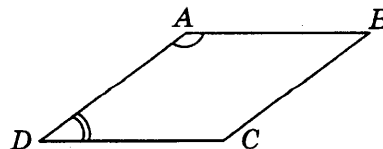
9.4 ■

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

Ответ: _____.

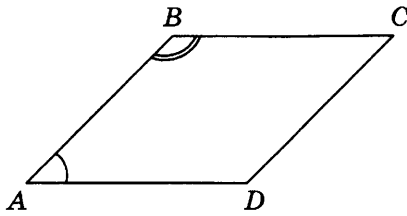
9.5 ■

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



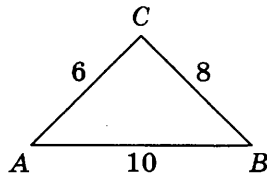
Ответ: _____.

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



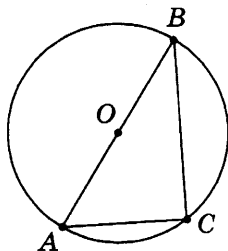
Ответ: _____.

7. Найдите угол C треугольника.



Ответ: _____.

8. Найдите угол C , если точка O — центр окружности.

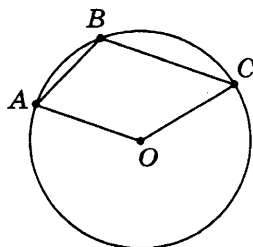


Ответ: _____.

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: _____.

■ 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 .

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 BC .

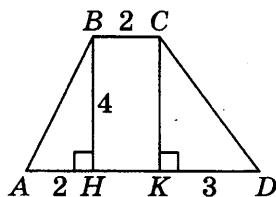
Ответ: _____.

■ 10.10

11

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

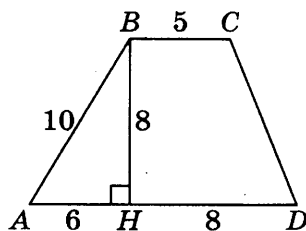
1. Найдите площадь трапеции, изображённой на рисунке.



Ответ: _____.

■ 11.1

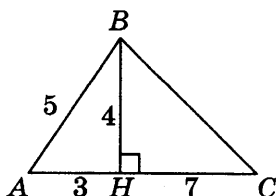
2. Найдите площадь трапеции, изображённой на рисунке.



Ответ: _____.

■ 11.2

3. Найдите площадь треугольника, изображённого на рисунке.

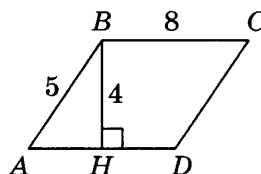


Ответ: _____.

■ 11.3

11.4 ■

4. Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.



Ответ: _____.

11.5 ■

5. В прямоугольном треугольнике один из катетов равен 6, 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 4.

Ответ: _____.

11.8 ■

8. Найдите площадь треугольника, две стороны которого равны 11 и 14, а угол между ними равен 120° .

Ответ: _____.

11.9 ■

9. Найдите площадь кругового сектора, если радиус круга равен 7, а угол сектора 144° .

Ответ: _____.

11.10 ■

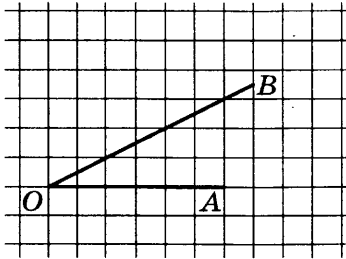
10. Площадь круга равна $\frac{11}{\pi}$. Найдите длину ограничивающей его окружности.

Ответ: _____.

12

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

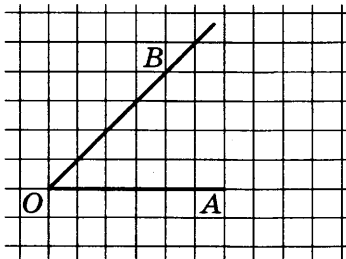
1. Найдите тангенс угла AOB , изображённого на рисунке.



Ответ: _____ .

■ 12.1

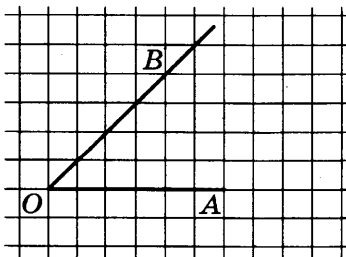
2. Найдите тангенс угла AOB , изображённого на рисунке.



Ответ: _____ .

■ 12.2

3. Найдите косинус угла AOB , изображённого на рисунке.

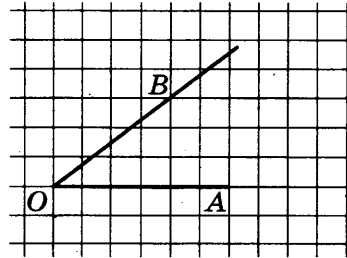


Ответ: _____ .

■ 12.3

12.4 ■

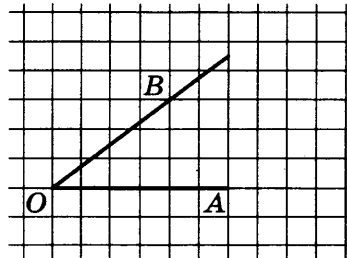
4. Найдите косинус угла AOB , изображённого на рисунке.



Ответ: _____.

12.5 ■

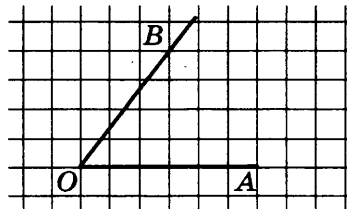
5. Найдите синус угла AOB , изображённого на рисунке.



Ответ: _____.

12.6 ■

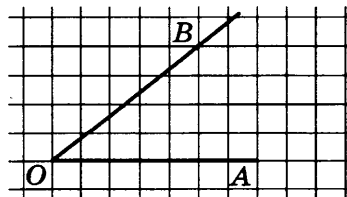
6. Найдите косинус угла AOB , изображённого на рисунке.



Ответ: _____.

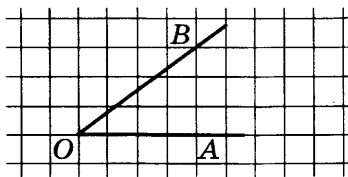
12.7 ■

7. Найдите синус угла AOB , изображённого на рисунке.



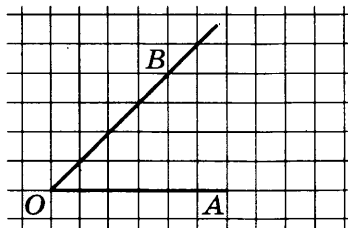
Ответ: _____.

8. Найдите котангенс угла AOB , изображённого на рисунке.



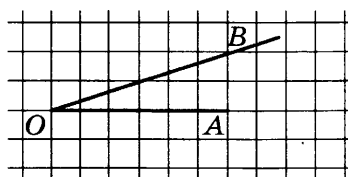
Ответ: _____ .

9. Найдите котангенс угла AOB , изображённого на рисунке.



Ответ: _____ .

10. Найдите котангенс угла AOB , изображённого на рисунке.



Ответ: _____ .

13

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

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.

Ответ: _____ .

■ 12.8

■ 12.9

■ 12.10

■ 13.1

13.2 ■

2. Укажите номера **верных** утверждений:

- 1) Площадь трапеции равна произведению ее 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° .

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 ее оснований.

Ответ: _____.

13.4 ■

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.

Ответ: _____.

13.5 ■

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° .

Ответ: _____.

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.

Ответ: _____ .

■ 13.6

7. Укажите номера верных утверждений.

- 1) Диагонали трапеции пересекаются под прямым углом.
- 2) В любой четырехугольник 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.

Ответ: _____ .

■ 13.7

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 ее удвоенному радиусу.
- 5) Площадь прямоугольника равна его периметру.

Ответ: _____ .

■ 13.8

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.

Ответ: _____ .

■ 13.9

13.10 ■

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 ее оснований.
- 4) Центр окружности, вписанной в треугольник, лежит на пересечении биссектрис треугольника.
- 5) Касательная к окружности образует с радиусом этой окружности развернутый угол.

Ответ: _____.

14.4 ■

1 2 3 4

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

14.5 ■

1 2 3 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.	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

14.6 ■

1 2 3 4

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

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

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

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

■ 14.7

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

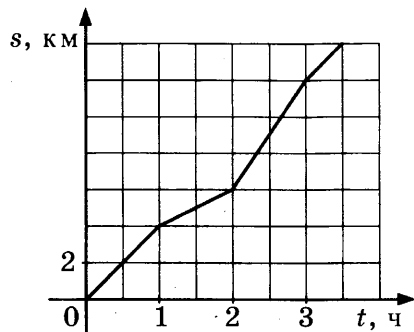
■ 14.8

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

■ 14.9

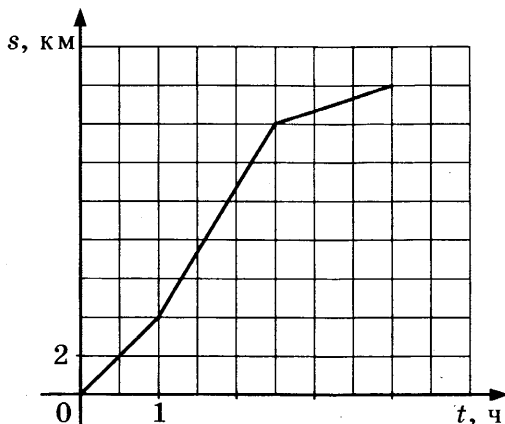
1	2	3	4
---	---	---	---

3. На графике изображена зависимость пройденного пешеходом пути от времени движения. Найдите наибольшую скорость, которую развил пешеход за все время движения. Ответ дайте в км/ч.



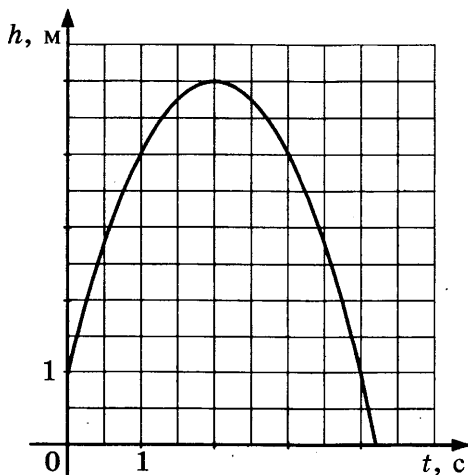
Ответ: _____ .

4. На графике изображена зависимость пройденного пешеходом пути от времени движения. Найдите наибольшую скорость, которую развил пешеход за все время движения. Ответ дайте в км/ч.



Ответ: _____ .

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



Ответ: _____ .

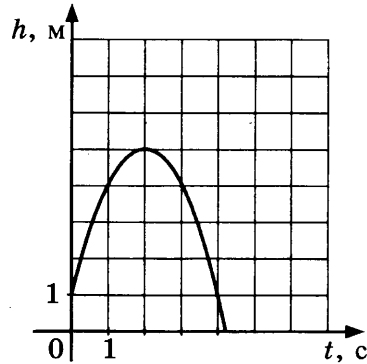
■ 15.3

■ 15.4

■ 15.5

15.6 ■

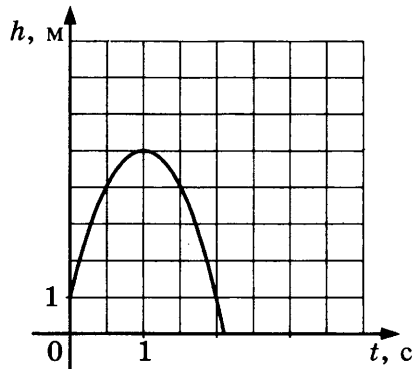
6. Камень подбросили вертикально вверх, и он упал на землю. На графике изображена зависимость высоты камня над землей от времени полета. Сколько метров пролетел камень за первые 4 с?



Ответ: _____.

15.7 ■

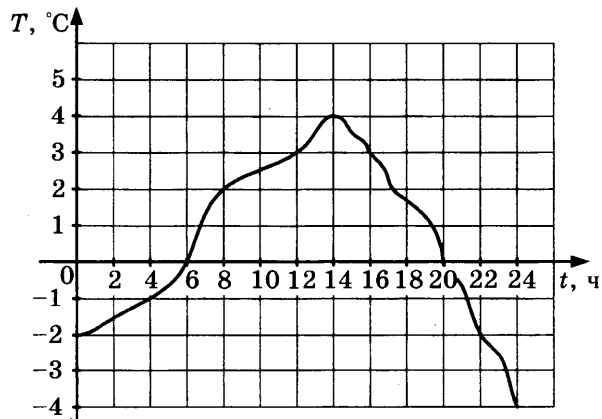
7. Камень подбросили вертикально вверх, и он упал на землю. На графике изображена зависимость высоты камня над землей от времени полета. Сколько метров пролетел камень за первые 1,5 с?



Ответ: _____.

15.8 ■

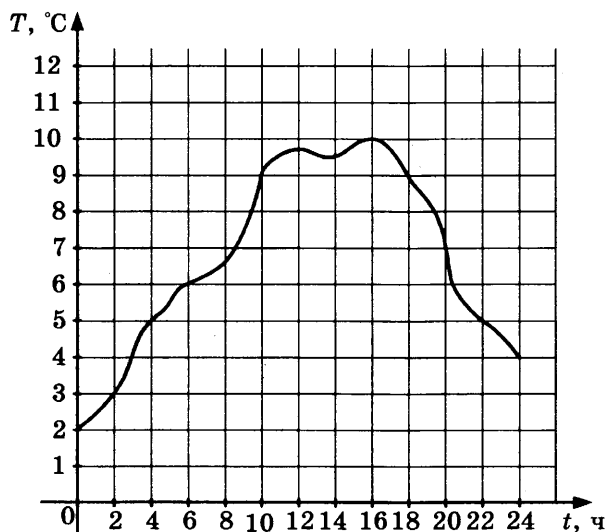
8. На графике показано изменение температуры воздуха в течение суток. Какая температура была в полдень?



Ответ: _____.

9. На графике показано изменение температуры воздуха в течение суток. Какая наименьшая температура была за эти сутки?

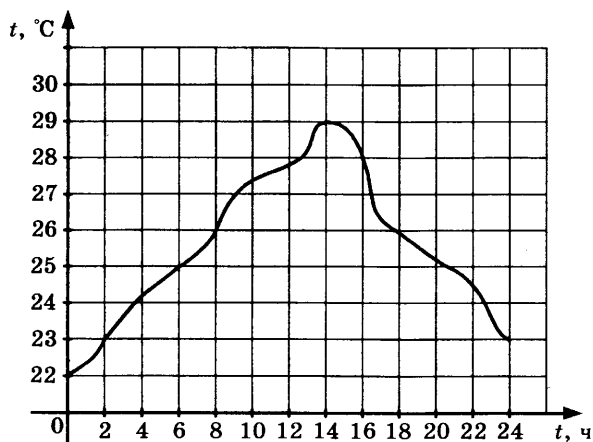
■ 15.9



Ответ: _____ .

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

■ 15.10



Ответ: _____ .

16

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

16.1 ■

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: _____.

16.2 ■

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: _____.

16.3 ■

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

Ответ: _____.

16.4 ■

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

Ответ: _____.

16.5 ■

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

Ответ: _____.

16.6 ■

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: _____.

16.7 ■

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

Ответ: _____.

16.8 ■

8. Булочка стоит 13 р. 50 к. Сколько булочек можно купить на 100 р.?

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: _____.

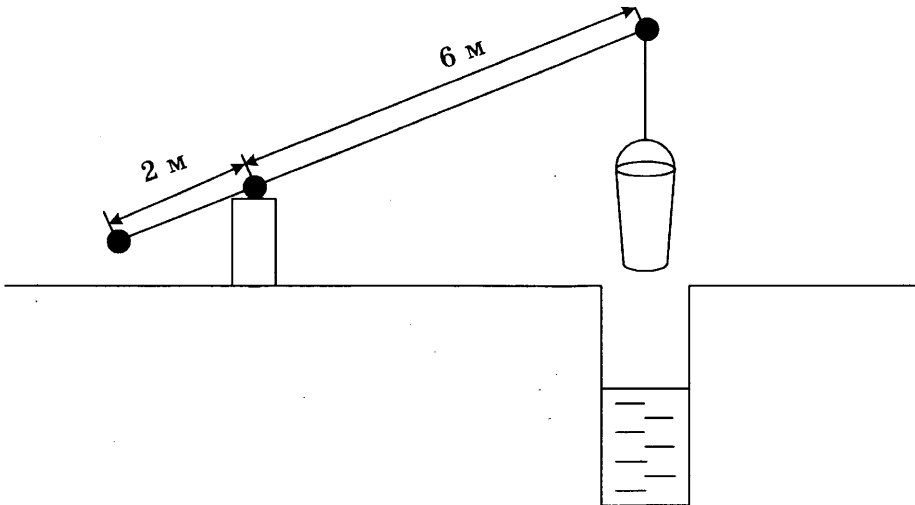
16.10 ■

10. Сколько трёхместных палаток требуется взять в поход группе из 23 школьников?

Ответ: _____.

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

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?

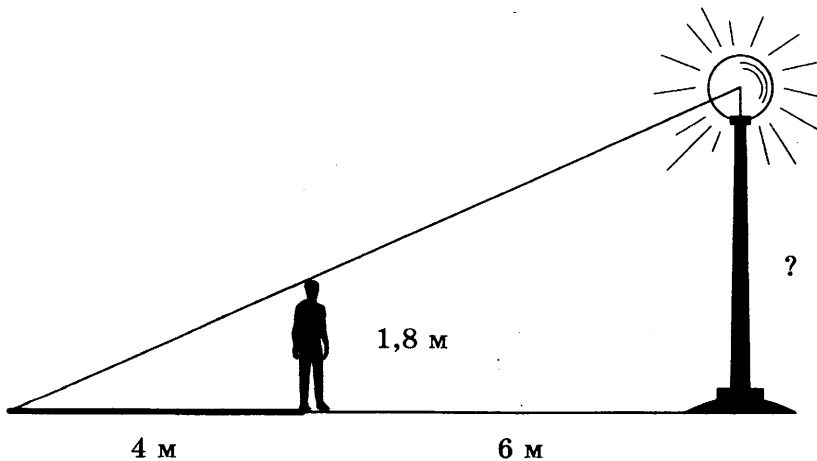


■ 17.1

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.

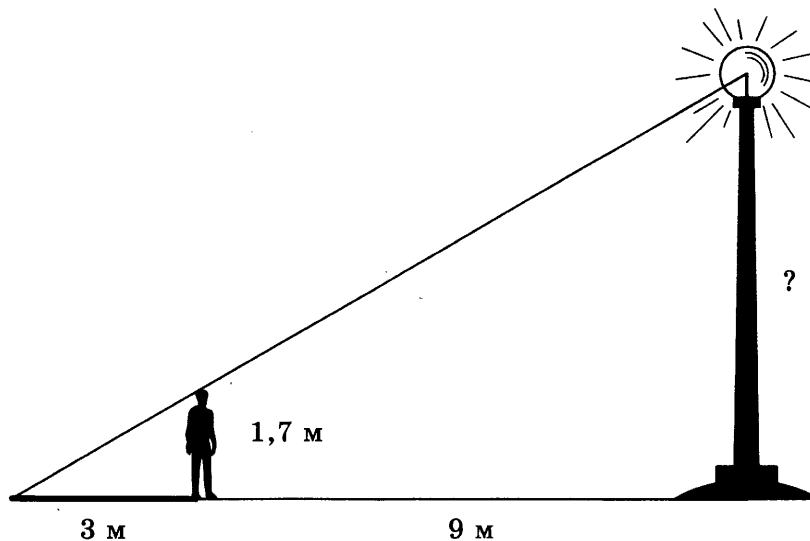
■ 17.2



Ответ: _____.

17.3 ■

3. Человек ростом 1,7 м стоит на расстоянии 9 метров от столба, на котором висит фонарь. Человек отбрасывает тень длиной 3 м. Найдите высоту столба.



Ответ: _____.

17.4 ■

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: _____.

17.5 ■

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: _____.

17.6 ■

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: _____.

17.7 ■

7. Какой 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: _____.

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

Ответ: _____.

■ 17.9

10. Найдите периметр прямоугольного участка земли, площадь которого равна 300 м^2 и длина которого в 3 раза больше его ширины. Ответ дайте в метрах.

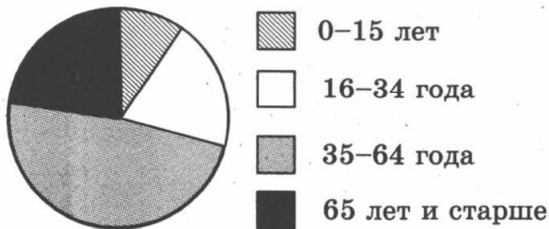
Ответ: _____.

■ 17.10

18

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

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



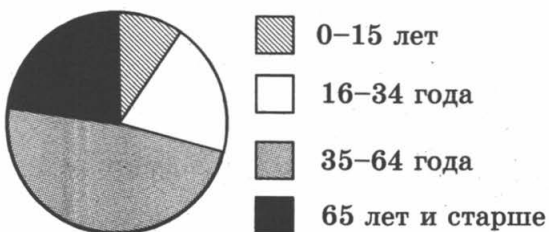
Определите, людей какой возрастной группы больше всего в Российской Федерации.

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

■ 18.1

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

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 | 3) 35–64 года |
| 2) 16–34 года | 4) 65 лет и старше |

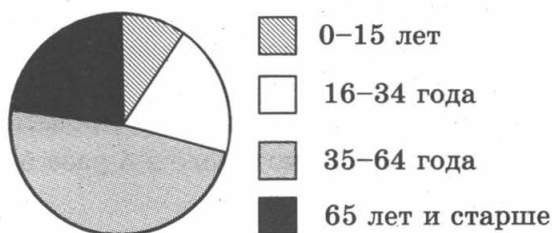
■ 18.2

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

18.3 ■

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

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



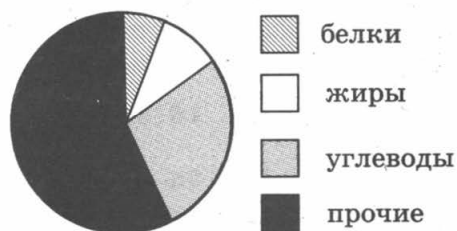
Определите, процентная доля людей какой возрастной группы превышает 35%.

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

18.4 ■

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

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

18.5 ■

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

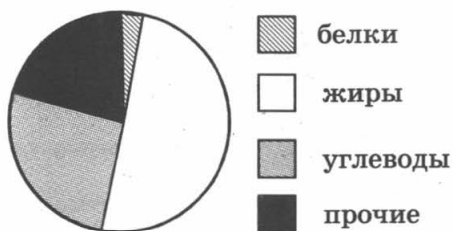
5. На круговой диаграмме представлено содержание различных питательных веществ в некотором продукте.



Содержание каких веществ в этом продукте меньше 10%?

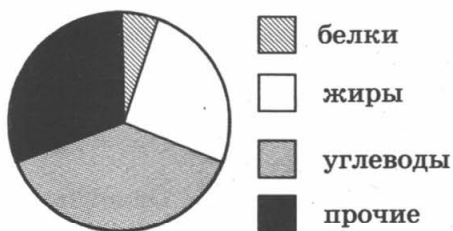
- 1) белков
- 2) жиров
- 3) углеводов
- 4) прочих

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



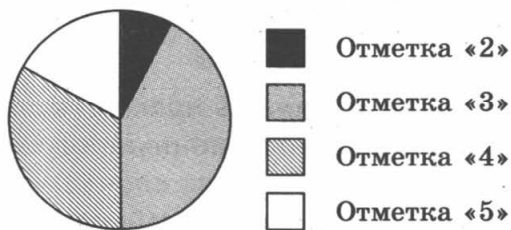
Содержание каких веществ в этом продукте больше 45%?

- 1) белков
2) жиров
3) углеводов
4) прочих
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
8. На круговой диаграмме представлены результаты ГИА 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»

■ 18.6

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

■ 18.7

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

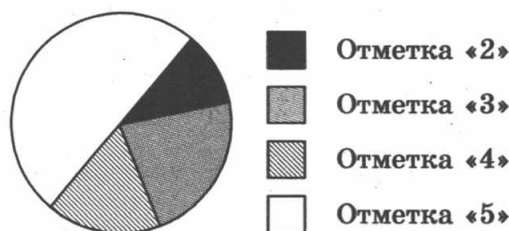
■ 18.8

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

18.9 ■

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

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



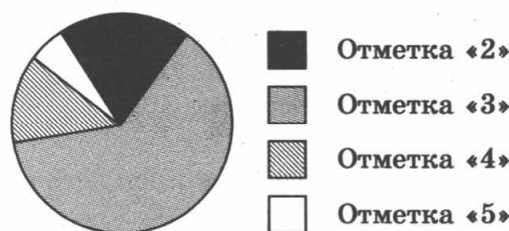
Какое из утверждений **неверно**, если работу писали 114 девятиклассников?

- 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

18.10 ■

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

10. На круговой диаграмме представлены результаты ГИА 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

19

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 лежит 3 белых, 2 желтых и 5 красных шаров. Найдите вероятность того, что извлеченный наугад шар будет жёлтого цвета.

Ответ: _____.

2. В урне лежит 5 синих, 3 зеленых и 12 красных шаров. Найдите вероятность того, что извлеченный наугад шар будет синего цвета.

Ответ: _____ .

■ 19.2

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

Ответ: _____ .

■ 19.3

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

Ответ: _____ .

■ 19.4

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

Ответ: _____ .

■ 19.5

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

Ответ: _____ .

■ 19.6

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

Ответ: _____ .

■ 19.7

8. В партии из 400 телевизоров оказалось 8 бракованных. Какова вероятность купить исправный телевизор?

Ответ: _____ .

■ 19.8

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. Доля брака при производстве часов составляет 0,4%. Найдите вероятность того, что только что купленные часы окажутся исправными.

Ответ: _____ .

■ 19.10

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

20.1 ■

1. Из формулы $a^2 + b^2 = c^2$ выразите переменную b (все величины положительны, причем $a < c$).

Ответ: _____.

20.2 ■

2. Из формулы $\frac{a}{b} = \frac{c^2}{d}$ выразите переменную c (все величины положительны).

Ответ: _____.

20.3 ■

3. Из формулы $S = p \cdot r$ выразите переменную r (все величины положительны).

Ответ: _____.

20.4 ■

4. Из формулы $S = \frac{abc}{4R}$ выразите переменную R (все величины положительны).

Ответ: _____.

20.5 ■

5. Из формулы $R = \frac{abc}{4S}$ выразите переменную a (все величины положительны).

Ответ: _____.

20.6 ■

6. Из формулы $E = mc^2$ выразите переменную c (все величины положительны).

Ответ: _____.

20.7 ■

7. Из формулы $E = \frac{mv^2}{2}$ выразите переменную m (все величины положительны).

Ответ: _____.

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 см³. Ответ дайте в $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

Ответ: _____ .

■ 20.8

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: _____ .

■ 20.9

10. Выразите из формулы $Q = I^2Rt$ величину I (все величины положительны).

Ответ: _____ .

■ 20.10

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

21.1 ■

1. Сократите дробь $\frac{72^{n+1}}{2^{n+3} \cdot 6^{2n+1}}$.

21.2 ■

2. Сократите дробь $\frac{2^{2n+3} \cdot 3^{3n-1}}{4^n \cdot 27^{n+1}}$.

21.3 ■

3. Сократите дробь $\frac{216^{n-1}}{3 \cdot 6^n \cdot 2^{2n-1} \cdot 3^{2n+1}}$.

21.4 ■

4. Решите уравнение $2x^3 - 8x^2 + 9x - 36 = 0$.

21.5 ■

5. Решите уравнение $x^3 - 4x^2 - 7x + 28 = 0$.

21.6 ■

6. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} \frac{2x-y}{3} + 5y = 4 \\ 1 - \frac{x}{3} - \frac{y}{4} = 5 \end{cases}$$
.

21.7 ■

7. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 5 \\ xy = 2 \end{cases}$$
.

21.8 ■

8. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} x^2 + xy = 7 \\ (x+y)^3 = -8 \end{cases}$$
.

21.9 ■

9. Решите неравенство $\frac{x^2 - 4x + 3}{x^4 - x^6} \leq 0$.

21.10 ■

10. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} \frac{2x-1}{4} + 3 - 5x < 4 \\ \frac{x^2 - 7x}{1-x} \leq 0 \end{cases}$$
.

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

1. Сумма цифр двузначного числа равна 8. Найдите это число, если известно, что если из каждой его цифры отнять по 2, то это число уменьшится вдвое.
2. Сумма цифр двузначного числа равна 11, а сумма их квадратов равна 73. Найдите это число.
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.
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.
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 .
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 .
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?
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?

■ 22.1

■ 22.2

■ 22.3

■ 22.4

■ 22.5

■ 22.6

■ 22.7

■ 22.8

22.9 ■

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?

22.10 ■

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?

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

23.1 ■

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.

23.2 ■

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.

23.3 ■

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

23.4 ■

4. Постройте график функции $y = |11 - 3x| - 4$ и определите, при каких значениях p прямая $y = p$ не имеет с графиком общих точек.

23.5 ■

5. Постройте график функции $y = 3 - |2x - 5|$ и определите, при каких значениях p прямая $y = p$ имеет с графиком ровно две общие точки.

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.

■ 23.6

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.

■ 23.7

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.

■ 23.8

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.

■ 23.9

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.

■ 23.10

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

- 24.1** ■ 1. В прямоугольном треугольнике ABC с прямым углом B BL — биссектриса, BH — высота, меньший острый угол треугольника ABC равен 42° . Найдите угол LBN . Ответ дайте в градусах.
- 24.2** ■ 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.
- 24.3** ■ 3. В треугольнике ABC AL — биссектриса. $\angle BLA = 14^\circ$, $\angle C = 70^\circ$. Найдите $\angle B$. Ответ дайте в градусах.
- 24.4** ■ 4. В треугольнике ABC AL — биссектриса. $\angle B = \angle C = 70^\circ$. Найдите $\angle BAL$. Ответ дайте в градусах.
- 24.5** ■ 5. Один угол параллелограмма на 30° больше другого. Найдите меньший угол параллелограмма. Ответ дайте в градусах.
- 24.6** ■ 6. Найдите радиус окружности, описанной около правильного треугольника со стороной $3\sqrt{3}$.
- 24.7** ■ 7. Во сколько раз радиус окружности, описанной около квадрата, больше радиуса окружности, вписанной в этот же квадрат?
- 24.8** ■ 8. Чему равен меньший угол равнобедренной трапеции, если разность её противоположных углов равна 44° ? Ответ дайте в градусах.
- 24.9** ■ 9. Трапеция вписана в окружность, её боковая сторона равна 3, а основания — 4 и 7. Найдите её площадь.
- 24.10** ■ 10. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\sin A = \frac{\sqrt{33}}{7}$. Найдите косинус внешнего угла при вершине A .

25

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

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 .
2. В треугольнике ABC проведены медианы AK и BM , пересекающиеся в точке O . Докажите, что треугольники $МОК$ и AOB подобны.
3. В треугольнике ABC проведены медианы AK и BM , пересекающиеся в точке O . Докажите, что площади треугольников $МОК$ и AOB относятся как $1 : 4$.
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.
5. $ABCD$ — равнобедренная трапеция с основаниями AD и BC , диагонали которой пересекаются в точке O . Докажите, что треугольники AOD и BOC подобны.
6. Докажите, что вписанный угол, равный 30° , опирается на дугу, равную шестой части окружности.
7. Докажите, что вписанный угол, равный 45° , опирается на дугу, равную четверти окружности.
8. Дан правильный шестиугольник $ABCDEF$. Докажите, что треугольники ABC и DEF равны.
9. Дан правильный шестиугольник $ABCDEF$. Докажите, что угол ACD прямой.
10. Дан правильный шестиугольник $ABCDEF$. Докажите, что треугольники ACD и ADF равны.

■ 25.1**■ 25.2****■ 25.3****■ 25.4****■ 25.5****■ 25.6****■ 25.7****■ 25.8****■ 25.9****■ 25.10**

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

- 26.1** ■ 1. В треугольнике ABC стороны равны 5, 6 и 7. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника.
- 26.2** ■ 2. В треугольнике ABC стороны равны 3, 5 и 6. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника.
- 26.3** ■ 3. В треугольнике ABC стороны равны 2, 3 и 4. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника.
- 26.4** ■ 4. В треугольнике ABC стороны равны 3, 7 и 8. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника.
- 26.5** ■ 5. В треугольнике ABC стороны равны 5, 6 и 9. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника.
- 26.6** ■ 6. В треугольнике ABC стороны равны 3, 5 и 6. Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник.
- 26.7** ■ 7. В треугольнике ABC стороны равны 2, 3 и 4. Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник.
- 26.7** ■ 8. В треугольнике ABC стороны равны 3, 7 и 8. Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник.
- 26.9** ■ 9. В правильном шестиугольнике $ABCDEF$ со стороной 1 найдите радиус окружности, вписанной в треугольник ABC .
- 26.10** ■ 10. В правильном шестиугольнике $ABCDEF$ со стороной 1 найдите радиус окружности, вписанной в треугольник ACD .

КОНТРОЛЬНЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Инструкция для участника экзамена по заполнению бланков ответов

при выполнении экзаменационной работы
Основного государственного экзамена выпускников IX классов
общеобразовательных учреждений.

1. Общие положения

1.1. Бланк заполняется чёрной гелевой или капиллярной ручкой.

1.2. Бланки ответов (№ 1 и № 2) индивидуальные. Бланк № 1 — именной. При получении бланка проверьте правильность написания имени, фамилии и отчества вверху бланка.

На бланках № 1 и № 2 также указан индивидуальный четырехзначный код участника. На бланках одного и того же участника он должен совпадать. Фамилия, имя и отчество участника на бланке № 2 отсутствуют. При получении бланка № 2 следует убедиться, что код участника на нём совпадает с кодом участника на бланке № 1.

Обмен бланками не допускается.

1.3. На бланке заполняются только следующие поля:

Подпись

Номер варианта

Ответы на задания (Бланк № 1)

Замена ошибочных ответов (Бланк № 1)

Поле для записи развернутых ответов (Бланк № 2).

Подпись должна помещаться в отведенном для нее поле.

Не разрешается делать любые пометки, исправления и записи вне указанных полей.

1.4. В поле «Номер варианта» перепишите номер варианта, указанный на листах с заданиями экзаменационной работы.

1.5. К бланку следует относиться бережно, не допускать его загрязнения, складывания, сминания, надрыва и другой порчи. Не допускается использование ластика и корректирующих паст, лент и т.д. Допускаются записи на обратной стороне бланка.

1.6. Во всех разрешенных для заполнения областях, кроме поля для записи развернутых ответов, необходимо писать заглавными печатными буквами по следующему образцу:

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	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	.															

2. Запись ответов на задания

2.1. Нумерация заданий может быть сквозная (задания экзаменационной работы пронумерованы подряд, начиная с 1), или буквенно-цифровая, например, А1, А2, ..., В1, В2, ...

2.2. Во избежание ошибок ответы к заданиям с выбором одного ответа из четырех предложенных вариантов и с кратким ответом рекомендуется сначала указать на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенести их в бланк № 1.

2.3. При указании ответа на бланке № 1 в задании с выбором ответа надо выбрать правильный ответ из четырех предложенных вариантов, поставив метку в одной из четырех пронумерованных ячеек рядом с номером задания. Ячейки для меток могут располагаться в строку справа от номера задания или в столбец под номером задания.

Если под номер задания отведены две ячейки, а надо исправить ответ в задании с номером от 1 до 9, то можно записать номер в любой из двух ячеек.

После записи номера задания дайте правильный ответ, используя ячейки справа от номера.

Поставьте метку в ячейке с номером выбранного вами варианта ответа (для заданий с выбором ответа).

Для исправления ответов к заданиям с кратким ответом даются такие же поля, состоящие из ячеек для отдельных символов, как и в области «Ответы на задания». Каждый символ записывайте в отдельную ячейку.

При этом **не нужно** зачеркивать неправильный ответ в разделе «Ответы на задания».

Примеры:

Ответы на задания	Замена ошибочных ответов	Комментарий																				
<div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">4</div> </div>	<table style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="font-size: small;">Номер задания</td> <td style="font-size: small;">1</td> <td style="font-size: small;">2</td> <td style="font-size: small;">3</td> <td style="font-size: small;">4</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">2</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;"> </td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;"> </td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Номер задания	1	2	3	4	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>3-й вариант ответа в задании 2 исправлен на 2-й вариант ответа</p>
Номер задания	1	2	3	4																		
2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																		
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center; gap: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">A11</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;"> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">X</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;"> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;"> </div> </div>	<div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">A</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">X</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;"> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;"> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;"> </div> </div>	<p>2-й вариант ответа в задании A11 исправлен на 1-й</p>																				
<div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">B2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">Г</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">Е</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">Л</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">И</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">Й</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;"> </div> </div>	<div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">B</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">A</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">O</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">T</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;"> </div> </div>	<p>В задании B2 исправлен краткий ответ</p>																				
<div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">20</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">-</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">7</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">,</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">5</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;"> </div> </div>	<div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">7</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">5</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;"> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;"> </div> </div>	<p>В задании 20 исправлен краткий ответ</p>																				

Если ответ на одно и то же задание исправлялся несколько раз, то при проверке будет учтена только последняя замена ответа для этого задания.

Если из области замены ошибочных ответов для замены ответа на данное задание использовался один столбец, то последним считается тот ответ, который находится в столбце ниже. Если в области замены ошибочных ответов использовалось несколько столбцов для данного задания — последним считается ответ, указанный в самом правом из использованных для замены столбцов.

Пример:

Замена ошибочных ответов									
Номер задания	1	2	3	4	Номер задания	1	2	3	4
A	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	A	4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A	5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
A	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	A		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A	7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Окончательно выбраны следующие варианты ответов:

- для задания A5 выбран второй вариант ответа;
- для задания A1 выбран второй вариант ответа;
- для задания A4 выбран третий вариант ответа

3.2. Для замены неправильного ответа в форме математического выражения (на бланке № 1 по алгебре) следует аккуратно зачеркнуть тонкой линией неправильный ответ или его часть и вписать внутри того же поля правильный ответ.

Пример:

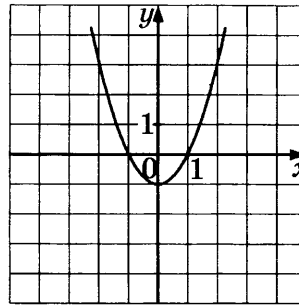
<p>Ответы на задания</p> <p>4 $\frac{\sqrt{3}}{2} (a^2 - 1)$</p>	<p>В задании 4 исправлен ответ в форме математического выражения</p>
<p>4 $\frac{\sqrt{3}}{2} (a^2 - 1)$ $\frac{\sqrt{3}}{2} (a^2 - 1)$</p>	

3.3. На бланке ответов № 2 можно делать исправления в записи развернутого ответа. Для этого следует аккуратно зачеркнуть неверный фрагмент развернутого ответа и написать рядом верный.

5

1 2 3 4

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



1) $y = x - 1$

2) $y = x^2 - 1$

3) $y = x^2 + 1$

4) $y = 1 - x^2$

6

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

Ответ: _____.

7

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

Ответ: _____.

8

8. Решите неравенство $2x - 4 < 5$.

Ответ: _____.

Модуль «Геометрия»

9

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

Ответ: _____.

10

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

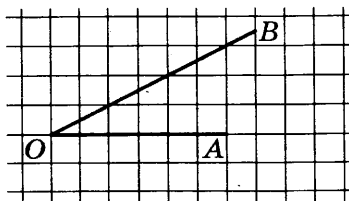
Ответ: _____.

11

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

Ответ: _____.

12. Найдите котангенс угла AOB , изображённого на рисунке.



Ответ: _____.

12

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

Ответ: _____.

13

Модуль «Реальная математика»

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

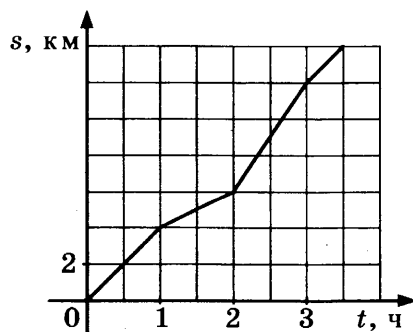
Отметка	Мальчики			Девочки		
	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Время (секунды)	13,2	13,8	14,4	15,6	16,2	16,8

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

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

14

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



Ответ: _____.

15

16

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

Ответ: _____.

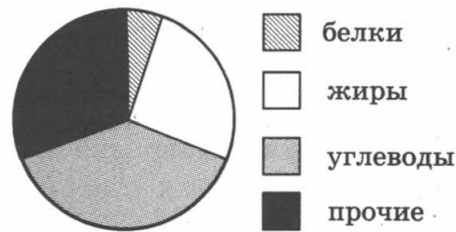
17

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

Ответ: _____.

18

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



Определите, каких питательных веществ меньше всего в данном продукте.

- 1) белков
2) жиров

- 3) углеводов
4) прочих

19

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

Ответ: _____.

20

20. Из формулы $\frac{x}{y} = \frac{z}{u}$ выразите переменную u .

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. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

Модуль «Алгебра»

21

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.

 22

23. Постройте график функции $y = 1 - |1 - x|$ и определите, при каких значениях p прямая $y = -p$ имеет с этим графиком единственную общую точку.

 23

Модуль «Геометрия»

24. Один угол параллелограмма в 1,5 раза больше другого. Найдите разность двух различных углов этого параллелограмма.

 24

25. Докажите, что четырёхугольник, вершинами которого являются середины сторон произвольного ромба, является прямоугольником.

 25

26. Длина окружности, описанной около правильного треугольника, равна 2π . Найдите площадь круга, вписанного в этот треугольник.

 26

ВАРИАНТ 2

Часть 1

- Для заданий с выбором ответа из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «x» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

Модуль «Алгебра»

1

1 2 3 4

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

1) $[0,3; 1,5]$

3) $[3; 4]$

2) $[1,7; 2]$

4) $[1,6; 1,9]$

2

1 2 3 4

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

1) $x + 4y > -z$

3) $2x + 4y + z > 0$

2) $-2x - 4y \geq z$

4) $-x - 2y \leq 0,5z$

3

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

Ответ: _____.

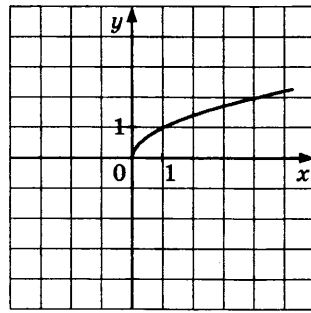
4

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

Ответ: _____.

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

1 2 3 4 **5**



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

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

6

Ответ: _____ .

7. Сократите дробь $\frac{a^2 - 4}{a + 2}$. В ответ запишите полученное выражение.

7

Ответ: _____ .

8. Решите неравенство $x^2 - x < 0$.

8

Ответ: _____ .

Модуль «Геометрия»

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

9

Ответ: _____ .

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

10

Ответ: _____ .

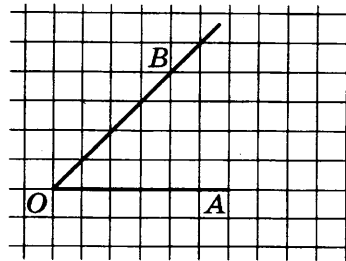
11. Найдите площадь равностороннего треугольника со стороной 1.

11

Ответ: _____ .

12

12. Найдите котангенс угла AOB , изображённого на рисунке.



Ответ: _____.

13

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

Ответ: _____.

Модуль «Реальная математика»

14

1 2 3 4

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

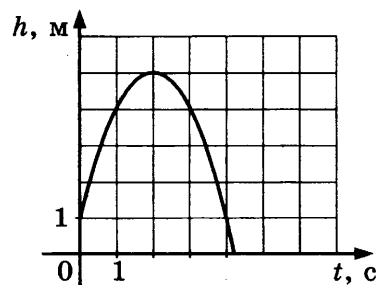
Отметка	Мальчики			Девочки		
	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Длина (сантиметры)	240	220	200	200	180	150

Какую отметку получит девочка, прыгнувшая на 167 сантиметров?

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

15

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



Ответ: _____.

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

Ответ: _____.

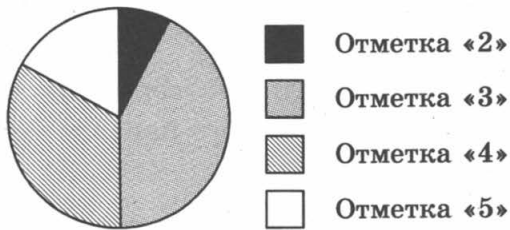
	16
--	-----------

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: _____.

	17
--	-----------

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» |

1	2	3	4	18
---	---	---	---	-----------

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

Ответ: _____.

	19
--	-----------

20. Из формулы $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \alpha$ выразите $\cos \alpha$.

Ответ: _____.

	20
--	-----------

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. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

Модуль «Алгебра»

21. Решите неравенство $\frac{x-1}{x^2-1} \geq 0$.

	21
--	-----------

22

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

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

24. Во сколько раз радиус окружности, описанной около квадрата меньше его диагонали?

25

25. Докажите, что четырехугольник, вершины которого являются серединами сторон произвольного параллелограмма, также является параллелограммом.

26

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	-12; 1	3,4	1,5	2,4	$\frac{11}{7}$
5	243	431	142	314	1
6	-115	122	30	1	3
7	-2	2	$x - 1$	$(x - 2)(x + 1)$	$2a^2 - 3ab + b^2$
8	3	4	$x < -0,5$	$x < 6$	$x \geq \frac{5}{4}$
9	42	113	18	60	144
10	15	6	4	111,5	12
11	18	76	20	32	$18\sqrt{3}$
12	0,5	1	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	0,8	0,6
13	3,4	1	2,4	1,2	3,4
14	4	1	3	3	2
15	6	8	6	$6\frac{2}{3}$	4
16	1260	61,6	300	5000	20
17	1	4,5	6,8	500	3,75
18	3	1	3	4	3
19	0,2	0,25	0,6	0,25	0,5
20	$b = \sqrt{c^2 - a^2}$	$c = \sqrt{\frac{ad}{b}}$	$r = \frac{S}{P}$	$R = \frac{abc}{4S}$	$a = \frac{4RS}{bc}$
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	3; 4	A-3, B-1, B-2	2; 3; 4
2	2	4	1	4	1
3	2	4	$\sqrt{14}$	$x < y$	585
4	-1,5	-1; 0	-4; 1	± 4	± 1
5	3	2	2	3	1
6	3	-20	$1\frac{11}{18}$	3	4
7	-1	21	$-3a - 1$	$b + 2$	2012
8	$x \leq \frac{2}{5}$	$x < -2$	$x \in [-2; 1]$	$x \in (0; 3)$	$x \in [-0,5; 1]$
9	135	90	90	115	115
10	0,2014	3,75	$3\sqrt{2}$	0,5	$8\sqrt{3}$
11	484	$4\sqrt{3}$	$\frac{77\sqrt{3}}{2}$	$19,6\pi$	$2\sqrt{11}$
12	0,6	$\frac{4}{\sqrt{41}}$	$\frac{4}{3}$	1	3
13	2,4	4	1	1, 2, 4	2,4
14	4	2	1	3	3
15	8	5	3	2	14
16	5130	15	7	5	8
17	13	120	10	144	80
18	2	2	1	2	1
19	0,5	0,995	0,98	0,2	0,996
20	$c = \sqrt{\frac{E}{m}}$	$v = \sqrt{\frac{2E}{m}}$	2500	14,4	$I = \sqrt{\frac{Q}{Rt}}$
21	$(-14,16; 2,88)$	$(1; 2), (-1; -2), (2; 1), (-2; -1)$	$(-3,5; 1,5)$	$x \in (-\infty; -1) \cup [3; +\infty)$	$x \in \emptyset$
22	19	2	4	3	8
23	$p = 2$	$p < 17$	$p = \frac{1}{4}$	$p = -2$ и $p \geq 0$	$p = -1$
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	$x = 3$	4	$-6; 0$
5	2	5	3
6	150	6	3
7	5	7	$a - 2$
8	$x \in (-\infty; 4,5)$	8	$x \in (0; 1)$
9	75°	9	30°
10	116	10	3
11	64	11	$\frac{\sqrt{3}}{4}$
12	2	12	1
13	1,4	13	1,5
14	1	14	3
15	2 км/ч	15	8
16	600	16	7
17	90°	17	13
18	1	18	3
19	0,3	19	0,25
20	$u = \frac{yz}{x}$	20	$\cos \alpha = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}$
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. АЕ51. Н 16582 от 08.04.2014 г.

Главный редактор *Л. Д. Лаппо*
Редактор *И. М. Бокова*
Технический редактор *Л. В. Павлова*
Корректоры *Н. Н. Яковлева, Т. И. Шитикова*
Дизайн обложки *А. Ю. Беляева*
Компьютерная верстка *М. В. Демина*

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 641-00-30 (многоканальный)

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

Отпечатано в «Красногорская типография»
143405, Московская область, г. Красногорск, Коммунальный квартал, 2
www.ktprint.ru

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