СУПЕРТРЕНИНГ

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

ОГЭ

ОСНОВНОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

СУПЕРТРЕНИНГ

Л. Д. Лаппо, М. А. Попов

МАТЕМАТИКА

9 КЛАСС

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 модуль. 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: что дает возможность полезно 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 и 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

СОДЕРЖАНИЕ

ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

ЧАСТЬ 1

Модуль «Алгебра»

1

Задания 1 — умения 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) $5\sqrt{2}$
2) $\frac{1}{2}:10^{-1}$
3) 8
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) $2\frac{1}{3}-4$, $\frac{5-7}{2}$, $4\sqrt{443}$
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) $\frac{5-7}{2}$, $4\sqrt{443}$, $2\frac{1}{3}-4$

Ответ: _____

1.6

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

1) $3\cdot 10^{-6}$
2) $2{,}7\cdot 10^{-3}$
3) $3\cdot 10^{-5}$
4) $9\cdot 10^{-6}$

Ответ: _____

1.7

8. Запишите в ответе номера верных равенств:

1) $2:\frac{2}{5}=\frac{1}{5}$
2) $\frac{1}{2}+\frac{1}{2}=\frac{1}{4}$
3) $\frac{2{,}7}{1-0{,}7}=3^2$
4) $-4-14=(-9)\cdot 2$

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

Ответ: _____

1.8

9. Каждому выражению поставьте в соответствие его значение:

А. $3\cdot 2\frac{1}{3}$
Б. $21:42$
В. $1\frac{1}{2}-\frac{1}{4}$

1) 0,5
2) 1,25
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+1^9

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

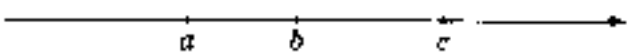
Ответ: _____

1.10

2

Задание 2 — умение выполнять вычисления и преобразования

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

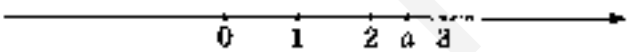


Из следующих утверждений выберите верное.

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

Ответ: _____.

2.2 **2.** На координатной прямой отмечено число a.

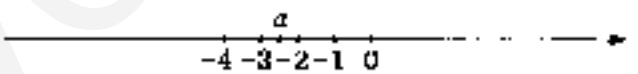


Из следующих утверждений выберите верное.

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

Ответ: _____.

2.3 **3.** На координатной прямой отмечено число a.

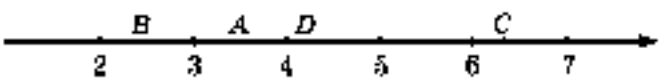


Из следующих утверждений выберите верное.

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

Ответ: _____.

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



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

Ответ: _____.

5. О числах p и q известно, что $p < q$. Среди приведённых ниже неравенств выберите верные: ■2.5

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

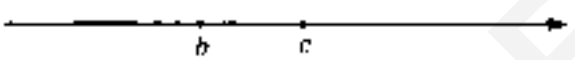
Ответ: _____ .

6. О числах m и n известно, что $m \geq n$. Какое из следующих неравенств неверно? ■2.6

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

Ответ: _____ , _____ .

7. На координатной прямой изображены числа b и c. Какое из следующих неравенств неверно? ■2.7



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

Ответ: _____ .

8. О числах m, n, p и q известно, что $q > n$, $n = p$, $m < p$. Сравните числа q и m. ■2.8

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

Ответ: _____ .

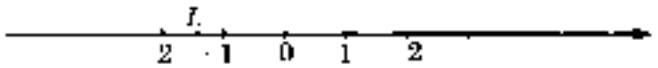
9. Какое из следующих неравенств не следует из неравенства $2x - 4y > 3z$? ■2.9

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

Ответ: _____ .

2.10

10. Какое из чисел отмечено на координатной прямой точкой L



1) $\sqrt{2}$
2) $-\sqrt{3}$
3) $\sqrt{5}$
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) $\dfrac{(\sqrt{3})^2}{2}$
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 $\dfrac{(3\sqrt{5})^3}{27}$.

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

Ответ: _____

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

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

Ответ: _____.

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

Ответ: _____.

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^5

Ответ: _____.

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

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

Ответ: _____.

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

1) $\sqrt{14}$
2) 1
3) 0
4) $\sqrt{7}$

Ответ: _____.

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: _____.

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: _____.

■ 3.4

■ 3.5

■ 3.6

■ 3.7

■ 3.8

■ 3.9

■ 3.10

4

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: _____ .

■ 4.9

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

Если корней несколько, в ответе укажите больший корень.

Ответ: _____ .

■ 4.10

5

Задание 5 — умение строить и читать графики функций

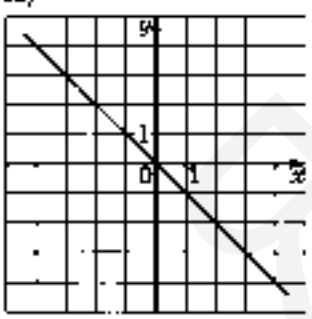
1. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

■ 5.1

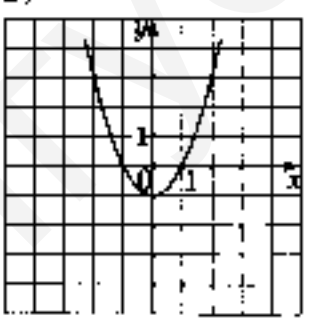
А	Б	В

ГРАФИКИ ФУНКЦИЙ

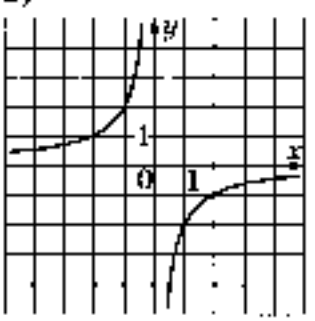
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

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

2) $y = -x$

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

4) $y = x^2 - 1$

Ответ:

А	Б	В

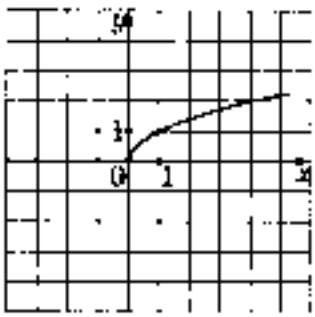
5.2

А	Б	В

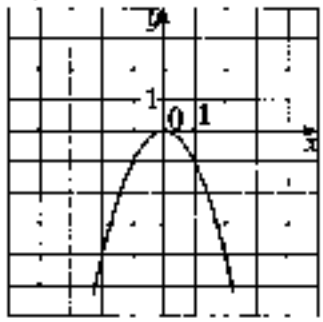
2. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ ФУНКЦИЙ

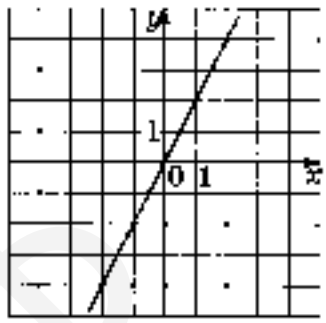
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

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

Ответ:

А	Б	В

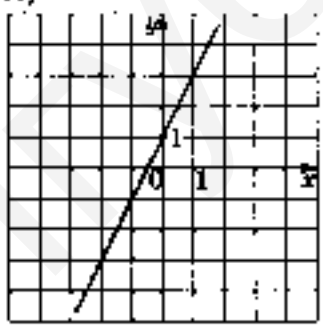
5.3

А	Б	В

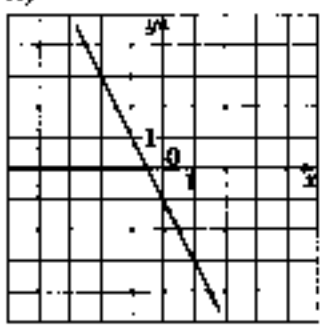
3. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ ФУНКЦИЙ

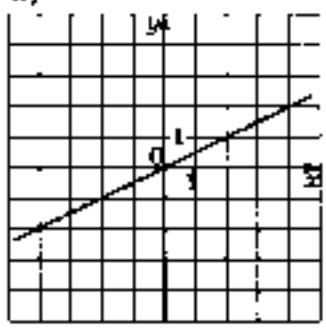
А)



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

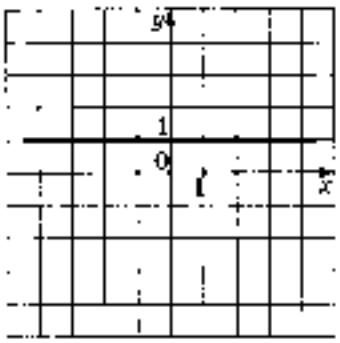
4. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

■ 5.4

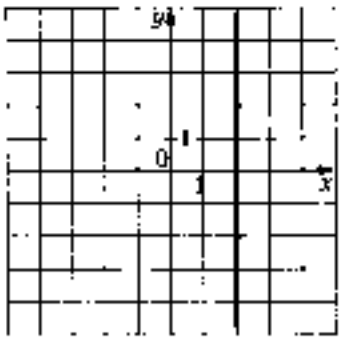
А	Б	В

ГРАФИКИ ФУНКЦИЙ

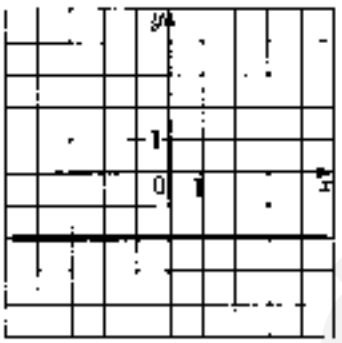
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

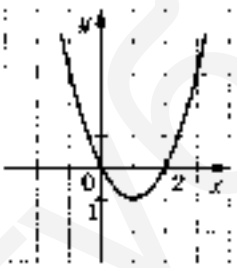
1) $x = 2$
2) $x = -2$
3) $y = 1$
4) $y = -2$

Ответ:

А	Б	В

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

■ 5.5

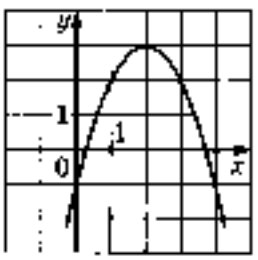


1) $y = x^2 - 2x$ 2) $y = x^2 + 2x$ 3) $y = 2x - x^2$ 4) $y = x^2 + 2$

Ответ: _____.

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

■ 5.6



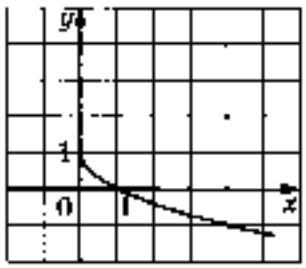
1) 2 2) −4 3) −1 4) 3

Ответ: _____.

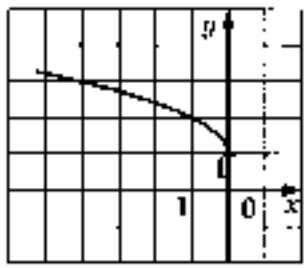
5.7

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

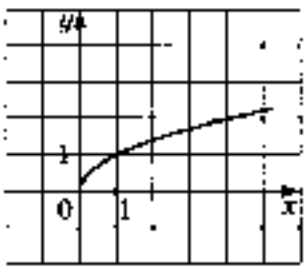
1.



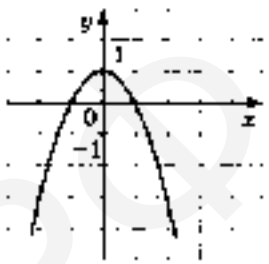
2.



3.



4.

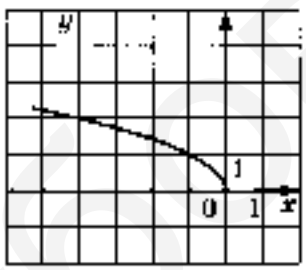


Ответ: _____.

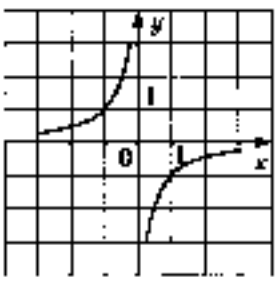
5.8

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

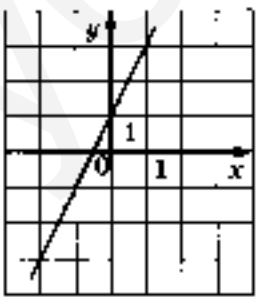
1.



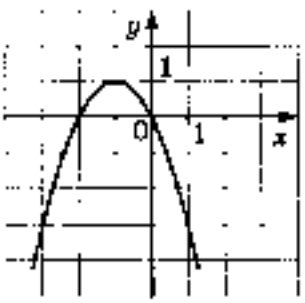
2.



3.



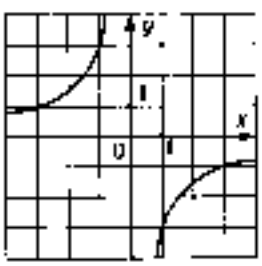
4.



Ответ: _____ _____.

5.9

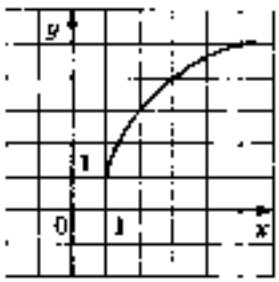
9. Найдите значение k по графику функции $y=\frac{k}{x}$, изображённому на рисунке.



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

Ответ: _____.

10. График какой из приведённых ниже функций изображён на рисунке? ■5.10



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. ■6.1

Ответ: _____.

2. Геометрическая прогрессия задана несколькими первыми членами: 2; −6; 18; ... Найдите сумму первых пяти ее членов. ■6.2

Ответ: _____.

3. Арифметическая прогрессия задана своим первым членом $a_1 = -3$ и разностью $d = 3$. Найдите двенадцатый член этой прогрессии. ■6.3

Ответ: _____.

4. Геометрическая прогрессия задана своим первым членом $b_1 = 256$ и знаменателем $q = \frac{1}{2}$. Найдите девятый член этой прогрессии. ■6.4

Ответ: _____.

6.5

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

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

Ответ: _____.

6.6

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

1) 12
2) 13
3) 14
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
2) 3
3) −3
4) −1

Ответ: _____.

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; $\frac{1}{3}$; ...

Ответ: _____.

7

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: _____ .

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 трёхчлена: $2x^2-x-1=2\left(x+\frac{1}{2}\right)(\ldots)$. В ответ запишите значение полученного выражения при $x=1$.

Ответ: _____ .

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

Ответ: _____ .

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

Ответ: _____ .

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

Ответ: _____ .

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

Ответ: _____ .

■ 7.1

■ 7.2

■ 7.3

■ 7.4

■ 7.5

■ 7.6

■ 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 $\frac{x^{11}\cdot x^{-5}}{x^6}$ 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

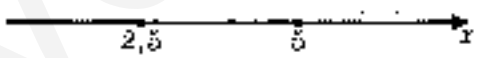
8.1

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

1) 

2) 

3) 

4) 

Ответ: _____.

8.2

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

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

Ответ: _____.

8.3

3. Решите неравенство $-2x-1>0$.

В ответе укажите номер правильного варианта.

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

Ответ: _____.

4. Решите неравенство $3x - 7 < 11$.

1) $(-\infty; 6)$ 3) $(-\infty; -6)$
2) $(-6; +\infty)$ 4) $x > 6$

В ответе укажите номер правильного варианта.

Ответ: _____ .

■ 8.4

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

В ответе укажите номер правильного варианта.

1) $x \geq 1$ 2) $x \geq \frac{5}{4}$ 3) $x \leq \frac{5}{4}$ 4) $x \geq 0{,}8$

Ответ: _____ .

■ 8.5

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

В ответе укажите номер правильного варианта.

1) $(-\infty; 0)$ 3) $x \leq 2{,}5$
2) $x > 0{,}4$ 4) $x < 0{,}4$

Ответ: _____ .

■ 8.6

7. Решите неравенство

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

В ответе укажите номер правильного варианта.

1) $x < -2$ 3) $x > -2$
2) $x < 2$ 4) $x < -0{,}5$

Ответ: _____ .

■ 8.7

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

В ответе укажите количество целых решений данного неравенства.

Ответ: _____ .

■ 8.8

9. Решите неравенство $3x - x^2 > 0$.

В ответе укажите количество целых решений данного неравенства.

Ответ: _____ .

■ 8.9

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

В ответе укажите количество целых решений данного неравенства.

Ответ: _____ .

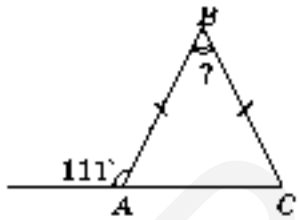
■ 8.10

9

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

9.1

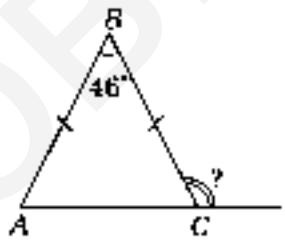
1. В равнобедренном треугольнике ABC с основанием AC внешний угол при вершине A равен 111°. Найдите величину угла ABC. Ответ дайте в градусах.



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: _____.

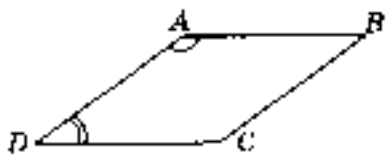
9.4

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

Ответ: _____.

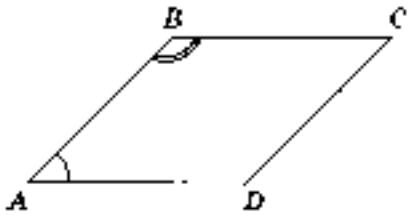
9.5

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



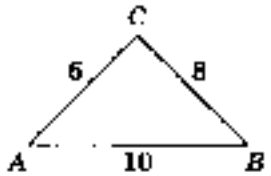
Ответ: _____.

6. Угол A параллелограмма в 3 раза меньше угла B. Найдите угол D. Ответ дайте в градусах. ■9.6



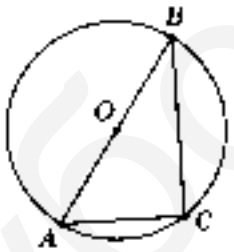
Ответ: _____ .

7. Найдите угол C треугольника. Ответ дайте в градусах. ■9.7



Ответ: _____ _____ .

8. Найдите угол C, если точка O – центр окружности. Ответ дайте в градусах. ■9.8

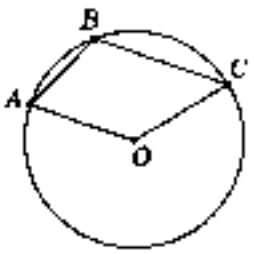


Ответ: _____ .

9. Три угла треугольника относятся как 2 : 11 : 23. Найдите тупой угол треугольника. Ответ дайте в градусах. ■9.9

Ответ: _____ .

10. Найдите угол ABC, если точка O — центр окружности и $\angle AOC = 130^\circ$. Ответ дайте в градусах. ■9.10



Ответ: _____ .

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 четырехугольника $ABCD$, 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.

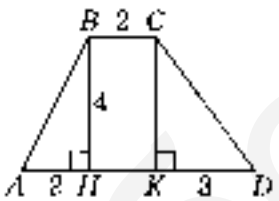
Ответ: _____.

■ 10.10

11

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

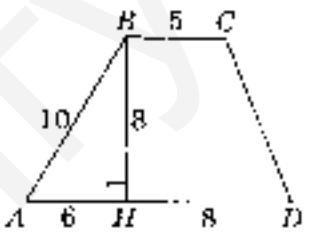
1. Найдите площадь трапеции, изображённой на рисунке.



Ответ: _____.

■ 11.1

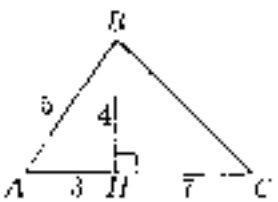
2. Найдите площадь трапеции, изображённой на рисунке.



Ответ: _____.

■ 11.2

3. Найдите площадь треугольника, изображённого на рисунке.

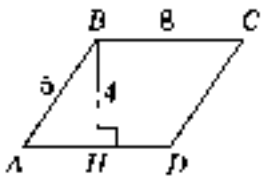


Ответ: _____.

■ 11.3

11.4

4. Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.



Ответ: _____.

11.5

5. В прямоугольном треугольнике один из катетов равен $\sqrt{3}$, 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 $\sqrt{3}$.

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.

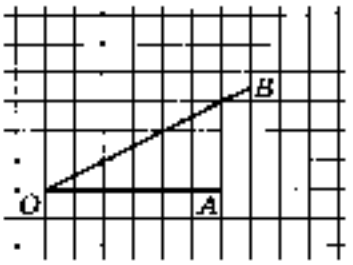
Ответ: _____.

12

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

1. Найдите тангенс угла AOB, изображённого на рисунке.

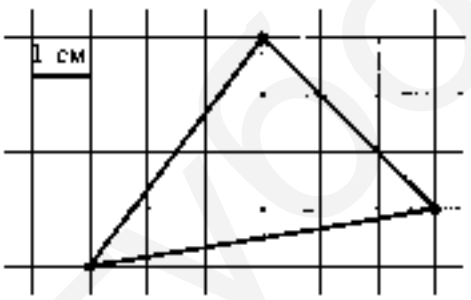
■ 12.1



Ответ: _____ .

2. Найдите площадь треугольника, изображённого на клетчатой бумаге с размером клетки 1 см × 1 см (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

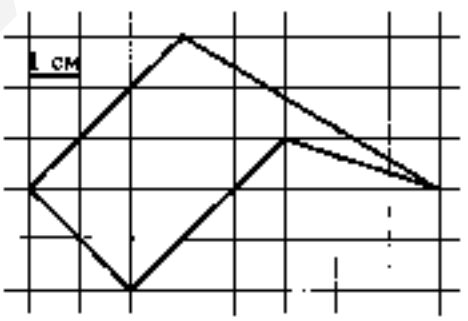
■ 12.2



Ответ: _____ .

3. Найдите площадь пятиугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки 1 см × 1 см (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

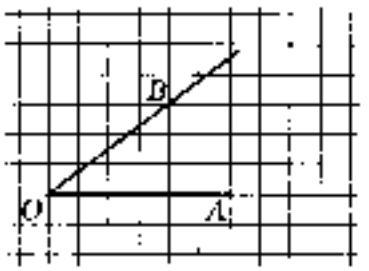
■ 12.3



Ответ: _____ .

12.4

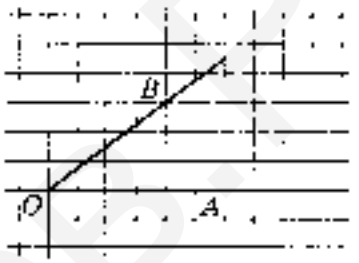
4. Найдите косинус угла AOB, изображённого на рисунке.



Ответ: _____.

12.5

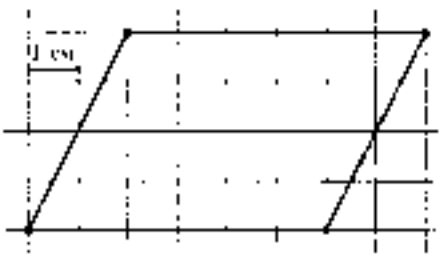
5. Найдите синус угла AOB, изображённого на рисунке.



Ответ: _____.

12.6

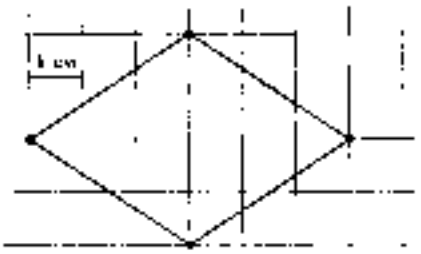
6. На клетчатой бумаге с клетками размером 1 см × 1 см изображён параллелограмм (см. рис.). Найдите его площадь в квадратных сантиметрах.



Ответ: _____.

12.7

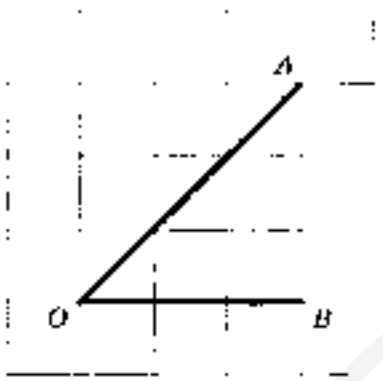
7. На клетчатой бумаге с клетками размером 1 см × 1 см изображён ромб (см. рис.). Найдите его площадь в квадратных сантиметрах.



Ответ: _____ _____ ___ .

8. Найдите тангенс угла AOB.

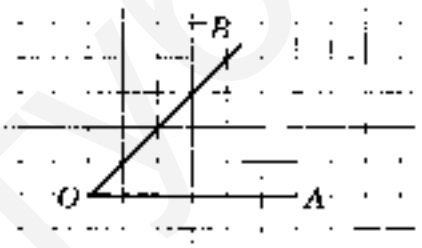
■ 12.8



Ответ: _____ .

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

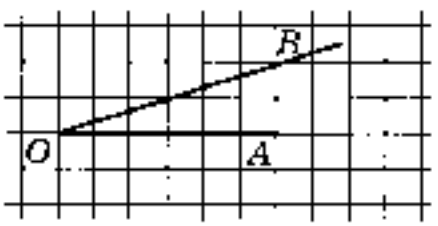
■ 12.9



Ответ: _____ .

10. Найдите котангенс угла AOB, изображенного на рисунке.

■ 12.10



Ответ: _____ _____ .

13

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:

■ 13.4

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: _____ .

5. Укажите номера **верных** утверждений.

■ 13.5

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: _____ .

6. Укажите номера **верных** утверждений.

■ 13.6

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: _____ .

13.7

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 противолежащей 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.

■ 13.10

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: _____.

14

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

14.1

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

	Мальчики			Девочки		
Отметка	«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»
2) Отметка «4»
3) Отметка «3»
4) Норматив не выполнен

Ответ: _____.

14.2

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

	Мальчики			Девочки		
Отметка	«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»
2) Отметка «4»
3) Отметка «3»
4) Норматив не выполнен

Ответ: _____.

14.3

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

	Мальчики			Девочки		
Отметка	«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»
2) Отметка «4»
3) Отметка «3»
4) Норматив не выполнен

Ответ: _____.

4. В таблице приведён норматив по бегу на 400 метров для учащихся 9 классов. ■ 14.4

Отметка	Мальчики «5»	Мальчики «4»	Мальчики «3»	Девочки «5»	Девочки «4»	Девочки «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: _____.

5. В таблице приведён норматив по бегу на 800 метров для учащихся 9 классов. ■ 14.5

Отметка	Мальчики «5»	Мальчики «4»	Мальчики «3»	Девочки «5»	Девочки «4»	Девочки «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: _____.

6. В таблице приведён норматив по бегу на 1 километр для учащихся 9 классов. ■ 14.6

Отметка	Мальчики «5»	Мальчики «4»	Мальчики «3»	Девочки «5»	Девочки «4»	Девочки «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: _____.

14.7

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

	Мальчики			Девочки		
Отметка	«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

Ответ: _____.

14.8

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

	Мальчики			Девочки		
Отметка	«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

Ответ: _____.

14.9

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

	Мальчики			Девочки		
Отметка	«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. ■ 14.10

	Мальчики			Девочки		
Отметка	«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?

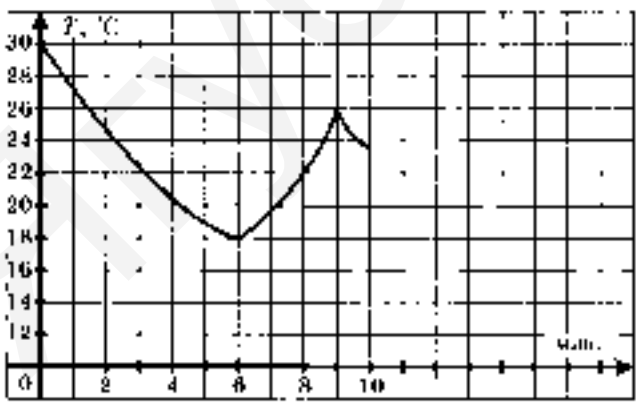
1) Отметка «5»
2) Отметка «4»
3) Отметка «3»
4) Норматив не выполнен

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. ■ 15.1



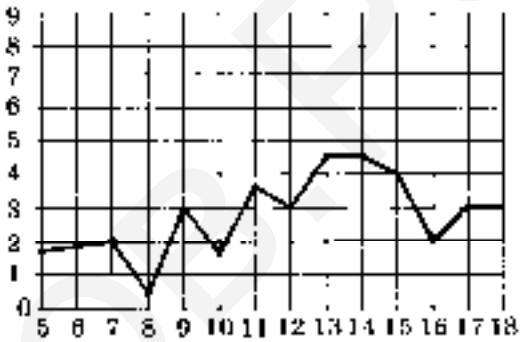
Ответ: _____

2. На графике изображена зависимость скорости движения автомобиля от времени, затраченного на движение. Какое расстояние автомобиль проехал с постоянной скоростью? Ответ дайте в километрах. ■ 15.2

Ответ: _____.

15.3 ■

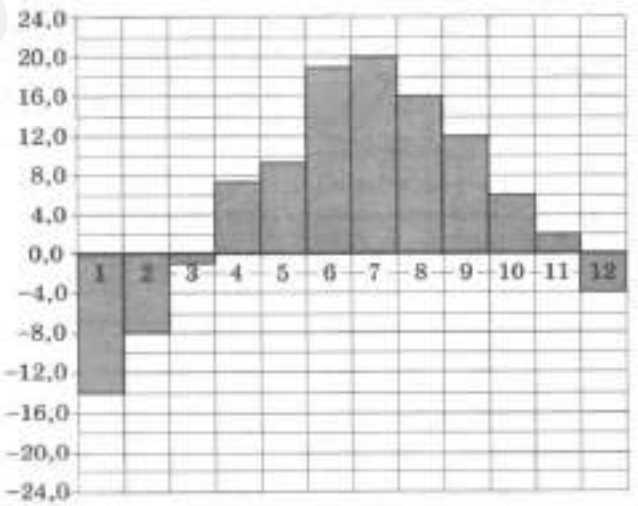
3. На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в Москве с 5 по 18 марта 2016 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, какого числа впервые выпало 3 миллиметра осадков.



Ответ: _____.

15.4 ■

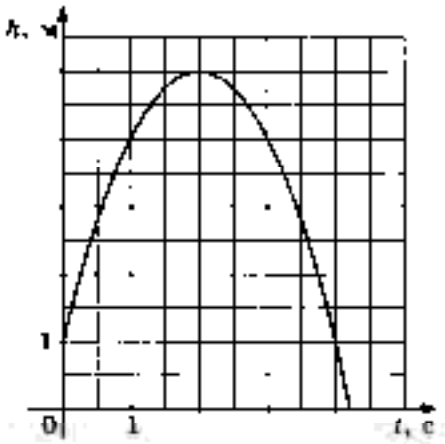
4. На диаграмме показана среднемесячная температура в Санкт-Петербурге за все месяцы 2015 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме, сколько было месяцев, когда среднемесячная температура превышала 15 градусов Цельсия.



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?

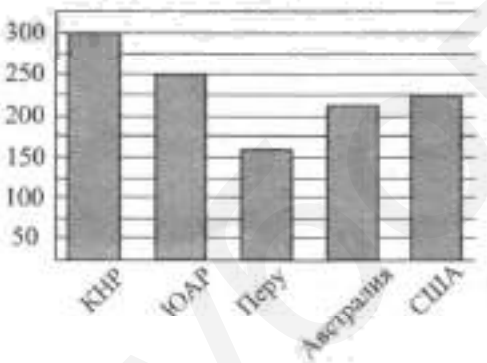
■ 15.5



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?

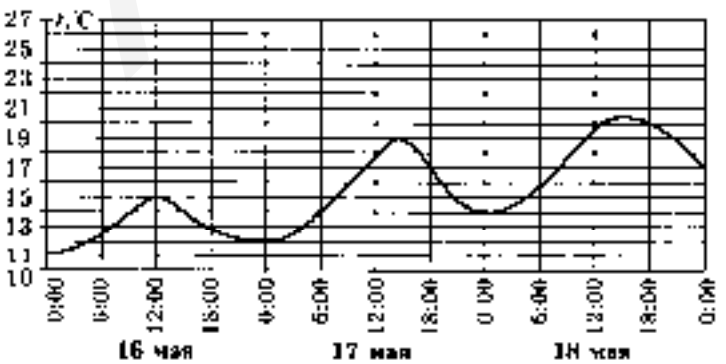
■ 15.6



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.

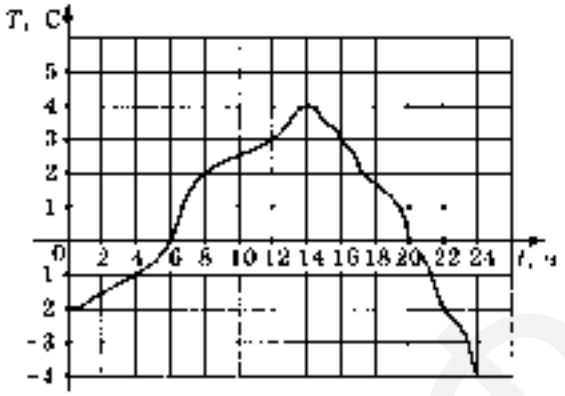
■ 15.7



Ответ: ___ . _____.

15.8

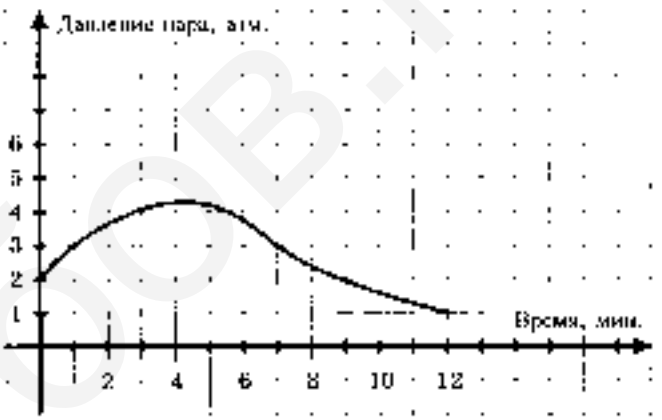
8. На графике показано изменение температуры воздуха в течение суток. Какая температура была в полдень? Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: _____.

15.9

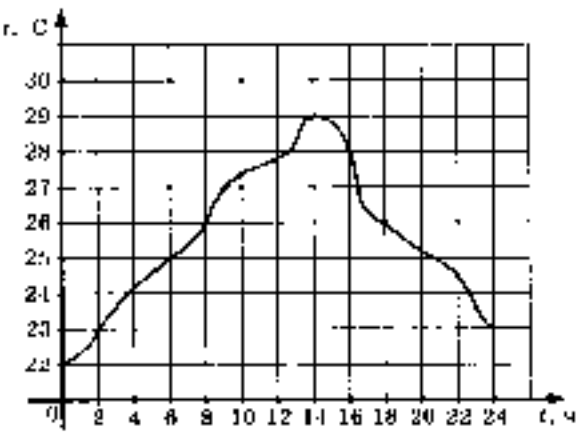
9. На графике показано изменение давления в паровой турбине после запуска. На оси абсцисс откладывается время в минутах, на оси ординат давление в атмосферах. Определите по графику, сколько минут давление было больше 3 атмосфер.



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? **16.1**

Ответ: _____.

2. Средний вес мальчиков того же возраста, что и Андрей, равен 56 кг. Вес Андрея составляет 110% от среднего веса. Сколько килограммов весит Андрей? **16.2**

Ответ: _____.

3. Билет в кино стоит 250 р., а билет в театр на 20% дороже билета в кино. Сколько рублей стоит билет в театр? **16.3**

Ответ: _____.

4. Стоимость электрического чайника после уценки на 20% составила 4000 р. Какова была первоначальная цена чайника? Ответ дайте в рублях. **16.4**

Ответ: _____.

5. Абрикосы стоят 150 р. за килограмм, а черешня — 180 р. за килограмм. На сколько процентов черешня дороже абрикосов? **16.5**

Ответ: _____.

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. **16.6**

Ответ: _____.

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? **16.7**

Ответ: _____.

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?

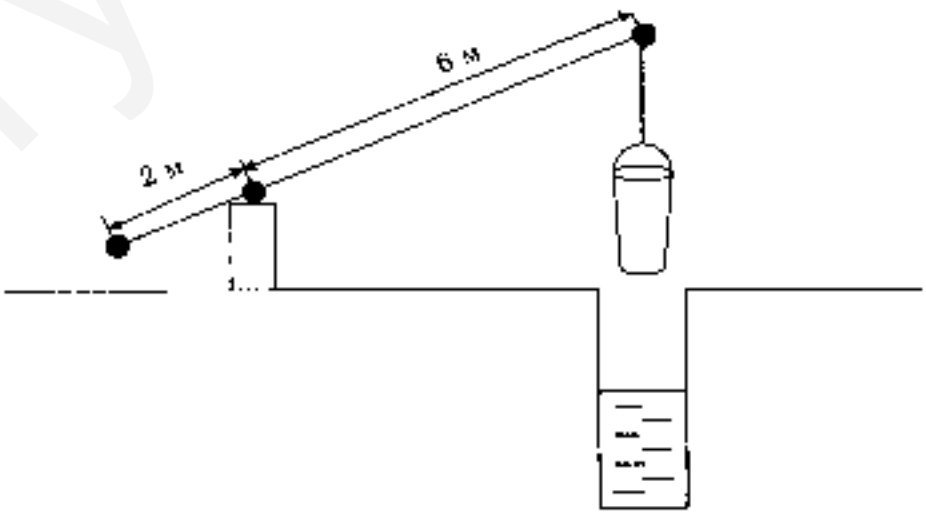
Ответ: _____.

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

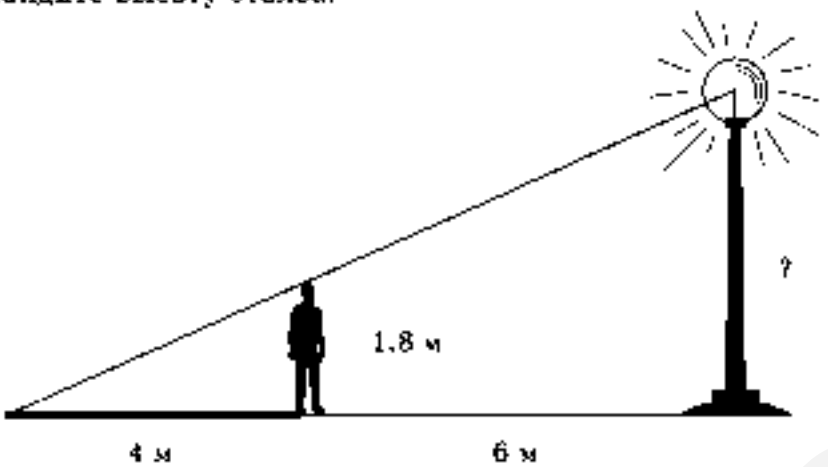
1. На рисунке изображён колодец с «журавлём». Короткое плечо имеет длину 2 м, длинное — 6 м. На сколько метров поднимется конец короткого плеча, если опустить ведро на 3 м?



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.

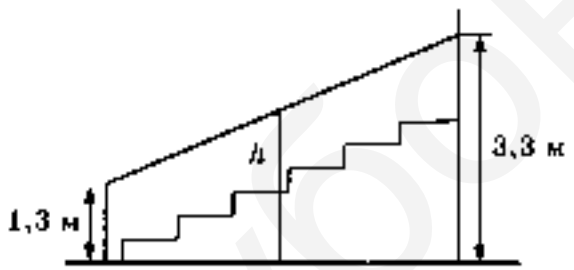
■ 17.2



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.

■ 17.3



Ответ: _____.

4. Мальчик прошел 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?

■ 17.4

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?

■ 17.5

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.

■ 17.6

Ответ: _____.

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.

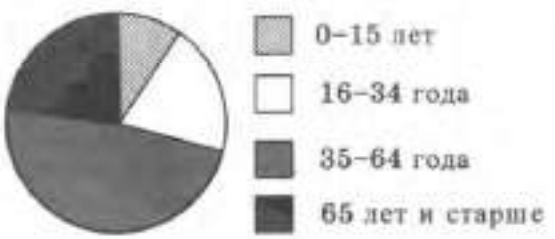
Ответ: _____.

18

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

18.1

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



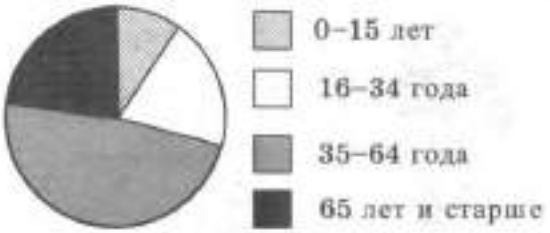
Определите, людей какой возрастной группы больше всего в Российской Федерации.

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.

■ 18.2



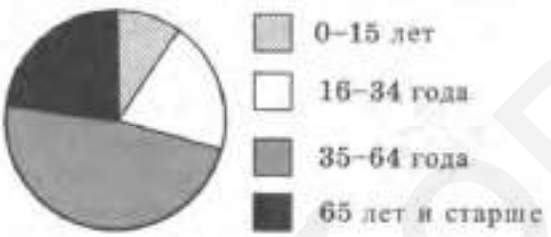
Определите, людей какой возрастной группы меньше всего в Российской Федерации.

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

Ответ: _____.

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

■ 18.3



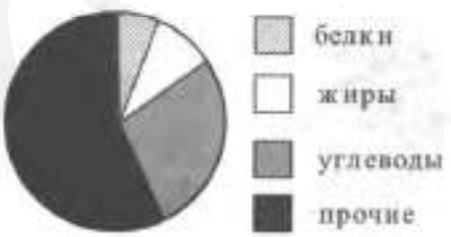
Определите, процентная доля людей какой возрастной группы превышает 35%.

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

Ответ: _____.

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

■ 18.4



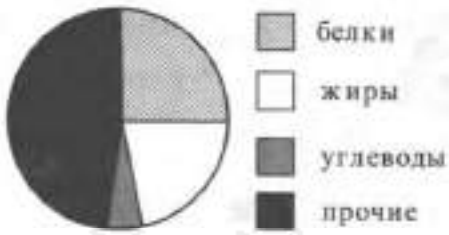
Каких веществ в этом продукте содержится больше всего?

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

Ответ: _____ _____.

18.5

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



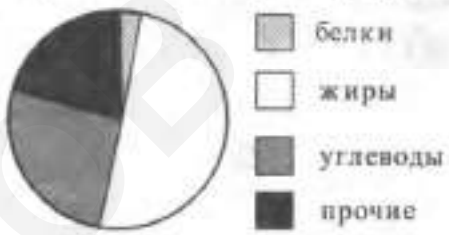
Содержание каких веществ в этом продукте меньше 10%?

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.

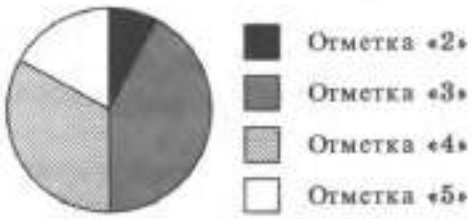
Содержание каких веществ в этом продукте находится в пределах от 20% до 30%?

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

Ответ: _____ _____ _____ _____ _____.

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

■ 18.8



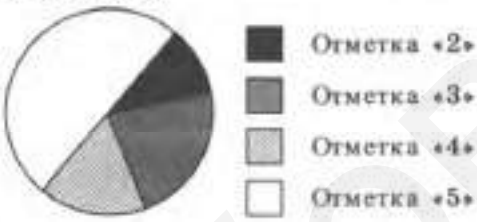
Какое из утверждений **верно**, если работу писали 136 девятиклассников?

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: _____.

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

■ 18.9



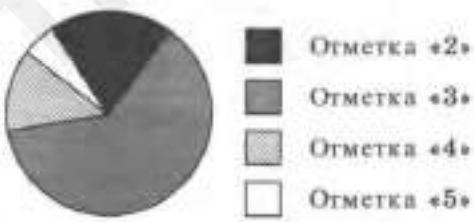
Какое из утверждений **неверно**, если работу писали 114 девятиклассников?

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: _____.

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

■ 18.10



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: _____, _____.

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 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 0,89. 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. ■ 19.9

Ответ: _____.

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. ■ 19.10

Ответ: _____.

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 $m = 11$. ■ 20.1

Ответ: _____.

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 $\sin\alpha = 0{,}5$. ■ 20.2

Ответ: _____.

3. Среднее арифметическое трёх чисел a, b и c вычисляется по формуле $x = \frac{a+b+c}{3}$. Вычислите среднее арифметическое чисел $1{,}1$; $\frac{1}{8}$; $\frac{2}{3}$. ■ 20.3

Ответ: _____.

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 $\pi = 3$). ■ 20.4

Ответ: _____.

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 $1 + 2 + 3 + \ldots + n = \frac{n(n+1)}{2}$. Найдите сумму $1 - 2 + 3 + \ldots + 100$.

Ответ: _____.

20.7

7. Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой $F = 1{,}8\,C + 32$, 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 $\frac{72^{n+1}}{2^{n-1}\cdot 6^{2n-1}}$.

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

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 $\begin{cases} x^2 + xy = 7 \\ (x+y)^2 = 8 \end{cases}$.

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

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

21.1

21.2

21.3

21.4

21.5

21.6

21.7

21.8

21.9

21.10

22

Задания 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? ■ 22.9

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? ■ 22.10

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. ■ 23.1

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. ■ 23.2

3. Постройте график функции $y = |x - 4| + 7$ и определите, при каких значениях p прямая $y = p$ имеет с графиком ровно одну общую точку. ■ 23.3

4. Постройте график функции $y = |11 - 3x| - 4$ и определите, при каких значениях p прямая $y = p$ не имеет с графиком общих точек. ■ 23.4

5. Постройте график функции $y = 3 - |2x - 5|$ и определите, при каких значениях p прямая $y = p$ имеет с графиком ровно две общие точки. ■ 23.5

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 $y=\begin{cases}\dfrac{1}{x} \text{ при } x<-1\\ |x^2|-2 \text{ при } x\geq -1\end{cases}$ 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.

24

Задание 24 — умения 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. **24.1**

2. В прямоугольном треугольнике ABC с прямым углом B BL — биссектриса, BH — высота, $\angle HBL = 42°$. Найдите больший острый угол треугольника ABC. Ответ дайте в градусах. **24.2**

3. В треугольнике ABC AL — биссектриса, $\angle BAL = 14°$, $\angle C = 70°$. Найдите $\angle B$. Ответ дайте в градусах. **24.3**

4. В треугольнике ABC AL — биссектриса, $\angle B = \angle C = 70°$. Найдите $\angle BLA$. Ответ дайте в градусах. **24.4**

5. Один угол параллелограмма на 30° больше другого. Найдите меньший угол параллелограмма. Ответ дайте в градусах. **24.5**

6. Найдите радиус окружности, описанной около правильного треугольника со стороной $3\sqrt{3}$. **24.6**

7. Во сколько раз радиус окружности, описанной около квадрата, больше радиуса окружности, вписанной в этот же квадрат? **24.7**

8. Чему равен меньший угол равнобедренной трапеции, если разность её противолежащих углов равна 44°? Ответ дайте в градусах. **24.8**

9. Трапеция вписана в окружность, её боковая сторона равна 3, а основания — 4 и 7. Найдите её площадь. **24.9**

10. В треугольнике ABC угол C равен 90°, $\sin A = \frac{\sqrt{33}}{7}$. Найдите косинус внешнего угла при вершине A. **24.10**

25

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 MOK и AOB подобны.

25.3 **3.** В треугольнике ABC проведены медианы AK и BM, пересекающиеся в точке O. Докажите, что площади треугольников MOK 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.

26

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 трех 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 заданий 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

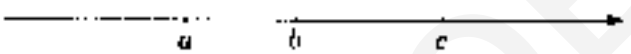
Ответами к заданиям 1–20 являются цифра, число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите ее без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными 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 $\frac{(2\sqrt{11})^2}{33}$.

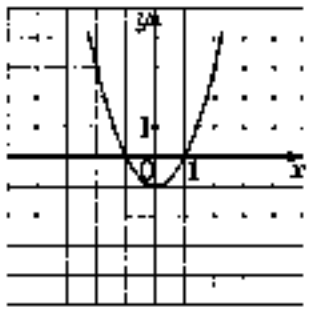
1) $1\frac{1}{3}$
2) 1
3) $\frac{3}{4}$
4) $\frac{2}{3}$

Ответ: _____.

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

Ответ: _____.

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



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

Ответ: _____.

6. Арифметическая прогрессия задана несколькими первыми членами: 4; 2; 0;... . 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) $x < 5{,}4$
2) $x < 4{,}5$
3) $x > 4{,}5$
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: _____.

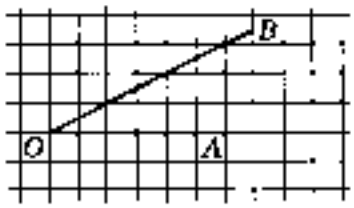
10. Найдите среднюю линию трапеции, если известно, что ее основания равны 107 и 225.

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.

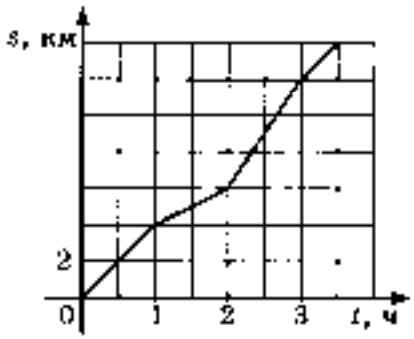
	Мальчики			Девочки		
Отметка	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Время (секунды)	13,2	13,8	14,4	15,6	16,2	16,8

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: _____.

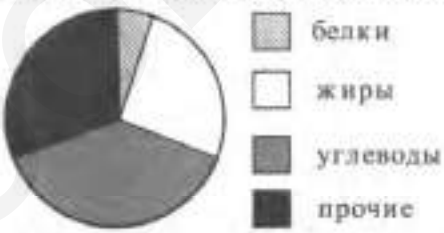
16. Билет в кино стоит 400 р., а билет в театр на 50% дороже билета в кино. Сколько рублей стоит билет в театр?

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
2) жиров
3) углеводов
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 четко 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: 0 2

Название предмета: М А Т Е М А Т И К

Номер КИМ

Заполнять только черной или синей гелевой ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами по следующим образцам.

А Б В Г Д Е Ё 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 ( )

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 , . - A Ä Å Ą Ć Ę Ł Ń Ó Ś Ź Ż

Все бланки в листе с контрольными информационными маркерами обрабатываются в компьютере

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	17
2	18
3	19
4	20
5	21 Задания выполняются на бланке №2
6	22 Задания выполняются на бланке №2
7	23 Задания выполняются на бланке №2
8	24 Задания выполняются на бланке №2
9	25 Задания выполняются на бланке №2
10	26 Задания выполняются на бланке №2
11	27 Не заполняется
12	28 Не заполняется
13	29 Не заполняется
14	30 Не заполняется
15	31 Не заполняется
16	32 Не заполняется

Замена на резервных ответов

☐ Удален с экзамена в связи с нарушением порядка

☐ Не закончил экзамен по уважительной причине

Резерв-1 | Резерв-2

Лист №

Ресурс-3

Бланк ответов №2

Регион | Код предмета | Наименование предмета | Номер варианта

Перенесите значения полей "регион", "код предмета", "наименование предмета", "номер варианта", "номер КИМ" из бланка ответов № 1

Номер КИМ

Ответ на задание с развернутым ответом пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая границы страницы.

Не забудьте указать номер задания, на которое вы отвечаете.

Условия задания переписывать не нужно.

Все бланки листы с контрольными измерительными материалами высоконадежной в комплекте. Заполнять только черным цветом чернилами черным.

При недостатке места для ответа используйте оборотную 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 $2x + 4y > -z$?

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 $2\sqrt{17} - 3\sqrt{3} \cdot \sqrt{51}$.

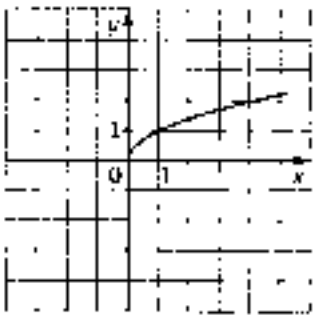
Ответ: _____.

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) $y = x^2$
2) $y = -\sqrt{x}$
3) $y = \sqrt{x}$
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: _____.

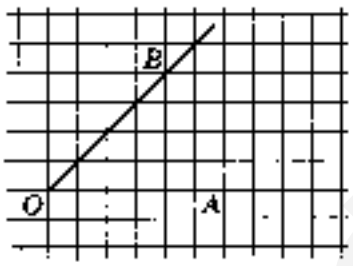
10. Найдите радиус окружности, вписанной в квадрат со стороной 6.

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.

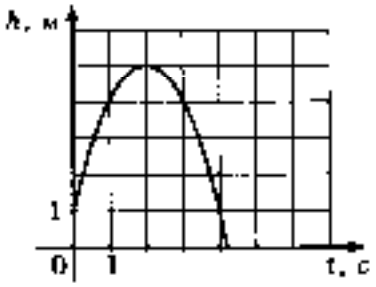
	Мальчики			Девочки		
Отметка	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Длина (сантиметры)	240	220	200	200	180	150

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: _____ _____ .

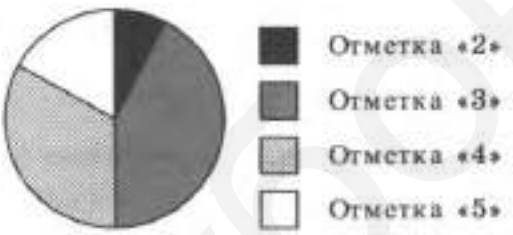
16. Сырок стоит 6 руб. 40 коп. Сколько сырков можно купить на 50 рублей?

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»
2) Отметку «4»
3) Отметку «3»
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

№ задания \ № задачи	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	0,8	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	$\frac{35\sqrt{6}}{24}$	$\frac{45\sqrt{14}}{56}$	$\frac{8\sqrt{15}}{15}$	$\frac{7\sqrt{3}}{3}$	$\frac{27\sqrt{2}}{8}$

№ задания \ № задачи	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)	$x \in (-\infty; -1) \cup [3; +\infty)$	$x \in [0; 1) \cup \cup [7; +\infty)$
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	$\frac{32\sqrt{2}}{4}$	$-\frac{4}{7}$
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. Лемина, 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, Коммунальная ул., д. 2
www.kgtpeat.ru

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