

СОЗДАНО РАЗРАБОТЧИКАМИ ОГЭ

2019



38

вариантов  
заданий

Под редакцией И. В. Яценко

# МАТЕМАТИКА

ДВА МОДУЛЯ: «АЛГЕБРА», «ГЕОМЕТРИЯ»



## ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

- 38 вариантов заданий
- Инструкция по выполнению работы
- Ответы

9 класс

Под редакцией И. В. Ященко

# МАТЕМАТИКА

**9 класс**

**ОСНОВНОЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН**

***ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ***

***38 типовых вариантов  
Инструкция по выполнению работы  
Ответы***

***Издательство  
«ЭКЗАМЕН»***

**МОСКВА  
2019**

УДК 372.8:51  
ББК 74.262.21  
В93

**Высоцкий И. Р.**

В93 ОГЭ 2019. Математика. 38 вариантов. Типовые тестовые задания от разработчиков ОГЭ / И. Р. Высоцкий, Л. О. Рослова, Л. В. Кузнецова, В. А. Смирнов, А. В. Хачатурян, С. А. Шестаков, Р. К. Гордин, А. С. Трепалин, А. В. Семенов, П. И. Захаров; под ред. И. В. Яценко. — М. : Издательство «Экзамен», МЦНМО, 2019. — 238, [2] с. (Серия «ОГЭ. 30 вариантов. Тесты от разработчиков»)

ISBN 978-5-377-13565-4 (Издательство «Экзамен»)

ISBN 978-5-4439-2772-5 (МЦНМО)

Авторы заданий — ведущие специалисты, принимающие непосредственное участие в разработке методических материалов для подготовки к выполнению контрольных измерительных материалов ОГЭ.

Пособие содержит 38 вариантов типовых контрольных измерительных материалов Основного государственного экзамена 2019 года.

Назначение пособия — отработка практических навыков учащихся по подготовке к экзамену по математике (в новой форме) в 9 классе.

В сборнике даны ответы ко всем заданиям вариантов.

Пособие адресовано учителям и методистам, использующим типовые тестовые задания для подготовки учащихся к Основному государственному экзамену 2019 года, оно также может быть использовано учащимися 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 60х90/8.

Гарнитура «Школьная». Бумага газетная. Уч.-изд. л. 7,6.

Усл. печ. л. 30. Тираж 50 000 экз. Заказ №4640-18

---

ISBN 978-5-377-13565-4 (Издательство «Экзамен»)

ISBN 978-5-4439-2772-5 (МЦНМО)

© Высоцкий И. Р., Рослова Л. О., Кузнецова Л. В.,  
Смирнов В. А., Хачатурян А. В., Шестаков С. А.,  
Гордин Р. К., Трепалин А. С., Семенов А. В.,  
Захаров П. И., 2019

© Издательство «**ЭКЗАМЕН**», 2019

# СОДЕРЖАНИЕ

<i>Инструкция по выполнению работы</i> .....	6
<b>Вариант 1</b>	
Часть 1 .....	7
Часть 2 .....	11
<b>Вариант 2</b>	
Часть 1 .....	13
Часть 2 .....	18
<b>Вариант 3</b>	
Часть 1 .....	19
Часть 2 .....	23
<b>Вариант 4</b>	
Часть 1 .....	25
Часть 2 .....	29
<b>Вариант 5</b>	
Часть 1 .....	30
Часть 2 .....	35
<b>Вариант 6</b>	
Часть 1 .....	36
Часть 2 .....	41
<b>Вариант 7</b>	
Часть 1 .....	42
Часть 2 .....	46
<b>Вариант 8</b>	
Часть 1 .....	47
Часть 2 .....	51
<b>Вариант 9</b>	
Часть 1 .....	52
Часть 2 .....	56
<b>Вариант 10</b>	
Часть 1 .....	57
Часть 2 .....	61
<b>Вариант 11</b>	
Часть 1 .....	63
Часть 2 .....	67
<b>Вариант 12</b>	
Часть 1 .....	69
Часть 2 .....	73
<b>Вариант 13</b>	
Часть 1 .....	75
Часть 2 .....	79
<b>Вариант 14</b>	
Часть 1 .....	81
Часть 2 .....	85
<b>Вариант 15</b>	
Часть 1 .....	87
Часть 2 .....	91
<b>Вариант 16</b>	
Часть 1 .....	93
Часть 2 .....	98

<b>Вариант 17</b>	
Часть 1 .....	99
Часть 2 .....	104
<b>Вариант 18</b>	
Часть 1 .....	105
Часть 2 .....	110
<b>Вариант 19</b>	
Часть 1 .....	111
Часть 2 .....	115
<b>Вариант 20</b>	
Часть 1 .....	117
Часть 2 .....	122
<b>Вариант 21</b>	
Часть 1 .....	123
Часть 2 .....	128
<b>Вариант 22</b>	
Часть 1 .....	129
Часть 2 .....	134
<b>Вариант 23</b>	
Часть 1 .....	135
Часть 2 .....	140
<b>Вариант 24</b>	
Часть 1 .....	141
Часть 2 .....	146
<b>Вариант 25</b>	
Часть 1 .....	147
Часть 2 .....	152
<b>Вариант 26</b>	
Часть 1 .....	153
Часть 2 .....	157
<b>Вариант 27</b>	
Часть 1 .....	159
Часть 2 .....	163
<b>Вариант 28</b>	
Часть 1 .....	164
Часть 2 .....	168
<b>Вариант 29</b>	
Часть 1 .....	169
Часть 2 .....	173
<b>Вариант 30</b>	
Часть 1 .....	174
Часть 2 .....	178
<b>Вариант 31</b>	
Часть 1 .....	180
Часть 2 .....	185
<b>Вариант 32</b>	
Часть 1 .....	186
Часть 2 .....	190
<b>Вариант 33</b>	
Часть 1 .....	192
Часть 2 .....	196
<b>Вариант 34</b>	
Часть 1 .....	197
Часть 2 .....	201

<b>Вариант 35</b>	
Часть 1 .....	202
Часть 2 .....	207
<b>Вариант 36</b>	
Часть 1 .....	208
Часть 2 .....	213
<b>Вариант 37</b>	
Часть 1 .....	214
Часть 2 .....	219
<b>Вариант 38</b>	
Часть 1 .....	220
Часть 2 .....	225
<b>Разбор варианта 7</b> .....	226
<b>Разбор варианта 19</b> .....	229
<b>Ответы</b> .....	233
<b>Справочные материалы по математике</b> .....	237

## Инструкция по выполнению работы

Работа состоит из двух модулей: «Алгебра» и «Геометрия». Всего в работе 26 заданий. Модуль «Алгебра» содержит 17 заданий: в части 1 — четырнадцать заданий; в части 2 — три задания. Модуль «Геометрия» содержит девять заданий: в части 1 — шесть заданий; в части 2 — три задания.

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

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

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

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

Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с тех заданий, которые вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим заданиям. 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.

*Желаем успеха!*

# ВАРИАНТ 1

## Часть 1

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

### Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения  $-3 \cdot (-3,9) - 9,6$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

	1
--	---

2. В таблице дано соответствие размеров женских платьев в Белоруссии, России, Англии и Европейском Союзе.

Белоруссия	80	84	88	92	96	100	104	108	112	116
Россия	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58
Англия	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Европейский Союз	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52

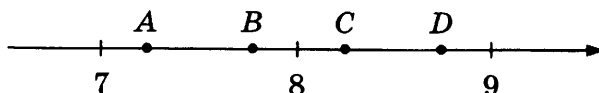
	2
--	---

Какому российскому размеру соответствует 44-й размер платья в Европейском Союзе?

- 1) 38                      2) 88                      3) 50                      4) 16

Ответ: .

3. На координатной прямой отмечены точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$ .



Одна из них соответствует числу  $\frac{80}{11}$ . Какая это точка?

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

Ответ: .

	3
--	---



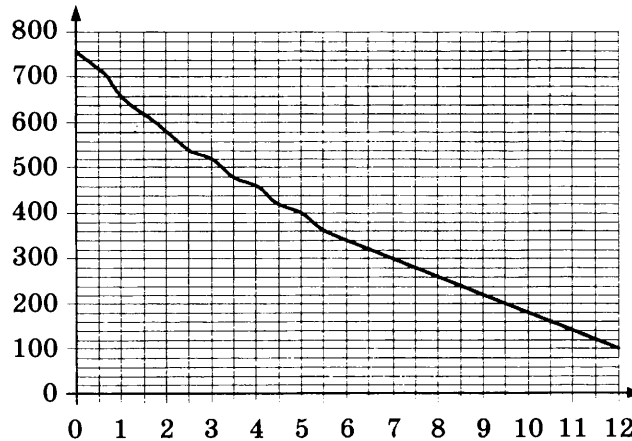
4

4. Сколько целых чисел расположено между  $5\sqrt{7}$  и  $7\sqrt{5}$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_

5

5. На графике изображена зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. На горизонтальной оси отмечена высота над уровнем моря в километрах, на вертикальной — давление в миллиметрах ртутного столба. Определите по графику, на какой высоте атмосферное давление равно 620 миллиметрам ртутного столба. Ответ дайте в километрах.



Ответ: \_\_\_\_\_

6

6. Найдите корень уравнения  $\frac{12}{x+5} = -\frac{12}{5}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

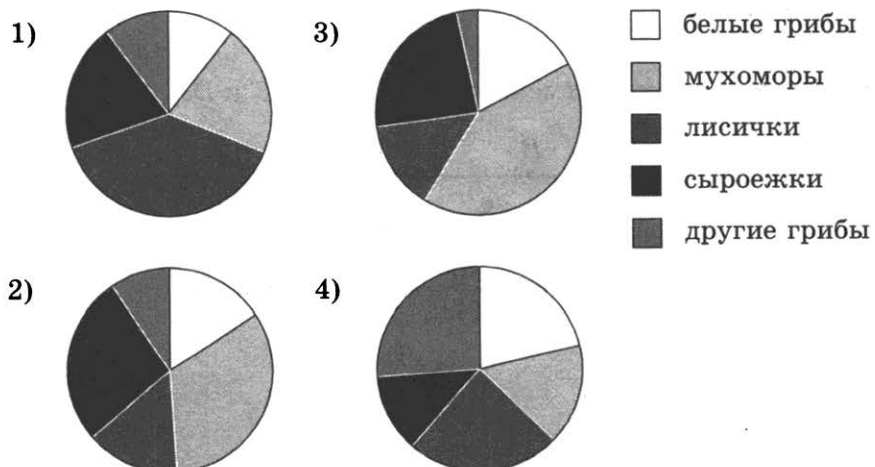
7

7. За 21 минуту велосипедист проехал 4,5 километра. Сколько километров он проедет за 28 минут, если будет ехать с той же скоростью?

Ответ: \_\_\_\_\_

8

8. Какая из следующих круговых диаграмм показывает распределение грибов в лесу, если белых грибов примерно 16%, мухоморов — примерно 33%, лисичек — примерно 14%, сыроежек — примерно 26% и других грибов — примерно 11%?



Ответ: \_\_\_\_\_

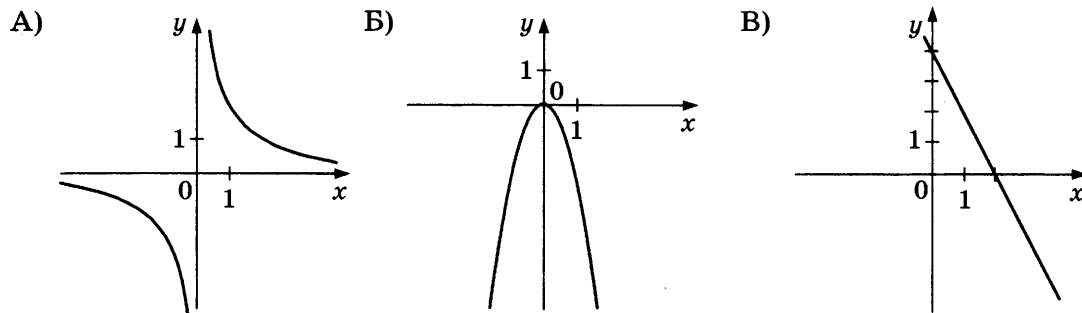
9. За круглый стол на 9 стульев в случайном порядке рассаживаются 7 мальчиков и 2 девочки. Найдите вероятность того, что девочки окажутся на соседних местах.

Ответ: \_\_\_\_\_

	<b>9</b>
--	----------

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

**ГРАФИКИ**



<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>10</b>

**ФОРМУЛЫ**

- 1)  $y = \frac{6}{x}$       2)  $y = -2x + 4$       3)  $y = -2x^2$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ: 

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>

11. Дана арифметическая прогрессия  $(a_n)$ , в которой

$$a_{10} = -10, a_{16} = -19.$$

Найдите разность прогрессии.

Ответ: \_\_\_\_\_

	<b>11</b>
--	-----------

12. Найдите значение выражения  $\frac{7}{x} - \frac{1}{5x}$  при  $x = -0,8$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

	<b>12</b>
--	-----------

13. Высота деревянного стеллажа для книг равна  $h = (a + b)n + a$  миллиметров, где  $a$  — толщина одной доски (в мм),  $b$  — высота одной полки (в миллиметрах),  $n$  — число таких полок. Найдите высоту книжного стеллажа из 9 полок, если  $a = 18$  мм,  $b = 280$  мм. Ответ выразите в миллиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_

	<b>13</b>
--	-----------

14

14. Укажите неравенство, которое не имеет решений.

1)  $x^2 + x + 36 < 0$

3)  $x^2 + x + 36 > 0$

2)  $x^2 + x - 36 > 0$

4)  $x^2 + x - 36 < 0$

Ответ: .

**Модуль «Геометрия»**

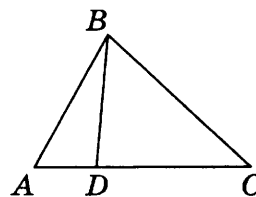
15

15. Найдите периметр участка земли прямоугольной формы, площадь которого равна  $2700 \text{ м}^2$ , а одна сторона в 3 раза больше другой. Ответ дайте в метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_

16

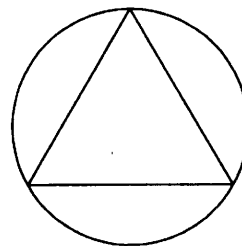
16. На стороне  $AC$  треугольника  $ABC$  отмечена точка  $D$  так, что  $AD = 6$ ,  $DC = 8$ . Площадь треугольника  $ABC$  равна 42. Найдите площадь треугольника  $ABD$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

17

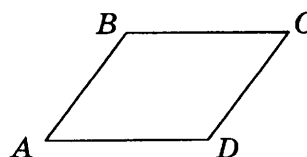
17. Сторона равностороннего треугольника равна  $20\sqrt{3}$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.



Ответ: \_\_\_\_\_

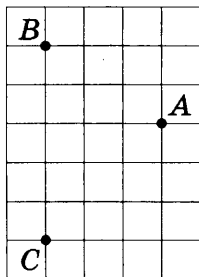
18

18. В параллелограмме  $ABCD$  угол  $B$  равен  $96^\circ$ . Найдите величину угла  $C$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_

19. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  отмечены три точки:  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Найдите расстояние от точки  $A$  до прямой  $BC$ .



	19
--	----

Ответ: \_\_\_\_\_

20. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Боковые стороны любой трапеции равны.
- 2) Серединные перпендикуляры к сторонам треугольника пересекаются в точке, являющейся центром окружности, описанной около треугольника.
- 3) Если две стороны и угол одного треугольника равны соответственно двум сторонам и углу другого треугольника, то такие треугольники равны.

	20
--	----

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

## Часть 2

**Для выполнения 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 систему уравнений

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 50, \\ xy = 7. \end{cases}$$

22. Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 86 км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего в том же направлении по платформе со скоростью 6 км/ч, за 18 секунд. Найдите длину поезда в метрах.

23. Постройте график функции

$$y = x|x| + 2|x| - 5x.$$

Определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

**Модуль «Геометрия»**

24. Точка  $H$  является основанием высоты, проведённой из вершины прямого угла  $B$  треугольника  $ABC$  к гипотенузе  $AC$ . Найдите  $AB$ , если  $AH = 5$ ,  $AC = 20$ .
25. Известно, что около четырёхугольника  $ABCD$  можно описать окружность и что продолжения сторон  $AD$  и  $BC$  четырёхугольника пересекаются в точке  $K$ . Докажите, что треугольники  $KAB$  и  $KCD$  подобны.
26. Найдите площадь трапеции, диагонали которой равны 15 и 13, а средняя линия равна 7.

# 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. Найдите значение выражения  $6,8 - 11 \cdot (-6,1)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

	1
--	---

2. В таблице дано соответствие размеров женских платьев в Белоруссии, России, Англии и Европейском Союзе.

Белоруссия	80	84	88	92	96	100	104	108	112	116
Россия	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58
Англия	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Европейский Союз	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52

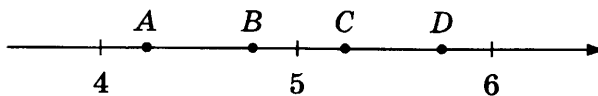
	2
--	---

Какому европейскому размеру соответствует 44-й размер платья в России?

- 1) 38                      2) 88                      3) 50                      4) 10

Ответ: \_\_\_\_\_

3. На координатной прямой отмечены точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$ .



Одна из них соответствует числу  $\frac{100}{21}$ . Какая это точка?

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

Ответ: .

	3
--	---

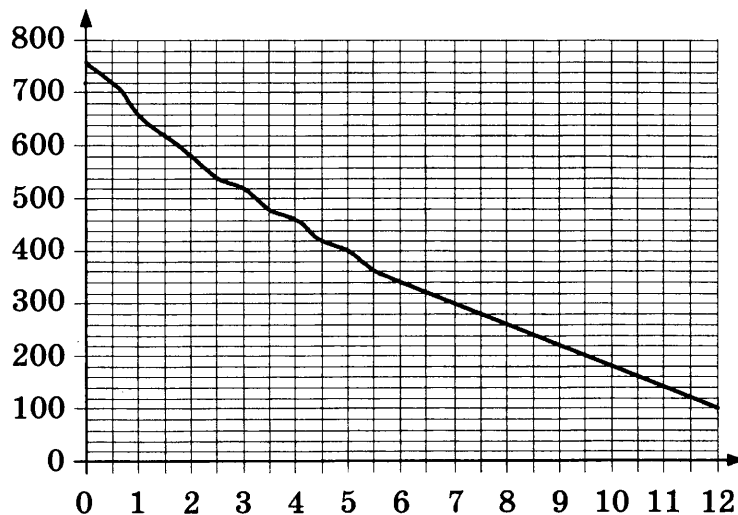
4

4. Сколько целых чисел расположено между  $3\sqrt{7}$  и  $7\sqrt{3}$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_

5

5. На графике изображена зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. На горизонтальной оси отмечена высота над уровнем моря в километрах, на вертикальной — давление в миллиметрах ртутного столба. Определите по графику, на какой высоте атмосферное давление равно 720 миллиметрам ртутного столба. Ответ дайте в километрах.



Ответ: \_\_\_\_\_

6

6. Найдите корень уравнения  $\frac{6}{x+8} = -\frac{3}{4}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

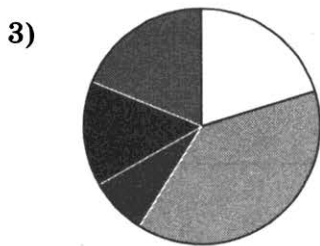
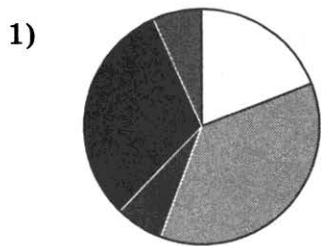
7

7. За 21 минуту велосипедист проехал 7 километров. Сколько километров он проедет за 27 минут, если будет ехать с той же скоростью?

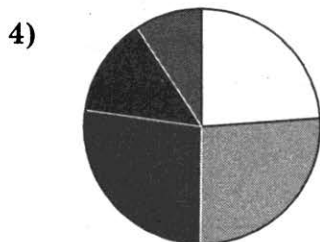
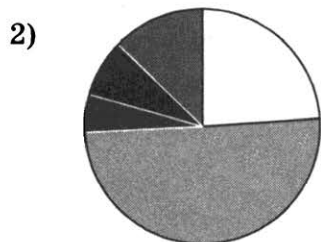
Ответ: \_\_\_\_\_

8

8. Какая из следующих круговых диаграмм показывает распределение грибов в лесу, если белых грибов примерно 21%, мухоморов — примерно 39%, лисичек — примерно 6%, сыроежек — примерно 16% и других грибов — примерно 18%?



- белые грибы
- мухоморы
- лисички
- сыроежки
- другие грибы



Ответ: \_\_\_\_\_

9. За круглый стол на 11 стульев в случайном порядке рассаживаются 9 мальчиков и 2 девочки. Найдите вероятность того, что девочки окажутся на соседних местах.

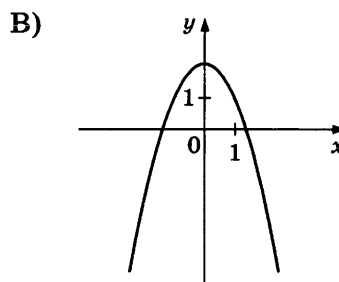
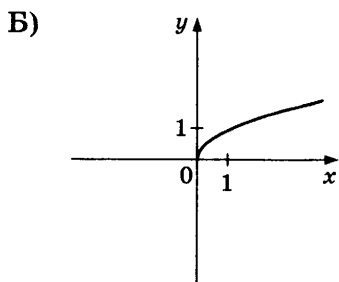
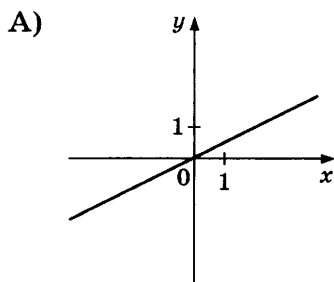
	9
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

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

А	Б	В	10

**ГРАФИКИ**



**ФОРМУЛЫ**

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ: 

А	Б	В

11. Дана арифметическая прогрессия  $(a_n)$ , в которой

$$a_9 = -11,5, a_{24} = -22.$$

Найдите разность прогрессии.

	11
--	----

Ответ: \_\_\_\_\_



12

12. Найдите значение выражения  $\frac{8}{x} - \frac{4}{5x}$  при  $x = 1,6$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

13

13. Высота деревянного стеллажа для книг равна  $h = (a + b)n + a$  миллиметров, где  $a$  — толщина одной доски (в мм),  $b$  — высота одной полки (в миллиметрах),  $n$  — число таких полок. Найдите высоту книжного стеллажа из 5 полок, если  $a = 26$  мм,  $b = 330$  мм. Ответ выразите в миллиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_

14

14. Укажите неравенство, которое не имеет решений.

1)  $x^2 - 3x - 11 < 0$

3)  $x^2 - 3x + 11 > 0$

2)  $x^2 - 3x + 11 < 0$

4)  $x^2 - 3x - 11 > 0$

Ответ: .

**Модуль «Геометрия»**

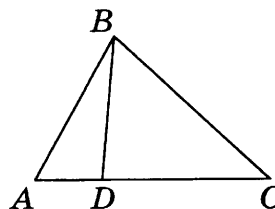
15

15. Найдите периметр участка земли прямоугольной формы, площадь которого равна  $3200 \text{ м}^2$ , а одна сторона в 2 раза больше другой. Ответ дайте в метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_

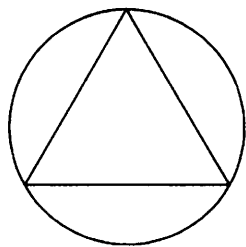
16

16. На стороне  $AC$  треугольника  $ABC$  отмечена точка  $D$  так, что  $AD = 2$ ,  $DC = 13$ . Площадь треугольника  $ABC$  равна 75. Найдите площадь треугольника  $ABD$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

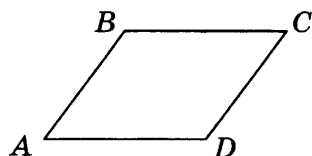
17. Сторона равностороннего треугольника равна  $12\sqrt{3}$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.



Ответ: \_\_\_\_\_

<input type="text"/>	17
----------------------	----

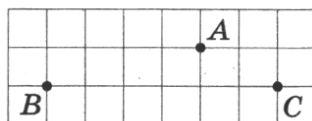
18. В параллелограмме  $ABCD$  угол  $A$  равен  $61^\circ$ . Найдите величину угла  $D$ .  
Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_

<input type="text"/>	18
----------------------	----

19. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  отмечены три точки:  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Найдите расстояние от точки  $A$  до прямой  $BC$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

<input type="text"/>	19
----------------------	----

20. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Боковые стороны любой трапеции равны.
- 2) Площадь ромба равна произведению двух его смежных сторон на синус угла между ними.
- 3) Всякий равнобедренный треугольник является остроугольным.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_

<input type="text"/>	20
----------------------	----

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

## Часть 2

Для выполнения 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 систему уравнений

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 65, \\ xy = 8. \end{cases}$$

22. Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 141 км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего в том же направлении по платформе со скоростью 6 км/ч, за 12 секунд. Найдите длину поезда в метрах.

23. Постройте график функции

$$y = x|x| - |x| - 6x.$$

Определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

### Модуль «Геометрия»

24. Точка  $H$  является основанием высоты, проведённой из вершины прямого угла  $B$  треугольника  $ABC$  к гипотенузе  $AC$ . Найдите  $AB$ , если  $AH = 6$ ,  $AC = 24$ .
25. Известно, что около четырёхугольника  $ABCD$  можно описать окружность и что продолжения сторон  $AB$  и  $CD$  четырёхугольника пересекаются в точке  $M$ . Докажите, что треугольники  $MBC$  и  $MDA$  подобны.
26. Найдите площадь трапеции, диагонали которой равны 8 и 6, а средняя линия равна 5.

# ВАРИАНТ 3

## Часть 1

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

### Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения  $-7 \cdot (-4,7) - 6,8$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

	1
--	---

2. В таблице дано соответствие размеров женских платьев в Белоруссии, России, Англии и Европейском Союзе.

Белоруссия	80	84	88	92	96	100	104	108	112	116
Россия	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58
Англия	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Европейский Союз	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52

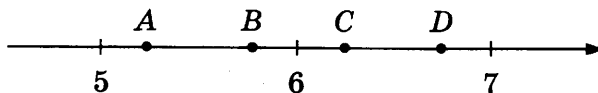
	2
--	---

Какому европейскому размеру соответствует 48-й размер платья в России?

- 1) 54                      2) 20                      3) 42                      4) 96

Ответ: .

3. На координатной прямой отмечены точки  $A, B, C$  и  $D$ .



Одна из них соответствует числу  $\frac{63}{11}$ . Какая это точка?

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

Ответ: .

	3
--	---

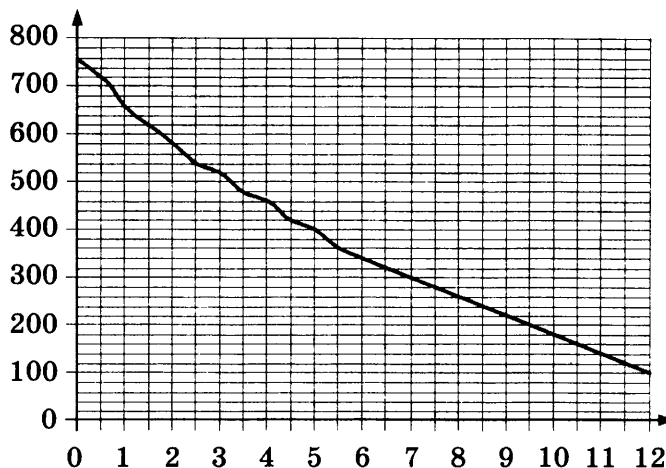
4. Сколько целых чисел расположено между  $3\sqrt{15}$  и  $5\sqrt{6}$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_

	4
--	---

5

5. На графике изображена зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. На горизонтальной оси отмечена высота над уровнем моря в километрах, на вертикальной — давление в миллиметрах ртутного столба. Определите по графику, на какой высоте атмосферное давление равно 480 миллиметрам ртутного столба. Ответ дайте в километрах.



Ответ: \_\_\_\_\_

6

6. Найдите корень уравнения  $\frac{4}{x-4} = -5$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

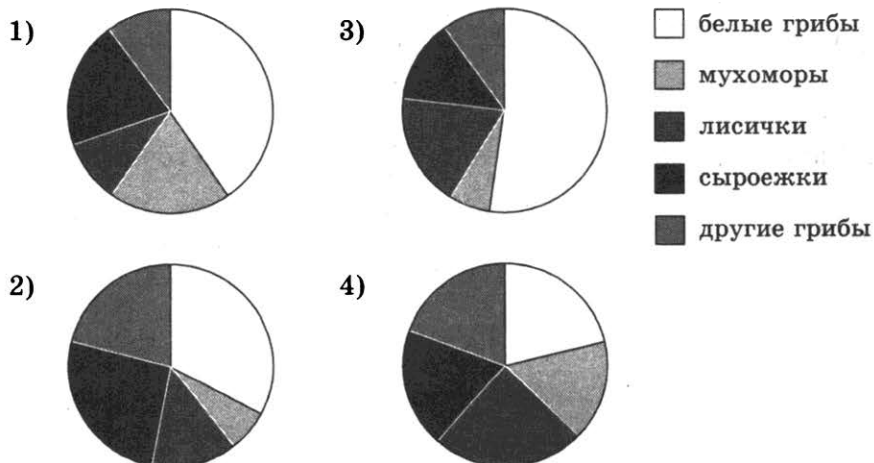
7

7. За 14 минут велосипедист проехал 4 километра. Сколько километров он проедет за 21 минуту, если будет ехать с той же скоростью?

Ответ: \_\_\_\_\_

8

8. Какая из следующих круговых диаграмм показывает распределение грибов в лесу, если белых грибов примерно 41%, мухоморов — примерно 17%, лисичек — примерно 9%, сыроежек — примерно 21% и других грибов — примерно 12%?



Ответ: \_\_\_\_\_

9. За круглый стол на 21 стул в случайном порядке рассаживаются 19 мальчиков и 2 девочки. Найдите вероятность того, что девочки окажутся на соседних местах.

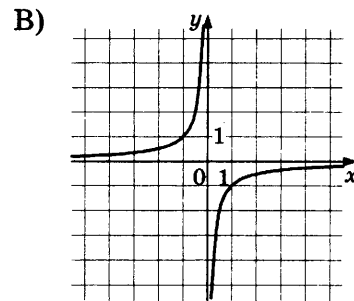
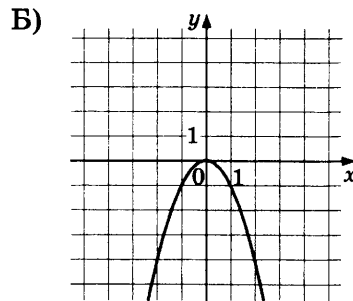
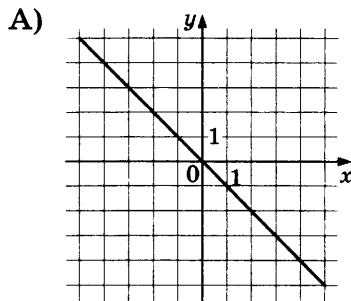
Ответ: \_\_\_\_\_

	9
--	---

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

А	Б	В		10

**ГРАФИКИ**



**ФОРМУЛЫ**

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ: 

А	Б	В

11. Дана арифметическая прогрессия  $(a_n)$ , в которой

$$a_9 = -22,2, a_{23} = -41,8.$$

Найдите разность прогрессии.

Ответ: \_\_\_\_\_

	11
--	----

12. Найдите значение выражения  $\frac{6}{x} - \frac{3}{2x}$  при  $x = -1,8$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

	12
--	----

13. Высота деревянного стеллажа для книг равна  $h = (a + b)n + a$  миллиметров, где  $a$  — толщина одной доски (в мм),  $b$  — высота одной полки (в миллиметрах),  $n$  — число таких полок. Найдите высоту книжного стеллажа из 4 полок, если  $a = 19$  мм,  $b = 330$  мм. Ответ выразите в миллиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_

	13
--	----

14. Укажите неравенство, которое не имеет решений.

- 1)  $x^2 + 6x + 12 > 0$                       3)  $x^2 + 6x - 12 < 0$   
 2)  $x^2 + 6x + 12 < 0$                       4)  $x^2 + 6x - 12 > 0$

Ответ:  .

	14
--	----

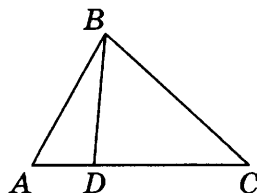
15

15. Найдите периметр участка земли прямоугольной формы, площадь которого равна  $3600 \text{ м}^2$ , а одна сторона в 4 раза больше другой. Ответ дайте в метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_

16

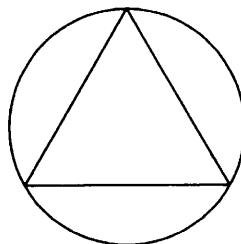
16. На стороне  $AC$  треугольника  $ABC$  отмечена точка  $D$  так, что  $AD = 2$ ,  $DC = 7$ . Площадь треугольника  $ABC$  равна 27. Найдите площадь треугольника  $BCD$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

17

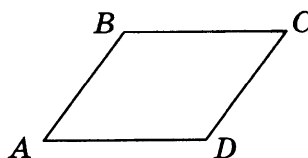
17. Сторона равностороннего треугольника равна  $16\sqrt{3}$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.



Ответ: \_\_\_\_\_

18

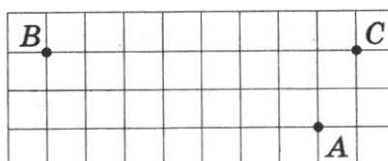
18. В параллелограмме  $ABCD$  угол  $B$  равен  $102^\circ$ . Найдите величину угла  $C$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_

19

19. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  отмечены три точки:  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Найдите расстояние от точки  $A$  до прямой  $BC$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

20. Какие из следующих утверждений верны?

20

- 1) Площадь ромба равна произведению двух его смежных сторон на синус угла между ними.
- 2) В тупоугольном треугольнике все углы тупые.
- 3) Существуют три прямые, которые проходят через одну точку.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

## Часть 2

**Для выполнения 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 систему уравнений

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 20, \\ xy = 8. \end{cases}$$

22. Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 93 км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего в том же направлении по платформе со скоростью 3 км/ч, за 8 секунд. Найдите длину поезда в метрах.

23. Постройте график функции

$$y = x|x| + |x| - 5x.$$

Определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.



24. Точка  $H$  является основанием высоты, проведённой из вершины прямого угла  $B$  треугольника  $ABC$  к гипотенузе  $AC$ . Найдите  $AB$ , если  $AH = 10$ ,  $AC = 40$ .
25. Известно, что около четырёхугольника  $ABCD$  можно описать окружность и что продолжения сторон  $AD$  и  $BC$  четырёхугольника пересекаются в точке  $K$ . Докажите, что треугольники  $KAB$  и  $KCD$  подобны.
26. Найдите площадь трапеции, диагонали которой равны 17 и 9, а средняя линия равна 5.

# ВАРИАНТ 4

## Часть 1

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

### Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения  $\left(\frac{1}{13} - 2\frac{3}{4}\right) \cdot 26$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

 1

2. В таблице приведены расстояния от Солнца до четырёх планет Солнечной системы. Какая из этих планет ближе всех к Солнцу?

Планета	Юпитер	Марс	Сатурн	Нептун
Расстояние (в км)	$7,781 \cdot 10^8$	$2,28 \cdot 10^8$	$1,427 \cdot 10^9$	$4,497 \cdot 10^9$

- 1) Юпитер      2) Марс      3) Сатурн      4) Нептун

Ответ: .

 2

3. Какому из данных промежутков принадлежит число  $\frac{2}{9}$ ?

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

Ответ: .

 3

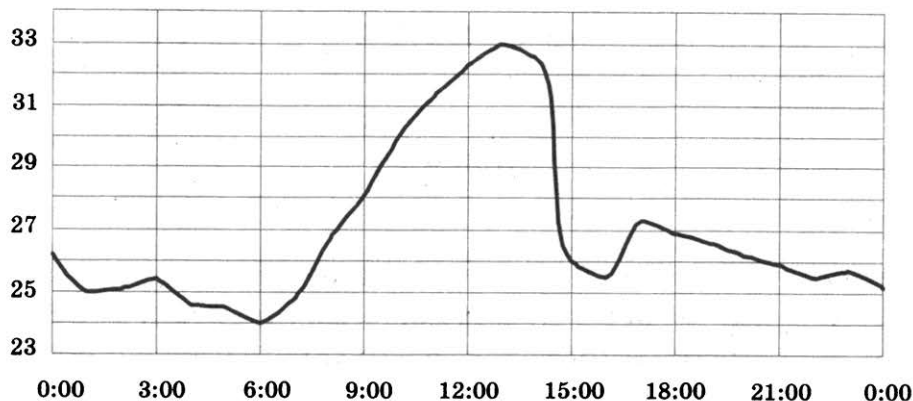
4. Найдите значение выражения  $\frac{3^{-5} \cdot 3^{-7}}{3^{-15}}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

 4

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

 5



Ответ: \_\_\_\_\_

6

6. Найдите корень уравнения  $\frac{1}{x+6} = 2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

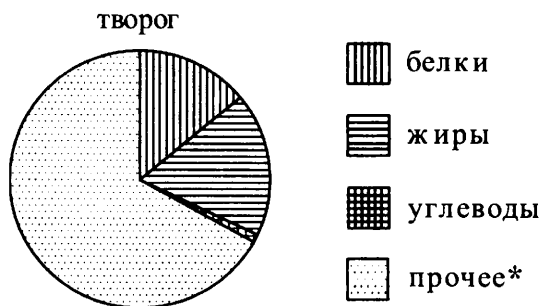
7

7. Принтер печатает одну страницу за 10 секунд. Сколько страниц можно напечатать на этом принтере за 14,5 минуты?

Ответ: \_\_\_\_\_

8

8. На диаграмме показано содержание питательных веществ в твороге. Определите по диаграмме, содержание каких веществ преобладает.



\* к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

- 1) жиры                      2) белки                      3) углеводы                      4) прочее

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_

9

9. Правильную игральную кость бросают дважды. Известно, что сумма выпавших очков больше 8. Найдите вероятность события «при втором броске выпало 6 очков».

Ответ: \_\_\_\_\_

10 

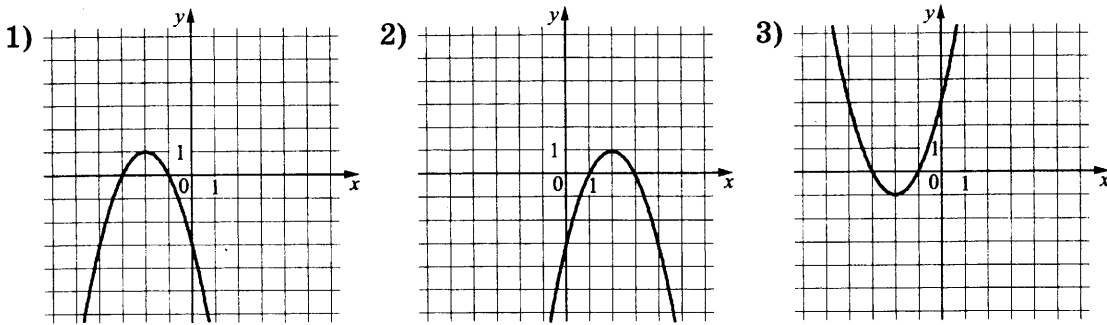
А	Б	В

10. Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

- А)  $y = -x^2 - 4x - 3$                       Б)  $y = -x^2 + 4x - 3$                       В)  $y = x^2 + 4x + 3$

# ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ: 

А	Б	В

11. Геометрическая прогрессия  $(b_n)$  задана условиями:

$$b_1 = -2\frac{1}{3}, b_{n+1} = 3b_n. \text{ Найдите } b_6.$$

	<b>11</b>
--	-----------

Ответ: \_\_\_\_\_

12. Найдите значение выражения  $\frac{a-8x}{a} : \frac{ax-8x^2}{a^2}$  при  $a = 27, x = 45$ .

	<b>12</b>
--	-----------

Ответ: \_\_\_\_\_

13. Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле  $P = I^2R$ , где  $I$  — сила тока (в амперах),  $R$  — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление  $R$  (в омах), если мощность составляет 15,75 Вт, а сила тока равна 1,5 А.

	<b>13</b>
--	-----------

Ответ: \_\_\_\_\_

14. Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.



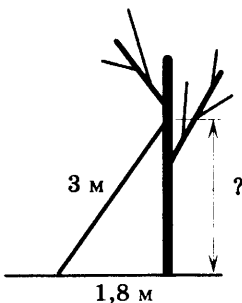
	<b>14</b>
--	-----------

- 1)  $x^2 - 25 > 0$       2)  $x^2 - 25 < 0$       3)  $x^2 + 25 < 0$       4)  $x^2 + 25 > 0$

Ответ: .

15

15. Лестницу длиной 3 м прислонили к дереву. На какой высоте (в метрах) находится верхний её конец, если нижний конец отстоит от ствола дерева на 1,8 м?



Ответ: \_\_\_\_\_

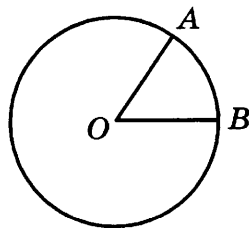
16

16. Сторона треугольника равна 14, а высота, проведённая к этой стороне, равна 23. Найдите площадь треугольника.

Ответ: \_\_\_\_\_

17

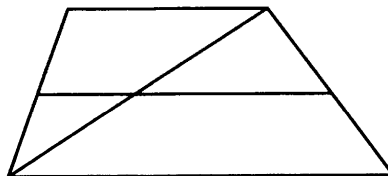
17. На окружности с центром  $O$  отмечены точки  $A$  и  $B$  так, что  $\angle AOB = 45^\circ$ . Длина меньшей дуги  $AB$  равна 91. Найдите длину большей дуги  $AB$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

18

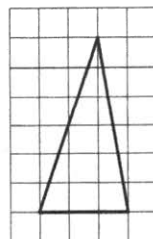
18. Основания трапеции равны 1 и 11. Найдите больший из отрезков, на которые делит среднюю линию этой трапеции одна из её диагоналей.



Ответ: \_\_\_\_\_

19

19. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён треугольник. Найдите его площадь.



Ответ: \_\_\_\_\_

20. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Один из углов треугольника всегда не превышает 60 градусов.
- 2) Угол, вписанный в окружность, равен соответствующему центральному углу, опирающемуся на ту же дугу.
- 3) Диагонали прямоугольника точкой пересечения делятся пополам.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: \_\_\_\_\_

	20
--	----

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

## Часть 2

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

### Модуль «Алгебра»

21. Решите уравнение  $x^2 - 2x + \sqrt{4-x} = \sqrt{4-x} + 15$ .

22. Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 75 км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего параллельно путям со скоростью 3 км/ч навстречу поезду, за 30 секунд. Найдите длину поезда в метрах.

23. Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 - 6x + 11, & \text{если } x \geq 2, \\ x + 1, & \text{если } x < 2, \end{cases}$$

и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

### Модуль «Геометрия»

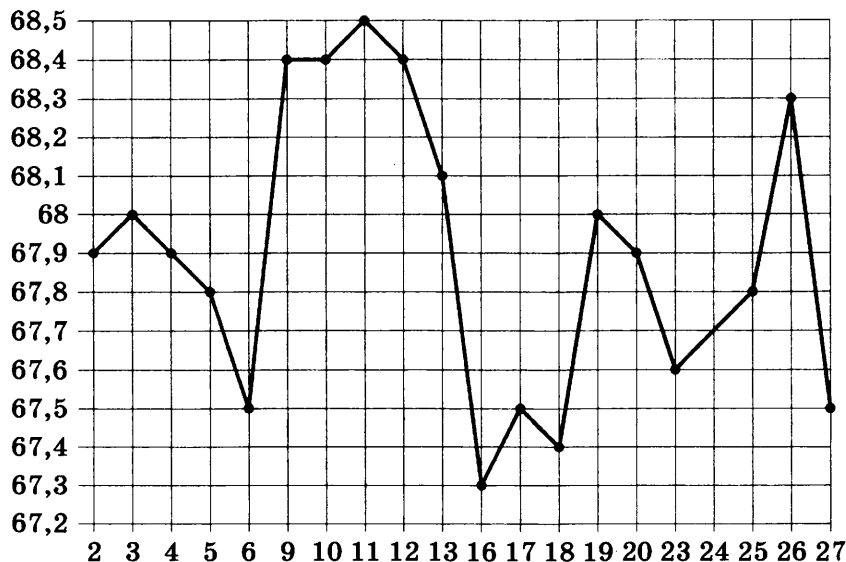
24. Прямая, параллельная основаниям трапеции  $ABCD$ , пересекает её боковые стороны  $AB$  и  $CD$  в точках  $E$  и  $F$  соответственно. Найдите длину отрезка  $EF$ , если  $AD = 25$ ,  $BC = 15$ ,  $CF : DF = 3 : 2$ .

25. Окружности с центрами в точках  $I$  и  $J$  не имеют общих точек. Внутренняя общая касательная к этим окружностям делит отрезок, соединяющий их центры, в отношении  $m : n$ . Докажите, что диаметры этих окружностей относятся как  $m : n$ .

26. В равнобедренную трапецию, периметр которой равен 80, а площадь равна 320, можно вписать окружность. Найдите расстояние от точки пересечения диагоналей трапеции до её меньшего основания.



Для наглядности точки соединены линиями. Определите, какого числа курс евро был наименьшим за указанный период.



Ответ: \_\_\_\_\_

6. Найдите корень уравнения  $\frac{7}{x-5} = 2$ .

	<b>6</b>
--	----------

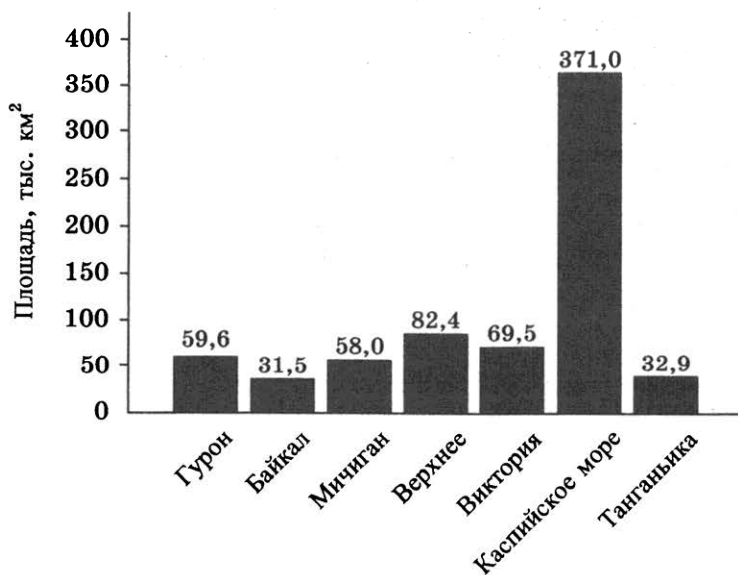
Ответ: \_\_\_\_\_

7. Вкладчик открыл счёт в банке и положил на него 14000 рублей на год без возможности пополнения счёта и снятия денег. По условиям вклада ровно через год банк начисляет 15% годовых. Какая сумма будет на этом счёте через год после открытия?

	<b>7</b>
--	----------

Ответ: \_\_\_\_\_

8. На диаграмме показаны площади семи крупнейших озёр мира. Данные округлены до десятых.



	<b>8</b>
--	----------



Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Площадь озера Байкал меньше площади озера Виктория примерно на 38 тыс. км<sup>2</sup>.
- 2) Площадь Каспийского моря больше площади озера Верхнее менее, чем втрое.
- 3) Озеро Гурон входит в тройку крупнейших по площади озёр мира.
- 4) Площадь озера Мичиган составляет примерно 58 тыс. км<sup>2</sup>.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: \_\_\_\_\_

9

--	--

9. Оля, Денис, Витя, Артур и Рита бросили жребий — кому начинать игру. Найдите вероятность того, что начинать игру должна будет девочка.

Ответ: \_\_\_\_\_

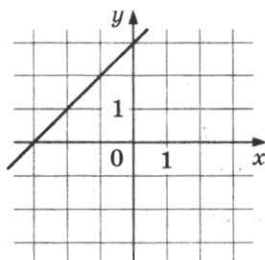
10

А	Б	В

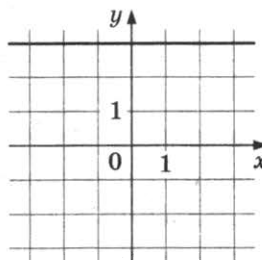
10. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

**ГРАФИКИ**

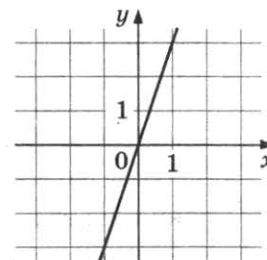
А)



Б)



В)



**ФОРМУЛЫ**

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ: 

А	Б	В

11

--	--

11. Последовательность  $(b_n)$  задана условиями:

$$b_1 = -6, \text{ и } b_{n+1} = -2 \cdot \frac{1}{b_n} \text{ при } n > 1.$$

Найдите  $b_5$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

12

--	--

12. Найдите значение выражения  $\frac{6ab}{a+6b} \cdot \left( \frac{a}{6b} - \frac{6b}{a} \right)$  при  $a = 6\sqrt{6} + 9$ ,  $b = \sqrt{6} - 6$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

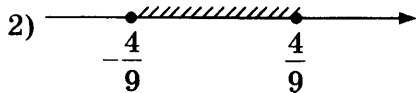
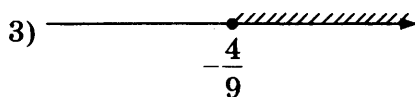
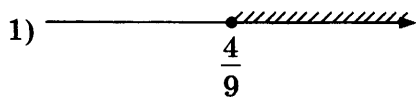
13. Закон Кулона описывает взаимодействие между двумя электрическими зарядами. Закон можно записать в виде  $F = k \cdot \frac{q_1 q_2}{r^2}$ , где  $F$  — сила взаимодействия в ньютонах,  $q_1$  и  $q_2$  — величины зарядов в кулонах,  $k$  — коэффициент пропорциональности в  $\frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$ , а  $r$  — расстояние между зарядами в метрах. Пользуясь формулой, найдите величину заряда  $q_1$  (в кулонах), если  $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$ ,  $q_2 = 0,008 \text{ Кл}$ ,  $r = 300 \text{ м}$ , а  $F = 0,64 \text{ Н}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

	<b>13</b>
--	-----------

14. Укажите решение неравенства

$$81x^2 \geq 16.$$

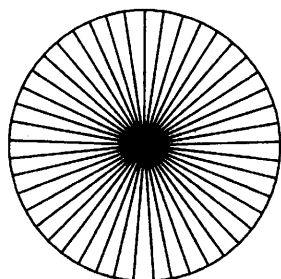


Ответ: .

	<b>14</b>
--	-----------

**Модуль «Геометрия»**

15. Колесо имеет 45 спиц. Углы между соседними спицами одинаковы. Найдите угол, который образуют две соседние спицы. Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_

	<b>15</b>
--	-----------

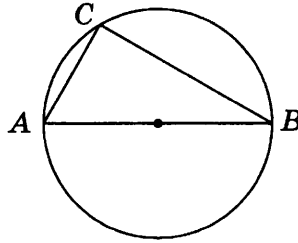
16. Косинус острого угла  $A$  треугольника  $ABC$  равен  $\frac{\sqrt{19}}{10}$ . Найдите  $\sin A$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

	<b>16</b>
--	-----------

17

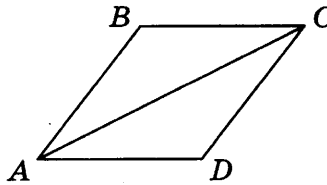
17. Центр окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , лежит на стороне  $AB$ . Радиус окружности равен 25. Найдите  $AC$ , если  $BC = 48$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

18

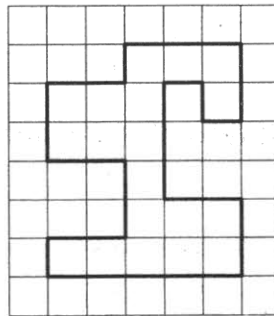
18. В ромбе  $ABCD$  угол  $ABC$  равен  $146^\circ$ . Найдите угол  $ACD$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_

19

19. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображена фигура. Найдите её площадь.



Ответ: \_\_\_\_\_

20

20. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Средняя линия трапеции равна сумме её оснований.
- 2) Все углы прямоугольника равны.
- 3) Существуют три прямые, которые проходят через одну точку.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов №1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

## Часть 2

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

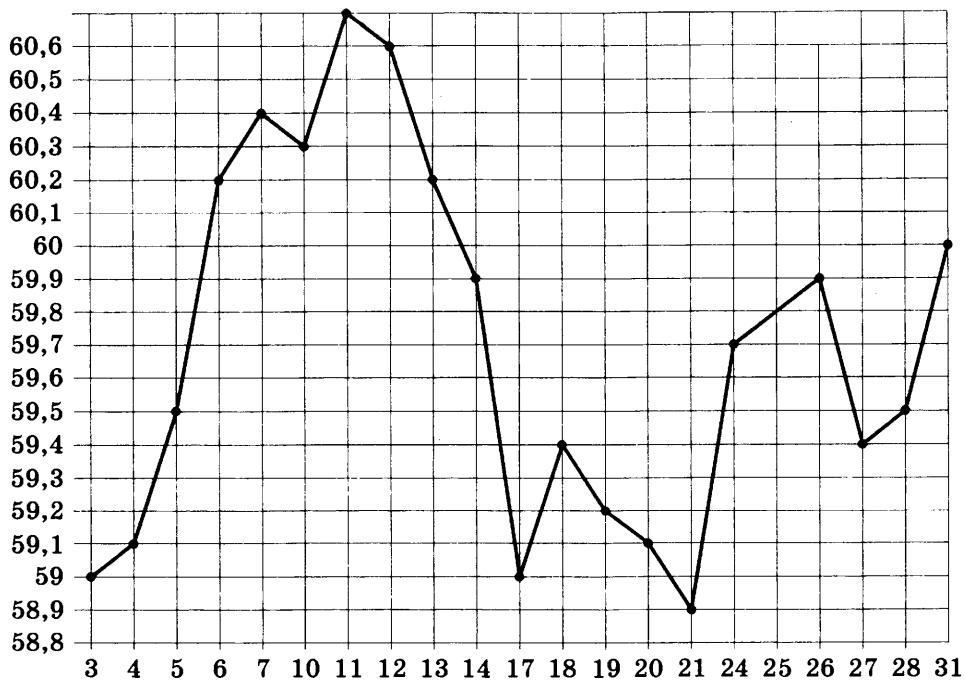
### Модуль «Алгебра»

21. Решите неравенство  $(2x - 3)^2 \geq (3x - 2)^2$ .
22. Из двух городов одновременно навстречу друг другу отправились два велосипедиста. Проехав некоторую часть пути, первый велосипедист сделал остановку на 28 минут, а затем продолжил движение до встречи со вторым велосипедистом. Расстояние между городами составляет 286 км, скорость первого велосипедиста равна 10 км/ч, скорость второго — 30 км/ч. Определите расстояние, которое проехал второй велосипедист до встречи с первым.
23. Постройте график функции  $y = \frac{(x^2 - 5x + 6)(x^2 + x - 2)}{x^2 - 4x + 3}$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

### Модуль «Геометрия»

24. Найдите боковую сторону  $AB$  трапеции  $ABCD$ , если углы  $ABC$  и  $BCD$  равны соответственно  $30^\circ$  и  $135^\circ$ , а  $CD = 29$ .
25. Окружности с центрами в точках  $P$  и  $Q$  не имеют общих точек, и ни одна из них не лежит внутри другой. Внутренняя общая касательная к этим окружностям делит отрезок, соединяющий их центры, в отношении  $a:b$ . Докажите, что диаметры этих окружностей относятся как  $a:b$ .
26. В треугольнике  $ABC$  на его медиане  $BM$  отмечена точка  $K$  так, что  $BK:KM = 4:1$ . Прямая  $AK$  пересекает сторону  $BC$  в точке  $P$ . Найдите отношение площади треугольника  $ABK$  к площади четырёхугольника  $KPCM$ .





Ответ: \_\_\_\_\_

6. Найдите корень уравнения  $\frac{4}{x-4} = -5$ .

	<b>6</b>
--	----------

Ответ: \_\_\_\_\_

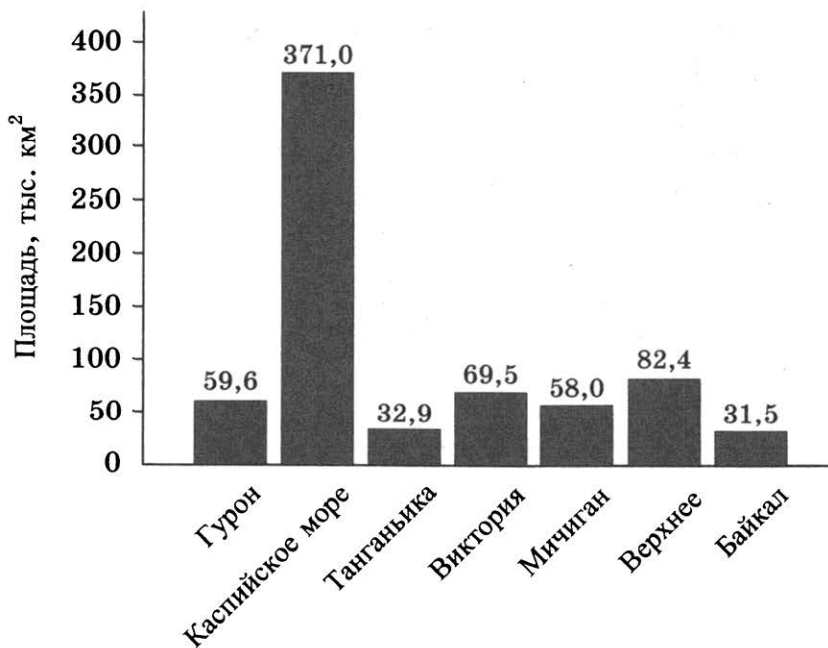
7. Вкладчик открыл счёт в банке и положил на него 13000 рублей на год без возможности пополнения счёта и снятия денег. По условиям вклада ровно через год банк начисляет 11% годовых. Какая сумма будет на этом счёте через год после открытия?

	<b>7</b>
--	----------

Ответ: \_\_\_\_\_

8. На диаграмме показаны площади семи крупнейших озёр мира. Данные округлены до десятых.

	<b>8</b>
--	----------



Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Озеро Мичиган — крупнейшее в мире по площади.
- 2) Озеро Байкал входит в шестёрку крупнейших по площади озёр мира.
- 3) Площадь озера Гурон больше площади озера Танганьика примерно на 26,7 тыс. км<sup>2</sup>.
- 4) Площадь Каспийского моря больше площади озера Верхнее более, чем вчетверо.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: \_\_\_\_\_

9

9. Люся, Марат, Вадик и Зоя бросили жребий — кому начинать игру. Найдите вероятность того, что начинать игру должна будет девочка.

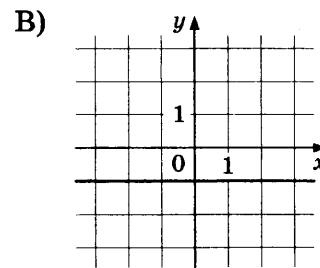
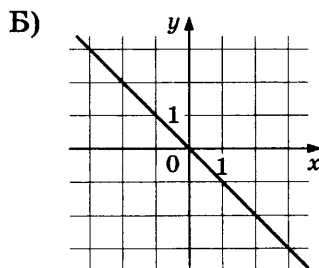
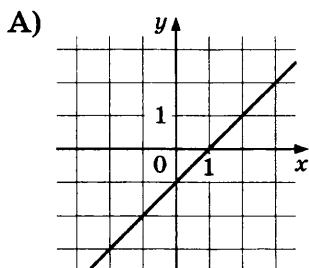
Ответ: \_\_\_\_\_

10 

А	Б	В
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

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

**ГРАФИКИ**



**ФОРМУЛЫ**

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ: 

А	Б	В
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

11

11. Последовательность  $(b_n)$  задана условиями:

$$b_1 = 9, \text{ и } b_{n+1} = -3 \cdot \frac{1}{b_n} \text{ при } n > 1.$$

Найдите  $b_5$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

12

12. Найдите значение выражения  $\frac{ab}{a+b} \cdot \left(\frac{a}{b} - \frac{b}{a}\right)$  при  $a = \sqrt{6} + 6$ ,  $b = \sqrt{6} - 8$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

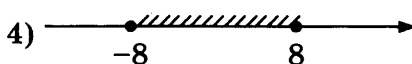
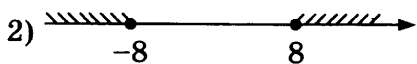
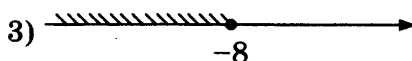
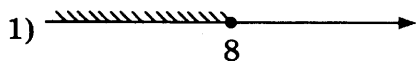
13. Закон Кулона описывает взаимодействие между двумя электрическими зарядами. Закон можно записать в виде  $F = k \cdot \frac{q_1 q_2}{r^2}$ , где  $F$  — сила взаимодействия в ньютонах,  $q_1$  и  $q_2$  — величины зарядов в кулонах,  $k$  — коэффициент пропорциональности в  $\frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$ , а  $r$  — расстояние между зарядами в метрах. Пользуясь формулой, найдите величину заряда  $q_1$  (в кулонах), если  $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$ ,  $q_2 = 0,0008 \text{ Кл}$ ,  $r = 3000 \text{ м}$ , а  $F = 0,0004 \text{ Н}$ .

13

Ответ: \_\_\_\_\_

14. Укажите решение неравенства

$$x^2 \leq 64.$$



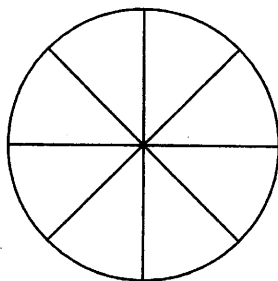
14

Ответ: .

**Модуль «Геометрия»**

15. Колесо имеет 8 спиц. Углы между соседними спицами одинаковы. Найдите угол, который образуют две соседние спицы. Ответ дайте в градусах.

15



Ответ: \_\_\_\_\_

16. Косинус острого угла  $A$  треугольника  $ABC$  равен  $\frac{4}{5}$ . Найдите  $\sin A$ .

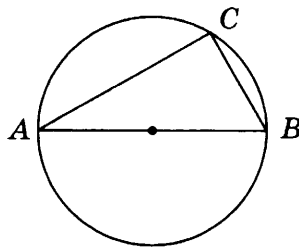
16

Ответ: \_\_\_\_\_



17

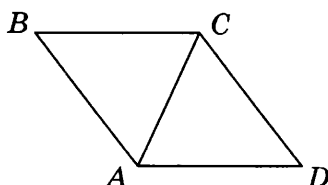
17. Центр окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , лежит на стороне  $AB$ . Радиус окружности равен 10. Найдите  $BC$ , если  $AC = 16$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

18

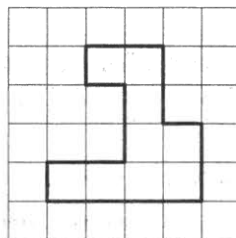
18. В ромбе  $ABCD$  угол  $ABC$  равен  $72^\circ$ . Найдите угол  $ACD$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_

19

19. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображена фигура. Найдите её площадь.



Ответ: \_\_\_\_\_

20

20. Какое из следующих утверждений верно?
- 1) Диагонали прямоугольника точкой пересечения делятся пополам.
  - 2) Площадь трапеции равна произведению основания трапеции на высоту.
  - 3) Каждая из биссектрис равнобедренного треугольника является его высотой.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов №1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

## Часть 2

Для выполнения 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  $(5x - 9)^2 \geq (9x - 5)^2$ .
22. Из двух городов одновременно навстречу друг другу отправились два велосипедиста. Проехав некоторую часть пути, первый велосипедист сделал остановку на 48 минут, а затем продолжил движение до встречи со вторым велосипедистом. Расстояние между городами составляет 168 км, скорость первого велосипедиста равна 15 км/ч, скорость второго — 30 км/ч. Определите расстояние от города, из которого выехал второй велосипедист, до места встречи.
23. Постройте график функции  $y = \frac{(x^2 + x - 6)(x^2 - 2x - 3)}{x^2 - 9}$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

### Модуль «Геометрия»

24. Найдите боковую сторону  $AB$  трапеции  $ABCD$ , если углы  $ABC$  и  $BCD$  равны соответственно  $45^\circ$  и  $120^\circ$ , а  $CD = 40$ .
25. Окружности с центрами в точках  $I$  и  $J$  не имеют общих точек, и ни одна из них не лежит внутри другой. Внутренняя общая касательная к этим окружностям делит отрезок, соединяющий их центры, в отношении  $m:n$ . Докажите, что диаметры этих окружностей относятся как  $m:n$ .
26. В треугольнике  $ABC$  на его медиане  $BM$  отмечена точка  $K$  так, что  $BK:KM = 2:11$ . Прямая  $AK$  пересекает сторону  $BC$  в точке  $P$ . Найдите отношение площади треугольника  $BKP$  к площади треугольника  $AKM$ .

# ВАРИАНТ 7

## 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

1. Найдите значение выражения  $\frac{0,3 \cdot 7,5}{0,5}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

2

2. Расстояние от Венеры до Солнца равно 108,2 млн км. В каком случае записана эта же величина?

- 1)  $1,082 \cdot 10^9$  км                      3)  $1,082 \cdot 10^7$  км  
2)  $1,082 \cdot 10^8$  км                      4)  $1,082 \cdot 10^6$  км

Ответ: .

3

3. На координатной прямой отмечены числа  $x$  и  $y$ .



Какое из приведённых утверждений для этих чисел неверно?

- 1)  $xy < 0$                       2)  $x^2y > 0$                       3)  $x + y < 0$                       4)  $x - y > 0$

Ответ: .

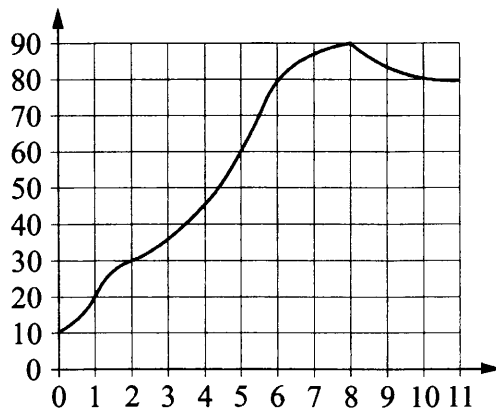
4

4. Найдите значение выражения  $\frac{9^{-3} \cdot 9^{-6}}{9^{-11}}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

5

5. На графике показана зависимость температуры двигателя от времени в процессе разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от момента запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, на сколько градусов Цельсия нагреется двигатель за первые пять минут работы.



Ответ: \_\_\_\_\_

6. Решите уравнение  $-\frac{4}{7}x^2 + 28 = 0$ .

	<b>6</b>
--	----------

Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

Ответ: \_\_\_\_\_

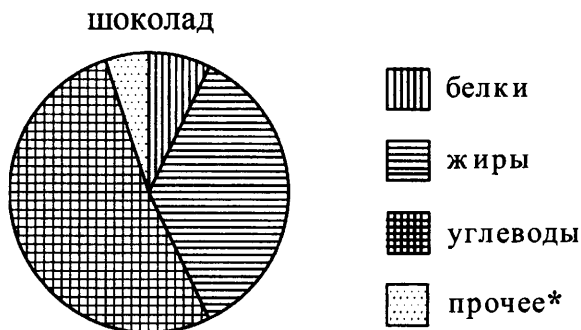
7. Принтер печатает одну страницу за 5 секунд. Сколько страниц можно напечатать на этом принтере за 6,5 минуты?

	<b>7</b>
--	----------

Ответ: \_\_\_\_\_

8. На диаграмме показано содержание питательных веществ в молочном шоколаде. Определите по диаграмме, содержание каких веществ превосходит 25%.

	<b>8</b>
--	----------



\*к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

- |          |             |
|----------|-------------|
| 1) жиры  | 3) углеводы |
| 2) белки | 4) прочее   |

В ответе запишите номера выбранных вариантов ответов без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: \_\_\_\_\_

9. Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,19. Покупатель в магазине выбирает одну шариковую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

	<b>9</b>
--	----------

Ответ: \_\_\_\_\_

10

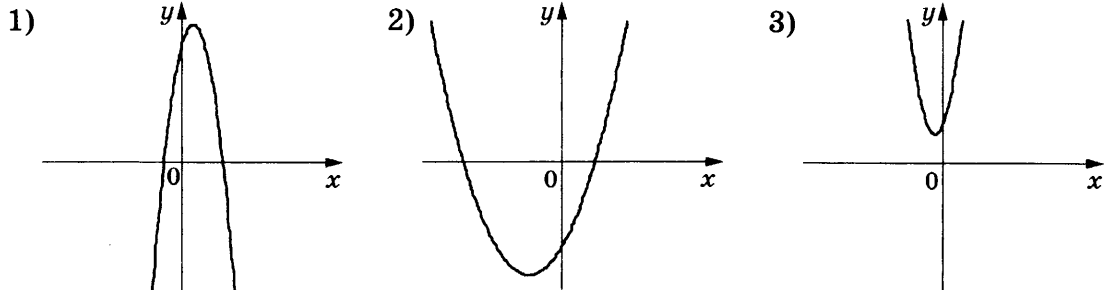
А Б В

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

КОЭФФИЦИЕНТЫ

А)  $a < 0, c > 0$ Б)  $a > 0, c > 0$ В)  $a > 0, c < 0$ 

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

11

11. Выписано несколько последовательных членов арифметической прогрессии:

$$\dots; -10; x; -14; -16; \dots$$
Найдите  $x$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

12

12. Найдите значение выражения  $\frac{1}{7x} - \frac{7x+5y}{35xy}$  при  $x = \sqrt{29}$ ,  $y = \frac{1}{2}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

13

13. Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле  $S = \frac{d_1 d_2 \sin \alpha}{2}$ , где  $d_1$  и  $d_2$  — длины диагоналей четырёхугольника,  $\alpha$  — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали  $d_2$ , если  $d_1 = 10$ ,  $\sin \alpha = \frac{1}{11}$ , а  $S = 5$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

14

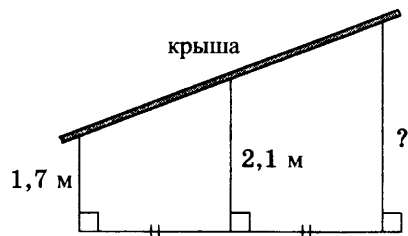
14. Укажите решение неравенства

$$6x - 3(4x + 1) > 6.$$

1)  $(-1,5; +\infty)$ 2)  $(-\infty; -1,5)$ 3)  $(-\infty; -0,5)$ 4)  $(-0,5; +\infty)$ 

Ответ: .

15. Наклонная крыша установлена на трёх вертикальных опорах, основания которых расположены на одной прямой. Средняя опора стоит посередине между малой и большой опорами (см. рис.). Высота малой опоры 1,7 м, высота средней опоры 2,1 м. Найдите высоту большей опоры. Ответ дайте в метрах.


 15

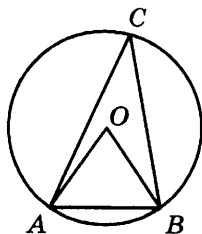
Ответ: \_\_\_\_\_

16. Катеты прямоугольного треугольника равны 60 и 80. Найдите гипотенузу этого треугольника.

 16

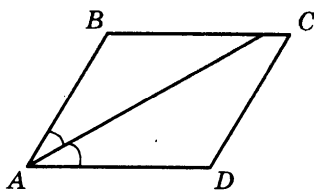
Ответ: \_\_\_\_\_

17. Треугольник  $ABC$  вписан в окружность с центром в точке  $O$ . Найдите угол  $ACB$ , если угол  $AOB$  равен  $73^\circ$ .

 17


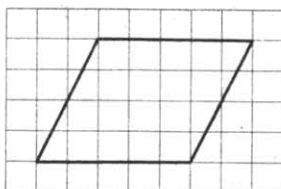
Ответ: \_\_\_\_\_

18. Найдите величину острого угла параллелограмма  $ABCD$ , если биссектриса угла  $A$  образует со стороной  $BC$  угол, равный  $41^\circ$ . Ответ дайте в градусах.

 18


Ответ: \_\_\_\_\_

19. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён параллелограмм. Найдите его площадь.

 19


Ответ: \_\_\_\_\_

20. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна сумме катетов.
- 2) Всегда один из двух смежных углов — острый, а другой тупой.
- 3) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, параллельную данной прямой.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

## Часть 2

**Для выполнения 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. Сократите дробь  $\frac{50^n}{5^{2n-1} \cdot 2^{n-1}}$ .
22. Первую половину пути автомобиль проехал со скоростью 60 км/ч, а вторую — со скоростью 90 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.
23. Постройте график функции  $y = x^2 - |2x + 1|$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно три общие точки.

### Модуль «Геометрия»

24. Отрезки  $AB$  и  $CD$  являются хордами окружности. Найдите длину хорды  $CD$ , если  $AB = 18$ , а расстояния от центра окружности до хорд  $AB$  и  $CD$  равны соответственно 12 и 9.
- Ответ: \_\_\_\_\_
25. Биссектрисы углов  $A$  и  $D$  трапеции  $ABCD$  пересекаются в точке  $M$ , лежащей на стороне  $BC$ . Докажите, что точка  $M$  равноудалена от прямых  $AB$ ,  $AD$  и  $CD$ .
26. В треугольнике  $ABC$  известны длины сторон  $AB = 60$ ,  $AC = 80$ , точка  $O$  — центр окружности, описанной около треугольника  $ABC$ . Прямая  $BD$ , перпендикулярная прямой  $AO$ , пересекает сторону  $AC$  в точке  $D$ . Найдите  $CD$ .

# ВАРИАНТ 8

## Часть 1

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

### Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения  $\frac{0,3 \cdot 0,4}{0,6}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

<input type="text"/>	1
----------------------	---

2. Расстояние от Нептуна до Солнца равно 4503,4 млн км. В каком случае записана эта же величина?

1)  $4,5034 \cdot 10^6$  км

3)  $4,5034 \cdot 10^8$  км

2)  $4,5034 \cdot 10^7$  км

4)  $4,5034 \cdot 10^9$  км

Ответ: .

<input type="text"/>	2
----------------------	---

3. На координатной прямой отмечены числа  $x$  и  $y$ .



Какое из приведённых утверждений для этих чисел неверно?

1)  $x + y < 0$

2)  $xy^2 > 0$

3)  $x - y > 0$

4)  $x^2y < 0$

Ответ: .

<input type="text"/>	3
----------------------	---

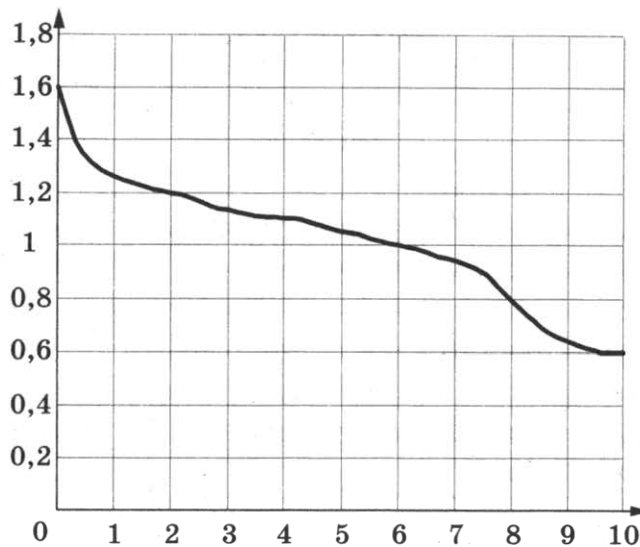
4. Найдите значение выражения  $\frac{4^{-2} \cdot 4^{-7}}{4^{-11}}$ .

<input type="text"/>	4
----------------------	---

5. При работе фонарика батарейка постепенно разряжается, и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На рисунке показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечается время работы фонарика в часах, на вертикальной оси — напряжение в вольтах. Определите по рисунку, на сколько вольт упадёт напряжение за первые 2 часа работы фонарика.

<input type="text"/>	5
----------------------	---





Ответ: \_\_\_\_\_

6

6. Решите уравнение  $\frac{1}{2}x^2 - 32 = 0$ . Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ: \_\_\_\_\_

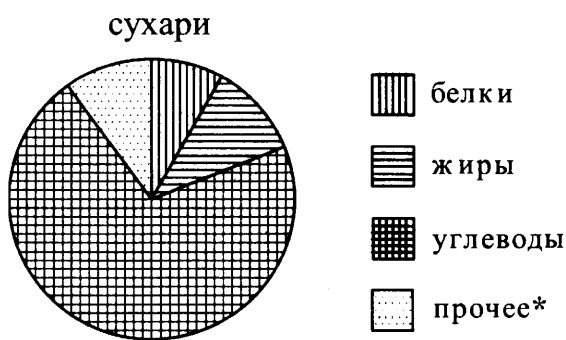
7

7. Принтер печатает одну страницу за 12 секунд. Сколько страниц можно напечатать на этом принтере за 8 минут?

Ответ: \_\_\_\_\_

8

8. На диаграмме показано содержание питательных веществ в сливочных сухарях. Определите по диаграмме, содержание каких веществ превосходит 50%.



\*к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

- |          |             |
|----------|-------------|
| 1) жиры  | 3) углеводы |
| 2) белки | 4) прочее   |

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_

9

9. Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,14. Покупатель в магазине выбирает одну шариковую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

Ответ: \_\_\_\_\_

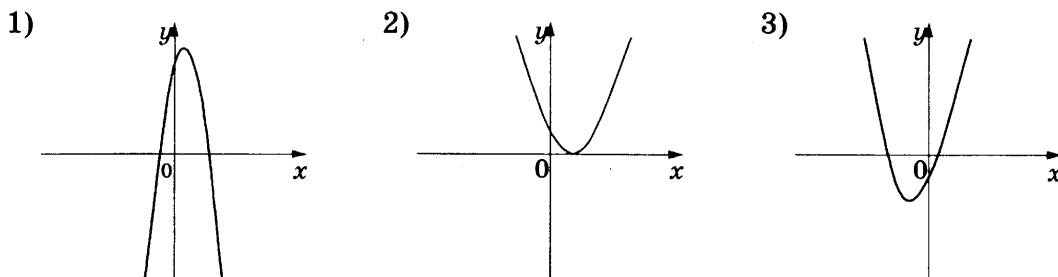
10. На рисунках изображены графики функций вида  $y = ax^2 + bx + c$ . Установите соответствие между знаками коэффициентов  $a$  и  $c$  и графиками функций.

А	Б	В	10

КОЭФФИЦИЕНТЫ

- А)  $a > 0, c < 0$       Б)  $a < 0, c > 0$       В)  $a > 0, c > 0$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ: 

А	Б	В
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

11. Выписано несколько последовательных членов арифметической прогрессии:

...; 17;  $x$ ; 13; 11; ...

Найдите  $x$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

12. Найдите значение выражения  $\frac{1}{x} - \frac{x+5y}{5xy}$  при  $x = \sqrt{28}$ ,  $y = \frac{1}{8}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

13. Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле  $S = \frac{d_1 d_2 \sin \alpha}{2}$ , где  $d_1$  и  $d_2$  — длины диагоналей четырёхугольника,  $\alpha$  — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали  $d_2$ , если  $d_1 = 4$ ,  $\sin \alpha = \frac{5}{7}$ , а  $S = 10$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

14. Укажите решение неравенства

$$9x - 4(x - 7) \geq -3.$$

- 1)  $[5; +\infty)$       2)  $(-\infty; -6, 2]$       3)  $[-6, 2; +\infty)$       4)  $(-\infty; 5]$

Ответ: .

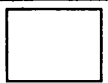
<input type="text"/>	11
----------------------	----

<input type="text"/>	12
----------------------	----

<input type="text"/>	13
----------------------	----

<input type="text"/>	14
----------------------	----

15

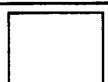


15. Наклонная крыша установлена на трёх вертикальных опорах, основания которых расположены на одной прямой. Средняя опора стоит посередине между малой и большой опорами (см. рис.). Высота средней опоры 2,2 м, высота большей опоры 2,5 м. Найдите высоту меньшей опоры. Ответ дайте в метрах.



Ответ: \_\_\_\_\_

16



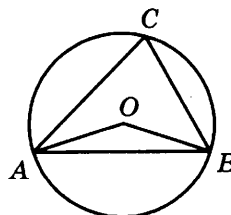
16. Катеты прямоугольного треугольника равны 30 и 40. Найдите гипотенузу этого треугольника.

Ответ: \_\_\_\_\_

17

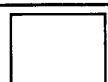


17. Треугольник  $ABC$  вписан в окружность с центром в точке  $O$ . Найдите угол  $ACB$ , если угол  $AOB$  равен  $167^\circ$ .

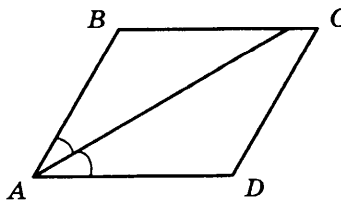


Ответ: \_\_\_\_\_

18



18. Найдите величину острого угла параллелограмма  $ABCD$ , если биссектриса угла  $A$  образует со стороной  $BC$  угол, равный  $44^\circ$ . Ответ дайте в градусах.

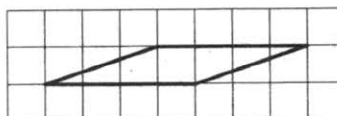


Ответ: \_\_\_\_\_

19



19. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён параллелограмм. Найдите его площадь.



Ответ: \_\_\_\_\_

20. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Две прямые, параллельные третьей прямой, перпендикулярны друг другу.
- 2) Треугольник со сторонами 1, 2, 4 существует.
- 3) Сумма острых углов прямоугольного треугольника равна 90 градусам.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

## Часть 2

**Для выполнения 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. Сократите дробь  $\frac{36^n}{3^{2n-1} \cdot 4^{n-2}}$ .
22. Первую половину пути автомобиль проехал со скоростью 34 км/ч, а вторую — со скоростью 51 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.
23. Постройте график функции  $y = x^2 - |8x + 1|$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно три общие точки.

### Модуль «Геометрия»

24. Точка  $H$  является основанием высоты  $BH$ , проведённой из вершины прямого угла  $B$  прямоугольного треугольника  $ABC$ . Окружность с диаметром  $BH$  пересекает стороны  $AB$  и  $CB$  в точках  $P$  и  $K$  соответственно. Найдите  $BH$ , если  $PK = 15$ .
25. Биссектрисы углов  $C$  и  $D$  трапеции  $ABCD$  пересекаются в точке  $P$ , лежащей на стороне  $AB$ . Докажите, что точка  $P$  равноудалена от прямых  $BC$ ,  $CD$  и  $AD$ .
26. В треугольнике  $ABC$  известны длины сторон  $AB = 12$ ,  $AC = 72$ , точка  $O$  — центр окружности, описанной около треугольника  $ABC$ . Прямая  $BD$ , перпендикулярная прямой  $AO$ , пересекает сторону  $AC$  в точке  $D$ . Найдите  $CD$ .

# ВАРИАНТ 9

## 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

1. Найдите значение выражения  $\frac{4,4 \cdot 7,2}{0,9}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

2

2. Расстояние от Урана до Солнца равно 2871,2 млн км. В каком случае записана эта же величина?

1)  $2,8712 \cdot 10^9$  км

3)  $2,8712 \cdot 10^7$  км

2)  $2,8712 \cdot 10^8$  км

4)  $2,8712 \cdot 10^6$  км

Ответ: .

3

3. На координатной прямой отмечено число  $a$ .



Какое из утверждений относительно этого числа является верным?

1)  $4 - a > 0$

2)  $6 - a < 0$

3)  $a - 6 < 0$

4)  $a - 7 > 0$

Ответ: .

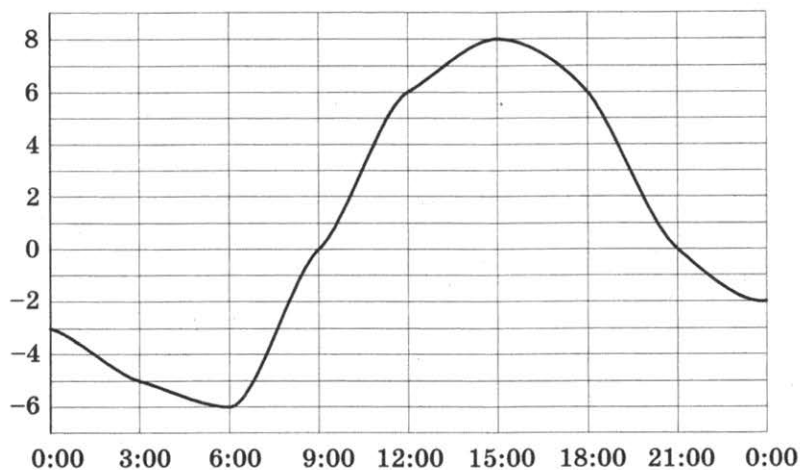
4

4. Найдите значение выражения  $\sqrt{8 \cdot 75} \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{3}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

5

5. На рисунке показано, как изменялась температура воздуха на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Найдите наибольшее значение температуры с 6:00 до 18:00. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: \_\_\_\_\_

6. Решите уравнение  $x^2 + 10 = 7x$ .

Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

Ответ: \_\_\_\_\_

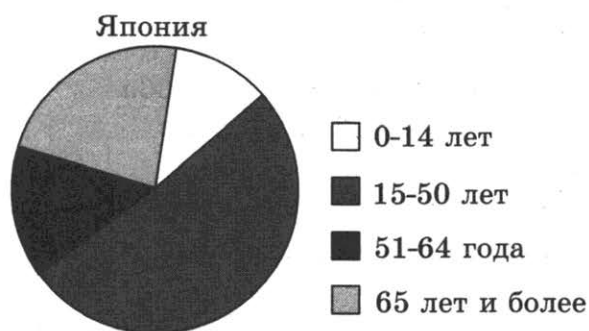
	6
--	---

7. Поступивший в продажу в январе мобильный телефон стоил 2400 рублей. В ноябре он стал стоить 1680 рублей. На сколько процентов снизилась цена на мобильный телефон в период с января по ноябрь?

Ответ: \_\_\_\_\_

	7
--	---

8. На диаграмме показан возрастной состав населения Японии. Определите по диаграмме, какая из возрастных категорий самая малочисленная.



- |              |                   |
|--------------|-------------------|
| 1) 0–14 лет  | 3) 51–64 года     |
| 2) 15–50 лет | 4) 65 лет и более |

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_

	8
--	---

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

Ответ: \_\_\_\_\_

	9
--	---

10

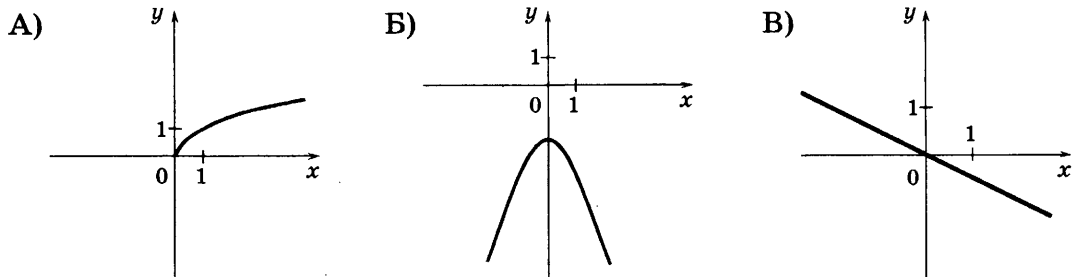
А	Б	В

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

**ФОРМУЛЫ**

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

**ГРАФИКИ**



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ: 

А	Б	В
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

11

--

11. Выписаны первые три члена арифметической прогрессии:

$$1; 3; 5; \dots$$

Найдите сумму первых шестидесяти её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_

12

--

12. Найдите значение выражения

$$\frac{6a}{7c} - \frac{36a^2 + 49c^2}{42ac} + \frac{7c - 36a}{6a}$$

при  $a = 77$ ,  $c = 69$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

13

--

13. Центробежное ускорение при движении по окружности (в  $\text{м/с}^2$ ) можно вычислить по формуле  $a = \omega^2 R$ , где  $\omega$  — угловая скорость (в  $\text{с}^{-1}$ ), а  $R$  — радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите радиус  $R$  (в метрах), если угловая скорость равна  $9,5 \text{ с}^{-1}$ , а центробежное ускорение равно  $180,5 \text{ м/с}^2$ .

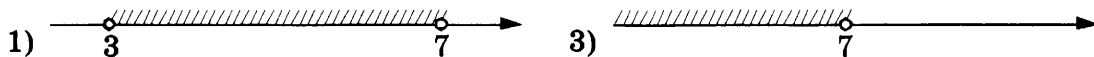
Ответ: \_\_\_\_\_

14

--

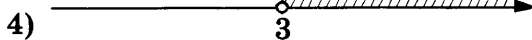
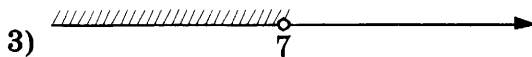
14. Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} -35 + 5x < 0, \\ 6 - 3x < -3. \end{cases}$$



2) нет решений

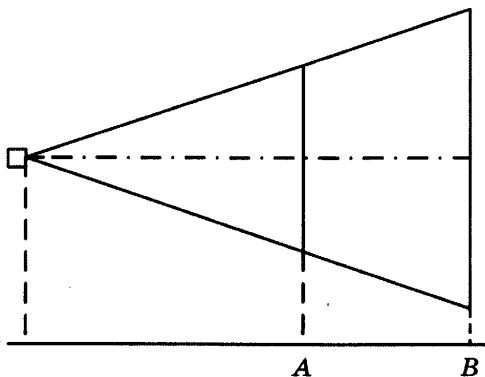
Ответ:



**Модуль «Геометрия»**

15. Проектор полностью освещает экран  $A$  высотой 80 см, расположенный на расстоянии 120 см от проектора. На каком наименьшем расстоянии (в сантиметрах) от проектора нужно расположить экран  $B$  высотой 330 см, чтобы он был полностью освещён, если настройки проектора остаются неизменными?

15



Ответ: \_\_\_\_\_

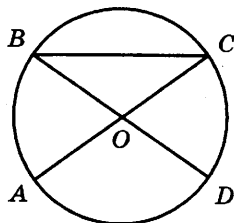
16. В треугольнике  $ABC$  известно, что  $AC = 58$ ,  $BM$  — медиана,  $BM = 37$ . Найдите  $AM$ .

16

Ответ: \_\_\_\_\_

17. В окружности с центром  $O$  отрезки  $AC$  и  $BD$  — диаметры. Угол  $AOD$  равен  $92^\circ$ . Найдите угол  $ACB$ . Ответ дайте в градусах.

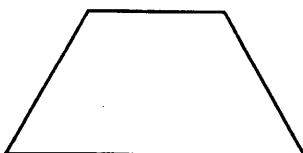
17



Ответ: \_\_\_\_\_

18. Сумма двух углов равнобедренной трапеции равна  $102^\circ$ . Найдите больший угол трапеции. Ответ дайте в градусах.

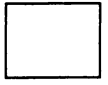
18



Ответ: \_\_\_\_\_



19

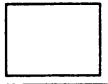


19. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображена трапеция. Найдите длину её средней линии.



Ответ: \_\_\_\_\_

20



20. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Сумма углов выпуклого четырёхугольника равна  $360$  градусам.
- 2) Средняя линия трапеции равна сумме её оснований.
- 3) Любой параллелограмм можно вписать в окружность.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

## Часть 2

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

### Модуль «Алгебра»

21. Решите уравнение  $x^2 - 3x + \sqrt{3-x} = \sqrt{3-x} + 10$ .
22. Расстояние между пристанями  $A$  и  $B$  равно  $140$  км. Из  $A$  в  $B$  по течению реки отправился плот, а через час вслед за ним отправилась моторная лодка, которая, прибыв в пункт  $B$ , тотчас повернула обратно и возвратилась в  $A$ . К этому времени плот прошёл  $51$  км. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна  $3$  км/ч.
23. Постройте график функции  $y = |x|(x-1) - 5x$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

### Модуль «Геометрия»

24. Биссектрисы углов  $A$  и  $B$  при боковой стороне  $AB$  трапеции  $ABCD$  пересекаются в точке  $F$ . Найдите  $AB$ , если  $AF = 24$ ,  $BF = 32$ .
25. Биссектрисы углов  $A$  и  $D$  параллелограмма  $ABCD$  пересекаются в точке  $E$ , лежащей на стороне  $BC$ . Докажите, что  $E$  — середина  $BC$ .
26. В треугольнике  $ABC$  известны длины сторон  $AB = 18$ ,  $AC = 36$ , точка  $O$  — центр окружности, описанной около треугольника  $ABC$ . Прямая  $BD$ , перпендикулярная прямой  $AO$ , пересекает сторону  $AC$  в точке  $D$ . Найдите  $CD$ .

# ВАРИАНТ 10

## Часть 1

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

### Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения  $\frac{2,8 \cdot 0,3}{0,7}$ .

<input type="text"/>	1
----------------------	---

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Расстояние от Юпитера до Солнца равно 778,1 млн км. В каком случае записана эта же величина?

<input type="text"/>	2
----------------------	---

1)  $7,781 \cdot 10^9$  км

3)  $7,781 \cdot 10^7$  км

2)  $7,781 \cdot 10^8$  км

4)  $7,781 \cdot 10^6$  км

Ответ: .

3. На координатной прямой отмечено число  $a$ .

<input type="text"/>	3
----------------------	---



Какое из утверждений относительно этого числа является верным?

1)  $8 - a > 0$

2)  $8 - a < 0$

3)  $a - 5 < 0$

4)  $a - 6 > 0$

Ответ: .

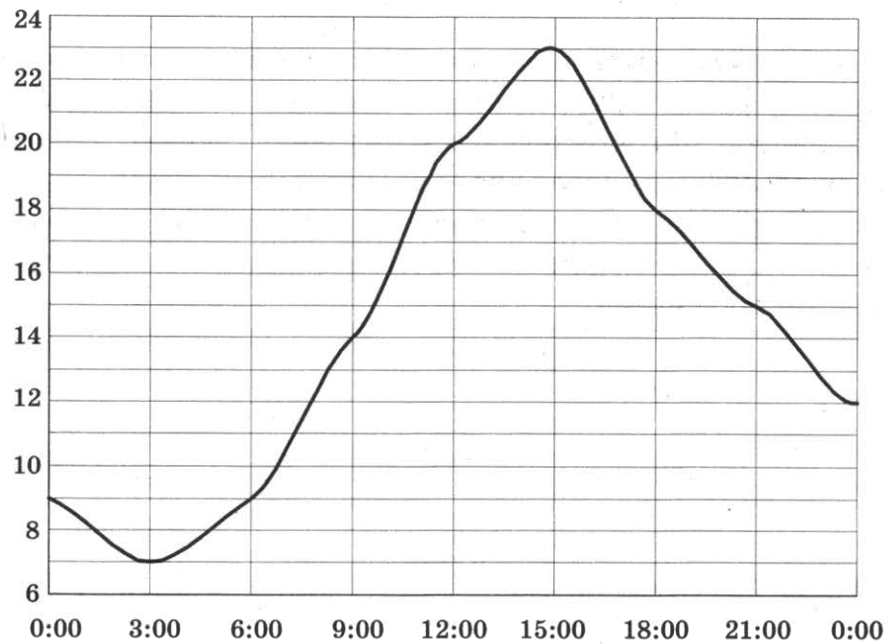
4. Найдите значение выражения  $\sqrt{18 \cdot 72} \cdot \sqrt{16}$ .

<input type="text"/>	4
----------------------	---

Ответ: \_\_\_\_\_

5

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



Ответ: \_\_\_\_\_

6

6. Решите уравнение  $x^2 - 6x = 16$ . Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ: \_\_\_\_\_

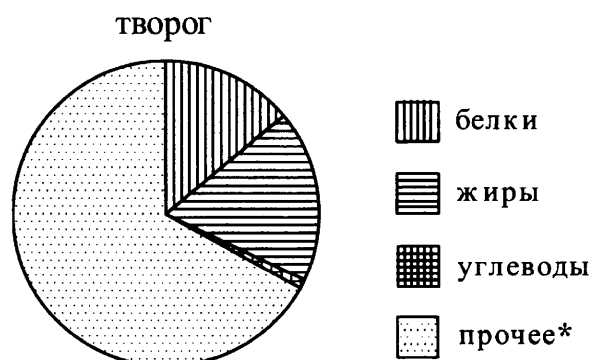
7

7. Поступивший в продажу в январе мобильный телефон стоил 1600 рублей. В мае он стал стоить 1440 рублей. На сколько процентов снизилась цена на мобильный телефон в период с января по май?

Ответ: \_\_\_\_\_

8

8. На диаграмме показано содержание питательных веществ в твороге. Определите по диаграмме, содержание каких веществ наименьшее.



\*к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

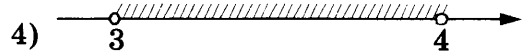
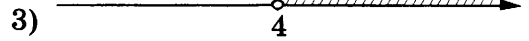
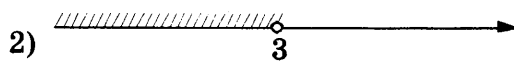


14

14. Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} -12 + 3x > 0, \\ 9 - 4x > -3. \end{cases}$$

1) нет решений

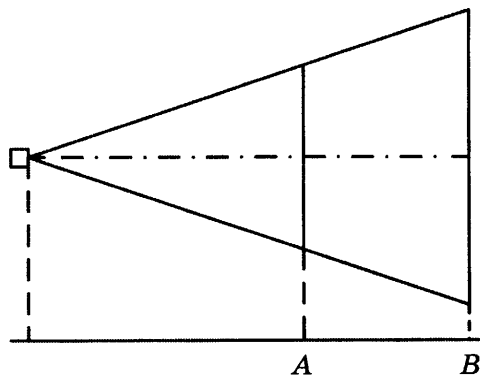


Ответ: .

**Модуль «Геометрия»**

15

15. Проектор полностью освещает экран  $A$  высотой 50 см, расположенный на расстоянии 200 см от проектора. На каком наименьшем расстоянии (в сантиметрах) от проектора нужно расположить экран  $B$  высотой 400 см, чтобы он был полностью освещён, если настройки проектора остаются неизменными?



Ответ: \_\_\_\_\_

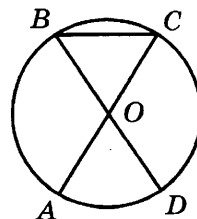
16

16. В треугольнике  $ABC$  известно, что  $AC = 18$ ,  $BM$  — медиана,  $BM = 14$ . Найдите  $AM$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

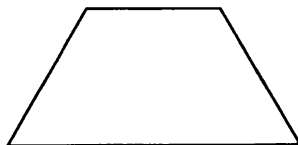
17

17. В окружности с центром  $O$  отрезки  $AC$  и  $BD$  — диаметры. Угол  $AOD$  равен  $44^\circ$ . Найдите угол  $ACB$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_

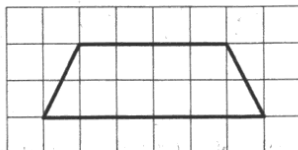
18. Сумма двух углов равнобедренной трапеции равна  $352^\circ$ . Найдите меньший угол трапеции. Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_

	18
--	----

19. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображена трапеция. Найдите длину её средней линии.



Ответ: \_\_\_\_\_

	19
--	----

20. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Вписанный угол, опирающийся на диаметр окружности, прямой.
- 2) Треугольника со сторонами 1, 2, 4 не существует.
- 3) Две прямые, перпендикулярные третьей прямой, перпендикулярны друг другу.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: \_\_\_\_\_

	20
--	----

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

## Часть 2

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

### Модуль «Алгебра»

21. Решите уравнение  $x^2 - 2x + \sqrt{5-x} = \sqrt{5-x} + 24$ .
22. Расстояние между пристанями А и В равно 48 км. Из А в В по течению реки отправился плот, а через час вслед за ним отправилась моторная лодка, которая, прибыв в пункт В, тотчас повернула обратно и возвратилась в А. К этому времени плот прошёл 25 км. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 5 км/ч.

23. Постройте график функции  $y = y = |x|(x+1) - 6x$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

**Модуль «Геометрия»**

24. Биссектрисы углов  $A$  и  $B$  при боковой стороне  $AB$  трапеции  $ABCD$  пересекаются в точке  $F$ . Найдите  $AB$ , если  $AF = 24$ ,  $BF = 10$ .
25. Сторона  $CD$  параллелограмма  $ABCD$  вдвое больше стороны  $AD$ . Точка  $P$  — середина стороны  $CD$ . Докажите, что  $AP$  — биссектриса угла  $BAD$ .
26. В треугольнике  $ABC$  известны длины сторон  $AB = 30$ ,  $AC = 100$ , точка  $O$  — центр окружности, описанной около треугольника  $ABC$ . Прямая  $BD$ , перпендикулярная прямой  $AO$ , пересекает сторону  $AC$  в точке  $D$ . Найдите  $CD$ .

# ВАРИАНТ 11

## Часть 1

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

### Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения  $\left(\frac{11}{12} + \frac{11}{20}\right) \cdot \frac{15}{8}$ .

	1
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

2. В таблице приведены размеры штрафов, установленные на территории России с 1 сентября 2013 года, за превышение максимальной разрешённой скорости, зафиксированное с помощью средств автоматической фиксации.

	2
--	---

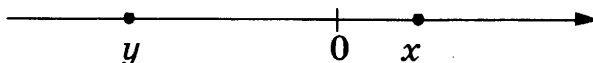
Превышение скорости, км/ч	21–40	41–60	61–80	81 и более
Размер штрафа, руб.	500	1000	2000	5000

Какой штраф должен заплатить владелец автомобиля, зафиксированная скорость которого составила 90 км/ч на участке дороги с максимальной разрешённой скоростью 40 км/ч?

- 1) 500 рублей    2) 1000 рублей    3) 2000 рублей    4) 5000 рублей

Ответ: .

3. На координатной прямой отмечены числа  $x$  и  $y$ .



	3
--	---

Какое из приведённых утверждений для этих чисел неверно?

- 1)  $x^2y < 0$     2)  $xy^2 > 0$     3)  $x+y > 0$     4)  $y-x < 0$

Ответ: .



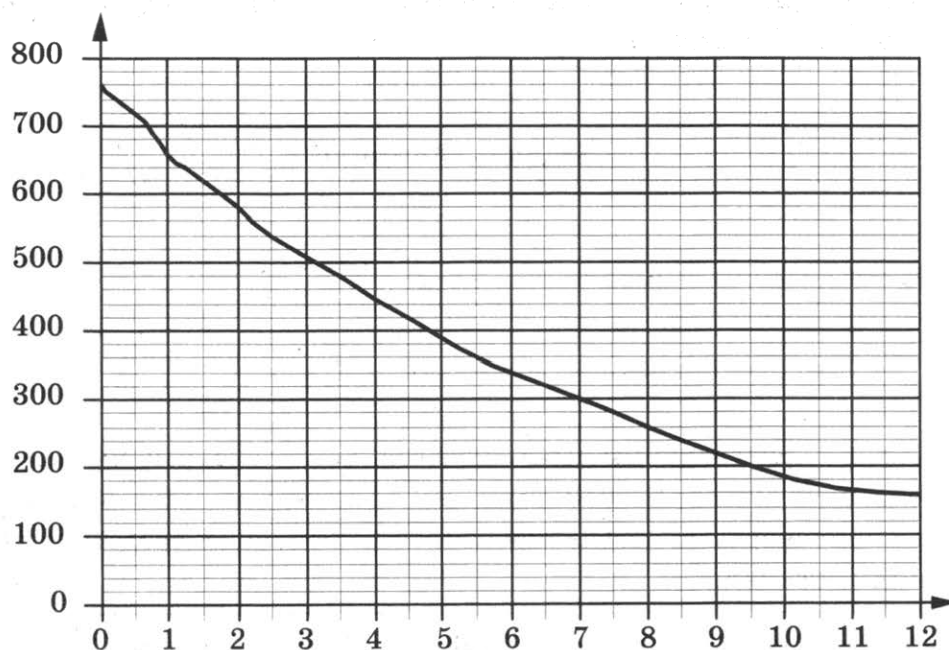
4

4. Найдите значение выражения  $\sqrt{8} \cdot \sqrt{2} + 3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

5

5. На графике изображена зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. По горизонтали указана высота над уровнем моря в километрах, по вертикали — атмосферное давление в миллиметрах ртутного столба. Определите по графику, на какой высоте атмосферное давление равно 480 миллиметров ртутного столба. Ответ дайте в километрах.



Ответ: \_\_\_\_\_

6

6. Решите уравнение  $4x^2 - 15x + 9 = 0$ .

Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ: \_\_\_\_\_

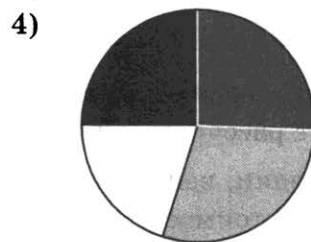
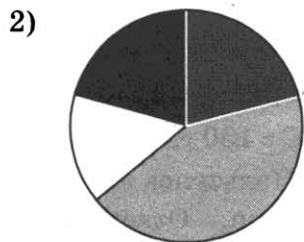
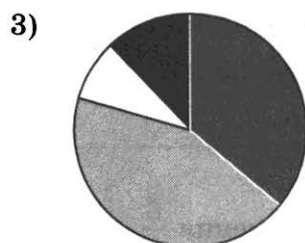
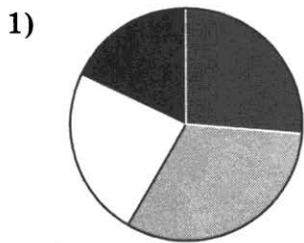
7

7. Плата за телефон составляет 350 рублей в месяц. В следующем году она увеличится на 12%. Сколько рублей придётся платить ежемесячно за телефон в следующем году?

Ответ: \_\_\_\_\_

8

8. Какая из следующих круговых диаграмм показывает распределение оценок за контрольную работу по математике в 9 классе, если пятёрки составляют примерно 27%, четвёрки — примерно 33%, тройки — примерно 23% и двойки — примерно 17%?



- тройки
- пятерки
- двойки
- четверки

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_

9. В магазине канцтоваров продается 132 ручки: 34 красные, 39 зелёных, 5 фиолетовых, остальные синие и чёрные, их поровну. Найдите вероятность того, что случайно выбранная в этом магазине ручка будет зелёной или чёрной.

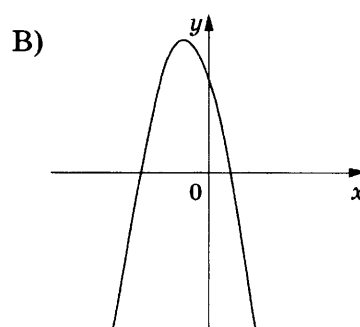
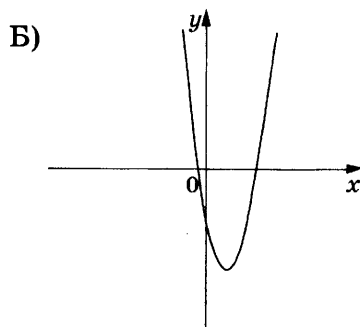
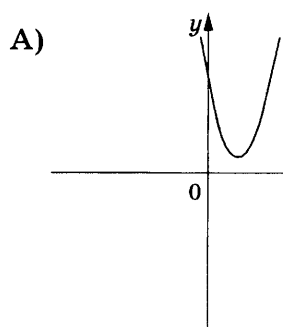
	9
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

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

А	Б	В	10

**ГРАФИКИ**



**КОЭФФИЦИЕНТЫ**

- 1)  $a < 0, c > 0$       2)  $a > 0, c < 0$       3)  $a > 0, c > 0$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ: 

А	Б	В

11

11. Дана арифметическая прогрессия  $(a_n)$ , для которой  $a_{10} = -10$ ,  $a_{16} = -19$ .  
Найдите разность прогрессии.

Ответ: \_\_\_\_\_

12

12. Найдите значение выражения  $\frac{6}{x} - \frac{3}{2x}$  при  $x = -1,8$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

13

13. В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси (в рублях) длительностью более 5 минут рассчитывается по формуле  $C = 150 + 11(t - 5)$ , где  $t$  — длительность поездки, выраженная в минутах. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость 8-минутной поездки. Ответ дайте в рублях.

Ответ: \_\_\_\_\_

14

14. Укажите решение неравенства

$$-9 - 6x < 9x + 9.$$

- 1)  $(-\infty; -1,2)$     2)  $(-1,2; +\infty)$     3)  $(0; +\infty)$     4)  $(-\infty; 0)$

Ответ: .

**Модуль «Геометрия»**

15

15. Какое наименьшее количество кафельных плиток квадратной формы со стороной 20 см потребуется, чтобы облицевать ими стену, имеющую форму прямоугольника со сторонами 5 м и 2,6 м? (Плитки укладываются встык, без зазоров.)

Ответ: \_\_\_\_\_

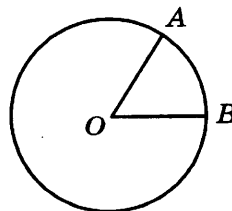
16

16. Медиана равностороннего треугольника равна  $12\sqrt{3}$ . Найдите его сторону.

Ответ: \_\_\_\_\_

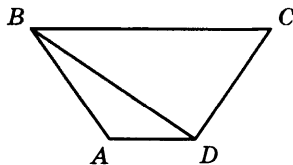
17

17. На окружности с центром  $O$  отмечены точки  $A$  и  $B$  так, что  $\angle AOB = 80^\circ$ . Длина меньшей дуги  $AB$  равна 58. Найдите длину большей дуги  $AB$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

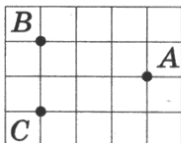
18. В трапеции  $ABCD$  известно, что  $AB = CD$ ,  $\angle BDA = 30^\circ$  и  $\angle BDC = 110^\circ$ . Найдите угол  $ABD$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_

 18

19. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  отмечены три точки:  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Найдите расстояние от точки  $A$  до середины отрезка  $BC$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

 19

20. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Через заданную точку плоскости можно провести единственную прямую.
- 2) Серединные перпендикуляры к сторонам треугольника пересекаются в точке, являющейся центром окружности, описанной около треугольника.
- 3) Если в параллелограмме две соседние стороны равны, то такой параллелограмм является ромбом.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: \_\_\_\_\_

 20

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

## Часть 2

**Для выполнения 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  $\frac{-11}{(x-2)^2 - 3} \geq 0$ .

22. Свежие фрукты содержат 93% воды, а высушенные — 16%. Сколько требуется свежих фруктов для приготовления 21 кг высушенных фруктов?
23. Постройте график функции  $y = x^2 - |4x + 5|$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно три общие точки.

**Модуль «Геометрия»**

24. Углы  $B$  и  $C$  треугольника  $ABC$  равны соответственно  $63^\circ$  и  $87^\circ$ . Найдите  $BC$ , если радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , равен 11.
25. На средней линии трапеции  $ABCD$  с основаниями  $AD$  и  $BC$  выбрали произвольную точку  $E$ . Докажите, что сумма площадей треугольников  $BEC$  и  $AED$  равна половине площади трапеции.
26. В треугольнике  $ABC$  биссектриса  $BE$  и медиана  $AD$  перпендикулярны и имеют одинаковую длину, равную 208. Найдите стороны треугольника  $ABC$ .

# ВАРИАНТ 12

## Часть 1

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

### Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения  $6,4 - 7 \cdot (-3,3)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

<input type="text"/>	1
----------------------	---

2. На рулоне обоев написано, что длина полотна обоев находится в пределах  $10 \pm 0,02$  м. Какую длину не может иметь полотно при этом условии?

1) 10 м 1 см

3) 9 м 98 см

2) 10 м 99 см

4) 10 м 02 см

Ответ: .

<input type="text"/>	2
----------------------	---

3. Между какими целыми числами заключено число  $\frac{230}{19}$ ?

1) 11 и 12

2) 12 и 13

3) 13 и 14

4) 14 и 15

Ответ: .

<input type="text"/>	3
----------------------	---

4. Найдите значение выражения  $\sqrt{8 \cdot 75} \cdot \sqrt{6}$ .

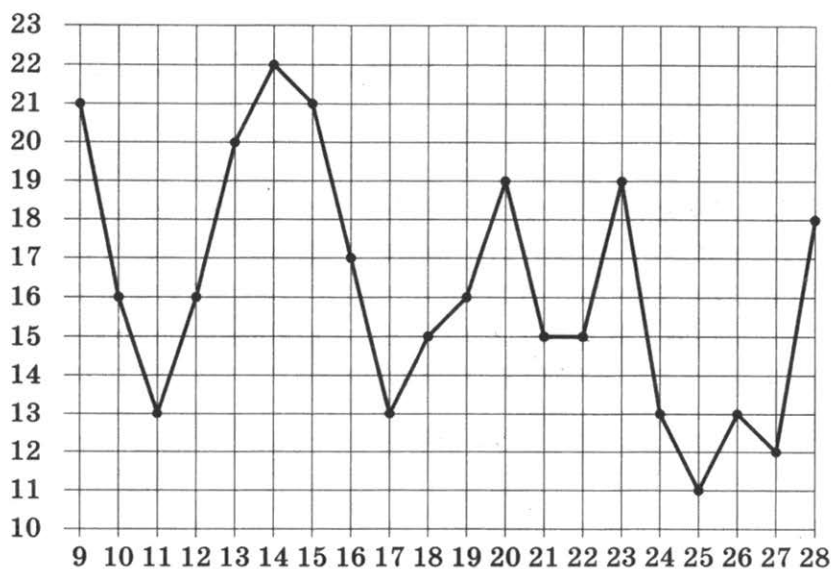
Ответ: \_\_\_\_\_

<input type="text"/>	4
----------------------	---

5. На рисунке жирными точками показана среднесуточная температура воздуха в Калининграде с 9 по 28 апреля 2018 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку разность между наибольшей и наименьшей

<input type="text"/>	5
----------------------	---

среднесуточными температурами в Калининграде за данный период. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: \_\_\_\_\_

6

6. Решите уравнение  $(-2x + 1)(-2x - 7) = 0$ .

Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ: \_\_\_\_\_

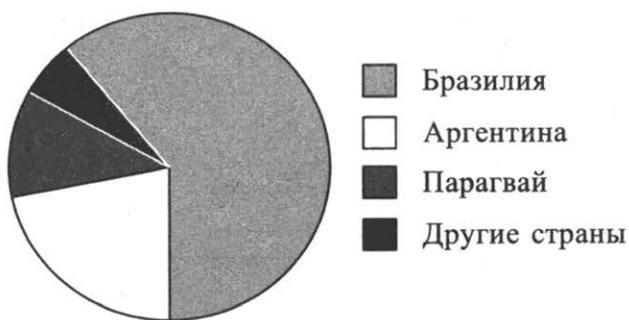
7

7. Площадь земель крестьянского хозяйства, отведённая под посадку сельскохозяйственных культур, составляет 49 гектаров и распределена между зерновыми культурами и картофелем в отношении 2:5. Сколько гектаров занимает картофель?

Ответ: \_\_\_\_\_

8

8. На диаграмме представлено распределение количества пользователей некоторой социальной сети по странам мира. Всего в этой социальной сети 12 миллионов пользователей.



Какие из следующих утверждений **неверны**?

- 1) Пользователей из Аргентины больше, чем пользователей из Латвии.
- 2) Пользователей из Бразилии больше, чем пользователей из Аргентины и Парагвая, вместе взятых.

3) Пользователей из Аргентины больше 3 миллионов.

4) Примерно три четверти общего числа пользователей — из Бразилии.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: \_\_\_\_\_

9. В среднем из каждых 60 поступивших в продажу аккумуляторов 51 аккумулятор заряжен. Найдите вероятность того, что выбранный в магазине наудачу аккумулятор не заряжен.

<input type="text"/>	9
----------------------	---

Ответ: \_\_\_\_\_

10. Установите соответствие между функциями и их графиками.

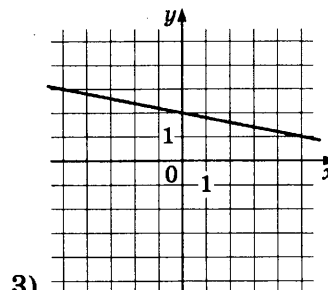
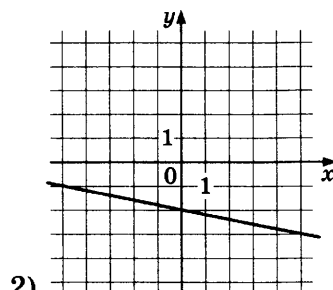
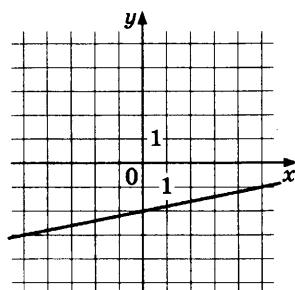
ФУНКЦИИ

А)  $y = \frac{1}{5}x - 2$

Б)  $y = -\frac{1}{5}x + 2$

В)  $y = -\frac{1}{5}x - 2$

ГРАФИКИ



А	Б	В	10
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ: 

А	Б	В
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

11. Последовательность  $(a_n)$  задана формулой  $a_n = \frac{85}{n+1}$ . Сколько членов этой последовательности больше 8?

<input type="text"/>	11
----------------------	----

Ответ: \_\_\_\_\_

12. Найдите значение выражения  $\frac{8a}{9c} - \frac{64a^2 + 81c^2}{72ac} + \frac{9c - 64a}{8a}$  при  $a = 78$ ,  $c = 21$ .

<input type="text"/>	12
----------------------	----

Ответ: \_\_\_\_\_

13. Энергия заряженного конденсатора  $W$  в Джоулях (Дж) вычисляется по формуле  $W = \frac{CU^2}{2}$ , где  $C$  — ёмкость конденсатора в Фарадах (Ф), а  $U$  — разность потенциалов на обкладках конденсатора в Вольтах (В).

<input type="text"/>	13
----------------------	----



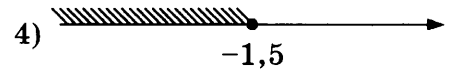
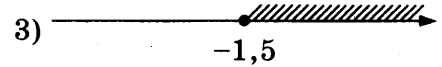
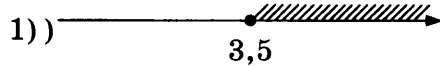
Найдите энергию конденсатора (в Дж) ёмкостью  $10^{-4}$  Ф, если разность потенциалов на обкладках конденсатора равна 10 В.

Ответ: \_\_\_\_\_

14

14. Укажите решение неравенства

$$4x + 5 \geq 6x - 2.$$



Ответ: .

**Модуль «Геометрия»**

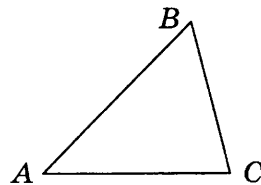
15

15. Две сосны растут на расстоянии 15 м одна от другой. Высота одной сосны 30 м, а другой — 22 м. Найдите расстояние (в метрах) между их верхушками.

Ответ: \_\_\_\_\_

16

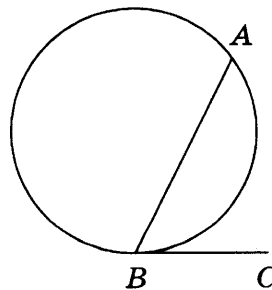
16. В треугольнике  $ABC$  угол  $A$  равен  $45^\circ$ , угол  $B$  равен  $60^\circ$ ,  $BC = 3\sqrt{6}$ . Найдите  $AC$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

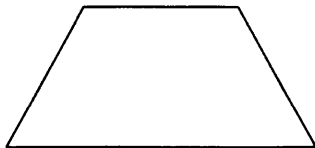
17

17. На окружности отмечены точки  $A$  и  $B$  так, что меньшая дуга  $AB$  равна  $152^\circ$ . Прямая  $BC$  касается окружности в точке  $B$  так, что угол  $ABC$  острый. Найдите угол  $ABC$ . Ответ дайте в градусах.



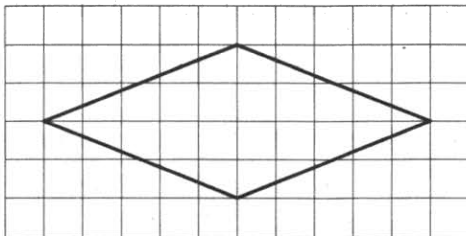
Ответ: \_\_\_\_\_

18. Сумма двух углов равнобедренной трапеции равна  $196^\circ$ . Найдите меньший угол этой трапеции. Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_

19. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён ромб. Найдите площадь этого ромба.



Ответ: \_\_\_\_\_

20. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Все прямоугольные треугольники подобны.
- 2) Через заданную точку плоскости можно провести только одну прямую.
- 3) Все диаметры окружностей равны между собой.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

## Часть 2

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

### Модуль «Алгебра»

21. Решите уравнение  $(x+2)^4 + (x+2)^2 - 12 = 0$ .
22. Первая труба пропускает на 5 литров воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар объёмом 200 литров она заполняет на 2 минуты дольше, чем вторая труба?

<input type="text"/>	18
----------------------	----

<input type="text"/>	19
----------------------	----

<input type="text"/>	20
----------------------	----

23. Постройте график функции

$$y = 3 - \frac{x+5}{x^2+5x}.$$

Определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  не имеет с графиком общих точек.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Модуль «Геометрия»**

24. Высота  $AH$  ромба  $ABCD$  делит сторону  $CD$  на отрезки  $DH = 24$  и  $CH = 2$ . Найдите высоту ромба.
25. Окружности с центрами в точках  $M$  и  $N$  пересекаются в точках  $S$  и  $T$ , причём точки  $M$  и  $N$  лежат по одну сторону от прямой  $ST$ . Докажите, что прямые  $MN$  и  $ST$  перпендикулярны.
26. Углы при одном из оснований трапеции равны  $47^\circ$  и  $43^\circ$ , а отрезки, соединяющие середины противоположных сторон трапеции, равны 16 и 14. Найдите основания трапеции.

# ВАРИАНТ 13

## Часть 1

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

### Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения  $-3 \cdot (-3,9) - 9,6$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

	1
--	---

2. На рулоне обоев написано, что длина полотна обоев находится в пределах  $10 \pm 0,03$  м. Какую длину может иметь полотно при этом условии?

- 1) 9,96 м                                  3) 9,98 м  
2) 10,1 м                                  4) 10,04 м

Ответ:  .

	2
--	---

3. Между какими целыми числами заключено число  $\frac{124}{15}$  ?

- 1) 8 и 9                  2) 9 и 10                  3) 10 и 11                  4) 11 и 12

Ответ:  .

	3
--	---

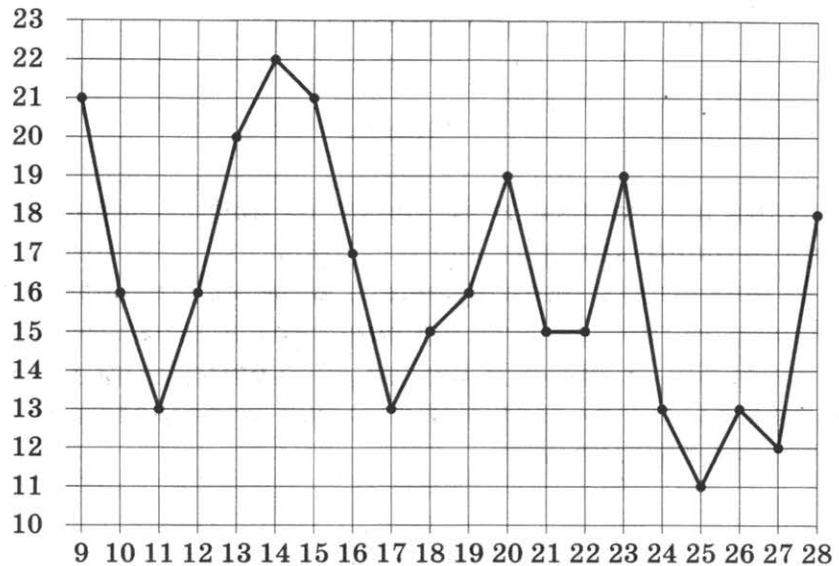
4. Найдите значение выражения  $\sqrt{18 \cdot 80} \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{5}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

	4
--	---

5. На рисунке жирными точками показана среднесуточная температура воздуха в Калининграде с 9 по 28 апреля 2018 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку наибольшую среднесуточную температуру в Калининграде за данный период. Ответ дайте в градусах Цельсия.

	5
--	---



Ответ: \_\_\_\_\_

6

6. Решите уравнение  $(5x - 2)(-x + 3) = 0$ .

Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ: \_\_\_\_\_

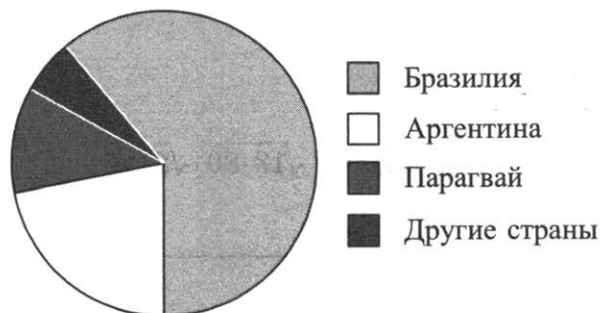
7

7. Площадь земель крестьянского хозяйства, отведённая под посадку сельскохозяйственных культур, составляет 63 гектара и распределена между зерновыми и бахчевыми культурами в отношении 4:5. Сколько гектаров занимают бахчевые культуры?

Ответ: \_\_\_\_\_

8

8. На диаграмме представлено распределение количества пользователей некоторой социальной сети по странам мира. Всего в этой социальной сети 12 миллионов пользователей.



Какие из следующих утверждений неверны?

- 1) Пользователей из Аргентины меньше, чем пользователей из Казахстана.
- 2) Пользователей из Бразилии примерно вдвое больше, чем пользователей из Аргентины.

3) Примерно треть пользователей — не из Бразилии.

4) Пользователей из Аргентины и Белоруссии более 2 миллионов человек.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: \_\_\_\_\_

9. В среднем из каждых 50 поступивших в продажу аккумуляторов 49 аккумуляторов заряжены. Найдите вероятность того, что выбранный в магазине наудачу аккумулятор не заряжен.

<input type="text"/>	9
----------------------	---

Ответ: \_\_\_\_\_

10. Установите соответствие между функциями и их графиками.

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	10
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	

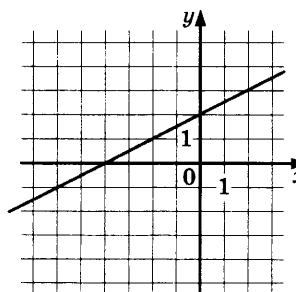
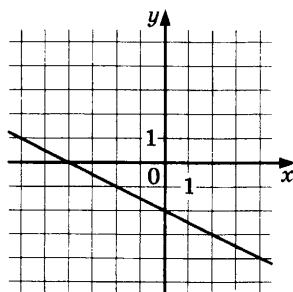
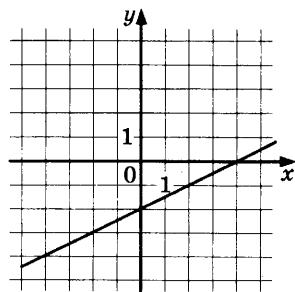
**ФУНКЦИИ**

А)  $y = -\frac{1}{2}x - 2$

Б)  $y = \frac{1}{2}x + 2$

В)  $y = \frac{1}{2}x - 2$

**ГРАФИКИ**



1)

2)

3)

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ: 

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

11. Последовательность  $(a_n)$  задана формулой  $a_n = \frac{62}{n+1}$ . Сколько членов этой последовательности больше 3?

<input type="text"/>	11
----------------------	----

Ответ: \_\_\_\_\_

12. Найдите значение выражения  $\frac{5a}{8c} - \frac{25a^2 + 64c^2}{40ac} + \frac{8c - 25a}{5a}$  при  $a = 87$ ,  $c = 51$ .

<input type="text"/>	12
----------------------	----

Ответ: \_\_\_\_\_

13

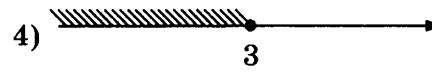
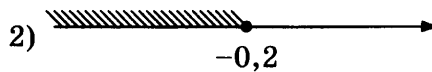
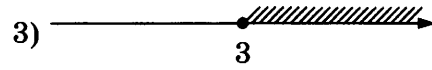
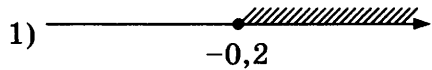
13. Энергия заряженного конденсатора  $W$  в Джоулях (Дж) вычисляется по формуле  $W = \frac{CU^2}{2}$ , где  $C$  — ёмкость конденсатора в Фарадах (Ф), а  $U$  — разность потенциалов на обкладках конденсатора в Вольтах (В). Найдите энергию конденсатора (в Дж) ёмкостью  $10^{-4}$  Ф, если разность потенциалов на обкладках конденсатора равна 80 В.

Ответ: \_\_\_\_\_

14

14. Укажите решение неравенства

$$x + 4 \geq 4x - 5.$$



Ответ: .

**Модуль «Геометрия»**

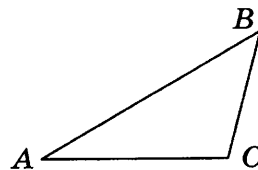
15

15. Две сосны растут на расстоянии 20 м одна от другой. Высота одной сосны 27 м, а другой — 12 м. Найдите расстояние (в метрах) между их верхушками.

Ответ: \_\_\_\_\_

16

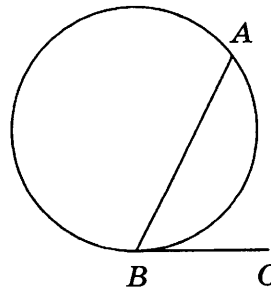
16. В треугольнике  $ABC$  угол  $A$  равен  $30^\circ$ , угол  $B$  равен  $45^\circ$ ,  $BC = 8\sqrt{2}$ . Найдите  $AC$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

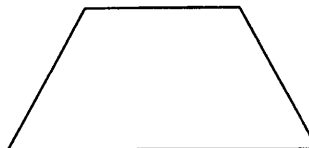
17

17. На окружности отмечены точки  $A$  и  $B$  так, что меньшая дуга  $AB$  равна  $168^\circ$ . Прямая  $BC$  касается окружности в точке  $B$  так, что угол  $ABC$  острый. Найдите угол  $ABC$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_

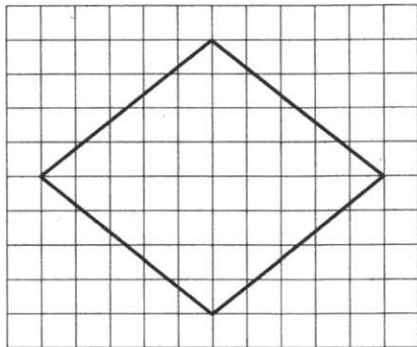
18. Сумма двух углов равнобедренной трапеции равна  $178^\circ$ . Найдите больший угол этой трапеции. Ответ дайте в градусах.



<input type="text"/>	18
----------------------	----

Ответ: \_\_\_\_\_

19. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён ромб. Найдите площадь этого ромба.



<input type="text"/>	19
----------------------	----

Ответ: \_\_\_\_\_

20. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Касательная к окружности параллельна радиусу, проведённому в точку касания.
- 2) Любой прямоугольник можно вписать в окружность.
- 3) Внешний угол треугольника равен сумме его внутренних углов.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_

<input type="text"/>	20
----------------------	----

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

## Часть 2

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

### Модуль «Алгебра»

21. Решите уравнение  $(x-3)^4 - 3(x-3)^2 - 10 = 0$ .



22. Первая труба пропускает на 15 литров воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар объёмом 100 литров она заполняет на 6 минут дольше, чем вторая труба?

23. Постройте график функции

$$y = -5 - \frac{x-2}{x^2-2x}.$$

Определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  не имеет с графиком общих точек.

<b>Модуль «Геометрия»</b>
---------------------------

24. Высота  $AH$  ромба  $ABCD$  делит сторону  $CD$  на отрезки  $DH = 12$  и  $CH = 1$ . Найдите высоту ромба.
25. Окружности с центрами в точках  $E$  и  $F$  пересекаются в точках  $C$  и  $D$ , причём точки  $E$  и  $F$  лежат по одну сторону от прямой  $CD$ . Докажите, что прямые  $CD$  и  $EF$  перпендикулярны.
26. Углы при одном из оснований трапеции равны  $80^\circ$  и  $10^\circ$ , а отрезки, соединяющие середины противоположных сторон трапеции, равны 20 и 17. Найдите основания трапеции.

# ВАРИАНТ 14

## 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 пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

### Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения  $-13 \cdot (-9,3) - 7,8$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

<input type="text"/>	1
----------------------	---

2. На рулоне обоев написано, что длина полотна обоев отличается от номинальной не более чем на 1%. Номинальная длина полотна равна 10 м. Какую длину не может иметь полотно при этом условии?

- 1) 10 м 90 см                      3) 9 м 95 см  
2) 10 м 9 см                      4) 10 м 10 см

Ответ: .

<input type="text"/>	2
----------------------	---

3. Между какими целыми числами заключено число  $\frac{131}{12}$ ?

- 1) 10 и 11              2) 11 и 12              3) 12 и 13              4) 13 и 14

Ответ: .

<input type="text"/>	3
----------------------	---

4. Найдите значение выражения  $\sqrt{80 \cdot 40} \cdot \sqrt{2}$ .

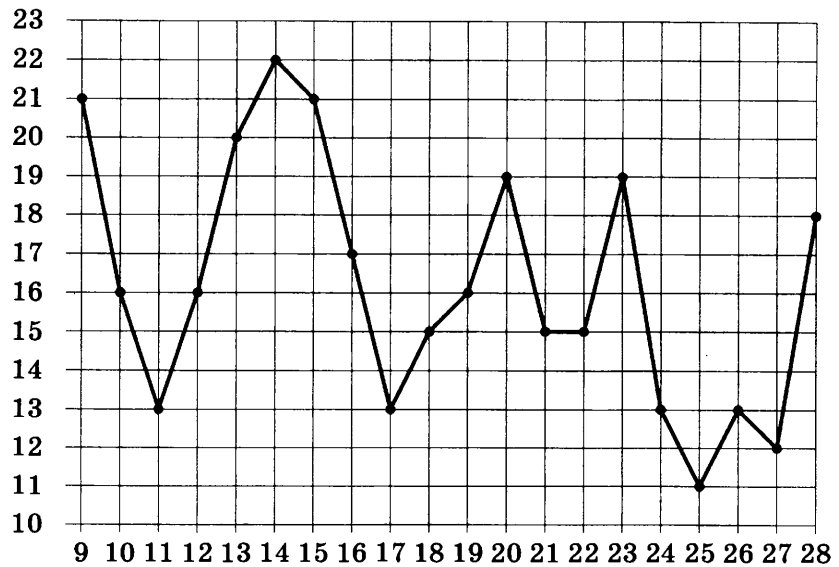
Ответ: \_\_\_\_\_

<input type="text"/>	4
----------------------	---

5. На рисунке жирными точками показана среднесуточная температура воздуха в Калининграде с 9 по 28 апреля 2018 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Оп-

<input type="text"/>	5
----------------------	---

ределите по рисунку, сколько дней из данного периода среднесуточная температура в Калининграде была больше 16 градусов Цельсия.



Ответ: \_\_\_\_\_

6

6. Решите уравнение  $(x - 6)(4x - 6) = 0$ .

Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ: \_\_\_\_\_

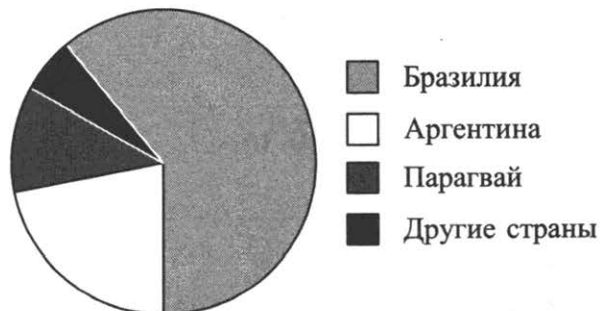
7

7. Площадь земель крестьянского хозяйства, отведённая под посадку сельскохозяйственных культур, составляет 36 гектаров и распределена между зерновыми и овощными культурами в отношении 2:7. Сколько гектаров занимают овощные культуры?

Ответ: \_\_\_\_\_

8

8. На диаграмме представлено распределение количества пользователей некоторой социальной сети по странам мира. Всего в этой социальной сети 12 миллионов пользователей.



Какие из следующих утверждений **неверны**?

1) Пользователей из Аргентины больше, чем пользователей из Литвы.

- 2) Пользователей из Аргентины больше трети общего числа пользователей.
- 3) Пользователей из Парагвая больше 3 миллионов.
- 4) Пользователей из Бразилии больше, чем из всех остальных стран, вместе взятых.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: \_\_\_\_\_

9. В среднем из каждых 60 поступивших в продажу аккумуляторов 57 аккумуляторов заряжены. Найдите вероятность того, что выбранный в магазине наудачу аккумулятор не заряжен.

	9
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

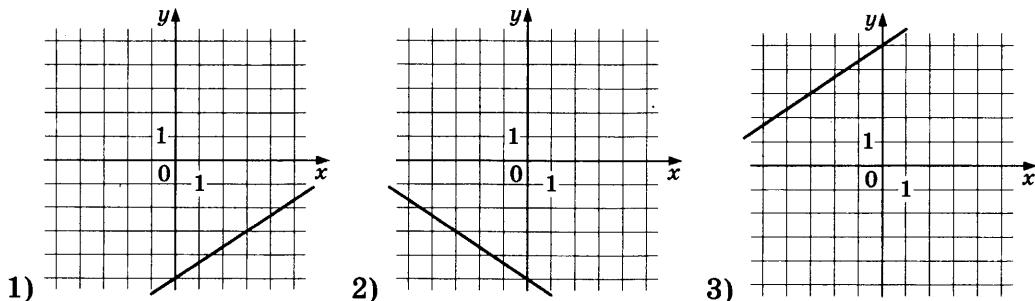
10. Установите соответствие между функциями и их графиками.

А   Б   В	10

**ФУНКЦИИ**

А)  $y = -\frac{2}{3}x - 5$       Б)  $y = \frac{2}{3}x + 5$       В)  $y = \frac{2}{3}x - 5$

**ГРАФИКИ**



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ: 

А	Б	В

11. Последовательность  $(a_n)$  задана формулой  $a_n = \frac{99}{n+1}$ . Сколько членов этой последовательности больше 5?

	11
--	----

Ответ: \_\_\_\_\_

12. Найдите значение выражения  $\frac{7a}{2c} - \frac{49a^2 + 4c^2}{14ac} + \frac{2c - 49a}{7a}$  при  $a = 80, c = 32$ .

	12
--	----

Ответ: \_\_\_\_\_

13

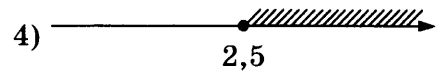
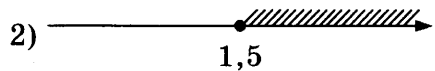
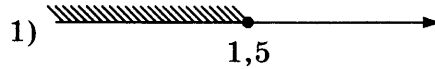
13. Энергия заряженного конденсатора  $W$  в Джоулях (Дж) вычисляется по формуле  $W = \frac{CU^2}{2}$ , где  $C$  — ёмкость конденсатора в Фарадах (Ф), а  $U$  — разность потенциалов на обкладках конденсатора в Вольтах (В). Найдите энергию конденсатора (в Дж) ёмкостью  $10^{-4}$  Ф, если разность потенциалов на обкладках конденсатора равна 60 В.

Ответ: \_\_\_\_\_

14

14. Укажите решение неравенства

$$2 + x \leq 5x - 8.$$



Ответ: .

**Модуль «Геометрия»**

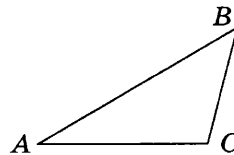
15

15. Две сосны растут на расстоянии 24 м одна от другой. Высота одной сосны 30 м, а другой — 12 м. Найдите расстояние (в метрах) между их вершинами.

Ответ: \_\_\_\_\_

16

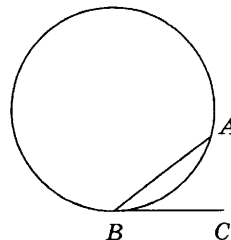
16. В треугольнике  $ABC$  угол  $A$  равен  $30^\circ$ , угол  $B$  равен  $45^\circ$ ,  $BC = 10\sqrt{2}$ . Найдите  $AC$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

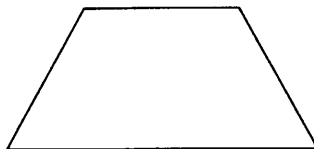
17

17. На окружности отмечены точки  $A$  и  $B$  так, что меньшая дуга  $AB$  равна  $72^\circ$ . Прямая  $BC$  касается окружности в точке  $B$  так, что угол  $ABC$  острый. Найдите угол  $ABC$ . Ответ дайте в градусах.



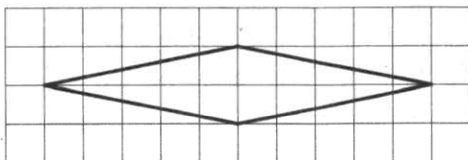
Ответ: \_\_\_\_\_

18. Сумма двух углов равнобедренной трапеции равна  $218^\circ$ . Найдите меньший угол этой трапеции. Ответ дайте в градусах.

 18

Ответ: \_\_\_\_\_

19. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён ромб. Найдите площадь этого ромба.

 19

Ответ: \_\_\_\_\_

20. Какое из следующих утверждений верно?

 20

- 1) Диагонали трапеции пересекаются и делятся точкой пересечения пополам.
- 2) Площадь параллелограмма равна половине произведения его диагоналей.
- 3) Вписанный угол, опирающийся на диаметр окружности, прямой.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

## Часть 2

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

### Модуль «Алгебра»

21. Решите уравнение  $(x+3)^4 + 2(x+3)^2 - 8 = 0$ .
22. Первая труба пропускает на 6 литров воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар объёмом 140 литров она заполняет на 3 минуты дольше, чем вторая труба?
23. Постройте график функции

$$y = -2 - \frac{x+4}{x^2+4x}$$

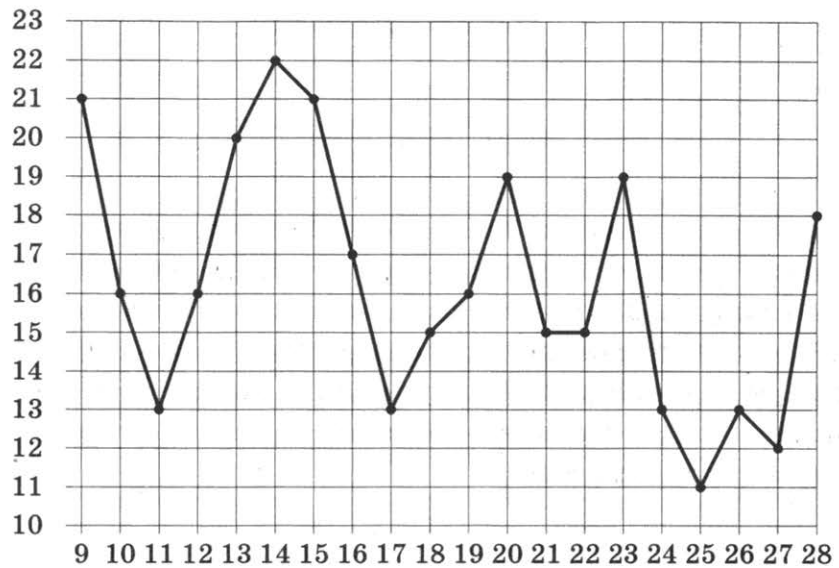
Определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  не имеет с графиком общих точек.

**Модуль «Геометрия»**

24. Высота  $AH$  ромба  $ABCD$  делит сторону  $CD$  на отрезки  $DH = 24$  и  $CH = 1$ . Найдите высоту ромба.
25. Окружности с центрами в точках  $I$  и  $J$  пересекаются в точках  $A$  и  $B$ , причём точки  $I$  и  $J$  лежат по одну сторону от прямой  $AB$ . Докажите, что прямые  $AB$  и  $IJ$  перпендикулярны.
26. Углы при одном из оснований трапеции равны  $39^\circ$  и  $51^\circ$ , а отрезки, соединяющие середины противоположных сторон трапеции, равны 19 и 17. Найдите основания трапеции.







Ответ: \_\_\_\_\_

6

6. Решите уравнение  $(5x + 2)(-x - 4) = 0$ .

Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

Ответ: \_\_\_\_\_

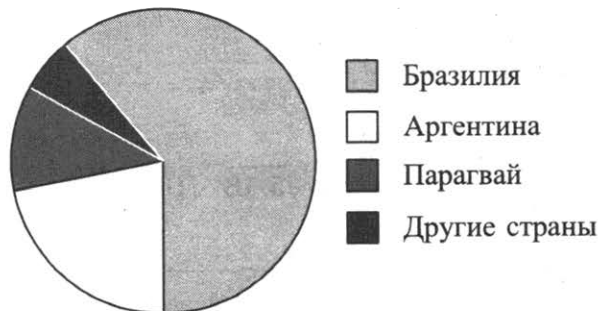
7

7. Площадь земель крестьянского хозяйства, отведённая под посадку сельскохозяйственных культур, составляет 42 гектара и распределена между зерновыми и техническими культурами в отношении 3:4. Сколько гектаров занимают технические культуры?

Ответ: \_\_\_\_\_

8

8. На диаграмме представлено распределение количества пользователей некоторой социальной сети по странам мира. Всего в этой социальной сети 9 миллионов пользователей.



Какие из следующих утверждений неверны?

- 1) Пользователей из Парагвая больше, чем пользователей из Бразилии.
- 2) Пользователей из Аргентины меньше трети общего числа пользователей.
- 3) Пользователей из Парагвая больше, чем пользователей из Дании.

4) Пользователей из Бразилии меньше 4 миллионов.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: \_\_\_\_\_

9. В среднем из каждых 50 поступивших в продажу аккумуляторов 47 аккумуляторов заряжены. Найдите вероятность того, что выбранный в магазине наудачу аккумулятор не заряжен.

	9
--	---

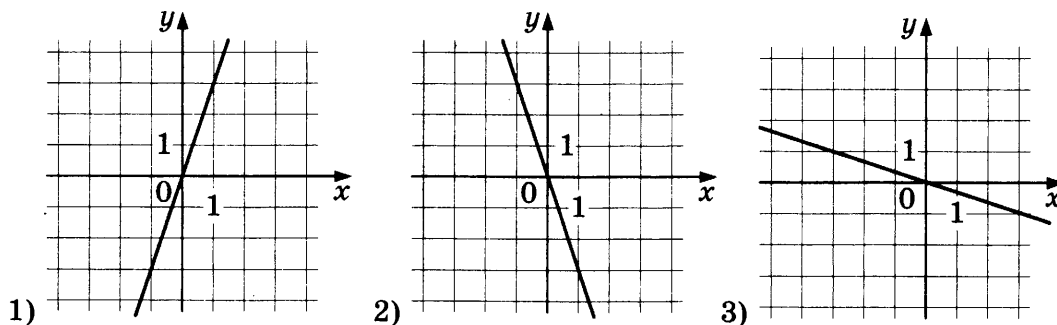
Ответ: \_\_\_\_\_

10. Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

- А)  $y = -3x$       Б)  $y = 3x$       В)  $y = -\frac{1}{3}x$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ: 

А	Б	В

А	Б	В	10

11. Последовательность  $(a_n)$  задана формулой  $a_n = \frac{74}{n+1}$ . Сколько членов этой последовательности больше 9?

	11
--	----

Ответ: \_\_\_\_\_

12. Найдите значение выражения  $\frac{2a}{9c} - \frac{4a^2 + 81c^2}{18ac} + \frac{9c - 4a}{2a}$  при  $a = 81, c = 82$ .

	12
--	----

Ответ: \_\_\_\_\_

13. Энергия заряженного конденсатора  $W$  в Джоулях (Дж) вычисляется по формуле  $W = \frac{CU^2}{2}$ , где  $C$  — ёмкость конденсатора в Фарадах (Ф), а  $U$  — разность потенциалов на обкладках конденсатора в Вольтах (В). Найдите энергию конденсатора (в Дж) ёмкостью  $10^{-4}$  Ф, если разность потенциалов на обкладках конденсатора равна 40 В.

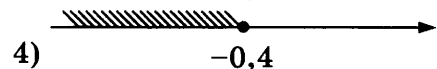
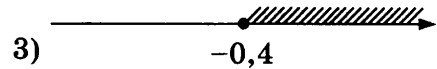
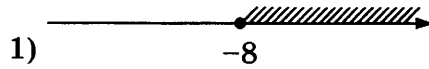
	13
--	----

Ответ: \_\_\_\_\_

14

14. Укажите решение неравенства

$$-2x + 5 \leq -3x - 3.$$

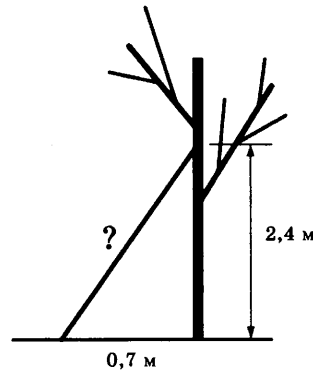


Ответ: .

**Модуль «Геометрия»**

15

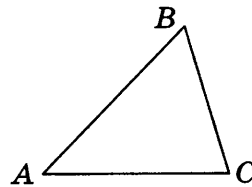
15. Найдите длину лестницы, которую прислонили к дереву, если её верхний конец находится на высоте 2,4 м над землёй, а нижний отстоит от ствола дерева на 0,7 м. Ответ дайте в метрах.



Ответ: \_\_\_\_\_

16

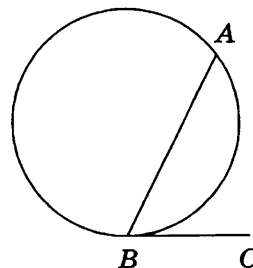
16. В треугольнике  $ABC$  угол  $A$  равен  $45^\circ$ , угол  $B$  равен  $60^\circ$ ,  $BC = 6\sqrt{6}$ . Найдите  $AC$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

17

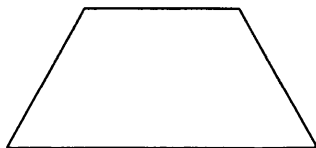
17. На окружности отмечены точки  $A$  и  $B$  так, что меньшая дуга  $AB$  равна  $134^\circ$ . Прямая  $BC$  касается окружности в точке  $B$  так, что угол  $ABC$  острый. Найдите угол  $ABC$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_

18. Сумма двух углов равнобедренной трапеции равна  $220^\circ$ . Найдите меньший угол этой трапеции. Ответ дайте в градусах.

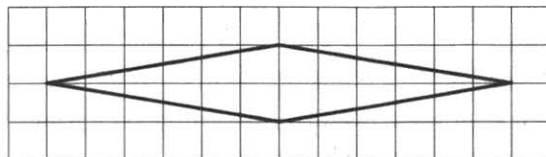
<input type="text"/>	18
----------------------	----



Ответ: \_\_\_\_\_

19. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён ромб. Найдите площадь этого ромба.

<input type="text"/>	19
----------------------	----



Ответ: \_\_\_\_\_

20. Какое из следующих утверждений верно?

<input type="text"/>	20
----------------------	----

- 1) Если в параллелограмме диагонали равны и перпендикулярны, то этот параллелограмм является квадратом.
- 2) Смежные углы всегда равны.
- 3) Каждая из биссектрис равнобедренного треугольника является его высотой.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

## Часть 2

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

### Модуль «Алгебра»

21. Решите уравнение  $(x-4)^4 - 4(x-4)^2 - 21 = 0$ .

22. Первая труба пропускает на 3 литра воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар объёмом 260 литров она заполняет на 6 минут дольше, чем вторая труба?

23. Постройте график функции

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

Определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  не имеет с графиком общих точек.

**Модуль «Геометрия»**

24. Высота  $AH$  ромба  $ABCD$  делит сторону  $CD$  на отрезки  $DH = 15$  и  $CH = 2$ . Найдите высоту ромба.
25. Окружности с центрами в точках  $E$  и  $F$  пересекаются в точках  $C$  и  $D$ , причём точки  $E$  и  $F$  лежат по одну сторону от прямой  $CD$ . Докажите, что прямые  $CD$  и  $EF$  перпендикулярны.
26. Углы при одном из оснований трапеции равны  $77^\circ$  и  $13^\circ$ , а отрезки, соединяющие середины противоположных сторон трапеции, равны 11 и 10. Найдите основания трапеции.

# ВАРИАНТ 16

## Часть 1

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

### Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения  $-4 \cdot (-6,2) - 8,4$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

<input type="text"/>	1
----------------------	---

2. На рулоне обоев написано, что длина полотна обоев отличается от номинальной не более чем на 2%. Номинальная длина полотна равна 10 м. Какую длину может иметь полотно при этом условии?

- 1) 9 м 76 см                                      3) 10 м 70 см  
2) 10 м 21 см                                    4) 9 м 87 см

Ответ: .

<input type="text"/>	2
----------------------	---

3. Между какими целыми числами заключено число  $\frac{172}{15}$ ?

- 1) 9 и 10                      2) 10 и 11                      3) 11 и 12                      4) 12 и 13

Ответ: .

<input type="text"/>	3
----------------------	---

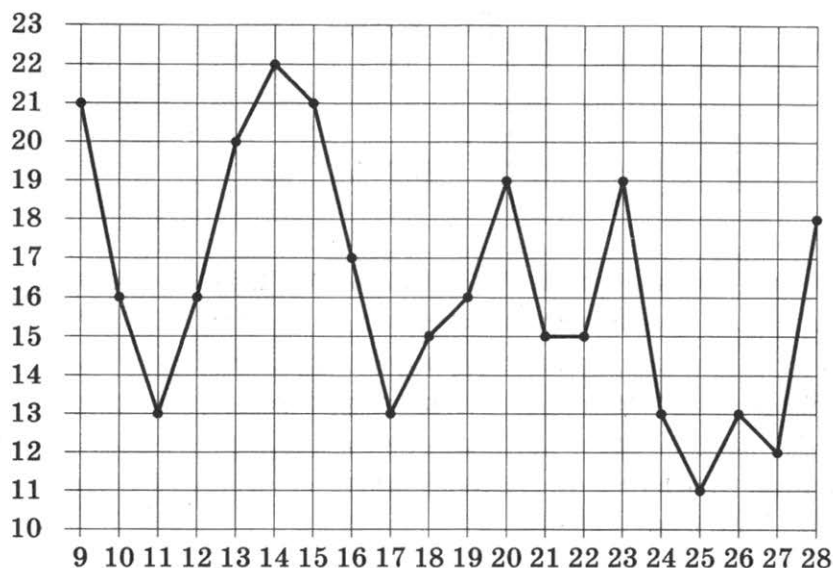
4. Найдите значение выражения  $\sqrt{12 \cdot 20} \cdot \sqrt{60}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

<input type="text"/>	4
----------------------	---

5. На рисунке жирными точками показана среднесуточная температура воздуха в Калининграде с 9 по 28 апреля 2018 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, какого числа из данного периода среднесуточная температура в Калининграде была наибольшей.

<input type="text"/>	5
----------------------	---



Ответ: \_\_\_\_\_

6

6. Решите уравнение  $(x-6)(-5x-9)=0$ .

Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ: \_\_\_\_\_

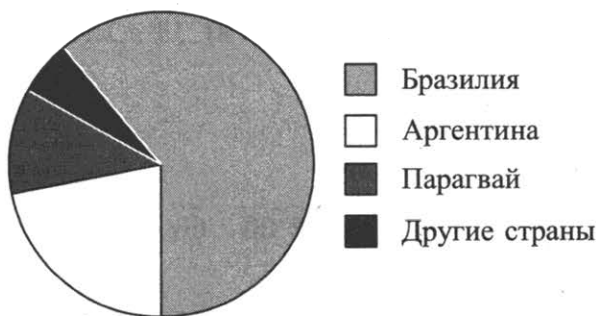
7

7. Площадь земель крестьянского хозяйства, отведённая под посадку сельскохозяйственных культур, составляет 24 гектара и распределена между зерновыми и овощными культурами в отношении 5:3. Сколько гектаров занимают зерновые культуры?

Ответ: \_\_\_\_\_

8

8. На диаграмме представлено распределение количества пользователей некоторой социальной сети по странам мира. Всего в этой социальной сети 9 миллионов пользователей.



Какие из следующих утверждений **неверны**?

- 1) Пользователей из Бразилии больше, чем пользователей из Аргентины.
- 2) Больше трети пользователей сети — из Аргентины.
- 3) Пользователей из Парагвая больше, чем пользователей из Аргентины.

4) Пользователей из Бразилии больше 4 миллионов.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: \_\_\_\_\_

9. В среднем из каждых 50 поступивших в продажу аккумуляторов 48 аккумуляторов заряжены. Найдите вероятность того, что выбранный в магазине наудачу аккумулятор не заряжен.

	9
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

10. Установите соответствие между функциями и их графиками.

А	Б	В	10

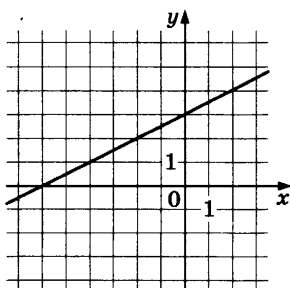
**ФУНКЦИИ**

А)  $y = \frac{1}{2}x + 3$

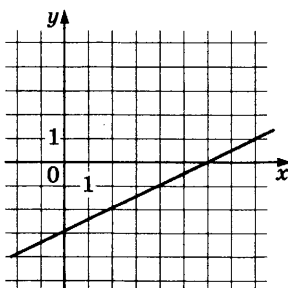
Б)  $y = -\frac{1}{2}x + 3$

В)  $y = \frac{1}{2}x - 3$

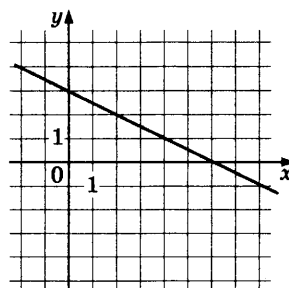
**ГРАФИКИ**



1)



2)



3)

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ: 

А	Б	В

11. Последовательность  $(a_n)$  задана формулой  $a_n = \frac{34}{n+1}$ . Сколько членов этой последовательности больше 6?

	11
--	----

Ответ: \_\_\_\_\_

12. Найдите значение выражения  $\frac{7a}{6c} - \frac{49a^2 + 36c^2}{42ac} + \frac{6c - 49a}{7a}$  при  $a = 71$ ,  $c = 87$ .

	12
--	----

Ответ: \_\_\_\_\_

13. Энергия заряженного конденсатора  $W$  в Джоулях (Дж) вычисляется по формуле  $W = \frac{CU^2}{2}$ , где  $C$  — ёмкость конденсатора в Фарадах (Ф), а  $U$  — разность потенциалов на обкладках конденсатора в Вольтах (В).

	13
--	----



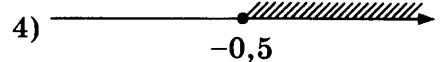
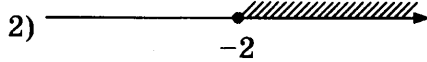
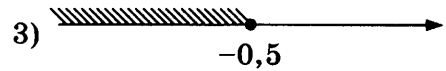
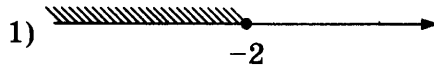
Найдите энергию конденсатора (в Дж) ёмкостью  $10^{-4}$  Ф, если разность потенциалов на обкладках конденсатора равна 20 В.

Ответ: \_\_\_\_\_

14

14. Укажите решение неравенства

$$3 - x \geq 3x + 5.$$

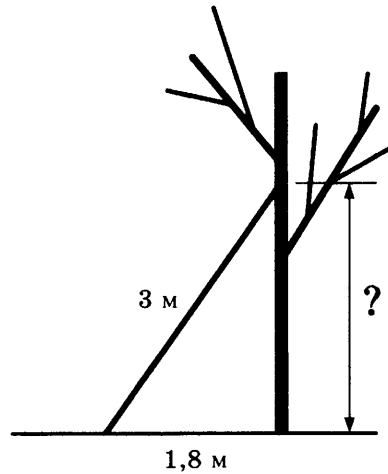


Ответ: .

**Модуль «Геометрия»**

15

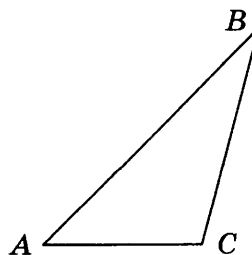
15. Лестницу длиной 3 м прислонили к дереву. Найдите высоту, на которой находится её верхний конец, если нижний конец отстоит от ствола дерева на 1,8 м. Ответ дайте в метрах.



Ответ: \_\_\_\_\_

16

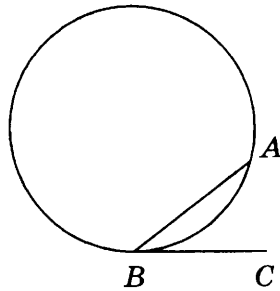
16. В треугольнике  $ABC$  угол  $A$  равен  $45^\circ$ , угол  $B$  равен  $30^\circ$ ,  $BC = 6\sqrt{2}$ . Найдите  $AC$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

17. На окружности отмечены точки  $A$  и  $B$  так, что меньшая дуга  $AB$  равна  $26^\circ$ . Прямая  $BC$  касается окружности в точке  $B$  так, что угол  $ABC$  острый. Найдите угол  $ABC$ . Ответ дайте в градусах.

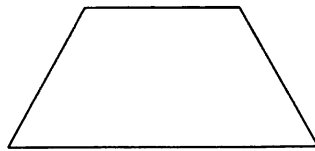
	<b>17</b>
--	-----------



Ответ: \_\_\_\_\_

18. Сумма двух углов равнобедренной трапеции равна  $50^\circ$ . Найдите больший угол этой трапеции. Ответ дайте в градусах.

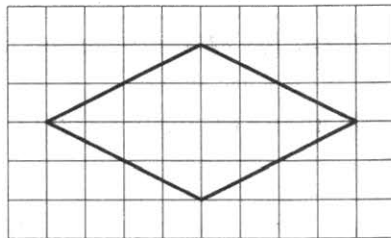
	<b>18</b>
--	-----------



Ответ: \_\_\_\_\_

19. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён ромб. Найдите площадь этого ромба.

	<b>19</b>
--	-----------



Ответ: \_\_\_\_\_

20. Какое из следующих утверждений верно?

	<b>20</b>
--	-----------

- 1) Если угол острый, то смежный с ним угол также является острым.
- 2) Если диагонали параллелограмма перпендикулярны, то этот параллелограмм является ромбом.
- 3) Касательная к окружности параллельна радиусу, проведённому в точку касания.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

## Часть 2

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

### Модуль «Алгебра»

21. Решите уравнение  $(x-2)^4 + 3(x-2)^2 - 10 = 0$ .
22. Первая труба пропускает на 16 литров воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар объёмом 105 литров она заполняет на 4 минуты дольше, чем вторая труба?
23. Постройте график функции

$$y = 2 - \frac{x-5}{x^2-5x}.$$

Определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  не имеет с графиком общих точек.

### Модуль «Геометрия»

24. Высота  $AH$  ромба  $ABCD$  делит сторону  $CD$  на отрезки  $DH = 20$  и  $CH = 5$ . Найдите высоту ромба.
25. Окружности с центрами в точках  $P$  и  $Q$  пересекаются в точках  $K$  и  $L$ , причём точки  $P$  и  $Q$  лежат по одну сторону от прямой  $KL$ . Докажите, что прямые  $PQ$  и  $KL$  перпендикулярны.
26. Углы при одном из оснований трапеции равны  $86^\circ$  и  $4^\circ$ , а отрезки, соединяющие середины противоположных сторон трапеции, равны 4 и 1. Найдите основания трапеции.

# ВАРИАНТ 17

## Часть 1

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

### Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения  $\left(\frac{1}{5} + \frac{8}{15}\right) \cdot 6$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

<input type="text"/>	1
----------------------	---

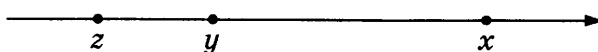
2. На рулоне обоев написано, что длина полотна равна  $10 \text{ м} \pm 2\%$ . Какую длину не может иметь полотно?

- 1) 10 м 80 см                      3) 9 м 80 см  
2) 10 м 20 см                      4) 10 м 10 см

Ответ: .

<input type="text"/>	2
----------------------	---

3. На координатной прямой отмечены числа  $x$ ,  $y$  и  $z$ .



Какая из разностей  $z - x$ ,  $y - z$ ,  $x - y$  отрицательна?

- 1)  $z - x$                               3)  $x - y$   
2)  $y - z$                               4) ни одна из них

Ответ: .

<input type="text"/>	3
----------------------	---

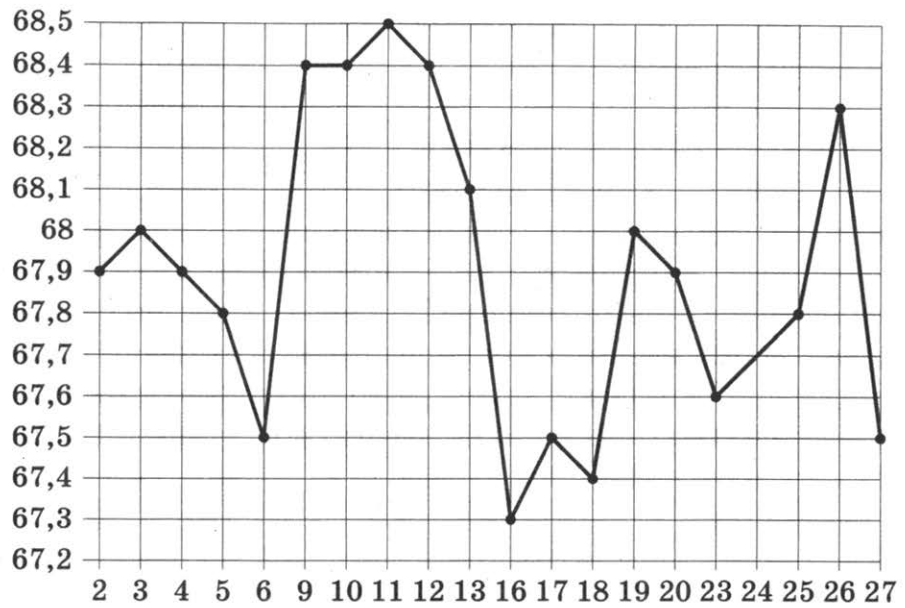
4. Найдите значение выражения  $4\sqrt{5} \cdot 3\sqrt{3} \cdot \sqrt{15}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

<input type="text"/>	4
----------------------	---

5. На графике жирными точками показан курс евро, установленный Центробанком РФ на все рабочие дни со 2 по 27 октября 2017 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена евро в рублях. Для наглядности точки соединены линиями. Определите, какого числа курс евро был наибольшим за указанный период.

<input type="text"/>	5
----------------------	---



Ответ: \_\_\_\_\_

6

6. Найдите корень уравнения  $\frac{1}{x+6} = 2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

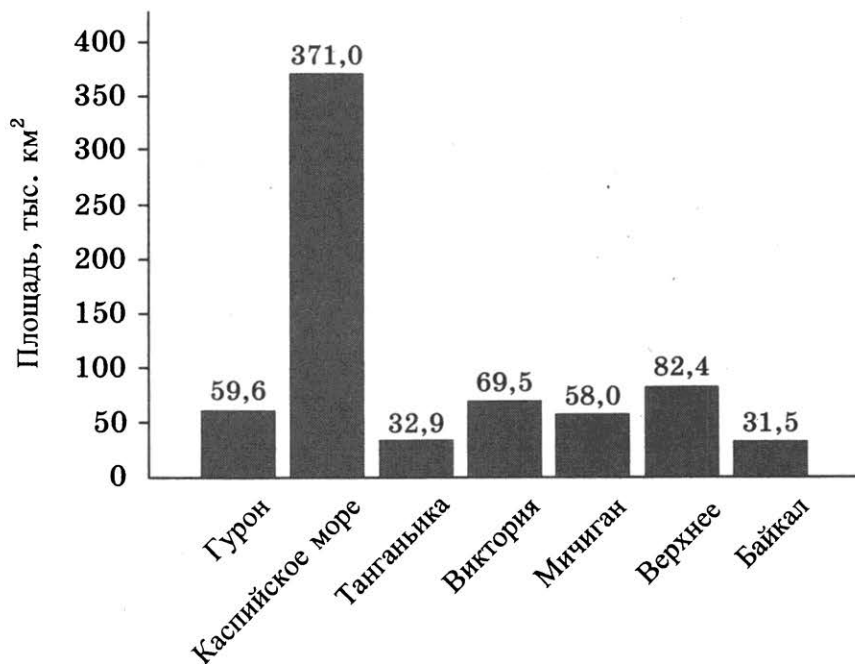
7

7. Вкладчик открыл счёт в банке и положил на него 12000 рублей на год без возможности пополнения счёта и снятия денег. По условиям вклада ровно через год банк начисляет 12% годовых. Какая сумма будет на этом счёте через год после открытия?

Ответ: \_\_\_\_\_

8

8. На диаграмме показаны площади семи крупнейших озёр мира. Данные округлены до десятых.



Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Площадь озера Гурон больше, чем площадь озера Мичиган.
- 2) Озеро Виктория — крупнейшее в мире по площади.
- 3) Площадь Каспийского моря больше площади озера Байкал примерно на 339,5 тыс. км<sup>2</sup>.
- 4) Озеро Байкал входит в тройку крупнейших по площади озёр мира.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: \_\_\_\_\_

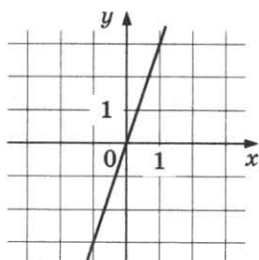
9. Люба, Олег, Георгий, Аня и Наташа бросили жребий — кому начинать игру. Найдите вероятность того, что начинать игру должен будет мальчик.

Ответ: \_\_\_\_\_

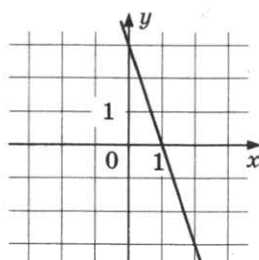
10. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

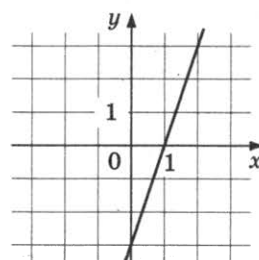
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ: 

А	Б	В
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

11. Последовательность  $(b_n)$  задана условиями:

$$b_1 = -5 \text{ и } b_n = -2 \cdot \frac{1}{b_{n-1}} \text{ при } n > 1.$$

Найдите  $b_3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

12. Найдите значение выражения  $\frac{9ab}{a+9b} \cdot \left(\frac{a}{9b} - \frac{9b}{a}\right)$  при  $a = 9\sqrt{8} + 4$ ,  $b = \sqrt{8} - 4$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

	<b>9</b>
--	----------

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>10</b>

	<b>11</b>
--	-----------

	<b>12</b>
--	-----------

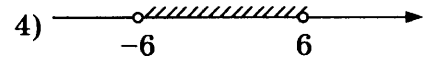
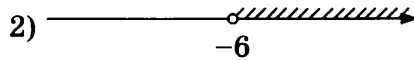
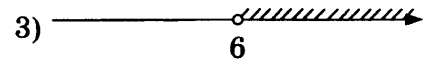
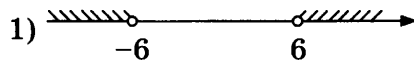
13

13. Закон Кулона описывает взаимодействие между двумя электрическими зарядами. Закон можно записать в виде  $F = k \cdot \frac{q_1 q_2}{r^2}$ , где  $F$  — сила взаимодействия в ньютонах,  $q_1$  и  $q_2$  — величины зарядов в кулонах,  $k$  — коэффициент пропорциональности в  $\frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$ , а  $r$  — расстояние между зарядами в метрах. Пользуясь формулой, найдите величину заряда  $q_1$  (в кулонах), если  $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$ ,  $q_2 = 0,006$  Кл,  $r = 300$  м, а  $F = 5,4$  Н.

Ответ: \_\_\_\_\_

14

14. Укажите решение неравенства  $x > 36$ .

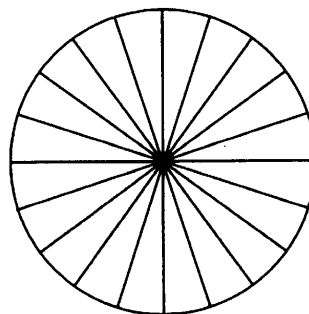


Ответ: .

**Модуль «Геометрия»**

15

15. Колесо имеет 20 спиц. Углы между соседними спицами одинаковы. Найдите угол, который образуют две соседние спицы. Ответ дайте в градусах.



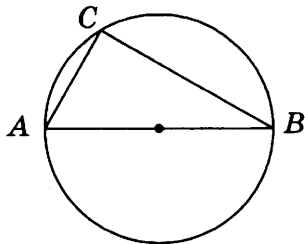
Ответ: \_\_\_\_\_

16

16. Косинус острого угла  $A$  треугольника  $ABC$  равен  $\frac{\sqrt{91}}{10}$ . Найдите  $\sin A$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

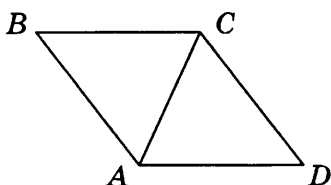
17. Центр окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , лежит на стороне  $AB$ . Радиус окружности равен 17. Найдите  $AC$ , если  $BC = 30$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

	17
--	----

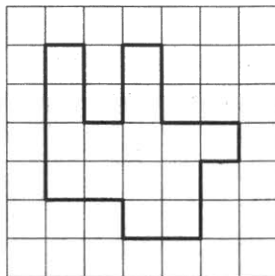
18. В ромбе  $ABCD$  угол  $ABC$  равен  $56^\circ$ . Найдите угол  $ACD$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_

	18
--	----

19. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображена фигура. Найдите её площадь.



Ответ: \_\_\_\_\_

	19
--	----

20. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Диагонали прямоугольника точкой пересечения делятся пополам.
- 2) Общая точка двух окружностей равноудалена от центров этих окружностей.
- 3) Площадь любого параллелограмма равна произведению длин его сторон.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_

	20
--	----

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**



## Часть 2

**Для выполнения 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  $(3x-7)^2 \geq (7x-3)^2$ .
22. Из двух городов одновременно навстречу друг другу отправились два велосипедиста. Проехав некоторую часть пути, первый велосипедист сделал остановку на 36 минут, а затем продолжил движение до встречи со вторым велосипедистом. Расстояние между городами составляет 120 км, скорость первого велосипедиста равна 10 км/ч, скорость второго — 20 км/ч. Определите расстояние, которое проехал второй велосипедист до встречи с первым.
23. Постройте график функции  $y = \frac{(x^2 + 3x + 2)(x^2 - 4x + 3)}{x^2 - 2x - 3}$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

### Модуль «Геометрия»

24. Найдите боковую сторону  $AB$  трапеции  $ABCD$ , если углы  $ABC$  и  $BCD$  равны соответственно  $60^\circ$  и  $150^\circ$ , а  $CD = 33$ .
25. Окружности с центрами в точках  $P$  и  $Q$  не имеют общих точек, и ни одна из них не лежит внутри другой. Внутренняя общая касательная к этим окружностям делит отрезок, соединяющий их центры, в отношении  $a : b$ . Докажите, что диаметры этих окружностей относятся как  $a : b$ .
26. В треугольнике  $ABC$  на его медиане  $BM$  отмечена точка  $K$  так, что  $BK:KM = 7:3$ . Прямая  $AK$  пересекает сторону  $BC$  в точке  $P$ . Найдите отношение площади треугольника  $BKP$  к площади четырёхугольника  $KPCM$ .

# ВАРИАНТ 18

## Часть 1

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

### Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения  $\left(\frac{3}{20} + \frac{7}{30}\right) \cdot 15$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

	1
--	---

2. На рулоне обоев написано, что длина полотна равна  $10 \text{ м} \pm 3\%$ . Какую длину не может иметь полотно?

- 1) 10 м 20 см                                      3) 9 м 70 см  
2) 10 м 30 см                                      4) 9 м 1 см

Ответ: .

	2
--	---

3. На координатной прямой отмечены числа  $x$ ,  $y$  и  $z$ .



Какая из разностей  $z - x$ ,  $z - y$ ,  $y - x$  отрицательна?

- 1)  $z - x$     3)  $y - x$   
2)  $z - y$     4) ни одна из них

Ответ: .

	3
--	---

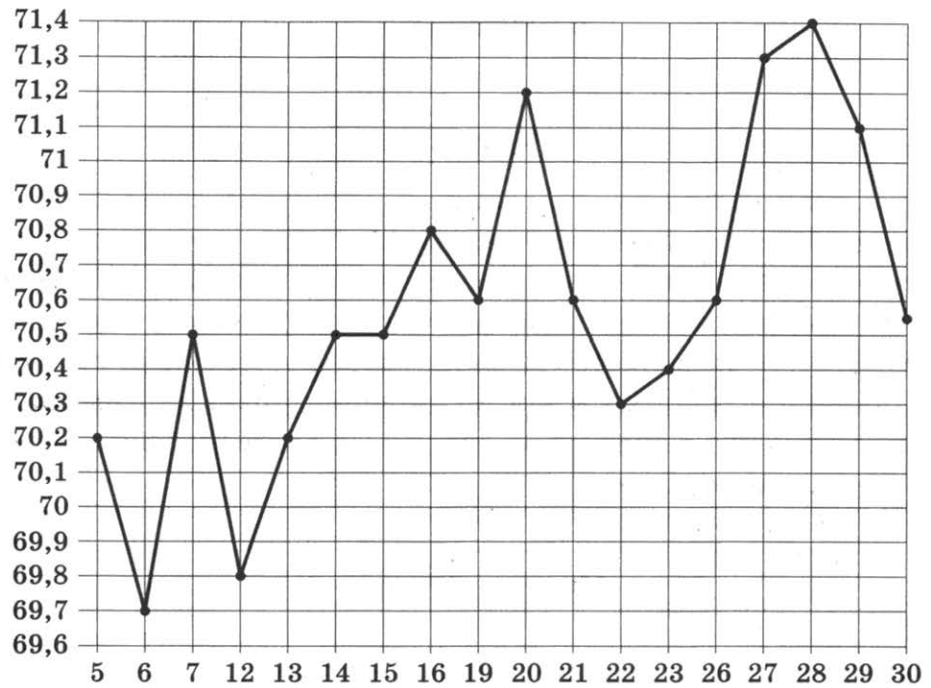
4. Найдите значение выражения  $10\sqrt{7} \cdot 2\sqrt{6} \cdot \sqrt{42}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

	4
--	---

5. На графике жирными точками показан курс евро, установленный Центробанком РФ на все рабочие дни с 5 по 30 марта 2018 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена евро в рублях. Для наглядности точки соединены линиями. Определите, какого числа курс евро был наименьшим за указанный период.

	5
--	---



Ответ: \_\_\_\_\_

6

6. Найдите корень уравнения  $\frac{6}{x+8} = -\frac{3}{4}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

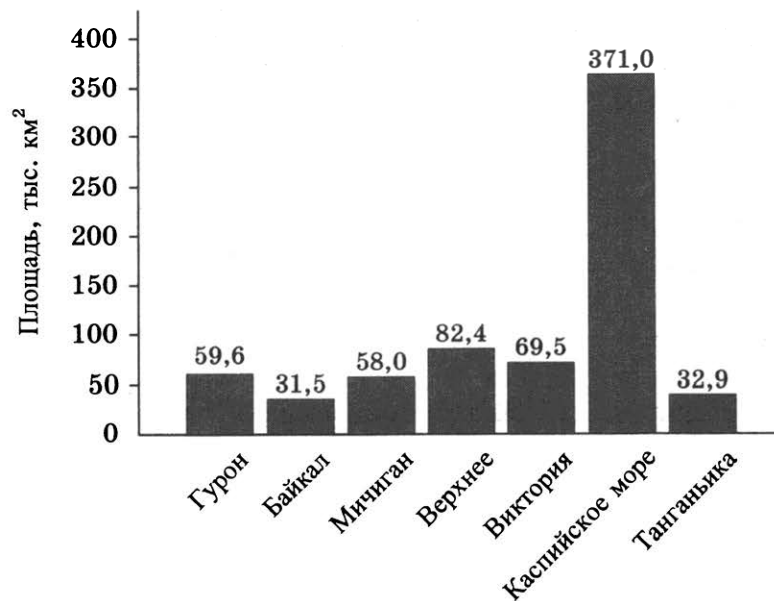
7

7. Вкладчик открыл счёт в банке и положил на него 11000 рублей на год без возможности пополнения счёта и снятия денег. По условиям вклада ровно через год банк начисляет 9% годовых. Какая сумма будет на этом счёте через год после открытия?

Ответ: \_\_\_\_\_

8

8. На диаграмме показаны площади семи крупнейших озёр мира. Данные округлены до десятых.



Какие из следующих утверждений неверны?

- 1) Площадь озера Байкал составляет примерно 31,5 тыс. км<sup>2</sup>.
- 2) Озеро Танганьика входит в пятёрку крупнейших по площади озёр мира.
- 3) Озеро Байкал — крупнейшее в мире по площади.
- 4) Площадь озера Танганьика меньше площади озера Виктория более, чем вдвое.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: \_\_\_\_\_

9. Лена, Таня, Полина, Антон и Римма бросили жребий — кому начинать игру. Найдите вероятность того, что начинать игру должна будет девочка.

	9
--	---

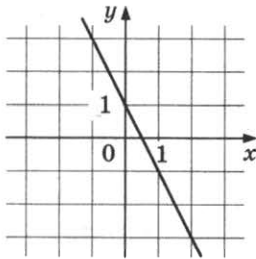
Ответ: \_\_\_\_\_

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

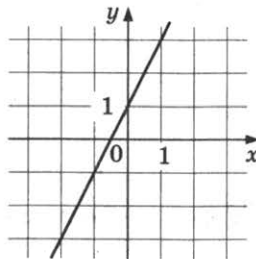
А Б В	10			
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; border: 1px solid black; height: 20px;"></td> <td style="width: 33%; border: 1px solid black; height: 20px;"></td> <td style="width: 33%; border: 1px solid black; height: 20px;"></td> </tr> </table>				

**ГРАФИКИ**

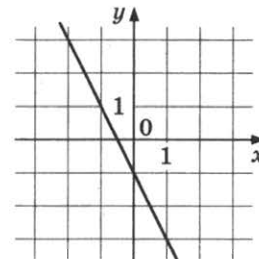
А)



Б)



В)



**ФОРМУЛЫ**

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ: 

А	Б	В

11. Последовательность  $(b_n)$  задана условиями:

$$b_1 = -6, \text{ и } b_{n+1} = -3 \cdot \frac{1}{b_n} \text{ при } n > 1.$$

Найдите  $b_3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

	11
--	----

12. Найдите значение выражения  $\frac{5ab}{a+5b} \cdot \left( \frac{a}{5b} - \frac{5b}{a} \right)$  при  $a = 5\sqrt{2} + 4$ ,  $b = \sqrt{2} - 3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

	12
--	----

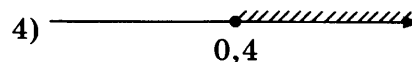
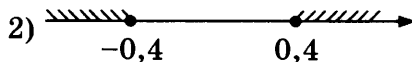
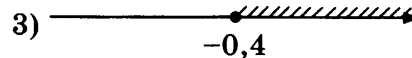
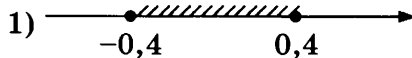
13

13. Закон Кулона описывает взаимодействие между двумя электрическими зарядами. Закон можно записать в виде  $F = k \cdot \frac{q_1 q_2}{r^2}$ , где  $F$  — сила взаимодействия в ньютонах,  $q_1$  и  $q_2$  — величины зарядов в кулонах,  $k$  — коэффициент пропорциональности в  $\frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$ , а  $r$  — расстояние между зарядами в метрах. Пользуясь формулой, найдите величину заряда  $q_1$  (в кулонах), если  $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$ ,  $q_2 = 0,0008 \text{ Кл}$ ,  $r = 3000 \text{ м}$ , а  $F = 0,0064 \text{ Н}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

14

14. Укажите решение неравенства  $25x^2 \geq 4$ .

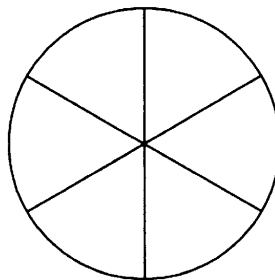


Ответ: .

**Модуль «Геометрия»**

15

15. Колесо имеет 6 спиц. Углы между соседними спицами одинаковы. Найдите угол, который образуют две соседние спицы. Ответ дайте в градусах.



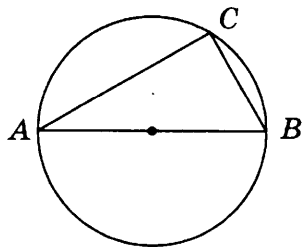
Ответ: \_\_\_\_\_

16

16. Косинус острого угла  $A$  треугольника  $ABC$  равен  $\frac{3}{5}$ . Найдите  $\sin A$ .

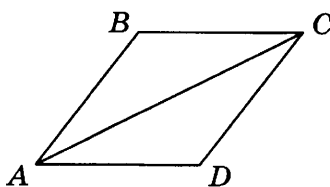
Ответ: \_\_\_\_\_

17. Центр окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , лежит на стороне  $AB$ . Радиус окружности равен 20. Найдите  $BC$ , если  $AC = 32$ .



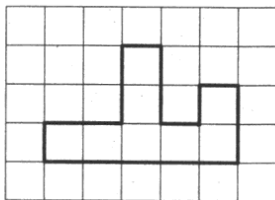
Ответ: \_\_\_\_\_

18. В ромбе  $ABCD$  угол  $ABC$  равен  $102^\circ$ . Найдите угол  $ACD$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_

19. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображена фигура. Найдите её площадь.



Ответ: \_\_\_\_\_

20. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Сумма углов любого треугольника равна  $360^\circ$ .
- 2) Серединные перпендикуляры к сторонам треугольника пересекаются в точке, являющейся центром окружности, описанной около треугольника.
- 3) Треугольника со сторонами 1, 2, 4 не существует.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: \_\_\_\_\_

	<b>17</b>
--	-----------

	<b>18</b>
--	-----------

	<b>19</b>
--	-----------

	<b>20</b>
--	-----------

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

## Часть 2

**Для выполнения 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  $(3x-8)^2 \geq (8x-3)^2$ .
22. Из двух городов одновременно навстречу друг другу отправились два велосипедиста. Проехав некоторую часть пути, первый велосипедист сделал остановку на 51 минуту, а затем продолжил движение до встречи со вторым велосипедистом. Расстояние между городами составляет 251 км, скорость первого велосипедиста равна 10 км/ч, скорость второго — 20 км/ч. Определите расстояние, которое проехал второй велосипедист до встречи с первым.
23. Постройте график функции  $y = \frac{(x^2 - 2x - 3)(x^2 + 5x + 6)}{x^2 + 4x + 3}$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

### Модуль «Геометрия»

24. Найдите боковую сторону  $AB$  трапеции  $ABCD$ , если углы  $ABC$  и  $BCD$  равны соответственно  $30^\circ$  и  $120^\circ$ , а  $CD = 25$ .
25. Окружности с центрами в точках  $P$  и  $Q$  не имеют общих точек, и ни одна из них не лежит внутри другой. Внутренняя общая касательная к этим окружностям делит отрезок, соединяющий их центры, в отношении  $a:b$ . Докажите, что диаметры этих окружностей относятся как  $a:b$ .
26. В треугольнике  $ABC$  на его медиане  $BM$  отмечена точка  $K$  так, что  $BK:KM = 4:1$ . Прямая  $AK$  пересекает сторону  $BC$  в точке  $P$ . Найдите отношение площади треугольника  $BKP$  к площади треугольника  $ABK$ .

# ВАРИАНТ 19

## Часть 1

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

### Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения  $-13 \cdot (-9,3) - 7,8$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

	1
--	---

2. В таблице дано соответствие размеров женских платьев в Белоруссии, России, Англии и Европейском Союзе.

Белоруссия	80	84	88	92	96	100	104	108	112	116
Россия	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58
Англия	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Европейский Союз	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52

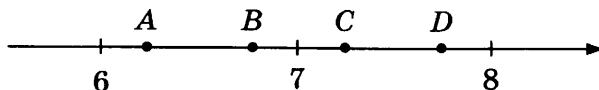
	2
--	---

Какому английскому размеру соответствует 46-й размер платья в Европейском Союзе?

- 1) 12                      2) 18                      3) 40                      4) 52

Ответ:  .

3. На координатной прямой отмечены точки A, B, C и D.



	3
--	---

Одна из них соответствует числу  $\frac{132}{17}$ . Какая это точка?



1) точка  $A$

3) точка  $C$

2) точка  $B$

4) точка  $D$

Ответ: .

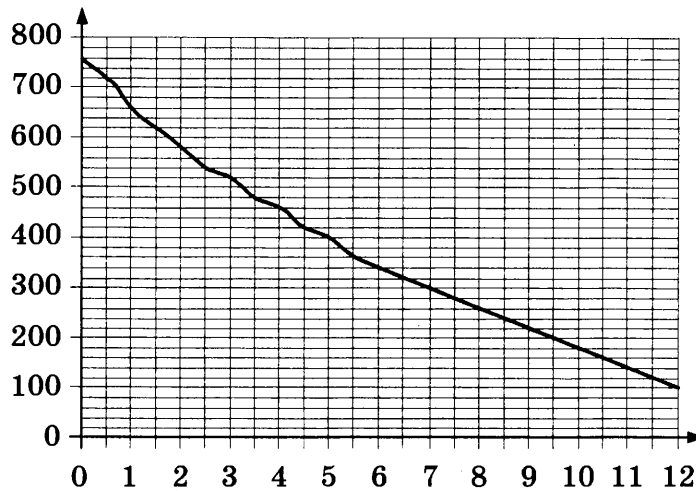
4

4. Сколько целых чисел расположено между  $6\sqrt{7}$  и  $7\sqrt{6}$  ?

Ответ: \_\_\_\_\_

5

5. На графике изображена зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. На горизонтальной оси отмечена высота над уровнем моря в километрах, на вертикальной — давление в миллиметрах ртутного столба. Определите по графику, на какой высоте атмосферное давление равно 360 миллиметрам ртутного столба. Ответ дайте в километрах.



Ответ: \_\_\_\_\_

6

6. Найдите корень уравнения  $\frac{11}{x-9} = -10$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

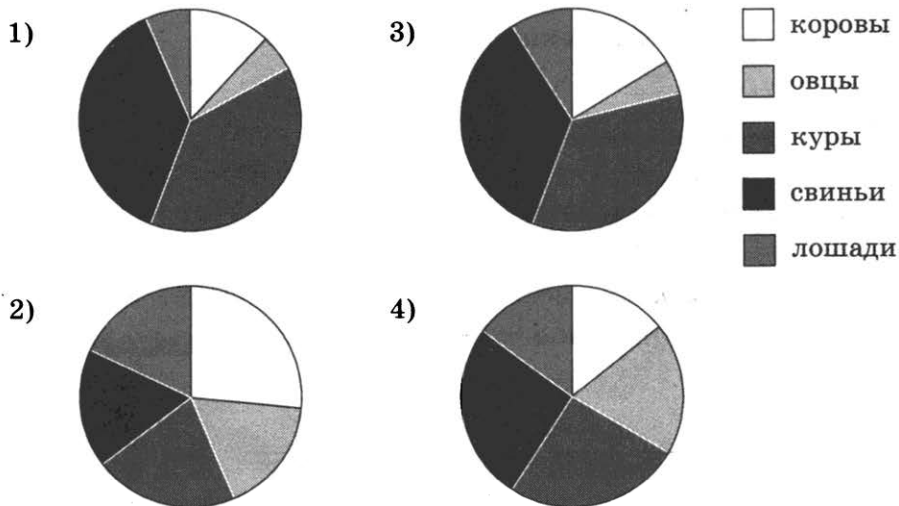
7

7. За 20 минут велосипедист проехал 4 километра. Сколько километров он проедет за 35 минут, если будет ехать с той же скоростью?

Ответ: \_\_\_\_\_

8

8. Какая из следующих круговых диаграмм показывает распределение животных на ферме, если коров на ферме примерно 17%, овец — примерно 4%, кур — примерно 31%, свиней — примерно 38% и лошадей — примерно 10%?



Ответ: \_\_\_\_\_

9. За круглый стол на 11 стульев в случайном порядке рассаживаются 9 мальчиков и 2 девочки. Найдите вероятность того, что девочки не окажутся на соседних местах.

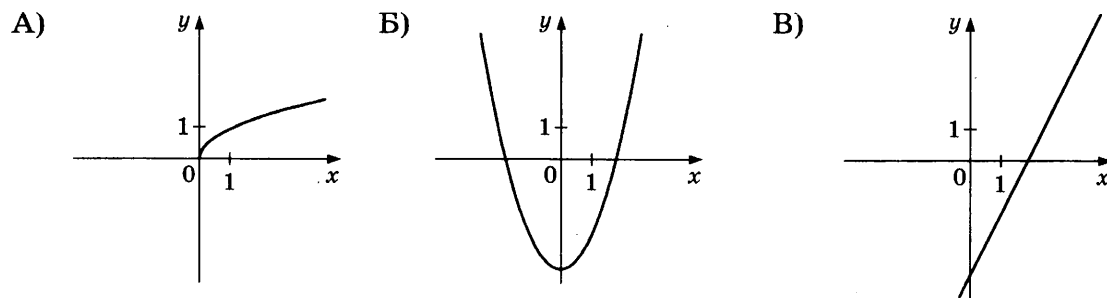
	<b>9</b>
--	----------

Ответ: \_\_\_\_\_

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

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>10</b>

**ГРАФИКИ**



**ФОРМУЛЫ**

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ: 

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>

11. Дана арифметическая прогрессия  $(a_n)$ , в которой

$$a_9 = -15,7, a_{18} = -22,9.$$

Найдите разность прогрессии.

Ответ: \_\_\_\_\_

	<b>11</b>
--	-----------

12

12. Найдите значение выражения  $\frac{9}{x} - \frac{9}{5x}$  при  $x = -2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

13

13. Высота деревянного стеллажа для книг равна  $h = (a + b)n + a$  миллиметров, где  $a$  — толщина одной доски (в мм),  $b$  — высота одной полки (в миллиметрах),  $n$  — число таких полок. Найдите высоту книжного стеллажа из 7 полок, если  $a = 19$  мм,  $b = 310$  мм. Ответ выразите в миллиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_

14

14. Укажите неравенство, которое не имеет решений.

1)  $x^2 - 5x + 53 < 0$

3)  $x^2 - 5x + 53 > 0$

2)  $x^2 - 5x - 53 < 0$

4)  $x^2 - 5x - 53 > 0$

Ответ: .

**Модуль «Геометрия»**

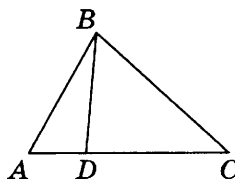
15

15. Найдите периметр участка земли прямоугольной формы, площадь которого равна  $800 \text{ м}^2$ , а одна сторона в 2 раза больше другой. Ответ дайте в метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_

16

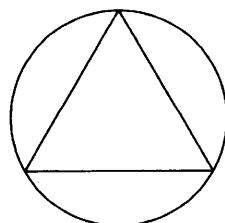
16. На стороне  $AC$  треугольника  $ABC$  отмечена точка  $D$  так, что  $AD = 6$ ,  $DC = 10$ . Площадь треугольника  $ABC$  равна 48. Найдите площадь треугольника  $BCD$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

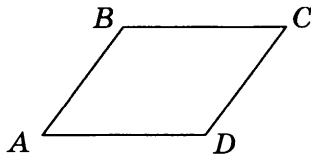
17

17. Сторона равностороннего треугольника равна  $14\sqrt{3}$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.



Ответ: \_\_\_\_\_

18. В параллелограмме  $ABCD$  угол  $A$  равен  $41^\circ$ . Найдите величину угла  $D$ .  
 Ответ дайте в градусах.


 18

Ответ: \_\_\_\_\_

19. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  отмечены три точки:  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Найдите расстояние от точки  $A$  до прямой  $BC$ .


 19

Ответ: \_\_\_\_\_

20. Какое из следующих утверждений верно?

 20

- 1) Сумма углов выпуклого четырёхугольника равна  $360^\circ$ .
- 2) Средняя линия трапеции равна сумме её оснований.
- 3) Любому параллелограмму можно вписать окружность.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

## Часть 2

**Для выполнения 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 систему уравнений

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 37, \\ xy = 6. \end{cases}$$

22. Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 183 км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего в том же направлении параллельно путям по платформе со скоростью 3 км/ч, за 13 секунд. Найдите длину поезда в метрах.

23. Постройте график функции

$$y = x|x| + 3|x| - 5x.$$

Определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

<b>Модуль «Геометрия»</b>
---------------------------

24. Точка  $H$  является основанием высоты, проведённой из вершины прямого угла  $B$  треугольника  $ABC$  к гипотенузе  $AC$ . Найдите  $AB$ , если  $AH = 4$ ,  $AC = 16$ .
25. Известно, что около четырёхугольника  $ABCD$  можно описать окружность и что продолжения сторон  $AD$  и  $BC$  четырёхугольника пересекаются в точке  $K$ . Докажите, что треугольники  $KAB$  и  $KCD$  подобны.
26. Найдите площадь трапеции, диагонали которой равны 15 и 7, а средняя линия равна 10.

# ВАРИАНТ 20

## Часть 1

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

### Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения  $-7 \cdot (-4,7) - 6,8$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

2. В таблице дано соответствие размеров женских платьев в Белоруссии, России, Англии и Европейском Союзе.

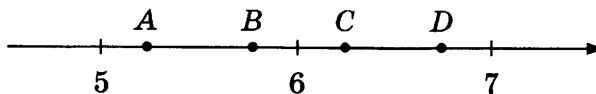
Белоруссия	80	84	88	92	96	100	104	108	112	116
Россия	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58
Англия	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Европейский Союз	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52

Какому европейскому размеру соответствует 48-й размер платья в России?

- 1) 54                      2) 20                      3) 42                      4) 96

Ответ: .

3. На координатной прямой отмечены точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$ .



Одна из них соответствует числу  $\frac{63}{11}$ . Какая это точка?

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

Ответ: .

 1 2 3

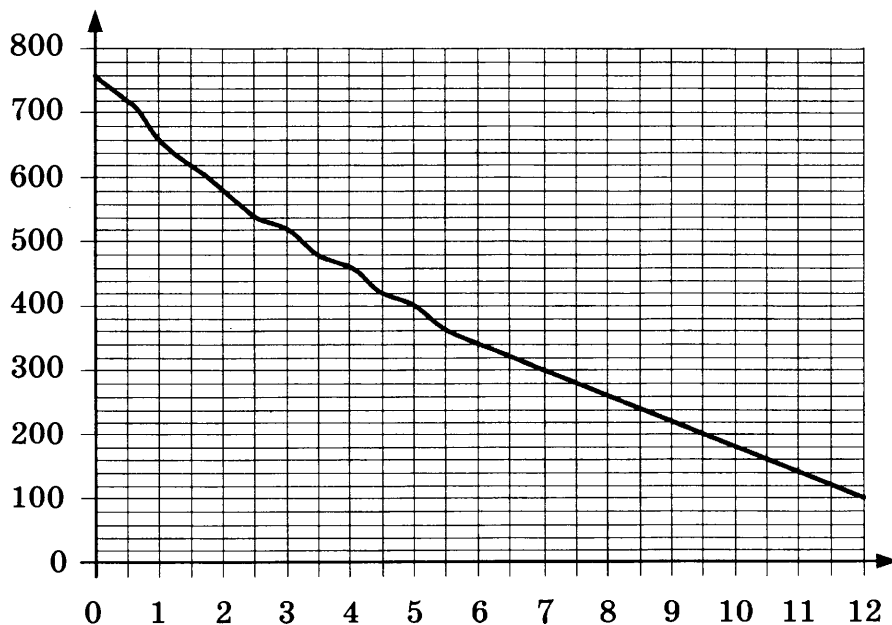
4

4. Сколько целых чисел расположено между  $3\sqrt{15}$  и  $5\sqrt{6}$  ?

Ответ: \_\_\_\_\_

5

5. На графике изображена зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. На горизонтальной оси отмечена высота над уровнем моря в километрах, на вертикальной — давление в миллиметрах ртутного столба. Определите по графику, на какой высоте атмосферное давление равно 480 миллиметрам ртутного столба. Ответ дайте в километрах.



Ответ: \_\_\_\_\_

6

6. Найдите корень уравнения  $\frac{4}{x-4} = -5$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

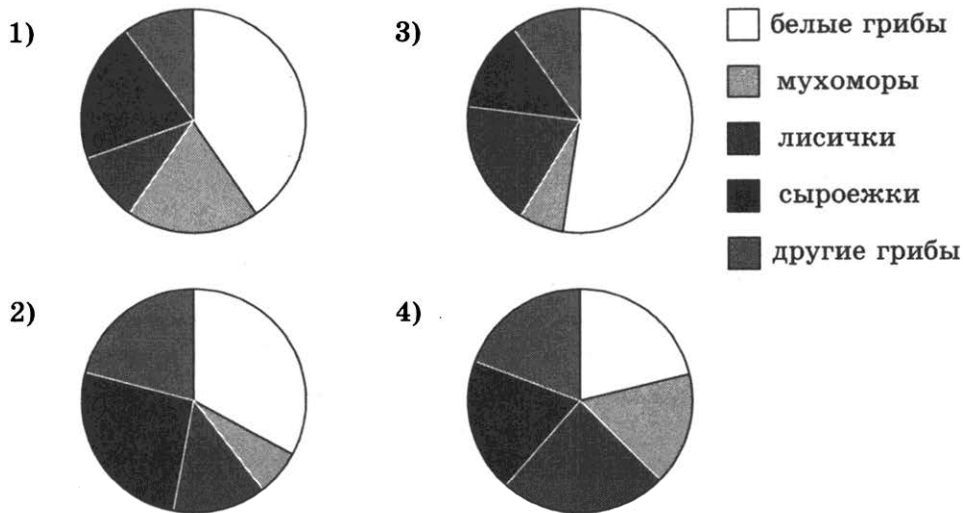
7

7. За 14 минут велосипедист проехал 4 километра. Сколько километров он проедет за 21 минуту, если будет ехать с той же скоростью?

Ответ: \_\_\_\_\_

8

8. Какая из следующих круговых диаграмм показывает распределение грибов в лесу, если белых грибов примерно 41%, мухоморов — примерно 17%, лисичек — примерно 9%, сыроежек — примерно 21% и других грибов — примерно 12%?



Ответ: \_\_\_\_\_

9. За круглый стол на 21 стул в случайном порядке рассаживаются 19 мальчиков и 2 девочки. Найдите вероятность того, что девочки не окажутся на соседних местах.

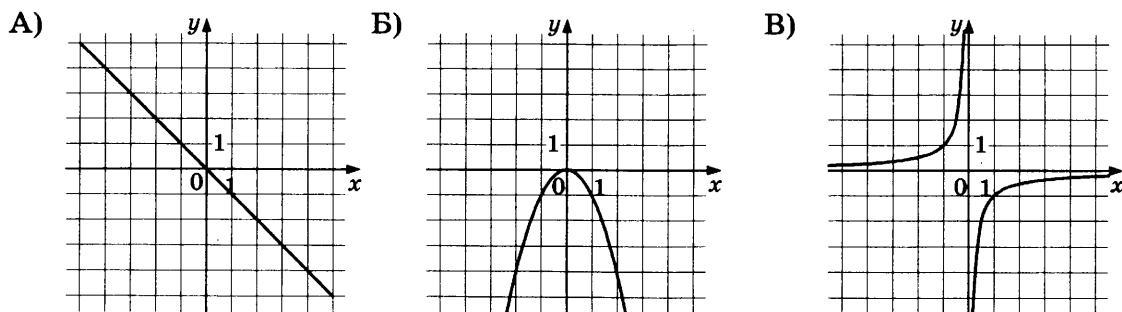
	9
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

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

А	Б	В	10

**ГРАФИКИ**



**ФОРМУЛЫ**

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ: 

А	Б	В

11. Дана арифметическая прогрессия  $(a_n)$ , в которой

$$a_9 = -22,2, a_{23} = -41,8.$$

Найдите разность прогрессии.

Ответ: \_\_\_\_\_

	11
--	----



12

12. Найдите значение выражения  $\frac{6}{x} - \frac{3}{2x}$  при  $x = -1,8$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

13

13. Высота деревянного стеллажа для книг равна  $h = (a + b)n + a$  миллиметров, где  $a$  — толщина одной доски (в мм),  $b$  — высота одной полки (в миллиметрах),  $n$  — число таких полок. Найдите высоту книжного стеллажа из 6 полок, если  $a = 23$  мм,  $b = 320$  мм. Ответ выразите в миллиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_

14

14. Укажите неравенство, которое не имеет решений.

1)  $x^2 + 6x + 12 > 0$

3)  $x^2 + 6x - 12 < 0$

2)  $x^2 + 6x + 12 < 0$

4)  $x^2 + 6x - 12 > 0$

Ответ: .

**Модуль «Геометрия»**

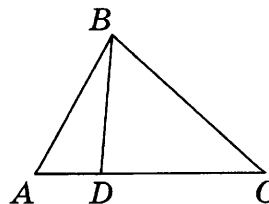
15

15. Найдите периметр участка земли прямоугольной формы, площадь которого равна  $3600 \text{ м}^2$ , а одна сторона в 4 раза больше другой. Ответ дайте в метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_

16

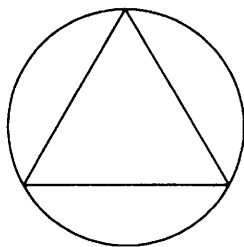
16. На стороне  $AC$  треугольника  $ABC$  отмечена точка  $D$  так, что  $AD = 2$ ,  $DC = 7$ . Площадь треугольника  $ABC$  равна 27. Найдите площадь треугольника  $BCD$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

17. Сторона равностороннего треугольника равна  $16\sqrt{3}$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.

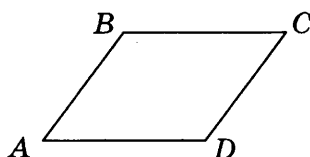
	17
--	----



Ответ: \_\_\_\_\_

18. В параллелограмме  $ABCD$  угол  $B$  равен  $102^\circ$ . Найдите величину угла  $C$ . Ответ дайте в градусах.

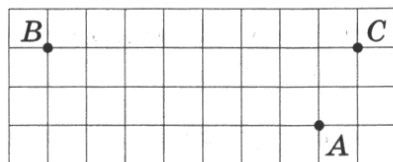
	18
--	----



Ответ: \_\_\_\_\_

19. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  отмечены три точки:  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Найдите расстояние от точки  $A$  до прямой  $BC$ .

	19
--	----



Ответ: \_\_\_\_\_

20. Какие из следующих утверждений верны?
- 1) Площадь ромба равна произведению двух его смежных сторон на синус угла между ними.
  - 2) В тупоугольном треугольнике все углы тупые.
  - 3) Существуют три прямые, которые проходят через одну точку.

	20
--	----

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

## Часть 2

**Для выполнения 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 систему уравнений

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 20, \\ xy = 8. \end{cases}$$

22. Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 93 км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего в том же направлении по платформе со скоростью 3 км/ч, за 32 секунды. Найдите длину поезда в метрах.

23. Постройте график функции

$$y = x|x| + |x| - 5x.$$

Определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

### Модуль «Геометрия»

24. Точка  $H$  является основанием высоты, проведённой из вершины прямого угла  $B$  треугольника  $ABC$  к гипотенузе  $AC$ . Найдите  $AB$ , если  $AH = 10$ ,  $AC = 40$ .
25. Известно, что около четырёхугольника  $ABCD$  можно описать окружность и что продолжения сторон  $AD$  и  $BC$  четырёхугольника пересекаются в точке  $K$ . Докажите, что треугольники  $KAB$  и  $KCD$  подобны.
26. Найдите площадь трапеции, диагонали которой равны 17 и 9, а средняя линия равна 5.

# ВАРИАНТ 21

## Часть 1

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

### Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения  $\frac{7,2 - 6,1}{2,2}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

	1
--	---

2. В таблице показаны налоговые ставки на автомобили, действующие в настоящее время в Москве (с 1 января 2013 года).

	2
--	---

Мощность автомобиля (в л.с.*)	Налоговая ставка (руб. за 1 л.с.* в год)
не более 70	0
71–100	12
101–125	25
126–150	35
151–175	45
176–200	50
201–225	65
226–250	75
свыше 250	150

\*л.с. — лошадиная сила

Сколько рублей должен заплатить владелец автомобиля мощностью 135 л.с. в качестве налога за один год?

- 1) 25 рублей
- 2) 4725 рублей
- 3) 35 рублей
- 4) 3375 рублей

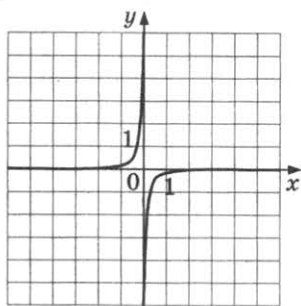
Ответ: .



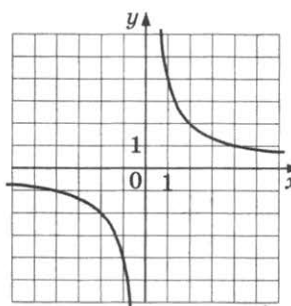


## ГРАФИКИ

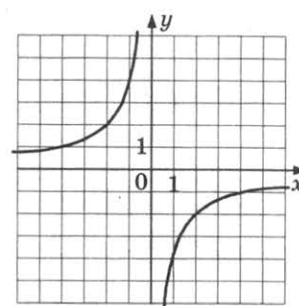
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ: 

А	Б	В

11

11. Последовательность  $(c_n)$  задана условиями:

$$c_1 = -5 \text{ и } c_n = c_{n-1} - 2 \text{ при } n > 1.$$

Найдите  $c_7$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

12

12. Найдите значение выражения  $(x+3) \cdot \frac{x^2+6x+9}{x-3}$  при  $x = 12$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

13

13. Закон Джоуля-Ленца описывает выделение тепла в проводнике при прохождении тока. Закон можно записать в виде  $Q = I^2 R t$ , где  $Q$  — выделяемое количество теплоты в джоулях,  $I$  — сила тока в амперах,  $R$  — сопротивление проводника в омах, а  $t$  — продолжительность протекания тока через проводник в секундах. Пользуясь этой формулой, найдите время  $t$  (в секундах), если  $Q = 392$  Дж,  $I = 7$  А,  $R = 2$  Ом.

Ответ: \_\_\_\_\_

14

14. Укажите неравенство, которое не имеет решений.

1)  $x^2 + 6x - 51 > 0$

3)  $x^2 + 6x + 51 > 0$

2)  $x^2 + 6x - 51 < 0$

4)  $x^2 + 6x + 51 < 0$

Ответ: .

15. Сколько спиц в колесе, в котором угол между соседними спицами равен  $45^\circ$ ?

 15

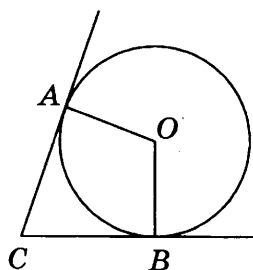
Ответ: \_\_\_\_\_

16. В треугольнике  $ABC$  угол  $A$  равен  $7^\circ$ , а угол  $B$  равен  $5^\circ$ . Найдите внешний угол при вершине  $C$ . Ответ дайте в градусах.

 16

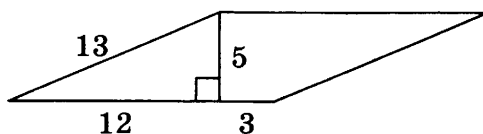
Ответ: \_\_\_\_\_

17. В угол  $C$  величиной  $79^\circ$  вписана окружность, которая касается сторон угла в точках  $A$  и  $B$ , точка  $O$  — центр окружности. Найдите угол  $AOB$ . Ответ дайте в градусах.

 17


Ответ: \_\_\_\_\_

18. Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.

 18


Ответ: \_\_\_\_\_

19. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён треугольник  $ABC$ . Найдите длину его средней линии, параллельной стороне  $AC$ .

 19


Ответ: \_\_\_\_\_



20. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Если в четырёхугольнике диагонали равны и перпендикулярны, то этот четырёхугольник является квадратом.
- 2) Сумма острых углов прямоугольного треугольника равна  $90^\circ$ .
- 3) Смежные углы всегда равны.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

## Часть 2

**Для выполнения 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. Найдите значение выражения  $41a - 11b + 15$ , если  $\frac{4a - 9b + 3}{9a - 4b + 3} = 5$ .
22. Первая труба пропускает на 3 литра воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар объёмом 260 литров она заполняет на 6 минут дольше, чем вторая труба?
23. Постройте график функции  $y = x^2 - 4|x| - 2x$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком не менее одной, но не более трёх общих точек.

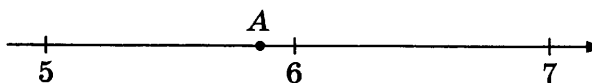
### Модуль «Геометрия»

24. Прямая, параллельная основаниям трапеции  $ABCD$ , пересекает её боковые стороны  $AB$  и  $CD$  в точках  $E$  и  $F$  соответственно. Найдите длину отрезка  $EF$ , если  $AD = 36$ ,  $BC = 18$ ,  $CF:DF = 7:2$ .
25. Точка  $K$  — середина боковой стороны  $CD$  трапеции  $ABCD$ . Докажите, что площадь треугольника  $KAB$  равна половине площади трапеции.
26. Биссектриса  $CM$  треугольника  $ABC$  делит сторону  $AB$  на отрезки  $AM = 18$  и  $MB = 19$ . Касательная к окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , проходит через точку  $C$  и пересекает прямую  $AB$  в точке  $D$ . Найдите  $CD$ .



3	<input type="text"/>
---	----------------------

3. Одно из чисел  $\sqrt{29}$ ,  $\sqrt{34}$ ,  $\sqrt{39}$ ,  $\sqrt{45}$  отмечено на прямой точкой А.



Какое это число?

1)  $\sqrt{29}$

3)  $\sqrt{39}$

2)  $\sqrt{34}$

4)  $\sqrt{45}$

Ответ: .

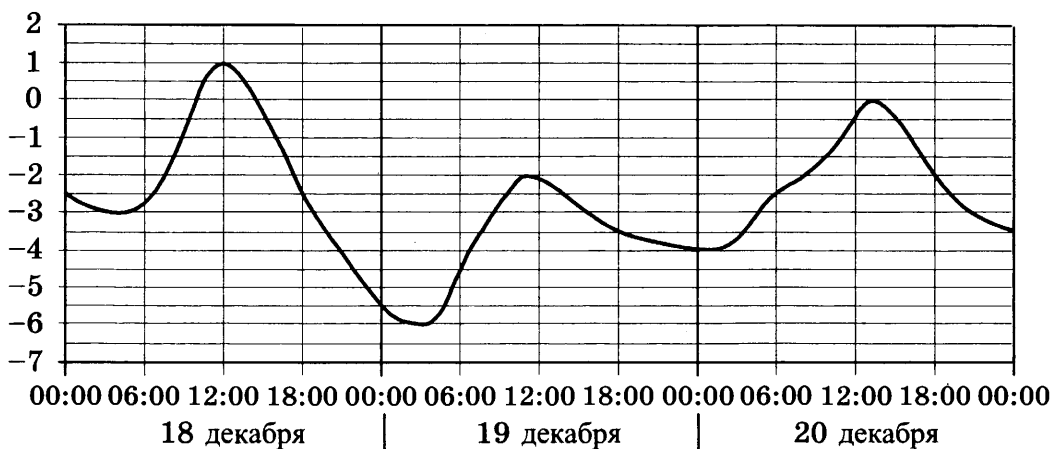
4	<input type="text"/>
---	----------------------

4. Найдите значение выражения  $\frac{(2^3 \cdot 2^4)^5}{(2 \cdot 2^7)^4}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

5	<input type="text"/>
---	----------------------

5. На графике показано изменение температуры воздуха на протяжении трёх суток. По горизонтали указывается дата и время, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по графику наибольшую температуру воздуха, какая наблюдалась 19 декабря. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: \_\_\_\_\_

6	<input type="text"/>
---	----------------------

6. Решите уравнение  $-\frac{4}{7}x^2 + 28 = 0$ .

Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

Ответ: \_\_\_\_\_

7	<input type="text"/>
---	----------------------

7. Для приготовления фарша на 5 частей свинины взяли 3 части говядины. Сколько процентов фарша составляет говядина?

Ответ: \_\_\_\_\_

8. На диаграмме показано содержание питательных веществ в семенах кунжута.



\*к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

Определите по диаграмме, сколько примерно белков содержится в 400 г семян кунжута.

- 1) около 200 г                                      3) около 80 г  
2) около 100 г                                    4) около 20 г

В ответе запишите номер выбранного варианта.

Ответ: \_\_\_\_\_

9. Вероятность того, что новый сканер прослужит больше года, равна 0,96. Вероятность того, что он прослужит два года или больше, равна 0,87. Найдите вероятность того, что он прослужит меньше двух лет, но не менее года.

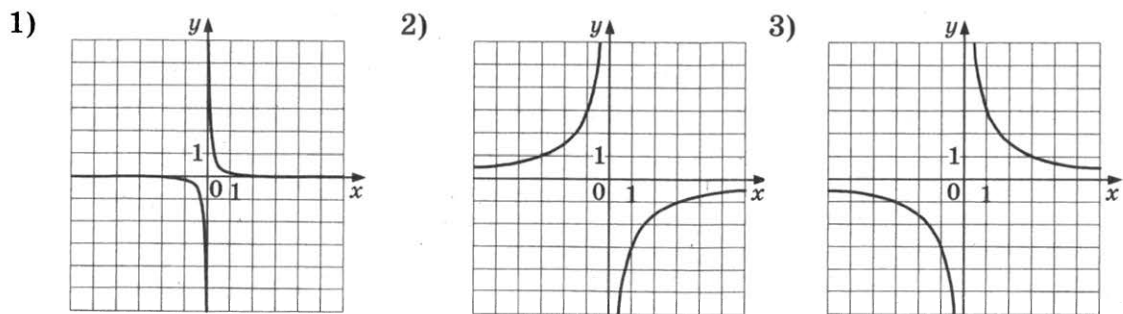
Ответ: \_\_\_\_\_

10. Установите соответствие между функциями и их графиками.

**ФУНКЦИИ**

А)  $y = -\frac{3}{x}$       Б)  $y = \frac{3}{x}$       В)  $y = \frac{1}{3x}$

**ГРАФИКИ**



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ: 

А	Б	В
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

	<b>8</b>
--	----------

	<b>9</b>
--	----------

А	Б	В	<b>10</b>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	

11

11. Последовательность  $(c_n)$  задана условиями:

$$c_1 = 2, \text{ и } c_n = c_{n-1} + 2 \text{ при } n > 1.$$

Найдите  $c_6$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

12

12. Найдите значение выражения  $(x-6) \cdot \frac{x^2 - 12x + 36}{x+6}$  при  $x = -10$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

13

13. Закон Джоуля-Ленца описывает выделение тепла в проводнике при прохождении тока. Закон можно записать в виде  $Q = I^2 R t$ , где  $Q$  — выделяемое количество теплоты в джоулях,  $I$  — сила тока в амперах,  $R$  — сопротивление проводника в омах, а  $t$  — продолжительность протекания тока через проводник в секундах. Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление цепи  $R$  (в омах), если  $Q = 1152$  Дж,  $I = 8$  А,  $t = 6$  с.

Ответ: \_\_\_\_\_

14

14. Укажите неравенство, которое не имеет решений.

1)  $x^2 - 5x + 53 < 0$

3)  $x^2 - 5x + 53 > 0$

2)  $x^2 - 5x - 53 < 0$

4)  $x^2 - 5x - 53 > 0$

Ответ: .

**Модуль «Геометрия»**

15

15. Сколько спиц в колесе, в котором угол между любыми соседними спицами равен  $8^\circ$ ?

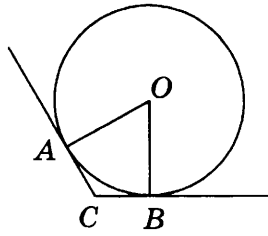
Ответ: \_\_\_\_\_

16

16. В треугольнике  $ABC$  угол  $A$  равен  $1^\circ$ , а угол  $B$  равен  $2^\circ$ . Найдите внешний угол при вершине  $C$ . Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_

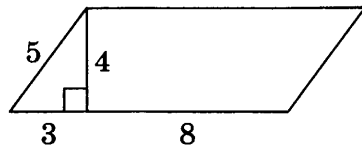
17. В угол  $C$  величиной  $115^\circ$  вписана окружность, которая касается сторон угла в точках  $A$  и  $B$ , точка  $O$  — центр окружности. Найдите угол  $AOB$ .  
 Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_

	17
--	----

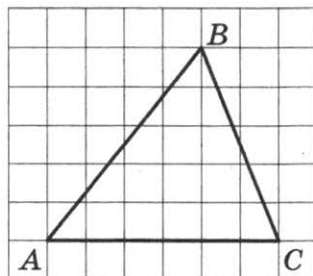
18. Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_

	18
--	----

19. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён треугольник  $ABC$ . Найдите длину его средней линии, параллельной стороне  $AC$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

	19
--	----

20. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Площадь трапеции равна произведению основания трапеции на высоту.
- 2) Если в треугольнике есть один острый угол, то этот треугольник остроугольный.
- 3) Диагонали прямоугольника точкой пересечения делятся пополам.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_

	20
--	----

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

## Часть 2

**Для выполнения 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. Найдите значение выражения  $61a - 11b + 50$ , если  $\frac{2a - 7b + 5}{7a - 2b + 5} = 9$ .
22. Первая труба пропускает на 9 литров воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает вторая труба, если резервуар объёмом 112 литров она заполняет на 4 минуты быстрее, чем первая труба?
23. Постройте график функции  $y = x^2 - 4|x| - x$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком не менее одной, но не более трёх общих точек.

### Модуль «Геометрия»

24. Прямая, параллельная основаниям трапеции  $ABCD$ , пересекает её боковые стороны  $AB$  и  $CD$  в точках  $E$  и  $F$  соответственно. Найдите длину отрезка  $EF$ , если  $AD = 33$ ,  $BC = 18$ ,  $CF:DF = 2:1$ .
25. Точка  $K$  — середина боковой стороны  $CD$  трапеции  $ABCD$ . Докажите, что площадь треугольника  $KAB$  равна половине площади трапеции.
26. Биссектриса  $CM$  треугольника  $ABC$  делит сторону  $AB$  на отрезки  $AM = 4$  и  $MB = 9$ . Касательная к окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , проходит через точку  $C$  и пересекает прямую  $AB$  в точке  $D$ . Найдите  $CD$ .

# ВАРИАНТ 23

## 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 пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

### Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения  $\frac{0,9+0,7}{3,2}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

<input type="text"/>	1
----------------------	---

2. В таблице показаны налоговые ставки на автомобили, действующие в настоящее время в Москве (с 1 января 2013 года).

<input type="text"/>	2
----------------------	---

Мощность автомобиля (в л.с. *)	Налоговая ставка (руб. за 1 л.с.* в год)
не более 70	0
71–100	12
101–125	25
126–150	35
151–175	45
176–200	50
201–225	65
226–250	75
свыше 250	150

\*л.с. — лошадиная сила

Сколько рублей должен заплатить владелец автомобиля мощностью 165 л.с. в качестве налога за один год?

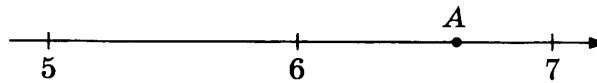
- 1) 45 рублей                                      3) 8250 рублей  
2) 7425 рублей                                    4) 50 рублей

Ответ: .



3

3. Одно из чисел  $\sqrt{29}$ ,  $\sqrt{33}$ ,  $\sqrt{39}$ ,  $\sqrt{44}$  отмечено на прямой точкой А.



Какое это число?

1)  $\sqrt{29}$

3)  $\sqrt{39}$

2)  $\sqrt{33}$

4)  $\sqrt{44}$

Ответ: .

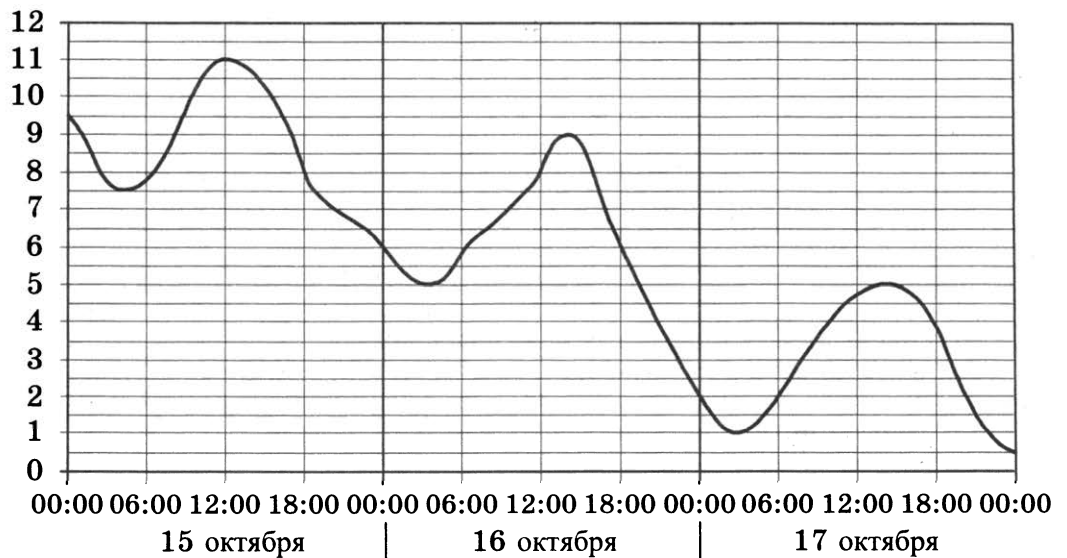
4

4. Найдите значение выражения  $\frac{(5^2 \cdot 5^3)^4}{(5 \cdot 5^5)^3}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

5

5. На графике показано изменение температуры воздуха на протяжении трёх суток. По горизонтали указывается дата и время, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по графику наибольшую температуру воздуха, какая наблюдалась 15 октября. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: \_\_\_\_\_

6

6. Решите уравнение  $-\frac{1}{5}x^2 + 20 = 0$ .

Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

Ответ: \_\_\_\_\_

7. Для приготовления чайной смеси смешивают индийский и цейлонский чай в отношении 9:11. Сколько процентов этой смеси составляет цейлонский чай?

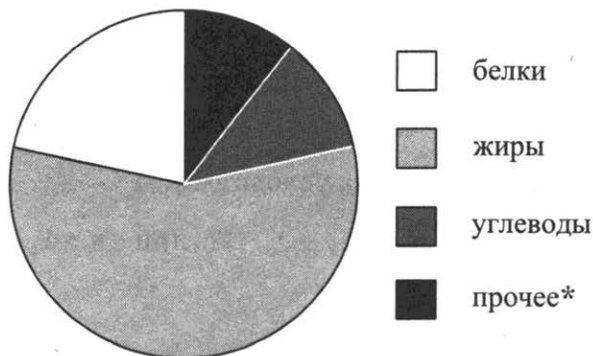
	7
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

8. На диаграмме показано содержание питательных веществ в сушёных ядрах абрикосовых косточек.

	8
--	---

Ядра абрикосовых косточек



\*к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

Определите по диаграмме, сколько примерно жиров содержится в 300 г ядер абрикосовых косточек.

- |                |                |
|----------------|----------------|
| 1) около 70 г  | 3) около 50 г  |
| 2) около 140 г | 4) около 170 г |

В ответе запишите номер выбранного варианта.

Ответ: \_\_\_\_\_

9. Вероятность того, что новый сканер прослужит больше года, равна 0,95. Вероятность того, что он прослужит три года или больше, равна 0,77. Найдите вероятность того, что он прослужит меньше трёх лет, но не менее года.

	9
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

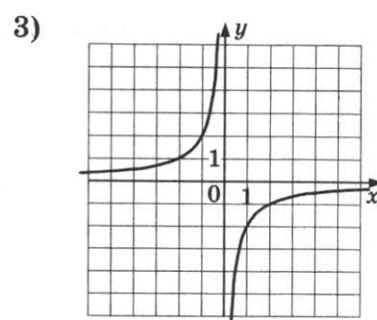
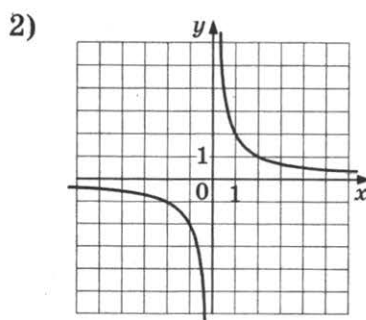
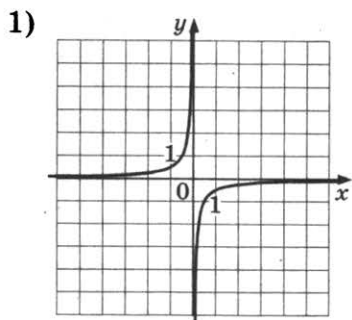
10. Установите соответствие между функциями и их графиками.

**ФУНКЦИИ**

- |                      |                       |                        |
|----------------------|-----------------------|------------------------|
| А) $y = \frac{2}{x}$ | Б) $y = -\frac{2}{x}$ | В) $y = -\frac{1}{2x}$ |
|----------------------|-----------------------|------------------------|

А	Б	В	
			10

## ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ: 

А	Б	В

11

11. Последовательность  $(c_n)$  задана условиями:

$$c_1 = -8, \text{ и } c_{n+1} = c_n - 2 \text{ при } n > 1.$$

Найдите  $c_5$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

12

12. Найдите значение выражения

$$(x+9) : \frac{x^2 + 18x + 81}{x-9} \text{ при } x = -17.$$

Ответ: \_\_\_\_\_

13

13. Закон Джоуля-Ленца описывает выделение тепла в проводнике при прохождении тока. Закон можно записать в виде  $Q = I^2 R t$ , где  $Q$  — выделяемое количество теплоты в джоулях,  $I$  — сила тока в амперах,  $R$  — сопротивление проводника в омах, а  $t$  — продолжительность протекания тока через проводник в секундах. Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление цепи  $R$  (в омах), если  $Q = 1901,25$  Дж,  $I = 6,5$  А,  $t = 9$  с.

Ответ: \_\_\_\_\_

14

14. Укажите неравенство, которое не имеет решений.

1)  $x^2 + 6x + 12 > 0$

3)  $x^2 + 6x - 12 < 0$

2)  $x^2 + 6x + 12 < 0$

4)  $x^2 + 6x - 12 > 0$

Ответ: .

15. Сколько спиц в колесе, в котором угол между любыми соседними спицами равен  $24^\circ$ ?

	<b>15</b>
--	-----------

Ответ: \_\_\_\_\_

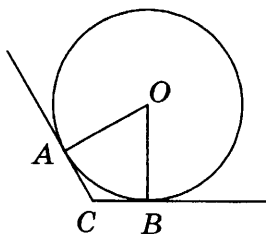
16. В треугольнике  $ABC$  угол  $A$  равен  $29^\circ$ , а угол  $B$  равен  $36^\circ$ . Найдите внешний угол при вершине  $C$ . Ответ дайте в градусах.

	<b>16</b>
--	-----------

Ответ: \_\_\_\_\_

17. В угол  $C$  величиной  $157^\circ$  вписана окружность, которая касается сторон угла в точках  $A$  и  $B$ , точка  $O$  — центр окружности. Найдите угол  $AOB$ . Ответ дайте в градусах.

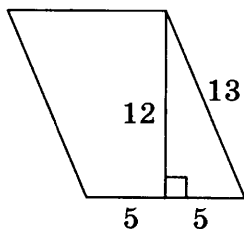
	<b>17</b>
--	-----------



Ответ: \_\_\_\_\_

18. Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.

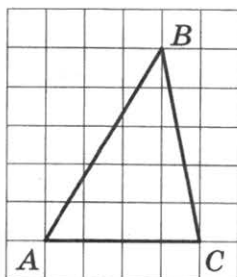
	<b>18</b>
--	-----------



Ответ: \_\_\_\_\_

19. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён треугольник  $ABC$ . Найдите длину его средней линии, параллельной стороне  $AC$ .

	<b>19</b>
--	-----------



Ответ: \_\_\_\_\_

20. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Площадь квадрата равна произведению его диагоналей.
- 2) В параллелограмме есть два равных угла.
- 3) Боковые стороны любой трапеции равны.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов №1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

## Часть 2

**Для выполнения 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. Найдите значение выражения  $31a - 4b + 55$ , если  $\frac{a - 4b + 7}{4a - b + 7} = 8$ .
22. Первая труба пропускает на 3 литра воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает вторая труба, если резервуар объёмом 260 литров она заполняет на 6 минут быстрее, чем первая труба?
23. Постройте график функции  $y = x^2 - 5|x| - x$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком не менее одной, но не более трёх общих точек.

### Модуль «Геометрия»

24. Прямая, параллельная основаниям трапеции  $ABCD$ , пересекает её боковые стороны  $AB$  и  $CD$  в точках  $E$  и  $F$  соответственно. Найдите длину отрезка  $EF$ , если  $AD = 50$ ,  $BC = 30$ ,  $CF:DF = 7:3$ .
25. Точка  $E$  — середина боковой стороны  $AB$  трапеции  $ABCD$ . Докажите, что площадь треугольника  $ECD$  равна половине площади трапеции.
26. Биссектриса  $CM$  треугольника  $ABC$  делит сторону  $AB$  на отрезки  $AM = 13$  и  $MB = 14$ . Касательная к окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , проходит через точку  $C$  и пересекает прямую  $AB$  в точке  $D$ . Найдите  $CD$ .

# ВАРИАНТ 24

## Часть 1

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

### Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения  $\frac{4,2+3,3}{0,3}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

<input type="text"/>	1
----------------------	---

2. В таблице показаны налоговые ставки на автомобили, действующие в настоящее время в Москве (с 1 января 2013 года).

<input type="text"/>	2
----------------------	---

Мощность автомобиля (в л.с.*)	Налоговая ставка (руб. за 1 л.с.* в год)
не более 70	0
71–100	12
101–125	25
126–150	35
151–175	45
176–200	50
201–225	65
226–250	75
свыше 250	150

\*л.с. — лошадиная сила

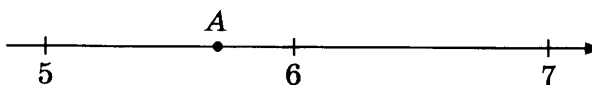
Сколько рублей должен заплатить владелец автомобиля мощностью 235 л.с. в качестве налога за один год?

- 1) 15275 рублей
- 2) 75 рублей
- 3) 65 рублей
- 4) 17625 рублей

Ответ: .

3

3. Одно из чисел  $\sqrt{28}$ ,  $\sqrt{33}$ ,  $\sqrt{38}$ ,  $\sqrt{47}$  отмечено на прямой точкой А.



Какое это число?

1)  $\sqrt{28}$

3)  $\sqrt{38}$

2)  $\sqrt{33}$

4)  $\sqrt{47}$

Ответ: .

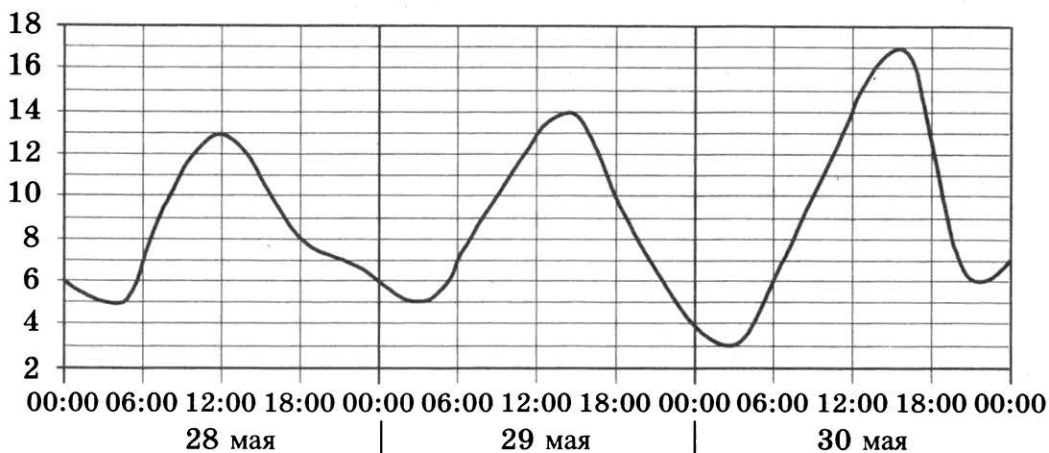
4

4. Найдите значение выражения  $\frac{(3^2 \cdot 3^7)^9}{(3 \cdot 3^9)^8}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

5

5. На графике показано изменение температуры воздуха на протяжении трёх суток. По горизонтали указывается дата и время, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по графику наибольшую температуру воздуха 30 мая. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: \_\_\_\_\_

6

6. Решите уравнение  $\frac{1}{3}x^2 - 27 = 0$ .

Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ: \_\_\_\_\_

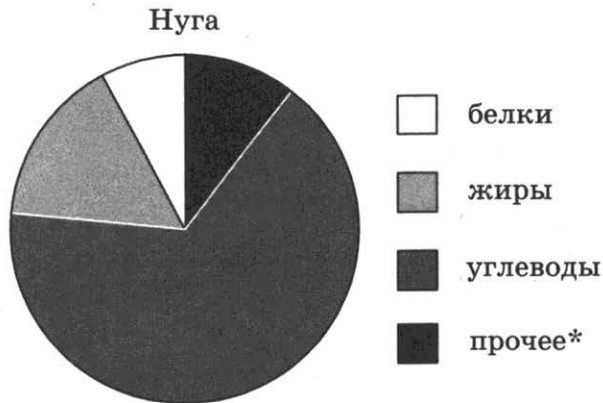
7

7. Для приготовления фарша на 5 частей свинины взяли 3 части говядины. Сколько процентов фарша составляет свинина?

Ответ: \_\_\_\_\_

8. На диаграмме показано содержание питательных веществ в ореховой нуге.

	8
--	---



\*к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

Определите по диаграмме, сколько примерно белков содержится в 50 г нуги.

- 1) около 15 г                                      3) около 9 г  
2) около 4 г                                      4) около 20 г

В ответе запишите номер выбранного варианта.

Ответ: \_\_\_\_\_

9. Вероятность того, что новый принтер прослужит больше года, равна 0,96. Вероятность того, что он прослужит три года или больше, равна 0,74. Найдите вероятность того, что он прослужит меньше трёх лет, но не менее года.

	9
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

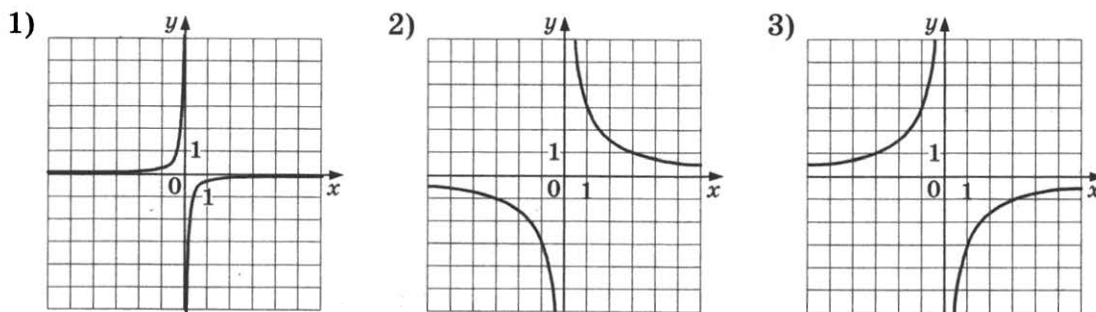
10. Установите соответствие между функциями и их графиками.

А	Б	В	10
---	---	---	----

**ФУНКЦИИ**

А)  $y = \frac{3}{x}$                       Б)  $y = -\frac{3}{x}$                       В)  $y = -\frac{1}{3x}$

**ГРАФИКИ**



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ: 

А	Б	В



11

11. Последовательность  $(c_n)$  задана условиями:

$$c_1 = -4, \text{ и } c_n = c_{n-1} - 2 \text{ при } n > 1.$$

Найдите  $c_8$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

12

12. Найдите значение выражения

$$(x+9) : \frac{x^2 + 18x + 81}{x-9} \text{ при } x = 81.$$

Ответ: \_\_\_\_\_

13

13. Закон Джоуля-Ленца описывает выделение тепла в проводнике при прохождении тока. Закон можно записать в виде  $Q = I^2 R t$ , где  $Q$  — выделяемое количество теплоты в джоулях,  $I$  — сила тока в амперах,  $R$  — сопротивление проводника в омах, а  $t$  — продолжительность протекания тока через проводник в секундах. Пользуясь этой формулой, найдите время  $t$  (в секундах), если  $Q = 1011,5$  Дж,  $I = 8,5$  А,  $R = 2$  Ом.

Ответ: \_\_\_\_\_

14

14. Укажите неравенство, которое не имеет решений.

1)  $x^2 - x + 56 < 0$

3)  $x^2 - x - 56 < 0$

2)  $x^2 - x - 56 > 0$

4)  $x^2 - x + 56 > 0$

Ответ: .

**Модуль «Геометрия»**

15

15. Сколько спиц в колесе, в котором угол между любыми соседними спицами равен  $20^\circ$ ?

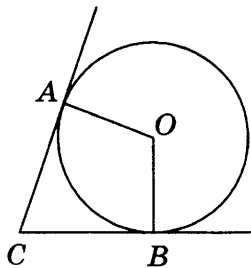
Ответ: \_\_\_\_\_

16

16. В треугольнике  $ABC$  угол  $A$  равен  $11^\circ$ , а угол  $B$  равен  $27^\circ$ . Найдите внешний угол при вершине  $C$ . Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_

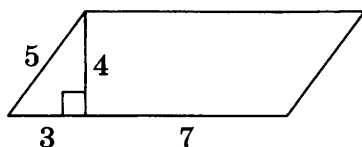
17. В угол  $C$  величиной  $72^\circ$  вписана окружность, которая касается сторон угла в точках  $A$  и  $B$ , точка  $O$  — центр окружности. Найдите угол  $AOB$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_

	<b>17</b>
--	-----------

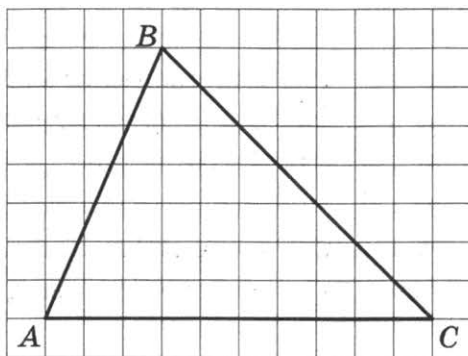
18. Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_

	<b>18</b>
--	-----------

19. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён треугольник  $ABC$ . Найдите длину его средней линии, параллельной стороне  $AC$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

	<b>19</b>
--	-----------

20. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Диагональ трапеции делит её на два равных треугольника.
- 2) Косинус острого угла прямоугольного треугольника равен отношению гипотенузы к прилежащему к этому углу катету.
- 3) Расстояние от точки, лежащей на окружности, до центра окружности равно радиусу.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_

	<b>20</b>
--	-----------

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

## Часть 2

Для выполнения 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. Найдите значение выражения  $33a - 23b + 71$ , если  $\frac{3a - 4b + 8}{4a - 3b + 8} = 9$ .
22. Первая труба пропускает на 5 литров воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар объёмом 200 литров она заполняет на 2 минуты дольше, чем вторая труба?
23. Постройте график функции  $y = x^2 - 3|x| - x$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком не менее одной, но не более трёх общих точек.

### Модуль «Геометрия»

24. Прямая, параллельная основаниям трапеции  $ABCD$ , пересекает её боковые стороны  $AB$  и  $CD$  в точках  $E$  и  $F$  соответственно. Найдите длину отрезка  $EF$  если  $AD = 48$ ,  $BC = 16$ ,  $CF:DF = 5:3$ .
25. Точка  $E$  — середина боковой стороны  $AB$  трапеции  $ABCD$ . Докажите, что площадь треугольника  $ECD$  равна половине площади трапеции.
26. Биссектриса  $CM$  треугольника  $ABC$  делит сторону  $AB$  на отрезки  $AM = 9$  и  $MB = 12$ . Касательная к окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , проходит через точку  $C$  и пересекает прямую  $AB$  в точке  $D$ . Найдите  $CD$ .

# ВАРИАНТ 25

## 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 пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

### Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения  $\frac{6,9+4,1}{0,2}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

<input type="text"/>	1
----------------------	---

2. В таблице показаны налоговые ставки на автомобили, действующие в настоящее время в Москве (с 1 января 2013 года).

<input type="text"/>	2
----------------------	---

Мощность автомобиля (в л.с.*)	Налоговая ставка (руб. за 1 л.с.* в год)
не более 70	0
71–100	12
101–125	25
126–150	35
151–175	45
176–200	50
201–225	65
226–250	75
свыше 250	150

\*л.с. — лошадиная сила

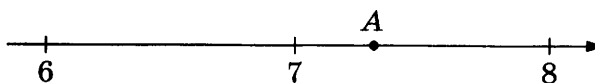
Сколько рублей должен заплатить владелец автомобиля мощностью 255 л.с. в качестве налога за один год?

- 1) 19125 рублей
- 2) 75 рублей
- 3) 150 рублей
- 4) 38250 рублей

Ответ: .

3	<input type="text"/>
---	----------------------

3. Одно из чисел  $\sqrt{41}$ ,  $\sqrt{48}$ ,  $\sqrt{53}$ ,  $\sqrt{63}$  отмечено на прямой точкой А.



Какое это число?

1)  $\sqrt{41}$

3)  $\sqrt{53}$

2)  $\sqrt{48}$

4)  $\sqrt{63}$

Ответ: .

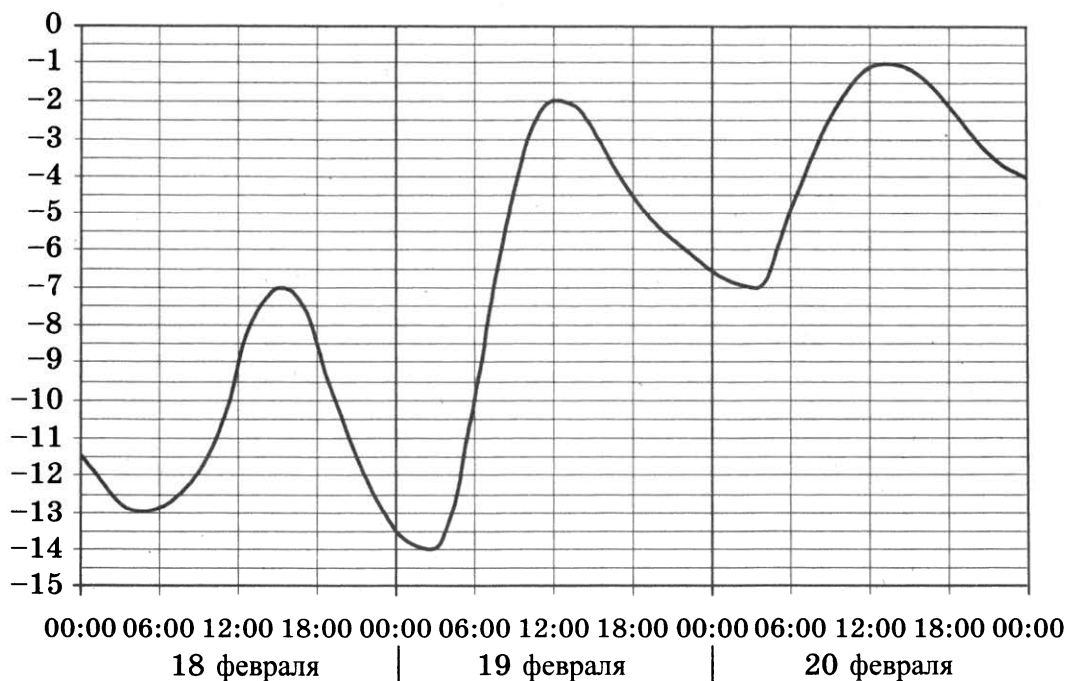
4	<input type="text"/>
---	----------------------

4. Найдите значение выражения  $\frac{(2^2 \cdot 2^3)^4}{(2 \cdot 2^5)^3}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

5	<input type="text"/>
---	----------------------

5. На графике показано изменение температуры воздуха на протяжении трёх суток. По горизонтали указывается дата и время, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по графику наибольшую температуру воздуха 19 февраля. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: \_\_\_\_\_

6	<input type="text"/>
---	----------------------

6. Решите уравнение  $\frac{1}{4}x^2 - 4 = 0$ .

Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

Ответ: \_\_\_\_\_



11

11. Последовательность  $(c_n)$  задана условиями:

$$c_1 = 6, \text{ и } c_n = c_{n-1} + 2 \text{ при } n > 1.$$

Найдите  $c_7$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

12

12. Найдите значение выражения  $(x-3) \cdot \frac{x^2-6x+9}{x+3}$  при  $x = -21$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

13

13. Закон Джоуля-Ленца описывает выделение тепла в проводнике при прохождении тока. Закон можно записать в виде  $Q = I^2 R t$ , где  $Q$  — выделяемое количество теплоты в джоулях,  $I$  — сила тока в амперах,  $R$  — сопротивление проводника в омах, а  $t$  — продолжительность протекания тока через проводник в секундах. Пользуясь этой формулой, найдите время  $t$  (в секундах), если  $Q = 3468$  Дж,  $I = 8,5$  А,  $R = 8$  Ом.

Ответ: \_\_\_\_\_

14

14. Укажите неравенство, которое не имеет решений.

1)  $x^2 + 9x - 79 < 0$

3)  $x^2 + 9x + 79 < 0$

2)  $x^2 + 9x + 79 > 0$

4)  $x^2 + 9x - 79 > 0$

Ответ: .

**Модуль «Геометрия»**

15

15. Сколько спиц в колесе, в котором угол между любыми соседними спицами равен  $36^\circ$ ?

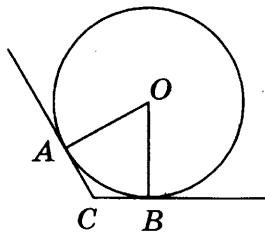
Ответ: \_\_\_\_\_

16

16. В треугольнике  $ABC$  угол  $A$  равен  $35^\circ$ , а угол  $B$  равен  $39^\circ$ . Найдите внешний угол при вершине  $C$ . Ответ дайте в градусах.

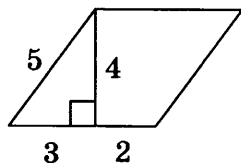
Ответ: \_\_\_\_\_

17. В угол  $C$  величиной  $107^\circ$  вписана окружность, которая касается сторон угла в точках  $A$  и  $B$ , точка  $O$  — центр окружности. Найдите угол  $AOB$ . Ответ дайте в градусах.



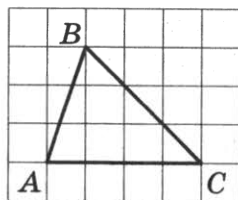
Ответ: \_\_\_\_\_

18. Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_

19. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён треугольник  $ABC$ . Найдите длину его средней линии, параллельной стороне  $AC$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

20. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Точка пересечения двух окружностей равноудалена от центров этих окружностей.
- 2) В параллелограмме есть два равных угла.
- 3) Основания равнобедренной трапеции равны.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**



## Часть 2

**Для выполнения 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. Найдите значение выражения  $19a - 7b + 12$ , если  $\frac{5a - 8b + 2}{8a - 5b + 2} = 3$ .
22. Первая труба пропускает на 16 литров воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает вторая труба, если резервуар объёмом 105 литров она заполняет на 4 минуты быстрее, чем первая труба?
23. Постройте график функции  $y = x^2 - 3|x| - 2x$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком не менее одной, но не более трёх общих точек.

### Модуль «Геометрия»

24. Прямая, параллельная основаниям трапеции  $ABCD$ , пересекает её боковые стороны  $AB$  и  $CD$  в точках  $E$  и  $F$  соответственно. Найдите длину отрезка  $EF$ , если  $AD = 35$ ,  $BC = 21$ ,  $CF:DF = 5:2$ .
25. Точка  $K$  — середина боковой стороны  $CD$  трапеции  $ABCD$ . Докажите, что площадь треугольника  $KAB$  равна половине площади трапеции.
26. Биссектриса  $CM$  треугольника  $ABC$  делит сторону  $AB$  на отрезки  $AM = 13$  и  $MB = 15$ . Касательная к окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , проходит через точку  $C$  и пересекает прямую  $AB$  в точке  $D$ . Найдите  $CD$ .

# ВАРИАНТ 26

## Часть 1

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

### Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения  $\left(\frac{5}{22} - \frac{8}{11}\right) \cdot \frac{11}{5}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

<input type="text"/>	1
----------------------	---

2. В таблице приведены размеры штрафов, установленные на территории России с 1 сентября 2013 года, за превышение максимальной разрешённой скорости, зафиксированное с помощью средств автоматической фиксации.

Превышение скорости, км/ч	21–40	41–60	61–80	81 и более
Размер штрафа, руб.	500	1000	2000	5000

<input type="text"/>	2
----------------------	---

Какой штраф должен заплатить владелец автомобиля, зафиксированная скорость которого составила 147 км/ч на участке дороги с максимальной разрешённой скоростью 100 км/ч?

- 1) 500 рублей    2) 1000 рублей    3) 2000 рублей    4) 5000 рублей

Ответ: .

3. На координатной прямой отмечены числа  $x$  и  $y$ .



<input type="text"/>	3
----------------------	---

Какое из приведённых утверждений для этих чисел неверно?

- 1)  $x + y > 0$     2)  $xy > 0$     3)  $y - x < 0$     4)  $x^2 y < 0$

Ответ: .

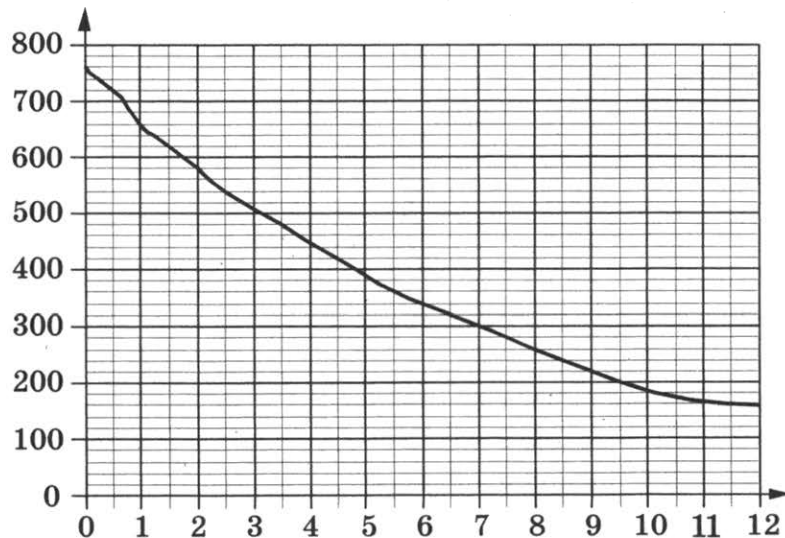
4

4. Найдите значение выражения  $(\sqrt{3} \cdot \sqrt{2})^2 - 2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

5

5. На графике изображена зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. На горизонтальной оси отмечена высота над уровнем моря в километрах, на вертикальной — давление в миллиметрах ртутного столба. Определите по графику, на какой высоте атмосферное давление равно 620 миллиметрам ртутного столба. Ответ дайте в километрах.



Ответ: \_\_\_\_\_

6

6. Решите уравнение  $5x^2 + 8x + 3 = 0$ . Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

Ответ: \_\_\_\_\_

7

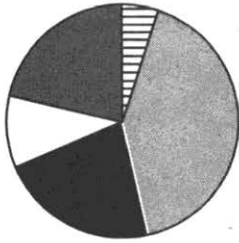
7. Плата за телефон составляет 220 рублей в месяц. В следующем году она увеличится на 10%. Сколько рублей придётся платить ежемесячно за телефон в следующем году?

Ответ: \_\_\_\_\_

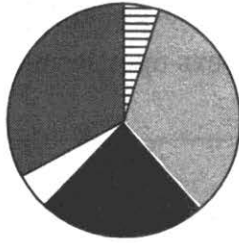
8

8. Какая из следующих круговых диаграмм показывает распределение масс элементов в молекуле цистеина, если масса водорода составляет 6% всей массы, азота — 12%, углерода — 30%, кислорода — 26% и серы — 26%?

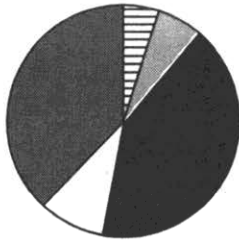
1)



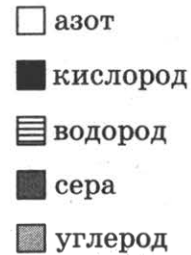
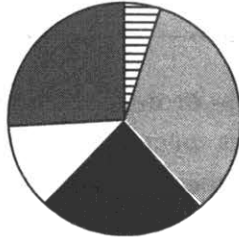
3)



2)



4)



В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

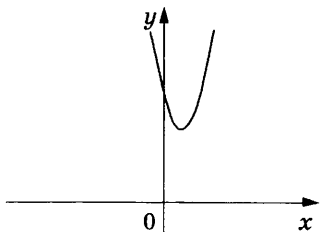
Ответ: \_\_\_\_\_

9. В магазине канцтоваров продаются 272 ручки: 11 красных, 37 зелёных, 26 фиолетовых, остальные синие и чёрные, их поровну. Найдите вероятность того, что случайно выбранная в этом магазине ручка будет зелёной или синей.

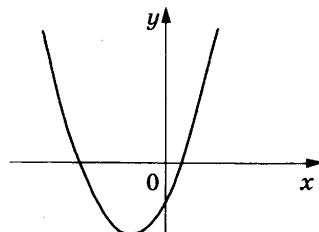
Ответ: \_\_\_\_\_

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

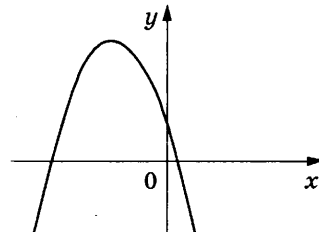
### ГРАФИКИ



A)



Б)



B)

### КОЭФФИЦИЕНТЫ

- 1)  $a > 0, c < 0$     2)  $a < 0, c > 0$     3)  $a > 0, c > 0$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ: 

А	Б	В
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

	9
--	---

А	Б	В	
			10

11

11. Дана арифметическая прогрессия  $(a_n)$ , для которой  $a_6 = -7,8$ ,  $a_{19} = -10,4$ . Найдите разность прогрессии.

Ответ: \_\_\_\_\_

12

12. Найдите значение выражения  $\frac{8}{x} - \frac{9}{2x}$  при  $x = 1,4$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

13

13. В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси (в рублях) длительностью более 5 минут рассчитывается по формуле  $C = 150 + 11(t - 5)$ , где  $t$  — длительность поездки, выраженная в минутах. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость 15-минутной поездки. Ответ дайте в рублях.

Ответ: \_\_\_\_\_

14

14. Укажите решение неравенства

$$-3 - 3x < 7x - 9.$$

- 1)  $(-\infty; 0,6)$       2)  $(-\infty; 1,2)$       3)  $(0,6; +\infty)$       4)  $(1,2; +\infty)$

Ответ: .

**Модуль «Геометрия»**

15

15. Какое наименьшее количество кафельных плиток квадратной формы со стороной 20 см потребуется, чтобы облицевать ими стену, имеющую форму прямоугольника со сторонами 3 м и 2,6 м? (Плитки укладываются встык, без зазоров.)

Ответ: \_\_\_\_\_

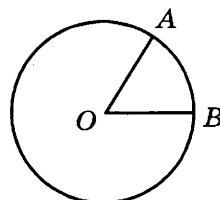
16

16. Биссектриса равностороннего треугольника равна  $9\sqrt{3}$ . Найдите его сторону.

Ответ: \_\_\_\_\_

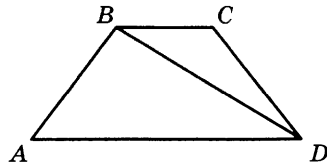
17

17. На окружности с центром  $O$  отмечены точки  $A$  и  $B$  так, что  $\angle AOB = 20^\circ$ . Длина меньшей дуги  $AB$  равна 88. Найдите длину большей дуги  $AB$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

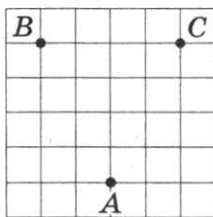
18. В трапеции  $ABCD$  известно, что  $AB = CD$ ,  $\angle BDA = 22^\circ$  и  $\angle BDC = 45^\circ$ .  
Найдите угол  $ABD$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_

	<b>18</b>
--	-----------

19. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  отмечены три точки:  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Найдите расстояние от точки  $A$  до середины отрезка  $BC$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

	<b>19</b>
--	-----------

20. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Если два угла одного треугольника равны двум углам другого треугольника, то такие треугольники подобны.
- 2) Две окружности пересекаются, если радиус одной окружности больше радиуса другой окружности.
- 3) Средняя линия трапеции равна сумме её оснований.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_

	<b>20</b>
--	-----------

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

## Часть 2

**Для выполнения 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  $\frac{-12}{(x-1)^2 - 2} \geq 0$ .

22. Свежие фрукты содержат 75% воды, а высушенные — 25%. Сколько требуется свежих фруктов для приготовления 45 кг высушенных фруктов?
23. Постройте график функции  $y = x^2 - |4x + 3|$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно три общие точки.

**Модуль «Геометрия»**

24. Углы  $B$  и  $C$  треугольника  $ABC$  равны соответственно  $66^\circ$  и  $84^\circ$ . Найдите  $BC$ , если радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , равен 15.
25. На средней линии трапеции  $ABCD$  с основаниями  $AD$  и  $BC$  выбрали произвольную точку  $F$ . Докажите, что сумма площадей треугольников  $BFC$  и  $AFD$  равна половине площади трапеции.
26. В треугольнике  $ABC$  биссектриса  $BE$  и медиана  $AD$  перпендикулярны и имеют одинаковую длину, равную 104. Найдите стороны треугольника  $ABC$ .

# ВАРИАНТ 27

## Часть 1

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

### Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения  $\frac{1}{\frac{1}{35} - \frac{1}{60}}$ .

	1
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Расстояние от Нептуна до его спутника Тритона равно 0,3548 млн км. В каком случае записана эта же величина?

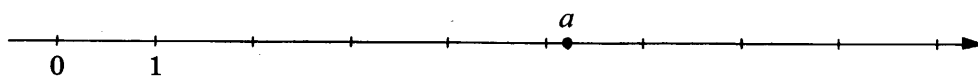
	2
--	---

- 1)  $3,548 \cdot 10^8$  км    3)  $3,548 \cdot 10^6$  км  
 2)  $3,548 \cdot 10^7$  км    4)  $3,548 \cdot 10^5$  км

Ответ: .

3. На координатной прямой отмечено число  $a$ .

	3
--	---



Какое из утверждений относительно этого числа является верным?

- 1)  $8 - a < 0$                       2)  $a - 5 < 0$                       3)  $8 - a > 0$                       4)  $a - 6 > 0$

Ответ: .

4. Найдите значение выражения  $\sqrt{2500} - (\sqrt{2,5})^2$ .

	4
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

5. На рисунке показано, как изменялась температура воздуха на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Найдите наименьшее значение температуры с 3:00 до 15:00. Ответ дайте в градусах Цельсия.

	5
--	---





9. Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,02. Покупатель в магазине выбирает одну шариковую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

	<b>9</b>
--	----------

Ответ: \_\_\_\_\_

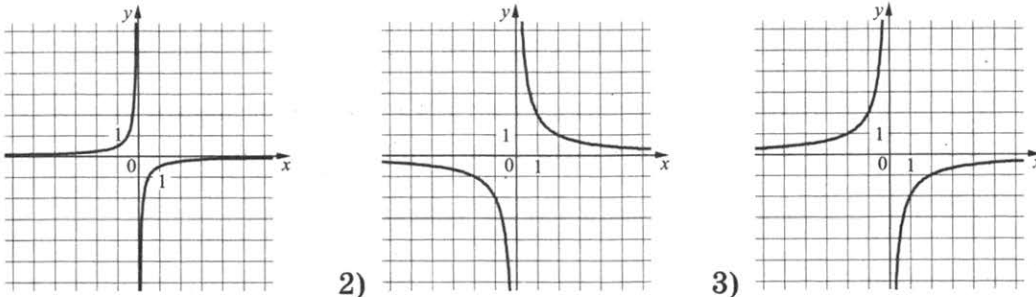
10. Установите соответствие между функциями и их графиками.

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>10</b>

**ФУНКЦИИ**

А)  $y = \frac{2}{x}$       Б)  $y = -\frac{2}{x}$       В)  $y = -\frac{1}{2x}$

**ГРАФИКИ**



1)

2)

3)

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ: 

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>

11. Дана арифметическая прогрессия  $(a_n)$ , разность которой равна 1,1,  $a_1 = -7$ . Найдите сумму первых 14 её членов.

	<b>11</b>
--	-----------

Ответ: \_\_\_\_\_

12. Найдите значение выражения  $\frac{x^2 - xy}{12y} \cdot \frac{4y}{x - y}$  при  $x = 7,8$ ;  $y = 17$ .

	<b>12</b>
--	-----------

Ответ: \_\_\_\_\_

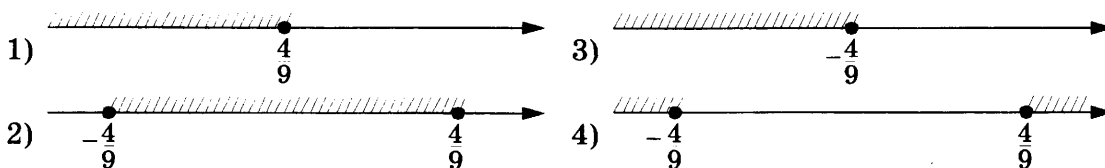
13. Центробежное ускорение при движении по окружности (в  $\text{м/с}^2$ ) можно вычислить по формуле  $a = \omega^2 R$ , где  $\omega$  — угловая скорость (в  $\text{с}^{-1}$ ), а  $R$  — радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите радиус  $R$  (в метрах), если угловая скорость равна  $8,5 \text{ с}^{-1}$ , а центробежное ускорение равно  $289 \text{ м/с}^2$ .

	<b>13</b>
--	-----------

Ответ: \_\_\_\_\_

14. Укажите решение неравенства

$$81x^2 \leq 16.$$

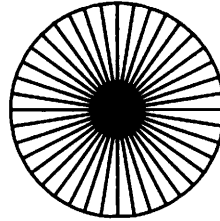


	<b>14</b>
--	-----------

Ответ: .

15

15. Колесо имеет 40 спиц. Углы между соседними спицами равны. Найдите величину угла (в градусах), который образуют две соседние спицы.



Ответ: \_\_\_\_\_

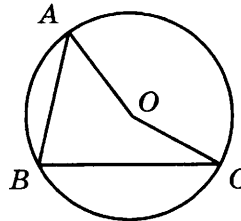
16

16. В прямоугольном треугольнике катет и гипотенуза равны соответственно 12 и 20. Найдите другой катет этого треугольника.

Ответ: \_\_\_\_\_

17

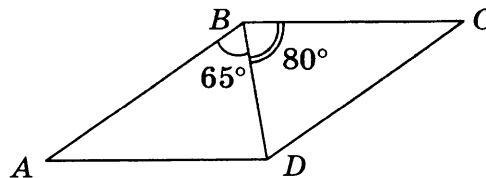
17. Точка  $O$  — центр окружности, на которой лежат точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Известно, что  $\angle ABC = 50^\circ$  и  $\angle OAB = 35^\circ$ . Найдите угол  $BCO$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_

18

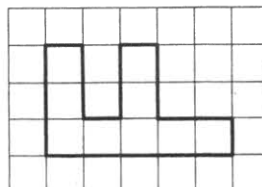
18. Диагональ  $BD$  параллелограмма  $ABCD$  образует с его сторонами углы, равные  $65^\circ$  и  $80^\circ$ . Найдите меньший угол этого параллелограмма. Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_

19

19. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображена фигура. Найдите её площадь.



Ответ: \_\_\_\_\_

20. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Диагонали параллелограмма равны.
- 2) Площадь ромба равна произведению его стороны на высоту, проведённую к этой стороне.
- 3) Если две стороны и угол одного треугольника равны соответственно двум сторонам и углу другого треугольника, то такие треугольники равны.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

## Часть 2

**Для выполнения 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  $(x-5)^2 < \sqrt{7}(x-5)$ .

22. Первая труба пропускает на 15 литров воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар объёмом 100 литров она заполняет на 6 минут дольше, чем вторая труба?

23. Постройте график функции  $y = \frac{3,5|x|-1}{|x|-3,5x^2}$  и определите, при каких значениях  $k$  прямая  $y = kx$  не имеет с графиком ни одной общей точки.

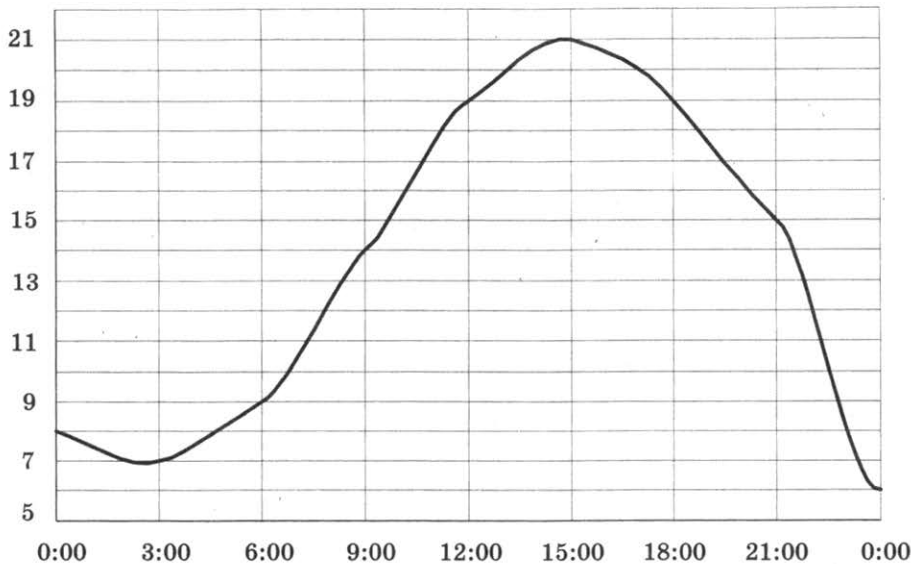
### Модуль «Геометрия»

24. Биссектрисы углов  $A$  и  $B$  при боковой стороне  $AB$  трапеции  $ABCD$  пересекаются в точке  $F$ . Найдите  $AB$ , если  $AF = 21$ ,  $BF = 20$ .

25. Внутри параллелограмма  $ABCD$  выбрали произвольную точку  $E$ . Докажите, что сумма площадей треугольников  $BEC$  и  $AED$  равна половине площади параллелограмма.

26. Четырёхугольник  $ABCD$  со сторонами  $AB = 5$  и  $CD = 17$  вписан в окружность. Диагонали  $AC$  и  $BD$  пересекаются в точке  $K$ , причём  $\angle AKB = 60^\circ$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого четырёхугольника.





Ответ: \_\_\_\_\_

6. Найдите корень уравнения  $x - \frac{x}{12} = \frac{11}{3}$ .

	<b>6</b>
--	----------

Ответ: \_\_\_\_\_

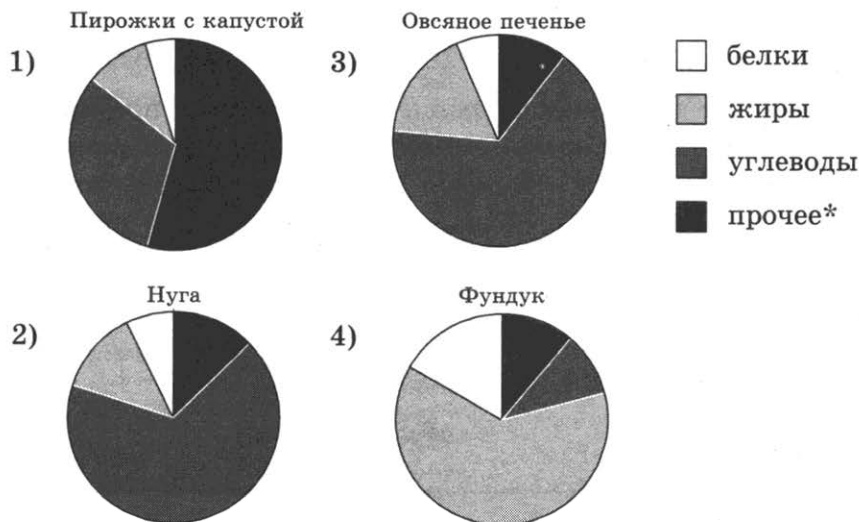
7. В начале учебного года в школе было 840 учащихся, а к концу учебного года их стало 966. На сколько процентов увеличилось за учебный год число учащихся?

	<b>7</b>
--	----------

Ответ: \_\_\_\_\_

8. На диаграммах показано содержание питательных веществ в пирожках с капустой, овсяном печенье, ореховой нуге и очищенном фундуке. Определите по диаграммам, в каком продукте содержание углеводов наименьшее.

	<b>8</b>
--	----------



\*к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

1) пирожки с капустой

3) нуга

2) овсяное печенье

4) фундук

Ответ: \_\_\_\_\_

9

9. Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,28. Покупатель в магазине выбирает одну шариковую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

Ответ: \_\_\_\_\_

10 

А	Б	В

10. Установите соответствие между функциями и их графиками.

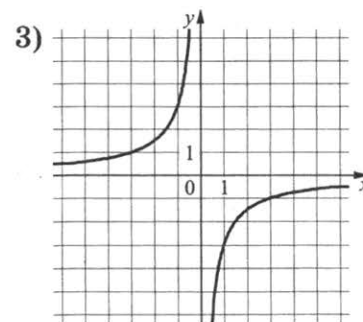
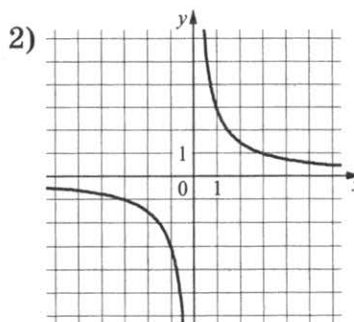
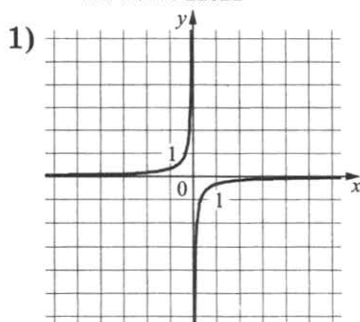
**ФУНКЦИИ**

А)  $y = \frac{3}{x}$

Б)  $y = -\frac{3}{x}$

В)  $y = -\frac{1}{3x}$

**ГРАФИКИ**



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ: 

А	Б	В
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

11

11. Дана арифметическая прогрессия  $(a_n)$ , разность которой равна 0,6,  $a_1 = 6,2$ . Найдите сумму первых 13 её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_

12

12. Найдите значение выражения  $\frac{xy+y^2}{28x} \cdot \frac{7x}{x+y}$  при  $x = 7,8$ ;  $y = -2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

13

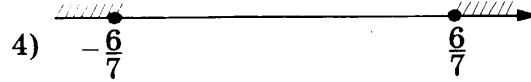
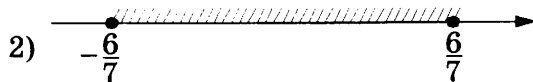
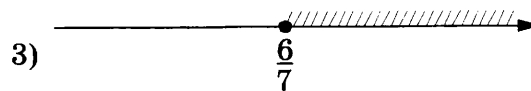
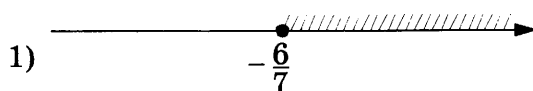
13. Центробежное ускорение при движении по окружности (в  $\text{м/с}^2$ ) вычисляется по формуле  $a = \omega^2 R$ , где  $\omega$  — угловая скорость (в  $\text{с}^{-1}$ ), а  $R$  — радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите радиус  $R$  (в метрах), если угловая скорость равна  $5 \text{ с}^{-1}$ , а центробежное ускорение равно  $35 \text{ м/с}^2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

14

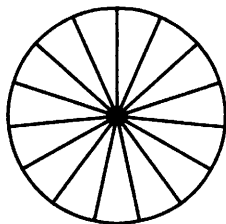
14. Укажите решение неравенства

$49x^2 \geq 36.$



Ответ: .

15. Колесо имеет 15 спиц. Углы между соседними спицами равны. Найдите величину угла (в градусах), который образуют две соседние спицы.



	<b>15</b>
--	-----------

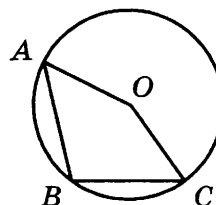
Ответ: \_\_\_\_\_

16. В прямоугольном треугольнике катет и гипотенуза равны соответственно 16 и 20. Найдите другой катет этого треугольника.

	<b>16</b>
--	-----------

Ответ: \_\_\_\_\_

17. Точка  $O$  — центр окружности, на которой лежат точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Известно, что  $\angle ABC = 103^\circ$  и  $\angle OAB = 24^\circ$ . Найдите угол  $BCO$ . Ответ дайте в градусах.



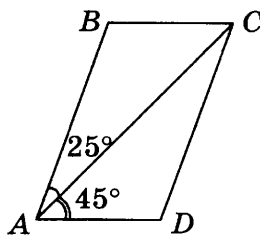
	<b>17</b>
--	-----------

Ответ: \_\_\_\_\_

18. Диагональ  $AC$  параллелограмма  $ABCD$  образует с его сторонами углы, равные  $45^\circ$  и  $25^\circ$ .

	<b>18</b>
--	-----------

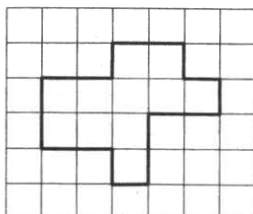
Найдите больший угол этого параллелограмма. Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_

19. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображена фигура. Найдите её площадь.

	<b>19</b>
--	-----------



Ответ: \_\_\_\_\_



20. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Если два угла одного треугольника равны двум углам другого треугольника, то такие треугольники подобны.
- 2) Диагонали ромба равны.
- 3) Тангенс любого острого угла меньше единицы.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

## Часть 2

**Для выполнения 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  $(x-1)^2 < \sqrt{2}(x-1)$ .
22. Первая труба пропускает на 5 литров воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар объёмом 200 литров она заполняет на 2 минуты дольше, чем вторая труба?
23. Постройте график функции  $y = \frac{2,5|x|-1}{|x|-2,5x^2}$  и определите, при каких значениях  $k$  прямая  $y = kx$  не имеет с графиком ни одной общей точки.

### Модуль «Геометрия»

24. Биссектрисы углов  $A$  и  $B$  при боковой стороне  $AB$  трапеции  $ABCD$  пересекаются в точке  $F$ . Найдите  $AB$ , если  $AF = 24$ ,  $BF = 18$ .
25. Внутри параллелограмма  $ABCD$  выбрали произвольную точку  $F$ . Докажите, что сумма площадей треугольников  $BFC$  и  $AFD$  равна половине площади параллелограмма.
26. Четырёхугольник  $ABCD$  со сторонами  $AB = 34$  и  $CD = 22$  вписан в окружность. Диагонали  $AC$  и  $BD$  пересекаются в точке  $K$ , причём  $\angle AKB = 60^\circ$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого четырёхугольника.

# ВАРИАНТ 29

## Часть 1

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

### Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения  $\frac{8,4 \cdot 1,3}{0,7}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

<input type="text"/>	1
----------------------	---

2. Площадь территории Испании составляет 506 тыс. км<sup>2</sup>. Как эта величина записывается в стандартном виде?

1)  $5,06 \cdot 10^2$  км<sup>2</sup>

3)  $5,06 \cdot 10^4$  км<sup>2</sup>

2)  $5,06 \cdot 10^3$  км<sup>2</sup>

4)  $5,06 \cdot 10^5$  км<sup>2</sup>

Ответ: .

<input type="text"/>	2
----------------------	---

3. Какое из следующих чисел заключено между числами  $\frac{8}{15}$  и  $\frac{12}{19}$ ?

1) 0,6

2) 0,7

3) 0,8

4) 0,9

Ответ: .

<input type="text"/>	3
----------------------	---

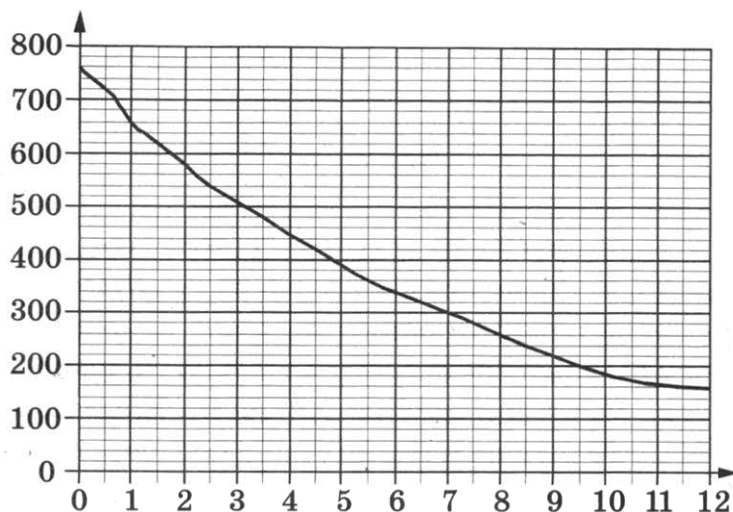
4. Найдите значение выражения  $\frac{7^{-3}}{7^{-6}}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

<input type="text"/>	4
----------------------	---

5. На графике изображена зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. На горизонтальной оси отмечена высота над уровнем моря в километрах, на вертикальной — давление в миллиметрах ртутного столба. Определите по графику, на какой высоте атмосферное давление равно 260 миллиметрам ртутного столба. Ответ дайте в километрах.

<input type="text"/>	5
----------------------	---



Ответ: \_\_\_\_\_

6

6. Найдите корень уравнения  $-2x - 7 = -4x$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

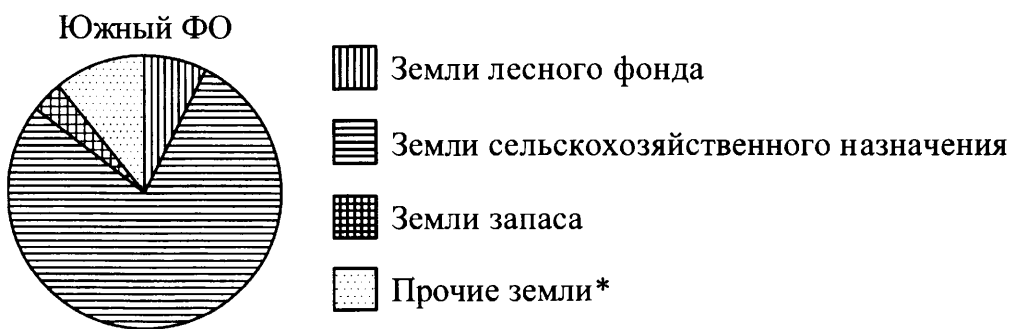
7

7. После уценки телевизора его новая цена составила 0,98 старой. На сколько процентов уменьшилась цена телевизора в результате уценки?

Ответ: \_\_\_\_\_

8

8. На диаграмме показано распределение земель Южного федерального округа по категориям. Определите по диаграмме, земли какой категории занимают более 50% площади округа.



\*Прочие земли — это земли поселений; земли промышленности и иного специального назначения; земли особо охраняемых территорий и объектов.

- 1) Земли лесного фонда
- 2) Земли сельскохозяйственного назначения
- 3) Земли запаса
- 4) Прочие земли

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_

9. В среднем из 100 карманных фонариков, поступивших в продажу, четыре неисправных. Найдите вероятность того, что выбранный наудачу в магазине фонарик окажется исправен.

	<b>9</b>
--	----------

Ответ: \_\_\_\_\_

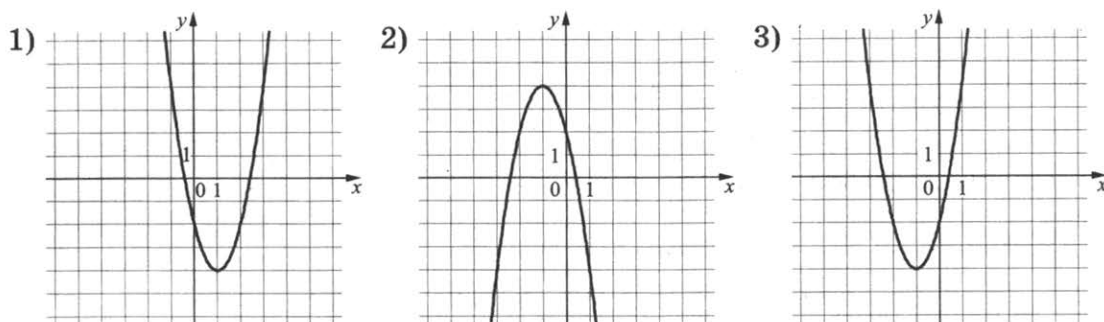
10. Установите соответствие между функциями и их графиками.

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>10</b>

**ФУНКЦИИ**

А)  $y = -2x^2 - 4x + 2$     Б)  $y = 2x^2 + 4x - 2$     В)  $y = 2x^2 - 4x - 2$

**ГРАФИКИ**



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ: 

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>

11. Геометрическая прогрессия  $(b_n)$ , задана условиями:  $b_1 = -4$ ,  $b_{n+1} = 2b_n$ . Найдите сумму первых семи её членов.

	<b>11</b>
--	-----------

Ответ: \_\_\_\_\_

12. Найдите значение выражения  $\frac{a^2 - 9b^2}{3ab} : \left(\frac{1}{3b} - \frac{1}{a}\right)$  при  $a = 3\frac{1}{7}$ ,  $b = 5\frac{2}{7}$ .

	<b>12</b>
--	-----------

Ответ: \_\_\_\_\_

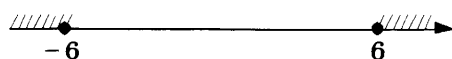
13. Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле  $P = I^2R$ , где  $I$  — сила тока (в амперах),  $R$  — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление  $R$  (в омах), если мощность составляет 28 Вт, а сила тока равна 2 А.

	<b>13</b>
--	-----------

Ответ: \_\_\_\_\_

14. Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.

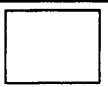
	<b>14</b>
--	-----------



- 1)  $x^2 - 36 \leq 0$     2)  $x^2 + 36 \geq 0$     3)  $x^2 - 36 \geq 0$     4)  $x^2 + 36 \leq 0$

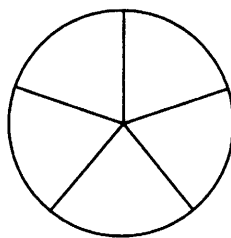
Ответ: .

15



15. На рисунке изображено колесо с пятью спицами.

Сколько спиц в колесе, в котором угол между любыми соседними спицами равен  $60^\circ$  ?



Ответ: \_\_\_\_\_

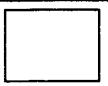
16



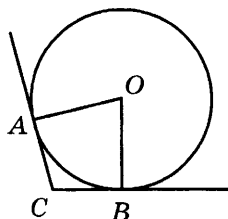
16. Точки  $M$  и  $N$  являются серединами сторон  $AB$  и  $BC$  треугольника  $ABC$ , сторона  $AC$  равна 44. Найдите  $MN$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

17

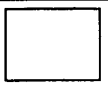


17. В угол  $C$  величиной  $107^\circ$  вписана окружность, которая касается сторон угла в точках  $A$  и  $B$ , точка  $O$  — центр окружности. Найдите угол  $AOB$ .  
 Ответ дайте в градусах.

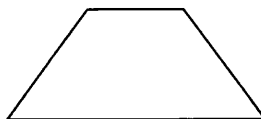


Ответ: \_\_\_\_\_

18

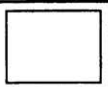


18. Сумма двух углов равнобедренной трапеции равна  $94^\circ$ . Найдите больший угол трапеции. Ответ дайте в градусах.

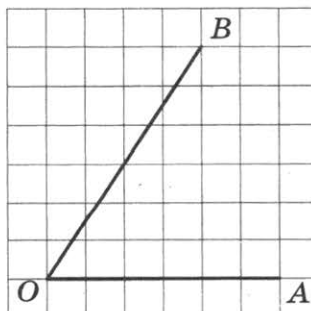


Ответ: \_\_\_\_\_

19



19. Найдите тангенс угла  $AOB$ , изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_

20. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Существует квадрат, который не является прямоугольником.
- 2) Если в параллелограмме две соседние стороны равны, то такой параллелограмм является ромбом.
- 3) Все диаметры окружности равны между собой.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

## Часть 2

**Для выполнения 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  $\frac{-23}{(x+3)^2-6} \geq 0$ .
22. Из А в В одновременно выехали два автомобилиста. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью, меньшей скорости первого автомобилиста на 9 км/ч, а вторую половину пути проехал со скоростью 60 км/ч, в результате чего прибыл в В одновременно с первым автомобилистом. Найдите скорость первого автомобилиста, если известно, что она больше 40 км/ч.
23. Постройте график функции  $y = |x|x - |x| - 3x$  и определите, при каких значениях  $t$  прямая  $y = t$  имеет с графиком ровно две общие точки.

### Модуль «Геометрия»

24. Высота  $AH$  ромба  $ABCD$  делит сторону  $CD$  на отрезки  $DH = 24$  и  $CH = 2$ . Найдите высоту ромба.
25. Высоты  $BB_1$  и  $CC_1$  остроугольного треугольника  $ABC$  пересекаются в точке  $E$ . Докажите, что углы  $BB_1C_1$  и  $BCC_1$  равны.
26. Боковые стороны  $AB$  и  $CD$  трапеции  $ABCD$  равны соответственно 12 и 13, а основание  $BC$  равно 4. Биссектриса угла  $ADC$  проходит через середину стороны  $AB$ . Найдите площадь трапеции.

# ВАРИАНТ 30

## 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

1. Найдите значение выражения  $\left(\frac{8}{15} + \frac{3}{10}\right) \cdot 9$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

2

2. В таблице даны результаты забега девочек 8 класса на дистанцию 60 м. Зачет выставляется при условии, что показан результат не хуже 10,8 с.

Номер дорожки	I	II	III	IV
Время (в с)	12,3	9,9	11,7	10,4

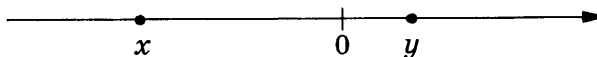
Укажите номера дорожек, по которым бежали девочки, получившие зачет.

- 1) II, IV      2) только II      3) только III      4) I, III

Ответ: .

3

3. На координатной прямой отмечены числа  $x$  и  $y$ . Какое из приведенных утверждений для этих чисел неверно?



- 1)  $xy < 0$       2)  $x^2y > 0$       3)  $x + y > 0$       4)  $x - y < 0$

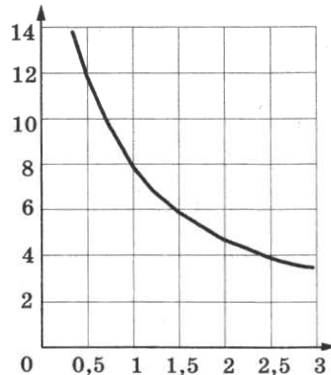
Ответ: .

4

4. Найдите значение выражения  $(\sqrt{32} - 3)^2 + 6\sqrt{32}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

5. Мощность отопителя в автомобиле регулируется дополнительным сопротивлением, которое можно менять, поворачивая рукоятку в салоне машины. При этом меняется сила тока в электрической цепи электродвигателя — чем меньше сопротивление, тем больше сила тока и тем быстрее вращается мотор отопителя. На рисунке показана зависимость силы тока от величины сопротивления. На оси абсцисс откладывается сопротивление (в омах), на оси ординат — сила тока (в амперах). Сколько ампер составляет сила тока в цепи при сопротивлении 1,5 Ом?

 5


Ответ: \_\_\_\_\_

6. Решите уравнение  $(-x-4)(3x+3)=0$ .

 6

Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

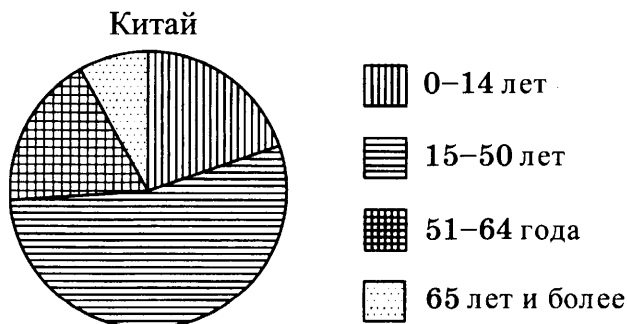
Ответ: \_\_\_\_\_

7. Плата за телефон составляет 340 рублей в месяц. В следующем году она увеличится на 2%. Сколько рублей придётся платить ежемесячно за телефон в следующем году?

 7

Ответ: \_\_\_\_\_

8. На диаграмме показан возрастной состав населения Китая. Определите по диаграмме, население какого возраста преобладает.

 8


- 1) 0–14 лет  
2) 15–50 лет  
3) 51–64 года  
4) 65 лет и более

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_



9

9. Родительский комитет закупил 15 пазлов для подарков детям в связи с окончанием учебного года, из них 12 с машинами и 3 с видами городов. Подарки распределяются случайным образом между 15 детьми, среди которых есть Миша. Найдите вероятность того, что Мише достанется пазл с машиной.

Ответ: \_\_\_\_\_

10 

А	Б	В

10. Установите соответствие между функциями и их графиками.

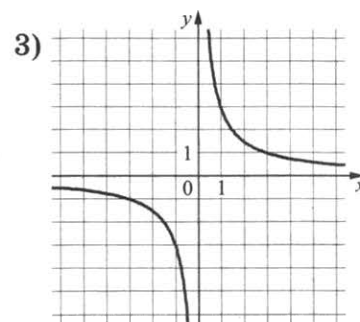
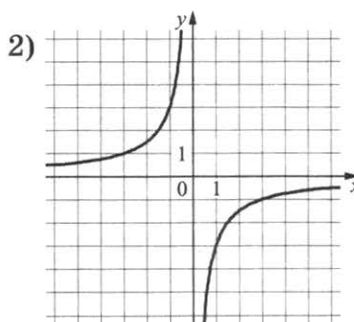
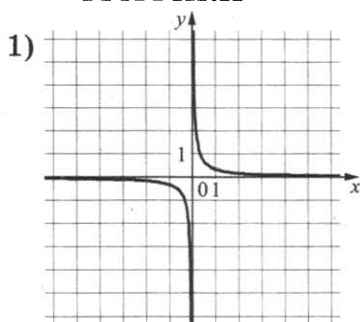
ФУНКЦИИ

А)  $y = -\frac{3}{x}$

Б)  $y = \frac{3}{x}$

В)  $y = \frac{1}{3x}$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ: 

А	Б	В
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

11

11. Выписаны первые три члена геометрической прогрессии:  $-6$ ;  $-21$ ;  $-73,5$ ; ... . Найдите её четвёртый член.

Ответ: \_\_\_\_\_

12

12. Найдите значение выражения  $\frac{a^2 - 81}{2a^2 - 18a}$  при  $a = -0,1$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

13

13. Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой  $t_F = 1,8t_C + 32$ , где  $t_C$  — температура в градусах Цельсия,  $t_F$  — температура в градусах Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Фаренгейта соответствует  $-85^\circ$  по шкале Цельсия?

Ответ: \_\_\_\_\_

14

14. Укажите решение неравенства

$$x^2 - 49 > 0.$$

1)  $(-7; 7)$

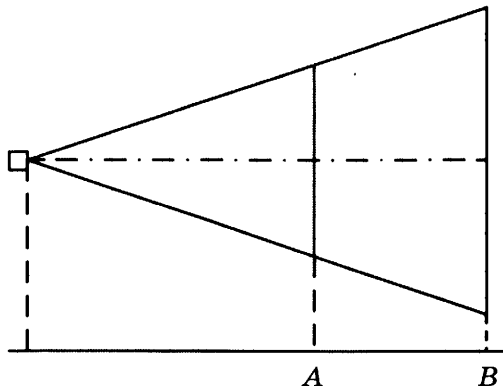
3)  $(-\infty; +\infty)$

2) нет решений

4)  $(-\infty; -7) \cup (7; +\infty)$

Ответ: .

15. Проектор полностью освещает экран  $A$  высотой 50 см, расположенный на расстоянии 100 см от проектора. На каком наименьшем расстоянии (в сантиметрах) от проектора нужно расположить экран  $B$  высотой 150 см, чтобы он был полностью освещён, если настройки проектора остаются неизменными?



	15
--	----

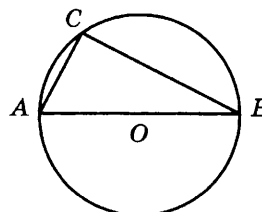
Ответ: \_\_\_\_\_

16. В треугольнике  $ABC$  известно, что  $AB = BC$ ,  $\angle ABC = 122^\circ$ . Найдите  $\angle BCA$ . Ответ дайте в градусах.

	16
--	----

Ответ: \_\_\_\_\_

17. Центр окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , лежит на стороне  $AB$ . Радиус окружности равен 14,5. Найдите  $AC$ , если  $BC = 21$ .

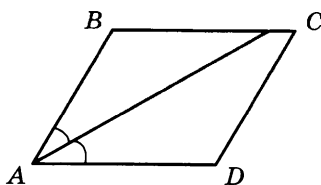


	17
--	----

Ответ: \_\_\_\_\_

18. Найдите величину острого угла параллелограмма  $ABCD$ , если биссектриса угла  $A$  образует со стороной  $BC$  угол, равный  $9^\circ$ . Ответ дайте в градусах.

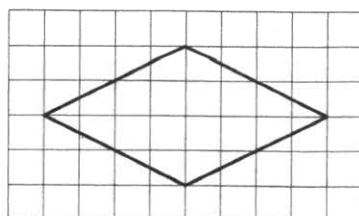
	18
--	----



Ответ: \_\_\_\_\_

19. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён ромб. Найдите длину его большей диагонали.

	19
--	----



Ответ: \_\_\_\_\_

20. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Диагональ трапеции делит её на два равных треугольника.
- 2) Косинус острого угла прямоугольного треугольника равен отношению гипотенузы к прилежащему к этому углу катету.
- 3) Для точки, лежащей на окружности, расстояние до центра окружности равно радиусу.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

## Часть 2

**Для выполнения 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 систему уравнений 
$$\begin{cases} 2x^2 + 4y^2 = 24, \\ 4x^2 + 8y^2 = 24x. \end{cases}$$

22. Баржа прошла по течению реки 56 км и, повернув обратно, прошла ещё 54 км, затратив на весь путь 5 часов. Найдите собственную скорость баржи, если скорость течения реки равна 5 км/ч.

23. Постройте график функции  $y = \frac{(0,75x^2 + 1,5x)|x|}{x+2}$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  не имеет с графиком ни одной общей точки.

24. Отрезки  $AB$  и  $DC$  лежат на параллельных прямых, а отрезки  $AC$  и  $BD$  пересекаются в точке  $M$ . Найдите  $MC$ , если  $AB = 13$ ,  $DC = 65$ ,  $AC = 42$ .
25. В треугольнике  $ABC$  с тупым углом  $ACB$  проведены высоты  $AA_1$  и  $BB_1$ . Докажите, что треугольники  $A_1CB_1$  и  $ACB$  подобны.
26. В треугольнике  $ABC$  известны длины сторон  $AB = 14$ ,  $AC = 98$ , точка  $O$  — центр окружности, описанной около треугольника  $ABC$ . Прямая  $BD$ , перпендикулярная прямой  $AO$ , пересекает сторону  $AC$  в точке  $D$ . Найдите  $CD$ .



Какое это число?

1)  $\frac{24}{11}$

2)  $\frac{31}{11}$

3)  $\frac{37}{11}$

4)  $\frac{41}{11}$

Ответ: .

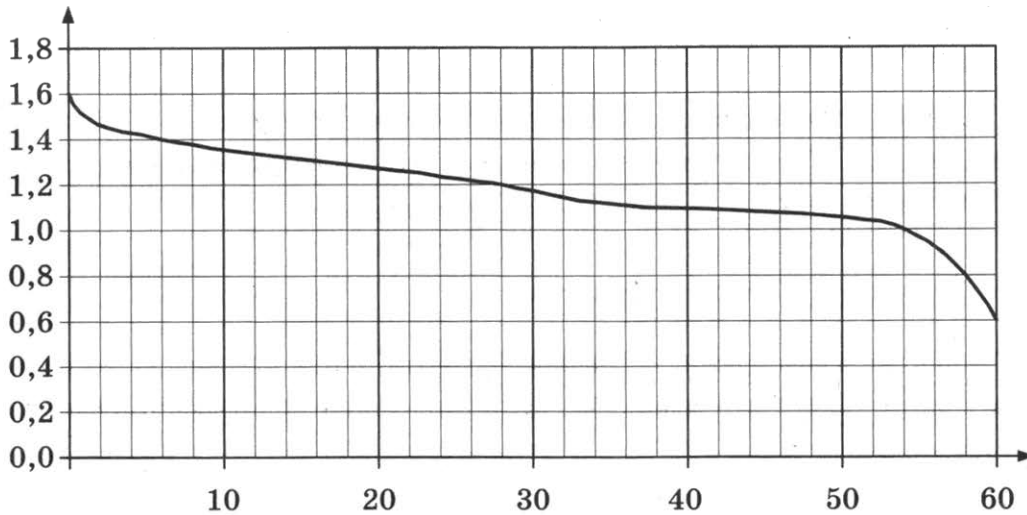
4. Найдите значение выражения  $(\sqrt{46} + 6)^2 - 12\sqrt{46}$ .

<input type="text"/>	4
----------------------	---

Ответ: \_\_\_\_\_

5. При работе фонарика батарейка постепенно разряжается, и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На графике показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечено время работы фонарика в часах, на вертикальной оси — напряжение в вольтах. Определите по графику, на сколько вольт упадёт напряжение за первые 6 часов работы фонарика.

<input type="text"/>	5
----------------------	---



Ответ: \_\_\_\_\_

6. Найдите корень уравнения  $x + \frac{x}{5} = -\frac{12}{5}$ .

<input type="text"/>	6
----------------------	---

Ответ: \_\_\_\_\_

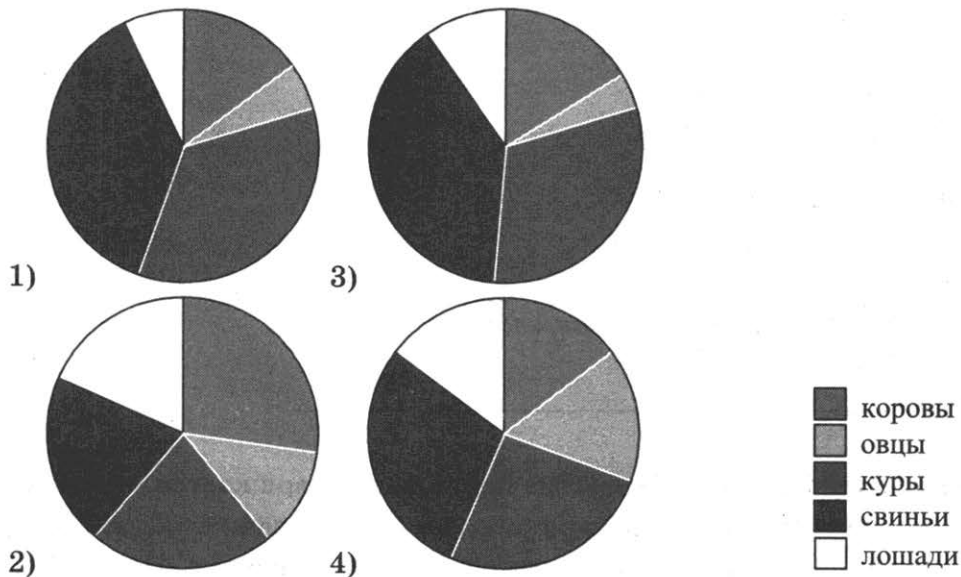
7. Средний вес мальчиков того же возраста, что и Боря, равен 60 кг. Вес Бори составляет 75% среднего веса. Сколько килограммов весит Боря?

<input type="text"/>	7
----------------------	---

Ответ: \_\_\_\_\_

8. Какая из следующих круговых диаграмм показывает распределение животных на ферме, если коров на ферме примерно 17%, овец — примерно 4%, кур — примерно 31%, свиней — примерно 38% и лошадей — примерно 10%?

<input type="text"/>	8
----------------------	---



В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_

9

--

9. В одиннадцатом физико-математическом классе учатся 10 мальчиков и 6 девочек. По жребию они выбирают одного дежурного по классу. Какова вероятность того, что это будет мальчик?

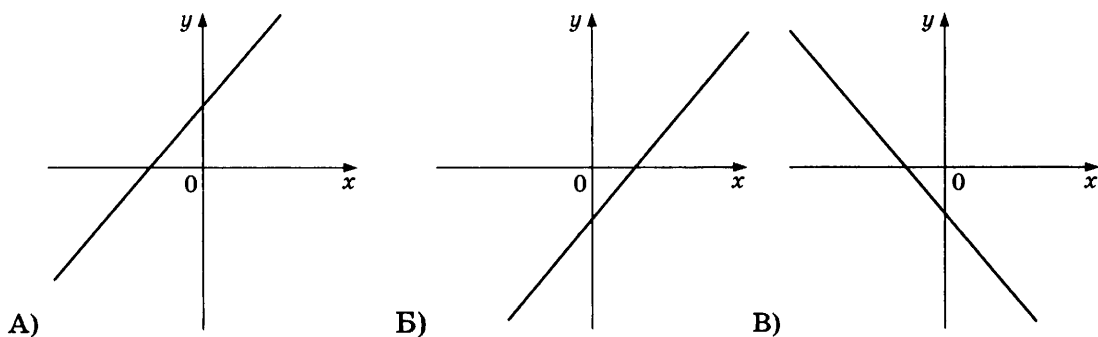
Ответ: \_\_\_\_\_

10

А	Б	В

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

**ГРАФИКИ**



**КОЭФФИЦИЕНТЫ**

- 1)  $k < 0, b < 0$       2)  $k > 0, b > 0$       3)  $k > 0, b < 0$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

11. Геометрическая прогрессия  $(b_n)$  задана условиями:

$$b_1 = -2, b_{n+1} = 2b_n.$$

Найдите  $b_7$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

<input type="text"/>	11
----------------------	----

12. Найдите значение выражения  $\frac{a^2 - 81b^2}{9ab} : \left(\frac{1}{9b} - \frac{1}{a}\right)$  при  $a = 2\frac{8}{17}$ ,  $b = 9\frac{1}{17}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

<input type="text"/>	12
----------------------	----

13. Перевести значение температуры по шкале Фаренгейта в шкалу Цельсия позволяет формула  $t_c = \frac{5}{9}(t_f - 32)$ , где  $t_c$  — температура в градусах Цельсия,  $t_f$  — температура в градусах Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Цельсия соответствует  $-4$  градуса по шкале Фаренгейта?

Ответ: \_\_\_\_\_

<input type="text"/>	13
----------------------	----

14. Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} x - 2,6 \leq 0, \\ x - 1 \geq 1. \end{cases}$$

1)  $[2; 2,6]$

3)  $(-\infty; 2] \cup [2,6; +\infty)$

2)  $(-\infty; 2,6]$

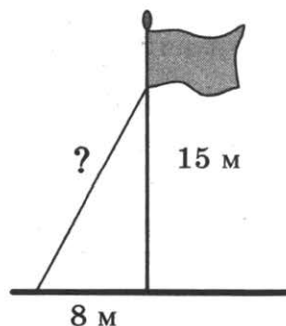
4)  $[2; +\infty)$

Ответ: .

<input type="text"/>	14
----------------------	----

**Модуль «Геометрия»**

15. Точка крепления троса, удерживающего флагшток в вертикальном положении, находится на высоте 15 м от земли. Расстояние от основания флагштока до места крепления троса на земле равно 8 м. Найдите длину троса. Ответ дайте в метрах.



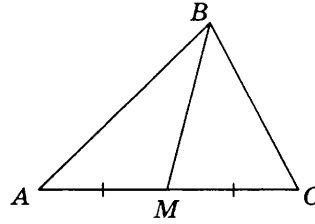
Ответ: \_\_\_\_\_

<input type="text"/>	15
----------------------	----



16

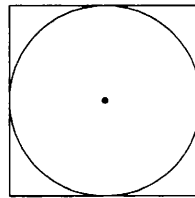
16. В треугольнике  $ABC$  известно, что  $AC = 18$ ,  $BM$  — медиана,  $BM = 14$ .  
Найдите  $AM$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

17

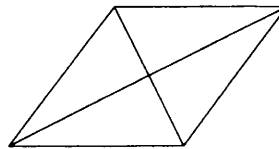
17. Найдите площадь квадрата, описанного около окружности радиуса 16.



Ответ: \_\_\_\_\_

18

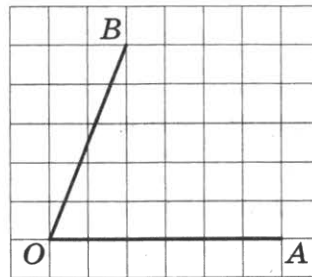
18. Найдите площадь ромба, если его диагонали равны 34 и 4.



Ответ: \_\_\_\_\_

19

19. Найдите тангенс угла  $AOB$ , изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_

20

20. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Диагональ трапеции делит её на два равных треугольника.
- 2) Косинус острого угла прямоугольного треугольника равен отношению гипотенузы к прилежащему к этому углу катету.
- 3) Расстояние от точки, лежащей на окружности, до центра окружности равно радиусу.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

## Часть 2

**Для выполнения 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  $\frac{-17}{(x+3)^2-7} \geq 0$ .

22. Свежие фрукты содержат 88% воды, а высушенные — 30%. Сколько сухих фруктов получится из 35 кг свежих фруктов?

23. Постройте график функции

$$y = \frac{(0,75x^2 + 2,25x)|x|}{x+3}.$$

Определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  не имеет с графиком ни одной общей точки.

### Модуль «Геометрия»

24. Найдите боковую сторону  $AB$  трапеции  $ABCD$ , если углы  $ABC$  и  $BCD$  равны соответственно  $30^\circ$  и  $135^\circ$ , а  $CD = 29$ .

25. В остроугольном треугольнике  $ABC$  проведены высоты  $AA_1$  и  $BB_1$ . Докажите, что углы  $BB_1A_1$  и  $BA_1A$  равны.

26. Окружности радиусов 42 и 84 касаются внешним образом. Точки  $A$  и  $B$  лежат на первой окружности, точки  $C$  и  $D$  — на второй. При этом  $AC$  и  $BD$  — общие касательные окружностей. Найдите расстояние между прямыми  $AB$  и  $CD$ .



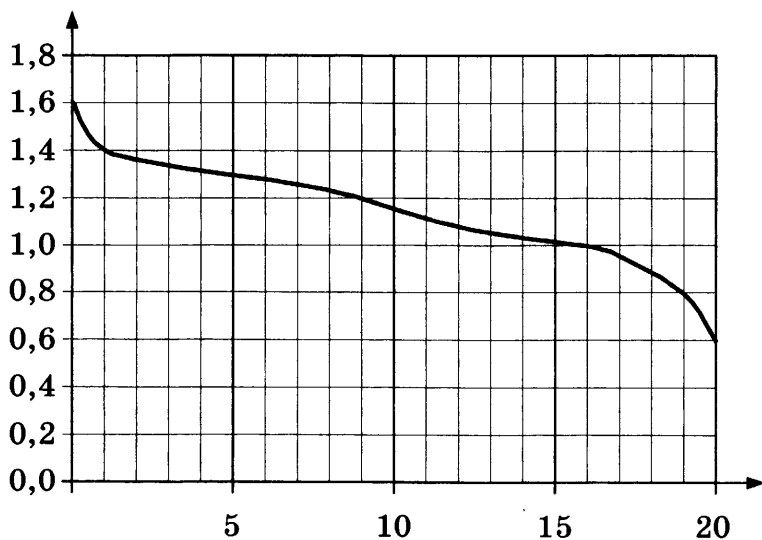
4. Найдите значение выражения  $(\sqrt{77} - 5)^2 + 10\sqrt{77}$ .

<input type="text"/>	4
----------------------	---

Ответ: \_\_\_\_\_

5. При работе фонарика батарейка постепенно разряжается и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На графике показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечено время работы фонарика в часах, на вертикальной оси — напряжение в вольтах. Определите по графику, на сколько вольт упадёт напряжение за первые 9 часов работы фонарика.

<input type="text"/>	5
----------------------	---



Ответ: \_\_\_\_\_

6. Найдите корень уравнения  $x + \frac{x}{11} = \frac{24}{11}$ .

<input type="text"/>	6
----------------------	---

Ответ: \_\_\_\_\_

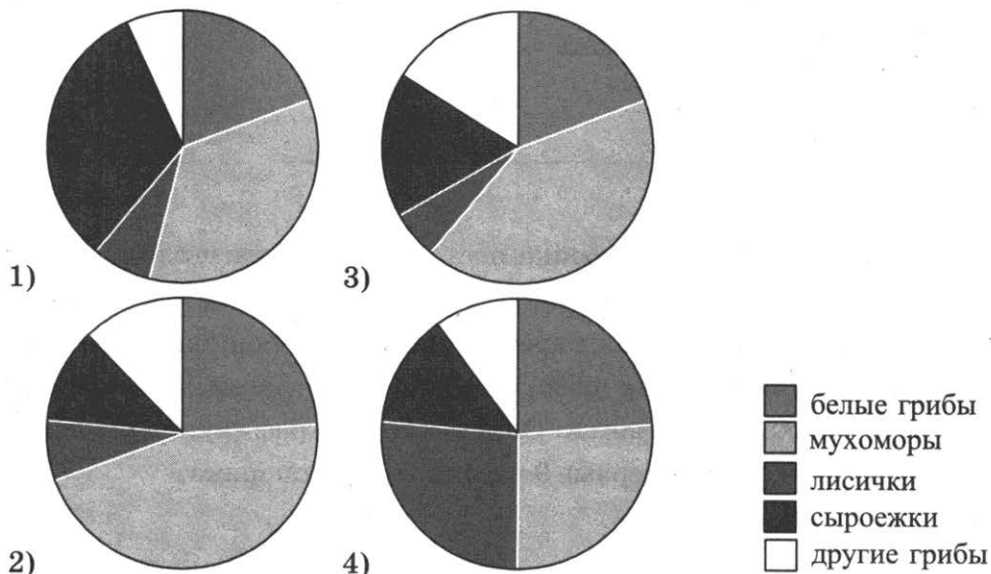
7. Средний вес мальчиков того же возраста, что и Боря, равен 36 кг. Вес Бори составляет 90% среднего веса. Сколько килограммов весит Боря?

<input type="text"/>	7
----------------------	---

Ответ: \_\_\_\_\_

8. Какая из следующих круговых диаграмм показывает распределение грибов в лесу, если белых грибов примерно 21%, мухоморов — примерно 39%, лисичек — примерно 6%, сыроежек — примерно 16% и других грибов — примерно 18%?

<input type="text"/>	8
----------------------	---



В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_

9

9. В десятом физико-математическом классе учатся 19 мальчиков и 6 девочек. По жребию они выбирают одного дежурного по классу. Какова вероятность того, что это будет мальчик?

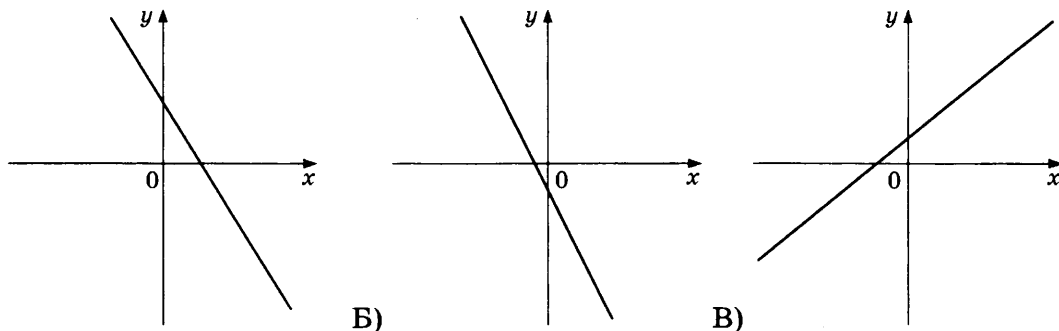
Ответ: \_\_\_\_\_

10 

А	Б	В

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

**ГРАФИКИ**



**КОЭФФИЦИЕНТЫ**

- 1)  $k < 0, b > 0$     2)  $k < 0, b < 0$     3)  $k > 0, b > 0$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ: 

А	Б	В
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

11

11. Геометрическая прогрессия  $(b_n)$  задана условиями:

$$b_1 = 5, b_{n+1} = 3b_n.$$

Найдите  $b_4$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

12. Найдите значение выражения  $\frac{a^2 - 9b^2}{3ab} : \left(\frac{1}{3b} - \frac{1}{a}\right)$  при  $a = 8\frac{4}{7}$ ,  $b = 4\frac{1}{7}$ .

 12

Ответ: \_\_\_\_\_

13. Перевести значение температуры по шкале Фаренгейта в шкалу Цельсия позволяет формула  $t_C = \frac{5}{9}(t_F - 32)$ , где  $t_C$  — температура в градусах Цельсия,  $t_F$  — температура в градусах Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Цельсия соответствует  $-40$  градусов по шкале Фаренгейта?

 13

Ответ: \_\_\_\_\_

14. Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} x + 0,6 \leq 0, \\ x - 1 \geq -4. \end{cases}$$

 14

1)  $(-\infty; -3]$

3)  $(-\infty; -3] \cup [-0,6; +\infty)$

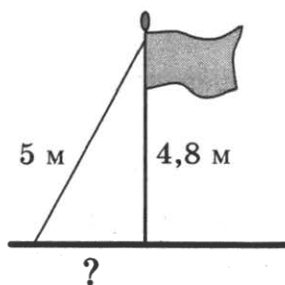
2)  $[-0,6; +\infty)$

4)  $[-3; -0,6]$

Ответ: .

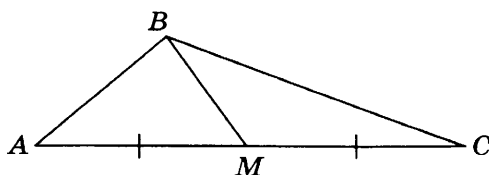
**Модуль «Геометрия»**

15. Точка крепления троса, удерживающего флагшток в вертикальном положении, находится на высоте 4,8 м от земли. Длина троса равна 5 м. Найдите расстояние от основания флагштока до места крепления троса на земле. Ответ дайте в метрах.

 15


Ответ: \_\_\_\_\_

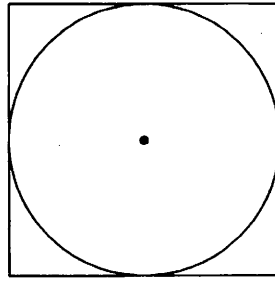
16. В треугольнике  $ABC$  известно, что  $AC = 54$ ,  $BM$  — медиана,  $BM = 43$ . Найдите  $AM$ .

 16


Ответ: \_\_\_\_\_

17

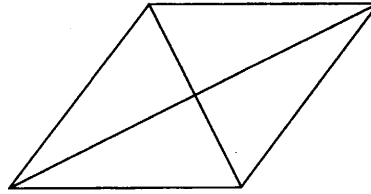
17. Найдите площадь квадрата, описанного около окружности радиуса 7.



Ответ: \_\_\_\_\_

18

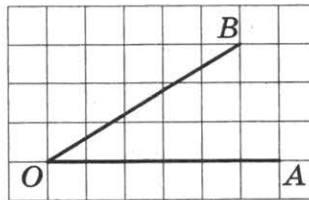
18. Найдите площадь ромба, если его диагонали равны 14 и 6.



Ответ: \_\_\_\_\_

19

19. Найдите тангенс угла  $AOB$ , изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_

20

20. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Сумма углов прямоугольного треугольника равна 90 градусам.
- 2) Существуют три прямые, которые проходят через одну точку.
- 3) Диагонали ромба точкой пересечения делятся пополам.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

## Часть 2

**Для выполнения 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  $\frac{-11}{(x-2)^2-3} \geq 0$ .

22. Свежие фрукты содержат 95% воды, а высушенные — 22%. Сколько сухих фруктов получится из 858 кг свежих фруктов?

23. Постройте график функции

$$y = \frac{(0,5x^2 + 2x)|x|}{x+4}.$$

Определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  не имеет с графиком ни одной общей точки.

**Модуль «Геометрия»**

24. Найдите боковую сторону  $AB$  трапеции  $ABCD$ , если углы  $ABC$  и  $BCD$  равны соответственно  $45^\circ$  и  $120^\circ$ , а  $CD = 34$ .

25. В треугольнике  $ABC$  известно, что  $AB = 2$ ,  $BC = 4$  и  $AC = 3$ ,  $BN$  — биссектриса треугольника. Прямая, проходящая через вершину  $A$  перпендикулярно  $BN$ , пересекает сторону  $BC$  в точке  $M$ . Докажите, что биссектриса угла  $C$  делит пополам отрезок  $MN$ .

26. Окружности радиусов 44 и 77 касаются внешним образом. Точки  $A$  и  $B$  лежат на первой окружности, точки  $C$  и  $D$  — на второй. При этом  $AC$  и  $BD$  — общие касательные окружностей. Найдите расстояние между прямыми  $AB$  и  $CD$ .





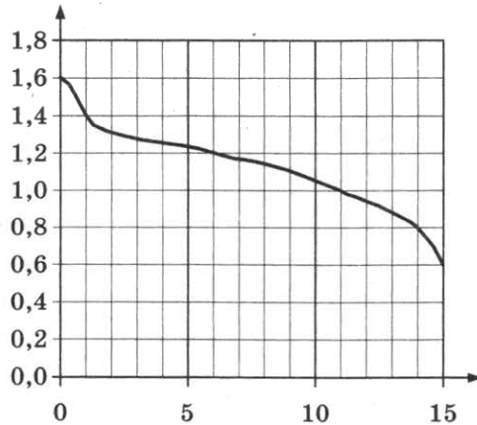
4. Найдите значение выражения  $(\sqrt{42} - 2)^2 + 4\sqrt{42}$ .

	4
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

5. При работе фонарика батарейка постепенно разряжается и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На графике показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечено время работы фонарика в часах, на вертикальной оси — напряжение в вольтах. Определите по графику, на сколько вольт упадёт напряжение за первые 6 часов работы фонарика.

	5
--	---



Ответ: \_\_\_\_\_

6. Найдите корень уравнения  $x - \frac{x}{12} = \frac{11}{3}$ .

	6
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

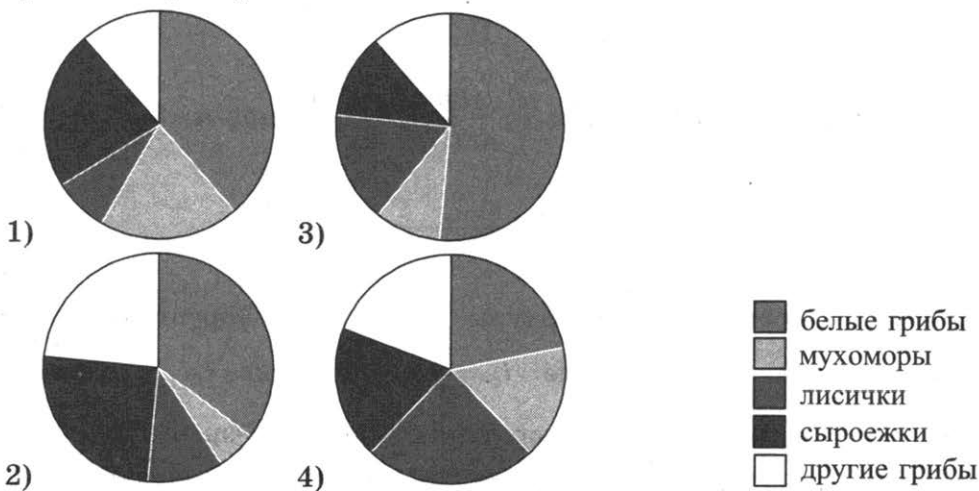
7. Средний вес мальчиков того же возраста, что и Гоша, равен 66 кг. Вес Гоши составляет 120% среднего веса. Сколько килограммов весит Гоша?

	7
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

8. Какая из следующих круговых диаграмм показывает распределение грибов в лесу, если белых грибов примерно 41%, мухоморов — примерно 17%, лисичек — примерно 9%, сыроежек — примерно 21% и других грибов — примерно 12%?

	8
--	---



В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_

9	<input type="text"/>
---	----------------------

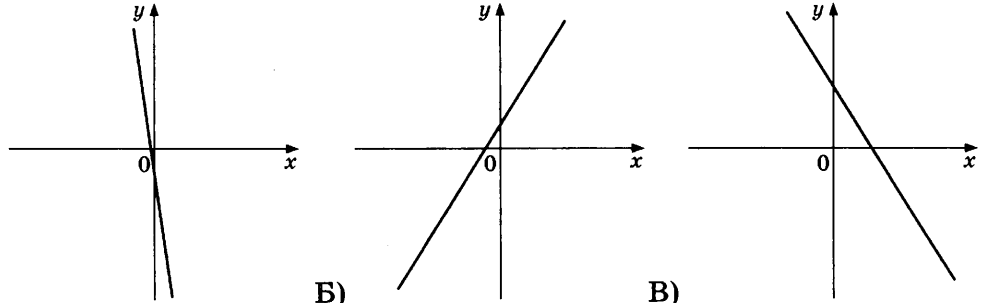
9. В девятом физико-математическом классе учатся 17 мальчиков и 3 девочки. По жребию они выбирают одного дежурного по классу. Какова вероятность того, что это будет мальчик?

Ответ: \_\_\_\_\_

10	А	Б	В
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

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

ГРАФИКИ



А)

Б)

В)

КОЭФФИЦИЕНТЫ

1)  $k < 0, b < 0$

2)  $k < 0, b > 0$

3)  $k > 0, b > 0$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

11	<input type="text"/>
----	----------------------

11. Геометрическая прогрессия  $(b_n)$  задана условиями:

$$b_1 = -1\frac{1}{3}, b_{n+1} = -3b_n.$$

Найдите  $b_7$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

12	<input type="text"/>
----	----------------------

12. Найдите значение выражения  $\frac{a^2 - 16b^2}{4ab} : \left(\frac{1}{4b} - \frac{1}{a}\right)$  при  $a = 3\frac{1}{13}, b = 4\frac{3}{13}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

13	<input type="text"/>
----	----------------------

13. Перевести значение температуры по шкале Фаренгейта в шкалу Цельсия позволяет формула  $t_c = \frac{5}{9}(t_F - 32)$ , где  $t_c$  — температура в градусах Цельсия,  $t_F$  — температура в градусах Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Цельсия соответствует 203 градуса по шкале Фаренгейта?

Ответ: \_\_\_\_\_

14. Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} x+4 \geq -1, \\ x+1,4 \geq 0. \end{cases}$$

1)  $[-5; +\infty)$

3)  $[-5; -1,4]$

2)  $[-1,4; +\infty)$

4)  $(-\infty; -5] \cup [-1,4; +\infty)$

Ответ: .

	<b>14</b>
--	-----------

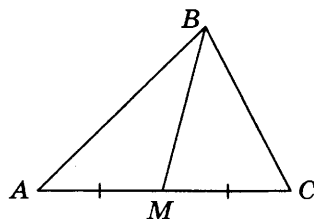
**Модуль «Геометрия»**

15. На каком расстоянии (в метрах) от фонаря, расположенного на высоте 8 м, стоит человек ростом 2 м, если длина его тени равна 1,9 м?

Ответ: \_\_\_\_\_

	<b>15</b>
--	-----------

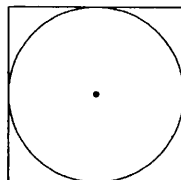
16. В треугольнике  $ABC$  известно, что  $AC = 12$ ,  $BM$  — медиана,  $BM = 11$ . Найдите  $AM$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

	<b>16</b>
--	-----------

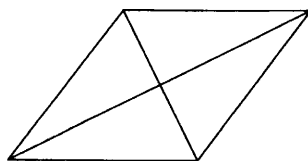
17. Найдите площадь квадрата, описанного около окружности радиуса 25.



Ответ: \_\_\_\_\_

	<b>17</b>
--	-----------

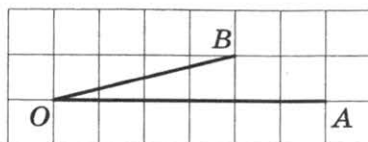
18. Найдите площадь ромба, если его диагонали равны 5 и 6.



Ответ: \_\_\_\_\_

	<b>18</b>
--	-----------

19. Найдите тангенс угла  $AOB$ , изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_

	<b>19</b>
--	-----------

20. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Боковые стороны любой трапеции равны.
- 2) Через любую точку, лежащую вне окружности, можно провести две касательные к этой окружности.
- 3) Все равнобедренные треугольники подобны.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

## Часть 2

**Для выполнения 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  $\frac{-19}{(x+5)^2-6} \geq 0$ .

22. Свежие фрукты содержат 84% воды, а высушенные — 16%. Сколько сухих фруктов получится из 231 кг свежих фруктов?

23. Постройте график функции

$$y = \frac{(x^2 + 3x)|x|}{x + 3}.$$

Определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  не имеет с графиком ни одной общей точки.

### Модуль «Геометрия»

24. Найдите боковую сторону  $AB$  трапеции  $ABCD$ , если углы  $ABC$  и  $BCD$  равны соответственно  $60^\circ$  и  $135^\circ$ , а  $CD = 24$ .

25. В остроугольном треугольнике  $ABC$  проведены высоты  $BB_1$  и  $CC_1$ . Докажите, что углы  $BB_1C_1$  и  $BCC_1$  равны.

26. Окружности радиусов 22 и 99 касаются внешним образом. Точки  $A$  и  $B$  лежат на первой окружности, точки  $C$  и  $D$  — на второй. При этом  $AC$  и  $BD$  — общие касательные окружностей. Найдите расстояние между прямыми  $AB$  и  $CD$ .



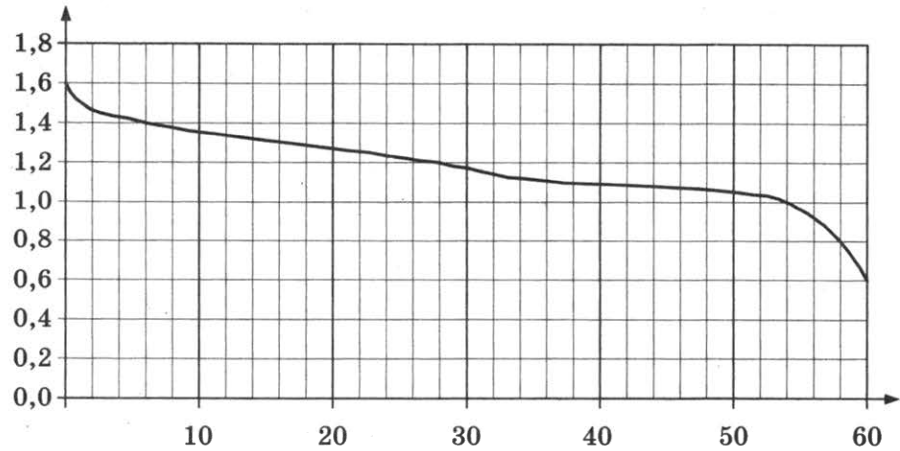
4

4. Найдите значение выражения  $(\sqrt{40} + 4)^2 - 8\sqrt{40}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

5

5. При работе фонарика батарейка постепенно разряжается и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На графике показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечено время работы фонарика в часах, на вертикальной оси — напряжение в вольтах. Определите по графику, на сколько вольт упадёт напряжение за первые 60 часов работы фонарика.



Ответ: \_\_\_\_\_

6

6. Найдите корень уравнения  $x + \frac{x}{2} = 12$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

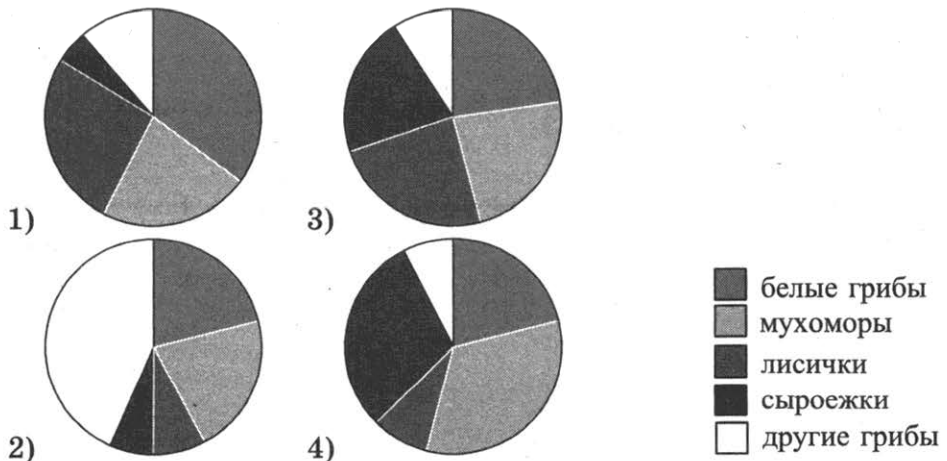
7

7. Средний вес мальчиков того же возраста, что и Коля, равен 69 кг. Вес Коли составляет 150% среднего веса. Сколько килограммов весит Коля?

Ответ: \_\_\_\_\_

8

8. Какая из следующих круговых диаграмм показывает распределение грибов в лесу, если белых грибов примерно 22%, мухоморов — примерно 33%, лисичек — примерно 9%, сыроежек — примерно 28% и других грибов — примерно 8%?



В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_

9. В одиннадцатом физико-математическом классе учатся 15 мальчиков и 5 девочек. По жребью они выбирают одного дежурного по классу. Какова вероятность того, что это будет мальчик?

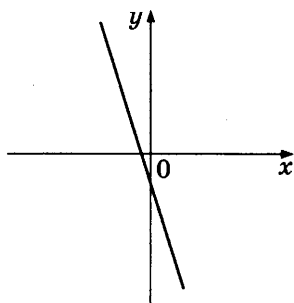
	<b>9</b>
--	----------

Ответ: \_\_\_\_\_

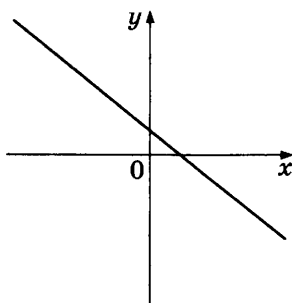
10. На рисунках изображены графики функций вида  $y = kx + b$ . Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов  $k$  и  $b$ .

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>10</b>

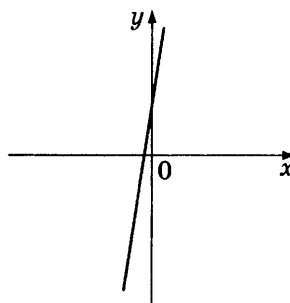
**ГРАФИКИ**



А)



Б)



В)

**КОЭФФИЦИЕНТЫ**

- 1)  $k < 0, b > 0$       2)  $k < 0, b < 0$       3)  $k > 0, b > 0$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>

11. Геометрическая прогрессия  $(b_n)$  задана условиями:

$$b_1 = -2\frac{1}{3}, b_{n+1} = 3b_n.$$

Найдите  $b_6$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

	<b>11</b>
--	-----------

12. Найдите значение выражения  $\frac{a^2 - 36b^2}{6ab} : \left(\frac{1}{6b} - \frac{1}{a}\right)$  при  $a = 5\frac{5}{17}, b = 5\frac{2}{17}$ .

	<b>12</b>
--	-----------

Ответ: \_\_\_\_\_

13. Перевести значение температуры по шкале Фаренгейта в шкалу Цельсия позволяет формула  $t_c = \frac{5}{9}(t_f - 32)$ , где  $t_c$  — температура в градусах Цельсия,  $t_f$  — температура в градусах Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Цельсия соответствует  $-76$  градусов по шкале Фаренгейта?

	<b>13</b>
--	-----------

Ответ: \_\_\_\_\_



14

14. Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} x - 5,2 \geq 0, \\ x + 4 \leq 10. \end{cases}$$

1)  $(-\infty; 5,2] \cup [6; +\infty)$

3)  $[6; +\infty)$

2)  $[5,2; +\infty)$

4)  $[5,2; 6]$

Ответ: .

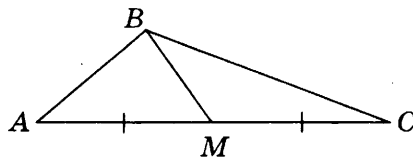
**Модуль «Геометрия»**

15

15. На каком расстоянии (в метрах) от фонаря, расположенного на высоте 5,7 м, стоит человек ростом 1,9 м, если длина его тени равна 9 м?

Ответ: \_\_\_\_\_

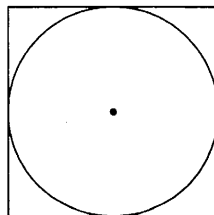
16

16. В треугольнике  $ABC$  известно, что  $AC = 56$ ,  $BM$  — медиана,  $BM = 48$ . Найдите  $AM$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

17

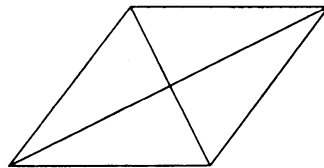
17. Найдите площадь квадрата, описанного около окружности радиуса 9.



Ответ: \_\_\_\_\_

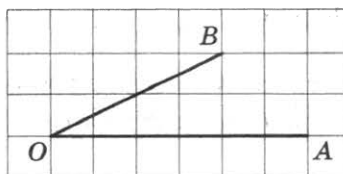
18

18. Найдите площадь ромба, если его диагонали равны 8 и 6.



Ответ: \_\_\_\_\_

19

19. Найдите тангенс угла  $AOB$ , изображённого на рисунке.

Ответ: \_\_\_\_\_

20. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) В параллелограмме есть два равных угла.
- 2) Площадь треугольника меньше произведения двух его сторон.
- 3) Средняя линия трапеции равна сумме её оснований.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

## Часть 2

**Для выполнения 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  $\frac{-15}{(x+1)^2-3} \geq 0$ .

22. Свежие фрукты содержат 78% воды, а высушенные — 22%. Сколько сухих фруктов получится из 195 кг свежих фруктов?

23. Постройте график функции

$$y = \frac{(0,75x^2 + 1,5x)|x|}{x+2}.$$

Определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  не имеет с графиком ни одной общей точки.

### Модуль «Геометрия»

24. Найдите боковую сторону  $AB$  трапеции  $ABCD$ , если углы  $ABC$  и  $BCD$  равны соответственно  $45^\circ$  и  $120^\circ$ , а  $CD = 40$ .

25. В треугольнике  $ABC$  известно, что  $AB = 3$ ,  $BC = 8$  и  $AC = 9$ ,  $AM$  — биссектриса треугольника. Прямая, проходящая через вершину  $B$  перпендикулярно  $AM$ , пересекает сторону  $AC$  в точке  $N$ . Докажите, что биссектриса угла  $C$  делит пополам отрезок  $MN$ .

26. Окружности радиусов 25 и 100 касаются внешним образом. Точки  $A$  и  $B$  лежат на первой окружности, точки  $C$  и  $D$  — на второй. При этом  $AC$  и  $BD$  — общие касательные окружностей. Найдите расстояние между прямыми  $AB$  и  $CD$ .



Какой точке соответствует число 0,09?

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

Ответ: .

4. Найдите значение выражения  $\sqrt{36} - (\sqrt{3,6})^2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

5. На графике изображена зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. На горизонтальной оси отмечена высота над уровнем моря в километрах, на вертикальной — давление в миллиметрах ртутного столба. Определите по графику, на какой высоте атмосферное давление равно 360 миллиметрам ртутного столба. Ответ дайте в километрах.



Ответ: \_\_\_\_\_

6. Решите уравнение  $x^2 - 6x = 16$ .

Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ: \_\_\_\_\_

7. Поступивший в продажу в январе мобильный телефон стоил 1600 рублей. В мае он стал стоить 1440 рублей. На сколько процентов снизилась цена на мобильный телефон в период с января по май?

Ответ: \_\_\_\_\_

<input type="text"/>	4
----------------------	---

<input type="text"/>	5
----------------------	---

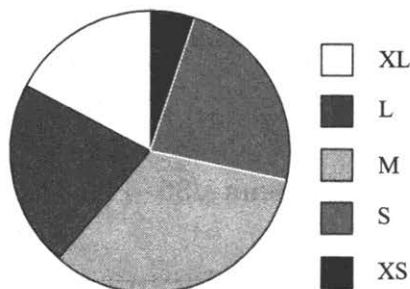
<input type="text"/>	6
----------------------	---

<input type="text"/>	7
----------------------	---

8

--

8. В магазине продаются футболки пяти размеров: XS, S, M, L и XL. Данные по продажам в июле представлены на круговой диаграмме.



Какие из утверждений верны, если всего в июле было продано 180 таких футболок?

- 1) Футболок размера S было продано менее 45 штук.
- 2) Футболок размера L было продано более чем в десять раз больше, чем футболок размера XS.
- 3) Больше всего было продано футболок размера M.
- 4) Больше  $\frac{3}{8}$  всех проданных футболок — футболки размера M.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: \_\_\_\_\_

9

--

9. В каждой восьмой бутылке газировки согласно условиям акции под крышкой есть приз. Призы распределены случайно. Вася покупает бутылку газировки. Найдите вероятность того, что под крышкой купленной бутылки Вася не найдёт приз.

Ответ: \_\_\_\_\_

10

А	Б	В

10. Установите соответствие между функциями и их графиками.

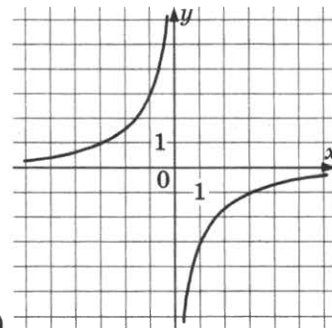
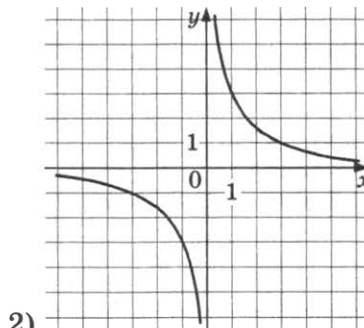
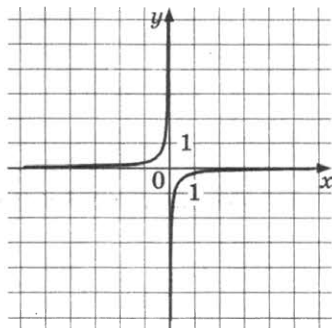
ФУНКЦИИ

А)  $y = \frac{3}{x}$

Б)  $y = -\frac{3}{x}$

В)  $y = -\frac{1}{3x}$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ: 

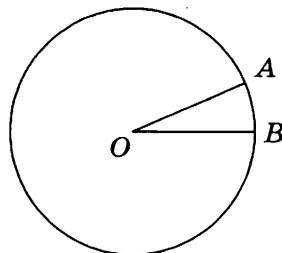
А	Б	В
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>



17



17. На окружности с центром в точке  $O$  отмечены точки  $A$  и  $B$  так, что  $\angle AOB = 18^\circ$ . Длина меньшей дуги  $AB$  равна 5. Найдите длину большей дуги  $AB$ .

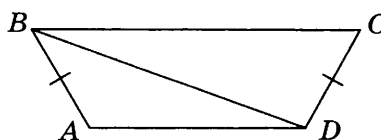


Ответ: \_\_\_\_\_

18

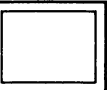


18. В трапеции  $ABCD$  известно, что  $AB = CD$ ,  $\angle BDA = 18^\circ$  и  $\angle BDC = 97^\circ$ . Найдите угол  $ABD$ . Ответ дайте в градусах.

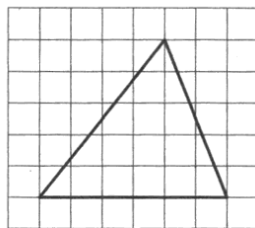


Ответ: \_\_\_\_\_

19



19. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён треугольник. Найдите его площадь.



Ответ: \_\_\_\_\_

20



20. Какое из следующих утверждений верно?
- 1) Если два угла одного треугольника равны двум углам другого треугольника, то такие треугольники подобны.
  - 2) Две окружности пересекаются, если радиус одной окружности больше радиуса другой окружности.
  - 3) Средняя линия трапеции равна сумме её оснований.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

## Часть 2

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

### Модуль «Алгебра»

21. Решите уравнение  $x^2 - 3x + \sqrt{5-x} = \sqrt{5-x} + 18$ .
22. Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 80 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения равна 5 км/ч, стоянка длится 23 часа, а в пункт отправления теплоход возвращается через 35 часов после отплытия из него.
23. Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 + 2x + 1 & \text{при } x \geq -4, \\ -\frac{36}{x} & \text{при } x < -4. \end{cases}$$

и определите, при каких значениях  $t$  прямая  $y = t$  имеет с графиком одну или две общие точки.

### Модуль «Геометрия»

24. Отрезки  $AB$  и  $CD$  являются хордами окружности. Найдите длину хорды  $CD$ , если  $AB = 18$ , а расстояния от центра окружности до хорд  $AB$  и  $CD$  равны соответственно 12 и 9.
25. В трапеции  $ABCD$  с основаниями  $AD$  и  $BC$  диагонали пересекаются в точке  $P$ . Докажите, что площади треугольников  $APB$  и  $CPD$  равны.
26. На стороне  $BC$  остроугольного треугольника  $ABC$  как на диаметре построена полуокружность, пересекающая высоту  $AD$  в точке  $M$ ,  $AD = 80$ ,  $MD = 64$ ,  $H$  — точка пересечения высот треугольника  $ABC$ . Найдите  $AH$ .



# ВАРИАНТ 36

## 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

1. Найдите значение выражения  $\frac{11}{4} + \frac{6}{5}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

2

2. В нескольких эстафетах, которые проводились в школе, команды показали следующие результаты.

Команда	I эстафета, баллы	II эстафета, баллы	III эстафета, баллы	IV эстафета, баллы
«Удар»	1	4	3	4
«Рывок»	2	1	2	3
«Взлёт»	4	2	1	2
«Спурт»	3	3	4	1

При подведении итогов баллы каждой команды по всем эстафетам суммируются. Побеждает команда, набравшая наибольшее количество баллов. Какая команда заняла второе место?

- |            |            |
|------------|------------|
| 1) «Удар»  | 3) «Взлёт» |
| 2) «Рывок» | 4) «Спурт» |

Ответ: .

3

3. На координатной прямой точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$  соответствуют числам  $-0,201$ ;  $-0,012$ ;  $-0,304$ ;  $0,021$ .



Какой точке соответствует число  $-0,304$ ?

1) A

2) B

3) C

4) D

Ответ: .

4. Найдите значение выражения  $\sqrt{4900} + \sqrt{0,49}$ .

<input type="text"/>	4
----------------------	---

Ответ: \_\_\_\_\_

5. На графике изображена зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. На горизонтальной оси отмечена высота над уровнем моря в километрах, на вертикальной — давление в миллиметрах ртутного столба. Определите по графику, на какой высоте атмосферное давление равно 720 миллиметрам ртутного столба. Ответ дайте в километрах.

<input type="text"/>	5
----------------------	---



Ответ: \_\_\_\_\_

6. Решите уравнение  $x^2 - 15 = 2x$ .

<input type="text"/>	6
----------------------	---

Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ: \_\_\_\_\_

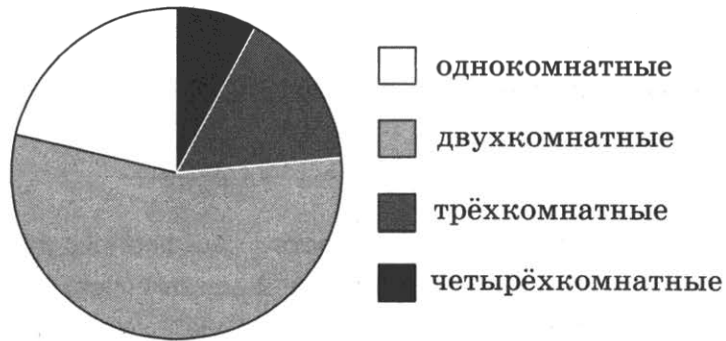
7. Поступивший в продажу в апреле мобильный телефон стоил 4400 рублей. В августе он стал стоить 3080 рублей. На сколько процентов снизилась цена на мобильный телефон в период с апреля по август?

<input type="text"/>	7
----------------------	---

Ответ: \_\_\_\_\_

8

8. В доме располагаются однокомнатные, двухкомнатные, трёхкомнатные и четырёхкомнатные квартиры. Данные о количестве квартир представлены на круговой диаграмме.



Какие из утверждений верны, если всего в доме 120 квартир?

- 1) Однокомнатных квартир больше, чем двухкомнатных.
- 2) Меньше всего трёхкомнатных квартир.
- 3) Однокомнатных квартир не более 25% от общего количества квартир в доме.
- 4) Двухкомнатных квартир больше 40.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: \_\_\_\_\_

9

9. В каждой двадцатой пачке чая согласно условиям акции есть приз. Призы распределены по пачкам случайно. Вадим покупает пачку чая. Найдите вероятность того, что Вадим не найдёт приз в своей пачке.

Ответ: \_\_\_\_\_

10

А	Б	В

10. Установите соответствие между функциями и их графиками.

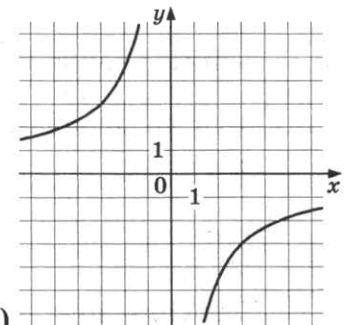
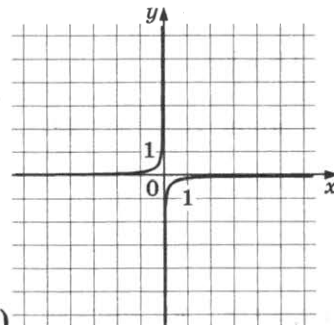
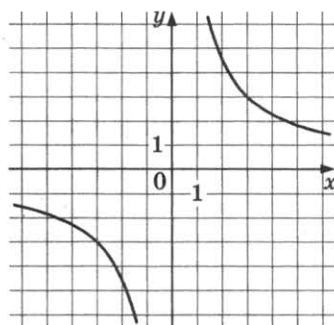
ФУНКЦИИ

А)  $y = -\frac{9}{x}$

Б)  $y = \frac{9}{x}$

В)  $y = -\frac{1}{9x}$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ: 

А	Б	В
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

11. Арифметическая прогрессия  $(a_n)$  задана условиями:

$$a_1 = -12, a_{n+1} = a_n + 12.$$

Найдите сумму первых семи её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_

	<b>11</b>
--	-----------

12. Найдите значение выражения  $(2-c)^2 - c(c+4)$  при  $c = -\frac{1}{8}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

	<b>12</b>
--	-----------

13. Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле  $S = \frac{d_1 d_2 \sin \alpha}{2}$ , где  $d_1$  и  $d_2$  — длины диагоналей четырёхугольника,  $\alpha$  — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали  $d_1$ , если  $d_2 = 16$ ,  $\sin \alpha = \frac{5}{8}$ , а  $S = 45$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

	<b>13</b>
--	-----------

14. Укажите решение неравенства

$$-3 - 3x < 7x - 9.$$

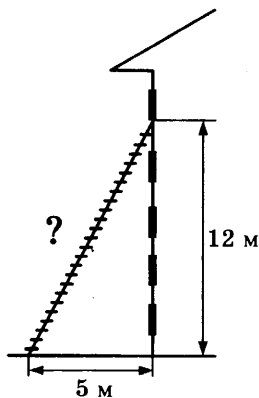
- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| 1) $(-\infty; 0,6)$ | 2) $(-\infty; 1,2)$ |
| 3) $(0,6; +\infty)$ | 4) $(1,2; +\infty)$ |

Ответ: .

	<b>14</b>
--	-----------

**Модуль «Геометрия»**

15. Пожарную лестницу приставили к окну, расположенному на высоте 12 м от земли. Нижний конец лестницы отстоит от стены на 5 м. Какова длина лестницы? Ответ дайте в метрах.

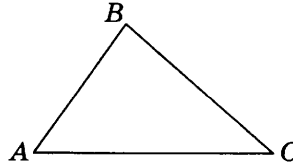


Ответ: \_\_\_\_\_

	<b>15</b>
--	-----------

16

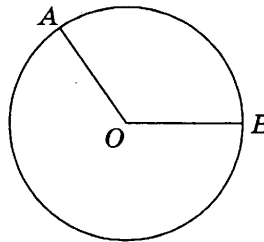
16. В треугольнике  $ABC$  известно, что  $AB=8$ ,  $BC=10$ ,  $AC=12$ . Найдите  $\cos \angle ABC$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

17

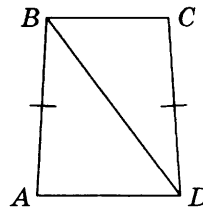
17. На окружности с центром в точке  $O$  отмечены точки  $A$  и  $B$  так, что  $\angle AOB=120^\circ$ . Длина меньшей дуги  $AB$  равна 67. Найдите длину большей дуги  $AB$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

18

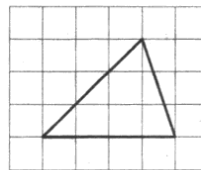
18. В трапеции  $ABCD$  известно, что  $AB=CD$ ,  $\angle BDA=54^\circ$  и  $\angle BDC=33^\circ$ . Найдите угол  $ABD$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_

19

19. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён треугольник. Найдите его площадь.



Ответ: \_\_\_\_\_

20

20. Какое из следующих утверждений верно?
- 1) Касательная к окружности параллельна радиусу, проведённому в точку касания.
  - 2) Диагонали ромба точкой пересечения делятся пополам.
  - 3) Внешний угол треугольника равен сумме его внутренних углов.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов №1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

## Часть 2

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

### Модуль «Алгебра»

21. Решите уравнение  $x^2 - 2x + \sqrt{6-x} = \sqrt{6-x} + 35$ .
22. Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 280 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения равна 4 км/ч, стоянка длится 15 часов, а в пункт отправления теплоход возвращается через 39 часов после отплытия из него.
23. Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 + 4x + 4 & \text{при } x \geq -4, \\ -\frac{16}{x} & \text{при } x < -4. \end{cases}$$

и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком одну или две общие точки.

### Модуль «Геометрия»

24. Отрезки  $AB$  и  $CD$  являются хордами окружности. Найдите длину хорды  $CD$ , если  $AB = 12$ , а расстояния от центра окружности до хорд  $AB$  и  $CD$  равны соответственно 8 и 6.
25. В трапеции  $ABCD$  с основаниями  $AD$  и  $BC$  диагонали пересекаются в точке  $O$ . Докажите, что площади треугольников  $AOB$  и  $COD$  равны.
26. На стороне  $BC$  остроугольного треугольника  $ABC$  как на диаметре построена полуокружность, пересекающая высоту  $AD$  в точке  $M$ ,  $AD = 45$ ,  $MD = 15$ ,  $H$  — точка пересечения высот треугольника  $ABC$ . Найдите  $AH$ .

# ВАРИАНТ 37

## 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

1. Найдите значение выражения  $\frac{3}{4} + \frac{7}{25}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

2

2. В нескольких эстафетах, которые проводились в школе, команды показали следующие результаты.

Команда	I эстафета, баллы	II эстафета, баллы	III эстафета, баллы	IV эстафета, баллы
«Удар»	3	3	2	4
«Рывок»	1	4	4	2
«Взлёт»	4	2	1	3
«Спурт»	2	1	3	1

При подведении итогов баллы каждой команды по всем эстафетам суммируются. Побеждает команда, набравшая наибольшее количество баллов. Какая команда заняла третье место?

- 1) «Удар»
- 2) «Рывок»
- 3) «Взлёт»
- 4) «Спурт»

Ответ: .

3

3. На координатной прямой точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$  соответствуют числам  $-0,74$ ;  $-0,047$ ;  $0,07$ ;  $-0,407$ .



Какой точке соответствует число  $-0,047$ ?

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

Ответ: .

4. Найдите значение выражения  $\sqrt{64} + (\sqrt{6,4})^2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

<input type="text"/>	4
----------------------	---

5. На графике изображена зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. На горизонтальной оси отмечена высота над уровнем моря в километрах, на вертикальной — давление в миллиметрах ртутного столба. Определите по графику, на какой высоте атмосферное давление равно 140 миллиметрам ртутного столба. Ответ дайте в километрах.

<input type="text"/>	5
----------------------	---



Ответ: \_\_\_\_\_

6. Решите уравнение  $x^2 + 6 = 5x$ .

Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ: \_\_\_\_\_

<input type="text"/>	6
----------------------	---

7. Поступивший в продажу в феврале мобильный телефон стоил 2800 рублей. В сентябре он стал стоить 2380 рублей. На сколько процентов снизилась цена на мобильный телефон в период с февраля по сентябрь?

Ответ: \_\_\_\_\_

<input type="text"/>	7
----------------------	---



8

8. В математический кружок ходят школьники 5–8 классов. Данные о количестве школьников, посещающих кружок, представлены на круговой диаграмме.



Какие из утверждений верны, если всего его посещают 45 школьников?

- 1) Шестиклассники составляют менее  $\frac{3}{8}$  всех участников кружка.
- 2) Пятиклассников меньше, чем шестиклассников.
- 3) Семиклассников и восьмиклассников вместе более 22 человек.
- 4) Семиклассников менее половины всех участников кружка.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: \_\_\_\_\_

9

9. В каждом двадцать пятом пакете сока согласно условиям акции под крышкой есть приз. Призы распределены случайно. Вера покупает пакет сока. Найдите вероятность того, что Вера не найдет приз в своем пакете.

Ответ: \_\_\_\_\_

10 

А	Б	В

10. Установите соответствие между функциями и их графиками.

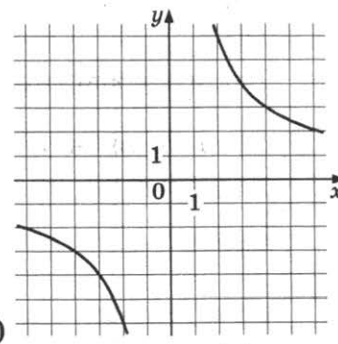
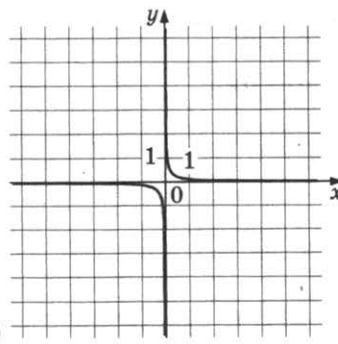
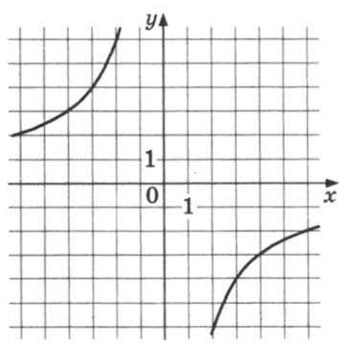
ФУНКЦИИ

А)  $y = -\frac{12}{x}$

Б)  $y = \frac{1}{12x}$

В)  $y = \frac{12}{x}$

ГРАФИКИ



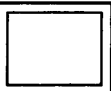
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ: 

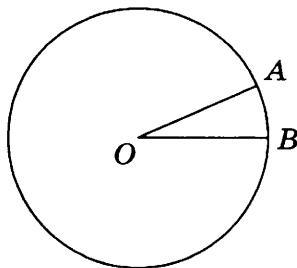
А	Б	В
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>



17



17. На окружности с центром в точке  $O$  отмечены точки  $A$  и  $B$  так, что  $\angle AOB = 15^\circ$ . Длина меньшей дуги  $AB$  равна 48. Найдите длину большей дуги  $AB$ .

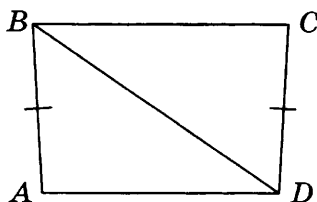


Ответ: \_\_\_\_\_

18

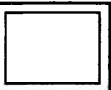


18. В трапеции  $ABCD$  известно, что  $AB = CD$ ,  $\angle BDA = 35^\circ$  и  $\angle BDC = 58^\circ$ . Найдите угол  $ABD$ . Ответ дайте в градусах.

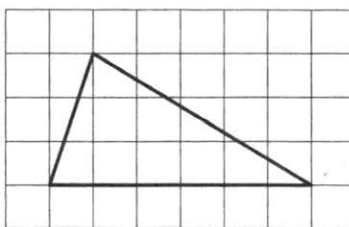


Ответ: \_\_\_\_\_

19

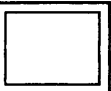


19. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён треугольник. Найдите его площадь.



Ответ: \_\_\_\_\_

20



20. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Площадь ромба равна произведению двух его смежных сторон на синус угла между ними.
- 2) Каждая из биссектрис равнобедренного треугольника является его медианой.
- 3) Сумма углов любого треугольника равна  $360$  градусам.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

## Часть 2

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

### Модуль «Алгебра»

21. Решите уравнение  $x^2 - 3x + \sqrt{6-x} = \sqrt{6-x} + 28$ .
22. Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 210 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения равна 4 км/ч, стоянка длится 9 часов, а в пункт отправления теплоход возвращается через 27 часов после отплытия из него.
23. Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 + 4x + 4 & \text{при } x \geq -5, \\ -\frac{45}{x} & \text{при } x < -5. \end{cases}$$

и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком одну или две общие точки.

### Модуль «Геометрия»

24. Отрезки  $AB$  и  $CD$  являются хордами окружности. Найдите длину хорды  $CD$ , если  $AB = 24$ , а расстояния от центра окружности до хорд  $AB$  и  $CD$  равны соответственно 16 и 12.
25. В трапеции  $ABCD$  с основаниями  $AD$  и  $BC$  диагонали пересекаются в точке  $O$ . Докажите, что площади треугольников  $AOB$  и  $COD$  равны.
26. На стороне  $BC$  остроугольного треугольника  $ABC$  как на диаметре построена полуокружность, пересекающая высоту  $AD$  в точке  $M$ ,  $AD = 9$ ,  $MD = 6$ ,  $H$  — точка пересечения высот треугольника  $ABC$ . Найдите  $AH$ .

# ВАРИАНТ 38

## 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

1. Найдите значение выражения  $\frac{1}{5} - \frac{3}{4}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

2

2. В нескольких эстафетах, которые проводились в школе, команды показали следующие результаты.

Команда	I эстафета, баллы	II эстафета, баллы	III эстафета, баллы	IV эстафета, баллы
«Удар»	3	4	1	2
«Рывок»	2	1	2	4
«Взлёт»	4	2	4	3
«Спурт»	1	3	3	1

При подведении итогов баллы каждой команды по всем эстафетам суммируются. Побеждает команда, набравшая наибольшее количество баллов. Какая команда заняла второе место?

- 1) «Удар»
- 2) «Рывок»
- 3) «Взлёт»
- 4) «Спурт»

Ответ: .

3

3. На координатной прямой точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$  соответствуют числам  $0,29$ ;  $-0,02$ ;  $0,109$ ;  $0,013$ .



Какой точке соответствует число 0,109 ?

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

Ответ: .

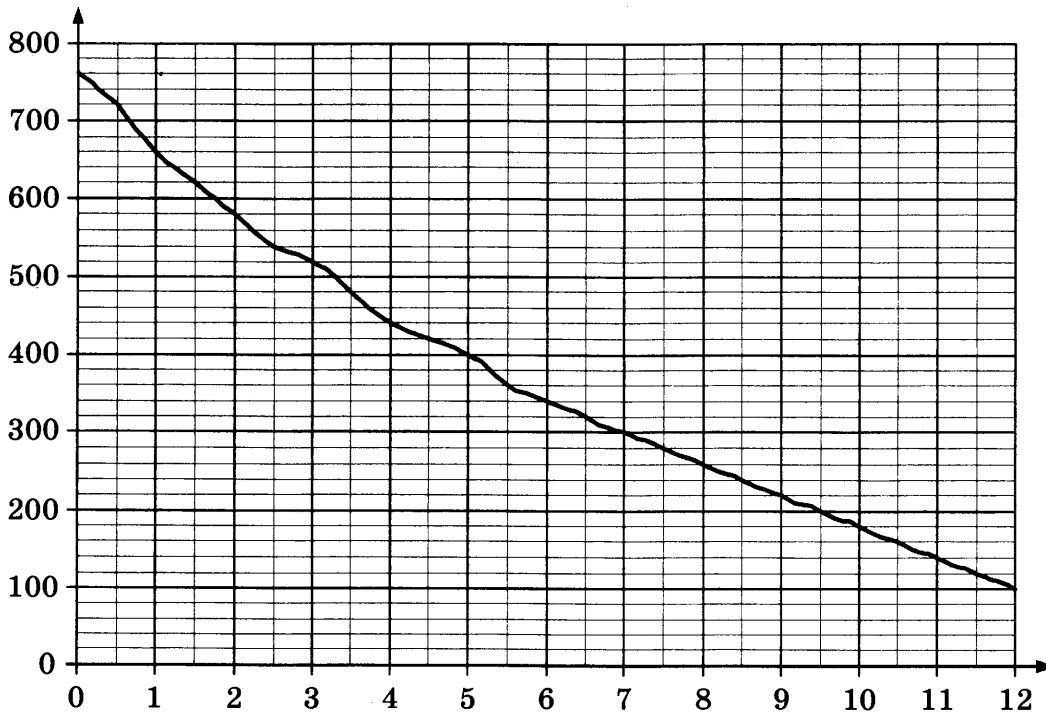
4. Найдите значение выражения  $\sqrt{6400} - (\sqrt{6,4})^2$ .

<input type="text"/>	4
----------------------	---

Ответ: \_\_\_\_\_

5. На графике изображена зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. На горизонтальной оси отмечена высота над уровнем моря в километрах, на вертикальной — давление в миллиметрах ртутного столба. Определите по графику, на какой высоте атмосферное давление равно 760 миллиметрам ртутного столба. Ответ дайте в километрах.

<input type="text"/>	5
----------------------	---



Ответ: \_\_\_\_\_

6. Решите уравнение  $x^2 - 21 = 4x$ .

<input type="text"/>	6
----------------------	---

Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

Ответ: \_\_\_\_\_

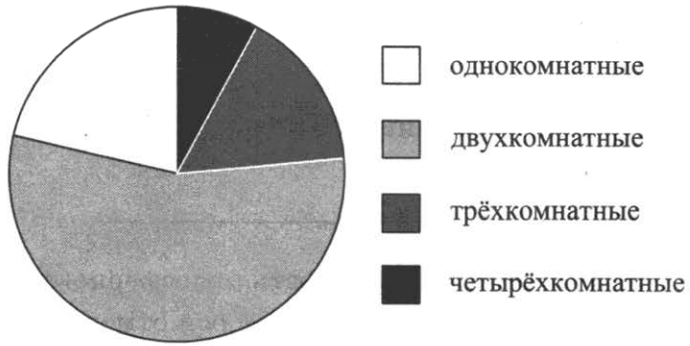
7. Поступивший в продажу в январе мобильный телефон стоил 2400 рублей. В ноябре он стал стоить 1200 рублей. На сколько процентов снизилась цена на мобильный телефон в период с января по ноябрь?

<input type="text"/>	7
----------------------	---

Ответ: \_\_\_\_\_

8

8. В доме располагаются однокомнатные, двухкомнатные, трёхкомнатные и четырёхкомнатные квартиры. Данные о количестве квартир представлены на круговой диаграмме.



Какие из утверждений **неверны**, если всего в доме 80 квартир?

- 1) Однокомнатных квартир не больше 20.
- 2) Трёхкомнатных квартир меньше, чем четырёхкомнатных.
- 3) Больше всего четырёхкомнатных квартир.
- 4) Однокомнатных квартир меньше, чем двухкомнатных.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: \_\_\_\_\_

9

9. Под крышкой каждой пятидесятой бутылки лимонада согласно условиям акции есть приз. Призы распределены по бутылкам случайно. Вова покупает бутылку лимонада. Найдите вероятность того, что Вова не найдёт приз в своей бутылке.

Ответ: \_\_\_\_\_

10 

А	Б	В

10. Установите соответствие между функциями и их графиками.

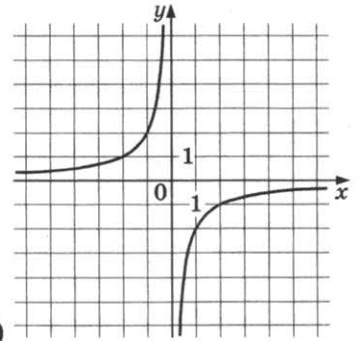
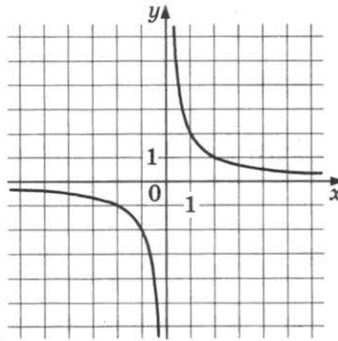
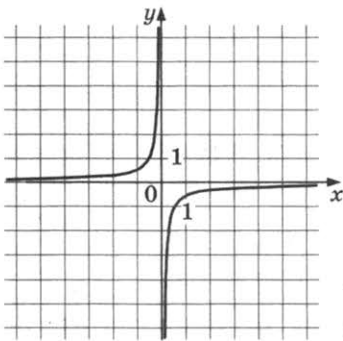
ФУНКЦИИ

А)  $y = \frac{2}{x}$

Б)  $y = -\frac{2}{x}$

В)  $y = -\frac{1}{2x}$

ГРАФИКИ



1)

2)

3)

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

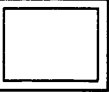
Ответ: 

А	Б	В
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

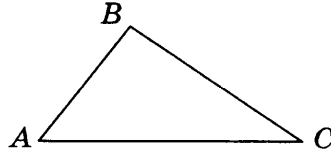




16



16. В треугольнике  $ABC$  известно, что  $AB=5$ ,  $BC=7$ ,  $AC=9$ . Найдите  $\cos \angle ABC$ .

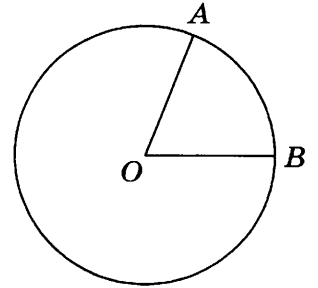


Ответ: \_\_\_\_\_

17



17. На окружности с центром в точке  $O$  отмечены точки  $A$  и  $B$  так, что  $\angle AOB=80^\circ$ . Длина меньшей дуги  $AB$  равна 58. Найдите длину большей дуги  $AB$ .

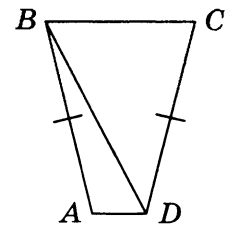


Ответ: \_\_\_\_\_

18



18. В трапеции  $ABCD$  известно, что  $AB=CD$ ,  $\angle BDA=62^\circ$  и  $\angle BDC=42^\circ$ . Найдите угол  $ABD$ .  
 Ответ дайте в градусах.

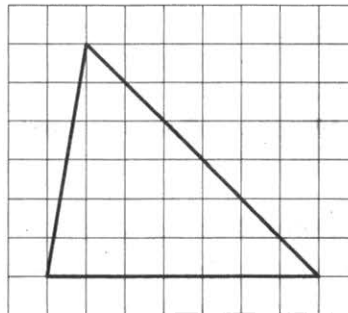


Ответ: \_\_\_\_\_

19

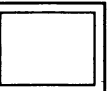


19. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён треугольник. Найдите его площадь.



Ответ: \_\_\_\_\_

20



20. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Через любую точку, лежащую вне окружности, можно провести две касательные к этой окружности.
- 2) В тупоугольном треугольнике все углы тупые.
- 3) Каждая из биссектрис равнобедренного треугольника является его высотой.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

## Часть 2

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

### Модуль «Алгебра»

21. Решите уравнение  $x^2 - 6x + \sqrt{6-x} = \sqrt{6-x} + 7$ .
22. Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 216 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения равна 5 км/ч, стоянка длится 5 часов, а в пункт отправления теплоход возвращается через 23 часа после отплытия из него.
23. Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 + 4x + 4 & \text{при } x \geq -3, \\ -\frac{3}{x} & \text{при } x < -3. \end{cases}$$

и определите, при каких значениях  $t$  прямая  $y = t$  имеет с графиком одну или две общие точки.

### Модуль «Геометрия»

24. Отрезки  $AB$  и  $CD$  являются хордами окружности. Найдите расстояние от центра окружности до хорды  $CD$ , если  $AB = 40$ ,  $CD = 42$ , а расстояние от центра окружности до хорды  $AB$  равно 21.
25. В трапеции  $ABCD$  с основаниями  $AD$  и  $BC$  диагонали пересекаются в точке  $P$ . Докажите, что площади треугольников  $APB$  и  $CPD$  равны.
26. На стороне  $BC$  остроугольного треугольника  $ABC$  как на диаметре построена полуокружность, пересекающая высоту  $AD$  в точке  $M$ ,  $AD = 72$ ,  $MD = 18$ ,  $H$  — точка пересечения высот треугольника  $ABC$ . Найдите  $AH$ .

## РАЗБОР ВАРИАНТА 7

21. Сократите дробь  $\frac{50^n}{5^{2n-1} \cdot 2^{n-1}}$ .

**Решение.**

Преобразуем выражение:

$$\frac{2^n \cdot 5^{2n}}{5^{2n-1} \cdot 2^{n-1}} = 2 \cdot 5 = 10.$$

Ответ: 10.

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	2
Решение доведено до конца, но допущена описка или ошибка вычислительного характера, с её учётом дальнейшие шаги выполнены верно	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	2

22. Первую половину пути автомобиль проехал со скоростью 60 км/ч, а вторую — со скоростью 90 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.

**Решение.**

Пусть половина трассы составляет  $s$  километров. Тогда первую половину трассы автомобиль проехал за  $\frac{s}{60}$  часа, а вторую — за  $\frac{s}{90}$  часа. Значит, его средняя скорость в

км/ч равна  $\frac{2s}{\frac{s}{60} + \frac{s}{90}} = 72$ .

Ответ: 72 км/ч.

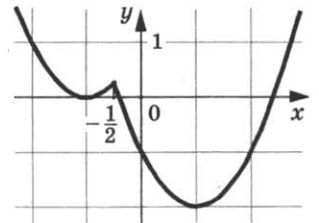
Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Ход решения задачи верный, получен верный ответ	2
Ход решения верный, все его шаги присутствуют, но допущена описка или ошибка вычислительного характера	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	2

23. Постройте график функции  $y = x^2 - |2x + 1|$  и определите, при каких значениях  $t$  прямая  $y = t$  имеет с графиком ровно три общие точки.

**Доказательство.**

Построим график функции  $y = x^2 + 2x + 1$  при  $x < -\frac{1}{2}$  и график

функции  $y = x^2 - 2x - 1$  при  $x \geq -\frac{1}{2}$ .



Прямая  $y = t$  имеет с графиком ровно три общие точки, если она проходит через вершину первой параболы или через точку  $(-\frac{1}{2}; \frac{1}{4})$ . Получаем, что  $t = \frac{1}{4}$ , или  $t = 0$ .

Ответ: 0;  $\frac{1}{4}$ .

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
График построен верно, верно найдены искомые значения параметра	2
График построен верно, но искомые значения параметра найдены неверно или не найдены	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	2

24. Отрезки  $AB$  и  $CD$  являются хордами окружности. Найдите длину хорды  $CD$ , если  $AB = 18$ , а расстояния от центра окружности до хорд  $AB$  и  $CD$  равны соответственно 12 и 9.

**Решение.**

Пусть  $OM = 12$  и  $ON = 9$  — перпендикуляры к хордам  $AB$  и  $CD$  соответственно. Треугольники  $AOB$  и  $COD$  равнобедренные, значит,  $AM = MB$  и  $CN = ND$ .

Тогда в прямоугольном треугольнике  $MOB$  имеем:

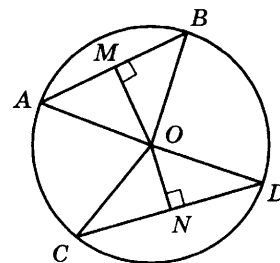
$$OB = \sqrt{OM^2 + \left(\frac{AB}{2}\right)^2} = 15.$$

В прямоугольном треугольнике  $CON$  гипотенуза  $CO = OB = 15$ ,

откуда  $CN = \sqrt{OC^2 - ON^2} = 12$ .

Получаем, что  $CD = 2CN = 24$ .

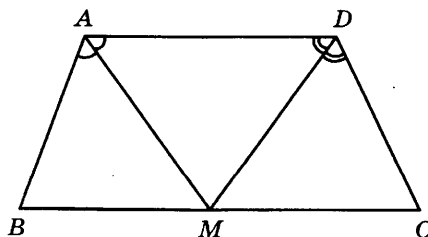
Ответ: 24.



Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ	2
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, но даны неполные объяснения или допущена одна вычислительная ошибка	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	2

25. Биссектрисы углов  $A$  и  $D$  трапеции  $ABCD$  пересекаются в точке  $M$ , лежащей на стороне  $BC$ . Докажите, что точка  $M$  равноудалена от прямых  $AB$ ,  $AD$  и  $CD$ .

**Доказательство.**

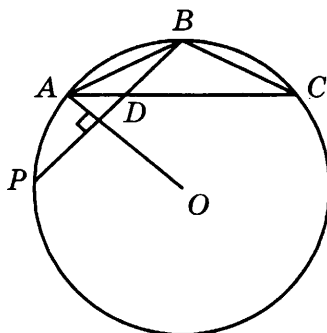


По свойству биссектрисы угла точка  $M$  равноудалена от прямых  $AB$  и  $AD$  (так как лежит на биссектрисе угла  $A$ ) и равноудалена от прямых  $AD$  и  $CD$  (так как лежит на биссектрисе угла  $D$ ). Значит, точка  $M$  равноудалена от всех трёх указанных прямых.

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Доказательство верное, все шаги обоснованы	2
Доказательство в целом верное, но содержит неточности	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	2

26. В треугольнике  $ABC$  известны длины сторон  $AB = 60$ ,  $AC = 80$ , точка  $O$  — центр окружности, описанной около треугольника  $ABC$ . Прямая  $BD$ , перпендикулярная прямой  $AO$ , пересекает сторону  $AC$  в точке  $D$ . Найдите  $CD$ .

**Решение.**



Пусть продолжение отрезка  $BD$  за точку  $D$  пересекает окружность, описанную около треугольника  $ABC$  в точке  $P$  (см. рис.). Тогда хорда  $BP$  перпендикулярна радиусу  $OA$  этой окружности. Значит, точка  $A$  — середина дуги  $BP$ , не содержащей вершину  $C$ . Отсюда следует, что  $\angle ABD = \angle ABP = \angle ACB$  (как вписанные углы, опирающиеся на равные дуги). Поэтому треугольники  $ABD$  и  $ACB$  подобны по двум углам (угол  $A$  — общий).

Следовательно,  $\frac{AD}{AB} = \frac{AB}{AC}$ , откуда  $AD = \frac{AB^2}{AC} = 45$  и  $CD = AC - AD = 80 - 45 = 35$ .

Ответ: 35.

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Ход решения задачи верный, получен верный ответ	2
Ход решения правильный, все его шаги присутствуют, но допущена ошибка или описка вычислительного характера	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	2

## РАЗБОР ВАРИАНТА 19

21. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 37, \\ xy = 6. \end{cases}$$

**Решение.**

Из второго уравнения системы получаем  $y = \frac{6}{x}$ . Первое уравнение системы принимает вид:

$$x^2 + \frac{36}{x^2} = 37; x^4 - 37x^2 + 36 = 0.$$

Пусть  $t = x^2$ . Тогда получаем уравнение  $t^2 - 37t + 36 = 0$ , решениями которого являются  $t = 1$  и  $t = 36$ .

Уравнение  $x^2 = 1$  имеет корни  $x = -1$  и  $x = 1$ .

Уравнение  $x^2 = 36$  имеет корни  $x = -6$  и  $x = 6$ .

Значит, решения системы:  $(-1; -6)$ ,  $(1; 6)$ ,  $(-6; -1)$  и  $(6; 1)$ .

Ответ:  $(1; 6)$ ;  $(-1; -6)$ ;  $(6; 1)$ ;  $(-6; -1)$ .

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	2
Решение доведено до конца, но допущена описка или ошибка вычислительного характера, с её учётом дальнейшие шаги выполнены верно	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	2

22. Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 183 км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего в том же направлении параллельно путям по платформе со скоростью 3 км/ч, за 13 секунд. Найдите длину поезда в метрах.

**Решение.**

Скорость сближения пешехода и поезда равна  $183 - 3 = 180$  (км/ч). Заметим, что 1 м/с равен 3,6 км/ч. Значит, длина поезда в метрах равна

$$\frac{180 \cdot 13}{3,6} = 650.$$

Ответ: . 650 м.

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Ход решения задачи верный, получен верный ответ	2
Ход решения верный, все его шаги присутствуют, но допущена описка или ошибка вычислительного характера	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	2

23. Постройте график функции

$$y = x|x| + 3|x| - 5x.$$

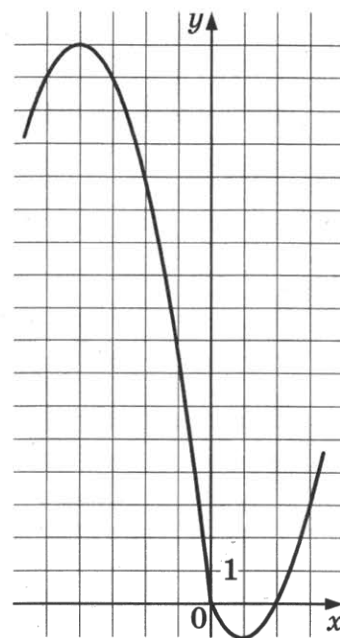
Определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

**Решение.**

Построим график функции  $y = -x^2 - 8x$  при  $x < 0$  и график функции  $y = x^2 - 2x$  при  $x \geq 0$ .

Прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки, если она проходит через вершину одной из парабол. Получаем, что  $m = -1$  или  $m = 16$ .

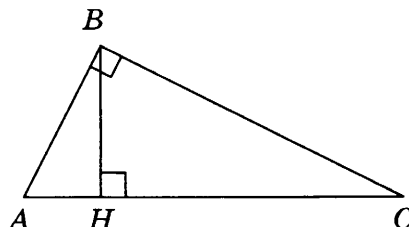
Ответ:  $m = -1$ ;  $m = 16$ .



Критерии оценки выполнения задания	Баллы
График построен верно, верно найдены искомые значения параметра	2
График построен верно, но искомые значения параметра найдены неверно или не найдены	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	2

24. Точка  $H$  является основанием высоты, проведённой из вершины прямого угла  $B$  треугольника  $ABC$  к гипотенузе  $AC$ . Найдите  $AB$ , если  $AH = 4$ ,  $AC = 16$ .

**Решение.**



Поскольку  $BH$  — высота треугольника  $ABC$ , прямоугольные треугольники  $ABC$  и  $AHB$  подобны.

Следовательно,  $\frac{AB}{AC} = \frac{AH}{AB}$ , откуда  $AB = \sqrt{AC \cdot AH} = 8$ .

Ответ: 8.

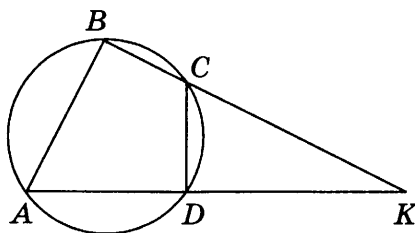
Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ	2
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, но даны неполные объяснения или допущена одна вычислительная ошибка	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	2

25. Известно, что около четырёхугольника  $ABCD$  можно описать окружность и что продолжения сторон  $AD$  и  $BC$  четырёхугольника пересекаются в точке  $K$ . Докажите, что треугольники  $KAB$  и  $KCD$  подобны.

**Доказательство.**

Можно считать, что точка  $C$  лежит между точками  $B$  и  $K$  (см. рисунок).

У треугольников  $KAB$  и  $KCD$  угол  $K$  общий. Кроме того,  $\angle KCD = 180^\circ - \angle BCD$  как смежный, а  $\angle BAD = 180^\circ - \angle BCD$  по свойству вписанного четырёхугольника, поэтому  $\angle KCD = \angle BAK$ . Значит, треугольники  $KAB$  и  $KCD$  подобны по двум углам.

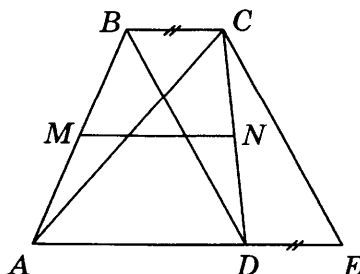


Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Доказательство верное, все шаги обоснованы	2
Доказательство в целом верное, но содержит неточности	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	2

26. Найдите площадь трапеции, диагонали которой равны 15 и 7, а средняя линия равна 10.

**Решение.**

Пусть  $ABCD$  — данная трапеция,  $AD$  и  $BC$  — основания,  $AC = 15$ ,  $BD = 7$ . На продолжении основания  $AD$  за точкой  $D$  отметим точку  $E$  так, что прямые  $BD$  и  $CE$  параллельны (см. рис.).





Четырёхугольник  $BCED$  — параллелограмм, поэтому  $ED = BC$  и  $CE = BD = 7$ . Площадь трапеции равна

$$S_{ABCD} = h \cdot \frac{AD + BC}{2} = 10h,$$

где  $h$  — высота трапеции.

Площадь треугольника  $ACE$  равна

$$\frac{1}{2}h \cdot AE = h \cdot \frac{AD + DE}{2} = h \cdot \frac{BC + AD}{2} = 10h.$$

Следовательно, площадь трапеции равна площади треугольника  $ACE$  со сторонами  $AC = 15$ ,  $CE = BD = 7$  и  $AE = BC + AD = 20$ .

По формуле Герона получаем:

$$S_{ABCD} = S_{ACE} = \sqrt{21 \cdot 6 \cdot 14 \cdot 1} = 42.$$

Ответ: 42.

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Ход решения задачи верный, получен верный ответ	2
Ход решения правильный, все его шаги присутствуют, но допущена ошибка или описка вычислительного характера	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	2

## ОТВЕТЫ

Вариант Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2,1	73,9	26,1	-69,5	7,5	1,1	4,5	0,2	35,2	1,2
2	3	1	3	2	2	3	2	4	1	2
3	1	2	2	2	3	2	4	1	2	1
4	2	5	1	27	260	390	81	16	60	144
5	1,5	0,5	3,5	33	16	21	50	0,4	8	23
6	-10	-16	3,2	-5,5	8,5	3,2	7	-8	5	-2
7	6	9	6	87	16100	14430	78	40	30	10
8	2	3	1	4	14	34	13	3	1	3
9	0,25	0,2	0,1	0,4	0,4	0,5	0,15	0,02	0,05	0,06
10	132	132	213	123	123	312	132	312	321	132
11	-1,5	-0,7	-1,4	-567	-6	9	9	19	18	7
12	-8,5	4,5	-2,5	0,6	45	14	-0,4	-1,6	-6	-8
13	2700	1806	1415	7	0,0008	0,0005	11	7	2	7
14	1	2	2	1	4	4	2	3	1	1
15	240	240	300	2,4	8	45	2,5	1,9	495	1600
16	18	10	21	161	0,9	0,6	100	50	29	9
17	20	12	16	637	14	12	36,5	83,5	44	68
18	84	119	78	5,5	17	54	82	88	129	4
19	3	1	2	3	19	9	20	4	5	5
20	2	2	13	13	23	1	3	3	1	12
21	(1; 7), (-1; -7), (7; 1), (-7; -1)	(1; 8), (-1; -8), (8; 1), (-8; -1)	(2; 4), (-2; -4), (4; 2), (-4; -2)	-3	[-1; 1]	[-1; 1]	10	48	-2	-4
22	400 м	450 м	200 м	650	218 км/ч	120 км/ч	72	40,8	18	25
23	-2,25; 12,25	-12,25; 6,25	-4; 9	2; 3	-4, -3, 5	-2,25, 4, 10	0; $\frac{1}{4}$	-15; $\frac{1}{64}$	-9; 4	-6,25; 12,25
24	10	12	20	21	$29\sqrt{2}$	$20\sqrt{6}$	24	15	40	26
26	84	24	36	3,2	12:7	1:66	35	70	27	91

Вариант Задание	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2,75	29,5	2,1	113,1	73,9	16,4	4,4	5,75	113,1	26,1
2	2	2	3	1	4	4	1	4	2	3
3	7	2	1	1	2	3	1	4	4	2
4	7	60	120	80	30	120	180	840	2	1
5	3,5	11	22	8	25	14	11	6	5,5	3,5
6	0,5	-3,5	0,4	1,5	-0,4	-1,8	-5,5	-16	7,9	3,2
7	392	35	35	28	24	15	13440	11990	7	6
8	1	34	12	23	14	23	13	23	3	1
9	0,04	0,15	0,02	0,05	0,06	0,04	0,4	0,8	0,8	0,9
10	321	132	231	231	213	132	213	231	132	213
11	4	9	19	18	7	4	-5	-6	-0,8	-1,4
12	-2,5	-8	-5	-7	-2	-7	40	19	-3,6	-2,5
13	183	0,005	0,32	0,18	0,08	0,02	0,009	0,008	2322	2081
14	2	2	4	4	2	3	1	2	1	2
15	325	17	25	30	2,5	2,4	18	60	120	300
16	24	9	16	20	18	6	0,3	0,8	30	21
17	203	76	84	36	67	13	16	24	14	16
18	10	82	91	71	70	155	62	39	139	78
19	3	20	40	10	12	16	15	8	7	2
20	23	3	2	3	1	2	1	23	1	13
21	$(2-\sqrt{3}; 2+\sqrt{3})$	$(-2-\sqrt{3}; -2+\sqrt{3})$	$(3-\sqrt{5}; 3+\sqrt{5})$	$(-3-\sqrt{2}; -3+\sqrt{2})$	$(4-\sqrt{7}; 4+\sqrt{7})$	$(2-\sqrt{2}; 2+\sqrt{2})$	$[-1; 1]$	$[-1; 1]$	$(1; 6); (-1; -6); (6; 1); (-6; -1)$	$(2; 4); (-2; -4); (4; 2); (-4; -2)$
22	252	20	10	14	10	14	84 км	173 км	650 м	800 м
23	$1; \frac{25}{16}$	$3; \frac{16}{5}$	$-\frac{5}{2}; -\frac{11}{2}$	$-2; -\frac{7}{4}$	$-1; -\frac{5}{4}$	$2; \frac{9}{5}$	$-2,25; -2; 10$	$-6,25; -4; 6$	$m = -1; m = 16$	$m = -4; m = 9$
24	11	10	5	7	8	15	$11\sqrt{3}$	$25\sqrt{3}$	8	20
26	$52\sqrt{13}; 104\sqrt{13}; 156\sqrt{5}$	30; 2	37; 3	36; 2	21; 1	5; 3	49:81	2:3	42	36

Вариант Задание	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	0,5	2	0,5	25	55	-1,1	84	180	15,6	7,5
2	2	4	2	4	4	2	4	3	4	1
3	1	2	4	2	3	2	3	2	1	3
4	9	8	25	3	4	4	47,5	11,5	343	41
5	30	-2	11	17	-2	1,5	-1	6	8	6
6	-8	7	10	-9	4	-0,6	-7	4	3,5	-1
7	30	37,5	55	62,5	80	242	29	15	2	346,8
8	2	3	4	2	1	4	3	4	2	2
9	0,07	0,09	0,18	0,22	0,08	0,5	0,98	0,72	0,96	0,8
10	213	231	231	231	123	312	231	231	231	231
11	-17	12	-16	-18	18	-0,2	2,1	127,4	-508	-257,25
12	0,6	0,25	3,25	0,8	0,75	2,5	2,6	-0,5	19	-44,5
13	4	3	5	7	6	260	4	1,4	7	-121
14	4	1	2	1	3	3	2	4	3	4
15	8	45	15	18	10	195	9	24	6	300
16	12	3	65	38	74	18	16	12	22	29
17	101	65	23	108	73	1496	15	79	73	20
18	75	44	120	40	20	91	35	110	133	18
19	2	3	2	5	2	4	9	11	1,5	8
20	2	3	2	3	2	1	2	1	23	3
21	3	10	6	7	8	$(1-\sqrt{2}; 1+\sqrt{2})$	$(5; 5+\sqrt{7})$	$(1; 1+\sqrt{2})$	$(-3-\sqrt{6}; -3+\sqrt{6})$	$(2; 2); (2; -2)$
22	10	21	13	20	30	135	10	20	45	23
23	$[-9; -1], [0; +\infty)$	$[-6,25; -2,25], [0; +\infty)$	$[-9; -4], [0; +\infty)$	$[-4; -1], [0; +\infty)$	$[-6,25; -0,25], [0; +\infty)$	$-1; \frac{9}{16}$	$-12,25; 0; 12,25$	$-6,25; 0; 6,25$	$-4; 1$	$-3$
24	32	28	44	36	31	15	29	30	10	35
26	342	7,2	182	36	97,5	$26\sqrt{13}; 52\sqrt{13}; 78\sqrt{5}$	$\sqrt{133}$	$2\sqrt{199}$	78	96

Вариант Задание	31	32	33	34	35	36	37	38
1	-2659	-1037	3033	-7774	5,45	3,95	1,03	-0,55
2	2	3	2	3	3	4	3	1
3	2	3	4	3	2	1	3	3
4	82	102	46	56	2,4	70,7	14,4	73,6
5	0,2	0,4	0,4	1	5,5	0,5	11	0
6	-2	2	4	8	-2	-3	2	7
7	45	32,4	79,2	103,5	10	30	15	50
8	3	3	1	4	13	34	14	23
9	0,625	0,76	0,85	0,75	0,875	0,95	0,96	0,98
10	231	123	132	213	231	312	123	231
11	-128	135	-972	-567	-21	168	6	150
12	84	21	20	36	50	5	3	10
13	-20	-40	95	-60	17	9	11	2
14	1	4	2	4	2	3	3	1
15	17	1,4	5,7	18	34	13	15	12
16	9	27	6	28	0,75	0,125	-0,2	-0,1
17	1024	196	2500	324	95	134	1104	203
18	68	42	15	24	47	39	52	14
19	2,5	0,6	0,25	0,5	15	6	9	21
20	3	23	2	12	1	2	1	1
21	$\begin{pmatrix} -3-\sqrt{7}; \\ -3+\sqrt{7} \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 2-\sqrt{3}; \\ 2+\sqrt{3} \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -5-\sqrt{6}; \\ -5+\sqrt{6} \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -1-\sqrt{3}; \\ -1+\sqrt{3} \end{pmatrix}$	-3	-5	-4	-1
22	6 кг	55 кг	44 кг	55 кг	15 км/ч	24 км/ч	24 км/ч	25 км/ч
23	-6,75	-8	-9	-3	0; [9; +∞)	0; [4; +∞)	0; [9; +∞)	0; [1; +∞)
24	$29\sqrt{2}$	$17\sqrt{6}$	$8\sqrt{6}$	$20\sqrt{6}$	24	16	32	20
26	112	112	72	80	28,8	40	5	67,5

# СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО МАТЕМАТИКЕ

## АЛГЕБРА

Формула корней квадратного уравнения:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}, \text{ где } D = b^2 - 4ac.$$

Если квадратный трехчлен  $ax^2 + bx + c$  имеет два корня  $x_1$  и  $x_2$ , то

$$ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2);$$

если квадратный трехчлен  $ax^2 + bx + c$  имеет единственный корень  $x_0$ , то

$$ax^2 + bx + c = a(x - x_0)^2.$$

Формула  $n$ -го члена арифметической прогрессии ( $a_n$ ), первый член которой равен  $a_1$  и разность равна  $d$ :

$$a_n = a_1 + d(n - 1).$$

Формула суммы первых  $n$  членов арифметической прогрессии  $S_n = \frac{(a_1 + a_n)n}{2}$ .

Формула  $n$ -го члена геометрической прогрессии ( $b_n$ ), первый член которой равен  $b_1$ , а знаменатель равен  $q$ :

$$b_n = b_1 \cdot q^{n-1}.$$

Формула суммы первых  $n$  членов геометрической прогрессии  $S_n = \frac{(q^n - 1)b_1}{q - 1}$ ,  $q \neq 1$ .

Таблица квадратов двузначных чисел

		Единицы									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Десятки	1	100	121	144	169	196	225	256	289	324	361
	2	400	441	484	529	576	625	676	729	784	841
	3	900	961	1024	1089	1156	1225	1296	1369	1444	1521
	4	1600	1681	1764	1849	1936	2025	2116	2209	2304	2401
	5	2500	2601	2704	2809	2916	3025	3136	3249	3364	3481
	6	3600	3721	3844	3969	4096	4225	4356	4489	4624	4761
	7	4900	5041	5184	5329	5476	5625	5776	5929	6084	6241
	8	6400	6561	6724	6889	7056	7225	7396	7569	7744	7921
	9	8100	8281	8464	8649	8836	9025	9216	9409	9604	9801

## ГЕОМЕТРИЯ

Сумма углов выпуклого  $n$ -угольника равна  $180^\circ (n - 2)$ .

Радиус  $r$  окружности, вписанной в правильный треугольник со стороной  $a$ , равен  $\frac{\sqrt{3}}{6} a$ .

Радиус  $R$  окружности, описанной около правильного треугольника со стороной  $a$ , равен  $\frac{\sqrt{3}}{3} a$ .

Для треугольника  $ABC$  со сторонами  $AB = c$ ,  $AC = b$ ,  $BC = a$ :

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R,$$

где  $R$  – радиус описанной окружности.

Для треугольника  $ABC$  со сторонами  $AB = c$ ,  $AC = b$ ,  $BC = a$ :

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C.$$

Формула длины  $l$  окружности радиуса  $R$ :

$$l = 2\pi R.$$

Формула длины  $l$  дуги окружности радиуса  $R$ , на которую опирается центральный угол в  $\varphi$  градусов:

$$l = \frac{2\pi R \varphi}{360}.$$

Формула площади  $S$  параллелограмма со стороной  $a$  и высотой  $h$ , проведённой к этой стороне:  $S = ah$ .

Формула площади  $S$  треугольника со стороной  $a$  и высотой  $h$ , проведённой к этой стороне:

$$S = \frac{1}{2} ah.$$

Формула площади  $S$  трапеции с основаниями  $a$ ,  $b$  и высотой  $h$ :

$$S = \frac{a + b}{2} h.$$

Формула площади  $S$  круга радиуса  $R$ :  $S = \pi R^2$ .

*Справочное издание*

**Высоцкий И. Р., Рослова Л. О., Кузнецова Л. В.,  
Смирнов В. А., Хачатурян А. В., Шестаков С. А.,  
Гордин Р. К., Трепалин А. С., Семенов А. В.,  
Захаров П. И.**

# **МАТЕМАТИКА**

## **ОГЭ**

### **ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**

Издательство **«ЭКЗАМЕН»**

Гигиенический сертификат  
№ РОСС RU.АД44.Н02841 от 30.06.2017 г.

Главный редактор *Л. Д. Лапто*  
Редактор *И. М. Бокова*  
Технический редактор *Л. В. Павлова*  
Корректоры *В. В. Кожуткина, Л. И. Иванова*  
Дизайн обложки *М. С. Михайлова*  
Компьютерная верстка *О. Н. Савина*

Россия, 107045, Москва, Луков пер., д. 8.  
[www.examen.biz](http://www.examen.biz)

E-mail: по общим вопросам: [info@examen.biz](mailto:info@examen.biz);  
по вопросам реализации: [sale@examen.biz](mailto: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 АО «Кострома», 156010, г. Кострома, ул. Самоковская, 10

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