

2020

К НОВОЙ ОФИЦИАЛЬНОЙ  
ДЕМОНСТРАЦИОННОЙ ВЕРСИИ ОГЭ

А. Р. Рязановский, Д. Г. Мухин

**МАТЕМАТИКА**

**ОГЭ**

**СБОРНИК  
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ  
ЗАДАНИЙ**



А. Р. Рязановский, Д. Г. Мухин

# МАТЕМАТИКА

ОСНОВНОЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

*СБОРНИК ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ЗАДАНИЙ*

*15 типовых вариантов*

*Ответы*

*Издательство  
«ЭКЗАМЕН»*

МОСКВА  
2020

УДК 373:51  
ББК 22.1я72  
Р99

**Рязановский А. Р.**

Р99 ОГЭ 2020. Математика. Сборник экзаменационных заданий / А. Р. Рязановский, Д. Г. Мухин. — М. : Издательство «Экзамен», 2020. — 112 с. (Серия «ОГЭ. Сборник экзаменационных заданий»)

ISBN 978-5-377-14959-0

Пособие содержит 15 вариантов типовых контрольных измерительных материалов Основного государственного экзамена.

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 экзаменационные задания для подготовки учащихся к ОГЭ 2020 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 373:51  
ББК 22.1я72

*Учебное издание*

**Рязановский Андрей Рафаилович  
Мухин Дмитрий Геннадьевич**

# **МАТЕМАТИКА**

**ОСНОВНОЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН**

**СБОРНИК ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ЗАДАНИЙ**



Издательство «**ЭКЗАМЕН**»

Гигиенический сертификат № РОСС RU С-RU.АК01.Н.04670/19 с 23.07.2019 г.

Главный редактор *Л. Д. Лапто*. Редактор *И. М. Бокова*

Технический редактор *Л. В. Павлова*. Корректоры *И. А. Огнева*, *Т. И. Шитикова*

Дизайн обложки *М. С. Михайлова*. Компьютерная верстка *А. С. Федотова*, *А. П. Юскова*

Формат 70x108/16. Гарнитура «Школьная». Бумага газетная.

Уч.-изд. л. 2,3. Усл. печ. л. 9,8. Тираж 10 000 экз. Заказ № 6885/19.

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 034-2014; 58.11.1 — книги печатные

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами  
в ООО «ИПК Парето-Принт». Россия, 170546, г. Тверь, [www.pareto-print.ru](http://www.pareto-print.ru)

**ISBN 978-5-377-14959-0**

© Рязановский А. Р., Мухин Д. Г., 2020  
© Издательство «**ЭКЗАМЕН**», 2020

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>Инструкция по выполнению работы</b> .....	4
<b>Вариант 1</b>	
Часть 1 .....	7
Часть 2 .....	13
<b>Вариант 2</b>	
Часть 1 .....	15
Часть 2 .....	20
<b>Вариант 3</b>	
Часть 1 .....	22
Часть 2 .....	28
<b>Вариант 4</b>	
Часть 1 .....	29
Часть 2 .....	35
<b>Вариант 5</b>	
Часть 1 .....	37
Часть 2 .....	42
<b>Вариант 6</b>	
Часть 1 .....	44
Часть 2 .....	48
<b>Вариант 7</b>	
Часть 1 .....	50
Часть 2 .....	55
<b>Вариант 8</b>	
Часть 1 .....	56
Часть 2 .....	61
<b>Вариант 9</b>	
Часть 1 .....	63
Часть 2 .....	68
<b>Вариант 10</b>	
Часть 1 .....	69
Часть 2 .....	74
<b>Вариант 11</b>	
Часть 1 .....	76
Часть 2 .....	80
<b>Вариант 12</b>	
Часть 1 .....	82
Часть 2 .....	87
<b>Вариант 13</b>	
Часть 1 .....	88
Часть 2 .....	93
<b>Вариант 14</b>	
Часть 1 .....	94
Часть 2 .....	98
<b>Вариант 15</b>	
Часть 1 .....	100
Часть 2 .....	104
<b>Ответы</b> .....	106
<b>Решения</b> .....	110

# ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ<sup>1</sup>

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 26 заданий. Часть 1 содержит 20 заданий, часть 2 содержит 6 заданий с развёрнутым ответом.

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

Ответы к заданиям 7 и 15 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 получилась обыкновенная дробь, ответ запишите в виде десятичной.

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

Все бланки заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

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.

При выполнении части 1 все необходимые вычисления, преобразования выполняйте в черновике. **Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов 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, выданными вместе с вариантом КИМ.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Для прохождения аттестационного порога необходимо набрать не менее 8 баллов, из которых не менее 2 баллов должны быть получены за решение заданий по геометрии (задания 16–20, 24–26).

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

*Желаем успеха!*

---

<sup>1</sup> Использованы материалы сайта <http://www.fipi.ru>









гостевой дом, отмеченный на плане цифрой 7, а рядом расположена баня. Напротив бани — бассейн, отмеченный цифрой 5. Кроме того, на участке есть теплица. Позади жилого дома — сад. Все дорожки внутри участка имеют ширину 1 м и вымощены тротуарной гранитной плиткой размером 1 м × 1 м. Между баней и домом, домом и бассейном имеются дорожки, выложенные такой же гранитной плиткой. Также плиткой вымощена площадка при въезде на участок через ворота.

К домохозяйству подведено электричество. Имеется магистральное газоснабжение и водопровод.

1

1. Для объектов, указанных ниже в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на плане. Заполните таблицу; в бланк ответов перенесите последовательность четырёх цифр.

Объекты	Жилой дом	Сарай	Баня	Теплица
Цифры				

Ответ: \_\_\_\_\_

2

2. Тротуарная плитка продаётся в упаковках по 4 штуки. Сколько упаковок плитки понадобилось, чтобы выложить все дорожки и площадку перед гаражом?

Ответ: \_\_\_\_\_

3

3. Найдите площадь жилого дома в квадратных метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_

4

4. Найдите расстояние по прямой в метрах между ближайшими точками гостевого дома и бассейна.

Ответ: \_\_\_\_\_



10

--

10. У бабушки — 20 чашек: 4 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

Ответ: \_\_\_\_\_

11

А	Б	В	Г

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

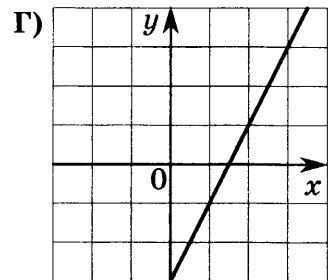
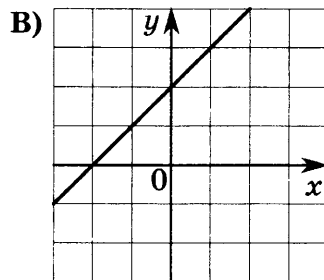
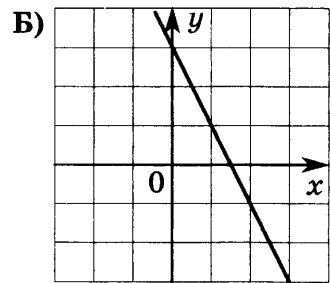
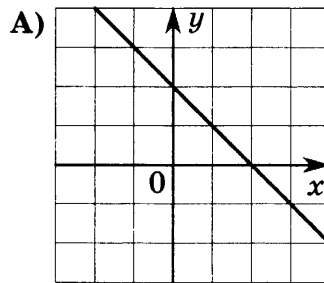
1)  $y = 3 - 2x$

3)  $y = 2 - x$

2)  $y = -3 + 2x$

4)  $y = 2 + x$

Впишите в приведённую в ответе таблицу под каждой буквой соответствующую цифру.



Ответ:

А	Б	В	Г

12

--

12. Дана арифметическая прогрессия 6, 2, -2, ... Найдите сумму семи её членов, начиная с четвёртого и заканчивая десятым.

Ответ: \_\_\_\_\_

13

--

13. Упростите выражение  $(7b - 8)(8b + 7) - 8b(7b + 8)$  и найдите его значение при  $b = 5,6$ . В ответе запишите найденное значение.

Ответ: \_\_\_\_\_

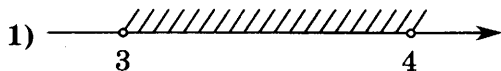
14. Зная длину своего шага, человек может приближённо подсчитать пройденное им расстояние  $s$  по формуле  $s = nl$ , где  $n$  — число шагов,  $l$  — длина шага. Какое расстояние прошёл человек, если  $l = 60$  см,  $n = 1200$ ? Ответ выразите в километрах.

Ответ: \_\_\_\_\_

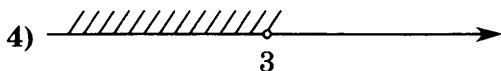
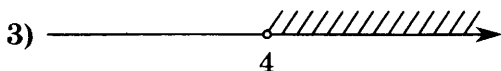
	<b>14</b>
--	-----------

15. Решите систему неравенств  $\begin{cases} x > 3, \\ 4 - x < 0. \end{cases}$

На каком рисунке изображено множество её решений?

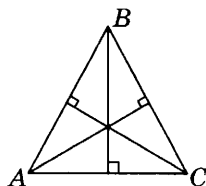


2) Система не имеет решений



1	2	3	4		<b>15</b>

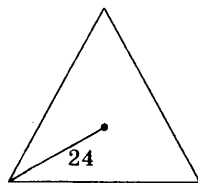
16. В равностороннем треугольнике  $ABC$  найдите величину острого угла между его высотами.



Ответ: \_\_\_\_\_

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

17. Центр равностороннего треугольника удалён от вершины треугольника на 24. Найдите радиус окружности, вписанной в этот треугольник.



Ответ: \_\_\_\_\_

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

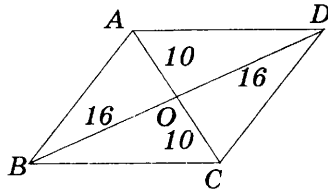
18

18. В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $AC=12$ ,  $\operatorname{tg} A = \frac{2\sqrt{10}}{3}$ . Найдите  $AB$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

19

19. Найдите площадь ромба  $ABCD$ , изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_

20

20. Укажите номера **верных** утверждений.

- 1) Существует прямоугольник, который не является параллелограммом.
- 2) Треугольник с углами  $40^\circ$ ,  $70^\circ$ ,  $70^\circ$  — равнобедренный.
- 3) Если из точки  $M$  проведены две касательные к окружности и  $A$  и  $B$  — точки касания, то отрезки  $MA$  и  $MB$  равны.

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

Ответ: \_\_\_\_\_

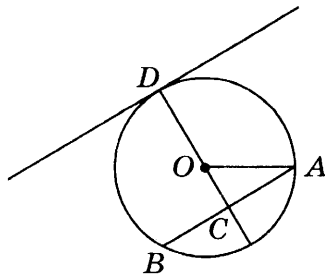
**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.**

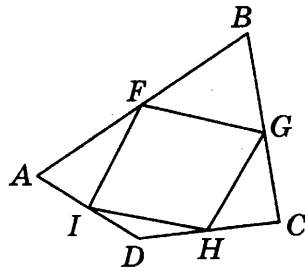
## ЧАСТЬ 2

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

21. Упростите выражение  $\frac{x-1}{\sqrt{x+1}} - 1$  и вычислите его значение при  $x = 1,21$ .
22. Первая снегоуборочная машина может убрать улицу за 1 ч, а вторая — за 75% этого времени. Вторая машина приступила к работе спустя некоторое время после того, как начала работать первая. Затем они вместе закончили работу за 15 мин. На сколько минут позже первой машины вторая машина приступила к работе?
23. Постройте график функции  $y = \frac{2x^3 - x^2}{2x - 1}$  и определите, при каких значениях  $c$  прямая  $y = c$  будет иметь с построенным графиком не более одной общей точки.
24. В окружности радиуса 10 проведены касательная и параллельная ей хорда, расстояние между которыми равно 16. Найдите длину хорды.



25. Дан выпуклый четырёхугольник. Докажите, что четырёхугольник с вершинами в серединах сторон данного четырёхугольника является параллелограммом.



26. В правильном треугольнике  $ABC$   $AB = 2\sqrt{3}$ , на вписанной в него окружности выбрали точку  $M$  на расстоянии 1 от стороны  $AB$ . Найдите расстояние от точки  $M$  до прямых  $AB'$ ,  $BC'$ ,  $CA'$ , где  $C'$ ,  $B'$ ,  $A'$  — точки касания вписанной в треугольник  $ABC$  окружности, со сторонами  $AB$ ,  $AC$  и  $BC$  соответственно.

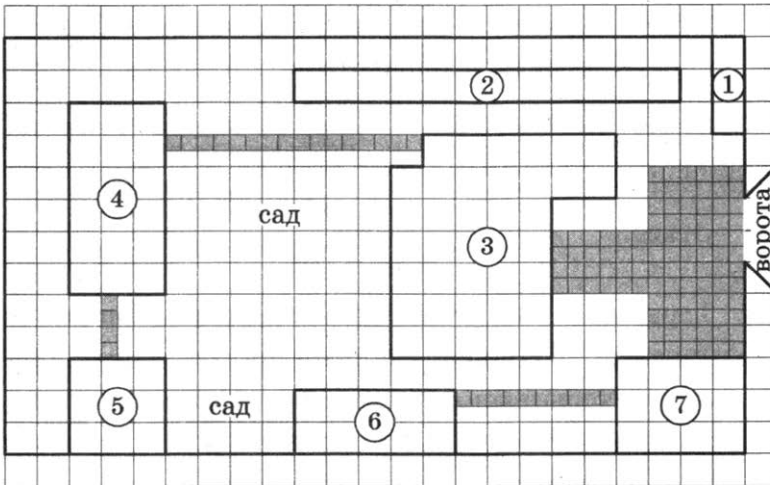
**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.**

## ВАРИАНТ 2

### ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 являются 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.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На плане изображён дачный участок, расположенный по адресу: Дмитровский район, дер. Андреевка, Усадская ул., д. 35 (сторона каждой клетки на плане равна 2 м). Участок имеет прямоугольную форму. Выезд и въезд осуществляются через единственные ворота. При входе на участок справа от ворот находится сарай, а слева гараж, отмеченный на плане цифрой 7. Площадь, занятая гаражом, равна 48 кв. м. Жилой дом находится в центре участка. Помимо сарая,



гаража и жилого дома на участке имеется гостевой дом, рядом с которым расположена баня, отмеченная на плане цифрой 5. Напротив бани — бассейн. Кроме того, на участке есть теплица. Позади жилого дома — сад, а рядом с сараем устроена теплица. Все дорожки внутри участка имеют ширину 1 м и вымощены тротуарной гранитной плиткой размером 1 м × 1 м. Между баней и бассейном, домом и бассейном, гаражом и гостевым домом имеются дорожки, выложенные такой же гранитной плиткой. Также плиткой вымощена площадка при въезде на участок через ворота вплоть до жилого дома. К домохозяйству подведено электричество. Имеется водопровод и магистральное газоснабжение.

1	
---	--

1. Для объектов, указанных ниже в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на плане. Заполните таблицу; в бланк ответов перенесите последовательность четырёх цифр.

Объекты	Гостевой дом	Сарай	Бассейн	Теплица
Цифры				

Ответ: \_\_\_\_\_

2	
---	--

2. Тротуарная плитка продаётся в упаковках по 4 штуки. Сколько упаковок плитки понадобилось, чтобы выложить все дорожки и площадку при въезде на участок через ворота вплоть до жилого дома?

Ответ: \_\_\_\_\_

3	
---	--

3. Найдите площадь жилого дома в квадратных метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_

4	
---	--

4. Найдите расстояние по прямой в метрах между ближайшими точками гостевого дома и бассейна.

Ответ: \_\_\_\_\_

5. Владелец участка планирует устроить в жилом доме отопление. Он рассматривает два варианта: электрическое или газовое отопление. Цены на оборудование и стоимость его установки, данные о расходе газа, электроэнергии и их стоимости даны в таблице.

	5
--	---

	Нагреватель (котёл)	Прочее оборудование и монтаж	Сред. расход газа/сред. потребл. мощность	Стоимость газа/электроэнергии
Газовое отопление	25 тыс. руб.	18 580 руб.	1,5 куб. м/ч	5,4 руб./куб. м
Электрическое отопление	19 тыс. руб.	16 000 руб.	5,5 кВт	6,4 руб./ (кВт · ч)

Ответ: \_\_\_\_\_

6. Клубника стоит 180 рублей за килограмм, а клюква — 250 рублей за килограмм. На сколько процентов клубника дешевле клюквы?

	6
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

7. О числах  $a$  и  $c$  известно, что  $a < c$ . Какое из следующих неравенств обязательно неверно?

1	2	3	4		7

- 1)  $a + 8 < c + 8$                       3)  $a - 12 \leq c - 12$   
 2)  $-a/33 < -c/33$                       4)  $a/33 < c/33$

8. Найдите значение выражения  $(\sqrt{67} + 3)^2 - 6\sqrt{67}$ .

	8
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

9. Найдите все корни уравнения  $\frac{5x+9}{4} = -\frac{1}{x}$ .

	9
--	---

*Если корней несколько, запишите их через точку с запятой в порядке возрастания.*

Ответ: \_\_\_\_\_

10

10. Во время вероятностного эксперимента монету бросили 1000 раз, 532 раза выпал орёл. На сколько частота выпадения решки в этом эксперименте отличается от вероятности этого события?

Ответ: \_\_\_\_\_

11 

А	Б	В	Г

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

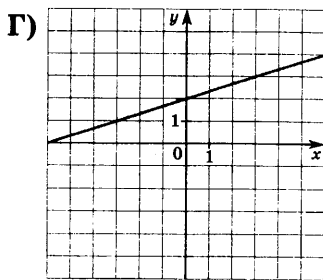
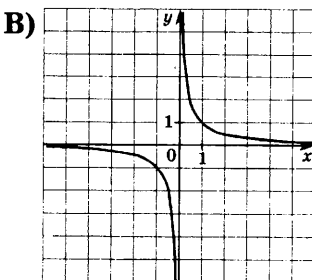
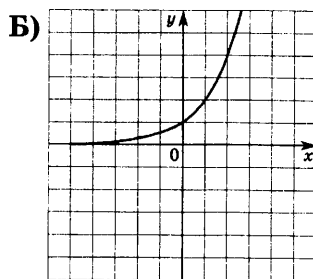
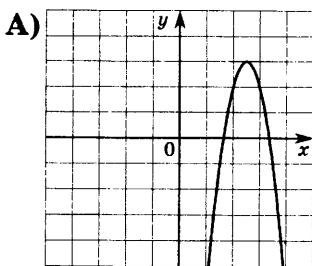
1)  $y = 2^x$

3)  $y = \frac{1}{x}$

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

4)  $y = -4x^2 + 20x - 22$

Впишите в приведённую в ответе таблицу под каждой буквой соответствующую цифру.



Ответ: 

А	Б	В	Г

12

12. Дана арифметическая прогрессия  $-5, 2, 9, \dots$ . Найдите сумму шести её членов, начиная с четвёртого и заканчивая девятым.

Ответ: \_\_\_\_\_

13

13. Упростите выражение  $(6b - 8)(8b + 6) - 8b(6b + 8)$  и найдите его значение при  $b = -4,8$ . В ответе запишите найденное значение.

Ответ: \_\_\_\_\_

14. Перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта позволяет формула  $F = 1,8C + 32$ , где  $C$  — градусы Цельсия,  $F$  — градусы Фаренгейта. Какая температура по шкале Цельсия соответствует  $100^\circ$  по шкале Фаренгейта? Ответ округлите до десятых.

	14
--	----

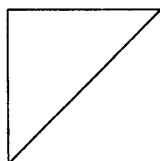
Ответ: \_\_\_\_\_

15. Решите неравенство  $9x - 4(2x + 1) > -8$ .

- 1)  $(-4; +\infty)$                       3)  $(-\infty; -4)$   
 2)  $(-6; +\infty)$                       4)  $(-\infty; -12)$

1	2	3	4	15

16. Найдите угол между стороной квадрата и его диагональю.

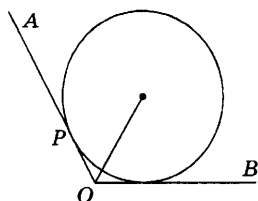


	16
--	----

Ответ: \_\_\_\_\_

17. В угол  $AOB$  величиной в  $120^\circ$  вписана окружность, касающаяся стороны  $OA$  в точке  $P$ , причём  $OP = 1$ . Найдите расстояние от центра окружности до вершины этого угла.

	17
--	----



Ответ: \_\_\_\_\_

18. В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $\sin A = 0,8$ ,  $AC = 9$ . Найдите  $AB$ .

	18
--	----

Ответ: \_\_\_\_\_

19. В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна 82, а один из острых углов равен  $45^\circ$ . Найдите площадь треугольника.

	19
--	----

Ответ: \_\_\_\_\_



20. Укажите номера неверных утверждений.

- 1) Если в четырёхугольнике все стороны равны и один угол — прямой, то четырёхугольник — квадрат.
- 2) Если два угла треугольника в сумме дают  $90^\circ$ , то треугольник прямоугольный.
- 3) Если две окружности касаются, то расстояние между их центрами равно сумме их радиусов.

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

Ответ: \_\_\_\_\_

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

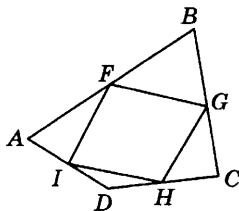
**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.**

## ЧАСТЬ 2

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

21. Упростите выражение  $\frac{x-4}{\sqrt{x-2}} - 2$  и вычислите его значение при  $x = 2,25$ .
22. Первая снегоуборочная машина может убрать улицу за 2 ч, а вторая — за 60% этого времени. Вторая машина приступила к работе спустя некоторое время после того, как начала работать первая. Затем они вместе закончили работу за 30 мин. На сколько минут позже первой машины вторая машина приступила к работе?

23. Постройте график функции  $y = \frac{3x^3 + x^2}{3x + 1}$  и определите, при каких значениях  $c$  прямая  $y = c$  будет иметь с построенным графиком не более одной общей точки.
24. В окружности радиуса 13 проведены касательная и параллельная ей хорда, расстояние между которыми равно 18. Найдите длину хорды.
25. Дан выпуклый четырёхугольник  $ABCD$ . На стороне  $AB$  взяли точку  $F$ , на стороне  $BC$  — точку  $G$ , на стороне  $CD$  — точку  $H$ , на стороне  $AD$  — точку  $I$ . Докажите, что периметр четырёхугольника  $FGHI$  меньше периметра четырёхугольника  $ABCD$ .



26. Точка  $I$  — центр вписанной окружности треугольника  $ABC$ . Луч  $BI$  пересекает описанную около треугольника  $ABC$  окружность в точке  $N$ . Известно, что  $IN = 1$ ,  $\angle ABC = 60^\circ$ . Найдите радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ .

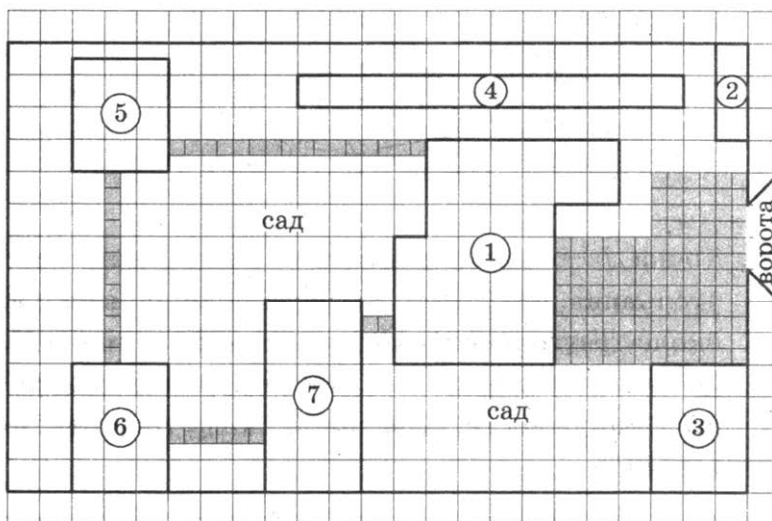
**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.**

# ВАРИАНТ 3

## ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 являются 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.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На плане изображён дачный участок, расположенный по адресу: Рузский район, дер. Выселки, Цветочная ул., д. 5 (сторона каждой клетки на плане равна 2 м). Участок имеет прямоугольную форму. Выезд и въезд осуществляются через единственные ворота. При входе на участок справа от ворот находится сарай, а слева гараж, отмеченный на плане цифрой 3. Площадь, занятая гаражом, равна 48 кв. м. Жилой дом находится в центре участка. Помимо сарая, гаража и жилого

дома на участке имеется гостевой дом, рядом с которым расположена баня, отмеченная на плане цифрой 6. Напротив бани — бассейн. Кроме того, на участке есть длинная теплица, расположенная рядом с сараем. Позади жилого дома — сад. Жилой дом, гостевой дом, баня и бассейн соединены дорожками, каждая из которых имеет ширину 1 м и вымощены тротуарной гранитной плиткой размером 1 м × 1 м. Также плиткой вымощена площадка при въезде на участок через ворота вплоть до жилого дома и гаража.

К домохозяйству подведено электричество. Имеется водопровод и магистральное газоснабжение.

1. Для объектов, указанных ниже в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на плане. Заполните таблицу; в бланк ответов перенесите последовательность четырёх цифр.

Объекты	Жилой дом	Гостевой дом	Бассейн	Теплица
Цифры				

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Тротуарная плитка продаётся в упаковках по 8 штук. Сколько упаковок плитки понадобится, чтобы выложить все дорожки и площадку при въезде на участок через ворота вплоть до жилого дома и гаража?

Ответ: \_\_\_\_\_

3. Найдите площадь жилого дома в квадратных метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_

4. Найдите расстояние по прямой в метрах между ближайшими точками гостевого дома и бассейна.

Ответ: \_\_\_\_\_

	1
--	---

	2
--	---

	3
--	---

	4
--	---



5

5. Владелец участка планирует устроить в жилом доме отопление. Он рассматривает два варианта: электрическое или газовое отопление. Цены на оборудование и стоимость его установки, данные о расходе газа, электроэнергии и их стоимости даны в таблице.

	Нагреватель (котёл)	Прочее оборудование и монтаж	Сред. расход газа/сред. потребл. мощность	Стоимость газа/электроэнергии
Газовое отопление	35 тыс. руб	30 080 руб.	1,8 куб. м/ч	5,5 руб./куб. м
Электрическое отопление	29 тыс. руб.	26 000 руб.	6,5 кВт	5,4 руб./ (кВт · ч)

Ответ: \_\_\_\_\_

6

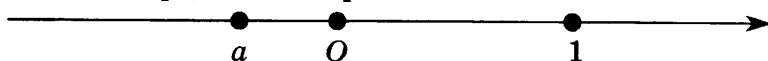
6. Найдите значение выражения  $3,75 : \left(2\frac{4}{7} - 1\frac{1}{12}\right)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

7

1	2	3	4

7. На координатной прямой отмечено число  $a$ .



Найдите наименьшее из чисел  $a^5$ ,  $a^3$ ,  $a^2$ .

- 1)  $a^5$
- 2)  $a^3$
- 3)  $a^2$
- 4) Недостаточно данных для ответа

8

8. Найдите значение выражения  $3\left(\sqrt{\frac{11}{6}} \cdot \sqrt{\frac{6}{3}}\right)^2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

9

9. Найдите все корни уравнения  $4x^2 - 5x = 9$ .  
Если корней несколько, запишите их через точку с запятой в порядке возрастания.

Ответ: \_\_\_\_\_

10. Стрелок 4 раза стреляет по мишеням. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,5. Найдите вероятность того, что стрелок первые 3 раза попал в мишени, а последний раз промахнулся.

Ответ: \_\_\_\_\_

	10
--	----

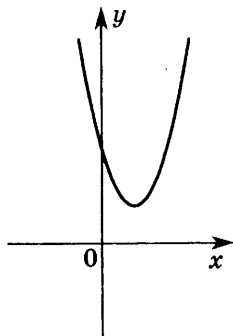
11. На рисунке изображены графики функций вида  $y = ax^2 + bx + c$ . Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов  $a$  и  $c$ .

КОЭФФИЦИЕНТЫ:

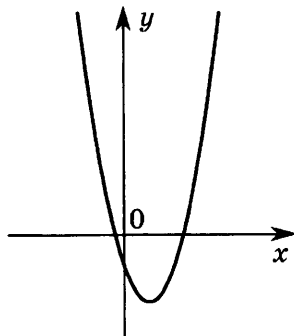
- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| 1) $a < 0, c > 0$ | 3) $a > 0, c < 0$ |
| 2) $a < 0, c < 0$ | 4) $a > 0, c > 0$ |

ГРАФИКИ:

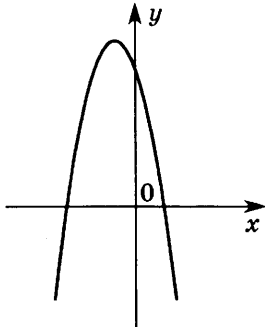
А)



Б)



В)



Ответ:

А	Б	В

А	Б	В	11

12. Дана геометрическая прогрессия 6, 2, 2/3, ... Найдите сумму  $S$  четырёх её членов, начиная с четвёртого и заканчивая седьмым. В ответ запишите величину произведения  $243 \cdot S$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

	12
--	----

13

13. Упростите выражение  $\frac{5a}{8c} - \frac{25a^2 + 64c^2}{40ac} + \frac{8c - 25a}{5a}$  и найдите его значение при  $a = 87$ ,  $c = 51$ . В ответе запишите найденное значение.

Ответ: \_\_\_\_\_

14

14. Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия ( $t^\circ\text{C}$ ) в шкалу Фаренгейта ( $t^\circ\text{F}$ ), пользуются формулой  $F = 1,8C + 32$ , где  $C$  — градусы Цельсия,  $F$  — градусы Фаренгейта. Какая температура по шкале Фаренгейта соответствует  $127^\circ$  по шкале Цельсия?

Ответ: \_\_\_\_\_

15 

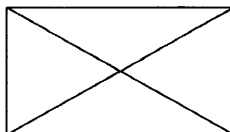
1	2	3	4

15. Решите неравенство  $5x - 2(2x - 8) < -5$ .

- 1)  $(-\infty; 11)$                       3)  $(-\infty; -21)$   
2)  $(11; +\infty)$                       4)  $(-21; +\infty)$

16

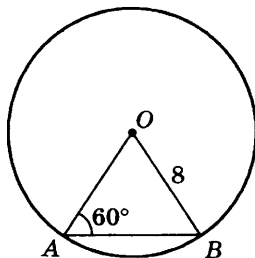
16. Найдите угол между большей стороной прямоугольника и его диагональю, если диагонали его образуют угол, равный  $60^\circ$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

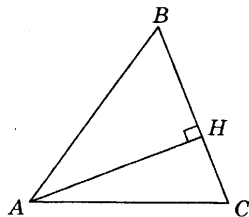
17

17. Центральный угол  $AOB$  опирается на хорду  $AB$  так, что угол  $OAB$  равен  $60^\circ$ . Найдите длину хорды  $AB$ , если радиус окружности равен 8.



Ответ: \_\_\_\_\_

18. В остроугольном треугольнике  $ABC$  высота  $AH$  равна  $20\sqrt{3}$ , а сторона  $AB$  равна 40. Найдите  $\cos \angle B$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

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

19. Одна диагональ прямоугольника равна 10, а угол между диагоналями  $30^\circ$ . Найдите площадь прямоугольника.

Ответ: \_\_\_\_\_

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

20. Укажите номера верных утверждений.

- 1) Если в параллелограмме диагонали равны, то он — квадрат.
- 2) Против равных сторон треугольника лежат равные углы.
- 3) Через любую точку, лежащую вне круга, можно провести две касательные к этому кругу.

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

Ответ: \_\_\_\_\_

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

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

**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.**

## ЧАСТЬ 2

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

21. Упростите выражение  $y = \frac{(x-4)(\sqrt{x}-2)}{\sqrt{x}+2} + 4\sqrt{x}$  и вычислите его значение при  $x = 7$ .

22. Первая сеялка может засеять поле за 4 ч, а вторая — за 75% этого времени. Вторая сеялка приступила к работе спустя некоторое время после того, как начала работать первая. Затем они вместе закончили работу за час. На сколько минут позже первой сеялки вторая приступила к работе?

23. Постройте график функции  $y = \frac{3x^3 + x^2}{3x^4 + x^3}$  и определите, при каких значениях  $c$  прямая  $y = c$  будет иметь с построенным графиком хотя бы одну общую точку.

24. В окружности радиуса 17 проведены касательная и параллельная ей хорда, расстояние между которыми равно 25. Найдите длину хорды.

25. Дана равнобокая трапеция. Последовательно соединили середины её сторон. Докажите, что получившийся четырёхугольник является ромбом.

26. Три вершины  $A$ ,  $B$ ,  $C$  параллелограмма  $ABCD$  лежат на окружности, которую прямая  $BD$  пересекает в точке  $M$  так, что  $DM = 2,25$ . Найдите  $BD$ , если  $AB = 3$ ,  $BC = 4$ .

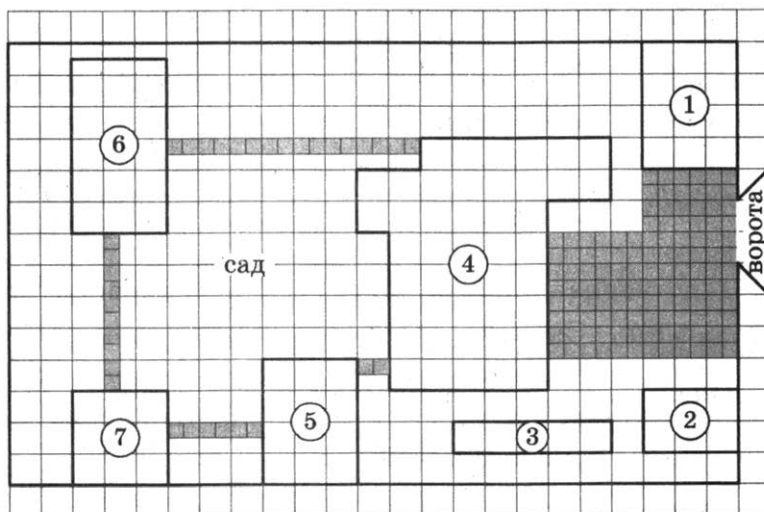
**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.**

# ВАРИАНТ 4

## ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 являются 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.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На плане изображён дачный участок, расположенный по адресу: Ногинский район, дер. Хорошая, ул. Рыбацкая, д. 9 (сторона каждой клетки на плане равна 2 м). Участок имеет прямоугольную форму. Выезд и въезд осуществляются через единственные ворота. При входе на участок справа от ворот находится гараж, а слева сарай, отмеченный на плане цифрой 2. Площадь, занятая гаражом, равна 48 кв. м. Жилой дом находится в центре участка. Помимо сарая, гаража и жилого

дома на участке имеется гостевой дом, рядом с которым расположена баня, отмеченная на плане цифрой 7. Напротив бани — бассейн. Кроме того, на участке есть теплица, расположенная рядом с сараем. Позади жилого дома — сад. Жилой дом, гостевой дом, баня и бассейн соединены дорожками, каждая из которых имеет ширину 1 м и вымощена тротуарной гранитной плиткой размером 1 м × 1 м. Также плиткой вымощена площадка при въезде на участок через ворота вплоть до жилого дома и гаража.

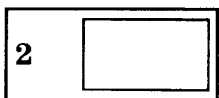
К домохозяйству подведено электричество. Имеется водопровод и магистральное газоснабжение.



1. Для объектов, указанных ниже в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на плане. Заполните таблицу; в бланк ответов перенесите последовательность четырёх цифр.

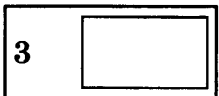
Объекты	Жилой дом	Гостевой дом	Бассейн	Теплица
Цифры				

Ответ: \_\_\_\_\_



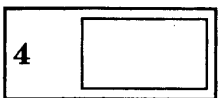
2. Тротуарная плитка продаётся в упаковках по 8 штук. Сколько упаковок плитки понадобилось, чтобы выложить все дорожки и площадку при въезде на участок через ворота вплоть до жилого дома и гаража?

Ответ: \_\_\_\_\_



3. Найдите площадь жилого дома в квадратных метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_



4. Найдите расстояние по прямой в метрах между ближайшими точками гостевого дома и бассейна.

Ответ: \_\_\_\_\_

5. Владелец участка планирует устроить в жилом доме отопление. Он рассматривает два варианта: электрическое или газовое отопление. Цены на оборудование и стоимость его установки, данные о расходе газа, электроэнергии и их стоимости даны в таблице.

	5
--	---

	Нагреватель (котёл)	Прочее оборудование и монтаж	Сред. расход газа/сред. потребл. мощность	Стоимость газа/электроэнергии
Газовое отопление	45 тыс. руб.	37 800 руб.	1,7 куб. м/ч	4,2 руб./куб. м
Электрическое отопление	40 тыс. руб.	37 408 руб.	6,2 кВт	5,5 руб./ (кВт · ч)

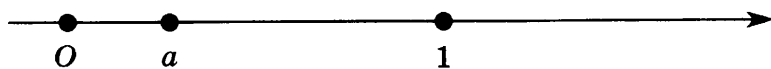
Ответ: \_\_\_\_\_

6. Спортивный магазин проводит акцию: «Любая футболка по цене 200 рублей. При покупке двух футболок — скидка на вторую 75%». Сколько рублей придётся заплатить за покупку двух футболок?

	6
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

7. На координатной прямой отмечено число  $a$ .



1	2	3	4		7

Найдите наименьшее из чисел  $a^5$ ,  $a^3$ ,  $a^2$ .

- 1)  $a^5$
- 2)  $a^3$
- 3)  $a^2$
- 4) Недостаточно данных для ответа

8. Найдите значение выражения  $(\sqrt{75} - 2\sqrt{3} - \sqrt{27})^2$ .

	8
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_



9

9. Найдите все корни уравнения  $\frac{4x-5}{9} = \frac{1}{x}$ .

Если корней несколько, запишите их через точку с запятой в порядке возрастания.

Ответ: \_\_\_\_\_

10

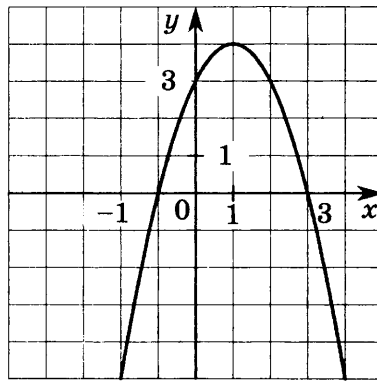
10. Игральную кость бросают трижды. Найдите вероятность того, что сумма трёх выпавших чисел чётна.

Ответ: \_\_\_\_\_

11

А	Б	В

11. На рисунке изображён график квадратичной функции  $y = f(x)$ .



Какие из следующих утверждений о данной функции **неверны**? Отметьте их номера.

- 1)  $f(x) < 0$  при  $x < 1$
- 2) Наибольшее значение функции равно 3
- 3)  $f(0) > f(4)$

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

Ответ: \_\_\_\_\_

12

12. Дана геометрическая прогрессия 6, 3, 3/2, ... Найдите сумму  $S$  пяти её членов, начиная с четвёртого и заканчивая восьмым. В ответ запишите величину произведения  $64 \cdot S$ .

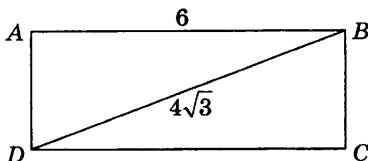
Ответ: \_\_\_\_\_



18

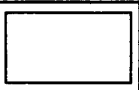


18. В прямоугольнике  $ABCD$  сторона  $AB = 6$ , диагональ  $BD = 4\sqrt{3}$ . Найдите величину угла  $BDC$  в градусах.

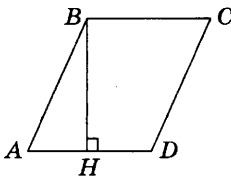


Ответ: \_\_\_\_\_

19

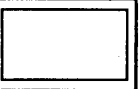


19. Высота  $BH$  ромба  $ABCD$  делит его сторону  $AD$  на отрезки  $AH = 21$  и  $HD = 54$ . Найдите площадь ромба.



Ответ: \_\_\_\_\_

20



20. Укажите номера **неверных** утверждений.

- 1) Если в четырёхугольнике все углы равны, то четырёхугольник — квадрат.
- 2) Если два угла треугольника в сумме дают  $100^\circ$ , то треугольник тупоугольный.
- 3) Точка пересечения биссектрис треугольника является центром её вписанной окружности.

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

Ответ: \_\_\_\_\_

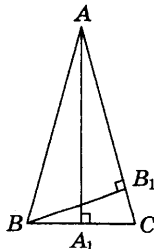
**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.**

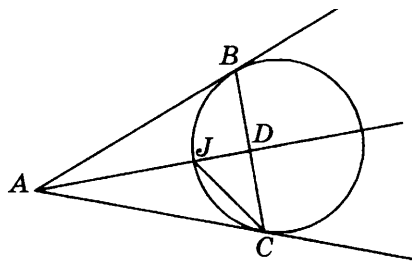
## ЧАСТЬ 2

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

21. Найдите значение выражения  $\left(\frac{1}{\sqrt{3}-\sqrt{2}}-\sqrt{2}\right)^2$ .
22. Первая снегоуборочная машина может убрать улицу за 1 ч, а вторая — тратит времени на ту же работу на 25% больше. Вторая машина приступила к работе спустя некоторое время после того, как начала работать первая. Затем они вместе закончили работу за 15 мин. На сколько минут раньше второй машины первая машина приступила к работе?
23. Постройте график функции  $y = \frac{x^3 + x^2}{x + 1}$  и определите, при каких значениях  $c$  прямая  $y = c$  будет иметь с построенным графиком не более одной общей точки.
24. Дан треугольник  $ABC$  и отрезки  $AA_1$ ,  $BB_1$  и  $CC_1$  — его высоты, причём  $AA_1 : BB_1 : CC_1 = 6 : 4 : 3$ , а периметр треугольника  $ABC$  равен 99. Найдите длину наименьшей стороны треугольника  $ABC$ .



25. Докажите, что если окружность касается сторон  $AB$  и  $AC$  угла  $BAC$  в точках  $B$  и  $C$  и биссектриса  $AD$  угла  $BAC$  пересекает меньшую из двух дуг  $BC$  в точке  $J$ , то  $CJ$  — биссектриса угла  $ACB$ .



26. Точка  $I$  — центр вписанной окружности треугольника  $ABC$ . Луч  $BI$  пересекает описанную около треугольника  $ABC$  окружность в точке  $M$ . Известно, что  $IM = 2\sqrt{3}$ ,  $\angle ABC = 120^\circ$ . Найдите радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ .

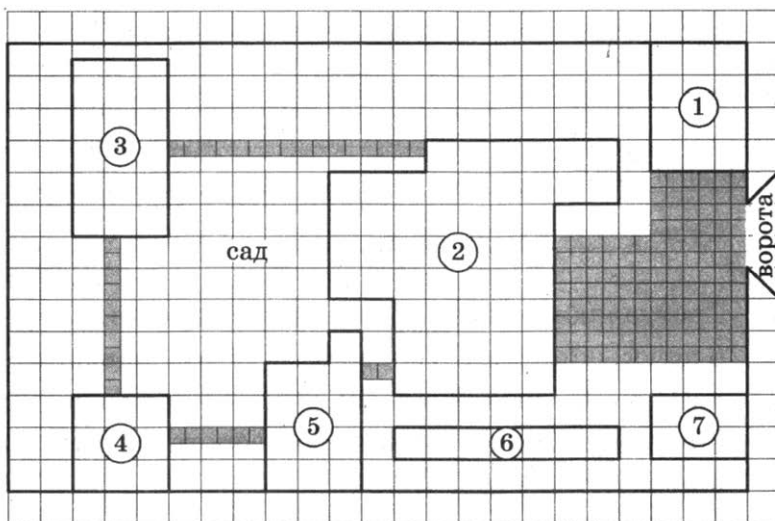
**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.**

# ВАРИАНТ 5

## ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 являются 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.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На плане изображён дачный участок, расположенный по адресу: Шатурский район, дер. Высоко, Озёрная ул., д. 7 (сторона каждой клетки на плане равна 2 м). Участок имеет прямоугольную форму. Выезд и въезд осуществляются через единственные ворота. При входе на участок слева от ворот находится сарай, а справа гараж, отмеченный на плане цифрой 1. Площадь, занятая гаражом, равна 48 кв. м. Жилой дом находится в

центре участка. Помимо сарая, гаража и жилого дома на участке имеется гостевой дом, рядом с которым расположена баня, отмеченная на плане цифрой 4. Напротив бани — бассейн. Кроме того, на участке есть длинная теплица, расположенная рядом с сараем. Позади жилого дома — сад. Жилой дом, гостевой дом, баня и бассейн соединены дорожками, каждая из которых имеет ширину 1 м и вымощена тротуарной гранитной плиткой размером 1 м × 1 м. Также плиткой вымощена площадка при въезде на участок через ворота вплоть до жилого дома и гаража.

К домохозяйству подведено электричество. Имеется водопровод и магистральное газоснабжение.

1

1. Для объектов, указанных ниже в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на плане. Заполните таблицу; в бланк ответов перенесите последовательность четырёх цифр.

Объекты	Жилой дом	Гостевой дом	Бассейн	Теплица
Цифры				

Ответ: \_\_\_\_\_

2

2. Тротуарная плитка продаётся в упаковках по 6 штук. Сколько упаковок плитки понадобилось, чтобы выложить все дорожки и площадку при въезде на участок через ворота вплоть до жилого дома и гаража?

Ответ: \_\_\_\_\_

3

3. Найдите площадь жилого дома в квадратных метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_

4

4. Найдите расстояние по прямой в метрах между ближайшими точками гостевого дома и бассейна.

Ответ: \_\_\_\_\_

5. Владелец участка планирует устроить в жилом доме отопление. Он рассматривает два варианта: электрическое или газовое отопление. Цены на оборудование и стоимость его установки, данные о расходе газа, электроэнергии и их стоимости даны в таблице.

	5
--	---

	Нагреватель (котёл)	Прочее оборудование и монтаж	Сред. расход газа/сред. потребл. мощность	Стоимость газа/электроэнергии
Газовое отопление	54 тыс. руб	39 560 руб.	1,4 куб. м/ч	4,5 руб./куб. м
Электрическое отопление	45 тыс. руб.	37 000 руб.	6,4 кВт	5,5 руб./ (кВт · ч)

Ответ: \_\_\_\_\_

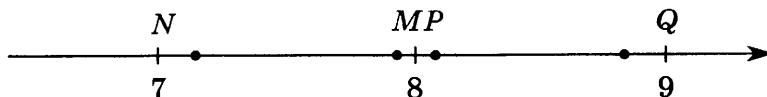
6. Принтер печатает одну страницу за 5 секунд. Сколько страниц можно напечатать на этом принтере за 6,5 минут?

	6
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

7. Одна из точек, отмеченных на координатной прямой, соответствует числу  $\sqrt{63}$ . Какая это точка?

1	2	3	4		7



- 1) M      2) N      3) P      4) Q

8. Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt{50}}{\sqrt{2}} + 5$ .

	8
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

9. Найдите корни уравнения  $3x^2 + 12x = 0$ .

*Если корней несколько, запишите их через точку с запятой в порядке возрастания.*

	9
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_



10

--

10. Девятиклассники Петя, Катя, Ваня, Даша и Наташа бросили жребий, кому начинать игру. Найдите вероятность того, что жребий начинать игру Пете не выпадет.

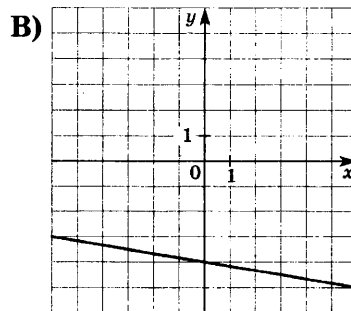
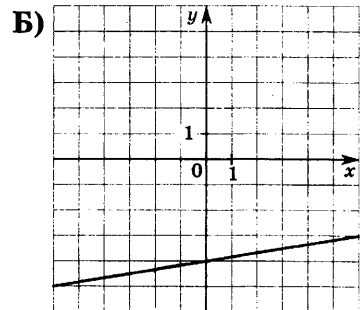
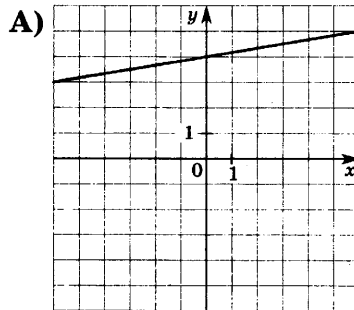
Ответ: \_\_\_\_\_

11

А	Б	В

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

### ГРАФИКИ



### ФУНКЦИИ

1)  $y = \frac{1}{6}x + 4;$

3)  $y = -\frac{1}{6}x - 4;$

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

4)  $y = \frac{1}{6}x - 4.$

Ответ укажите в виде последовательности цифр без пробелов и запятых в указанном порядке.

Ответ:

А	Б	В

12

--

12. Дана арифметическая прогрессия:  $-4; -2; 0; \dots$  Найдите сумму первых десяти её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_

13. Упростите выражение  $(a + 2)^2 - a(4 - 7a)$  и найдите его значение при  $a = -\frac{1}{2}$ . В ответе запишите найденное значение.

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

Ответ: \_\_\_\_\_

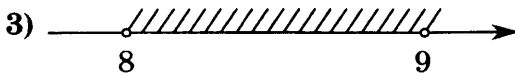
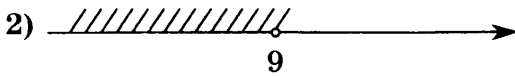
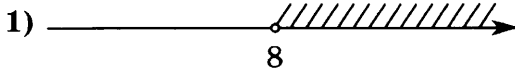
14. В фирме «Родник» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле  $C = 6000 + 4100 \cdot n$ , где  $n$  — число колец, установленных при рытье колодца. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 5 колец.

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

Ответ: \_\_\_\_\_

15. На каком рисунке изображено множество решений системы неравенств  $\begin{cases} x > 8, \\ 9 - x > 0? \end{cases}$

1	2	3	4	<b>15</b>



4) Система не имеет решений

16. В прямоугольном треугольнике один из катетов равен 10, а острый угол, прилежащий к нему, равен  $45^\circ$ . Найдите площадь треугольника.

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

Ответ: \_\_\_\_\_

17. Боковая сторона равнобедренного треугольника равна 5. Угол при вершине, противолежащий основанию, равен  $120^\circ$ . Найдите диаметр окружности, описанной около этого треугольника.

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

Ответ: \_\_\_\_\_

18. В ромбе сторона равна 10, одна из диагоналей равна  $5(\sqrt{6} - \sqrt{2})$ , а угол, из которого выходит эта диагональ, равен  $150^\circ$ . Найдите площадь ромба.

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

Ответ: \_\_\_\_\_

19

19. Диагонали  $AC$  и  $BD$  четырёхугольника  $ABCD$  пересекаются в точке  $O$ , которая делит каждую из них пополам. Угол  $BOA$  равен  $30^\circ$ ,  $OC = 12$ ,  $OD = 10$ . Найдите площадь четырёхугольника  $ABCD$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

20

20. Укажите номера верных утверждений.

- 1) Центры вписанной и описанной окружностей равнобедренного треугольника совпадают.
- 2) Существует параллелограмм, который не является прямоугольником.
- 3) Сумма углов тупоугольного треугольника равна  $180^\circ$ .

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

Ответ: \_\_\_\_\_

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

**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.**

## ЧАСТЬ 2

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

21. Найдите область определения выражения  $\frac{|4x-16|(\sqrt{2-x}-2)}{x-4} + 4\sqrt{2-x}$  и вычислите его значение при  $x = 0,04$ .

22. Первая бригада может вспахать поле за 10 ч, а вторая — за 60% этого времени. Некоторое время они работали вместе, а потом вторая бригада закончила работу за два часа. Сколько часов бригады работали одновременно?
23. Постройте график функции  $y = \frac{x^2 + 2x}{x^3 + 2x^2}$  и определите, при каких значениях  $k$  прямая  $y = kx$  имеет с построенным графиком не более одной общей точки.
24. Дан треугольник  $ABC$  и отрезки  $AA_1$ ,  $BB_1$  и  $CC_1$  — его высоты, причём  $AA_1 : BB_1 : CC_1 = 2 : 3 : 4$ , а периметр треугольника  $ABC$  равен 130. Найдите длину наименьшей стороны треугольника  $ABC$ .
25. Докажите, что если окружность касается сторон  $AB$  и  $AC$  угла  $BAC$  в точках  $B$  и  $C$  и биссектриса  $AD$  угла  $BAC$  пересекает большую из двух дуг  $BC$  в точке  $J$ , то  $CJ$  — биссектриса угла, смежного с  $ACB$ .
26. В треугольнике  $ABC$   $\angle A = 120^\circ$ , биссектриса  $AM$  продолжена за точку  $A$  на отрезок  $AT = 16$  и  $\angle BTC = \angle BAM$ . Найдите площадь треугольника  $ABC$ .

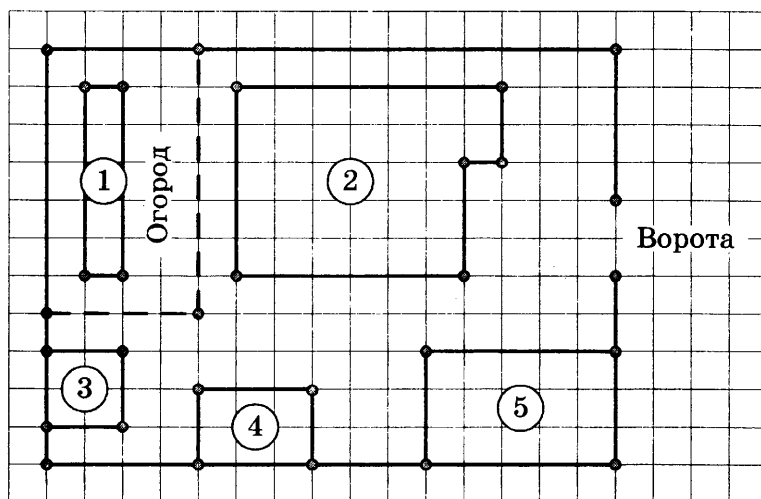
**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.**

## ВАРИАНТ 6

### ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 являются 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.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На плане изображено домохозяйство по адресу: с. Ромашка, ул. Солнечная, д. 13 (сторона каждой клеточки на плане равна 2 м). Участок имеет прямоугольную форму. Выезд и въезд осуществляются через единственные ворота. При входе на участок слева от ворот находится гараж, а за ним сарай, отмеченный на плане цифрой 4. Площадь, занятая гаражом, равна 60 кв. м.

Если войти на территорию участка через ворота, жилой дом окажется по правую руку. Помимо гаража, жилого дома и сарая, на участке имеется

баня и теплица, построенная на территории огорода. Перед жилым домом имеются яблоневые посадки. К домохозяйству подведено электричество. Имеется магистральное газоснабжение.

1. Для объектов, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на плане. Заполните таблицу, в бланк перенесите последовательность четырёх цифр.

	1
--	---

Объекты	Гараж	Теплица	Дом	Баня
Цифры				

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Найдите площадь сарая. Ответ дайте в квадратных метрах.

	2
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

3. Определите кратчайшее расстояние между баней и гаражом. Ответ дайте в метрах.

	3
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

4. Найдите площадь участка, не занятую огородом и свободную от строений. Ответ дайте в квадратных метрах.

	4
--	---

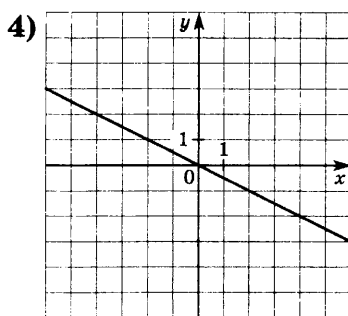
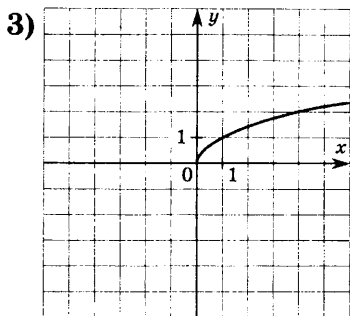
Ответ: \_\_\_\_\_

5. Хозяин участка планирует посадить вдоль границы участка (за исключением ворот) живую изгородь. Он рассматривает два варианта: шиповник или туя. Цены на саженцы и уход за ними даны в таблице.

	5
--	---

	Стоимость 1 саженца (рубли)	Необходимое количество саженцев на 1 метр изгороди	Обслуживание изгороди в год (рубли) (полив, формирование)
Шиповник	100	6	5000
Туя	180	3	7000





12. Выписаны первые несколько членов арифметической прогрессии: 93; 85,5; 78; ... Найдите первый отрицательный член этой прогрессии.

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

Ответ: \_\_\_\_\_

13. Сократите дробь  $\frac{(5x+3)^2 - (5x-3)^2}{x}$ .

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

Ответ: \_\_\_\_\_

14. Период колебания математического маятника (в секундах) приближённо можно вычислить по формуле  $T = 2\sqrt{l}$ , где  $l$  — длина нити в метрах. Пользуясь этой формулой, найдите длину нити маятника (в метрах), период колебаний которого составляет 9 секунд.

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

Ответ: \_\_\_\_\_

15. Решите неравенство  $4 - x \geq 3x + 2$ .

1)  $(-\infty; -1,5)$

3)  $[0,5; +\infty)$

2)  $(-\infty; 0,5]$

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

1	2	3	4	<b>15</b>

16. Углы выпуклого четырёхугольника относятся как 1 : 2 : 3 : 4. Найдите меньший угол. Ответ дайте в градусах.

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

Ответ: \_\_\_\_\_

17. Окружность с центром в точке  $O$  описана около равнобедренного треугольника  $ABC$ , в котором  $AB = BC$  и  $\angle ABC = 123^\circ$ . Найдите величину угла  $BOC$ . Ответ дайте в градусах.

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

Ответ: \_\_\_\_\_



18

18. Периметр равнобедренного треугольника равен 16, а боковая сторона — 5. Найдите площадь треугольника.

Ответ: \_\_\_\_\_

19

19. Площадь параллелограмма  $ABCD$  равна 16. Точка  $E$  — середина стороны  $AB$ . Найдите площадь трапеции  $EBCD$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

20

20. Какие из следующих утверждений **верны**?

- 1) Через любые три точки проходит не более одной окружности.
- 2) Если расстояние между центрами двух окружностей больше суммы их диаметров, то эти окружности не имеют общих точек.
- 3) Если радиусы двух окружностей равны 3 и 5, а расстояние между их центрами равно 1, то эти окружности пересекаются.
- 4) Если дуга окружности составляет  $80^\circ$ , то вписанный угол, опирающийся на эту дугу окружности, равен  $40^\circ$ .

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

Ответ: \_\_\_\_\_

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

**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.**

## ЧАСТЬ 2

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

21. Вычислите значение выражения  $\frac{7a-3b}{4a+b}$ , если  $\frac{2a+b}{a-b} = 3$ .
22. Первая бригада может вспахать поле за 10 ч, а вторая — за 60% этого времени. Некоторое время они работали вместе, а потом вторая бригада закончила работу за два часа. Сколько часов бригады работали одновременно?
23. Постройте график функции  $y = \frac{3x^2 - x}{3x^3 - x^2}$  и определите, при каких значениях  $k$  прямая  $y = kx$  имеет с построенным графиком не более одной общей точки.
24. Дан треугольник  $ABC$  и отрезки  $AA_1$ ,  $BB_1$  и  $CC_1$  — его высоты, причём  $AA_1 : BB_1 : CC_1 = 3 : 4 : 5$ , а периметр треугольника  $ABC$  равен 47. Найдите длину наименьшей стороны треугольника  $ABC$ .
25. Докажите, что если окружность касается сторон  $AB$  и  $AC$  угла  $BAC$  в точках  $B$  и  $C$  и биссектриса  $AD$  угла  $BAC$  пересекает меньшую из двух дуг  $BC$  в точке  $J$ , то  $\angle BJC = 90^\circ + \angle BAD$ .
26. Точка  $I$  — центр вписанной окружности треугольника  $ABC$ . Луч  $BI$  пересекает описанную около треугольника  $ABC$  окружность в точке  $K$ . Известно, что  $IK = 3\sqrt{2}$ ,  $\angle ABC = 90^\circ$ . Найдите радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ .

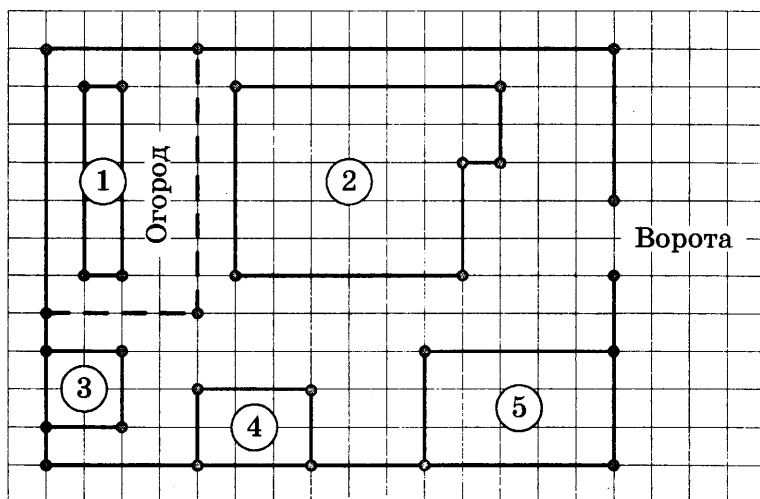
**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.**

# ВАРИАНТ 7

## ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 являются 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.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На плане изображено домохозяйство по адресу: с. Воробьево, ул. Московская, д. 7 (сторона каждой клеточки на плане равна 2 м). Участок имеет прямоугольную форму. Выезд и въезд осуществляются через единственные ворота. При входе на участок слева от ворот находится гараж, а за ним сарай, отмеченный на плане цифрой 4. Площадь, занятая гаражом, равна 60 кв. м. Если войти на территорию участка через ворота, жилой дом окажется по правую руку. Помимо гаража, жилого дома и сарая, на участке имеется

баня и теплица, построенная на территории огорода. Перед жилым домом имеются яблоневые посадки. К домохозяйству подведено электричество. Имеется магистральное газоснабжение.

1. Для объектов, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на плане. Заполните таблицу, в бланк перенесите последовательность четырёх цифр.

	1
--	---

Объекты	Теплица	Сарай	Баня	Дом
Цифры				

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Найдите площадь бани. Ответ дайте в квадратных метрах.

	2
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

3. Определите периметр жилого дома. Ответ дайте в метрах.

	3
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

4. Найдите площадь огорода, не занятую теплицей. Ответ дайте в квадратных метрах.

	4
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

5. Хозяин участка планирует посадить вдоль границы участка (за исключением ворот) живую изгородь. Он рассматривает два варианта: шиповник или мирт. Цены на саженцы и уход за ними даны в таблице.

	5
--	---

	Стоимость 1 саженца (рубли)	Необходимое количество саженцев на 1 метр изгороди	Обслуживание изгороди в год (рубли) (полив, формирование)
Шиповник	100	6	8000
Мирт	220	3	6000

6	1	2	3	4

7	1	2	3	4

8	

9	

10	

11	1	2	3	4

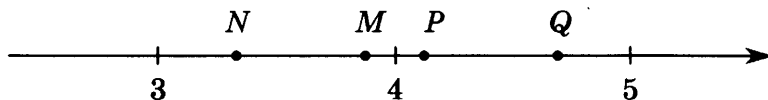
Сколько денег потратит хозяин за первые 5 лет при выборе более экономичного варианта?

Ответ: \_\_\_\_\_

6. Какому из выражений равно произведение  $0,02 \cdot 0,00002 \cdot 0,000002$ ?

- 1)  $8 \cdot 10^{-6}$     2)  $8 \cdot 10^{-6}$     3)  $8 \cdot 10^{-13}$     4)  $16 \cdot 10^{-14}$

7. Одна из точек, отмеченных на координатной прямой, соответствует числу  $\sqrt{15}$ . Какая это точка?



- 1) M    2) N    3) P    4) Q

8. Найдите значение выражения  $(\sqrt{24} + \sqrt{26}) \cdot (2\sqrt{6} - \sqrt{26})$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

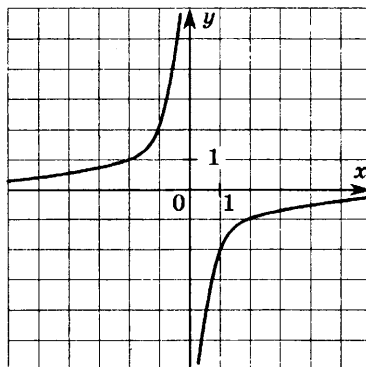
9. Решите уравнение  $(x + 2)^2 = (x - 4)^2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

10. В среднем на 40 карманных фонариков, поступивших в продажу, приходится десять неисправных. Найдите вероятность того, что выбранный наудачу в магазине фонарик окажется исправен. Ответ округлите до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_

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



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

Ответ: \_\_\_\_\_

12. Геометрическая прогрессия  $(b_n)$  задана условиями:  $b_1 = -128$ ,  $b_{n+1} = \frac{1}{2}b_n$ . Найдите  $b_7$ .

	12
--	----

Ответ: \_\_\_\_\_

13. Упростите выражение  
 $\frac{x+9}{x-3} - \frac{6}{x^2-9} : \frac{6}{(x+3)^2} - \frac{3x-3}{x-3}$ .

	13
--	----

Ответ: \_\_\_\_\_

14. В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси (в рублях) рассчитывается по формуле  $C = 150 + 11 \cdot (t - 5)$ , где  $t$  — длительность поездки, выраженная в минутах ( $t > 5$ ). Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость 18-минутной поездки.

	14
--	----

Ответ: \_\_\_\_\_

15. Решите неравенство  $x^2 - 49 < 0$ .

- 1) нет решений                      3)  $(-7; 7)$   
 2)  $(-\infty; +\infty)$                     4)  $(-\infty; -7) \cup (7; +\infty)$

1	2	3	4	15

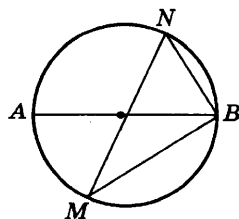
16. Четырёхугольник  $ABCD$  вписан в окружность. Угол  $ABD$  равен  $71^\circ$ , угол  $CAD$  равен  $61^\circ$ . Найдите угол  $ABC$ . Ответ дайте в градусах.

	16
--	----

Ответ: \_\_\_\_\_

17. На окружности по разные стороны от диаметра  $AB$  взяты точки  $M$  и  $N$ . Известно, что  $\angle NBA = 36^\circ$ . Найдите угол  $NMB$ . Ответ дайте в градусах.

	17
--	----



Ответ: \_\_\_\_\_

18

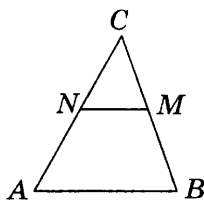
18. Одна из сторон параллелограмма равна 12, другая равна 5, а синус одного из углов равен  $\frac{1}{3}$ .

Найдите площадь параллелограмма.

Ответ: \_\_\_\_\_

19

19. В треугольнике  $ABC$  отмечены середины  $M$  и  $N$  сторон  $BC$  и  $AC$  соответственно. Площадь треугольника  $CNM$  равна 57. Найдите площадь четырёхугольника  $ABMN$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

20

20. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) В треугольнике против меньшего угла лежит большая сторона.
- 2) Если один угол треугольника больше  $120^\circ$ , то два других его угла меньше  $30^\circ$ .
- 3) Если все стороны треугольника меньше 1, то и все его высоты меньше 1.
- 4) Сумма острых углов прямоугольного треугольника не превосходит  $90^\circ$ .

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

Ответ: \_\_\_\_\_

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

**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.**

## ЧАСТЬ 2

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

21. Вычислите значение выражения  $\frac{6a+5b}{4a+3b}$ , если  $\frac{3a+b}{a-b} = 2$ .
22. Концентрация кислоты в первом растворе составляет 40%. Концентрация кислоты во втором растворе составляет 85%. Когда растворы смешали в одной колбе, концентрация кислоты в ней составила 50%. Найдите отношение масс первого и второго раствора.
23. Постройте график функции  $y = \frac{|x-4|+x+4}{x}$  и определите, при каких значениях  $c$  прямая  $y = c$  будет иметь с построенным графиком хотя бы одну общую точку.
24. Высота прямоугольного треугольника, проведённая к гипотенузе, делит её на отрезки 1 и 4. Найдите площадь треугольника.
25. Окружности с центрами  $O_1$  и  $O_2$  пересекаются в точках  $A$  и  $B$ . Докажите, что  $O_1O_2$  — биссектриса угла  $AO_1B$ .
26. Три окружности, радиусы которых равны 2, 3, 4 соответственно, попарно касаются внешним образом в точках  $A$ ,  $B$ ,  $C$ . Найдите радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ .

**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.**

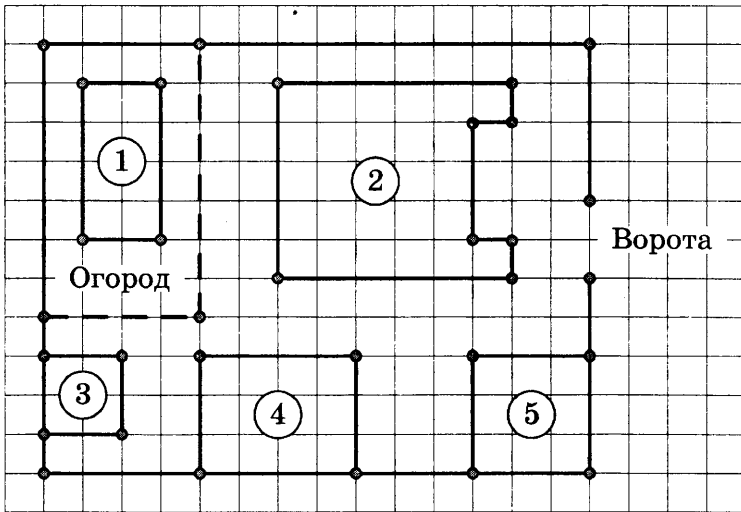


# ВАРИАНТ 8

## ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 являются 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.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На плане изображено домохозяйство по адресу: с. Бурчаково, ул. Центральная, д. 61 (сторона каждой клетки на плане равна 2 м). Участок имеет прямоугольную форму. Выезд и въезд осуществляются через единственные ворота. При входе на участок слева от ворот находится гараж, а за ним сарай. Площадь, занятая гаражом, равна 36 кв. м.

Если войти на территорию участка через ворота, жилой дом окажется прямо перед вами. Помимо гаража, жилого дома и сарая, на участке имеет-

ся баня и теплица, построенная на территории огорода. Перед жилым домом имеются посадки вишен. К домохозяйству подведено электричество. Имеется магистральное газоснабжение.

1. Для объектов, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на плане. Заполните таблицу, в бланк перенесите последовательность четырёх цифр.

	1
--	---

Объекты	Теплица	Сарай	Баня	Гараж
Цифры				

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Найдите площадь теплицы. Ответ дайте в квадратных метрах.

	2
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

3. Определите минимальную ширину прохода между жилым домом и краем участка. Ответ дайте в метрах.

	3
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

4. Найдите, на сколько процентов площадь гаража меньше площади сарая.

	4
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

5. Хозяин участка планирует посадить вдоль границы участка (за исключением ворот) живую изгородь. Он рассматривает два варианта: боярышник или мирт. Цены на саженцы и уход за ними даны в таблице.

	5
--	---

	Стоимость 1 саженца (рубли)	Необходимое количество саженцев на 1 метр изгороди	Обслуживание изгороди в год (рубли) (полив, формирование)
Боярышник	120	5	7000
Мирт	250	3	4000

Сколько денег потратит хозяин за первые 4 года при выборе более экономичного варианта?

Ответ: \_\_\_\_\_

6	1	2	3	4

6. Запишите в ответе номера верных равенств.

1)  $4 : \frac{6}{7} = \frac{3}{14}$

3)  $\frac{3}{2} + 0,6 = 2,1$

2)  $0,4 \cdot \frac{3}{2} = 0,6$

4)  $\frac{1,2}{1 - \frac{1}{3}} = 0,8$

7	1	2	3	4

7. На координатной прямой изображены числа  $a$  и  $c$ . Какое из следующих неравенств **неверно**?



1)  $a - 1 > c - 1$

3)  $\frac{a}{6} < \frac{c}{6}$

2)  $-a < -c$

4)  $a + 3 > c + 1$

8	

8. Найдите значение выражения  $\frac{2^3 \cdot 2^{-8}}{2^{-6}}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

9	

9. Решите уравнение  $1 - 7(4 + 2x) = -9 - 4x$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

10	

10. На экзамене по геометрии школьнику достаётся одна задача из сборника. Вероятность того, что эта задача на тему «Параллелограмм», равна 0,2. Вероятность того, что это окажется задача на тему «Площадь», равна 0,1. В сборнике нет задач, которые одновременно относятся к этим двум темам. Найдите вероятность того, что на экзамене школьнику достанется задача по одной из этих двух тем.

Ответ: \_\_\_\_\_

11	А	Б	В

11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

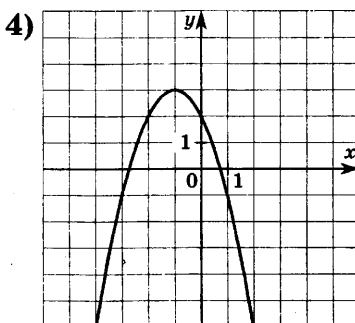
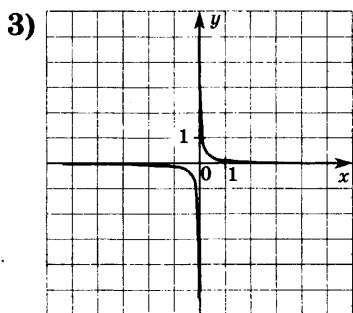
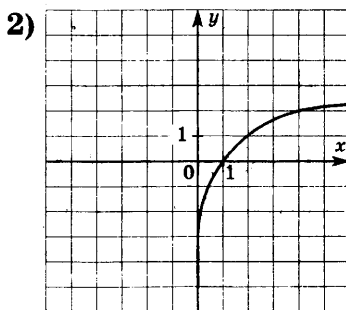
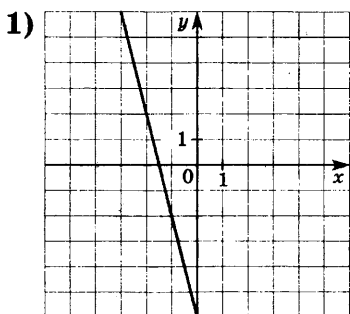
**ФУНКЦИИ**

А.  $y = -4x - 6$

Б.  $-x^2 - 2x + 2$

В.  $y = \frac{1}{10x}$

## ГРАФИКИ



Ответ укажите в виде последовательности цифр без пробелов и запятых в указанном порядке.

Ответ:

А	Б	В

12. Какое наименьшее число последовательных натуральных чисел, начиная с 1, нужно сложить, чтобы получившаяся сумма была больше 465?

	12
--	----

Ответ: \_\_\_\_\_

13. Упростите выражение  $\frac{2m-4m^2}{m+1} \cdot \frac{m+1}{2m^2}$  и найдите его значение при  $m = \frac{1}{4}$ . В ответ запишите полученное значение.

	13
--	----

Ответ: \_\_\_\_\_

14. Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле  $P = I^2 R$ , где  $I$  — сила тока (в амперах),  $R$  — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление  $R$  (в омах), если мощность составляет 147 Вт, а сила тока равна 3,5 А.

	14
--	----

Ответ: \_\_\_\_\_

15

1	2	3	4

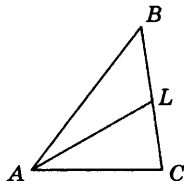
15. Решите неравенство:  $x^2 + 23x \leq 0$ .

1)  $(-\infty; -23) \cup (0; +\infty)$       3)  $(-23; 0)$

2)  $(-\infty; -23] \cup [0; +\infty)$       4)  $[-23; 0]$

16

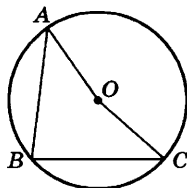
16. В треугольнике  $ABC$  проведена биссектриса  $AL$ , угол  $ALC$  равен  $150^\circ$ , угол  $ABC$  равен  $127^\circ$ . Найдите угол  $ACB$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_

17

17. Точка  $O$  — центр окружности, на которой лежат точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Известно, что  $\angle ABC = 75^\circ$  и  $\angle OAB = 43^\circ$ . Найдите угол  $BCO$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_

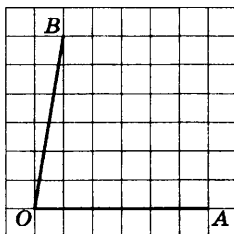
18

18. В прямоугольном треугольнике один из катетов равен 10, острый угол, прилежащий к нему, равен  $60^\circ$ . Найдите площадь треугольника делённую на  $\sqrt{3}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

19

19. Найдите тангенс угла  $AOB$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

20. Укажите номера верных утверждений.

- 1) Любой квадрат является ромбом.
- 2) Против равных сторон треугольника лежат равные углы.
- 3) Через любую точку, лежащую вне окружности, можно провести две касательные к этой окружности.

Номера запишите в порядке возрастания 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.**

**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.**

## ЧАСТЬ 2

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

21. Упростите выражение  $\frac{x\sqrt{x}+27}{x-3\sqrt{x}+9} - \sqrt{x}+x$  и вычислите его значение при  $x = 3$ .

22. Концентрация кислоты в первом растворе составляет 24%. Концентрация кислоты во втором растворе составляет 84%. Когда растворы смешали в одной колбе, концентрация кислоты в ней составила 48%. Найдите отношение масс первого и второго раствора.

23. Постройте график функции  $y = \frac{|2x+3|+2x-3}{x}$  и определите, при каких значениях  $c$  прямая  $y = c$  будет иметь с построенным графиком хотя бы одну общую точку.

24. Высота прямоугольного треугольника, проведённая к гипотенузе, делит её на отрезки 9 и 16. Найдите площадь треугольника.
25. Окружности с центрами  $O_1$  и  $O_2$  пересекаются в точках  $A$  и  $B$ . Докажите, что отрезок  $O_1O_2$  перпендикулярен отрезку  $AB$ .
26. Три окружности, радиусы которых равны 3, 4, 5 соответственно, попарно касаются внешним образом в точках  $A$ ,  $B$ ,  $C$ . Найдите радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ .

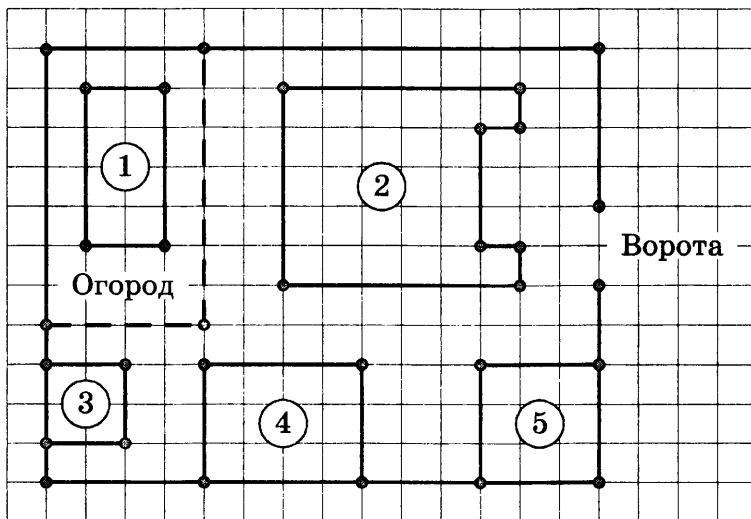
**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.**

# ВАРИАНТ 9

## ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 являются 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.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На плане изображено домохозяйство по адресу: с. Кошкино, ул. Еловая, д. 11 (сторона каждой клеточки на плане равна 2 м). Участок имеет прямоугольную форму. Выезд и въезд осуществляются через единственные ворота. При входе на участок слева от ворот находится гараж, а за ним сарай. Площадь, занятая сараем, равна 48 кв. м. Если войти на территорию участка через ворота, жилой дом окажется прямо перед вами. Помимо гаража, жилого дома и сарая, на участке имеется баня и теплица, построенная на территории



огорода. Перед жилым домом имеются посадки вишен. К домохозяйству подведено электричество. Имеется магистральное газоснабжение.

1

1. Для объектов, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на плане. Заполните таблицу, в бланк перенесите последовательность четырёх цифр.

Объекты	Дом	Гараж	Теплица	Сарай
Цифры				

Ответ: \_\_\_\_\_

2

2. Найдите площадь жилого дома. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_

3

3. Определите ширину прохода между баней и сараем. Ответ дайте в метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_

4

4. В теплице растут помидоры, а на остальной площади огорода растёт капуста. Во сколько раз площадь, занятая помидорами, меньше площади, занятой капустой?

Ответ: \_\_\_\_\_

5

5. Хозяин участка планирует посадить вдоль границы участка (за исключением ворот) живую изгородь. Он рассматривает два варианта: боярышник или туя. Цены на саженцы и уход за ними даны в таблице.

	Стоимость 1 саженца (рубли)	Необходимое количество саженцев на 1 метр изгороди	Обслуживание изгороди в год (рубли) (полив, формирование)
Боярышник	170	5	6500
Туя	350	3	4000

Сколько денег потратит хозяин за первые 10 лет при выборе более экономичного варианта?

Ответ: \_\_\_\_\_

6. Запишите десятичную дробь, равную сумме

$$4 \cdot 10^{-1} + 9 \cdot 10^{-2} + 6 \cdot 10^{-4}.$$

Ответ: \_\_\_\_\_

	6
--	---

7. О числах  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и  $d$  известно, что  $a < b$ ,  $b = c$ ,  $d > c$ . Сравните числа  $d$  и  $a$ .

1)  $d = a$

3)  $d < a$

2)  $d > a$

4) Сравнить невозможно

1	2	3	4		7

8. Найдите значение выражения  $\left(\frac{\sqrt{111}}{\sqrt{3}}\right)^2 - 37$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

	8
--	---

9. Решите уравнение  $2 - 3(2x + 2) = 5 - 4x$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

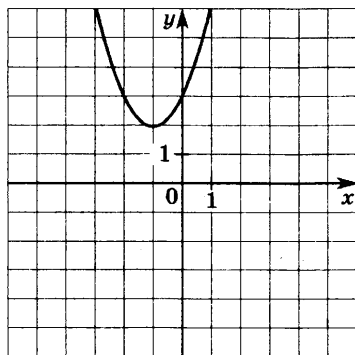
	9
--	---

10. Игральную кость бросают трижды. Найдите вероятность того, что сумма двух выпавших чисел больше 5. Ответ округлите до сотых.

Ответ: \_\_\_\_\_

	10
--	----

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



1) -1

2) 1

3) 2

4) 3

1	2	3	4		11

12

12. Дана арифметическая прогрессия: 33; 25; 17; ...  
Найдите первый отрицательный член этой прогрессии.

13

13. Найдите значение выражения  $\frac{a(b-3a)^2}{3a^2-ab} - 3a$  при  $a = 2,18, b = -5,6$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

14

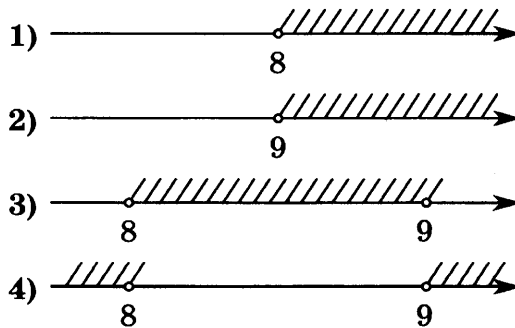
14. Закон Джоуля — Ленца можно записать в виде  $Q = I^2Rt$ , где  $Q$  — количество теплоты (в джоулях),  $I$  — сила тока (в амперах),  $R$  — сопротивление цепи (в омах), а  $t$  — время (в секундах). Пользуясь этой формулой, найдите время  $t$  (в секундах), если  $Q = 2187$  Дж,  $I = 9$  А,  $R = 3$  Ом.

Ответ: \_\_\_\_\_

15

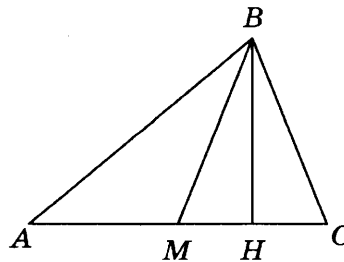
1	2	3	4

15. На каком рисунке изображено множество решений неравенства  $x^2 - 17x + 72 > 0$ ?



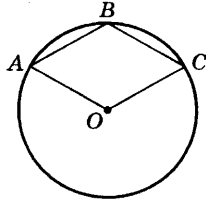
16

16. В треугольнике  $ABC$   $BM$  — медиана и  $BH$  — высота. Известно, что  $AC = 164$ ,  $HC = 41$  и  $\angle ACB = 74^\circ$ . Найдите угол  $AMB$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_

17. Точка  $O$  — центр окружности, на которой лежат  $A$ ,  $B$  и  $C$  таким образом, что  $OABC$  — ромб. Найдите угол  $ABC$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_

18. Периметр ромба равен 24, а синус одного из углов равен  $\frac{1}{3}$ . Найдите площадь ромба.

Ответ: \_\_\_\_\_

19. В треугольнике  $ABC$  отмечены середины  $M$  и  $N$  сторон  $BC$  и  $AC$  соответственно. Площадь треугольника  $CNM$  равна 7,5. Найдите площадь четырёхугольника  $ABMN$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

20. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Каждая сторона треугольника меньше разности двух других сторон.
- 2) В равнобедренном треугольнике имеется не более двух равных углов.
- 3) Если сторона и угол одного треугольника соответственно равны стороне и углу другого треугольника, то такие треугольники равны.
- 4) В треугольнике  $ABC$ , для которого  $AB = 3$ ,  $BC = 4$ ,  $AC = 5$ , угол  $C$  наименьший.

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

Ответ: \_\_\_\_\_

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

**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.**

17

18

19

20

## ЧАСТЬ 2

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

21. Упростите выражение  $\frac{8x\sqrt{x+1}}{4x-2\sqrt{x+1}} - 2\sqrt{x} + x$  и вычислите его значение при  $x = 3$ .
22. Концентрация кислоты в первом растворе составляет 17%. Концентрация кислоты во втором растворе составляет 98%. Когда растворы смешали в одной колбе, концентрация кислоты в ней составила 62%. Найдите отношение масс первого и второго раствора.
23. Постройте график функции  $y = \frac{-|2x+5|+2x-5}{5x}$  и определите, при каких значениях  $c$  прямая  $y = c$  будет иметь с построенным графиком хотя бы одну общую точку.
24. Высота прямоугольного треугольника, проведённая к гипотенузе, делит её на отрезки 3 и 27. Найдите площадь треугольника.
25. Окружности с центрами  $O_1$  и  $O_2$  пересекаются в точках  $A$  и  $B$ . Докажите, что отрезок  $O_1O_2$  делит отрезок  $AB$  пополам.
26. Три окружности, радиусы которых равны 4, 5, 6 соответственно, попарно касаются внешним образом в точках  $A$ ,  $B$ ,  $C$ . Найдите радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ .

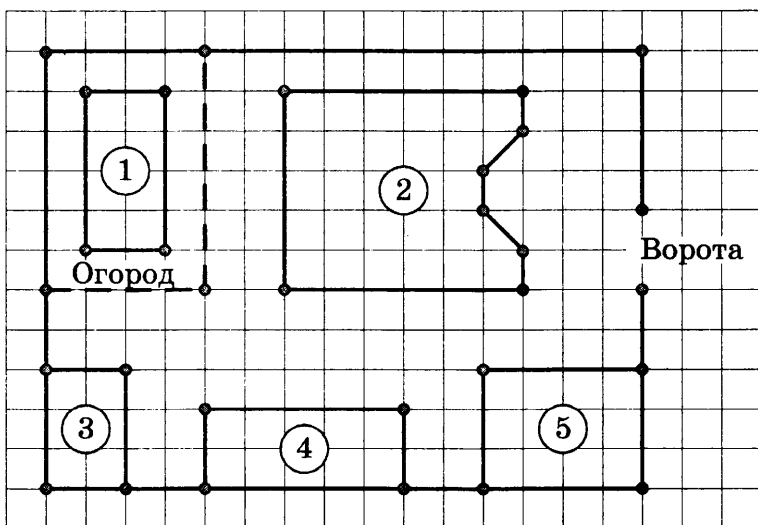
**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.**

# ВАРИАНТ 10

## ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 являются 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.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На плане изображено домохозяйство по адресу: с. Володино, ул. Цветочная, д. 33 (сторона каждой клеточки на плане равна 2 м). Участок имеет прямоугольную форму. Выезд и въезд осуществляются через единственные ворота. При входе на участок слева от ворот находятся сарай и гараж. Площадь, занятая сараем, равна 40 кв. м.

Если войти на территорию участка через ворота, жилой дом окажется прямо перед вами. Помимо гаража, жилого дома и сарая, на участке имеет-

ся баня и теплица, построенная на территории огорода. Перед жилым домом имеются посадки вишен. К домохозяйству подведено электричество. Имеется магистральное газоснабжение.

1

1. Для объектов, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на плане. Заполните таблицу, в бланк перенесите последовательность четырёх цифр.

Объекты	Баня	Дом	Теплица	Гараж
Цифры				

Ответ: \_\_\_\_\_

2

2. Найдите площадь жилого дома. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_

3

3. Определите наименьшее расстояние от ворот до жилого дома. Ответ дайте в метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_

4

4. На сколько процентов площадь жилого дома больше площади сарая?

Ответ: \_\_\_\_\_

5

5. Хозяин участка планирует посадить вдоль границы участка (за исключением ворот) живую изгородь. Он рассматривает два варианта: мирт или тис. Цены на саженцы и уход за ними даны в таблице.

	Стоимость 1 саженца (рубли)	Необходимое количество саженцев на 1 метр изгороди	Обслуживание изгороди в год (рубли) (полив, формирование)
Мирт	370	3	9000
Тис	250	4	11 000

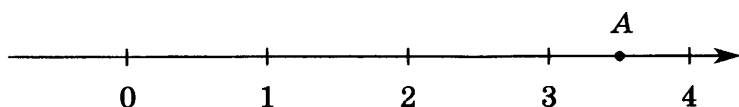
Сколько денег потратит хозяин за первые 6 лет при выборе более экономичного варианта?

Ответ: \_\_\_\_\_

6. Запишите десятичную дробь, равную сумме  $7 \cdot 10^{-1} + 9 \cdot 10^{-2} + 8 \cdot 10^{-4}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

7. Какое из чисел отмечено на координатной прямой точкой А?



- 1)  $\sqrt{5}$     2)  $\sqrt{7}$     3)  $\sqrt{12}$     4)  $\sqrt{15}$

8. Найдите значение выражения  $\frac{(3^{-6})^2}{3^{-15}}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

9. Найдите наименьшее значение  $x$ , удовлетворяющее системе неравенств  $\begin{cases} 6x + 18 \leq 0, \\ x + 8 \geq 2. \end{cases}$

Ответ: \_\_\_\_\_

10. На экзамене по геометрии школьнику достаётся одна задача из сборника. Вероятность того, что эта задача на тему «Окружность», равна 0,1. Вероятность того, что это окажется задача на тему «Площадь», равна 0,55. В сборнике нет задач, которые одновременно относятся к этим двум темам. Найдите вероятность того, что на экзамене школьнику достанется задача по одной из этих двух тем.

Ответ: \_\_\_\_\_

11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

- А.  $2x^2 + 2x - 4$     Б.  $y = -\frac{1}{2}x - 4$     В.  $y = \frac{9}{x}$

	6
--	---

1	2	3	4	7

	8
--	---

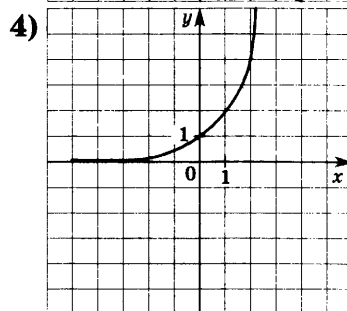
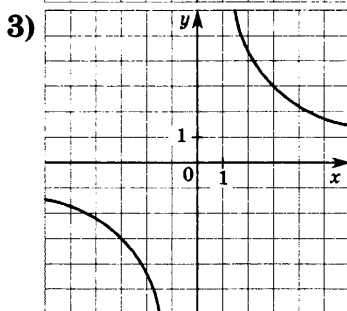
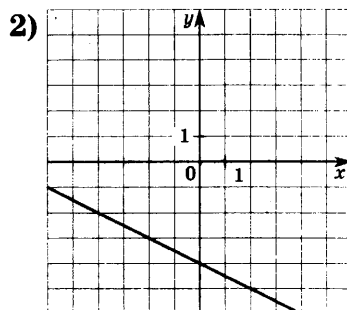
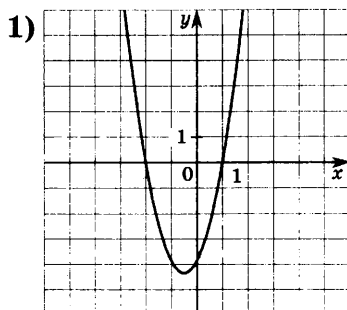
	9
--	---

	10
--	----

А	Б	В	11



## ГРАФИКИ



Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

Ответ:

А	Б	В

12 

1	2	3	4

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

1) 10; 6; 2; -2; ...

3) 1; 2; 3; 5; ...

2)  $5; \frac{5}{2}; \frac{5}{4}; \frac{5}{8}; \dots$

4)  $\frac{1}{2}; \frac{1}{3}; \frac{1}{4}; \frac{1}{5}; \dots$

13

13. Найдите значение выражения  $\left(a + \frac{1}{a} + 2\right) \cdot \frac{1}{a+1}$  при  $a = -5$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

14

14. 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  $d_2 = 7$ ,  $\sin \alpha = \frac{2}{7}$ , а  $S = 4$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

15. Решите неравенство:  $x^2 + 15x > 0$ .

1)  $(-\infty; -15) \cup (0; +\infty)$

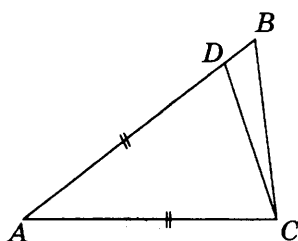
2)  $(-\infty; -15] \cup [0; +\infty)$

3)  $(-15; 0)$

4)  $[-15; 0]$

1	2	3	4	15

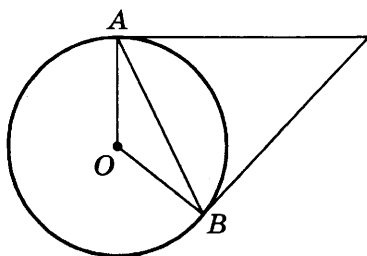
16. Точка  $D$  на стороне  $AB$  треугольника  $ABC$  выбрана так, что  $AD = AC$ . Известно, что  $\angle CAB = 13^\circ$  и  $\angle ACB = 143^\circ$ . Найдите угол  $DCB$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_

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

17. Касательные к окружности с центром  $O$  в точках  $A$  и  $B$  пересекаются под углом  $72^\circ$ . Найдите угол  $ABO$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_

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

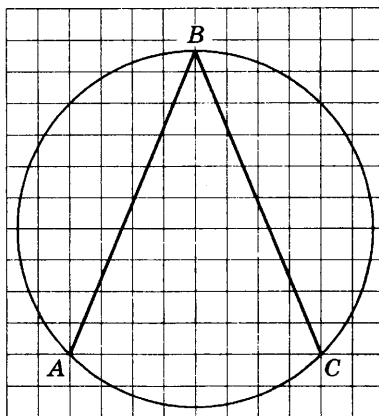
18. Основания трапеции равны 18 и 12, одна из боковых сторон равна 6, а синус угла между ней и одним из оснований равен  $\frac{1}{3}$ . Найдите площадь трапеции.

Ответ: \_\_\_\_\_

				18
--	--	--	--	----

19

19. Найдите угол  $\angle ABC$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_

20

20. Укажите номера верных утверждений.

- 1) Если один из углов треугольника прямой, то треугольник прямоугольный.
- 2) Диагонали квадрата точкой пересечения делятся пополам.
- 3) Точка, равноудалённая от концов отрезка, лежит на серединном перпендикуляре к этому отрезку.

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

Ответ: \_\_\_\_\_

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

**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.**

## ЧАСТЬ 2

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

21. Решите уравнение  $x(x^2 + 2x + 1) = 2(x + 1)$ .
22. Из города Ростов в город Краснодар в 7 часов утра выехали одновременно два поезда, причём скорость первого была на 25% больше скорости второго и двигались они с постоянной скоростью и без остановок. Известно также, что второй поезд прибыл в Краснодар на 2 ч 15 мин позже первого. Определите, в котором часу второй поезд прибыл в Краснодар.
23. Постройте график функции  $y = 2 - \frac{4x^2 - 16x}{x^3 - 4x^2}$ . Определите все значения параметра  $a$ , при каждом из которых прямая  $y = ax + 2$  не имеет с этим графиком ни одной общей точки.
24. В прямоугольном треугольнике катеты равны 1 и 2. Найдите высоту, проведённую к гипотенузе.
25. Биссектрисы углов  $B$  и  $C$  при боковой стороне  $BC$  трапеции  $ABCD$  пересекаются в точке  $O$ . Докажите, что  $O$  лежит на средней линии трапеции.
26. В равнобокую трапецию с основаниями 1 и 9 вписана окружность. Найдите площадь четырёхугольника с вершинами в точках касания окружности и сторон трапеции.

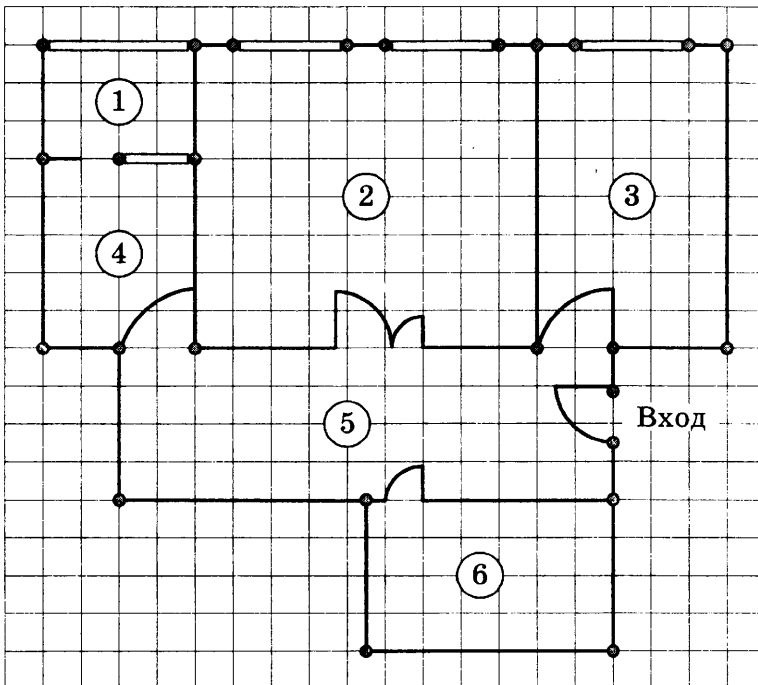
**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.**

# ВАРИАНТ 11

## ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 являются 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.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На рисунке изображён план двухкомнатной квартиры в многоэтажном жилом доме. Сторона каждой клетки на плане равна 0,5 м. Вход в квартиру находится в прихожей. Слева от входа расположен санузел, а справа — гостиная, кухня и спальня. На кухне есть выход в застеклённую лоджию. В гостиной два окна.

1. Для объектов, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на плане. Заполните таблицу, в бланк перенесите последовательность пяти цифр.

Объекты	Спальня	Санузел	Кухня	Гостиная	Прихожая
Цифры					

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Найдите ширину окна в спальне. Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_

3. Плитка для пола размером  $25 \times 25$  см продаётся в упаковках по 10 штук. Сколько упаковок плитки понадобится, чтобы выложить пол лоджии?

Ответ: \_\_\_\_\_

4. Найдите площадь, которую занимает санузел. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_

5. На сколько процентов площадь гостиной больше площади спальни?

Ответ: \_\_\_\_\_

6. Найдите значение выражения  $4 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2 + 12 \cdot \frac{1}{2}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

7. Известно, что  $a > b > 0$ . Какое из указанных утверждений верно?

1)  $2a + 1 < 0$

3)  $2b > 2a$

2)  $-a > -b$

4)  $1 - a < 1 - b$

8. Найдите значение выражения

$$(2 + \sqrt{14})^2 + (2 - \sqrt{14})^2.$$

Ответ: \_\_\_\_\_

	1
--	---

	2
--	---

	3
--	---

	4
--	---

	5
--	---

	6
--	---

<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">2</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">3</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;"></td> </tr> </table>	1	2	3	4					7
1	2	3	4						

	8
--	---

5

9. Найдите наименьшее значение  $x$ , удовлетворяющее системе неравенств  $\begin{cases} x+20 \geq 0, \\ x+5 \leq 1. \end{cases}$

Ответ: \_\_\_\_\_

10

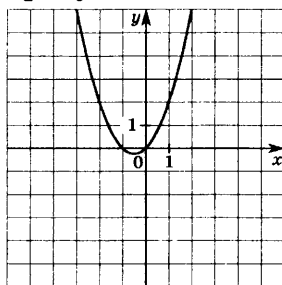
10. В магазине канцтоваров продаётся 206 ручек, из них 20 — красные, 8 — зелёные, 12 — фиолетовые, ещё есть синие и чёрные, их поровну. Найдите вероятность того, что Алиса наугад вытащит красную или синюю ручку.

Ответ: \_\_\_\_\_

11 

1	2	3	4

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



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

12

12. В геометрической прогрессии сумма первого и второго членов равна 75, а сумма второго и третьего членов равна 150. Найдите первые три члена этой прогрессии.

Ответ: \_\_\_\_\_

13

13. Найдите значение выражения  $\left(\frac{a}{3} + \frac{3}{a} + 2\right) \cdot \frac{1}{a+3}$  при  $a = 6$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

14

14. Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле  $P = I^2 R$ , где  $I$  — сила тока (в амперах),  $R$  — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление  $R$  (в омах), если мощность составляет 112 Вт, а сила тока равна 4 А.

Ответ: \_\_\_\_\_

15. При каких значениях  $a$  выражение  $a + 6$  принимает положительные значения?

1)  $a < -6$

3)  $a > -6$

2)  $a < -\frac{1}{6}$

4)  $a > -\frac{1}{6}$

1	2	3	4	15

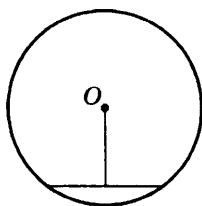
16. Сумма двух углов равнобедренной трапеции равна  $220^\circ$ . Найдите меньший угол трапеции. Ответ дайте в градусах.

	16
--	----

Ответ: \_\_\_\_\_

17. Длина хорды окружности равна 72, а расстояние от центра окружности до этой хорды равно 27. Найдите диаметр окружности.

	17
--	----



Ответ: \_\_\_\_\_

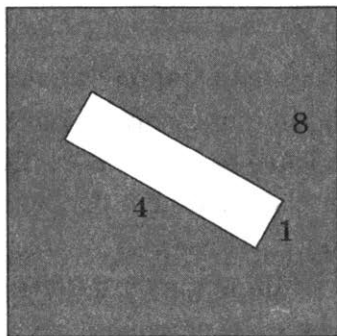
18. Найдите площадь кругового сектора, если длина ограничивающей его дуги равна  $6\pi$ , а угол сектора равен  $120^\circ$ . В ответе укажите площадь, делённую на  $\pi$ .

	18
--	----

Ответ: \_\_\_\_\_

19. Из квадрата вырезали прямоугольник (см. рисунок). Найдите площадь получившейся фигуры.

	19
--	----



Ответ: \_\_\_\_\_





20. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Если две стороны треугольника равны 3 и 5, то его третья сторона больше 3.
- 2) Внешний угол треугольника равен сумме двух его внутренних углов.
- 3) Если две стороны и угол одного треугольника соответственно равны двум сторонам и углу другого треугольника, то такие треугольники равны.
- 4) Если две стороны треугольника равны 3 и 4, то его третья сторона меньше 7.

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

Ответ: \_\_\_\_\_

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

**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.**

## ЧАСТЬ 2

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

21. Решите уравнение  $x(x^2 - 6x + 9) = 10(x - 3)$ .
22. Из города Ростова в город Мценск в 10 часов утра выехали одновременно два поезда, причём скорость первого была на 20% больше скорости второго и двигались они с постоянной скоростью и без остановок. Известно также, что второй поезд прибыл в Мценск на 1 ч 36 мин позже первого. Определите, в котором часу второй поезд прибыл в Мценск.

23. Постройте график функции  $y = 2 + \frac{3x^2 - 9x}{x^3 - 3x^2}$ . Определите все значения параметра  $a$ , при каждом из которых прямая  $y = ax + 2$  имеет с этим графиком ровно две общие точки.
24. В прямоугольном треугольнике катеты равны 8 и 15. Найдите высоту, проведённую к гипотенузе.
25. Биссектрисы углов  $B$  и  $C$  при боковой стороне  $BC$  трапеции  $ABCD$  пересекаются в точке  $O$ . Докажите, что точка  $O$  равноудалена от оснований трапеции.
26. В равнобокую трапецию с основаниями 4 и 9 вписана окружность. Найдите площадь четырёхугольника с вершинами в точках касания окружности и сторон трапеции.

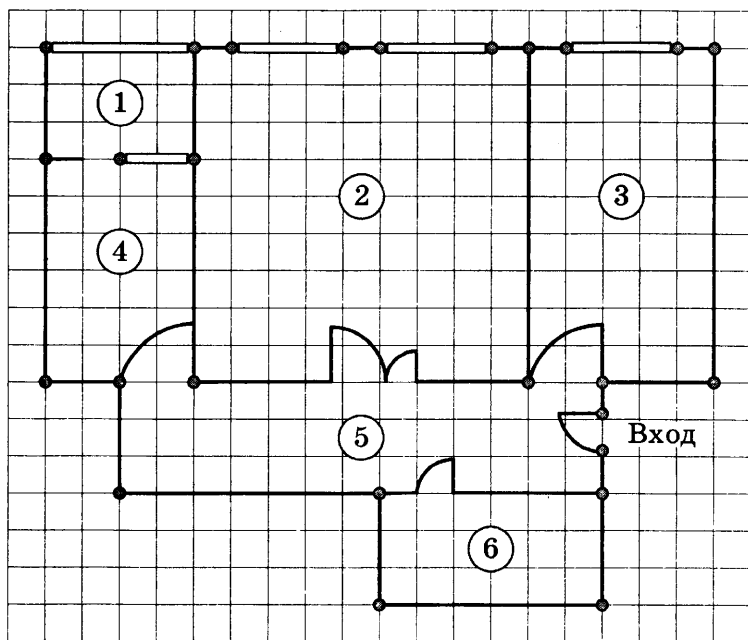
**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.**

# ВАРИАНТ 12

## ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 являются 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.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На рисунке изображён план двухкомнатной квартиры в многоэтажном жилом доме. Сторона каждой клетки на плане равна 0,5 м. Вход в квартиру находится в прихожей. Слева от входа расположен санузел, а справа — гостиная, кухня и спальня. На кухне есть выход в застеклённую лоджию. Гостиная — самое большое по площади помещение в квартире.



9	
---	--

9. Решите уравнение:  $\frac{3}{x-19} = \frac{19}{x-3}$ .

Если корней несколько, запишите их через точку с запятой в порядке возрастания.

Ответ: \_\_\_\_\_

10	
----	--

10. Известно, что в некотором регионе вероятность того, что родившийся младенец окажется мальчиком, равна 0,52. В 2013 г. в этом регионе на 1000 родившихся младенцев в среднем пришлось 486 девочек. На сколько частота рождения девочки в 2013 г. в этом регионе отличается от вероятности этого события?

Ответ: \_\_\_\_\_

11	<table border="1" style="display: inline-table;"> <tr> <td style="padding: 2px;">А</td> <td style="padding: 2px;">Б</td> <td style="padding: 2px;">В</td> </tr> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table>	А	Б	В			
А	Б	В					

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

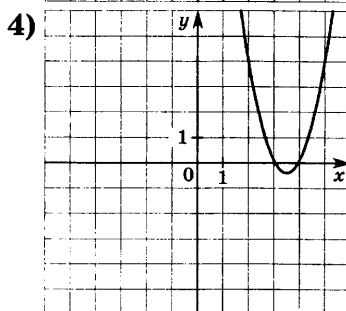
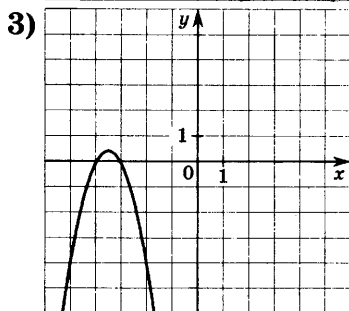
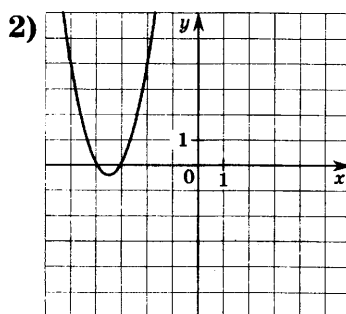
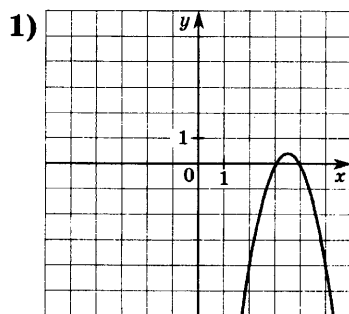
**ФУНКЦИИ**

А.  $y = -2x^2 - 14x - 24$

Б.  $y = -2x^2 + 14x - 24$

В.  $y = 2x^2 - 14x + 24$

**ГРАФИКИ**



Ответ:

А	Б	В

12. Последовательность задана условиями  $b_1 = 4$ ,

$$b_{n+1} = -\frac{1}{b_n}.$$

Найдите  $b_7$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

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

13. Упростите выражение  $\frac{6c-c^2}{1-c} : \frac{c^2}{1-c}$  и найдите его

значение при  $c = 1,2$ . В ответе запишите найденное значение.

Ответ: \_\_\_\_\_

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

14. 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 силу тока (в амперах), если мощность составляет 180 Вт, а сопротивление равно 5 Ом.

Ответ: \_\_\_\_\_

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

15. При каких значениях  $x$  значения выражения  $8x + 6$  больше значения выражения  $3x - 6$ ?

1)  $x < -2,4$

3)  $x > 0$

2)  $x > -2,4$

4)  $x < 0$

1	2	3	4		<b>15</b>

16. Катеты прямоугольного треугольника равны 20 и 15. Найдите синус наименьшего угла этого треугольника.

Ответ: \_\_\_\_\_

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

17. Боковая сторона равнобедренного треугольника равна 4. Угол при вершине, противолежащий основанию, равен  $120^\circ$ . Найдите диаметр окружности, описанной около этого треугольника.

Ответ: \_\_\_\_\_

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

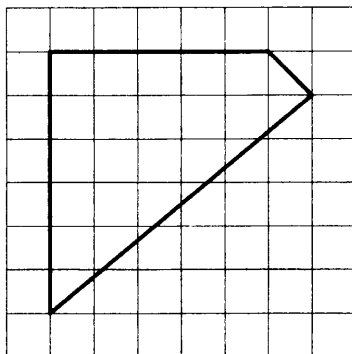
18

18. Средняя линия трапеции равна 11, а меньшее основание равно 5. Найдите большее основание трапеции.

Ответ: \_\_\_\_\_

19

19. Площадь одной клетки равна 1. Найдите площадь фигуры, изображённой на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_

20

20. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Центром симметрии прямоугольника является точка пересечения диагоналей.
- 2) Центром симметрии ромба является точка пересечения его диагоналей.
- 3) Правильный пятиугольник имеет пять осей симметрии.
- 4) Центром симметрии равнобедренной трапеции является точка пересечения её диагоналей.

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

Ответ: \_\_\_\_\_

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

**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.**

## ЧАСТЬ 2

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

21. Решите уравнение  $x(x^2 + 8x + 16) = 12(x + 4)$ .
22. Из города Ростова в город Моршанск в 8 часов утра выехали одновременно два поезда, причём скорость первого была на 40% больше скорости второго и двигались они с постоянной скоростью и без остановок. Известно также, что второй поезд прибыл в Моршанск на 3 ч позже первого. Определите, в котором часу второй поезд прибыл в Моршанск.
23. Постройте график функции  $y = 3 - \frac{2x^2 - 10x}{x^3 - 5x^2}$ . Определите все значения параметра  $a$ , при каждом из которых прямая  $y = ax + 3$  имеет с этим графиком не более одной общей точки.
24. В прямоугольном треугольнике катеты равны 12 и 16. Найдите высоту, проведённую к гипотенузе.
25. Биссектрисы углов  $B$  и  $C$  при основании  $BC$  трапеции  $ABCD$  пересекаются в точке  $O$ . Докажите, что точка  $O$  равноудалена от боковых сторон трапеции.
26. В равнобокую трапецию с основаниями 1 и 4 вписана окружность. Найдите площадь четырёхугольника с вершинами в точках касания окружности и сторон трапеции.

**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.**

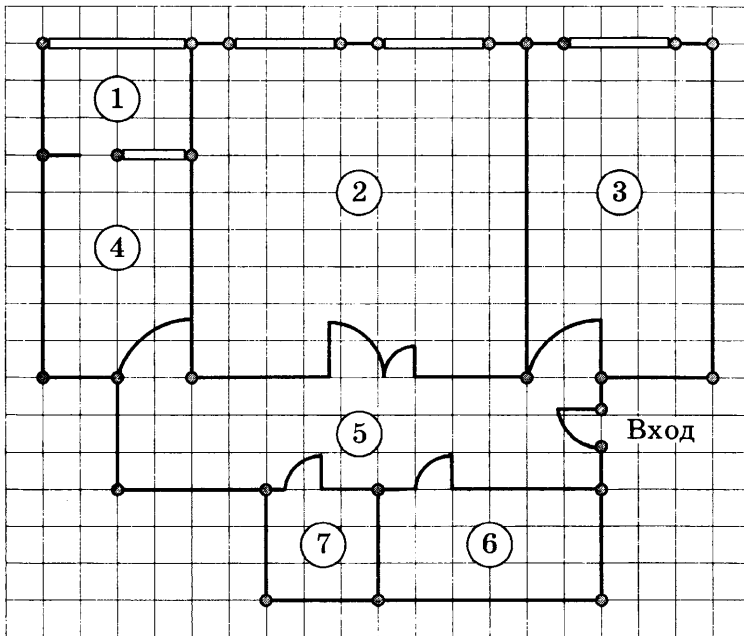


# ВАРИАНТ 13

## ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 являются 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.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На рисунке изображён план двухкомнатной квартиры в многоэтажном жилом доме. Сторона каждой клетки на плане равна 0,5 м. Вход в квартиру находится в прихожей. Слева от входа расположены санузел и кладовка, а справа — гостиная, кухня и спальня. На кухне есть выход в застеклённую лоджию. Кладовка — самое маленькое помещение в квартире. В спальне одно окно.

1. Для объектов, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на плане. Заполните таблицу, в бланк перенесите последовательность пяти цифр.

Объекты	Спальня	Санузел	Кухня	Гостиная	Прихожая
Цифры					

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Найдите расстояние от окна в спальне до противоположной стены. Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_

3. Все стены санузла планируют выложить плиткой. Плитка для стен размером  $25 \times 25$  см продаётся в упаковках по 10 штук. Сколько упаковок плитки понадобится, чтобы выложить стены санузла, если высота потолков 2,5 метра?

Ответ: \_\_\_\_\_

4. Найдите площадь, которую занимает прихожая. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_

5. На сколько процентов площадь кладовки меньше площади лоджии?

Ответ: \_\_\_\_\_

6. Найдите значение выражения  $\left(\frac{11}{30} - \frac{17}{36}\right) : \frac{19}{45}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

7. О числах  $a$  и  $b$  известно, что  $a > b$ . Среди приведённых ниже неравенств выберите верные:

1)  $a - b > -11$       2)  $b - a > 15$       3)  $b - a < 4$

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

Ответ: \_\_\_\_\_

	<b>1</b>
--	----------

	<b>2</b>
--	----------

	<b>3</b>
--	----------

	<b>4</b>
--	----------

	<b>5</b>
--	----------

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

<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">2</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">3</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table>	1	2	3	4					<b>7</b>
1	2	3	4						

8

8. Найдите значение выражения  $\frac{(7^{-3})^{-4}}{(7^3)^3}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

9

9. Найдите корни уравнения  $x^2 + 7 = 8x$ .

Если корней несколько, запишите их через точку с запятой в порядке возрастания.

Ответ: \_\_\_\_\_

10

10. Родительский комитет закупил 10 пазлов для подарков детям на окончание года, из них 7 с машинами и 3 с видами городов. Подарки распределяются случайным образом. Найдите вероятность того, что Саше достанется пазл с машиной.

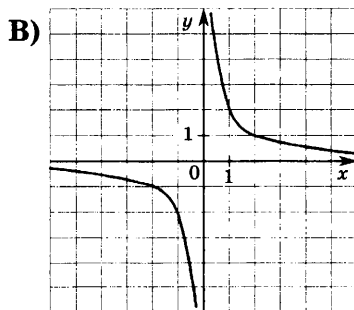
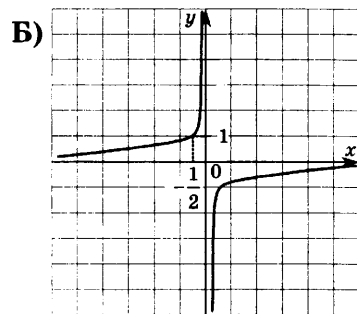
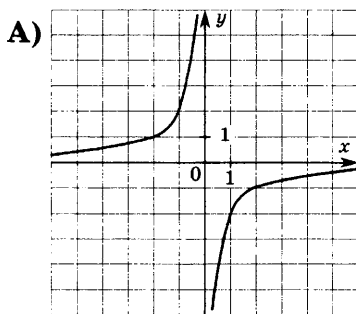
Ответ: \_\_\_\_\_

11 

А	Б	В

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

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

Ответ укажите в виде последовательности цифр без пробелов и запятых в указанном порядке.

Ответ:	А	Б	В

12. Дана арифметическая прогрессия:  $-15, -8, -1, \dots$ . Какое число стоит в этой последовательности на 6-м месте?

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

Ответ: \_\_\_\_\_

13. Найдите значение выражения

$$\frac{64b^2 + 128b + 64}{b} : \left( \frac{4}{b} + 4 \right) \text{ при } b = -\frac{15}{16}.$$

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

Ответ: \_\_\_\_\_

14. В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси (в рублях) рассчитывается по формуле  $C = 150 + 11 \cdot (t - 5)$ , где  $t$  — длительность поездки, выраженная в минутах ( $t > 5$ ).

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

Сколько длилась поездка (в минутах), если с пассажира взяли 370 рублей?

Ответ: \_\_\_\_\_

15. Решите неравенство  $19 - 7x > 20 - 3(x - 5)$ .

1)  $\left(-\infty; -\frac{1}{4}\right)$

3)  $(4; +\infty)$

2)  $(-\infty; -4)$

4)  $(-4; +\infty)$

1	2	3	4	<b>15</b>

16. На продолжении стороны  $AD$  параллелограмма  $ABCD$  за точкой  $D$  отмечена точка  $E$  так, что  $DC = DE$ . Найдите больший угол параллелограмма  $ABCD$ , если  $\angle DEC = 27^\circ$ . Ответ дайте в градусах.

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

Ответ: \_\_\_\_\_

17. В окружность вписан равносторонний восьмиугольник  $ABCDEFGH$ . Найдите величину угла  $ABH$ . Ответ дайте в градусах.

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

Ответ: \_\_\_\_\_

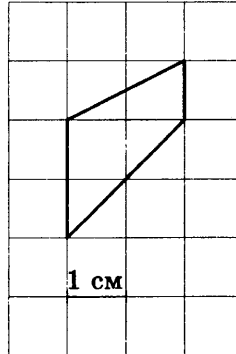
18

18. В равнобедренном треугольнике боковая сторона равна 10, основание  $10\sqrt{2-\sqrt{2}}$ , а угол, лежащий против основания, равен  $45^\circ$ . Найдите площадь треугольника, делённую на  $\sqrt{2}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

19

19. Найдите площадь трапеции, изображённой на клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  см (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_

20

20. Какие из данных утверждений верны? Запишите их номера.

- 1) Если три угла одного треугольника соответственно равны трём углам другого треугольника, то такие треугольники подобны.
- 2) В любом прямоугольнике диагонали взаимно перпендикулярны.
- 3) У равностороннего треугольника есть центр симметрии.

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

Ответ: \_\_\_\_\_

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

**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.**

## ЧАСТЬ 2

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

21. Решите систему  $\begin{cases} x^2 \geq 16, \\ 4x + 5 \leq 2x + 13 \end{cases}$ .
22. Скорость течения реки Чёрная составляет 1,2 км/ч. В 6 часов утра от пристани Ложки до пристани Выя вниз по течению отправился катер, скорость которого относительно воды на 1000% больше скорости течения реки. В каком часу катер вернётся обратно в Ложки, если время его стоянки в Вые 4 часа и расстояние между пристанями 72 км?
23. Постройте график функции  $y = 1 - |x - 2|$ . Определите все значения параметра  $a$ , при каждом из которых прямая  $y = a$  отсекает от графика треугольник, площадь которого больше 9.
24. В треугольнике  $ABC$  на стороне  $AB$  взяли точку  $M$ , а на стороне  $BC$  взяли точку  $N$  так, что углы  $BAC$  и  $BNM$  равны. Известно, что  $AM = 1$ ,  $MB = 3$ ,  $BN = 2$ . Найдите  $NC$ .
25. Две окружности касаются внешним образом в точке  $A$  и общей внешней касательной в точках  $B$  и  $C$ . Докажите, что  $ABC$  — прямоугольный треугольник.
26. В ромб  $ABCD$  вписана окружность, касающаяся его сторон в точках  $K, L, M, N$ . Найдите отношение площадей четырёхугольников  $KLMN$  и  $ABCD$ , если  $\angle ABC = 30^\circ$ .

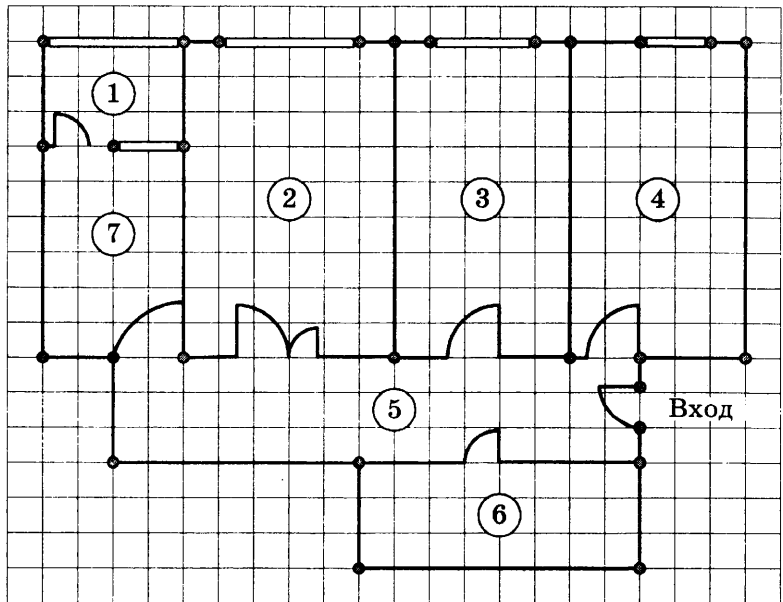
**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.**

# ВАРИАНТ 14

## ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 являются 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.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На рисунке изображён план трёхкомнатной квартиры в многоэтажном жилом доме. Сторона каждой клетки на плане равна 0,5 м. Вход в квартиру находится в коридоре. Слева от входа расположен санузел, а справа — гостиная, кухня и две спальни. На кухне есть выход в застеклённую лоджию. Окно в гостиной шире, чем окна в спальнях.

1. Для объектов, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на плане. Заполните таблицу, в бланк перенесите последовательность пяти цифр.

Объекты	Кухня	Лоджия	Коридор	Гостиная	Санузел
Цифры					

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Найдите ширину окна в гостиной. Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_

3. Пол в коридоре планируется покрыть ламинатом, который продаётся упаковками по 3 квадратных метра. Сколько потребуется таких упаковок?

Ответ: \_\_\_\_\_

4. Найдите общую площадь, которую занимают две спальни. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_

5. На сколько процентов площадь коридора больше площади санузла?

Ответ: \_\_\_\_\_

6. Найдите значение выражения  $0,8 \cdot (-10)^2 - 95$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

7. О числах  $a$  и  $c$  известно, что  $a < c$ . Какое из следующих неравенств неверно при  $a > 0, c > 0$ ?

1)  $a + 14 < c + 14$

3)  $-\frac{a}{22} < -\frac{c}{22}$

2)  $-\frac{a}{29} < \frac{c}{29}$

4)  $a - 49 < c - 49$

	1
--	---

	2
--	---

	3
--	---

	4
--	---

	5
--	---

	6
--	---

<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">2</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">3</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table>	1	2	3	4					7
1	2	3	4						



8

8. Найдите значение выражения  $(\sqrt{5} + \sqrt{6})^2 - 2\sqrt{30}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

9

9. Решите уравнение  $3 - \frac{x}{7} = \frac{x}{3}$ .

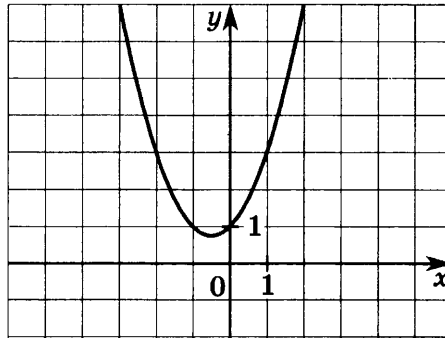
Ответ: \_\_\_\_\_

10

10. Стрелок 5 раз стреляет по мишеням. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,9. Найдите вероятность того, что стрелок первые 2 раза попал в мишени, а последние 3 раза промахнулся.

Ответ: \_\_\_\_\_

11

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

Ответ: \_\_\_\_\_

12

12. Какое наибольшее число последовательных натуральных чисел, начиная с 1, можно сложить, чтобы получившаяся сумма была меньше 528?

Ответ: \_\_\_\_\_

12

13. Найдите значение выражения  $\frac{27b^2 + 108b + 108}{b} : \left(\frac{6}{b} + 3\right)$  при  $b = -\frac{4}{9}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

14. Период колебания математического маятника (в секундах) приближённо можно вычислить по формуле  $T = 2\sqrt{l}$ , где  $l$  — длина нити в метрах. Пользуясь этой формулой, найдите длину нити маятника (в метрах), период колебаний которого составляет 7 секунд.

Ответ: \_\_\_\_\_

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

15. Укажите неравенство, которое не имеет решений.

- 1)  $x^2 - 8x - 83 > 0$       3)  $x^2 - 8x - 83 < 0$   
 2)  $x^2 - 8x + 83 < 0$       4)  $x^2 - 8x + 83 > 0$

1	2	3	4	<b>15</b>

16. Четырёхугольник  $ABCD$  вписан в окружность. Угол  $ABD$  равен  $19^\circ$ , угол  $CAD$  равен  $35^\circ$ . Найдите угол  $ABC$ . Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_

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

17. В окружность вписан равносторонний восьмиугольник  $ABCDEFGH$ . Найдите величину угла  $ABG$  (в градусах).

Ответ: \_\_\_\_\_

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

18. Найдите площадь прямоугольника, если его периметр равен 102, а отношение соседних сторон равно  $2 : 15$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

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

19. Площадь параллелограмма  $ABCD$  равна 14. Точка  $E$  — середина стороны  $AB$ . Найдите площадь треугольника  $DEB$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

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

20. Какие из данных утверждений верны? Запишите их номера.

- 1) Площадь квадрата равна произведению его диагоналей.

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

2) Если две различные прямые на плоскости перпендикулярны третьей прямой, то эти две прямые параллельны.

3) Вокруг любого параллелограмма можно описать окружность.

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

Ответ: \_\_\_\_\_

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

**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.**

## ЧАСТЬ 2

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

21. Решите систему 
$$\begin{cases} x^2 \leq 16, \\ 4x + 5 > x - 7. \end{cases}$$

22. Скорость течения реки Чёрная составляет 2 км/ч. В 7 часов утра от пристани Березки до пристани Морозки вниз по течению отправился катер, скорость которого относительно воды на 800% больше скорости течения реки. В котором часу катер вернётся обратно в Березки, если время его стоянки в Морозках полтора часа и расстояние между пристанями 80 км?

23. Постройте график функции  $y = -2 - |x + 1|$ . Определите все значения параметра  $a$ , при каждом из которых прямая  $y = a$  отсекает от графика треугольник, площадь которого больше 4.

24. В треугольнике  $ABC$  на стороне  $AB$  взяли точку  $M$ , а на стороне  $BC$  взяли точку  $N$  так, что углы  $BAC$  и  $BNM$  равны. Известно, что  $AM = 2$ ,  $MB = 3$ ,  $BN = 1$ . Найдите  $NC$ .
25. Две окружности с центрами  $O_1$  и  $O_2$  касаются внутренним образом в точке  $A$ . Докажите, что  $A$ ,  $O_1$  и  $O_2$  лежат на одной прямой.
26. В ромб  $ABCD$  вписана окружность, касающаяся его сторон в точках  $K$ ,  $L$ ,  $M$ ,  $N$ . Найдите отношение площадей четырёхугольников  $KLMN$  и  $ABCD$ , если  $\angle ABC = 45^\circ$ .

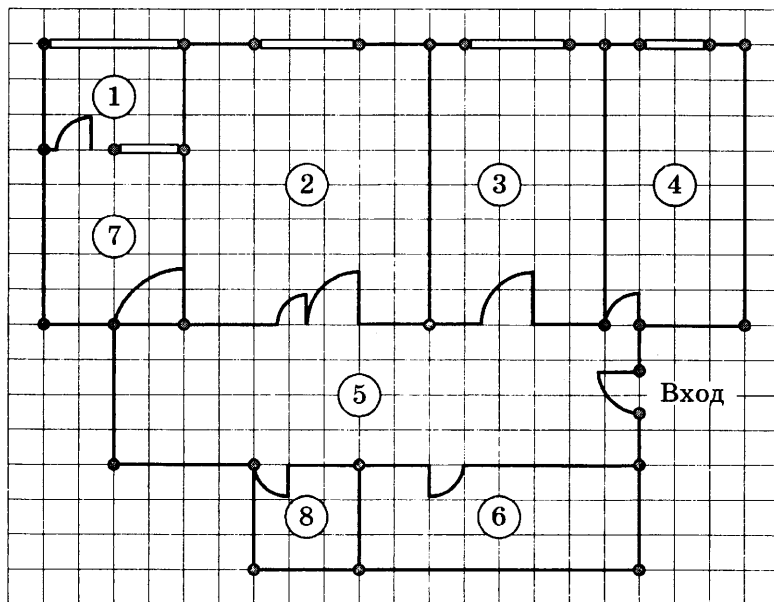
**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.**

# ВАРИАНТ 15

## ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 являются 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.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На рисунке изображён план трёхкомнатной квартиры в многоэтажном жилом доме. Сторона каждой клетки на плане равна 0,5 м. Вход в квартиру находится в коридоре. Слева от входа расположен санузел и кладовая, а справа — гостиная, кухня и две спальни. На кухне есть выход в застеклённую лоджию. Кроме того, кухня соседствует с гостиной.

1. Для объектов, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на плане. Заполните таблицу, в бланк перенесите последовательность пяти цифр.

Объекты	Кухня	Кладовка	Коридор	Большая спальня	Малая спальня
Цифры					

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Найдите длину коридора. Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_

3. В одной из спален две длинные стены планируется завесить коврами. Найдите площадь этих ковров, если высота потолков в квартире равна 275 см. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_

4. Найдите расстояние между противоположными углами лоджии. Ответ дайте в метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_

5. На сколько процентов площадь одной спальни меньше площади другой спальни?

Ответ: \_\_\_\_\_

6. Найдите значение выражения  $\frac{11}{5} + \frac{13}{4}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

7. Какое из следующих неравенств не следует из неравенства  $x - z > y$ ?

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

8. Найдите значение выражения  $\frac{3\sqrt{2} \cdot \sqrt{5}}{\sqrt{40}}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

	1
--	---

	2
--	---

	3
--	---

	4
--	---

	5
--	---

	6
--	---

<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">2</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">3</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table>	1	2	3	4					7
1	2	3	4						

	8
--	---

9

9. Решите систему уравнений  $\begin{cases} 3x - y = -1, \\ -x + 2y = 7. \end{cases}$

В ответ запишите  $x_0 + 2y_0$ , где  $(x_0; y_0)$  — решение системы уравнений.

Ответ: \_\_\_\_\_

10

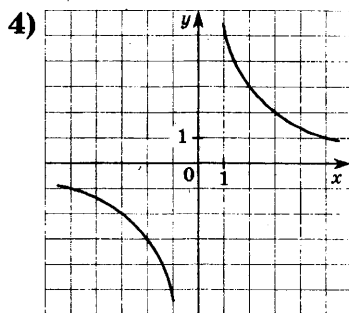
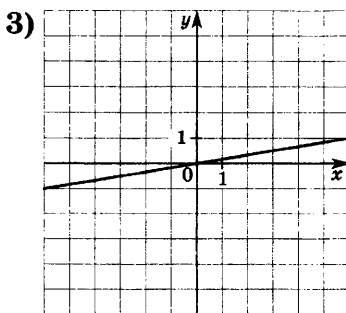
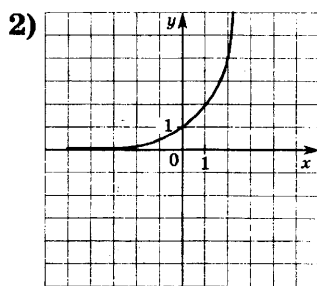
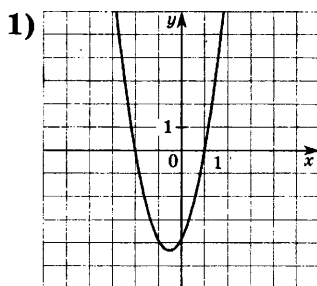
10. В случайном эксперименте симметричную монету бросают четыре раза. Найдите вероятность того, что орёл выпадет ровно 3 раза.

Ответ: \_\_\_\_\_

11 

1	2	3	4

11. На одном из рисунков изображена парабола. Укажите номер этого рисунка.



12

12. Какое наименьшее число последовательных натуральных чисел, начиная с 1, нужно сложить, чтобы получившаяся сумма была больше 378?

Ответ: \_\_\_\_\_

13

13. Найдите значение выражения

$(2x + 3y)^2 - 3x \left( \frac{4}{3}x + 4y \right)$  при  $x = -1,038$ ,  $y = \sqrt{3}$ .

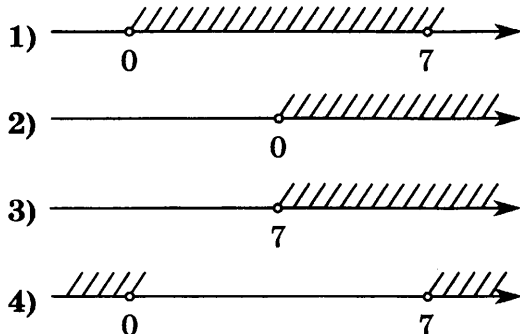
Ответ: \_\_\_\_\_

14. Зная длину своего шага, человек может приближённо подсчитать пройденное им расстояние  $s$  по формуле  $s = nl$ , где  $n$  – число шагов,  $l$  – длина шага. Какое расстояние прошёл человек, если  $l = 70$  см,  $n = 1300$ ? Ответ выразите в километрах.

Ответ: \_\_\_\_\_

	14
--	----

15. На каком из рисунков изображено решение неравенства  $7x - x^2 < 0$ ?



1	2	3	4		15

16. В выпуклом четырёхугольнике  $ABCD$   $AB = BC$ ,  $AD = CD$ ,  $\angle B = 60^\circ$ ,  $\angle D = 110^\circ$ . Найдите угол  $A$ . Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_

	16
--	----

17. В окружность вписан равносторонний восьмиугольник  $ABCDEFGH$ . Найдите величину угла  $ABE$ . Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_

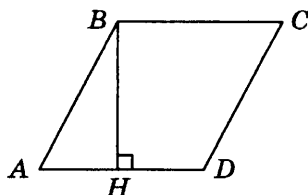
	17
--	----

18. Найдите площадь прямоугольника, если его периметр равен 44 и одна сторона на 2 больше другой.

Ответ: \_\_\_\_\_

	18
--	----

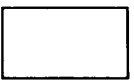
19. Высота  $BH$  ромба  $ABCD$  делит его сторону  $AD$  на отрезки  $AH = 5$  и  $HD = 8$ . Найдите площадь ромба.



Ответ: \_\_\_\_\_

	19
--	----





20. Какие из данных утверждений верны? Определите их номера.

- 1) На плоскости существует единственная точка, равноудалённая от концов отрезка.
- 2) Центром вписанной в треугольник окружности является точка пересечения его биссектрис.
- 3) Если гипотенуза и острый угол одного прямоугольного треугольника соответственно равны гипотенузе и углу другого прямоугольного треугольника, то такие треугольники равны.

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

Ответ: \_\_\_\_\_

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

**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.**

## ЧАСТЬ 2

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

21. Решите систему  $\begin{cases} x^2 \geq 64 \\ 17x - 4 \leq 13x + 28 \end{cases}$

22. Скорость течения реки Чёрная составляет 2,5 км/ч. В 5 часов утра от пристани Сосновка до пристани Мыс вниз по течению отправился катер, скорость которого относительно воды на 400% больше скорости течения реки. В котором часу катер вернётся обратно в Сосновку, если время его стоянки в Мысе 2 часа и расстояние между пристанями 75 км?

23. Постройте график функции  $y = -3 + |x + 4|$ . Определите все значения параметра  $a$ , при каждом из которых прямая  $y = a$  отсекает от графика треугольник, площадь которого не меньше 25.
24. В треугольнике  $ABC$  на стороне  $AB$  взяли точку  $M$ , а на стороне  $BC$  взяли точку  $N$  так, что углы  $BAC$  и  $BNM$  равны. Известно, что  $AM = 5$ ,  $MB = 2$ ,  $BN = 3$ . Найдите  $NC$ .
25. Две окружности с центрами  $O_1$  и  $O_2$  касаются внешним образом в точке  $A$ . Докажите, что  $A$ ,  $O_1$  и  $O_2$  лежат на одной прямой.
26. В ромб  $ABCD$  вписана окружность, касающаяся его сторон в точках  $K$ ,  $L$ ,  $M$ ,  $N$ . Найдите отношение площадей четырёхугольников  $KLMN$  и  $ABCD$ , если  $\angle ABC = 60^\circ$ .

**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.**

# ОТВЕТЫ

## Вариант 1

Задания							
№	1	2	3	4	5	6	7
	4263	28	224	10	296	1	3
№	8	9	10	11	12	13	14
	12	-2,2; 1	0,8	3142	-126	-498,4	0,72
№	15	16	17	18	19	20	21
	3	60	12	28	320	23	-0,9
№	22	23	24	25	26		
	25 мин	$c \leq 0$ или $c = 0,25$	16		$\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}-1}{2}, \frac{\sqrt{3}+1}{2}$		

## Вариант 2

Задания							
№	1	2	3	4	5	6	7
	6142	32	152	10	300	28	2
№	8	9	10	11	12	13	14
	76	-1; -0,8	0,032	4132	201	393,6	37,8
№	15	16	17	18	19	20	21
	1	45	2	15	1681	3	1,5
№	22	23	24	25	26		
	40 мин	$c \leq 0$ или $c = \frac{1}{9}$	24		1		

## Вариант 3

Задания							
№	1	2	3	4	5	6	7
	1754	20	144	10	400	2,52	2
№	8	9	10	11	12	13	14
	11	-1; 2,25	0,0625	431	80	-5	260,6
№	15	16	17	18	19	20	21
	3	30	8	0,5	25	23	11
№	22	23	24	25	26		
	100 мин	$c \in (-\infty; -3) \cup (-3; 0) \cup (0; +\infty)$	30		4 или 6,25		

## Вариант 4

Задания							
№	1	2	3	4	5	6	7
	4563	20	180	10	200	250	1
№	8	9	10	11	12	13	14
	0	-1; 2,25	0,5	12	93	-38	7
№	15	16	17	18	19	20	21
	1	60	38	30	5400	12	3
№	22	23	24	25	26		
	33 мин	$c \leq 0$ или $c = 1$	22		2		

**Вариант 5**

Задания							
№	1	2	3	4	5	6	7
	2536	26	204	10	400	78	1
№	8	9	10	11	12	13	14
	10	-4; 0	0,8	143	50	6	26 500
№	15	16	17	18	19	20	21
	3	50	10	50	120	23	$x \leq 2; 8$
№	22	23	24	25	26		
	2,5 ч	$k \leq 0; k = \frac{1}{4}$	30		$64\sqrt{3}$		

**Вариант 6**

Задания							
№	1	2	3	4	5	6	7
	5123	24	16	320	85 000	2	1
№	8	9	10	11	12	13	14
	60	-0,2; 0,2	0,6	1	-4,5	60	20,25
№	15	16	17	18	19	20	21
	2	36	57	12	12	124	$\frac{25}{17}$
№	22	23	24	25	26		
	2,5 ч	$k \leq 0; k = 9$	12		3		

**Вариант 7**

Задания							
№	1	2	3	4	5	6	7
	1432	16	48	92	96 000	3	1
№	8	9	10	11	12	13	14
	-2	1	0,8	1	-2	-3	293
№	15	16	17	18	19	20	21
	3	132	54	20	171	34	$\frac{13}{9}$
№	22	23	24	25	26		
	7 : 2	$c \in (-\infty; 0) \cup [2; +\infty)$	5		$\frac{2\sqrt{6}}{3}$		

**Вариант 8**

Задания							
№	1	2	3	4	5	6	7
	1435	32	2	25	85 600	23	3
№	8	9	10	11	12	13	14
	2	-1,8	0,3	143	31	2	12
№	15	16	17	18	19	20	21
	4	7	32	50	6	123	6
№	22	23	24	25	26		
	3 : 2	$c \in (0; 4]$	150		$\sqrt{5}$		

### Вариант 9

Задания							
№	1	2	3	4	5	6	7
	2514	108	4	2,5	146 600	0,4906	2
№	8	9	10	11	12	13	14
	0	-4,5	0,89	2	-7	5,6	9
№	15	16	17	18	19	20	21
	4	106	120	12	22,5	4	4
№	22	23	24	25	26		
	4 : 5	$c \in (-\infty; 0) \cup [0,8; +\infty)$	135		$2\sqrt{2}$		

### Вариант 10

Задания							
№	1	2	3	4	5	6	7
	3215	112	6	180	165 000	0,7908	3
№	8	9	10	11	12	13	14
	27	-6	0,65	123	2	0,8	4
№	15	16	17	18	19	20	21
	1	59,5	36	30	45	123	-2; -1; 1
№	22	23	24	25	26		
	18 час 15 мин	$a \in \{-0,25\} \cup [0; +\infty)$	$\frac{2\sqrt{5}}{5}$		$\frac{27}{10}$		

### Вариант 11

Задания							
№	1	2	3	4	5	6	7
	36425	150	5	6,5	80	7	4
№	8	9	10	11	12	13	14
	36	-20	0,5	3	25; 50; 100	0,5	7
№	15	16	17	18	19	20	21
	3	70	90	27	60	4	-2; 3; 5
№	22	23	24	25	26		
	19 час 36 мин	$a \in \left(0; \frac{1}{3}\right) \cup \left(\frac{1}{3}; +\infty\right)$	$\frac{120}{17}$		$\frac{216}{13}$		

### Вариант 12

Задания							
№	1	2	3	4	5	6	7
	31624	50	8	11,25	50	2,925	2
№	8	9	10	11	12	13	14
	873	22	0,006	314	4	4	6
№	15	16	17	18	19	20	21
	2	0,6	8	17	20,5	123	-6; -4; 2
№	22	23	24	25	26		
	18 час 30 мин	$a \in \{-0,08\} \cup [0; +\infty)$	9,6		$\frac{8}{5}$		

### Вариант 13

Задания							
№	1	2	3	4	5	6	7
	21675	450	36	9,75	25	-0,25	4
№	8	9	10	11	12	13	14
	343	1; 7	0,7	324	20	1	25
№	15	16	17	18	19	20	21
	2	126	22,5	25	3	1	$(-\infty; -4] \cup \{4\}$
№	22	23	24	25	26		
	21 час 00 мин	$a < -2$	4		$\frac{1}{8}$		

### Вариант 14

Задания							
№	1	2	3	4	5	6	7
	71526	200	4	22,5	87,5	-15	3
№	8	9	10	11	12	13	14
	11	6,3	0,00081	1	31	14	12,25
№	15	16	17	18	19	20	21
	2	54	45	270	3,5	2	$(-4; 4]$
№	22	23	24	25	26		
	17 час 30 мин	$a < -4$	14		$\frac{1}{4}$		

### Вариант 15

Задания							
№	1	2	3	4	5	6	7
	78534	750	44	2,5	20	5,45	1
№	8	9	10	11	12	13	14
	1,5	9	0,25	1	28	27	0,91
№	15	16	17	18	19	20	21
	4	95	90	120	156	23	$(-\infty; -8] \cup \{8\}$
№	22	23	24	25	26		
№	19 час 30 мин	$a \geq 2$	$\frac{5}{3}$		$\frac{3}{8}$		

# РЕШЕНИЯ

## ВАРИАНТ 1. ЧАСТЬ 2

### Задача 21

**Решение.** Преобразуем выражение

$$\frac{x-1}{\sqrt{x+1}} - 1 = \frac{(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}+1)}{\sqrt{x+1}} - 1 = \sqrt{x} - 1 - 1 = \sqrt{x} - 2.$$

Подставим  $x = 1,21$ ;  $\sqrt{x} - 2 = \sqrt{1,21} - 2 = 1,1 - 2 = -0,9$ .

Ответ:  $-0,9$

### Задача 22

**Решение.** Пусть вторая машина приступила к работе на  $t$  ч позже первой. Из условия следует, что производительности работы первой и второй машин равны соответственно  $1$  и  $\frac{4}{3}$ , если их выразить в частях работы в час (работа = 1). Работая вместе, машины убрали

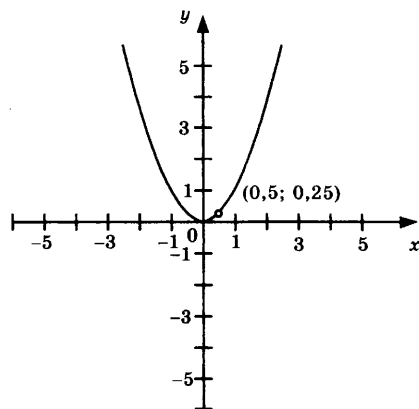
улицу за  $\frac{1-t}{1+\frac{4}{3}}$  ч, что по условию задачи равно 15 мин. Получаем

уравнение  $\frac{1-t}{1+\frac{4}{3}} = \frac{1}{4}$ . Отсюда  $t = \frac{5}{12}$  ч или 25 минут.

Ответ: 25

### Задача 23

**Решение.** Уравнение, задающее функцию, можно записать в виде  $y = x^2$ ,  $x \neq 0,5$ . Следовательно, графиком данной функции является парабола с единственной выколотой точкой  $(0,5; 0,25)$ . Прямая  $y = c$  проходит параллельно оси абсцисс. Эта прямая будет иметь с построенным графиком не более одной общей точки, если и только если  $c \leq 0$  или  $c = 0,25$ .

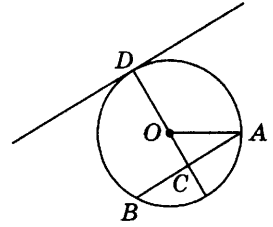


Вершина параболы находится в точке  $(0; 0)$ , ветви направлены вверх.

Ответ:  $c \leq 0$  или  $c = 0,25$

### Задача 24

**Решение.** Пусть  $D$  — точка касания,  $O$  — центр окружности,  $AB$  — хорда, параллельная касательной. По свойству касательной радиус  $OD$  перпендикулярен касательной и, значит, прямая  $OD$  перпендикулярна хорде  $AB$ , поскольку касательная и хорда параллельны по условию. Пусть прямая  $OD$  пересекает хорду  $AB$  в точке  $C$ . Тогда отрезок  $DC$  перпендикулярен и хорде, и касательной и, следовательно, является расстоянием между ними. По условию  $DC = 16 > 10$ .

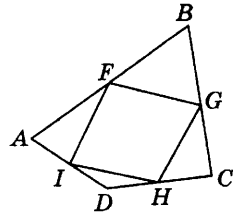


Значит,  $OC = DC - OD = 6$ . Из прямоугольного треугольника  $OCA$  находим  $AC = \sqrt{OA^2 - OC^2} = 8$ . По свойству прямой, проходящей через центр окружности перпендикулярно её хорде,  $AB = 2AC = 16$ .

Ответ: 16

### Задача 25

**Решение.** Пусть в выпуклом четырёхугольнике  $ABCD$  точки  $F, G, H, I$  — середины его сторон. Тогда отрезки  $FG$  и  $HI$  параллельны и равны, поскольку являются средними линиями треугольников  $ABC$  и  $ADC$  с общим основанием  $AC$ . По признаку параллелограмма четырёхугольник  $FGHI$  — параллелограмм, что и требовалось доказать.

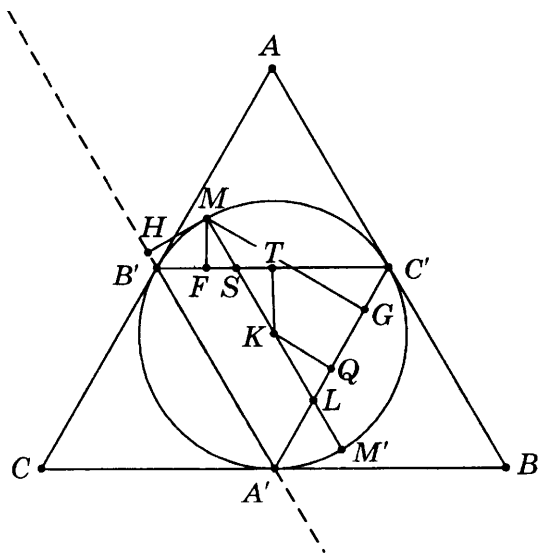


### Задача 26

**Решение.**

1. Пусть  $K$  — центр вписанной в треугольник  $ABC$  окружности. Поскольку сторона правильного треугольника  $ABC$  по условию равна  $2\sqrt{3}$ , то радиус  $KC'$  его вписанной окружности равен 1:  $KC' = \frac{AB}{2\sqrt{3}} = 1$ . Следовательно, точка  $M$  — конец диаметра  $MM'$  этой окружности, параллельного стороне  $AB$ . Поэтому на вписанной окружности существуют две точки  $M$  и  $M'$ , удалённые от стороны  $AB$  на расстояние 1. В силу симметрии конструкции относительно прямой  $KC'$  расстояния от точек  $M$  и  $M'$  до прямых  $AB'$ ,  $BC'$ ,  $CA'$  соответственно равны. Обозначим  $MH$ ,  $MF$ ,  $MG$  расстояния от точки  $M$  до прямых  $AB'$ ,  $BC'$ ,  $CA'$  соответственно и найдём их.





2. Стороны треугольника  $ABC'$  — средние линии треугольника  $ABC$ , поэтому  $ABC'$  — правильный треугольник со стороной, равной  $AB' = \sqrt{3}$ . Следовательно, расстояние  $MH$  равно расстоянию от точки  $K$  до прямой  $AB'$ , которое вдвое меньше длины отрезка:  $KC'$ :  
 $MH = \frac{1}{2} KC' = 0,5$ .

3. Расстояния  $MF$  и  $MG$  вычислим, используя подобия треугольников:  $\triangle MFS \sim \triangle KTS$  и  $\triangle MGL \sim \triangle KOL$ . Для этого вычислим длины отрезков  $MS$ ,  $SK$  и  $KL$ . Из предыдущего следует, что  $MK = KC' = 1$ ,  $SK = KL = 0,5SL$  и  $SL = \frac{2}{3} AB' = \frac{2}{\sqrt{3}}$ . Поэтому  $MS = MK - KS = 1 - \frac{1}{\sqrt{3}}$ .

Отсюда коэффициент подобия  $\triangle MFS \sim \triangle KTS$  равен

$$\frac{MS}{KS} = \frac{1 - \frac{1}{\sqrt{3}}}{\frac{1}{\sqrt{3}}} = \sqrt{3} - 1. \quad \text{Следовательно,} \quad MF = (\sqrt{3} - 1)KT = \frac{\sqrt{3} - 1}{2}.$$

Аналогично, коэффициент подобия  $\triangle MGL \sim \triangle KQL$  равен

$$\frac{ML}{KL} = \frac{1 + \frac{1}{\sqrt{3}}}{\frac{1}{\sqrt{3}}} = \sqrt{3} + 1 \quad \text{и} \quad MG = (\sqrt{3} + 1)KQ = \frac{\sqrt{3} + 1}{2}.$$

Ответ:  $\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3} - 1}{2}, \frac{\sqrt{3} + 1}{2}$ .