

Л.Д. Лаппо, М.А. Попов

# МАТЕМАТИКА

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

# ГИА

## ТЕМАТИЧЕСКИЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

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



**9** СУПЕРКЛАСС

класс

# ГИА

ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ИТОГОВАЯ  
АТТЕСТАЦИЯ

# СУПЕРТРЕНИНГ

Л.Д. Лаппо, М.А. Попов

# МАТЕМАТИКА

# 9

КЛАСС

## ТЕМАТИЧЕСКИЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

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

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

*Издательство  
«ЭКЗАМЕН»  
МОСКВА, 2014*

УДК 372.8:51  
ББК 74.262.21  
Л24

**Лаппо, Л.Д.**

Л24 Государственная итоговая аттестация. 9 класс. Математика. Тематические тестовые задания / Л.Д. Лаппо, М.А. Попов. — М. : Издательство «Экзамен», 2014. — 87, [1] с. (Серия «ГИА. Супертренинг»)

ISBN 978-5-377-07568-4

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

В сборнике даны ответы на все варианты тестов. Кроме того, приведены образцы бланков, используемых на Государственной итоговой аттестации (в новой форме) для записи ответов решений.

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

Приказом № 729 Министерства образования и науки Российской Федерации учебные пособия издательства «Экзамен» допущены к использованию в общеобразовательных учреждениях.

**УДК 372.8:51**  
**ББК 74.262.21**

---

Подписано в печать 25.09.2013.  
Формат 60x90/8. Гарнитура «Школьная». Бумага газетная.  
Уч.-изд. л. 3,63. Усл. печ. л. 11.  
Тираж 5000 экз. Заказ № 2652.

---

ISBN 978-5-377-07568-4

© Лаппо Л.Д., Попов М.А., 2014  
© Издательство «**ЭКЗАМЕН**», 2014

# СОДЕРЖАНИЕ

Спецификация контрольных измерительных материалов .....	4
Демонстрационный вариант .....	14
<b>Тренировочные тесты .....</b>	<b>25</b>
<b>Часть 1 .....</b>	<b>25</b>
1.....	25
2.....	26
3.....	28
4.....	30
5.....	31
6.....	35
7.....	36
8.....	37
9.....	39
10.....	41
11.....	42
12.....	43
13.....	46
14.....	48
15.....	51
16.....	54
17.....	56
18.....	58
19.....	61
20.....	63
<b>Часть 2 .....</b>	<b>65</b>
21.....	65
22.....	66
23.....	67
24.....	68
25.....	69
26.....	70
<b>Контрольные тестовые задания .....</b>	<b>71</b>
Инструкция для участника экзамена по заполнению бланков ответов .....	71
Вариант 1 .....	75
Вариант 2 .....	80
<b>Ответы к тренировочным тестам .....</b>	<b>85</b>
<b>Ответы к контрольным тестовым заданиям .....</b>	<b>87</b>

# **Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения государственной (итоговой) аттестации (в новой форме) по МАТЕМАТИКЕ обучающихся, освоивших основные общеобразовательные программы основного общего образования<sup>1</sup>**

**1. Назначение экзаменационной работы** — оценить уровень общеобразовательной подготовки по математике выпускников основной школы общеобразовательных учреждений с целью их государственной (итоговой) аттестации. Результаты экзамена могут быть использованы при приеме учащихся в профильные классы общеобразовательных учреждений и учреждения начального профессионального образования и среднего профессионального образования.

## **2. Документы, определяющие нормативно-правовую базу экзаменационной работы**

Содержание экзаменационной работы определяется на основе Федерального компонента государственного стандарта основного общего образования по математике (Приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального, общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»).

Кроме того, в экзаменационной работе нашли отражение концептуальные положения Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (Приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»). КИМ разработаны с учетом положения, что результатом освоения основной образовательной программы основного общего образования должна стать математическая компетентность выпускников, т.е. они должны овладеть специфическими для математики знаниями и видами деятельности, научиться преобразованию знания и его применению в учебных и внеучебных ситуациях, сформировать качества, присущие математическому мышлению, а также овладеть математической терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами.

## **3. Подходы к отбору содержания, разработке структуры экзаменационной работы**

Структура работы отвечает цели построения системы дифференцированного обучения в современной школе. Дифференциация обучения направлена на решение двух задач: формирования у всех учащихся базовой математической подготовки, составляющей функциональную основу общего образования; одновременного создания условий, способствующих получению частью учащихся подготовки повышенного уровня, достаточной для активного использования математики во время дальнейшего обучения, прежде всего, при изучении ее в средней школе на профильном уровне.

С целью обеспечения эффективности проверки освоения базовых понятий курса математики, умения применять математические знания и решать практико-ориентированные задачи, а также с учетом наличия в практике основной школы как отдельного преподавания предметов математического цикла, так и преподавания интегрированного курса математики, в экзаменационной работе выделены три модуля: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

## **4. Связь экзаменационной работы за курс основной школы с ЕГЭ**

Содержательное единство государственных итоговых аттестаций за курс основной и средней (полной) школы обеспечивается общими подходами к разработке кодификаторов элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников по математике. Оба кодификатора

<sup>1</sup> Материалы взяты с сайта [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru)

строятся на основе раздела «Математика» Федерального компонента государственного стандарта общего образования.

### 5. Характеристика структуры и содержания экзаменационной работы

Работа состоит из трех модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика». В модули «Алгебра» и «Геометрия» входит две части, соответствующие проверке на базовом и повышенном уровнях, в модуль «Реальная математика» — одна часть, соответствующая проверке на базовом уровне.

При проверке базовой математической компетентности учащиеся должны продемонстрировать: владение основными алгоритмами, знание и понимание ключевых элементов содержания (математических понятий, их свойств, приемов решения задач и пр.), умение пользоваться математической записью, применять знания к решению математических задач, не сводящихся к прямому применению алгоритма, а также применять математические знания в простейших практических ситуациях.

Каждое задание базового уровня характеризуется пятью параметрами: элемент содержания; проверяемое умение; категория познавательной области; уровень трудности; форма ответа. Предусмотрены следующие формы ответа: с выбором ответа из четырех предложенных вариантов, с кратким ответом, на соотнесение, с записью решения.

Части 2 модулей «Алгебра» и «Геометрия» направлены на проверку владения материалом на повышенном уровне. Их назначение — дифференцировать хорошо успевающих школьников по уровням подготовки, выявить наиболее подготовленную часть выпускников, составляющую потенциальный контингент профильных классов.

Эти части содержат задания повышенного уровня сложности из различных разделов курса математики. Все задания требуют записи решений и ответа. Задания расположены по нарастающей трудности — от относительно более простых до сложных, предполагающих свободное владение материалом курса и хороший уровень математической культуры.

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий, в части 2 — 3 задания.

Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий, в части 2 — 3 задания.

Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий.

Всего: 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня и 6 заданий повышенного.

### 6. Распределение заданий экзаменационной работы по содержанию, проверяемым умениям и способам деятельности

#### Модуль «Алгебра».

Часть 1. В этой части экзаменационной работы содержатся задания по всем ключевым разделам курса алгебры основной школы, отраженным в кодификаторе элементов содержания (КЭС). Число заданий по каждому из разделов кодификатора примерно соответствует удельному весу этого раздела в курсе. Распределение заданий по разделам содержания приведено в таблице 1.

Табл. 1. Распределение заданий части 1 по разделам содержания

Код по КЭС	Название раздела содержания	Число заданий
1	Числа и вычисления	2
2	Алгебраические выражения	2
3	Уравнения и неравенства	2
4	Числовые последовательности	1
5	Функции и графики	1

Требования к уровню подготовки выпускников, соответствующие Федеральному компоненту государственного образовательного стандарта, зафиксированы в кодификаторе требований

(КТ). Ориентировочная доля заданий, относящихся к каждому из разделов кодификатора требований, представлена в таблице 2.

**Табл. 2. Распределение заданий части 1 по требованиям**

<i>Код по КТ</i>	<i>Название требования</i>	<i>Число заданий<sup>1</sup></i>
1	Уметь выполнять вычисления и преобразования	2
2	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений	2
3	Уметь решать уравнения, неравенства и их системы	3
4	Уметь строить и читать графики функций	1

Каждое задание соотносится с одной из трех категорий познавательной области:

*знание/понимание* (владение терминами, различными эквивалентными представлениями числа, зависимости и пр.; распознавание; переход с алгебраического языка на функциональный и наоборот; интерпретация);

*применение алгоритма* (использование формулы как алгоритма вычислений; применение основных правил действий с числами, алгебраическими выражениями; решение основных типов уравнений, неравенств, систем);

*применение знаний для решения математической задачи* (умение решить математическую задачу, предполагающую применение системы знаний, включение известных понятий, приемов и способов решения в новые связи и отношения, распознавание стандартной задачи в измененной формулировке).

Ориентировочная доля заданий, относящихся к каждой из категорий, представлена в таблице 3.

**Табл. 3. Распределение заданий части 1 по категориям познавательной деятельности**

<i>Категория познавательной деятельности</i>	<i>Число заданий</i>
Знание / понимание	3
Применение алгоритма	3
Применение знаний для решения математической задачи	2

*Часть 2.* Задания второй части модуля направлены на проверку таких качеств математической подготовки выпускников, как:

- уверенное владение формально-оперативным алгебраическим аппаратом;
- умение решить комплексную задачу, включающую в себя знания из разных тем курса алгебры;
- умение математически грамотно и ясно записать решение, приводя при этом необходимые пояснения и обоснования;
- владение широким спектром приемов и способов рассуждений.

Все задания Части 2 базируются на содержании, регламентируемом Федеральным компонентом государственного стандарта общего образования по математике. Распределение заданий по разделам кодификаторов элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников представлено в таблицах 4 и 5.

**Табл. 4. Распределение заданий части 2 по КЭС**

<i>Код по КЭС</i>	<i>Название раздела содержания</i>	<i>Число заданий</i>
2	Алгебраические выражения	1
3	Уравнения и неравенства	1
5	Функции и графики	1

<sup>1</sup> Каждое задание может относиться более чем к одному разделу кодификатора требований.

**Табл. 5. Распределение заданий части 2 по требованиям**

<i>Код по КТ</i>	<i>Название</i>	<i>Число заданий</i>
2	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений	1
3	Уметь решать уравнения, неравенства и их системы	1
4	Уметь строить и читать графики функций	1

**Модуль «Геометрия».**

*Часть 1.* В этой части экзаменационной работы содержатся задания по всем ключевым разделам курса геометрии основной школы, отраженным в КЭС. Распределение заданий по разделам содержания приведено в таблице 1.

**Табл. 6. Распределение заданий части 1 по КЭС**

<i>Код по КЭС</i>	<i>Название раздела содержания</i>	<i>Число заданий</i>
7.1	Геометрические фигуры и их свойства	1
7.2	Треугольник	1
7.3	Многоугольники	1
7.4	Окружность и круг	1
7.5	Измерение геометрических величин	1

*Требования к уровню подготовки выпускников, соответствующие Федеральному компоненту государственного образовательного стандарта, зафиксированы в кодификаторе требований (КТ).*

**Табл. 7. Распределение заданий части 1 по требованиям**

<i>Код по КТ</i>	<i>Название</i>	<i>Число заданий</i>
5	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	4
7.8	Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения	1

*Требования к уровню подготовки выпускников распределяются по следующим категориям познавательной деятельности:*

*знание/понимание* (владение терминами; распознавание);

*применение знаний для решения математической задачи* (умение решить геометрическую задачу, предполагающую применение системы знаний, включение известных понятий, приемов и способов решения в новые связи и отношения, распознавание стандартной задачи в измененной формулировке);

*рассуждение* (умение оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения).

**Табл. 8. Распределение заданий части 1 по категориям познавательной деятельности**

<i>Категория познавательной деятельности</i>	<i>Число заданий</i>
Знание / понимание	1
Применение знаний для решения математической задачи	3
Рассуждение	1



*Часть 2.* Задания второй части экзаменационной работы направлены на проверку таких качеств геометрической подготовки выпускников, как:

- умение решить планиметрическую задачу, применяя различные теоретические знания курса геометрии;
- умение математически грамотно и ясно записать решение, приводя при этом необходимые пояснения и обоснования;
- владение широким спектром приемов и способов рассуждений.

Все задания Части 2 базируются на содержании, регламентируемом Федеральным компонентом государственного стандарта общего образования по математике. Распределение заданий по разделам кодификаторов элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников представлено в таблицах 9 и 10.

**Табл. 9. Распределение заданий части 2 по разделам содержания**

<i>Код по КЭС</i>	<i>Название раздела содержания</i>	<i>Число заданий</i>
7	Геометрия	3

**Табл. 10. Распределение заданий части 2 по требованиям**

<i>Код по КТ</i>	<i>Название</i>	<i>Число заданий</i>
7.8	Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения	1
5	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	2

Модуль «Реальная математика».

В этой части экзаменационной работы содержатся 8 заданий отнесенных в соответствии с КТ к категории *Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели (код КТ-7)*. Это задания, формулировка которых содержит практический контекст, знакомый учащимся или близкий их жизненному опыту. Ориентировочное распределение заданий по разделам кодификатора требований, представлено в таблице 11.

**Табл. 11. Распределение заданий по требованиям**

<i>Код по КТ</i>	<i>Название требования</i>	<i>Число заданий<sup>1</sup></i>
7.1	Решать несложные практические расчетные задачи; решать задачи, связанные с отношением, пропорциональностью величин, дробями, процентами; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; интерпретировать результаты решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых объектов	1
7.2	Пользоваться основными единицами длины, массы, времени, скорости, площади, объема; выражать более крупные единицы через более мелкие и наоборот. Осуществлять практические расчеты по формулам, составлять несложные формулы, выражающие зависимости между величинами	2

<sup>1</sup> Каждое задание может относиться более чем к одному разделу кодификатора требований.

Код по КТ	Название требования	Число заданий <sup>1</sup>
7.4	Описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами; интерпретировать графики реальных зависимостей	1
7.5	Описывать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин	1
7.6	Анализировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках	1
7.7	Решать практические задачи, требующие систематического перебора вариантов; сравнивать шансы наступления случайных событий, оценивать вероятности случайного события, сопоставлять и исследовать модели реальной ситуацией с использованием аппарата вероятности и статистики	1

Распределение заданий по разделам содержания, отраженным в кодификаторе элементов содержания, приведено в таблице 12.

**Табл. 12. Распределение заданий по разделам содержания**

Код по КЭС	Название раздела содержания	Число заданий
1	Числа и вычисления	2
2	Алгебраические выражения	1
5	Функции и графики	1
7	Геометрия	1
8	Статистика и теория вероятностей	2

### 7. Распределение заданий экзаменационной работы по уровню сложности

Части 1 состоят из заданий базового уровня сложности (Б). Планируемые показатели выполнения заданий этих частей работы находятся в диапазоне от 40% до 90%. Эти показатели получены на основе исследований качества математической подготовки учащихся, а также результатов проведения экзамена в новой форме в предыдущие годы. В экзаменационной работе задания по уровню сложности распределяются следующим образом: 8 заданий с предполагаемым процентом выполнения 80–90%, 8 заданий с предполагаемым процентом выполнения 70–80% и 4 задания с предполагаемым процентом выполнения 60–70%.

Части 2 модулей «Алгебра» и «Геометрия» состоят из заданий повышенного (П) уровня сложности. Планируемые проценты выполнения заданий второй части приведены в таблице 13.

**Табл. 13. Планируемый процент выполнения заданий частей 2**

Модуль	Алгебра			Геометрия		
	Номер задания	Уровень сложности	Ожидаемый процент выполнения	Номер задания	Уровень сложности	Ожидаемый процент выполнения
	21	П	30–50	24	П	30–50
	22	П	15–30	25	П	15–30
	23	П	3–15	26	П	3–15

### 8. Время выполнения работы

На выполнение экзаменационной работы отводится 235 минут.

### 9. Условия проведения экзамена и проверки работ, требования к специалистам

На экзамене в аудиторию не допускаются специалисты по математике. Использование единой инструкции по проведению экзамена позволяет обеспечить соблюдение единых условий без привлечения лиц со специальным образованием по данному предмету.

Учащимся в начале экзамена выдается полный текст работы. Ответы на задания Части 1 могут фиксироваться непосредственно в тексте работы, а затем, в случае использования бланковой технологии, ответы должны быть перенесены в бланк ответов № 1.

Задания Части 2 выполняются на бланках ответов № 2 с записью решения и полученного ответа на отдельных листах или на бланках ответов № 2. Формулировки заданий не переписываются, достаточно указать номер задания.

Все необходимые вычисления, преобразования и чертежи учащиеся могут производить в черновике. Черновики не проверяются.

Проверку экзаменационных работ осуществляют специалисты по математике — члены независимых региональных или муниципальных экзаменационных комиссий по математике.

### 10. Дополнительные материалы и оборудование

Учащимся разрешается использовать справочные материалы, содержащие основные формулы курса математики, и выдаваемые вместе с работой. Разрешается использовать линейку. Калькуляторы на экзамене не используются.

### 11. Система оценивания выполнения отдельных заданий и экзаменационной работы в целом

Для оценивания результатов выполнения работ выпускниками используется общий балл. В таблице 14 приводится система формирования общего балла.

Максимальный балл за работу в целом — 38.

Задания, оцениваемые одним баллом, считаются выполненными верно, если указан номер верного ответа (в заданиях с выбором ответа), или вписан верный ответ (в заданиях с кратким ответом), или правильно соотнесены объекты двух множеств и записана соответствующая последовательность цифр (в заданиях на установление соответствия).

Табл. 14. Система формирования общего балла

Модуль «Алгебра»						
Максимальное количество баллов за одно задание				Максимальное количество баллов		
Часть 1	Часть 2			За часть 1	За часть 2	За модуль в целом
№ 1–8	№ 21	№ 22	№ 23			
1	2	3	4	8	9	17
Модуль «Геометрия»						
Максимальное количество баллов за одно задание				Максимальное количество баллов		
Часть 1	Часть 2			За часть 1	За часть 2	За модуль в целом
№ 9–13	№ 24	№ 25	№ 26			
1	2	3	4	5	9	14
Модуль «Реальная математика»						
Максимальное количество баллов за одно задание				Максимальное количество баллов		
Часть 1, № 14–20				за модуль в целом		
1				7		

Задания, оцениваемые двумя и более баллами, считаются выполненными верно, если учащийся выбрал правильный путь решения, из письменной записи решения понятен ход его рассуждений, получен верный ответ. В этом случае ему выставляется полный балл, соответствующий данному заданию. Если в решении допущена ошибка, не носящая принципиального характера и не влияющая на общую правильность хода решения, то учащемуся засчитывается балл, на 1 меньше указанного.

Об освоении выпускником федерального компонента образовательного стандарта в предметной области «Математика» свидетельствует преодоление им минимального порогового результата выполнения экзаменационной работы. Устанавливается следующий рекомендуемый *минимальный критерий*: 8 баллов, набранные по всей работе, из них — не менее 3-х баллов по модулю «Алгебра», 2-х баллов по модулю «Геометрия» и 2-х баллов по модулю «Реальная математика». Только выполнение всех условий минимального критерия дает выпускнику право на получение положительной экзаменационной отметки по пятибалльной шкале по математике или по алгебре и геометрии (в соответствии с учебным планом образовательного учреждения).

## **12. Рекомендации по подготовке к экзамену**

В учебном процессе рекомендуется использовать учебники, имеющие гриф Минобрнауки России и включенные в Федеральные перечни учебников, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы общего образования и имеющих государственную аккредитацию.

## **13. Изменения в экзаменационной работе**

Основное отличие экзаменационной работы от модели, действующей в последние годы, заключается в следующем. В ней отражены пожелания по отдельному оцениванию алгебраической и геометрической составляющих математической подготовки учащихся с целью выставления отметок по курсу алгебры и курсу геометрии. Также осуществляется соответствие требованиям стандарта в части использования приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни.

## **14. План экзаменационной работы**

Экзаменационные варианты составляются на основе обобщенного плана варианта экзаменационной работы (см. Приложение 1).

**Обобщенный план варианта контрольных измерительных материалов  
для проведения государственной итоговой аттестации (в новой форме)  
по МАТЕМАТИКЕ выпускников IX классов общеобразовательных учреждений**

№ задания	Основные проверяемые требования к математической подготовке	Коды разделов элементов содержания	Коды разделов элементов требований	Уровень сложности	Максимальный балл за выполнение задания
1	2	3	4	5	6
<b>Часть 1</b>					
<b>Модуль «Алгебра»</b>					
1	Уметь выполнять вычисления и преобразования	1	1	Б	1
2	Уметь выполнять вычисления и преобразования	1,6	1	Б	1
3	Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь выполнять преобразования алгебраических выражений	1,2	1,2	Б	1
4	Уметь решать уравнения, неравенства и их системы	3	3	Б	1
5	Уметь строить и читать графики функций	5	4	Б	1
6	Распознавать арифметические и геометрические прогрессии, решать задачи с применением формулы общего члена и суммы нескольких первых членов	4	4	Б	1
7	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений	2	2	Б	1
8	Уметь решать уравнения, неравенства и их системы	5,6	3	Б	1
<b>Модуль «Геометрия»</b>					
9	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	7	5	Б	1
10	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	7	5	Б	1
11	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	7	5	Б	1
12	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	7	5	Б	1
13	Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения	7	7.8	Б	1
<b>Модуль «Реальная математика»</b>					
14	Пользоваться основными единицами длины, массы, времени, скорости, площади, объема; выражать более крупные единицы через более мелкие и наоборот	1	7	Б	1

1	2	3	4	5	6
15	Описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами; интерпретировать графики реальных зависимостей	5	7	Б	1
16	Решать несложные практические расчетные задачи; решать задачи, связанные с отношением, пропорциональностью величин, дробями, процентами; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; интерпретировать результаты решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых объектов	1,3	7	Б	1
17	Описывать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин	7	7	Б	1
18	Анализировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках	8	7	Б	1
19	Решать практические задачи, требующие систематического перебора вариантов; сравнивать шансы наступления случайных событий, оценивать вероятности случайного события, сопоставлять и исследовать модели реальной ситуацией с использованием аппарата вероятности и статистики	8	7	Б	1
20	Осуществлять практические расчеты по формулам, составлять несложные формулы, выражающие зависимости между величинами	2	7	Б	1
<b>Часть 2</b>					
<b>Модуль «Алгебра»</b>					
21	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения, неравенства и их системы, строить и читать графики функций	2, 3, 5	2	П	2
22	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения, неравенства и их системы, строить и читать графики функций, строить и исследовать простейшие математические модели	2, 3, 4, 5, 6	3, 7	П	3
23	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения, неравенства и их системы, строить и читать графики функций, строить и исследовать простейшие математические модели	2, 3, 4, 5, 6	4, 2	П	4
<b>Модуль «Геометрия»</b>					
24	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	7	5	П	2
25	Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения	7	7.8	П	3
26	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	7	5	П	4

# ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ<sup>1</sup>

## Инструкция по выполнению работы

Общее время экзамена — 235 минут.

Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1) и 6 заданий повышенного уровня (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в *части 1* — 8 заданий с кратким ответом, выбором одного верного ответа из четырёх предложенных и установлением соответствия; в *части 2* — 3 задания с полным решением.

Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в *части 1* — 5 заданий с кратким ответом, в *части 2* — 3 задания с полным решением.

Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в *части 1*, с кратким ответом и выбором ответа.

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

Все необходимые вычисления, преобразования и т.д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём можно выполнять необходимые Вам построения. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Текст задания можно не переписывать, необходимо лишь указать его номер.

Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика».

*Желаем успеха!*

---

<sup>1</sup> Материалы взяты с сайта [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru)





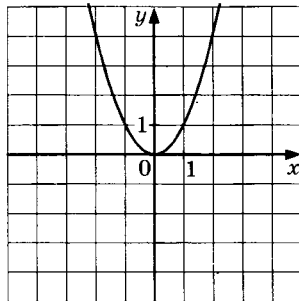
5

А Б В

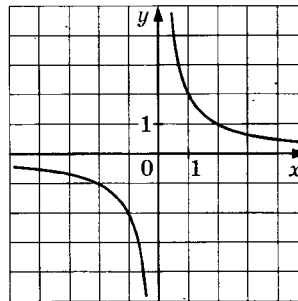
5. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают. Впишите в приведённую в ответе таблицу под каждой буквой соответствующую цифру.

## ГРАФИКИ ФУНКЦИЙ

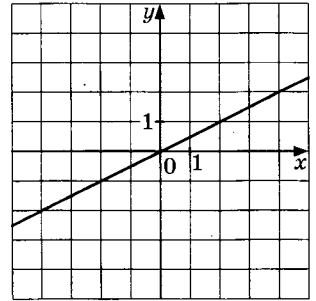
А)



Б)



В)



## ФОРМУЛЫ

1)  $y = x^2$

3)  $y = \sqrt{x}$

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

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

Ответ:

А	Б	В

6

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

Ответ: \_\_\_\_\_

7

7. Упростите выражение  $(2-c)^2 - c(c+4)$ , найдите его значение при  $c = 0,5$ . В ответ запишите полученное число.

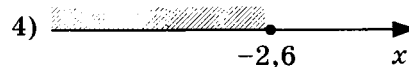
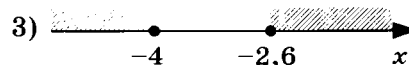
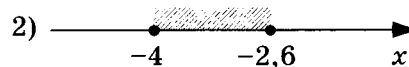
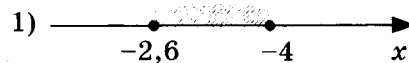
Ответ: \_\_\_\_\_

8

1 2 3 4

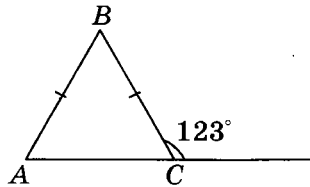
8. Решите систему неравенств  $\begin{cases} 5x + 13 \leq 0, \\ x + 5 \geq 1. \end{cases}$

На каком рисунке изображено множество её решений?



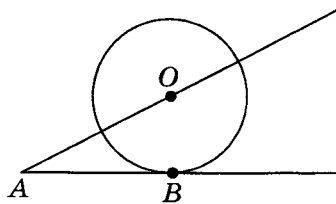
Модуль «Геометрия»

9. В равнобедренном треугольнике  $ABC$  с основанием  $AC$  внешний угол при вершине  $C$  равен  $123^\circ$ . Найдите величину угла  $ABC$ . Ответ дайте в градусах.

 9


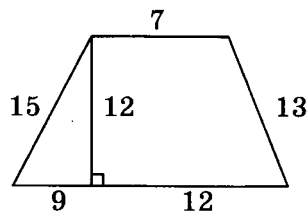
Ответ: \_\_\_\_\_

10. К окружности с центром в точке  $O$  проведены касательная  $AB$  и секущая  $AO$ . Найдите радиус окружности, если  $AB = 12$  см,  $AO = 13$  см.

 10


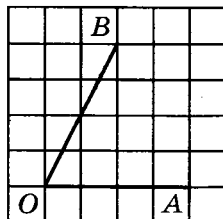
Ответ: \_\_\_\_\_

11. Найдите площадь трапеции изображённой на рисунке.

 11


Ответ: \_\_\_\_\_

12. Найдите тангенс угла  $AOB$ , изображённого на рисунке.

 12


Ответ: \_\_\_\_\_

13

13. Укажите номера **верных** утверждений.

- 1) Через точку не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, параллельную этой прямой.
- 2) Треугольник со сторонами 1, 2, 4 существует.
- 3) Если в ромбе один из углов равен  $90^\circ$ , то такой ромб — квадрат.

Ответ: \_\_\_\_\_

### Модуль «Реальная математика»

14

1 2 3 4

14. В таблице приведены нормативы по бегу на 30 метров для учащихся 9-х классов.

Отметка	Мальчики			Девочки		
	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Время, секунды	4,6	4,9	5,3	5,0	5,5	5,9

Какую отметку получит девочка, пробежавшая эту дистанцию за 5,36 секунды?

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

15

15. На графике изображена зависимость атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) от высоты над уровнем моря (в километрах). На какой высоте (в км) летит воздушный шар, если барометр, находящийся в корзине шара, показывает давление 540 миллиметров ртутного столба?



Ответ: \_\_\_\_\_

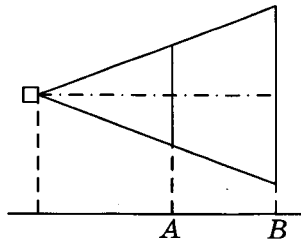
16. Стоимость проезда в пригородном электропоезде составляет 198 рублей. Школьникам предоставляется скидка 50%. Сколько рублей стоит проезд группы из 4 взрослых и 12 школьников?

16

Ответ: \_\_\_\_\_

17. Проектор полностью освещает экран A высотой 80 см расположенный на расстоянии 250 см от проектора. На каком наименьшем расстоянии (в сантиметрах) от проектора нужно расположить экран B высотой 160 см, чтобы он был полностью освещён, если настройки проектора остаются неизменными?

17

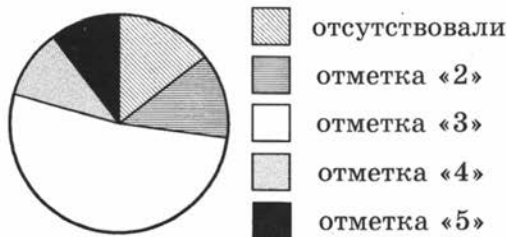


Ответ: \_\_\_\_\_

18. Завуч школы подвел итоги контрольной работы по математике в 9-х классах. Результаты представлены на круговой диаграмме.

18

Результат контрольной работы по математике.  
9 класс



Какое из утверждений относительно результатов контрольной работы **неверно**, если всего в школе 120 девятиклассников?

- 1) Более половины учащихся получили отметку «3».
- 2) Около четверти учащихся отсутствовали на контрольной работе или получили отметку «2».
- 3) Отметку «4» или «5» получила примерно шестая часть учащихся.
- 4) Отметку «3», «4» или «5» получили более 100 учащихся.

Ответ: \_\_\_\_\_

19. На тарелке лежат пирожки, одинаковые на вид: 4 с мясом, 8 с капустой и 3 с яблоками. Петя наугад выбирает один пирожок. Найдите вероятность того, что пирожок окажется с яблоками.

19

Ответ: \_\_\_\_\_

20

20. Период колебания математического маятника  $T$  (в секундах) приближенно 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 3 секунды.

Ответ: \_\_\_\_\_

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте бланк ответов № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

### Модуль «Алгебра»

21

21. Сократите дробь  $\frac{18^{n+3}}{3^{2n+5} \cdot 2^{n-2}}$ .

22

22. Рыболов в 5 часов утра на моторной лодке отправился от пристани против течения реки, через некоторое время бросил якорь, 2 часа ловил рыбу и вернулся обратно в 10 часов утра того же дня. На какое расстояние от пристани отплыл, если скорость течения реки равна 2 км/ч, а собственная скорость лодки 6 км/ч?

23

23. Постройте график функции  $y = \frac{x^4 - 13x^2 + 36}{(x-3)(x+2)}$  и определите, при каких значениях параметра  $c$  прямая  $y = c$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

### Модуль «Геометрия»

24

24. В прямоугольном треугольнике  $ABC$  с прямым углом  $C$  известны катеты:  $AC = 6$ ,  $BC = 8$ . Найдите медиану  $CK$  этого треугольника.

25

25. В параллелограмме  $ABCD$  точка  $E$  — середина стороны  $AB$ . Известно, что  $EC = ED$ . Докажите, что данный параллелограмм прямоугольник.

26

26. Основание  $AC$  равнобедренного треугольника  $ABC$  равно 12. Окружность радиуса 8 с центром вне этого треугольника касается продолжений боковых сторон треугольника и касается основания  $AC$ . Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ .

## Система оценивания экзаменационной работы по математике

За правильный ответ на задание с выбором ответа и с кратким ответом ставится 1 балл. Задание с выбором ответа считается выполненными верно, если указан номер верного ответа. Если указаны два и более ответов (в том числе правильный), неверный ответ или ответ отсутствует, ставится 0 баллов.

### Ответы к заданиям части 1

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	-3	11	168
2	2	12	2
3	1	13	13
4	-9; 2	14	2
5	142	15	2,5
6	50	16	1980
7	0	17	500
8	2	18	4
9	66	19	0,2
10	5	20	2,25

### Решения и критерии оценивания заданий части 2

#### Модуль «Алгебра»

**21.** Сократите дробь  $\frac{18^{n+3}}{3^{2n+5} \cdot 2^{n-2}}$ .

Решение.

$$\frac{18^{n+3}}{3^{2n+5} \cdot 2^{n-2}} = \frac{(9 \cdot 2)^{n+3}}{3^{2n+5} \cdot 2^{n-2}} = \frac{3^{2n+6} \cdot 2^{n+3}}{3^{2n+5} \cdot 2^{n-2}} = 3^{2n+6-(2n+5)} \cdot 2^{n+3-(n-2)} = 3 \cdot 2^5 = 96.$$

Ответ: 96.

Баллы	Критерии оценки выполнения задания
2	Правильно выполнены преобразования, получен верный ответ
1	Решение доведено до конца, но допущена ошибка или описка вычислительного характера (например, при вычитании), с её учётом дальнейшие шаги выполнены верно
0	Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям
2	<i>Максимальный балл</i>

**22.** Рыболов в 5 часов утра на моторной лодке отправился от пристани против течения реки, через некоторое время бросил якорь, 2 часа ловил рыбу и вернулся обратно в 10 часов утра того же дня. На какое расстояние от пристани отплыл, если скорость течения реки равна 2 км/ч, а собственная скорость лодки 6 км/ч?

Решение. Пусть искомое расстояние равно  $x$  км. Скорость лодки при движении против течения равна 4 км/ч, при движении по течению равна 8 км/ч. Время, за которое лодка доплывёт от места отправления до места назначения и обратно, равно  $\left(\frac{x}{4} + \frac{x}{8}\right)$  часа. Из условия задачи следует, что это время равно 3 часа. Составим

уравнение:  $\frac{x}{4} + \frac{x}{8} = 3$ . Решив уравнение, получим  $x = 8$ .

Ответ: 8 км.

Баллы	Критерии оценки выполнения задания
3	Правильно составлено уравнение, получен верный ответ
2	Правильно составлено уравнение, но при его решении допущена вычислительная ошибка, с её учётом решение доведено до ответа
0	Другие случаи, не соответствующие указанным критериям
3	Максимальный балл

- 23.** Постройте график функции  $y = \frac{x^4 - 13x^2 + 36}{(x-3)(x+2)}$  и определите, при каких значениях параметра  $c$  прямая  $y = c$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

Решение. Разложим числитель дроби на множители:

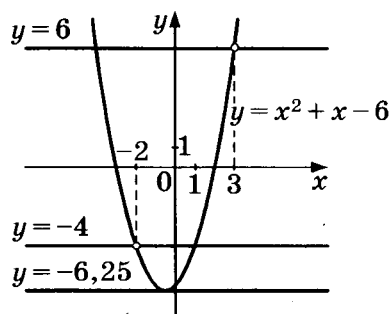
$$x^4 - 13x^2 + 36 = (x^2 - 4)(x^2 - 9) = (x-2)(x+2)(x-3)(x+3).$$

При  $x \neq -2$  и  $x \neq 3$  функция принимает вид:

$$y = (x-2)(x+3) = x^2 + x - 6,$$

её график — парабола, из которой выколоты точки  $(-2; -4)$  и  $(3; 6)$ .

Прямая  $y = c$  имеет с графиком ровно одну общую точку либо тогда, когда проходит через вершину параболы, либо тогда, когда пересекает параболу в двух точках, одна из которых — выколотая. Вершина параболы имеет координаты  $(-0,5; -6,25)$ . Поэтому  $c = -6,25$ ,  $c = -4$  или  $c = 6$ .



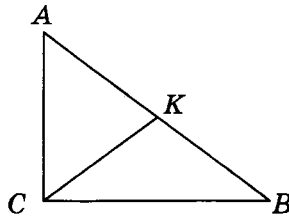
Баллы	Критерии оценки выполнения задания
4	График построен правильно, верно указаны все значения $c$ , при которых прямая $y = c$ имеет с графиком только одну общую точку
3	График построен правильно, указаны не все верные значения $c$
0	Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям
4	Максимальный балл

## Модуль «Геометрия»

- 24.** В прямоугольном треугольнике  $ABC$  с прямым углом  $C$  известны катеты:  $AC = 6$ ,  $BC = 8$ . Найдите медиану  $CK$  этого треугольника.

Решение.

$$CK = \frac{1}{2}AB = \frac{1}{2}\sqrt{AC^2 + BC^2} = \frac{1}{2}\sqrt{36 + 64} = 5.$$

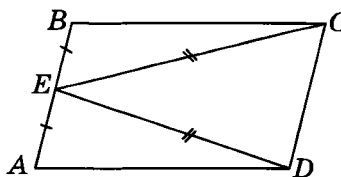


Ответ: 5.

Баллы	Критерии оценки выполнения задания
2	Получен верный обоснованный ответ
1	При верных рассуждениях допущена вычислительная ошибка, возможно приведшая к неверному ответу
0	Другие случаи, не соответствующие указанным критериям
2	Максимальный балл

- 25.** В параллелограмме  $ABCD$  точка  $E$  — середина стороны  $AB$ . Известно, что  $EC = ED$ . Докажите, что данный параллелограмм — прямоугольник.

Доказательство. Треугольники  $BEC$  и  $AED$  равны по трём сторонам. Значит, углы  $CBE$  и  $DAE$  равны. Так как их сумма равна  $180^\circ$ , то углы равны  $90^\circ$ . Такой параллелограмм — прямоугольник.



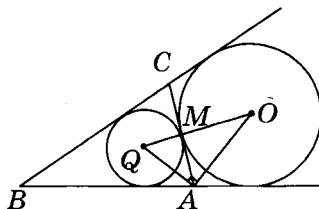
Баллы	Критерии оценки выполнения задания
3	Доказательство верное, все шаги обоснованы
2	Доказательство содержит неточности или пробелы
0	Другие случаи, не соответствующие указанным критериям
3	Максимальный балл

- 26.** Основание  $AC$  равнобедренного треугольника  $ABC$  равно 12. Окружность радиуса 8 с центром вне этого треугольника касается продолжений боковых сторон треугольника и касается основания  $AC$ . Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ .



Решение.

Пусть  $O$  — центр данной окружности, а  $Q$  — центр окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ . Точка касания  $M$  окружностей делит  $AC$  пополам.  $AQ$  и  $AO$  — биссектрисы смежных углов, значит, угол  $OAQ$  прямой. Из прямоугольного треугольника  $OAQ$  получаем:  $AM^2 = MQ \cdot MO$ . Следовательно,  $QM = \frac{AM^2}{OM} = \frac{9}{2} = 4,5$ .



Ответ: 4,5.

Баллы	Критерии оценки выполнения задания
4	Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ
3	Ход решения верный, чертёж соответствует условию задачи, но пропущены существенные объяснения или допущена одна вычислительная ошибка
0	Другие случаи, не соответствующие указанным критериям
4	Максимальный балл

# ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ТЕСТЫ

## ЧАСТЬ 1

### Модуль «Алгебра»

1

**Задание 1 — умение выполнять вычисления и преобразования**

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

Ответ: \_\_\_\_\_

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

Ответ: \_\_\_\_\_

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

Ответ: \_\_\_\_\_

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

1)  $[0,3; 0,4]$

3)  $[0,5; 0,6]$

2)  $[0,4; 0,5]$

4)  $[0,6; 0,7]$

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

1)  $5\sqrt{2}$

3) 8

2)  $\frac{1}{2} : 10^{-1}$

4)  $(-3) : \left(-\frac{1}{2} - 0,1\right)$

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

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

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

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

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

■ 1.1

■ 1.2

■ 1.3

■ 1.4

■ 1.5

■ 1.6





2.8 ■

1 2 3 4

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

1)  $q > m$

2)  $q < m$

3)  $q = m$

4) Сравнить невозможно

2.9 ■

1 2 3 4

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

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

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

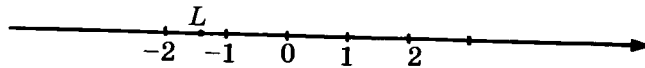
3)  $x - 2y < 1,5z$

4)  $\frac{2}{3}x > \frac{4}{3}y + 3z$

2.10 ■

1 2 3 4

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



1)  $-\sqrt{2}$

2)  $-\sqrt{3}$

3)  $-\sqrt{5}$

4)  $\sqrt{2}$

3

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

3.1 ■

1 2 3 4

1. Значение какого из выражений является числом рациональным?

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

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

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

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

3.2 ■

1 2 3 4

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

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

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

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

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

3.3 ■

1 2 3 4

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

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

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

3)  $1$

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

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

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

■ 3.4

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

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

- 1) 0,0007
- 2) 0,00007
- 3) 0,000007
- 4) 700000

■ 3.5

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

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

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

■ 3.6

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

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

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

■ 3.7

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

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

■ 3.8

--

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

■ 3.9

--

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

■ 3.10

--

**Задание 4 — умение решать уравнения, неравенства и их системы**

4.1 ■

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

4.2 ■

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

4.3 ■

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

4.4 ■

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

4.5 ■

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

4.6 ■

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

4.7 ■

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

4.8 ■

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

4.9 ■

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

4.10 ■

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

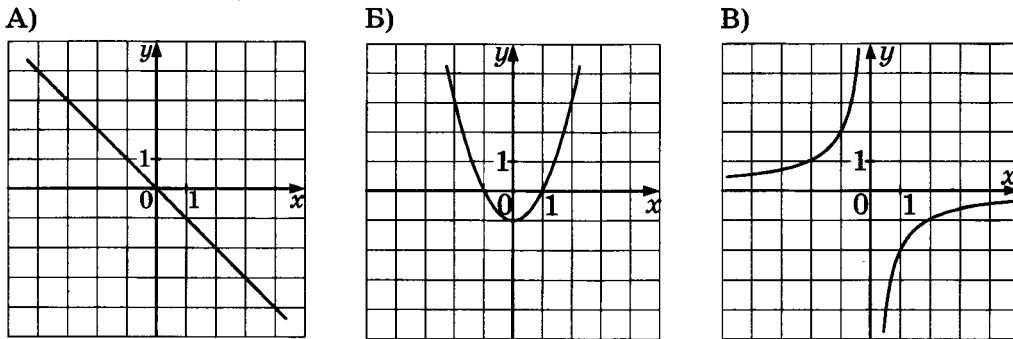
Ответ: \_\_\_\_\_.

# 5

## Задание 5 — умение строить и читать графики функций

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

### ГРАФИКИ ФУНКЦИЙ



### ФОРМУЛЫ

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

2)  $y = -x$

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

4)  $y = x^2 - 1$

Ответ:

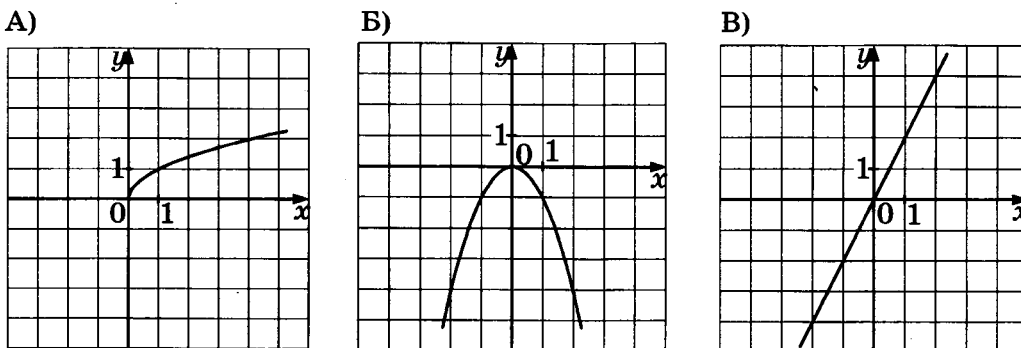
А	Б	В

### ■ 5.1

А	Б	В

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

### ГРАФИКИ ФУНКЦИЙ



### ФОРМУЛЫ

- 1)  $y = 2x$

2)  $y = -2x$

3)  $y = -x^2$

4)  $y = \sqrt{x}$

Ответ:

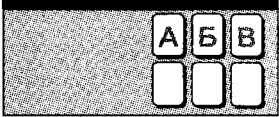
А	Б	В

### ■ 5.2

А	Б	В



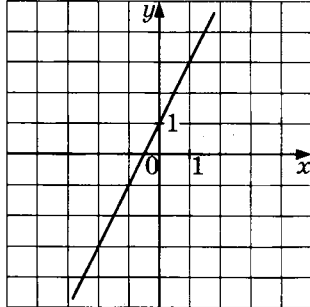
5.3 ■



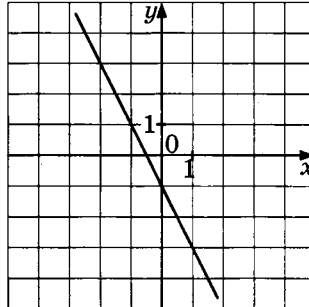
3. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ ФУНКЦИЙ

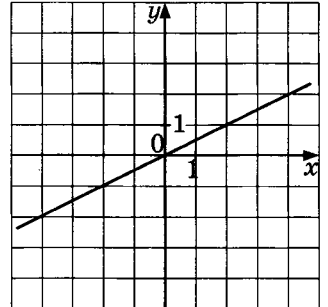
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

1)  $y = 2x + 1$

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

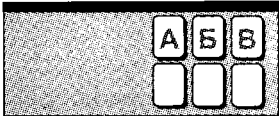
2)  $y = \frac{x}{2}$

4)  $y = -2x - 1$

Ответ:

А	Б	В

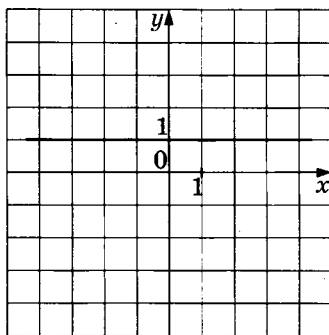
5.4 ■



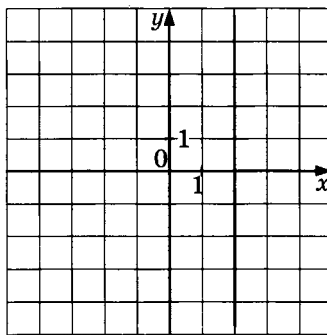
4. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ ФУНКЦИЙ

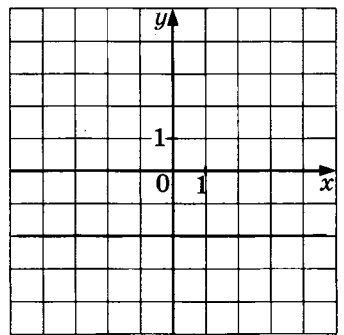
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

1)  $x = 2$

3)  $y = 1$

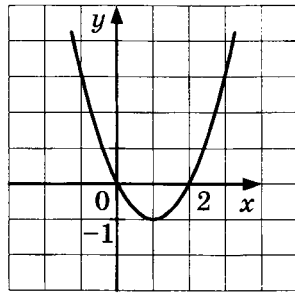
2)  $x = -2$

4)  $y = -2$

Ответ:

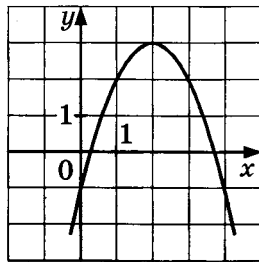
А	Б	В

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



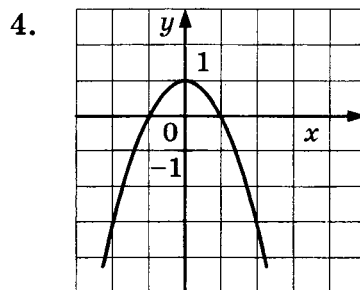
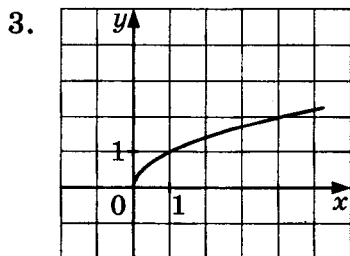
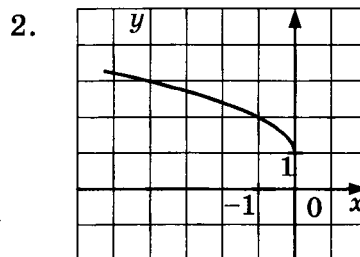
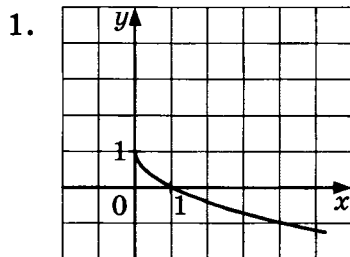
- 1)  $y = x^2 - 2x$
- 2)  $y = x^2 + 2x$
- 3)  $y = 2x - x^2$
- 4)  $y = x^2 + 2$

6. Найдите значение  $b$  по графику функции, изображённому на рисунке.



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

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



■ 5.5

1 2 3 4

■ 5.6

1 2 3 4

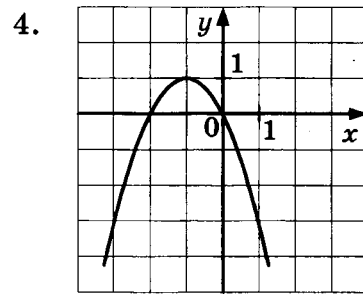
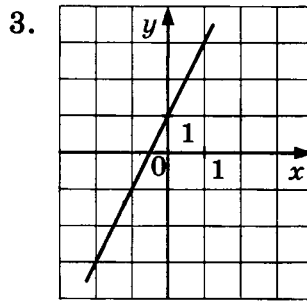
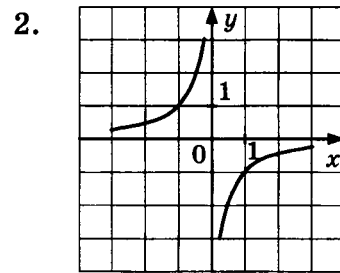
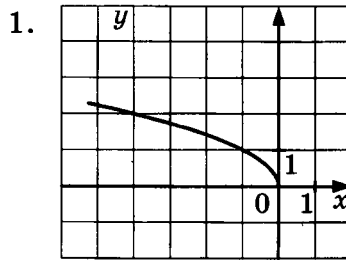
■ 5.7

1 2 3 4

5.8

1 2 3 4

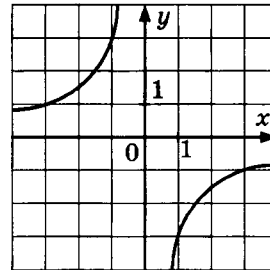
8. На одном из рисунков изображена гипербола. Укажите номер этого рисунка.



5.9

1 2 3 4

9. Найдите значение  $k$  по графику функции, изображённому на рисунке.



1) 3

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

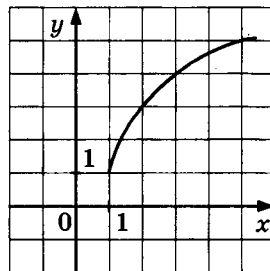
3) -3

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

5.10

1 2 3 4

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



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

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

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

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





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

Ответ: \_\_\_\_\_.

■ 7.5

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

■ 7.6

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

В ответ запишите полученное число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

■ 7.7

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

■ 7.8

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

■ 7.9

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

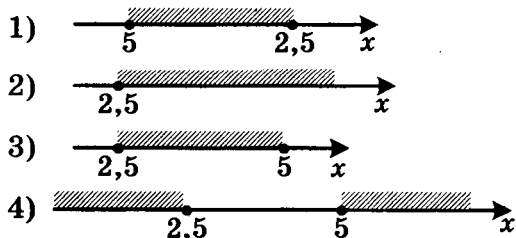
Ответ: \_\_\_\_\_.

■ 7.10

8

**Задание 8 — умение решать уравнения, неравенства и их системы**

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



■ 8.1

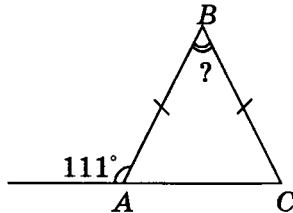


Модуль «Геометрия»

9

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

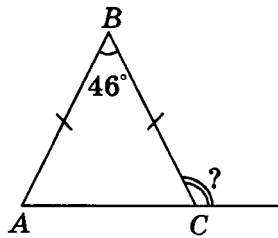
1. В равнобедренном треугольнике  $ABC$  с основанием  $AC$  внешний угол при вершине  $A$  равен  $111^\circ$ . Найдите величину угла  $ABC$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_ .

■ 9.1

2. В равнобедренном треугольнике  $ABC$  с основанием  $AC$  величина угла  $ABC$  равна  $46^\circ$ . Найдите величину внешнего угла при вершине  $C$ .



Ответ: \_\_\_\_\_ .

■ 9.2

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

Ответ: \_\_\_\_\_ .

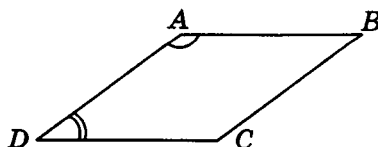
■ 9.3

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

Ответ: \_\_\_\_\_ .

■ 9.4

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



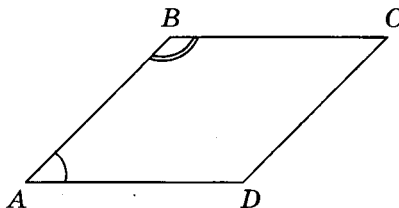
Ответ: \_\_\_\_\_ .

■ 9.5



9.6 ■

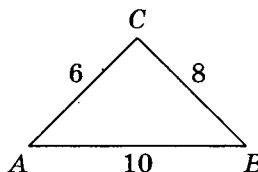
6. Угол  $A$  параллелограмма в 3 раза меньше угла  $B$ . Найдите угол  $D$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

9.7 ■

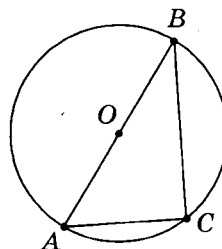
7. Найдите угол  $C$  треугольника.



Ответ: \_\_\_\_\_.

9.8 ■

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



Ответ: \_\_\_\_\_.

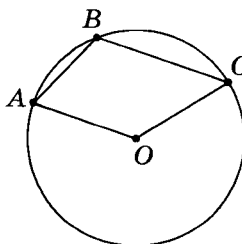
9.9 ■

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

9.10 ■

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



Ответ: \_\_\_\_\_.

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

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

Ответ: \_\_\_\_\_ .

**■ 10.1**

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

Ответ: \_\_\_\_\_ .

**■ 10.2**

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

Ответ: \_\_\_\_\_ .

**■ 10.3**

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

Ответ: \_\_\_\_\_ .

**■ 10.4**

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

Ответ: \_\_\_\_\_ .

**■ 10.5**

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

Ответ: \_\_\_\_\_ .

**■ 10.6**

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

Ответ: \_\_\_\_\_ .

**■ 10.7**

8. В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $AB = \sqrt{2} AC$ ,  $BC = 6$ . Найдите высоту  $CH$ .

Ответ: \_\_\_\_\_ .

**■ 10.8**

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

Ответ: \_\_\_\_\_ .

**■ 10.9**

10.10 ■

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

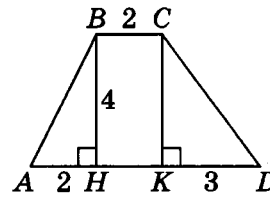
Ответ: \_\_\_\_\_.

**11**

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

11.1 ■

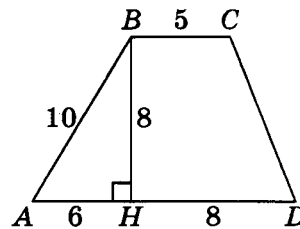
1. Найдите площадь трапеции, изображённой на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

11.2 ■

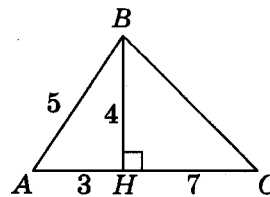
2. Найдите площадь трапеции, изображённой на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

11.3 ■

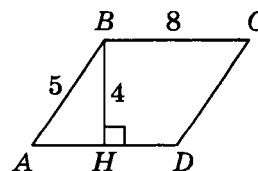
3. Найдите площадь треугольника, изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

11.4 ■

4. Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

5. В прямоугольном треугольнике один из катетов равен 6, а угол, лежащий напротив него, равен  $30^\circ$ . Найдите площадь треугольника.

Ответ: \_\_\_\_\_ .

■ 11.5

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

Ответ: \_\_\_\_\_ .

■ 11.6

7. Найдите площадь равностороннего треугольника со стороной 4.

Ответ: \_\_\_\_\_ .

■ 11.7

8. Найдите площадь треугольника, две стороны которого равны 11 и 14, а угол между ними равен  $120^\circ$ .

Ответ: \_\_\_\_\_ .

■ 11.8

9. Найдите площадь кругового сектора, если радиус круга равен 7, а угол сектора  $144^\circ$ .

Ответ: \_\_\_\_\_ .

■ 11.9

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

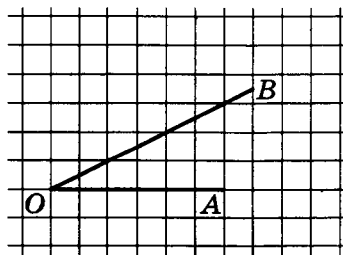
Ответ: \_\_\_\_\_ .

■ 11.10

**12**

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

1. Найдите тангенс угла  $AOB$ , изображённого на рисунке.

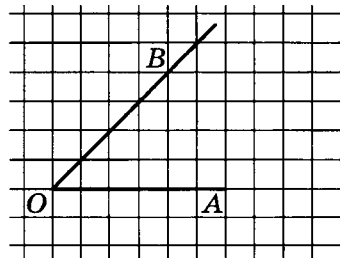


Ответ: \_\_\_\_\_ .

■ 12.1

**12.2 ■**

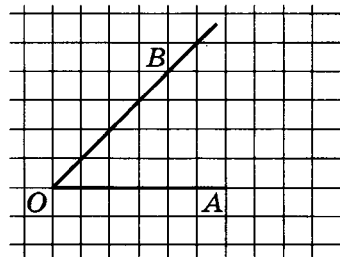
2. Найдите тангенс угла  $AOB$ , изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**12.3 ■**

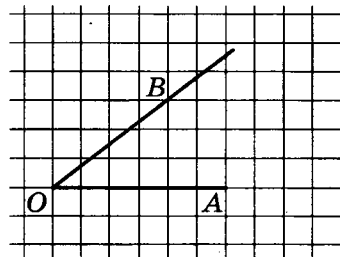
3. Найдите косинус угла  $AOB$ , изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**12.4 ■**

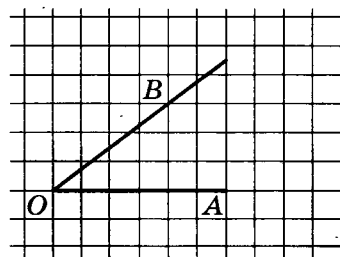
4. Найдите косинус угла  $AOB$ , изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

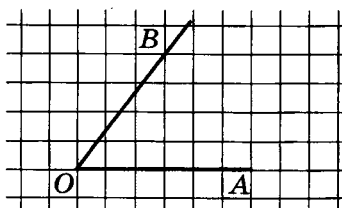
**12.5 ■**

5. Найдите синус угла  $AOB$ , изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

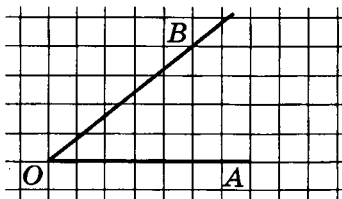
6. Найдите косинус угла  $AOB$ , изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

■ 12.6

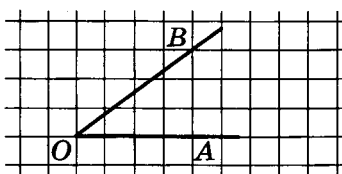
7. Найдите синус угла  $AOB$ , изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

■ 12.7

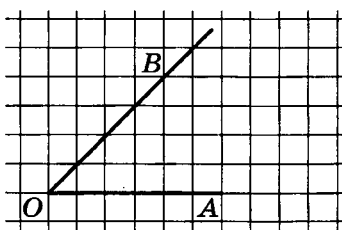
8. Найдите котангенс угла  $AOB$ , изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

■ 12.8

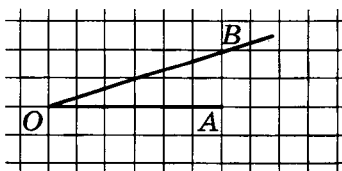
9. Найдите котангенс угла  $AOB$ , изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

■ 12.9

10. Найдите котангенс угла  $AOB$ , изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

■ 12.10

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

13.1 ■

1. Укажите номера верных утверждений:

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

13.2 ■

2. Укажите номера верных утверждений:

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

13.3 ■

3. Укажите номера верных утверждений:

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

13.4 ■

4. Укажите номера верных утверждений:

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

5. Укажите номера верных утверждений.

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

Ответ: \_\_\_\_\_ .

■ 13.5

6. Укажите номера верных утверждений.

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

Ответ: \_\_\_\_\_ .

■ 13.6

7. Укажите номера верных утверждений.

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

Ответ: \_\_\_\_\_ .

■ 13.7

8. Укажите номера верных утверждений.

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

Ответ: \_\_\_\_\_ .

■ 13.8



13.9 ■

--

9. Укажите номера верных утверждений.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

13.10 ■

--

10. Укажите номера верных утверждений.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

### Модуль «Реальная математика»

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

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

14.1 ■

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

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

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

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

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

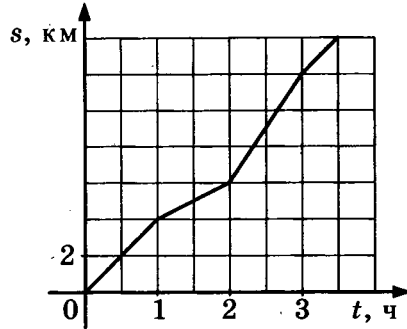






15.3 ■

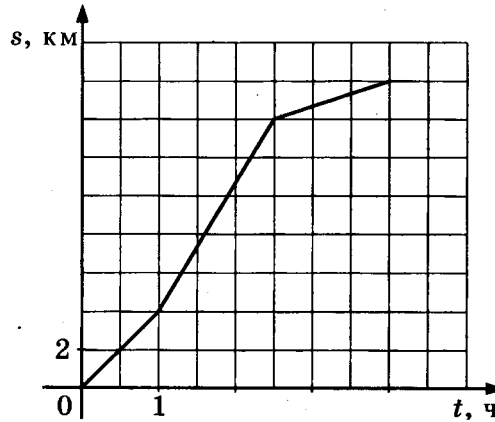
3. На графике изображена зависимость пройденного пешеходом пути от времени движения. Найдите наибольшую скорость, которую развил пешеход за все время движения. Ответ дайте в км/ч.



Ответ: \_\_\_\_\_.

15.4 ■

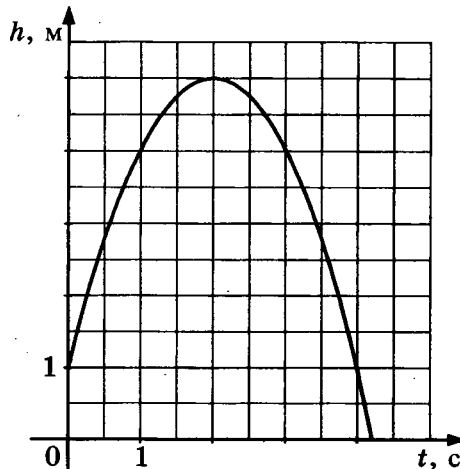
4. На графике изображена зависимость пройденного пешеходом пути от времени движения. Найдите наибольшую скорость, которую развил пешеход за все время движения. Ответ дайте в км/ч.



Ответ: \_\_\_\_\_.

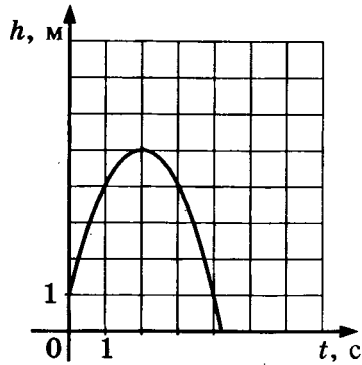
15.5 ■

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



Ответ: \_\_\_\_\_.

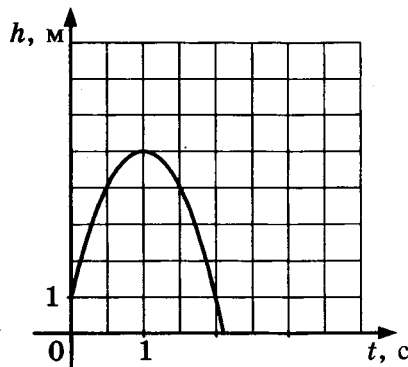
6. Камень подбросили вертикально вверх, и он упал на землю. На графике изображена зависимость высоты камня над землей от времени полета. Сколько метров пролетел камень за первые 4 с?



Ответ: \_\_\_\_\_.

■ 15.6

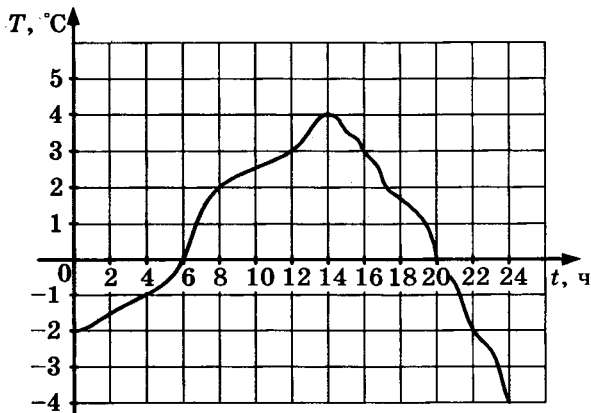
7. Камень подбросили вертикально вверх, и он упал на землю. На графике изображена зависимость высоты камня над землей от времени полета. Сколько метров пролетел камень за первые 1,5 с?



Ответ: \_\_\_\_\_.

■ 15.7

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

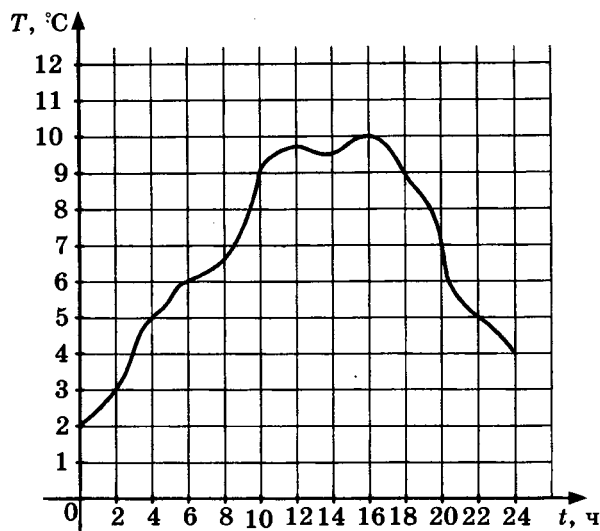


Ответ: \_\_\_\_\_.

■ 15.8

15.9 ■

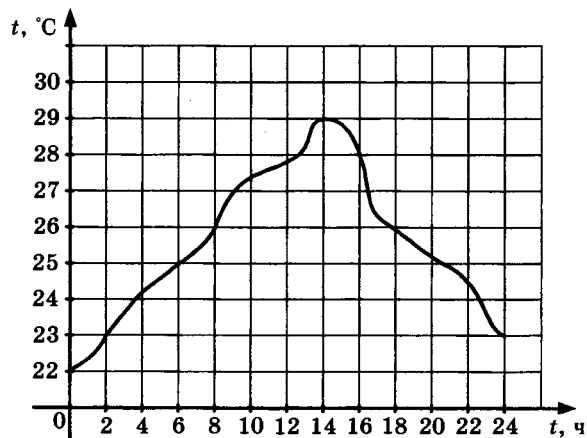
9. На графике показано изменение температуры воздуха в течение суток. Какая наименьшая температура была за эти сутки?



Ответ: \_\_\_\_\_.

15.10 ■

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



Ответ: \_\_\_\_\_.

16

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

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

Ответ: \_\_\_\_\_ .

■ 16.1

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

Ответ: \_\_\_\_\_ .

■ 16.2

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

Ответ: \_\_\_\_\_ .

■ 16.3

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

Ответ: \_\_\_\_\_ .

■ 16.4

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

Ответ: \_\_\_\_\_ .

■ 16.5

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

Ответ: \_\_\_\_\_ .

■ 16.6

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

Ответ: \_\_\_\_\_ .

■ 16.7

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

Ответ: \_\_\_\_\_ .

■ 16.8

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

Ответ: \_\_\_\_\_ .

■ 16.9

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

Ответ: \_\_\_\_\_ .

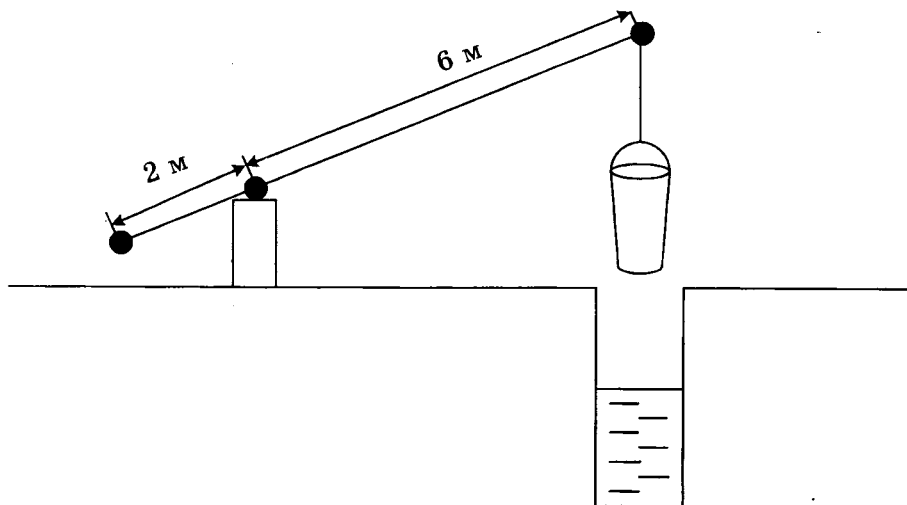
■ 16.10



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

17.1 ■

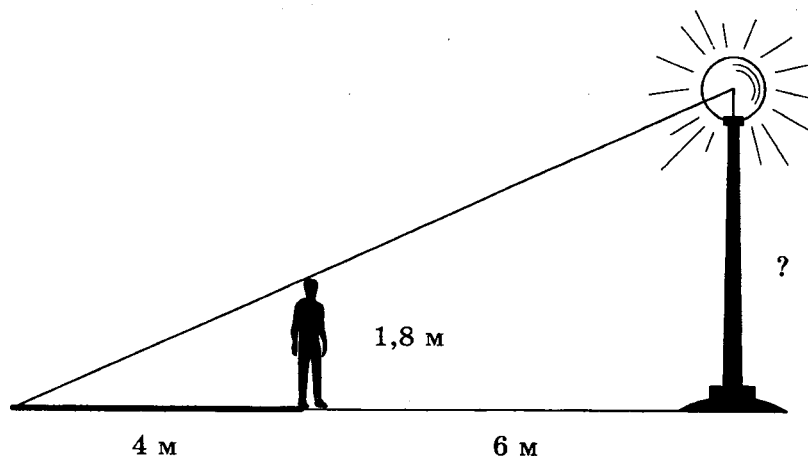
1. На рисунке изображён колодец с «журавлём». Короткое плечо имеет длину 2 м, длинное — 6 м. На сколько метров поднимется конец короткого плеча, если опустить ведро на 3 м?



Ответ: \_\_\_\_\_.

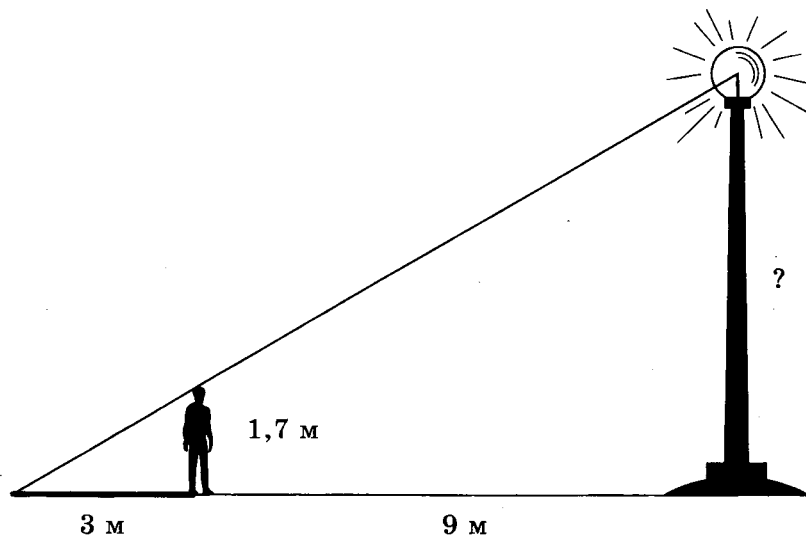
17.2 ■

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



Ответ: \_\_\_\_\_.

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



Ответ: \_\_\_\_\_.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

■ 17.3

■ 17.4

■ 17.5

■ 17.6

■ 17.7

■ 17.8

17.9 ■

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

17.10 ■

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

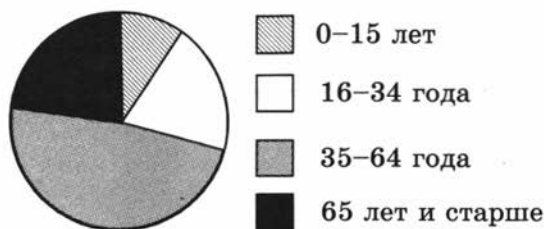
**18**

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

18.1 ■

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



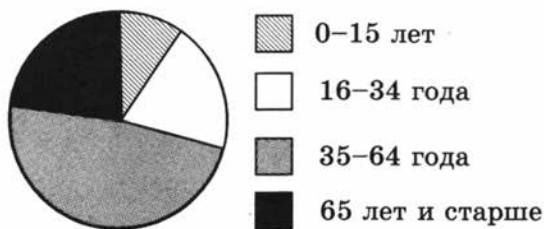
Определите, людей какой возрастной группы больше всего в Российской Федерации.

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

18.2 ■

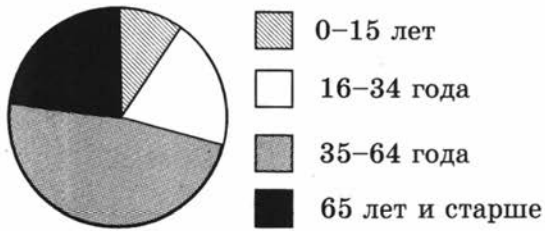
2. На круговой диаграмме показано распределение населения Российской Федерации по возрастному составу.



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

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

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



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

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

■ 18.3

1 2 3 4

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



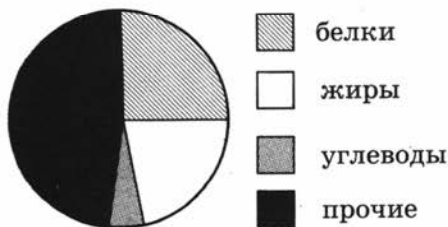
Каких веществ в этом продукте содержится больше всего?

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

■ 18.4

1 2 3 4

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



Содержание каких веществ в этом продукте меньше 10%?

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

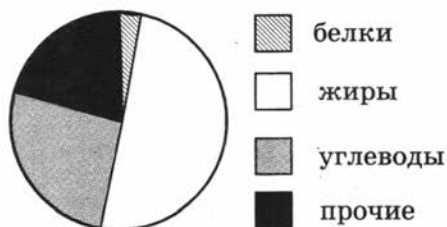
■ 18.5

1 2 3 4

18.6 ■

1 2 3 4

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



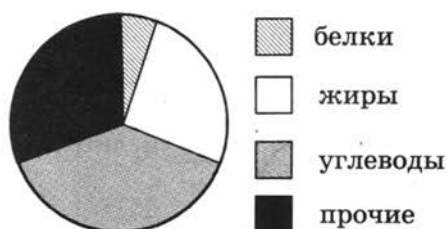
Содержание каких веществ в этом продукте больше 45%?

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

18.7 ■

1 2 3 4

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



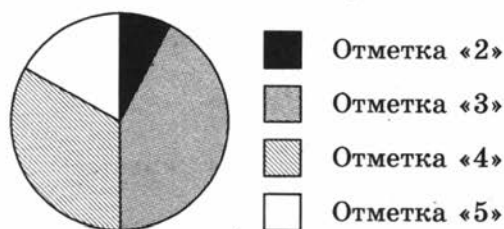
Содержание каких веществ в этом продукте находится в пределах от 20% до 30%?

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

18.8 ■

1 2 3 4

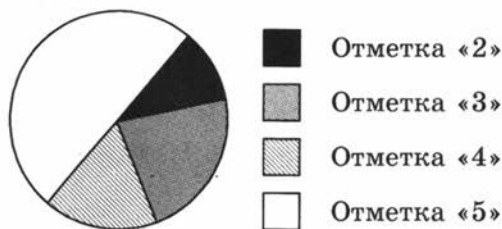
8. На круговой диаграмме представлены результаты ГИА по математике в 9-х классах.



Какое из утверждений верно, если работу писали 136 девятиклассников?

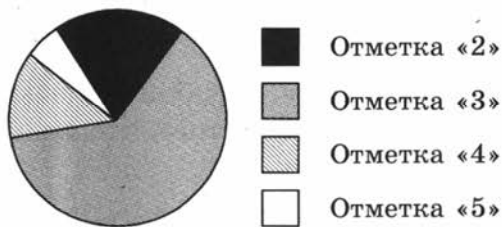
- 1) Отметку «2» получила примерно одна двенадцатая часть учащихся
- 2) Отметку «5» получили более 40 учащихся
- 3) Отметки «4» и «5» получили менее 60 учащихся
- 4) Более половины учащихся получили отметку «4»

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



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

- 1) Более 50 учащихся получили отметку «5»
  - 2) Менее 10 учащихся не сдали экзамен
  - 3) Отметки «3», «4» и «5» получили более 90 учащихся
  - 4) Отметку «3» получила примерно четверть учащихся
10. На круговой диаграмме представлены результаты ГИА по математике в 9-х классах.



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

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

## 19

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

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

Ответ: \_\_\_\_\_

■ 18.9

1 2 3 4

■ 18.10

1 2 3 4

■ 19.1

19.2 ■

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

19.3 ■

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

19.4 ■

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

19.5 ■

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

19.6 ■

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

19.7 ■

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

19.8 ■

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

19.9 ■

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

19.10 ■

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

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

Ответ: \_\_\_\_\_ .

■ 20.1

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

Ответ: \_\_\_\_\_ .

■ 20.2

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

Ответ: \_\_\_\_\_ .

■ 20.3

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

Ответ: \_\_\_\_\_ .

■ 20.4

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

Ответ: \_\_\_\_\_ .

■ 20.5

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

Ответ: \_\_\_\_\_ .

■ 20.6

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

Ответ: \_\_\_\_\_ .

■ 20.7



20.8 ■

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

20.9 ■

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

20.10 ■

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

## ЧАСТЬ 2

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

### Модуль «Алгебра»

**21**

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

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

■ 21.1

■ 21.2

■ 21.3

■ 21.4

■ 21.5

■ 21.6

■ 21.7

■ 21.8

■ 21.9

■ 21.10

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

22.1 ■

1. Сумма цифр двузначного числа равна 8. Найдите это число, если известно, что если из каждой его цифры отнять по 2, то это число уменьшится вдвое.

22.2 ■

2. Сумма цифр двузначного числа равна 11, а сумма их квадратов равна 73. Найдите это число.

22.3 ■

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

22.4 ■

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

22.5 ■

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

22.6 ■

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

22.7 ■

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

22.8 ■

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

22.9 ■

9. Двое рабочих могут выполнить всю работу за 1 час 12 минут. За сколько часов выполнит всю работу первый рабочий, если известно, что он работает в полтора раза медленнее второго?

10. Первый и второй рабочий выполняют всю работу за 1 час 20 минут, второй и третий — за 2 часа 40 минут, первый и третий — за 1 час 36 минут. За сколько часов выполнит всю работу третий рабочий, работая один?

**23**

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

1. Постройте график функции  $y = \frac{x^2 - x}{x - 1}$  и определите, при каких значениях  $p$  прямая  $y = p$  не имеет с этим графиком точек пересечения.
2. Постройте график функции  $y = \frac{x - x^2}{x - 1}$  и определите, при каких значениях  $p$  прямая  $y = p$  не имеет с этим графиком точек пересечения.
3. Постройте график функции  $y = |x - 4| + 7$  и определите, при каких значениях  $p$  прямая  $y = p$  имеет с графиком ровно одну общую точку.
4. Постройте график функции  $y = |11 - 3x| - 4$  и определите, при каких значениях  $p$  прямая  $y = p$  не имеет с графиком общих точек.
5. Постройте график функции  $y = 3 - |2x - 5|$  и определите, при каких значениях  $p$  прямая  $y = p$  имеет с графиком ровно две общие точки.
6. Постройте график функции  $y = |x - 1| + |x + 1|$  и определите, при каких значениях  $p$  прямая  $y = p$  имеет с графиком бесконечное множество общих точек.
7. Постройте график функции  $y = |2x - 5| + |2x + 8| + 4$  и определите, при каких значениях  $p$  прямая  $y = p$  не имеет с графиком общих точек.

■ 22.10

■ 23.1

■ 23.2

■ 23.3

■ 23.4

■ 23.5

■ 23.6

■ 23.7

**23.8 ■**

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

**23.9 ■**

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

**23.10 ■**

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

### Модуль «Геометрия»

## 24

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

**24.1 ■**

1. В прямоугольном треугольнике  $ABC$  с прямым углом  $B$   $BL$  — биссектриса,  $BH$  — высота, меньший острый угол треугольника  $ABC$  равен  $42^\circ$ . Найдите угол  $LBH$ . Ответ дайте в градусах.

**24.2 ■**

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

**24.3 ■**

3. В треугольнике  $ABC$   $AL$  — биссектриса.  $\angle BLA = 14^\circ$ ,  $\angle C = 70^\circ$ . Найдите  $\angle B$ . Ответ дайте в градусах.

**24.4 ■**

4. В треугольнике  $ABC$   $AL$  — биссектриса.  $\angle B = \angle C = 70^\circ$ . Найдите  $\angle BAL$ . Ответ дайте в градусах.

**24.5 ■**

5. Один угол параллелограмма на  $30^\circ$  больше другого. Найдите меньший угол параллелограмма. Ответ дайте в градусах.

**24.6 ■**

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

**24.7 ■**

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

8. Чему равен меньший угол равнобедренной трапеции, если разность её противоположных углов равна  $44^\circ$ ? Ответ дайте в градусах.
9. Трапеция вписана в окружность, её боковая сторона равна 3, а основания — 4 и 7. Найдите её площадь.
10. В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $\sin A = \frac{\sqrt{33}}{7}$ . Найдите косинус внешнего угла при вершине  $A$ .

■ 24.8

■ 24.9

■ 24.10

**25**

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

1. В треугольнике  $ABC$  проведены биссектрисы  $BK$  и  $CL$ , пересекающиеся в точке  $O$ . Докажите, что треугольники  $KOL$  и  $BOC$  подобны, если известно, что отрезок  $KL$  параллелен стороне  $BC$ .
2. В треугольнике  $ABC$  проведены медианы  $AK$  и  $BM$ , пересекающиеся в точке  $O$ . Докажите, что треугольники  $МОК$  и  $АОВ$  подобны.
3. В треугольнике  $ABC$  проведены медианы  $AK$  и  $BM$ , пересекающиеся в точке  $O$ . Докажите, что площади треугольников  $МОК$  и  $АОВ$  относятся как 1 : 4.
4. В ромбе  $ABCD$  угол  $A$  — острый. Из точки  $B$  опущены высоты  $BK$  и  $BL$  на стороны  $AD$  и  $CD$  соответственно. Докажите, что треугольники  $ABK$  и  $BCL$  равны.
5.  $ABCD$  — равнобедренная трапеция с основаниями  $AD$  и  $BC$ , диагонали которой пересекаются в точке  $O$ . Докажите, что треугольники  $AOD$  и  $BOC$  подобны.
6. Докажите, что вписанный угол, равный  $30^\circ$ , опирается на дугу, равную шестой части окружности.
7. Докажите, что вписанный угол, равный  $45^\circ$ , опирается на дугу, равную четверти окружности.
8. Дан правильный шестиугольник  $ABCDEF$ . Докажите, что треугольники  $ABC$  и  $DEF$  равны.

■ 25.1

■ 25.2

■ 25.3

■ 25.4

■ 25.5

■ 25.6

■ 25.7

■ 25.8

25.9 ■

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

25.10 ■

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

26

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

26.1 ■

1. В треугольнике  $ABC$  стороны равны 5, 6 и 7. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника.

26.2 ■

2. В треугольнике  $ABC$  стороны равны 3, 5 и 6. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника.

26.3 ■

3. В треугольнике  $ABC$  стороны равны 2, 3 и 4. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника.

26.4 ■

4. В треугольнике  $ABC$  стороны равны 3, 7 и 8. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника.

26.5 ■

5. В треугольнике  $ABC$  стороны равны 5, 6 и 9. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника.

26.6 ■

6. В треугольнике  $ABC$  стороны равны 3, 5 и 6. Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник.

26.7 ■

7. В треугольнике  $ABC$  стороны равны 2, 3 и 4. Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник.

26.7 ■

8. В треугольнике  $ABC$  стороны равны 3, 7 и 8. Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник.

26.9 ■

9. В правильном шестиугольнике  $ABCDEF$  со стороной 1 найдите радиус окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ .

26.10 ■

10. В правильном шестиугольнике  $ABCDEF$  со стороной 1 найдите радиус окружности, вписанной в треугольник  $ACD$ .

# КОНТРОЛЬНЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

## Инструкция для участника экзамена по заполнению бланков ответов

при выполнении экзаменационной работы  
Государственной итоговой аттестации выпускников IX классов  
общеобразовательных учреждений (в новой форме).

### 1. Общие положения

1.1. Бланк заполняется чёрной гелевой или капиллярной ручкой.

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

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

Обмен бланками не допускается.

1.3. На бланке заполняются только следующие поля:

Подпись

Номер варианта

Ответы на задания (Бланк № 1)

Замена ошибочных ответов (Бланк № 1)

Поле для записи развернутых ответов (Бланк № 2).

Подпись должна помещаться в отведенном для нее поле.

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

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

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

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

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

### 2. Запись ответов на задания

2.1. Нумерация заданий может быть сквозная (задания экзаменационной работы пронумерованы подряд, начиная с 1), или буквенно-цифровая, например, A1, A2, ..., B1, B2, ...

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

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



Примеры:

<table style="border-collapse: collapse;"><tr><td style="border: 1px solid black; text-align: center; padding: 2px;">2</td><td style="padding: 0 5px;">1</td><td style="padding: 0 5px;">2</td><td style="padding: 0 5px;">3</td><td style="padding: 0 5px;">4</td></tr><tr><td style="border: 1px solid black; text-align: center; padding: 2px;"><input type="checkbox"/></td><td style="border: 1px solid black; text-align: center; padding: 2px;"><input type="checkbox"/></td><td style="border: 1px solid black; text-align: center; padding: 2px;"><input checked="" type="checkbox"/></td><td style="border: 1px solid black; text-align: center; padding: 2px;"><input type="checkbox"/></td><td style="border: 1px solid black; text-align: center; padding: 2px;"><input type="checkbox"/></td></tr></table>	2	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	В задании 2 выбран 3-й вариант ответа
2	1	2	3	4							
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
<table style="border-collapse: collapse; margin-left: auto; margin-right: auto;"><tr><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">A11</td></tr><tr><td style="padding: 2px;"><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td style="padding: 2px;"><input checked="" type="checkbox"/></td></tr><tr><td style="padding: 2px;"><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td style="padding: 2px;"><input type="checkbox"/></td></tr></table>	A11	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	В задании A11 выбран 2-й вариант ответа					
A11											
<input type="checkbox"/>											
<input checked="" type="checkbox"/>											
<input type="checkbox"/>											
<input type="checkbox"/>											

2.4. Если кратким ответом в задании является слово, сочетание слов или последовательность букв или цифр, то в бланке № 1 ответ записывается рядом с номером задания в поле, состоящем из ячеек для отдельных символов, каждый символ вносится в отдельную ячейку. Запись надо начинать с первой слева пустой ячейки.

Примеры:

B2	Г	Е	Л	И	Й														
20	А	З	О	Т															
20	-	1	3	7	,	5													

2.5. В экзаменационной работе по математике в некоторых заданиях краткий ответ может иметь вид математического выражения. В этом случае аккуратно впишите ответ на бланке № 1 в поле со скругленными углами рядом с номером задания.

Пример:

$$\boxed{4} \quad \frac{\sqrt{3}}{2} (a^2 - 1)$$

2.6. Задания, требующие развернутого ответа или записи хода решения, выполняются на бланке ответов № 2.

При выполнении заданий с развернутым ответом сначала укажите номер задания, а затем запишите ответ (или решение). Писать следует аккуратно и разборчиво, не выходя за границы поля, отведенного для записи ответов.

Если вам не хватило места для записи ответа (или решения), обратитесь к организатору в аудитории с просьбой выдать дополнительный бланк ответов № 2.

Если часть решения или ответа записана на одном бланке, а продолжение — на другом, то на каждом из бланков обязательно укажите номер выполняемого задания.

### 3. Замена ошибочных ответов

3.1. Для исправления ответов к заданиям с выбором ответа и кратким ответом используйте поля в области «Замена ошибочных ответов».

Сначала укажите номер задания, в котором исправляется ответ. Для этого аккуратно впишите цифры номера задания в столбец «Номер задания» области замены. Если в экзаменационной работе используется буквенно-цифровая нумерация заданий, то в столбце «Номер задания» будет указана буква (А или В), а рядом с ней — пустые ячейки для указания номера. Если же задания в работе имеют порядковые номера, идущие подряд, то перед ячейками для указания номера задания в области замены буква отсутствует, и надо только вписать цифры.

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

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

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

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

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

Примеры:

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

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

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

Пример:

Замена ошибочных ответов							
<table style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="font-size: small;">Номер задания</td> <td></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">A</td></tr></table>	Номер задания		1	2	3	4	A
Номер задания		1	2	3	4		
A							

5

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

Пример:

<div style="background-color: black; color: white; display: inline-block; padding: 2px 5px; font-weight: bold;">                     Ответы на задания                 </div>		В задании 4 исправлен ответ в форме математического выражения
<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 5px; font-weight: bold;">4</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <math>\frac{\sqrt{3}}{2} (a^2 - 1)</math> </div>	
<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 5px; font-weight: bold;">4</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <del><math>\frac{\sqrt{3}}{2} (a^2 - 1)</math></del> <math>\frac{\sqrt{3}}{2} (a^2 - 1)</math> </div>	

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

# ВАРИАНТ 1

## Часть 1

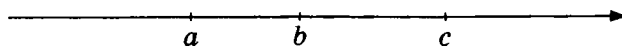
- Для заданий с выбором ответа из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «x» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы,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

### Модуль «Алгебра»

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

Ответ: \_\_\_\_\_ .

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



Из следующих утверждений выберите неверное.

1)  $a - b < 0$   
2)  $b < c$

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

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

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

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

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

Ответ: \_\_\_\_\_ .

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

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

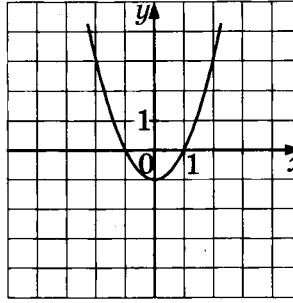
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	3
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	---

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

5

1 2 3 4

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



1)  $y = x - 1$

2)  $y = x^2 - 1$

3)  $y = x^2 + 1$

4)  $y = 1 - x^2$

6

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

7

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

8

8. Решите неравенство  $2x - 4 < 5$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

### Модуль «Геометрия»

9

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

10

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

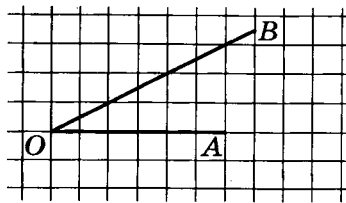
Ответ: \_\_\_\_\_.

11

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

12. Найдите котангенс угла  $AOB$ , изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_ .

12

13. Укажите номера верных утверждений.

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

Ответ: \_\_\_\_\_ .

13

**Модуль «Реальная математика»**

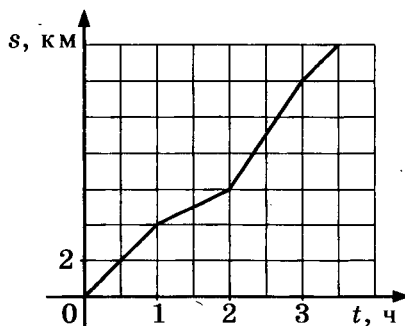
14. В таблице приведён норматив по бегу на 100 метров для учащихся 9 классов

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

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

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

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



Ответ: \_\_\_\_\_ .

1 2 3 4 14

15

16

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

17

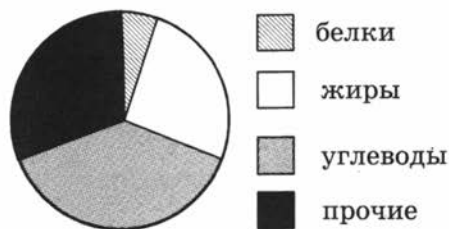
- 17.** Какой угол (в градусах) образуют минутная и часовая стрелки часов в 15:00?

Ответ: \_\_\_\_\_.

18

1 2 3 4

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



Определите, каких питательных веществ меньше всего в данном продукте.

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

19

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

20

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте бланк ответов № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

### Модуль «Алгебра»

21

- 21.** Решите уравнение  $x^3 - x^2 + x - 1 = 0$ .

**22.** Найдите двузначное число, если известно, что сумма его цифр равна 8, а сумма квадратов его цифр равна 32.

<input type="text"/>	22
----------------------	----

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

<input type="text"/>	23
----------------------	----

**Модуль «Геометрия»**

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

<input type="text"/>	24
----------------------	----

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

<input type="text"/>	25
----------------------	----

**26.** Длина окружности, описанной около правильного треугольника, равна  $2\pi$ . Найдите площадь круга, вписанного в этот треугольник.

<input type="text"/>	26
----------------------	----



# ВАРИАНТ 2

## Часть 1

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

### Модуль «Алгебра»

1

1 2 3 4

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

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

3)  $[3; 4]$

2)  $[1,7; 2]$

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

2

1 2 3 4

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

1)  $x + 4y > -z$

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

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

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

3

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

4

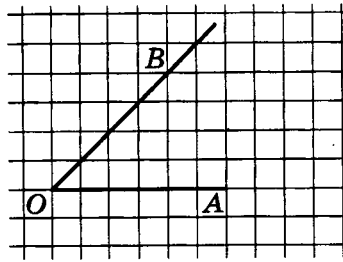
4. Найдите корни уравнения  $x^2 + 6x = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



12

12. Найдите котангенс угла  $AOB$ , изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

13

13. Укажите номера верных утверждений:

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

### Модуль «Реальная математика»

14

1 2 3 4

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

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

Какую отметку получит девочка, прыгнувшая на 167 сантиметров?

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

15

15. Камень подбросили вертикально вверх, и он упал на землю. На графике изображена зависимость высоты камня над землей от времени полета. Сколько метров пролетел камень за первые 3 секунды?

Ответ: \_\_\_\_\_.

16

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

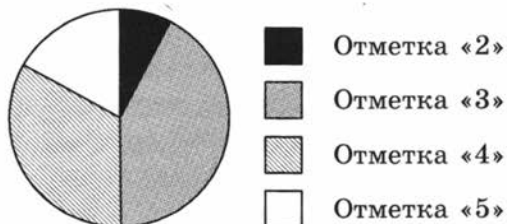
Ответ: \_\_\_\_\_.

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

Ответ: \_\_\_\_\_ .

17

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



Какую отметку получило наибольшее число 9-классников?

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

1  2  3  4      18

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

Ответ: \_\_\_\_\_ .

19

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

Ответ: \_\_\_\_\_ .

20

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте бланк ответов № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

### Модуль «Алгебра»

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

21

22. Двое рабочих могут выполнить всю работу за 3 часа 20 минут. За сколько часов выполнит всю работу второй рабочий, если известно, что он работает вдвое быстрее первого?

22

23

23. Постройте график функции  $y = |3 - x| + 1$  и определите, при каких значениях  $p$  прямая  $y = p$  имеет с графиком единственную точку пересечения.

*Модуль «Геометрия»*

24

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

25

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

26

26. Длина окружности, вписанной в правильный треугольник, равна  $2\pi$ . Найдите длину окружности, описанной около этого треугольника.

## ОТВЕТЫ К ТРЕНИРОВОЧНЫМ ТЕСТАМ

№ задачи № теста	1	2	3	4	5
1	-1	-1	1,65	2	3
2	3	1	2	1	3
3	1	2	2	3	2
4	-12; 1	3,4	1,5	2,4	$\frac{11}{7}$
5	243	431	142	314	1
6	-115	122	30	1	3
7	-2	2	$x - 1$	$(x - 2)(x + 1)$	$2a^2 - 3ab + b^2$
8	3	4	$x < -0,5$	$x < 6$	$x \geq \frac{5}{4}$
9	42	113	18	60	144
10	15	6	4	111,5	12
11	18	76	20	32	$18\sqrt{3}$
12	0,5	1	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	0,8	0,6
13	3,4	1	2,4	1,2	3,4
14	4	1	3	3	2
15	6	8	6	$6\frac{2}{3}$	4
16	1260	61,6	300	5000	20
17	1	4,5	6,8	500	3,75
18	3	1	3	4	3
19	0,2	0,25	0,6	0,25	0,5
20	$b = \sqrt{c^2 - a^2}$	$c = \sqrt{\frac{ad}{b}}$	$r = \frac{S}{P}$	$R = \frac{abc}{4S}$	$a = \frac{4RS}{bc}$
21	1,5	$\frac{8}{81}$	$\frac{1}{972}$	4	4; $\pm\sqrt{7}$
22	44	38; 83	80	100	12
23	$p = 1$	$p = -1$	$p = 7$	$p < -4$	$p < 3$
24	3	87	82	90	75
26	$\frac{35\sqrt{6}}{24}$	$\frac{45\sqrt{14}}{56}$	$\frac{8\sqrt{15}}{15}$	$\frac{7\sqrt{3}}{3}$	$\frac{27\sqrt{2}}{8}$

№ задачи № теста	6	7	8	9	10
1	1	2	3; 4	A-3, Б-1, В-2	2; 3; 4
2	2	4	1	4	1
3	2	4	$\sqrt{14}$	$x < y$	585
4	-1,5	-1; 0	-4; 1	$\pm 4$	$\pm 1$
5	3	2	2	3	1
6	3	-20	$1\frac{11}{18}$	3	4
7	-1	21	$-3a - 1$	$b + 2$	2012
8	$x \leq \frac{2}{5}$	$x < -2$	$x \in [-2; 1]$	$x \in (0; 3)$	$x \in [-0,5; 1]$
9	135	90	90	115	115
10	0,2014	3,75	$3\sqrt{2}$	0,5	$8\sqrt{3}$
11	484	$4\sqrt{3}$	$\frac{77\sqrt{3}}{2}$	$19,6\pi$	$2\sqrt{11}$
12	0,6	$\frac{4}{\sqrt{41}}$	$\frac{4}{3}$	1	3
13	2,4	4	1	1, 2, 4	2,4
14	4	2	1	3	3
15	8	5	3	2	14
16	5130	15	7	5	8
17	13	120	10	144	80
18	2	2	1	2	1
19	0,5	0,995	0,98	0,2	0,996
20	$c = \sqrt{\frac{E}{m}}$	$v = \sqrt{\frac{2E}{m}}$	2500	14,4	$I = \sqrt{\frac{Q}{Rt}}$
21	$(-14, 16; 2, 88)$	$(1; 2), (-1; -2), (2; 1), (-2; -1)$	$(-3, 5; 1, 5)$	$x \in (-\infty; -1) \cup [3; +\infty)$	$x \in \emptyset$
22	19	2	4	3	8
23	$p = 2$	$p < 17$	$p = \frac{1}{4}$	$p = -2$ и $p \geq 0$	$p = -1$
24	3	$\sqrt{2}$	68	$\frac{33\sqrt{3}}{4}$	$\frac{4}{7}$
26	$\frac{2\sqrt{14}}{7}$	$\frac{\sqrt{15}}{6}$	$\frac{2\sqrt{3}}{3}$	$\frac{2\sqrt{3}-3}{2}$	$\frac{\sqrt{3}-1}{2}$

## ОТВЕТЫ К КОНТРОЛЬНЫМ ТЕСТОВЫМ ЗАДАНИЯМ

Вариант 1		Вариант 2	
1	2,34	1	2
2	3	2	4
3	1	3	306
4	$x = 3$	4	-6; 0
5	2	5	3
6	150	6	3
7	5	7	$a - 2$
8	$x \in (-\infty; 4,5)$	8	$x \in (0; 1)$
9	$75^\circ$	9	$30^\circ$
10	116	10	3
11	64	11	$\frac{\sqrt{3}}{4}$
12	2	12	1
13	1,4	13	1,5
14	1	14	3
15	2 км/ч	15	5
16	600	16	7
17	$90^\circ$	17	13
18	1	18	3
19	0,3	19	0,25
20	$u = \frac{yz}{x}$	20	$\cos \alpha = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}$
21	$x = 1$	21	$x \in (-1; 1) \cup (1; +\infty)$
22	44	22	5
23	$p = -1$	23	$p = 1$
24	$36^\circ$	24	2
26	$\frac{\pi}{4}$	26	$4\pi$



*Справочное издание*

**Лаппо Лев Дмитриевич**

**Попов Максим Александрович**

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ**  
**МАТЕМАТИКА**

**Тематические тестовые задания**

**9 класс**

Издательство «**ЭКЗАМЕН**»

Гигиенический сертификат  
№ РОСС RU. АЕ51. Н 16466 от 25.03.2013 г.

Главный редактор *Л.Д. Лаппо*  
Редактор *И.М. Бокова*  
Технический редактор *Л.В. Павлова*  
Корректор *Н.С. Садовникова*  
Дизайн обложки *А.Ю. Беляева*  
Компьютерная верстка *М.В. Демина*

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 641-00-30 (многоканальный)

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

Отпечатано в «Красногорская типография»  
143405, Московская область, г. Красногорск, Коммунальный квартал, 2  
[www.ktprint.ru](http://www.ktprint.ru)

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