



Государственное автономное образовательное учреждение  
профессионального образования города Севастополя  
«Институт развития образования»  
(ГАОУ ПО ИРО)

**Методические рекомендации  
в помощь учителям по подготовке обучающихся  
к передаче ОГЭ по математике**

Севастополь  
2021

Методические рекомендации в помощь учителям по подготовке обучающихся к пересдаче ОГЭ по математике/ Составитель: Минайченко Н.С.– Севастополь, ГАОУ ПО ИРО, 2021. – 14 с.

Рекомендовано к изданию решением Редакционно-издательского совета ГАОУ ПО ИРО (протокол № 9 от 04.06.2021)

Методические рекомендации предназначены для учителей математики по подготовке обучающихся к пересдаче ОГЭ по математике. Методические рекомендации содержат информацию о заданиях, вызвавших наибольшие затруднения обучающихся на экзамене по математике в 9 классе, типичные ошибки, допущенные учащимися, примеры решения заданий, в которых были допущены ошибки, литературу и информацию в сети Интернет в помощь учителям и учащимся

Государственная итоговая аттестация (далее – ГИА) в форме основного государственного экзамена (далее – ОГЭ) проводилась в городе Севастополе согласно Федеральному закону Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказам Министерства просвещения Российской Федерации и Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 07.11.2018 № 189/1513 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования», приказу Министерства просвещения Российской Федерации и Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 12.04.2021 № 162/471 «Об утверждении единого расписания и продолжительности проведения основного государственного экзамена по каждому учебному предмету, требований к использованию средств обучения и воспитания при его проведении в 2021 году». Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья имели право писать государственный выпускной экзамен (ГВЭ).

Поскольку в федеральном государственном образовательном стандарте акцент сделан на системно-деятельностный подход, упор в экзамене сделан на умения, то есть надо не дать определение или назвать число, а найти, систематизировать или применить информацию, аргументировать тезис. Проверяются не только знания по конкретному предмету, но и метапредметные навыки, которые нужны на всех предметах. Это смысловое чтение, коммуникативная грамотность, умение пользоваться справочной информацией и многое другое. Впрочем, задания старого типа тоже сохраняются, чтобы была преемственность между экзаменами и чтобы результаты ОГЭ можно было сравнивать по годам.

В 2021 году ГИА по математике сдавал 4271 обучающийся 9-х классов: в форме ОГЭ – 4229, в форме ГВЭ – 42.

Согласно системе оценивания по предмету Региональным центром оценки качества образования определено количество участников, справившихся с

работой ниже базового уровня сложности, которое составляет 26,9% от общего количества участников.

	Форма	Кол-во участников	Не преодолели миним. порог Чел./%	Получили «3» Чел./%	Получили «4» Чел./%	Получили 3 и «5» Чел./%
Математика	ОГЭ	4229	1136 (26,9%)	1556 (36,8%)	1253 (29,6%)	284 (6,7%)
Математика	ГВЭ	42	3 (4,8%)	23 (54,8%)	12 (28,6%)	4 (9,5%)

Работа содержит 25 заданий и состоит из двух частей. Часть 1 содержит 19 заданий с кратким ответом; часть 2 – 6 заданий с развернутым ответом.

В части 1 работы содержатся задания по всем ключевым разделам математики, направленные на следующие проверяемые умения и способы действий:

- умение выполнять вычисления и преобразования;
- умение выполнять преобразования алгебраических выражений;
- умение решать уравнения, неравенства и их системы;
- умение установить соответствие формул с графиками функций;
- умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами;
- умение работать со статистической информацией, находить вероятность случайного события;
- умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели.

Задания части 2 направлены на проверку таких качеств математической подготовки обучающихся, как:

- уверенное владение формально-оперативным алгебраическим аппаратом;
- умение решить комплексную задачу, включающую в себя знания из разных тем курса алгебры;

- 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 приёмов и способов рассуждений.

В работу включены задания трёх уровней сложности (*базового, повышенного, высокого*). Задания разного уровня сложности включаются в работу в таком соотношении: базовый – 19 заданий, повышенный – 4 задания, высокий – 2 задания.

Анализируя статистические данные, представленные Региональным центром оценки качества образования, можно отметить, что процент учащихся, справившихся с заданиями второй части, убывает в соответствии с повышением сложности.

Самыми трудными заданиями базового уровня оказались задания № 2, 4, 5, 16 (менее 50%).



Выявлена недостаточная степень освоения на базовом уровне отдельных тем и видов деятельности при выполнении заданий № 2, 4, 5 (уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели).

Задания № 1-5 являются практико-ориентированными с общим условием, из которого нужно выбирать данные необходимые для решения каждой из них. Кроме того, результаты предыдущих задач используются, как данные при решении последующих.

Важными отличительными особенностями практико-ориентированных задач от стандартных математических (предметных, межпредметных, прикладных) являются:

- значимость (познавательная, профессиональная, общекультурная, социальная) получаемого результата, что обеспечивает познавательную мотивацию учащегося;

- условие задачи сформулировано как сюжет, ситуация или проблема, для разрешения которой необходимо использовать знания из разных разделов основного предмета – математики, из другого предмета или из жизни, на которые нет явного указания в тексте задачи;

- информация и данные в задаче могут быть представлены в различной форме (рисунок, таблица, схема, диаграмма, график и т.д.), что потребует распознавания объектов;

- указание (явное или неявное) области применения результата, полученного при решении задачи.

<b>№ задания</b>	<b>Проверяемые элементы содержания</b>	<b>Проблемы, выявленные в результате анализа ОГЭ по математике</b>
<b>2</b>	Описывать реальные ситуации на языке алгебры и геометрии, исследовать построенные модели с использованием математических	- непонимание условия задачи; - незнание основных понятий по теме «Проценты»; - вычислительные ошибки
<b>4</b>	понятий и теорем, решать практические задачи, связанные с нахождением величин	-вычислительные ошибки
<b>5</b>	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения и неравенства по условию задачи;	- непонимание условия задачи; - непонимание вопроса задачи; - неумение составлять математическую модель;

	исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры	- вычислительные ошибки
<b>16</b>	Треугольник. Медиана. Высота. Теорема косинусов	- вычислительные ошибки; - незнание теоремы косинусов; - незнание теоремы Пифагора

В первой части работы содержатся задания по всем ключевым разделам математики, отраженным в кодификаторе элементов содержания (КЭС). Задания направлены на знание и понимание важных элементов содержания (понятий, их свойств, приемов решения задач и прочее), умение пользоваться математической записью, умение применить знания к решению математических задач, не сводящихся к прямому применению алгоритма, а также применение знаний в простейших практических ситуациях. Трудности у учащихся вызывают непривычные формулировки некоторых задач (с дополнительным логическим вопросом или непривычные формулировки). Решений задач первой части предъявлять не нужно, оценивается только ответ, но на черновике лучше писать все промежуточные выкладки, чтобы исключить ошибки.

**Типичные ошибки при выполнении заданий первой части:** невнимательное чтение условия (путают выбор правильного ответа при решении неравенств методом интервалов или квадратичных неравенств, часто не знают, что вынести в ответ и т. п.); арифметические ошибки (в первую очередь работа с отрицательными числами и дробями); невнимательность при переносе ответа в бланк.

### **Задания № 1–5**

Для обучающихся и учителей непривычны задания № 1-5 практико-ориентированного блока, которые напоминают задания комплексной метапредметной работы.

Для успешного выполнения данного блока заданий учащимся необходимы умения:

- быстро читать и извлекать необходимую информацию из незнакомого текста;

- соотносить информацию из различных частей текста, сопоставлять текстовые и внетекстовые фрагменты;
- проводить анализ и обобщать прочитанное;
- применять информацию из текста при решении практических задач;
- соотносить собственные знания с информацией, полученной из текста;
- преобразовывать модели из одной знаковой системы в другую (таблицы, рисунки, схемы и др.);
- решать текстовые задачи.

Кроме того, необходимо владеть базовыми математическими знаниями: формулы, законы, определения, единицы измерения.

### **Задание № 16**

1) Найдите медиану прямоугольного треугольника при заданных гипотенузе и одному из катетов.

ИЛИ

2) Найдите косинус угла произвольного треугольника при заданных сторонах треугольника.

Для успешного выполнения данного задания необходимо:

- знать все виды углов;
- знать виды треугольников, уметь их строить;
- знать и уметь применять теорему Пифагора;
- знать и уметь применять теорему синусов, теорему косинусов.

Рекомендации к поиску решения геометрических задач:

1. Внимательно прочитай условие задачи.
2. Сделай чертеж (если его нет).
3. Отметь на чертеже необходимые данные. Выдели неизвестные величины.
4. Вспомни соответствующую теорию.
5. В соответствии с теоретическим материалом, поставь в соответствие данные задачи, составь равенства (уравнения).
6. Сделай необходимые вычисления и запиши ответ.



При подготовке обучающихся к передаче ОГЭ учителям следует сделать акцент на отработку знаний, необходимых при решении заданий № 6-19, которые являются независимыми друг от друга. Статистические данные по выполнению заданий ОГЭ по математике показали, что среди этих заданий сложным оказалось выполнение задания № 16 (геометрическая задача).

Согласно системе оценивания по предмету определено количество заданий, необходимых для преодоления минимального порога: 6 заданий по алгебре и 2 задания по геометрии.

Учителю следует обратить внимание на повторение основных тем планиметрии:

1) Виды треугольников. Замечательные линии и точки в треугольнике (медиана, средняя линия, высота, биссектриса, серединный перпендикуляр к стороне).

2) Вписанная и описанная окружности.

3) Тригонометрические функции острого угла прямоугольного треугольника.

4) Теорема Пифагора. Теоремы синусов и косинусов.

5) Виды четырехугольников. Свойства и признаки параллелограмма, прямоугольника, ромба, квадрата, трапеции.

6) Формулы площадей плоских фигур.

Также учителю при проведении дополнительных занятий с обучающимися необходимо обратить внимание на формирование устойчивых навыков счета: алгоритмов «счета в столбик», рациональных приемов, тождественных преобразований буквенных выражений, решение элементарных уравнений; умений математического моделирования типовых текстовых задач: на округление с избытком, с недостатком, нахождения процента от числа и числа по его процентам, на формирование у учащихся умение проверять ответ на правдоподобие.

**Информация которых окажется полезной как учителю, так и учащимся  
при самостоятельной подготовке к ОГЭ:**

1. Яндекс уроки по подготовке к ОГЭ (Разбор заданий 1-5)
  - ✓ <https://4ege.ru/gia-matematika/60728-praktiko-orientirovannye-zadachi-v-oge-po-matematike.html>
  - ✓ [https://yandex.ru/tutor/uroki/oge/matematika/02-04-matematika-podgotovka-k-ogeh-1-prakticheskie-zadachi-zadaniya-1-5-chast-1\\_445f7065ea93f209b8db2e29c8e44642/](https://yandex.ru/tutor/uroki/oge/matematika/02-04-matematika-podgotovka-k-ogeh-1-prakticheskie-zadachi-zadaniya-1-5-chast-1_445f7065ea93f209b8db2e29c8e44642/)
  - ✓ [https://yandex.ru/tutor/uroki/oge/matematika/31-03-matematika-podgotovka-k-ogeh-1-prakticheskie-zadachi-zadaniya-1-5-chast-2\\_4a3a0a4cbbdb6628b3bf18f3fc45d710/](https://yandex.ru/tutor/uroki/oge/matematika/31-03-matematika-podgotovka-k-ogeh-1-prakticheskie-zadachi-zadaniya-1-5-chast-2_4a3a0a4cbbdb6628b3bf18f3fc45d710/)
2. Задачи по геометрии: информационно-поисковая система [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://zadachi.mccme.ru> /– Загл. с экрана. – 27.03.2020 г.
3. Образовательный портал «РЕШУ ОГЭ» для подготовки к экзаменам [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://oge.sdangia.ru/> – Загл. с экрана. – 27.03.2020 г.
4. Сервис «Школьный помощник» [Электронный ресурс]. – Электрон.дан. – Режим доступа: <http://school-assistant.ru> / – Загл. с экрана. – 27.03.2020 г.
5. Федеральный институт педагогических измерений [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.fipi.ru/>. – Загл. с экрана. – 27.03.2020 г
6. Высоцкий И.Р. ОГЭ 2020. Математика. 38 вариантов. Типовые варианты экзаменационных заданий - М.: Издательство «Экзамен», 2020. – 215 с.
7. Ященко И.В. ОГЭ: 3000 задач с ответами по математике. Все задания части I – М.: Издательство «Экзамен», МЦНМО, 2020. – 526 с.

## ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАНИЙ

### КВАРТИРА (задание 2)

#### **1) выложить плиткой, паркетом, кухню, сан.узел, комнату и т. д.**

*План решения:*

- 1) обратить внимание на размеры клетки и найти площадь клетки;
- 2) посчитать количество клеток нужного помещения;
- 3) умножить количество клеток на найденную площадь клетки (пункт 1);
- 4) найти площадь плитки или доски паркета (умножить ширину на длину);
- 5) площадь нужного помещения (пункт 3) разделить на площадь плитки или доски паркета (пункт 4). Найдем количество плиток или доски паркета;
- 6) количество плиток или доски паркета разделить на их количество в упаковке. Берем целое значение (больше на 1, если получили дробь).

#### **2) покраска потолка**

*План решения:*

- 1) найти количество краски на  $1\text{м}^2$ ;
- 2) обратить внимание на размеры клетки и найти площадь клетки;
- 3) посчитать количество клеток нужного помещения;
- 4) умножить количество клеток на найденную площадь клетки;
- 5) полученный результат разделить на количество краски на  $1\text{м}^2$  (пункт 1), получим количество банок. Берем целое значение (больше на 1, если получили дробь).

#### **3) сарай, садовый участок, дорожки и т. д.**

*План решения:*

- 1) обратить внимание на размеры клетки и найти площадь клетки;

2) найти количество плиток (обратить внимание на количество плиток в одной клетке);

3) количество плиток разделить на их количество в упаковке. Берем целое значение (больше на 1, если получили дробь).

## **ТЕПЛИЦА (задание 2)**

### **1) ширина теплицы**

План решения:

1) длину дуги умножить на 2;

2) полученный результат разделить на 3,14. Делить до сотых (до двух знаков после запятой), затем округлить.

## **ПЕЧИ (задание 2)**

### **1) объем парного отделения**

План решения:

1) обратить внимание на единицы измерения нужного помещения (они должны быть одинаковыми);

2) перемножить три измерения.

### **2) эксплуатация печей (что дешевле)**

План решения:

1) выяснить, сколько киловатт-часов в год расходует электрическая печь и какая стоимость одного киловатта;

2) перемножить эти два измерения (получим стоимость электрической печи в год);

3) выяснить, сколько кубометров дров расходует дровяная печь и стоимость 1 м<sup>3</sup> дров;

4) перемножить эти два измерения (получим стоимость дровяной печи в год);

5) найти разницу между пунктом 2 и пунктом 4.

### **3) покупка печей (что дешевле)**

*План решения:*

- 1) посмотреть в таблице стоимость подходящей дровяной печи (выделить);*
- 2) стоимость электрической печи сложить со стоимостью установки этой печи (в тексте);*
- 3) найти разницу между пунктом 2 и пунктом 1.*

### **ШИНЫ (задание 2 на примере)**

На сколько миллиметров радиус колеса с шиной маркировки **205/55 R14** больше, чем радиус колеса с шиной маркировки **165/65 R14**?

*План решения:*

*1) после многих преобразований можно сделать вывод, что разница в радиусах колес равна разнице между  $H_1$  и  $H_2$ . Найдем их.*

$$\text{для шины } \mathbf{205/55 R14} \quad H_1 = = 112,75;$$

$$\text{для шины } \mathbf{165/65 R14} \quad H_2 = = 107,25.$$

*2) разница между  $H_1$  и  $H_2$ :  $112,75 - 107,25 = 5,5\text{мм}$ .*

### **ЗОНТ (задание 2)**

#### **1) площадь поверхности**

*План решения:*

- 1) выяснить, сколько клиньев имеет поверхность зонта (по тексту);*
- 2) по тексту найти длину основания и высоту клина (равнобедренного треугольника);*
- 3) используя формулу для площади треугольника, найти площадь одного клина (формула в справочном материале есть), затем умножить на количество клиньев.*

### **БУМАГА (задание 2 на примере)**

Сколько листов бумаги формата **A6** получится при разрезании одного листа бумаги формата **A0**?

План решения:

- 1) найдем число уменьшений формата  $6 - 0 = 6$ ;
- 2) вычислим  $2^6$ ;  $2^6 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 64$  (это ответ).

Сколько листов бумаги формата **A5** получится при разрезании одного листа бумаги формата **A2**?

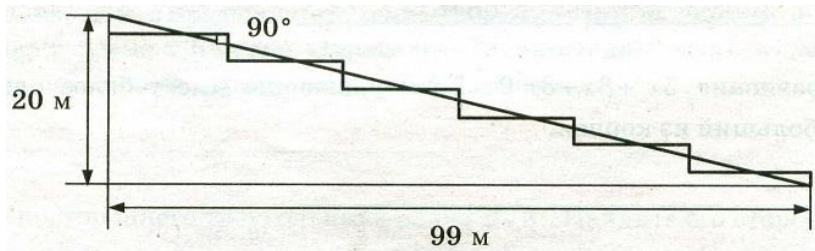
План решения:

- 1)  $5 - 2 = 3$ ;
- 2)  $2^3 = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$  (ответ)

### ТЕРРАСИРОВАННЫЕ УЧАСТКИ (задание 2 на примере)

Сколько процентов составляет уклон? Угол уклона - это тангенс угла, умноженный на 100% (тангенс угла равен отношению противолежащего катета к прилежащему).

Пример:



$$1) \operatorname{tg} \alpha = \frac{20}{99} \approx 0,20202$$

$$2) 0,20202 \cdot 100\% = 20,202\% \approx 20,2\%$$

Ответ: 20,2