

# Математика (базовый уровень)



Попова Елена Юрьевна,  
учитель математики  
МАОУ СОШ № 5.

# О сколько нам открытий чудных Готовят ... **авторы ЕГЭ**



Модель ЕГЭ по математике базового уровня предназначена для государственной итоговой аттестации выпускников, не планирующих продолжения образования в профессиях, предъявляющих специальные требования к уровню математической подготовки. Так как в настоящее время существенно возрастает роль общематематической подготовки в повседневной жизни, в массовых профессиях, в модели ЕГЭ по математике базового уровня усилены акценты на контроль способности применять полученные знания на практике, развитие логического мышления, умение работать с информацией.



# ЕГЭ (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)

Экзамен базового уровня не является облегченной версией профильного, он ориентирован на иную цель и другое направление изучения математики - математика для повседневной жизни и практической деятельности.

Структура и содержание контрольных работ базового уровня дают возможность

**проверить** умение решать стандартные задачи практического содержания,

**проводить** простейшие расчеты,

**использовать** для решения задач учебную и справочную информацию,

**решать**, в том числе сложные задачи, требующие логических рассуждений,

**использовать** простейшие вероятностные и статистические модели,

**ориентироваться** в простейших геометрических конструкциях.

Прошедший экзамен базового уровня показал успешность реализации модели 2023 г.

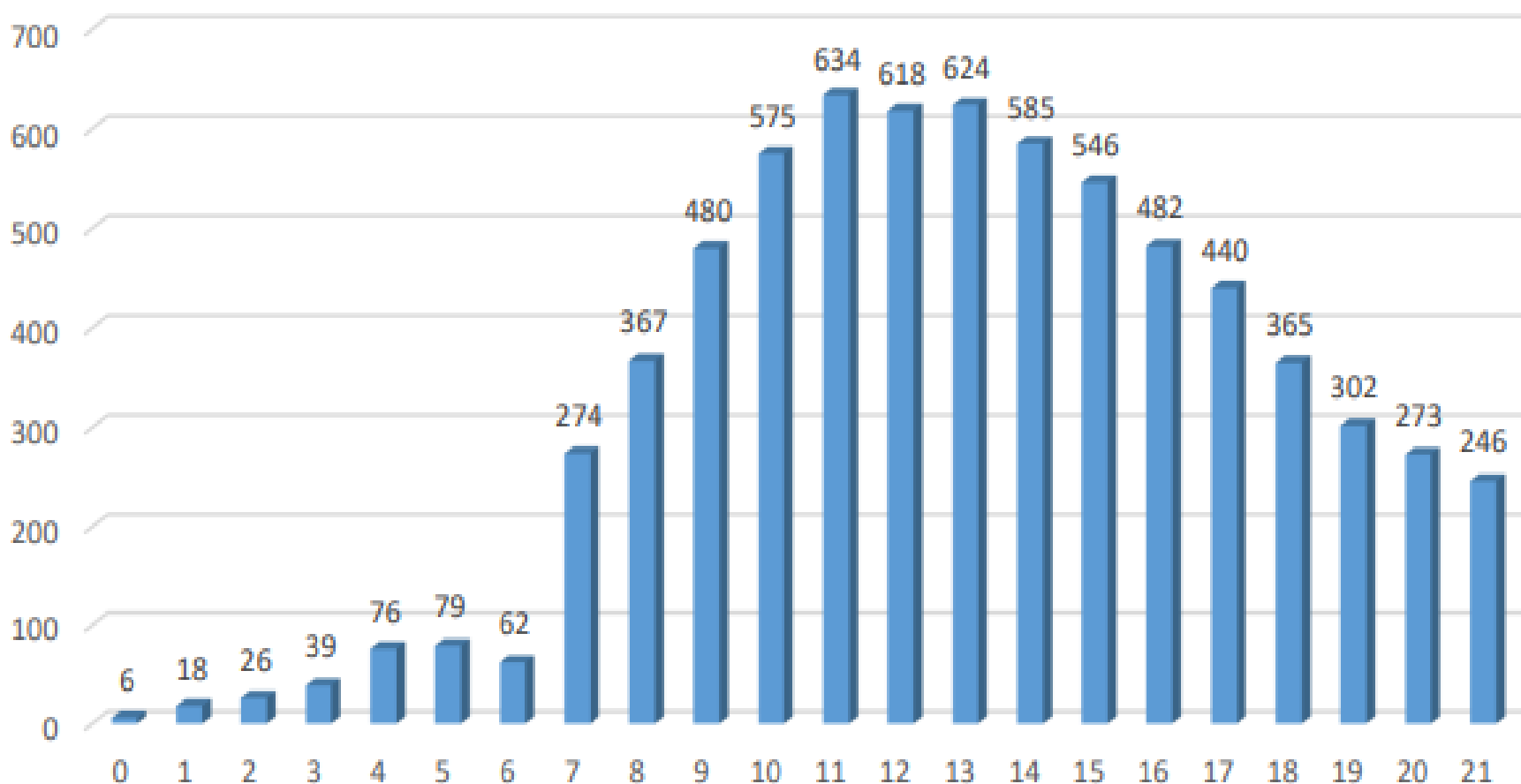
В 2024 г. не планируется внесение изменений.

Как и в КИМах прошлого года, в начале работы ЕГЭ-2023 собраны практико-ориентированные задания, позволяющие продемонстрировать умение применять полученные знания из различных разделов математики при решении практических задач, затем следуют блоки заданий по геометрии, алгебре и началам математического анализа.



# Егэ-2023. Всего 7117 участников

Диаграмма распределения первичных баллов участников  
ЕГЭ по математике (базовый уровень) в 2023 г.



## Динамика результатов за последние три года

№ п/п	Участников, набравших балл	Субъект Российской Федерации		
		2019 г.	2022 г.	2023 г.
1.	ниже минимального балла <sup>11</sup> («2»), %	5,6	5,9	4,3
2.	«3», %	28,7	26,1	32,7
3.	«4», %	36,3	40,3	40,1
4.	«5», %	29,3	27,7	22,8

## Результаты ЕГЭ по математике (базовый уровень)

Очень проблемными зонами явились задания проверяющие следующие умения: выполнять действия с геометрическими фигурами – **задания 12** ( 37%), **11** (43%), **13** (18%);

Также низкие результаты получены участниками при решении **задания 21** (25%) на проверку умения строить и исследовать простейшие математические модели.

Невысоким оказался и процент (17%) решения текстовых **задач 20**, а именно, задач на движение или на использование процентов и **задач 19** (32%), на проверку простых представлений о числе.





**Задание 1** – текстовая задача практического содержания.

*Пример 1*

Шоколадка стоит 20 рублей. В воскресенье в супермаркете действует специальное предложение: заплатив за две шоколадки, покупатель получает три (одну в подарок). Какое наибольшее число шоколадок можно получить на 150 рублей в воскресенье?

*Пример 2*

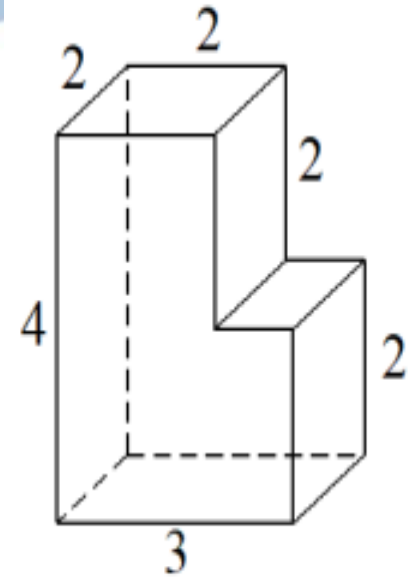
Стоимость проездного билета на месяц составляет 650 рублей, а стоимость билета на одну поездку 28 рублей. Аня купила проездной и сделала за месяц 45 поездок. На сколько рублей больше она бы потратила, если бы покупала билеты на одну поездку?

**Комментарий** Данное задание показало, что в среднем **9 % (в группе с баллом «2» справились лишь 55%)** участников экзамена имеют сложности с построением простейшей математической модели и недостаточно сформированные арифметические навыки и как следствие заведомо имеют сложности в освоении не только курса математики, но и других естественных наук.

**Рекомендации.** Необходимо своевременно выявлять указанные пробелы и ликвидировать их путем систематических упражнений

## Задание 11 – наглядная стереометрия.

Деталь имеет форму изображённого на рисунке многогранника (все двугранные углы прямые). Числа на рисунке обозначают длины рёбер в сантиметрах. Найдите объём этой детали. Ответ дайте в кубических сантиметрах.



### *Комментарий*

Только треть участников экзамена верно ответила на вопрос задачи, при этом пятая часть участников даже не приступала к решению. Из-за неразвитости пространственных представлений большое число участников экзамена не смогло «увидеть» грани поверхности многогранника или не смогло разбить многогранник на прямоугольные параллелепипеды.



## Типичные ошибки:

1. Не осуществлён перевод из кубических сантиметров в литры.
2. Не верно осуществлён перевод из кубических сантиметров в литры, либо допущена ошибка в количестве нулей при умножении соответствующих значениях.
3. Неверная трактовка исходных данных, что приводит к неверному решению.

### *Возможные причины типичных ошибок:*

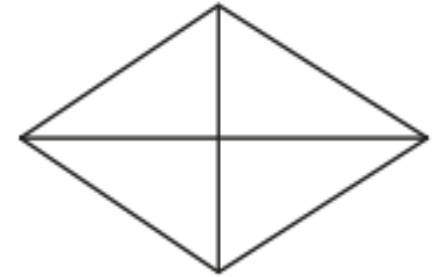
- 1) Перевод единиц измерения объема из кубических сантиметров в литры недостаточно закрепляется в процессе обучения ввиду редкого использования в практических задачах, в связи с чем учащиеся либо его не осуществляют, либо осуществляют неверно.
- 2) Допущение типичной ошибки «неверная трактовка исходных данных» вызвано недостаточной сформированностью такого базового логического универсального учебного познавательного действия, как с учетом предложенной задачи выявлять закономерности в данных.



## Задание 12 – планиметрия

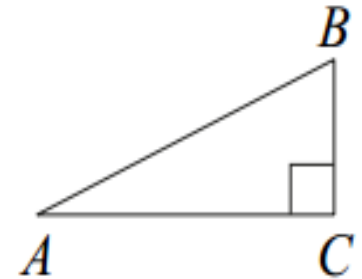
### Пример 1

Сумма двух углов ромба равна  $240^\circ$ , а его меньшая диагональ равна 14. Найдите периметр ромба.



### Пример 2

В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $AB = 10$ ,  $AC = \sqrt{91}$ .  
Найдите  $\sin A$ .



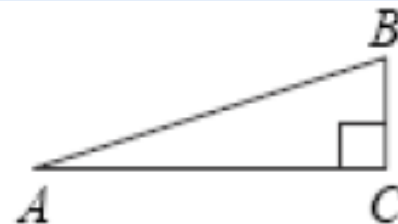
### Комментарий

Задачу решило меньше половины (**37%**) участников экзамена базового уровня, причем порядка 20 % даже не приступали к ее решению. Низкая выполняемость задания свидетельствует о несформированности умения решать планиметрические задачи на вычисление периметра ромба, проводя доказательные рассуждения, используя свойства ромба и прямоугольного треугольника, и решать прямоугольный треугольник.

# ЕГЭ (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)

## Задание 12.

В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ , сторона  $BC$  равна 15. Тангенс угла  $A$  равен  $\frac{5}{12}$ . Найдите длину стороны  $AB$ .



**Комментарий.** Неверные ответы связаны с незнанием тригонометрических функций и с попытками угадывания ответа.

**Рекомендация.** При подготовке школьников, слабо владеющих геометрией и тригонометрией, к решению прямоугольных треугольников, можно выбрать следующий алгоритм.

- 1) Решая прямоугольный треугольник, последовательно находи стороны и углы, которые можно найти непосредственно из условия или из уже найденных ранее.
- 2) Найдя все стороны и углы, выпиши в ответ нужный элемент.

В данном случае (задание 15) можно сначала было найти второй катет, а затем по теореме Пифагора – гипотенузу.

## Типичные ошибки:

:

1. Цепочка проведённых вычислений содержит ошибки (применение теоремы Пифагора).
2. Неверно применено определение синуса острого угла прямоугольного треугольника.
3. Неверная трактовка исходных данных, что приводит к неверному решению.

### *Возможные причины типичных ошибок:*

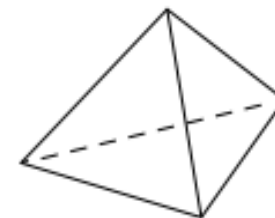
- 1) Недостаточный уровень сформированности предметного умения вычислительная культура.
- 2) Допущение типичной ошибки «неверная трактовка исходных данных» вызвано недостаточной сформированностью такого базового логического универсального учебного познавательного действия, как с учетом предложенной задачи выявлять закономерности в данных.



## Задание 13 – стереометрия

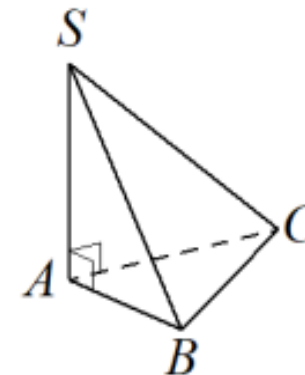
### Пример 1

Стороны основания правильной треугольной пирамиды равны 10, а боковые рёбра равны 13. Найдите площадь боковой поверхности этой пирамиды.



### Пример 2

В основании пирамиды  $SABC$  лежит правильный треугольник  $ABC$  со стороной 6, а боковое ребро  $SA$  перпендикулярно основанию и равно  $6\sqrt{3}$ . Найдите объём пирамиды  $SABC$ .



### Комментарий

Базовое задание по стереометрии выполняет заметно менее половины участников экзамена; это в сочетании с уровнем решения планиметрических задач показывает, что требуется существенная перестройка курсов стереометрии базового уровня, так как более половины школьников фактически не готовы к его освоению.



## Типичные ошибки:

1. Цепочка проведённых вычислений содержит ошибки (применение теоремы Пифагора).
2. Неверно применено определение апофемы.
3. Неверная трактовка исходных данных, что приводит к неверному решению.

### *Возможные причины типичных ошибок:*

- 1) Недостаточный уровень сформированности предметного умения вычислительная культура.
- 2) Допущение типичной ошибки «неверная трактовка исходных данных» вызвано недостаточной сформированностью такого базового логического универсального учебного познавательного действия, как с учетом предложенной задачи выявлять закономерности в данных

**Рекомендация.** Обратить внимание на роль рисунка в изучении геометрии. Упражнение состоит в том, чтобы перенести рисунок в тетрадь, изменив соотношения величин. Цель – понять, что рисунок в геометрии облегчает понимание взаимного расположения элементов, но не является чертежом с указанными размерами.



### Пример 1

Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

#### НЕРАВЕНСТВА

А)  $2^{-x} > 2$

Б)  $\frac{1}{x(x-1)} > 0$

В)  $\frac{x}{x-1} < 0$

Г)  $\log_2 x > 0$

#### РЕШЕНИЯ

1)  $x < 0$  или  $x > 1$

2)  $0 < x < 1$

3)  $x < -1$

4)  $x > 1$

### Комментарий

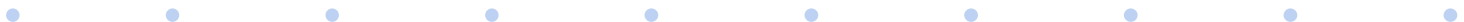
Задачу решила только четверть участников экзамена базового уровня. Низкая выполняемость задания обусловлена несформированностью умений выполнять действия с арифметическим квадратным корнем и решать базовые неравенства.

## **Типичные ошибки:**

1. Неверное решение дробно-рациональных неравенств.
2. Неверное решение показательного неравенств

## *Возможные причины типичных ошибок:*

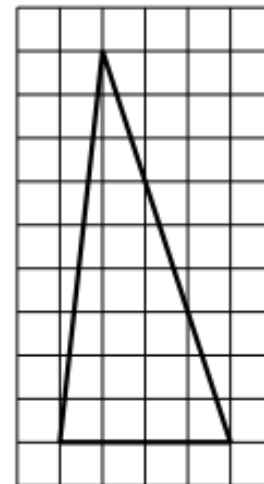
- 1) Недостаточный уровень сформированности предметного умения решать дробно-рациональные неравенства
- 2) Недостаточный уровень сформированности предметного умения решать показательные неравенства.



## Задание 9 – планиметрия на клетчатом плане

### Пример 1

План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат  $1\text{ м} \times 1\text{ м}$ . Найдите площадь участка, изображённого на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



### Пример 2

План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат  $1\text{ м} \times 1\text{ м}$ . Найдите площадь участка, изображённого на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



## **Задание №14** - вычисление значения выражения.

Учащиеся получают полное освещение в рамках курса «Математика 5 – 6» и это задание входит в минимальный набор навыков и умений для учащихся, окончивших указанный курс. Поэтому умения, проверяемые этим заданием, считаем недостаточно усвоенным школьниками, так как показатель в группе «2» и «3» меньше 30%, а это означает, что

только лишь каждый четвёртый троечник и каждый пятый двоечник могут решить данное задание. Ну и в продолжении понимаем, что каждый третий четверочник не умеет решать данное задание.



## Задание 14 – вычисление значения выражения

*Пример 1*

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

*Пример 2*

Найдите значение выражения  $1 - \frac{1}{3} \cdot 1,2$ .

### *Комментарий*

Данное задание показывает, что более трети участников экзамена имеют недостаточно сформированные арифметические навыки и, как следствие, заведомо имеют сложности в освоении не только курса математики, но и курсов других естественных наук.



## **Задание 15 – текстовая задача на проценты.**

### *Пример 1*

Налог на доходы составляет 13 % заработной платы. Заработная плата Ивана Кузьмича равна 18 500 рублей. Какую сумму он получит после уплаты налога на доходы? Ответ дайте в рублях.

### *Пример 2*

Держатели дисконтной карты книжного магазина получают при покупке скидку 10 %. Книга стоит 240 рублей. Сколько рублей заплатит держатель дисконтной карты за эту книгу?

### *Комментарий*

Задачу не решила треть участников экзамена базового уровня; это показывает, что развитию умений верно прочитать и понять условие текстовой задачи, составить математическую модель, решить полученную задачу и проверить ответ, к сожалению, недостаточно уделяется внимания в школе. Следует продолжать работу по переносу акцентов в изучении математики с формальных технических упражнений на развитие навыков математического мышления, умений применять математику при решении практических задач.

## Задание 16 – вычисление значения логарифмического или показательного выражения

*Пример 1*

Найдите значение выражения  $\log_2 6,4 + \log_2 5$ .

*Пример 2*

Найдите значение выражения  $\frac{(5^{-4})^2}{5^{-10}}$ .

*Комментарий*

Задачу решило около половины участников экзамена базового уровня.



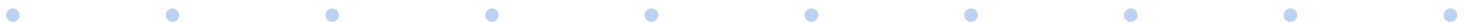
**Задание 19.** Данное задание адресовано на проверку простых представлений о числе, которая уходит в курс математики 5-6 классов, а именно понимание делимости, признаков делимости.

*Пример 1*

Найдите пятизначное натуральное число, кратное 15, любые две соседние цифры которого отличаются на 2. В ответе запишите какое-нибудь одно такое число.

*Пример 2*

Найдите четырёхзначное число, кратное 15, произведение цифр которого больше 0, но меньше 25. В ответе запишите какое-нибудь одно такое число.



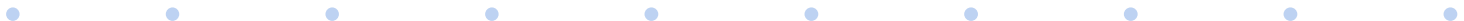


### *Комментарий*

Существенно различается процент выполнения задания в разных вариантах. Данное задание выполняет от четверти до трёх четвертей участников.

### **Типичные ошибки:**

1. Верно применены признаки делимости на 3 и на 5, но не учтено дополнительное условие в задании (невозможность появления разрядов числа нуля).
2. Неверно применён признак делимости на 3



**Задание 20** – текстовая задача практического содержания на совместную работу или сплавы.

*Пример 1*

Имеется два сплава. Первый содержит 20 % никеля, второй — 50 % никеля. Из этих двух сплавов получили третий сплав, содержащий 45 % никеля. Масса первого сплава равна 10 кг. На сколько килограммов масса первого сплава была меньше массы второго сплава?

*Пример 2*

Первый насос наполняет бак за 45 минут, второй — за 55 минут, а третий — за 1 час 6 минут. За сколько минут наполнят бак три насоса, работая одновременно?



## ***Комментарий***

Задание выполняет седьмая часть участников экзамена. При этом треть участников даже не берется за решение данной задачи. Задание выполнило значительно меньше половины участников экзамена; это показывает, что развитию умений верно прочесть и понять условие текстовой задачи, составить математическую модель, решить полученную задачу и проверить ответ, к сожалению, в школе уделяется недостаточно внимания. Следует продолжать работу по переносу акцентов в изучении математики с формальных технических упражнений на развитие навыков математического мышления, умения применять математику при решении практических задач



## **Типичные ошибки:**

1. Не понимание происходящей ситуации в задании.
2. Вычислительные ошибки при вычислении массы вещества в растворе.

## ***Возможные причины типичных ошибок:***

- 1) Недостаточный уровень сформированности предметного умения вычислительная культура.
- 2) Допущение типичной ошибки «неверная трактовка исходных данных» вызвано недостаточной сформированностью такого базового логического универсального учебного познавательного действия, как с учетом предложенной задачи выявлять закономерности в данных.

## **Задание 21** – целая арифметика. Рассуждения, перебор вариантов.

### *Пример 1*

На ленте по разные стороны от середины отмечены тонкие поперечные полоски: синяя и красная. Если разрезать ленту по красной полоске, то одна часть будет на 25 см длиннее другой. Если разрезать ленту по синей полоске, то одна часть будет на 35 см длиннее другой. Найдите расстояние (в сантиметрах) между красной и синей полосками.

### *Пример 2*

На поверхности глобуса фломастером проведены 15 параллелей и 20 меридианов. На сколько частей проведённые линии разделили поверхность глобуса?

Меридиан — это дуга окружности, соединяющая Северный и Южный полюсы. Параллель — это окружность, лежащая в плоскости, параллельной плоскости экватора.

## **Комментарий**

Задание выполняет пятая часть участников. Низкий процент выполнения данного задания показывает, что часть выпускников, выбравших экзамен базового уровня, обладает неплохой базовой логической культурой, умением анализа условия задачи и потенциально способна освоить на неплохом уровне курс математики и на повышенном уровне.

Задание проверяет умение построить математическую модель, связанную с пониманием делимости чисел, разложением на множители.

### **Типичные ошибки:**

1. Неверно применено дополнительное условие в задании (соответствие между рассматриваемыми элементами).
2. Неверная трактовка исходных данных, что приводит к неверному решению.

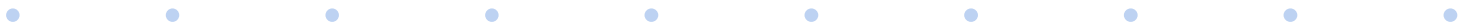


Основная причина данных типичных ошибок - недостаточная сформированность такого базового логического универсального учебного познавательного действия, как с учетом предложенной задачи выявлять закономерности в данных.



# ЕГЭ (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)

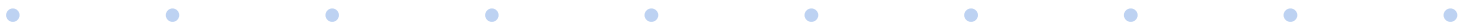
- Большинство тем базового ЕГЭ – такие же, как и в профильном. Геометрия и стереометрия, основы тригонометрии, корни, степени, логарифмы и производная, уравнения и неравенства – все это есть и в базовом, и в профильном ЕГЭ по математике.
- И есть задачи, специфические для базового ЕГЭ





# ЕГЭ (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)

- № 11 - практико- ориентированное стереометрическое задание
- № 12 - геометрическая задача на соотношения в прямоугольном треугольнике
- № 13 - геометрическая задача на расчет элемента фигуры в пространстве
- № 19,21 - задачи, которые требуют организованного перебора вариантов или логического анализа.



# ЕГЭ-2020 (базовый уровень)

## Основные факторы, вызывающие ошибки:

- недостаточный уровень понимания условия при чтении задания,
- невнимательное чтение условия задачи,
- вычислительные ошибки.



# ЕГЭ (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)

## Типичные ошибки

### Вычислительные ошибки.

Привычка вычислять все с помощью калькулятора, вплоть до таблицы умножения и действий с круглыми числами доставляет учащимся немало проблем на экзамене. Отсутствие навыков быстрого счета в уме или на бумаге часто приводит к тому, что участники экзамена допускают грубые ошибки в элементарных примерах. «Слабые» места многих учащихся – это дроби, отрицательные числа, элементарные преобразования выражений, т.е. проблемы, накопившиеся с 5 класса.

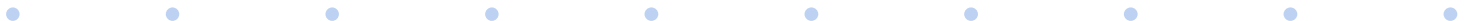
### Ошибки в теоретических фактах.

Незнание необходимых для решения задач теоретических фактов, как по алгебре, так и по геометрии, существенно снижает процент выполнения большинства заданий базового уровня.

# ЕГЭ (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)

## Типичные ошибки при решении геометрических задач:

- незнание алгоритмов и методов решения.
- неверное чтение чертежей,
- непонимание взаимосвязи элементов геометрической конструкции,
- отсутствие базовых пространственных представлений, ошибки в построении чертежа.



## Общие рекомендации

От ошибок по невнимательности спасает только перепроверка ответов как заключительная и обязательная часть экзамена. Следует говорить школьникам, что проверку ответа не нужно делать сразу после решения задачи – инертность мышления приведет к тому, что ошибка будет сделана вторично. Наиболее эффективный путь – проверка ответов перед тем, как сдать работу или по окончании определенного этапа (части, группы заданий и т.п.).

Обязательно следует проверять задачу «на здравый смысл». Обнаружив при повторном чтении, что спрашивалась скорость на обратном пути, которая на 8 км/ч выше вчерашней, школьник заметит, что ответ 8 неверен, ибо это означало бы, что вчера велосипедист ехал со скоростью 0 км/ч



Подготовка к сдаче ЕГЭ по математике должна идти через приобретение и освоение конкретных математических знаний. Только это обеспечит выпускнику успешную сдачу экзамена.

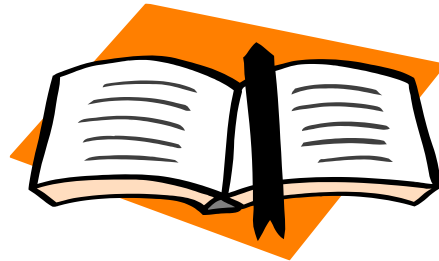
**Главная заповедь при подготовке  
к ЕГЭ по математике**

**«Чтобы научиться решать  
задачи, надо их решать»**



# Задачи учителя:

- *изучение программного материала в формах, используемых при итоговой аттестации*



- *системный характер подготовки*

# Задачи по подготовке учащихся к ЕГЭ



1. Восстанавливать пробелы в знаниях учащихся за курс основной школы.
2. Готовить учащихся к ЕГЭ на каждом уроке.
3. Создать учебный материал по типу ЕГЭ:  
*тематические тесты, мини – тесты, математические диктанты, зачеты, самостоятельные и контрольные домашние работы.*
4. Использовать готовые печатные и электронные пособия.
5. Учить школьников «технике сдачи теста».
6. Повышать интерес к предмету и личную ответственность учащегося за результаты обучения через систему дополнительных занятий.
7. Психологически настраивать учащихся на атмосферу экзамена.





# Система подготовки к ЕГЭ

**Каждый учащийся должен иметь:**

- **маршрутный лист** по решению заданий ЕГЭ
- **«шпаргалку»** по математике
- **«тематическую тетрадь»**  
(решение прототипов всех заданий ЕГЭ)
- **«папку тренировочных вариантов ЕГЭ»**  
с подробным решением некоторых заданий

*Центральное место*

*в подготовке к ЕГЭ*

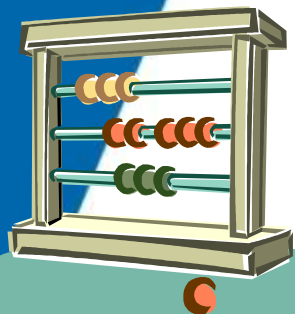
*работа по  
повышению*

*качества*

*и оперативности*

*вычислительных навыков*

*учащихся*



## Основные направления работы с учениками при подготовке к ЕГЭ

- ✓ Важнейшее направление учебной работы – формирование устойчивых вычислительных навыков, в том числе при решении задач практико-ориентированной направленности.
- ✓ У обучающихся с базовым уровнем подготовки, как правило, при сформированных вычислительных навыках превалирует алгоритмическая, шаблонная деятельность. Нередко подобные обучающиеся демонстрируют на экзамене неуверенность в правильности своих действий. При работе с такими обучающимися учителю следует обратить внимание на отработку стандартных навыков решения уравнений, типовых задач, в том числе на нахождение площадей, углов и т.п.



# Справочные материалы

## Алгебра

Таблица квадратов целых чисел от 0 до 99

Десятки	Единицы									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	1	4	9	16	25	36	49	64	81
1	100	121	144	169	196	225	256	289	324	361
2	400	441	484	529	576	625	676	729	784	841
3	900	961	1024	1089	1156	1225	1296	1369	1444	1521
4	1600	1681	1764	1849	1936	2025	2116	2209	2304	2401
5	2500	2601	2704	2809	2916	3025	3136	3249	3364	3481
6	3600	3721	3844	3969	4096	4225	4356	4489	4624	4761
7	4900	5041	5184	5329	5476	5625	5776	5929	6084	6241
8	6400	6561	6724	6889	7056	7225	7396	7569	7744	7921
9	8100	8281	8464	8649	8836	9025	9216	9409	9604	9801

Свойства арифметического квадратного корня

$$\sqrt{ab} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b} \text{ при } a \geq 0, b \geq 0 \quad \sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} \text{ при } a \geq 0, b > 0$$

Корни квадратного уравнения  $ax^2 + bx + c = 0$ ,  $a \neq 0$

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \quad x_2 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \text{ при } b^2 - 4ac > 0$$

$$x = -\frac{b}{2a} \text{ при } b^2 - 4ac = 0$$

Формулы сокращенного умножения

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$$

## Степень и логарифм

Свойства степени при  $a > 0, b > 0$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

$$a^n \cdot a^m = a^{n+m}$$

$$\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}$$

$$(a^n)^m = a^{nm}$$

$$(ab)^n = a^n \cdot b^n$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

Свойства логарифма

при  $a > 0, a \neq 1, b > 0, x > 0, y > 0$

$$a^{\log_a b} = b$$

$$\log_a a = 1$$

$$\log_a 1 = 0$$

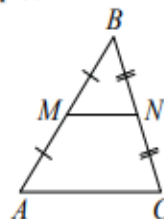
$$\log_a (xy) = \log_a x + \log_a y$$

$$\log_a \left(\frac{x}{y}\right) = \log_a x - \log_a y$$

$$\log_a b^k = k \log_a b$$

## Геометрия

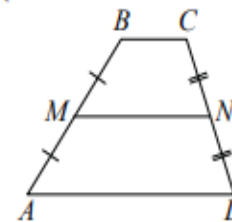
Средняя линия треугольника и трапеции



$MN$  — ср. лин.

$$MN \parallel AC$$

$$MN = \frac{AC}{2}$$



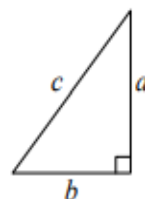
$BC \parallel AD$

$MN$  — ср. лин.

$$MN \parallel AD$$

$$MN = \frac{BC + AD}{2}$$

Теорема Пифагора



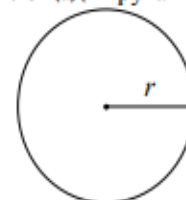
$$a^2 + b^2 = c^2$$

Длина окружности

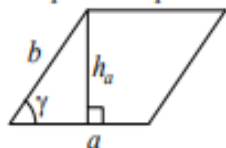
$$C = 2\pi r$$

Площадь круга

$$S = \pi r^2$$



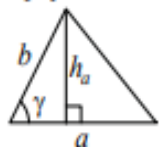
### Параллелограмм



$$S = ah_a$$

$$S = absin \gamma$$

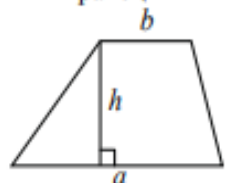
### Треугольник



$$S = \frac{1}{2}ah_a$$

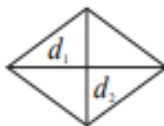
$$S = \frac{1}{2}absin \gamma$$

### Трапеция



$$S = \frac{a+b}{2} \cdot h$$

### Ромб

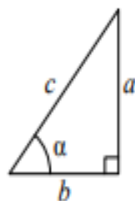


$d_1, d_2$  – диагонали

$$S = \frac{1}{2}d_1d_2$$

## Тригонометрические функции

### Прямоугольный треугольник

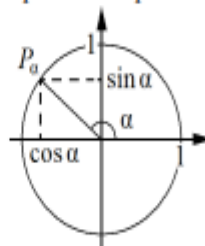


$$\sin \alpha = \frac{a}{c}$$

$$\cos \alpha = \frac{b}{c}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{b}$$

### Тригонометрическая окружность



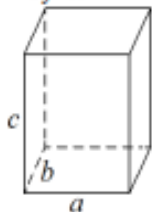
Основное тригонометрическое тождество:  $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$

### Некоторые значения тригонометрических функций

$\alpha$	радианы	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\pi$	$\frac{3\pi}{2}$	$2\pi$
	градусы	0°	30°	45°	60°	90°	180°	270°	360°
$\sin \alpha$		0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0	-1	0
$\cos \alpha$		1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1	0	1
$\operatorname{tg} \alpha$		0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	—	0	—	0

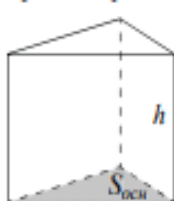
## Площади поверхностей и объёмы тел

### Прямоугольный параллелепипед



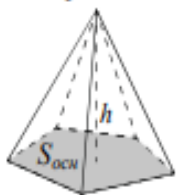
$$V = abc$$

### Прямая призма



$$V = S_{осн}h$$

### Пирамида



$$V = \frac{1}{3}S_{осн}h$$

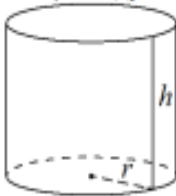
### Конус



$$V = \frac{1}{3}\pi r^2 h$$

$$S_{бок} = \pi r l$$

### Цилиндр



$$V = \pi r^2 h$$

$$S_{бок} = 2\pi r h$$

### Шар

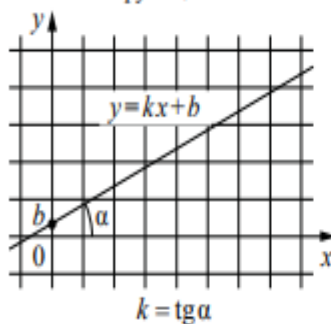


$$V = \frac{4}{3}\pi r^3$$

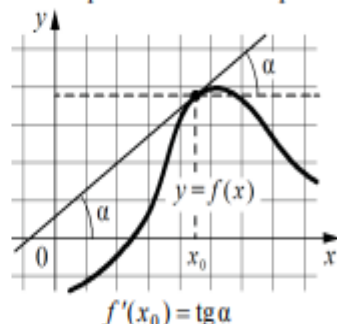
$$S = 4\pi r^2$$

## Функции

### Линейная функция

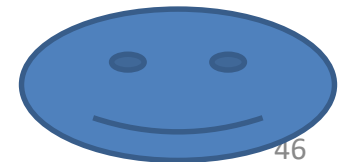


### Геометрический смысл производной



# Важный этап в подготовке к ЕГЭ – обучение «технике сдачи теста»

- строгий самоконтроль времени
- определение трудности заданий
- приемы «прикидки» результата подстановкой
- приемы «спирального движения по тесту»
- нестандартные способы и методы решения заданий для «чайников»



# Принцип «спирального движения»



❖ **просмотр теста** от начала до конца

❖ **выполнение простых** в режиме скорости

❖ **выполнение 2-3 заданий**, понятных, но требующих большего времени

❖ **размышление над остальными заданиями** теста



❖ **движение по тесту** по нарастанию сложности заданий



# Виды учебных занятий:

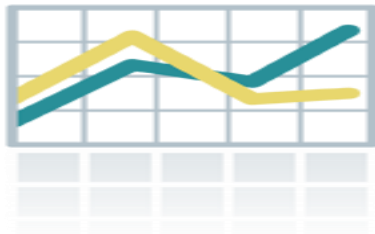
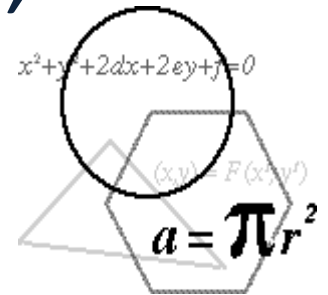
- Уроки теории – лекции
- Практические занятия (ПРЗ)
- Зачеты
- Консультации
- Уроки обобщающего повторения и систематизации знаний по наиболее проблемным заданиям ЕГЭ





# «Шпаргалка»

«Шпаргалка» - справочные материалы с индивидуальными дополнениями в виде формул, схем, таблиц, чертежей, определений



$$\left(\frac{3}{4} - \frac{2}{3}\right) \cdot 12$$

**Вычислить:**

$$\frac{12}{\sin^2 27^\circ + \cos^2 207^\circ}$$

## Карточка для устного счета

$$1,4 \cdot (-8)$$

**1 час 45 мин выразить в часах**

$$-0,48 : (-4)$$

**20 мин + 1 час 5 мин выразить в минутах**

**15 кг 5 г выразить в граммах**

$$\log_{25} 125$$

**80 кг выразить в тоннах**

$$\sin \frac{\pi}{6} \cdot \operatorname{tg} \frac{\pi}{4}$$

**Вычислить:**

$$9^{0,5} \cdot 9^{2,5}$$

$$2^{\log_2 5} - 11^0$$

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

$$32^{0,5} \cdot \sqrt{2} - 4$$

# Карточка для устного счета

- Книга стоит 70 рублей. Сколько книг можно купить на 500 рублей?
- Билет на автобус стоит 110 рублей. Ожидается повышение на 10%. Сколько будет стоить билет после повышения?
- Поезд Екатеринбург-Москва отправляется в 7:23, а прибывает в 9:23 на следующий день (время московское). Сколько часов поезд находился в пути?
- Грузоподъемность автомобиля 3,5 тонн. Сколько автомобилей потребуется для перевозки 40 тонн груза?

# Мини - тест

1 В школе есть трехместные туристические палатки. Какое наименьшее число палаток нужно взять в поход, в котором участвуют 20 человек.

2 Решите уравнение  $\sqrt{x+4} = 7$ .

3 Найдите значение выражения  $c^7 : c^{11} \cdot c^6$  при  $c = 0,5$ .

4 Бетонный шар весит 0,5 тонн. Сколько тонн будет весить шар вдвое большего радиуса, сделанный из такого же бетона?

5 Смешали 14 литров 30% раствора некоторого вещества с 10 литрами 18% раствора этого же вещества. Сколько процентов составляет Концентрация получившегося раствора? Знак % в ответе не писать.

# Задачи с ошибками как форма работы на уроке

Одной из форм работы на уроках является поиск и исправление ошибок. «Задачи с ошибками» приучают обращать внимание на особо тонкие места в логических рассуждениях, помогают различать во многом сходные понятия, приучают к точности суждений и математической строгости и т. д. Такие задания, как правило, нравятся учащимся и являются достаточно эффективным способом совершенствования навыков решения задач.

## Методика работы

с задачами с ошибками может быть следующей:

1 этап: Индивидуальная, парная или групповая работа, в зависимости от уровня подготовленности учащихся, по поиску и исправлению ошибок.

Задачи с ошибками могут быть представлены в раздаточном материале (карточки) или на слайдах презентации.

2 этап: Совместное обсуждение ошибок.

3 этап: Снова индивидуальная или парная работа – составление памятки «Советы ученику, решающему задачу».

4 этап: Проверка результатов и подведение итогов учителем.

## Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания математики на основе выявленных типичных затруднений и ошибок

1. С целью повышения эффективности математического образования и уровня подготовки учащихся необходимо:

- рассматривать каждое задание по математике комплексно, выделяя весь состав умений, необходимый учащимся для его выполнения; обратить особенное внимание на формирование таких метапредметных умений как:

**из группы базовых логических действий**

– выявление и характеристика существенных признаков явлений;

**из группы базовых логических действий**

– выявление с учетом предложенной задачи закономерности в данных;

**из группы базовых логических действий**

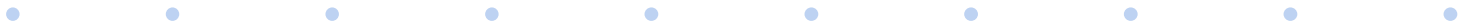
– выявление причинно-следственных связей при изучении явлений и процессов;

### из группы базовых исследовательских действий

– проводить по самостоятельно составленному плану исследование по установлению особенностей объекта изучения, причинно-следственных связей и зависимостей объектов между собой;

### из группы работа с информацией

- анализ и интерпретация информации различных видов и форм представления.



2. В процессе преподавания алгебры и геометрии в 10-11 классе и подготовки к ЕГЭ по математике необходимо составлять план интенсивного изучения тем с учетом ежегодного выявления по результатам экзамена типичных затруднений и ошибок.

Согласно перечня основных затруднений учащихся в 2023 г.

Необходимо интенсифицировать практическую отработку следующих тем:

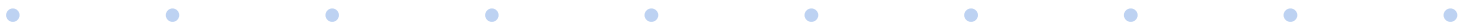
- вычисления и преобразования;
- решение геометрических задач;
- построение и исследование простейших математических моделей;
- решение уравнений и неравенств;
- решение текстовых задач различных типов (движение, совместная работа, отношения, смеси и сплавы и т.п.)





### 3. Учителям математики необходимо:

- подробно изучать нормативные документы, определяющие КИМ ЕГЭ по математике;
- ежегодно корректировать рабочие программы с учетом выявления по результатам экзамена типичных затруднений и ошибок;
- в процессе подготовки к проверочным и итоговым работам формировать:
  - вычислительную культуру;
  - грамотность записи решения текстовой задачи;
  - навыки планирования, контроля и коррекции; навыки работы с информацией и выбора наиболее эффективного способа решения задачи в зависимости от конкретных условий;
  - навыки элементарного моделирования и преобразования элементарных моделей;
  - умения строить логические рассуждения и осуществлять умозаключения;
  - образовательные результаты, обеспечивающие формирование функциональной математической грамотности.



## Рекомендации по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки

1. Использовать в преподавании активные и интерактивные методы обучения;

Применять вариативные и дифференцированные подходы к преподаванию предмета школьникам с различными способностями, для чего целесообразно использовать широкие возможности образовательных ресурсов, многообразие литературы, передовой педагогический опыт учителей математики;

2. Предусмотреть при организации учебного процесса повторение и обобщение предметного материала с применением дифференцированного подхода в обучении, а также в процессе построения индивидуальных образовательных маршрутов учащихся;

3. Сформировать систему подготовки к ЕГЭ по математике, учитывая особенности каждого класса и способности учащихся;



4. В процессе подготовки к ЕГЭ в 2023-2024 уч. году учащихся, которым необходима более интенсивная подготовка в изучении предмета необходимо по результатам ЕГЭ-2023 обратить внимание на практическую отработку умений по заданиям, выполненным наиболее успешно (80-90%), таким как:

- решение элементарных текстовых задач;
- установление соответствия между величинами и их возможными значениями;
- чтение графиков изменений и процессов реальной жизни;
- решение задач с применением табличных данных

А также необходимо вводить в систему подготовки:

- диагностику текущих результатов;
- организацию самостоятельной подготовки учащихся;
- сопровождение с учетом индивидуальных затруднений.



5. В процессе подготовки учащихся, имеющих способности к изучению предмета, в систему подготовки к ЕГЭ по математике базового уровня необходимо вводить:

- тренировку получения верных ответов заданий по времени;
- анализ формулировки каждого задания на предмет понимания, что конкретно необходимо сделать;
- решение задач различными способами.

В виду снижения количества учащихся, получивших за экзамен отметку «5» в 2023 году на данный пункт рекомендаций необходимо обратить особенное внимание.



# ЕГЭ-2023 (базовый уровень)

Методическую помощь учителям и обучающимся при подготовке к ЕГЭ могут оказать материалы с сайта ФИПИ ([www.fipi.ru](http://www.fipi.ru)):

- документы, определяющие структуру и содержание КИМ ЕГЭ 2020 г.;
- открытый банк заданий ЕГЭ;
- учебно-методические материалы для председателей и членов региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ ЕГЭ;
- методические рекомендации на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ прошлых лет (2015–2019 гг.);
- журнал «Педагогические измерения»;
- Youtube-канал Росособнадзора (видеоконсультации по подготовке к ЕГЭ 2016 – 2019 гг.),
- материалы сайта ФИПИ (<http://fipi.ru/ege-i-gve-11/daydzhest-ege>).

## Общие рекомендации

От ошибок по невнимательности спасает только перепроверка ответов как заключительная и обязательная часть экзамена. Следует говорить школьникам, что проверку ответа не нужно делать сразу после решения задачи – инертность мышления приведет к тому, что ошибка будет сделана вторично. Наиболее эффективный путь – проверка ответов перед тем, как сдать работу или по окончании определенного этапа (части, группы заданий и т.п.). Обязательно следует проверять задачу «на здравый смысл». Обнаружив при повторном чтении, что спрашивалась скорость на обратном пути, которая на 8 км/ч выше вчерашней, школьник заметит, что ответ 8 неверен, ибо это означало бы, что вчера велосипедист ехал со скоростью 0 км/ч

# Удачи на ЕГЭ



Вашим ученикам!