

**Основной государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ****Пояснения к демонстрационному варианту  
контрольных измерительных материалов  
основного государственного экзамена 2026 года  
по МАТЕМАТИКЕ**

При ознакомлении с демонстрационным вариантом 2026 г. следует иметь в виду, что задания, включённые в демонстрационный вариант, не отражают всех элементов содержания, которые будут проверяться с помощью вариантов КИМ в 2026 г. Полный перечень элементов содержания, которые могут контролироваться на экзамене 2026 г., приведён в кодификаторе элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся для проведения основного государственного экзамена по математике, размещённом на сайте: [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru).



**В демонстрационном варианте представлены конкретные примеры заданий, не исчерпывающие всего многообразия возможных формулировок заданий на каждой позиции варианта экзаменационной работы. Все задания, используемые для составления экзаменационных вариантов, размещены в открытом банке заданий ОГЭ на сайте [fipi.ru](http://fipi.ru).**

Демонстрационный вариант предназначен для того, чтобы дать возможность любому участнику экзамена и широкой общественности составить представление о структуре будущей экзаменационной работы, количестве и форме заданий, а также об их уровне сложности.

Приведённые критерии оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом, включённые в этот вариант, позволят составить представление о требованиях к полноте и правильности записи развёрнутого ответа.

Эти сведения дают будущим участникам экзамена возможность выработать стратегию подготовки к сдаче экзамена по математике.

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Директор  
ФГБНУ «Федеральный институт  
педагогических измерений»



О.А. Решетникова  
«10» ноября 2025 г.

**«СОГЛАСОВАНО»**

Председатель  
Научно-методического совета  
ФГБНУ «ФИПИ» по математике

Д.В. Ливанов  
«10» ноября 2025 г.

**Государственная итоговая аттестация по образовательным  
программам основного общего образования в форме  
основного государственного экзамена (ОГЭ)****Демонстрационный вариант  
контрольных измерительных материалов основного  
государственного экзамена 2026 года  
по МАТЕМАТИКЕ**

подготовлен федеральным государственным бюджетным  
научным учреждением  
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

**СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО МАТЕМАТИКЕ****АЛГЕБРА**

- Формула корней квадратного уравнения:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}, \text{ где } D = b^2 - 4ac.$$

- Если квадратный трёхчлен  $ax^2 + bx + c$  имеет два корня  $x_1$  и  $x_2$ , то

$$ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2);$$

- если квадратный трёхчлен  $ax^2 + bx + c$  имеет единственный корень  $x_0$ ,  
то

$$ax^2 + bx + c = a(x - x_0)^2.$$

- Абсцисса вершины параболы, заданной уравнением  $y = ax^2 + bx + c$ :

$$x_0 = -\frac{b}{2a}.$$

- Формула  $n$ -го члена арифметической прогрессии  $(a_n)$ , первый член которой равен  $a_1$  и разность равна  $d$ :

$$a_n = a_1 + d(n - 1).$$

- Формула суммы первых  $n$  членов арифметической прогрессии:

$$S_n = \frac{(a_1 + a_n)n}{2}.$$

- Формула  $n$ -го члена геометрической прогрессии  $b_n$ , первый член которой равен  $b_1$ , а знаменатель равен  $q$ :

$$b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$$

- Формула суммы первых  $n$  членов геометрической прогрессии:

$$S_n = \frac{(q^n - 1)b_1}{q - 1}.$$

- Формулы сокращённого умножения:

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

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

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

- Свойства арифметического квадратного корня:

$$\sqrt{ab} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b} \text{ при } a \geq 0, b \geq 0;$$

$$\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} \text{ при } a \geq 0, b > 0.$$

- Свойства степени при  $a > 0, b > 0$

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

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

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

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

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

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

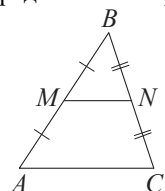
Таблица квадратов двузначных чисел

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

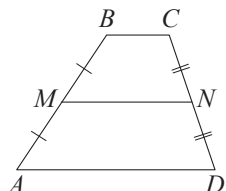
## ГЕОМЕТРИЯ

Сумма углов выпуклого  $n$ -угольника равна  $180^\circ(n-2)$ .

Средняя линия треугольника и трапеции

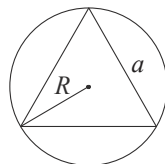


$MN$  — ср. лин.  
 $MN \parallel AC$   
 $MN = \frac{AC}{2}$

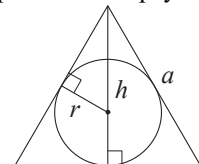


$BC \parallel AD$   
 $MN$  — ср. лин.  
 $MN \parallel AD$   
 $MN = \frac{BC + AD}{2}$

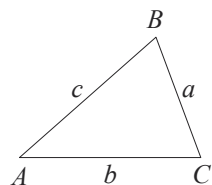
Описанная и вписанная окружности правильного треугольника



$R = \frac{a\sqrt{3}}{3}$   
 $S = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$



$r = \frac{a\sqrt{3}}{6}$   
 $h = \frac{a\sqrt{3}}{2}$



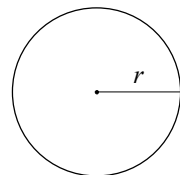
Для треугольника  $ABC$  со сторонами  $AB = c$ ,  $AC = b$ ,  $BC = a$ :

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R,$$

где  $R$  — радиус описанной окружности.

Для треугольника  $ABC$  со сторонами  $AB = c$ ,  $AC = b$ ,  $BC = a$ :

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C.$$



Длина окружности  $C = 2\pi r$

Площадь круга  $S = \pi r^2$

## Площади фигур

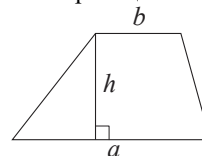


$S = ah_a$   
 $S = ab \sin \gamma$



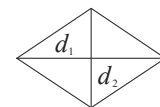
$S = \frac{1}{2}ah_a$   
 $S = \frac{1}{2}ab \sin \gamma$

Трапеция



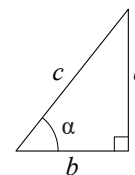
$S = \frac{a+b}{2} \cdot h$

Ромб



$d_1, d_2$  — диагонали  
 $S = \frac{1}{2}d_1d_2$

Прямоугольный треугольник



$\sin \alpha = \frac{a}{c}$   
 $\cos \alpha = \frac{b}{c}$   
 $\operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{b}$

Теорема Пифагора:  $a^2 + b^2 = c^2$

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

Некоторые значения тригонометрических функций

| $\alpha$                   | градусы | $0^\circ$ | $30^\circ$           | $45^\circ$           | $60^\circ$           | $90^\circ$ | $180^\circ$ | $270^\circ$ | $360^\circ$ |
|----------------------------|---------|-----------|----------------------|----------------------|----------------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| $\sin \alpha$              |         | 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           |

**Демонстрационный вариант  
контрольных измерительных материалов  
основного государственного экзамена 2026 года  
по МАТЕМАТИКЕ**

**Инструкция по выполнению работы**

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 25 заданий. Часть 1 содержит 19 заданий, часть 2 содержит 6 заданий с развёрнутым ответом.

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

Ответы к заданиям 7 и 13 запишите в бланк ответов № 1 в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа.

Для остальных заданий части 1 ответом является число или последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1. Если получилась обыкновенная дробь, ответ запишите в виде десятичной.

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

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

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

При выполнении части 1 все необходимые вычисления, преобразования выполняйте в черновике. **Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.**

Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами, выданными вместе с вариантом КИМ, и линейкой.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

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

***Желаем успеха!***

**Часть 1**

*Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.*

***Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.***



Рис. 1

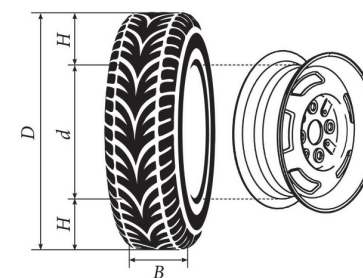


Рис. 2

Автомобильное колесо представляет собой металлический диск с установленной на него резиновой шиной. Диаметр диска совпадает с диаметром внутреннего отверстия в шине.

Для маркировки автомобильных шин применяется единая система обозначений. Например, 195/65 R15 (рис. 1). Первое число означает ширину шины  $B$  в миллиметрах (рис. 2). Второе число — высота боковины шины  $H$  в процентах от ширины шины. Например, шина с маркировкой 195/65 R15 имеет ширину  $B=195$  мм и высоту боковины  $H=195 \cdot 0,65=126,75$  (мм).

Буква R означает, что шина имеет радиальную конструкцию, то есть нити каркаса в боковине шины расположены вдоль радиусов колеса. Такие шины применяются на всех легковых автомобилях.

За буквой R следует диаметр диска  $d$  в дюймах (в одном дюйме 25,4 мм). Таким образом, общий диаметр колеса  $D$  можно найти, зная диаметр диска и высоту боковины.

Завод производит легковые автомобили определённой модели и устанавливает на них колёса с шинами 175/70 R12.

- 1** Завод допускает установку шин с другими маркировками. В таблице показаны разрешённые размеры шин.

| Ширина шины (мм) | Диаметр диска (дюймы) |        |    |
|------------------|-----------------------|--------|----|
|                  | 12                    | 13     | 14 |
| 175              | 175/70                | 175/65 | —  |
| 185              | —                     | 185/60 | —  |
| 195              | —                     | 195/60 | —  |

Шины какой наибольшей ширины можно устанавливать на автомобиль, если диаметр диска равен 13 дюймам? Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2** Сколько миллиметров составляет высота боковины шины, имеющей маркировку 165/65 R14?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3** Найдите диаметр колеса автомобиля, выходящего с завода. Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4** На сколько миллиметров радиус колеса с шиной 185/60 R13 меньше, чем радиус колеса с шиной 175/65 R13?

Ответ: \_\_\_\_\_.

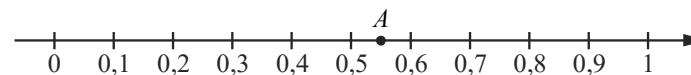
- 5** На сколько процентов увеличится пробег автомобиля при одном обороте колеса, если заменить колёса, установленные на заводе, колёсами с шинами 175/65 R13? Результат округлите до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6** Найдите значение выражения  $\frac{1}{\frac{1}{30} + \frac{1}{42}}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7** Одно из чисел  $\frac{5}{9}$ ;  $\frac{11}{9}$ ;  $\frac{13}{9}$ ;  $\frac{14}{9}$  отмечено на числовой прямой точкой  $A$ .



Какое это число?

- 1)  $\frac{5}{9}$ ;      2)  $\frac{11}{9}$ ;      3)  $\frac{13}{9}$ ;      4)  $\frac{14}{9}$

Ответ:

- 8** Найдите значение выражения  $\frac{1}{2+\sqrt{3}} + \frac{1}{2-\sqrt{3}}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 9** Решите уравнение

$$2x^2 - 3x + 1 = 0.$$

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10 Симметричный игральный кубик бросают два раза. Найдите вероятность события «сумма выпавших очков равна 3, 4 или 5».

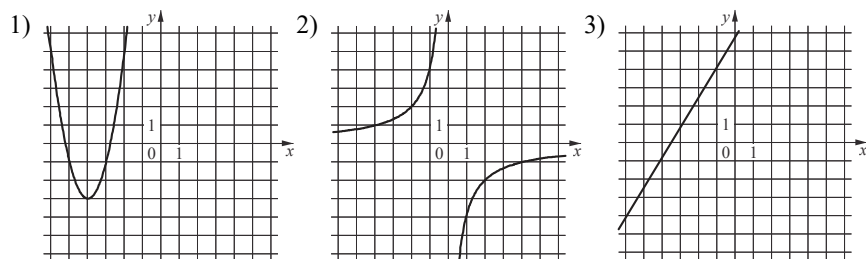
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11 Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

А)  $y = 2x^2 + 16x + 29$       Б)  $y = \frac{5}{3}x + 6$       В)  $y = -\frac{4}{x}$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

| А | Б | В |
|---|---|---|
|   |   |   |

Ответ:

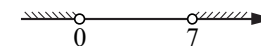
- 12 Кинетическая энергия тела массой  $m$  кг, движущегося со скоростью  $v \frac{м}{с}$  вычисляется по формуле

$$E = \frac{mv^2}{2}$$

и измеряется в джоулях (Дж). Известно, что автомобиль массой 1200 кг обладает кинетической энергией 240 тысяч джоулей. Найдите скорость этого автомобиля в метрах в секунду.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13 Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.



1)  $x^2 - 7x < 0$       2)  $x^2 - 49 > 0$       3)  $x^2 - 7x > 0$       4)  $x^2 - 49 < 0$

Ответ:

- 14 При проведении опыта вещество равномерно охлаждали в течение 10 минут. При этом каждую минуту температура вещества уменьшалась на  $9^\circ\text{C}$ . Найдите температуру вещества в градусах Цельсия через 6 минут после начала проведения опыта, если его начальная температура составляла  $-6^\circ\text{C}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

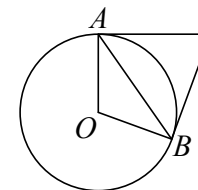
- 15 В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $\sin B = \frac{3}{7}$ ,  $AB = 21$ . Найдите  $AC$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



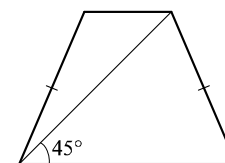
- 16 Касательные в точках  $A$  и  $B$  к окружности с центром в точке  $O$  пересекаются под углом  $72^\circ$ . Найдите угол  $ABO$ . Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

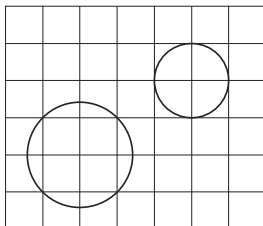


- 17 Диагональ равнобедренной трапеции образует с ее основанием угол  $45^\circ$ . Найдите длину высоты трапеции, если ее основания равны 2 и 5.

Ответ: \_\_\_\_\_.



- 18 На клетчатой бумаге изображены два круга. Во сколько раз площадь большего круга больше площади меньшего?



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19 Какие из следующих утверждений являются истинными высказываниями?

- 1) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, параллельную этой прямой.
- 2) Если диагонали параллелограмма равны, то этот параллелограмм является ромбом.
- 3) Расстояние от точки, лежащей на окружности, до центра окружности равно радиусу.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Не забудьте перенести все ответы в БЛАНК ОТВЕТОВ №1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.**

## Часть 2

**При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ №2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.**

20 Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} (x-6)(y-7)=0, \\ \frac{y-4}{x+y-10}=3. \end{cases}$$

- 21 Имеются два сосуда, содержащие 10 кг и 16 кг раствора кислоты различной концентрации. Если их слить вместе, то получится раствор, содержащий 55 % кислоты. Если же слить равные массы этих растворов, то полученный раствор будет содержать 61 % кислоты. Сколько процентов кислоты содержится в первом растворе?

- 22 Постройте график функции

$$y = \frac{(x^2 + 3x) \cdot |x|}{x + 3}.$$

Определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  не имеет с графиком ни одной общей точки.

- 23 Отрезки  $AB$  и  $DC$  лежат на параллельных прямых, а отрезки  $AC$  и  $BD$  пересекаются в точке  $M$ . Найдите  $MC$ , если  $AB = 14$ ,  $DC = 42$ ,  $AC = 52$ .

- 24 На средней линии трапеции  $ABCD$  с основаниями  $AD$  и  $BC$  выбрали произвольную точку  $E$ . Докажите, что сумма площадей треугольников  $BEC$  и  $AED$  равна половине площади трапеции.

- 25 В параллелограмме  $ABCD$  проведена диагональ  $AC$ . Точка  $O$  является центром окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ . Расстояния от точки  $O$  до точки  $A$  и прямых  $AD$  и  $AC$  соответственно равны 5, 4 и 3. Найдите площадь параллелограмма  $ABCD$ .



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

## Система оценивания экзаменационной работы по математике

## Часть 1

За правильный ответ на каждое из заданий 1–19 ставится 1 балл.

| Номер задания | Правильный ответ |
|---------------|------------------|
| 1             | 195              |
| 2             | 107,25           |
| 3             | 549,8            |
| 4             | 2,75             |
| 5             | 1,4              |
| 6             | 17,5             |
| 7             | 1                |
| 8             | 4                |
| 9             | 0,5              |
| 10            | 0,25             |
| 11            | 132              |
| 12            | 20               |
| 13            | 3                |
| 14            | –60              |
| 15            | 9                |
| 16            | 36               |
| 17            | 3,5              |
| 18            | 2                |
| 19            | 13 <или> 31      |

## Критерии оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом

## Часть 2

20

Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} (x-6)(y-7)=0, \\ \frac{y-4}{x+y-10}=3. \end{cases}$$

**Решение.**

Из первого уравнения получаем  $x=6$  или  $y=7$ .

При  $x=6$  второе уравнение принимает вид  $\frac{y-4}{y-4}=3$ . Решений нет.

При  $y=7$  второе уравнение принимает вид  $\frac{3}{x-3}=3$ , откуда  $x=4$ .

Ответ:  $(4; 7)$ .

| Содержание критерия                                                                                       | Баллы |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Обоснованно получен верный ответ                                                                          | 2     |
| Решение доведено до конца, но допущены вычислительные ошибки, с их учётом дальнейшие шаги выполнены верно | 1     |
| Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше                                       | 0     |
| Максимальный балл                                                                                         | 2     |

21

Имеются два сосуда, содержащие 10 кг и 16 кг раствора кислоты различной концентрации. Если их слить вместе, то получится раствор, содержащий 55 % кислоты. Если же слить равные массы этих растворов, то полученный раствор будет содержать 61 % кислоты. Сколько процентов кислоты содержится в первом растворе?

**Решение.**

Пусть концентрация кислоты в первом сосуде равна  $c_1\%$ , а во втором —  $c_2\%$ .

Получаем систему уравнений:

$$\begin{cases} \frac{10c_1 + 16c_2}{26} = 55, \\ \frac{c_1 + c_2}{2} = 61; \end{cases} \quad \begin{cases} 10c_1 + 16c_2 = 1430, \\ c_1 + c_2 = 122, \end{cases}$$

откуда  $c_1 = 87$ ,  $c_2 = 35$ .

Ответ: 87.

| Содержание критерия                                                                                                                                                                                                                        | Баллы |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Ход решения задачи верный, получен верный ответ                                                                                                                                                                                            | 2     |
| Верно составлена математическая модель задачи (в алгебраической или иной форме), однако решение до конца не доведено или содержит ошибки<br>ИЛИ<br>Решение в целом верное, но содержит несущественные недостатки или вычислительные ошибки | 1     |
| Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше                                                                                                                                                                        | 0     |
| Максимальный балл                                                                                                                                                                                                                          | 2     |

22 Постройте график функции

$$y = \frac{(x^2 + 3x) \cdot |x|}{x + 3}.$$

Определите, при каких значениях  $t$  прямая  $y = t$  не имеет с графиком ни одной общей точки.

**Решение.**

Преобразуем выражение:  $\frac{(x^2 + 3x) \cdot |x|}{x + 3} = x|x|$

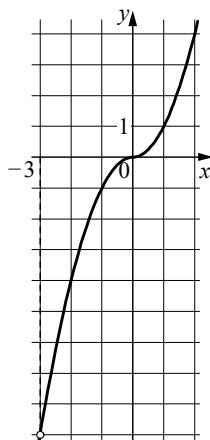
при условии, что  $x \neq -3$ .

Построим график функции  $y = -x^2$  при  $x < -3$

и  $-3 < x < 0$  и график функции  $y = x^2$  при  $x \geq 0$ .

Прямая  $y = t$  не имеет с графиком ни одной общей точки при  $t = -9$ .

Ответ:  $t = -9$ .

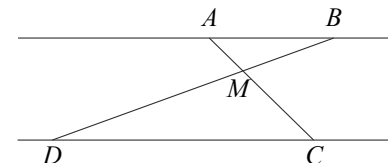


| Содержание критерия                                                                 | Баллы |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| График построен верно, верно найдены искомые значения параметра                     | 2     |
| График построен верно, но искомые значения параметра найдены неверно или не найдены | 1     |
| Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше                 | 0     |
| Максимальный балл                                                                   | 2     |

23

Отрезки  $AB$  и  $DC$  лежат на параллельных прямых, а отрезки  $AC$  и  $BD$  пересекаются в точке  $M$ . Найдите  $MC$ , если  $AB = 14$ ,  $DC = 42$ ,  $AC = 52$ .

**Решение.**



Углы  $DCM$  и  $BAM$  равны как накрест лежащие при параллельных прямых  $AB$  и  $CD$  и секущей  $AC$  (см. рис.), углы  $DMC$  и  $BMA$  равны как вертикальные, следовательно, треугольники  $DMC$  и  $BMA$  подобны по двум углам. Значит,

$$\frac{AM}{MC} = \frac{AB}{CD} = \frac{14}{42} = \frac{1}{3}.$$

Следовательно,

$$AC = AM + MC = \frac{1}{3}MC + MC = \frac{4}{3}MC,$$

$$\text{откуда } MC = \frac{3AC}{4} = 39.$$

Ответ: 39.

| Содержание критерия                                                                     | Баллы |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ              | 2     |
| Решение в целом верное, но содержит несущественные недостатки или вычислительные ошибки | 1     |
| Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше                     | 0     |
| Максимальный балл                                                                       | 2     |

- 24 На средней линии трапеции  $ABCD$  с основаниями  $AD$  и  $BC$  выбрали произвольную точку  $E$ . Докажите, что сумма площадей треугольников  $BEC$  и  $AED$  равна половине площади трапеции.

**Доказательство.**

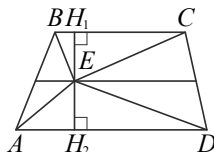
Проведём через точку  $E$  высоты  $H_1H_2$  трапеции.

По теореме Фалеса средняя линия разделит высоту пополам.

Пусть  $EH_1 = EH_2 = h$ . Тогда сумма площадей треугольников  $BEC$  и  $AED$  равна

$$h \cdot \frac{BC}{2} + h \cdot \frac{AD}{2} = h \cdot \frac{BC + AD}{2}.$$

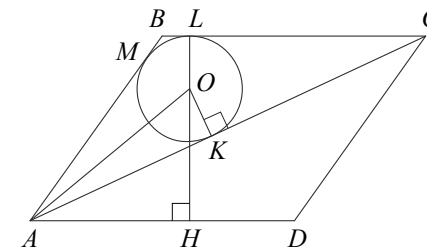
При этом площадь трапеции равна  $2h \cdot \frac{BC + AD}{2}$ , что как раз вдвое больше найденной суммы площадей треугольников.



| Содержание критерия                                                  | Баллы |
|----------------------------------------------------------------------|-------|
| Доказательство верное, все шаги обоснованы                           | 2     |
| Доказательство в целом верное, но содержит несущественные недостатки | 1     |
| Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше  | 0     |
| Максимальный балл                                                    | 2     |

- 25 В параллелограмме  $ABCD$  проведена диагональ  $AC$ . Точка  $O$  является центром окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ . Расстояния от точки  $O$  до точки  $A$  и прямых  $AD$  и  $AC$  соответственно равны 5, 4 и 3. Найдите площадь параллелограмма  $ABCD$ .

**Решение.**



Пусть окружность, вписанная в треугольник  $ABC$ , касается сторон  $AB$ ,  $BC$  и  $AC$  в точках  $M$ ,  $L$  и  $K$  соответственно (см. рис.),  $H$  — проекция точки  $O$  на прямую  $AD$  (точка  $H$  может лежать либо на стороне  $AD$ , либо на её продолжении). Тогда  $OL = OK = 3$ , точки  $O$ ,  $L$  и  $H$  лежат на одной прямой,  $HL$  — высота параллелограмма  $ABCD$ ,  $HL = OL + OH = 3 + 4 = 7$ . Из прямоугольного треугольника  $AOK$  находим, что

$$AK = \sqrt{OA^2 - OK^2} = 4.$$

Пусть  $p$  и  $S$  — полупериметр и площадь треугольника  $ABC$ ,  $r = 3$  — радиус окружности, вписанной в него. Обозначим  $BC = x$ . Тогда

$$p = AK + CL + BM = AK + CL + BL = AK + BC = 4 + x,$$

$$S = \frac{1}{2} BC \cdot HL = \frac{1}{2} x \cdot 7 = 3,5x, \quad S = p \cdot r = 3(4 + x).$$

Из уравнения  $3,5x = 3(4 + x)$  находим, что  $BC = x = 24$ . Следовательно,

$$S_{ABCD} = 2S = 2pr = 168.$$

Ответ: 168.

| Содержание критерия                                                                     | Баллы |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Ход решения верный, получен верный ответ                                                | 2     |
| Решение в целом верное, но содержит несущественные недостатки или вычислительные ошибки | 1     |
| Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше                     | 0     |
| Максимальный балл                                                                       | 2     |

В соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования (приказ Минпросвещения России и Росособнадзора от 04.04.2023 № 232/551, зарегистрирован Минюстом России 12.05.2023 № 73292)

«72. Проверка экзаменационных работ включает в себя:

1) проверку и оценивание предметными комиссиями развёрнутых ответов (в том числе устных) на задания КИМ в соответствии с критериями оценивания по соответствующему учебному предмету, разработка которых организуется Росособнадзором<sup>1</sup>. <...>

По результатам первой и второй проверок эксперты независимо друг от друга выставляют первичные баллы за каждый развёрнутый ответ на задания КИМ. <...>

В случае существенного расхождения в первичных баллах, выставленных двумя экспертами, назначается третья проверка. Существенное расхождение в первичных баллах определено в критериях оценивания по соответствующему учебному предмету, разработка которых организуется Росособнадзором.

Третий эксперт назначается по согласованию с председателем предметной комиссии из числа экспертов, ранее не проверявших экзаменационную работу.

Третьему эксперту предоставляется информация о первичных баллах, выставленных экспертами, ранее проверявшими экзаменационную работу».

Существенным считается следующее расхождение.

1. Расхождение в баллах, выставленных двумя экспертами за выполнение любого из заданий 20–25, составляет 2 балла. В этом случае третий эксперт проверяет ответы на задания, которые вызвали столь существенное расхождение.

2. Расхождение между суммами баллов, выставленных двумя экспертами за выполнение заданий 20–25, составляет 4 или более балла. В этом случае третий эксперт проверяет ответы на все задания 20–25.

3. Расхождение в результатах оценивания двумя экспертами ответа на одно из заданий 20–25 заключается в том, что один эксперт указал на отсутствие ответа на задание в экзаменационной работе, а другой эксперт выставил за выполнение этого задания ненулевой балл. В этом случае третий эксперт проверяет только ответы на задания, которые были оценены со столь существенным расхождением.

4. Ситуации, при которых один эксперт указал на отсутствие ответа в экзаменационной работе, а второй эксперт выставил нулевой балл за выполнение этого задания, не являются ситуациями существенного расхождения в оценивании.

<sup>1</sup> Часть 14 статьи 59 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».