

**Тренировочная работа №4 по МАТЕМАТИКЕ****9 класс**15 марта 2023 года  
Вариант МА2290403

Выполнена: ФИО \_\_\_\_\_ класс \_\_\_\_\_

**Инструкция по выполнению работы**

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

Ответы к заданиям 7 и 13 запишите в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа.

Для остальных заданий части 1 ответом является число или последовательность цифр. Если получилась обыкновенная дробь, ответ запишите в виде десятичной.

Решения заданий части 2 и ответы к ним запишите на отдельном листе бумаги. Задания можно выполнять в любом порядке. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер.

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 был записан под правильным номером.

***Желаем успеха!*****Часть 1**

**Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр.**

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

Хозяин дачного участка строит баню с парным отделением. Парное отделение имеет размеры: длина — 3,5 м, ширина — 2,2 м, высота — 2 м. Окон в парном отделении нет, для доступа внутрь планируется дверь шириной 60 см, высота дверного проёма — 1,8 м. Для прогрева парного отделения можно использовать электрическую или дровяную печь. В таблице представлены характеристики трёх печей.

Номер печи	Тип	Объём помещения (куб. м)	Масса (кг)	Стоимость (руб.)
1	дровяная	8–12	40	18 000
2	дровяная	10–16	48	19 500
3	электрическая	9–15,5	15	15 000

Для установки дровяной печи дополнительных затрат не потребуется. Установка электрической печи потребует подведения специального кабеля, что обойдётся в 6500 руб.

- 1** Установите соответствие между объёмами помещения и номерами печей, для которых данный объём является наибольшим для отопления помещений. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность трёх цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Объём (куб. м)	12	15,5	16
Номер печи			

- 2** Найдите площадь пола парного отделения строящейся бани. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3** Во сколько рублей обойдётся покупка дровяной печи, подходящей по объёму парного отделения, с доставкой, если доставка печи до дачного участка будет стоить 1400 рублей?

Ответ: \_\_\_\_\_.

4 На дровяную печь, масса которой 48 кг, сделали скидку 15 %. Сколько рублей стала стоить печь?

Ответ: \_\_\_\_\_.

5 Хозяин выбрал дровяную печь (рис. 1). Чертёж передней панели печи показан на рис. 2.



Рис. 1

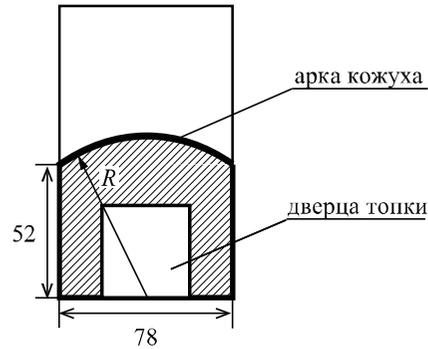


Рис. 2

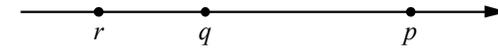
Печь снабжена кожухом вокруг дверцы топки. Верхняя часть кожуха выполнена в виде арки, приваренной к передней стенке печки по дуге окружности с центром в середине нижней части кожуха (рис. 2). Для установки печки хозяину понадобилось узнать радиус закругления арки  $R$ . Размеры кожуха в сантиметрах показаны на рисунке. Найдите радиус закругления арки в сантиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

6 Найдите значение выражения  $\left(\frac{5}{26} - \frac{3}{25}\right) \cdot \frac{13}{2}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 На координатной прямой отмечены числа  $p$ ,  $q$  и  $r$ .



Какая из разностей  $q - p$ ,  $q - r$ ,  $r - p$  положительна?

- 1)  $q - p$       2)  $q - r$       3)  $r - p$       4) ни одна из них

Ответ:

8 Найдите значение выражения  $\sqrt{(6\sqrt{2} - 11)^2} + 6\sqrt{2}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

9 Найдите корень уравнения  $-x - 7 = x$ .

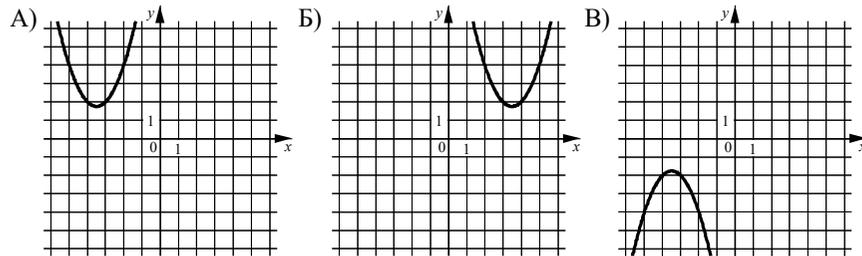
Ответ: \_\_\_\_\_.

10 В среднем из 75 карманных фонариков, поступивших в продажу, девять неисправных. Найдите вероятность того, что выбранный наудачу в магазине фонарик окажется исправен.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

- 1)  $y = x^2 - 7x + 14$       2)  $y = x^2 + 7x + 14$       3)  $y = -x^2 - 7x - 14$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

- 12** В фирме «Чистая вода» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле  $C = 6500 + 4000n$ , где  $n$  — число колец, установленных в колодце. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 14 колец. Ответ дайте в рублях.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13** Укажите неравенство, которое **не имеет** решений.

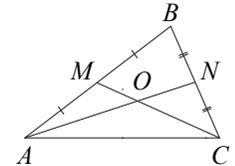
- 1)  $x^2 - 3x - 11 < 0$                       3)  $x^2 - 3x + 11 > 0$   
 2)  $x^2 - 3x + 11 < 0$                       4)  $x^2 - 3x - 11 > 0$

Ответ:

- 14** При проведении опыта вещество равномерно охлаждали в течение 10 минут. При этом каждую минуту температура вещества уменьшалась на  $5^\circ\text{C}$ . Найдите температуру вещества (в градусах Цельсия) через 9 минут после начала проведения опыта, если его начальная температура составляла  $-8^\circ\text{C}$ .

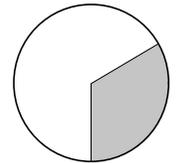
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 15** Точки  $M$  и  $N$  являются серединами сторон  $AB$  и  $BC$  треугольника  $ABC$  соответственно. Отрезки  $AN$  и  $CM$  пересекаются в точке  $O$ ,  $AN = 24$ ,  $CM = 9$ . Найдите длину отрезка  $CO$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 16** Площадь круга равна 123. Найдите площадь сектора этого круга, центральный угол которого равен  $120^\circ$ .



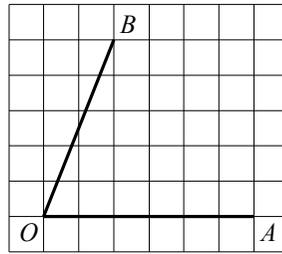
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 17** Две стороны параллелограмма равны 8 и 15, а один из углов этого параллелограмма равен  $30^\circ$ . Найдите площадь этого параллелограмма.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 18 Найдите тангенс угла  $AOB$ , изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Диагонали параллелограмма равны.
- 2) Площадь ромба равна произведению его стороны на высоту, проведённую к этой стороне.
- 3) Если две стороны и угол одного треугольника равны соответственно двум сторонам и углу другого треугольника, то такие треугольники равны.

В ответе запишите номер выбранного утверждения.

Ответ:

### Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте отдельный лист бумаги. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

- 20 Решите систему уравнений  $\begin{cases} 5x^2 - 9x = y, \\ 5x - 9 = y. \end{cases}$

- 21 Первая труба пропускает на 16 литров воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает вторая труба, если резервуар объёмом 105 литров она заполняет на 4 минуты быстрее, чем первая труба?

- 22 Постройте график функции

$$y = 4|x + 2| - x^2 - 3x - 2.$$

Определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно три общие точки.

- 23 Отрезки  $AB$  и  $DC$  лежат на параллельных прямых, а отрезки  $AC$  и  $BD$  пересекаются в точке  $M$ . Найдите длину отрезка  $CM$ , если  $AB = 11$ ,  $CD = 22$ ,  $AC = 27$ .

- 24 В треугольнике  $ABC$  с тупым углом  $BAC$  проведены высоты  $BB_1$  и  $CC_1$ . Докажите, что треугольники  $AB_1C_1$  и  $ABC$  подобны.

- 25 В трапеции  $ABCD$  боковая сторона  $AB$  перпендикулярна основанию  $BC$ . Окружность проходит через точки  $C$  и  $D$  и касается прямой  $AB$  в точке  $E$ . Найдите расстояние от точки  $E$  до прямой  $CD$ , если  $AD = 20$ ,  $BC = 15$ .

[math100.ru](http://math100.ru)

**Ответы на тренировочные варианты 2290401-2290404 (ОГЭ) от 15.03.2023**

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>
<b>2290401</b>	312	7,7	20700	16200	45	- 0,1	2	7	1,5	0,9	123	34700	1	- 31	7	13	51	0,6	12
<b>2290402</b>	132	15,4	22300	17550	68	0,22	2	11	- 1,8	0,98	321	26500	1	- 50	5	15	70	0,25	3
<b>2290403</b>	132	7,7	20900	16575	65	0,47	2	11	- 3,5	0,88	213	62500	2	- 53	6	41	60	2,5	2
<b>2290404</b>	321	21,72	22500	12750	52	-1,1	2	9	- 0,9	0,96	312	38800	4	- 62	11	22	88	0,5	12

## Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

20

Решите систему уравнений  $\begin{cases} 5x^2 - 9x = y, \\ 5x - 9 = y. \end{cases}$

Решение.

Правые части уравнений системы равны, значит,

$$5x^2 - 9x = 5x - 9; (5x - 9)(x - 1) = 0,$$

откуда следует, что  $x = 1$  или  $x = 1,8$ .

При  $x = 1$  получаем  $y = -4$ .

При  $x = 1,8$  получаем  $y = 0$ .

Решения системы уравнений:  $(1; -4)$  и  $(1,8; 0)$ .

Ответ:  $(1; -4); (1,8; 0)$ .

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	2
Решение доведено до конца, но допущена арифметическая ошибка, с её учётом дальнейшие шаги выполнены верно	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	2

21

Первая труба пропускает на 16 литров воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает вторая труба, если резервуар объёмом 105 литров она заполняет на 4 минуты быстрее, чем первая труба?

Решение.

Пусть первая труба пропускает  $x$  литров в минуту, тогда вторая труба пропускает  $x + 16$  литров в минуту. Получаем уравнение:

$$\frac{105}{x} = \frac{105}{x+16} + 4;$$

$$105x + 1680 = 105x + 4x^2 + 64x;$$

$$x^2 + 16x - 420 = 0,$$

откуда следует, что  $x = 14$  или  $x = -30$ .

Значит, вторая труба пропускает 30 литров в минуту.

Ответ: 30.

Содержание критерия	Баллы
Ход решения верный, получен верный ответ	2
Ход решения верный, все его шаги присутствуют, но допущена арифметическая ошибка	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	2

22

Постройте график функции

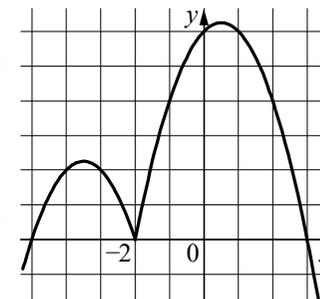
$$y = 4|x + 2| - x^2 - 3x - 2.$$

Определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно три общие точки.

Решение.

Построим график функции  $y = -x^2 - 7x - 10$  при  $x < -2$ . Это часть параболы с вершиной  $(-3,5; 2,25)$  и направленными вниз ветвями, ограниченная точкой  $(-2; 0)$ .

Построим график функции  $y = -x^2 + x + 6$  при  $x \geq -2$ . Это часть параболы с вершиной  $(0,5; 6,25)$  и направленными вниз ветвями, ограниченная точкой  $(-2; 0)$ .



При каждом значении  $m$  прямая  $y = m$  параллельна оси  $Ox$  или совпадает с ней.

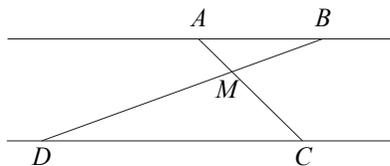
Прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно три общие точки, если она проходит через вершину первой параболы и пересекает вторую или если она проходит через точку  $(-2; 0)$ . Получаем, что  $m = 0$  или  $m = 2,25$ .

Ответ:  $m = 0; m = 2,25$ .

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
<i>Максимальный балл</i>	2

- 23 Отрезки  $AB$  и  $DC$  лежат на параллельных прямых, а отрезки  $AC$  и  $BD$  пересекаются в точке  $M$ . Найдите длину отрезка  $CM$ , если  $AB=11$ ,  $CD=22$ ,  $AC=27$ .

Решение.



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

$$\frac{AM}{MC} = \frac{AB}{CD} = \frac{11}{22} = 0,5.$$

Следовательно,

$$AC = AM + MC = 0,5MC + MC = 1,5MC,$$

откуда находим  $MC = \frac{AC}{1,5} = 18$ .

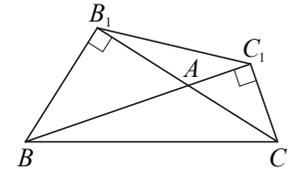
Ответ: 18.

Содержание критерия	Баллы
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ	2
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, но даны неполные объяснения или допущена одна вычислительная ошибка	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	2

- 24 В треугольнике  $ABC$  с тупым углом  $BAC$  проведены высоты  $BB_1$  и  $CC_1$ . Докажите, что треугольники  $AB_1C_1$  и  $ABC$  подобны.

Доказательство.

Поскольку угол  $BAC$  тупой, основания  $B_1$  и  $C_1$  высот лежат на продолжениях сторон  $CA$  и  $BA$  соответственно. Диагонали четырёхугольника  $CC_1B_1B$  пересекаются, поэтому он выпуклый.



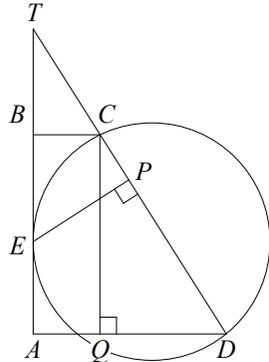
Поскольку  $\angle CC_1B = \angle CB_1B = 90^\circ$ , около четырёхугольника  $CC_1B_1B$  можно описать окружность. Значит, углы  $CB_1C_1$  и  $CBC_1$  равны как вписанные углы, опирающиеся на дугу  $C_1C$ . Аналогично  $\angle BC_1B_1 = \angle BCB_1$ . Следовательно, треугольники  $AB_1C_1$  и  $ABC$  подобны по двум углам.

Содержание критерия	Баллы
Доказательство верное, все шаги обоснованы	2
Доказательство в целом верное, но содержит неточности	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	2

- 25 В трапеции  $ABCD$  боковая сторона  $AB$  перпендикулярна основанию  $BC$ . Окружность проходит через точки  $C$  и  $D$  и касается прямой  $AB$  в точке  $E$ . Найдите расстояние от точки  $E$  до прямой  $CD$ , если  $AD = 20$ ,  $BC = 15$ .

Решение.

Пусть  $T$  — точка пересечения прямых  $AB$  и  $CD$ ,  $P$  — проекция точки  $E$  на прямую  $CD$ ,  $Q$  — проекция точки  $C$  на прямую  $AD$  (см. рисунок). Обозначим  $CD = x$ .



Поскольку  $QD = AD - AQ = AD - BC = 5$ , из подобия прямоугольных треугольников  $TBC$  и  $CQD$  находим, что  $TC = 3x$ . По теореме о касательной и секущей

$$TE^2 = TD \cdot TC = 12x^2.$$

Из подобия прямоугольных треугольников  $TPE$  и  $TBC$  имеем

$$EP = \frac{BC \cdot TE}{TC} = \frac{15 \cdot 2x\sqrt{3}}{3x} = 10\sqrt{3}.$$

Ответ:  $10\sqrt{3}$ .

Содержание критерия	Баллы
Ход решения задачи верный, получен верный ответ	2
Ход решения верный, все его шаги присутствуют, но допущена арифметическая ошибка	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	2