

**Тренировочная работа №1 по МАТЕМАТИКЕ****9 класс**

2 октября 2020 года

Вариант МА2090203

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 следующие 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 стоимостями и номерами печей. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность трёх цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Стоимость (руб.)	15 000	19 500	18 000
Номер печи			

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3** На сколько рублей покупка дровяной печи, подходящей по объёму парного отделения, обойдётся дороже электрической без учёта установки?

Ответ: \_\_\_\_\_.

4 Во сколько рублей обойдётся покупка электрической печи с установкой и доставкой, если доставка печи до дачного участка будет стоить 800 рублей?

Ответ: \_\_\_\_\_.

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



Рис. 1

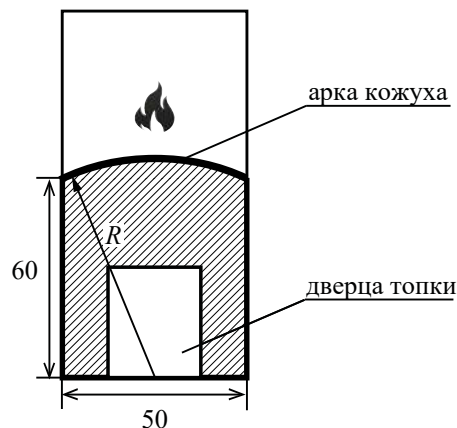


Рис. 2

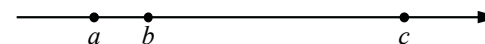
Печь снабжена кожухом вокруг дверцы топки. Верхняя часть кожуха выполнена в виде арки, приваренной к передней стенке печи по дуге окружности с центром в середине нижней части кожуха (см. рис. 2). Для установки печи хозяину понадобилось узнать радиус закругления арки  $R$ . Размеры кожуха в сантиметрах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

Ответ: \_\_\_\_\_.

6 Найдите значение выражения  $21 \cdot \left(\frac{1}{7}\right)^2 - 10 \cdot \frac{1}{7}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

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



Какая из разностей  $a-b$ ,  $c-a$ ,  $b-c$  положительна?

- 1)  $a-b$       2)  $c-a$       3)  $b-c$       4) ни одна из них

Ответ:

8 Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt{51} \cdot \sqrt{12}}{\sqrt{17}}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

9 Решите уравнение  $x^2 - 16 = 0$ .

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

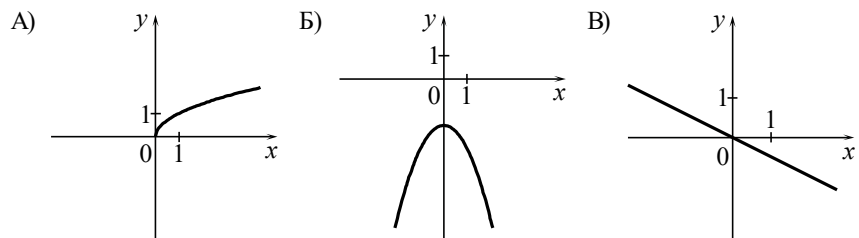
Ответ: \_\_\_\_\_.

10 На экзамене 50 билетов, Сеня **не выучил** 5 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

- 1)  $y = -\frac{1}{2}x$       2)  $y = -x^2 - 2$       3)  $y = \sqrt{x}$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

**12** Закон Кулона можно записать в виде  $F = k \cdot \frac{q_1 q_2}{r^2}$ , где  $F$  — сила взаимодействия зарядов (в ньютонах),  $q_1$  и  $q_2$  — величины зарядов (в кулонах),  $k$  — коэффициент пропорциональности (в Н·м<sup>2</sup>/Кл<sup>2</sup>), а  $r$  — расстояние между зарядами (в метрах). Пользуясь формулой, найдите величину заряда  $q_1$  (в кулонах), если  $k = 9 \cdot 10^9$  Н·м<sup>2</sup>/Кл<sup>2</sup>,  $q_2 = 0,007$  Кл,  $r = 600$  м, а  $F = 0,1575$  Н.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Укажите решение неравенства

$$5x - 2(2x - 8) < -5.$$

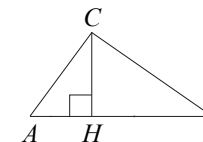
- 1)  $(-\infty; 11)$       2)  $(11; +\infty)$       3)  $(-\infty; -21)$       4)  $(-21; +\infty)$

Ответ:

**14** При проведении химической реакции в растворе образуется нерастворимый осадок. Наблюдения показали, что каждую минуту образуется 0,4 г осадка. Найдите массу осадка (в граммах) в растворе спустя пять минут после начала реакции.

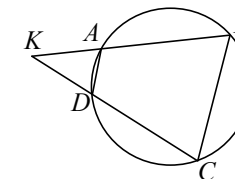
Ответ: \_\_\_\_\_.

**15** На гипотенузу  $AB$  прямоугольного треугольника  $ABC$  опущена высота  $CH$ ,  $AH = 3$ ,  $BH = 27$ . Найдите  $CH$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Четырёхугольник  $ABCD$  вписан в окружность. Прямые  $AB$  и  $CD$  пересекаются в точке  $K$ ,  $BK = 14$ ,  $DK = 10$ ,  $BC = 21$ . Найдите  $AD$ .



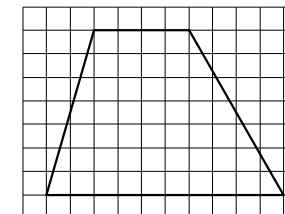
Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** В трапеции  $ABCD$  известно, что  $AB = CD$ ,  $\angle BDA = 62^\circ$  и  $\angle BDC = 42^\circ$ . Найдите угол  $ABD$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображена трапеция. Найдите длину её средней линии.



Ответ: \_\_\_\_\_.

19) Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Основания любой трапеции параллельны.
- 2) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, параллельную этой прямой.
- 3) Все углы ромба равны.

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

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 уравнение  $(x-2)^4 - (x-2)^2 - 6 = 0$ .

21) Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 224 км. На следующий день он отправился обратно в А, увеличив скорость на 2 км/ч. По пути он сделал остановку на 2 часа, в результате чего затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из А в В. Найдите скорость велосипедиста на пути из А в В.

22) Постройте график функции

$$y = \begin{cases} -x^2 - 4x + 1 & \text{при } x \geq -3, \\ -x - 2 & \text{при } x < -3. \end{cases}$$

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

23) Найдите боковую сторону  $AB$  трапеции  $ABCD$ , если углы  $ABC$  и  $BCD$  равны соответственно  $45^\circ$  и  $150^\circ$ , а  $CD = 32$ .

24) Биссектрисы углов  $A$  и  $D$  параллелограмма  $ABCD$  пересекаются в точке  $K$ , лежащей на стороне  $BC$ . Докажите, что  $K$  — середина  $BC$ .

25) На стороне  $BC$  остроугольного треугольника  $ABC$  как на диаметре построена полуокружность, пересекающая высоту  $AD$  в точке  $M$ ,  $AD = 49$ ,  $MD = 42$ ,  $H$  — точка пересечения высот треугольника  $ABC$ . Найдите  $AH$ .

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

**Ответы на тренировочные варианты 2090201-2090204 (ОГЭ) от 02.10.2020**

	<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>2090201</b>	132	10,32	4000	20900	75	- 1	2	7	- 7	0,84	213	0,0004	1	1,4	16	20	91	6	3
<b>2090202</b>	132	7,7	2000	20700	55	- 2	4	7	- 6	0,95	321	0,002	1	4	15	32	62	5	1
<b>2090203</b>	321	7,7	4500	22300	65	- 1	2	6	- 4	0,9	321	0,0009	3	2	9	15	14	7	12
<b>2090204</b>	312	15,4	2000	22500	68	- 3	2	8	- 9	0,9	132	0,007	3	1,5	10	9	52	4	2

**Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом**

**20**

Решите уравнение  $(x-2)^4 - (x-2)^2 - 6 = 0$ .

Решение.

Пусть  $t = (x-2)^2$ , тогда уравнение принимает вид

$$t^2 - t - 6 = 0,$$

откуда находим  $t = -2$  или  $t = 3$ .

Уравнение  $(x-2)^2 = -2$  не имеет корней.

Уравнение  $(x-2)^2 = 3$  имеет корни  $2 - \sqrt{3}$  и  $2 + \sqrt{3}$ .

Ответ:  $2 - \sqrt{3}$ ;  $2 + \sqrt{3}$ .

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

**21**

Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 224 км. На следующий день он отправился обратно в А, увеличив скорость на 2 км/ч. По пути он сделал остановку на 2 часа, в результате чего затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из А в В. Найдите скорость велосипедиста на пути из А в В.

Решение.

Пусть скорость велосипедиста на пути из А в В равна  $v$  км/ч, тогда на пути обратно его скорость равна  $v + 2$  км/ч. Получаем уравнение

$$\frac{224}{v} = \frac{224}{v+2} + 2;$$

$$224v + 448 = 224v + 2v^2 + 4v;$$

$$v^2 + 2v - 224 = 0,$$

следовательно,  $v = 14$ .

Ответ: 14 км/ч.

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

**22**

Постройте график функции

$$y = \begin{cases} -x^2 - 4x + 1 & \text{при } x \geq -3, \\ -x - 2 & \text{при } x < -3. \end{cases}$$

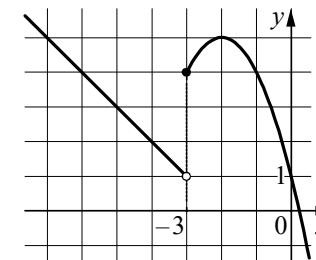
Определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

Решение.

Построим график функции  $y = -x - 2$  при  $x < -3$  и график функции  $y = -x^2 - 4x + 1$  при  $x \geq -3$ .

Прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки при  $1 < m < 4$  или  $m = 5$ .

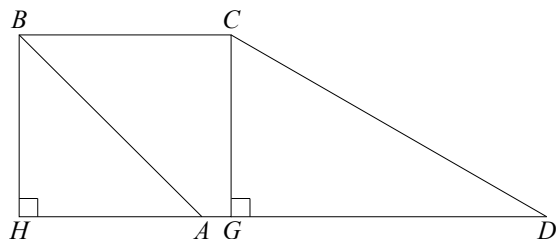
Ответ:  $1 < m < 4$ ;  $m = 5$ .



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

- 23** Найдите боковую сторону  $AB$  трапеции  $ABCD$ , если углы  $ABC$  и  $BCD$  равны соответственно  $45^\circ$  и  $150^\circ$ , а  $CD = 32$ .

Решение.



Проведём перпендикуляры  $BH$  и  $CG$  к прямой  $AD$ .  
 В прямоугольном треугольнике  $CDG$  угол  $GCD$  равен  $60^\circ$ , следовательно,  
 $CG = CD \cdot \cos 60^\circ = 16$ .  
 В прямоугольном треугольнике  $ABH$  имеем  $BH = CG = 16$ , а угол  $ABH$  равен  $45^\circ$ . Значит,  $AB = \frac{BH}{\cos 45^\circ} = \frac{16}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = 16\sqrt{2}$ .

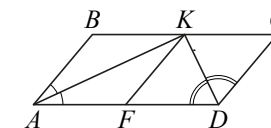
Ответ:  $16\sqrt{2}$ .

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

- 24** Биссектрисы углов  $A$  и  $D$  параллелограмма  $ABCD$  пересекаются в точке  $K$ , лежащей на стороне  $BC$ . Докажите, что  $K$  — середина  $BC$ .

Доказательство.

Проведём прямую  $KF$  параллельно стороне  $AB$  (см. рисунок). Тогда в каждом из параллелограммов  $ABKF$  и  $CDKF$  диагональ делит угол пополам, поэтому эти параллелограммы являются ромбами. Значит,  $BK = KF = KC$ . Следовательно, точка  $K$  — середина  $BC$ .

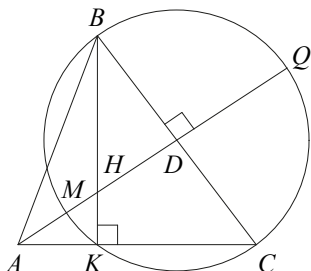


Баллы	Содержание критерия
2	Доказательство верное, все шаги обоснованы
1	Доказательство в целом верное, но содержит неточности
0	Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше
2	<i>Максимальный балл</i>

**25** На стороне  $BC$  остроугольного треугольника  $ABC$  как на диаметре построена полуокружность, пересекающая высоту  $AD$  в точке  $M$ ,  $AD = 49$ ,  $MD = 42$ ,  $H$  — точка пересечения высот треугольника  $ABC$ . Найдите  $AH$ .

Решение.

Пусть окружность с диаметром  $BC$  вторично пересекается с прямой  $AC$  в точке  $K$  (см. рисунок). Поскольку  $BK$  — высота остроугольного треугольника  $ABC$ , точка  $K$  лежит на стороне  $AC$ , а точка  $H$  лежит на отрезке  $BK$ .



Продолжим высоту  $AD$  за точку  $D$  до пересечения с окружностью в точке  $Q$ . Тогда  $DQ = MD = 42$ . По следствию из теоремы о касательной и секущей

$$AK \cdot AC = AM \cdot AQ = 7 \cdot 91 = 637.$$

Из подобия прямоугольных треугольников  $AHК$  и  $ADC$  следует, что

$$\frac{AK}{AH} = \frac{AD}{AC},$$

и, таким образом,  $AK \cdot AC = AD \cdot AH = 49AH$ .

Значит,  $49AH = 637$ . Следовательно,  $AH = 13$ .

Ответ: 13.

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