

**Тренировочная работа №3 по МАТЕМАТИКЕ 9 класс**

20 января 2022 года

Вариант МА2190304

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 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 1200 рублей?

Ответ: \_\_\_\_\_.

4 На дровяную печь, масса которой 40 кг, сделали скидку 10 %. Сколько рублей стала стоить печь без учёта доставки?

Ответ: \_\_\_\_\_.

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



Рис. 1

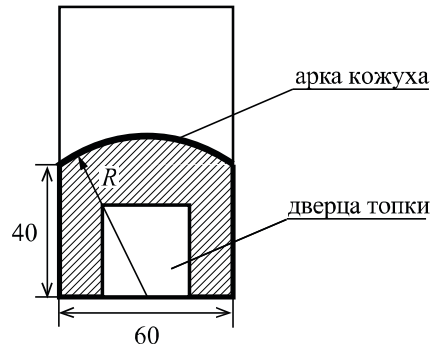


Рис. 2

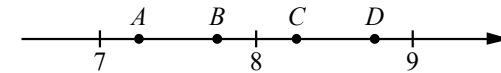
Печь снабжена кожухом вокруг дверцы топки. Верхняя часть кожуха выполнена в виде арки, приваренной к передней стенке печи по дуге окружности с центром в середине нижней части кожуха (рис. 2). Для установки печи хозяину понадобилось узнать радиус закругления арки  $R$ . Размеры кожуха в сантиметрах показаны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

Ответ: \_\_\_\_\_.

6 Найдите значение выражения  $-80 + 0,3 \cdot (-10)^3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 На координатной прямой отмечены точки  $A, B, C, D$ . Одна из них соответствует числу  $\sqrt{52}$ . Какая это точка?



- 1) точка  $A$       2) точка  $B$       3) точка  $C$       4) точка  $D$

Ответ:

8 Найдите значение выражения  $\sqrt{a^2 - 6ab + 9b^2}$  при  $a = 3$  и  $b = 6$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

9 Найдите корень уравнения  $2 + 3x = -7x - 5$ .

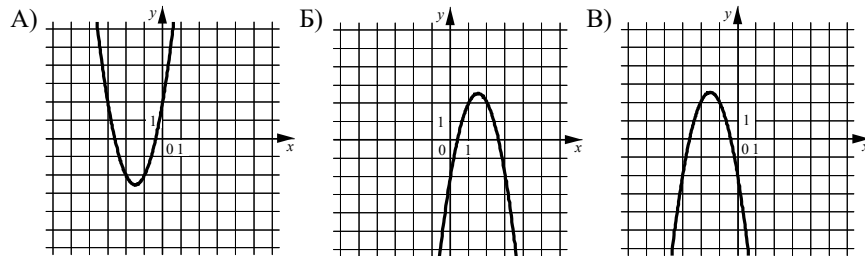
Ответ: \_\_\_\_\_.

10 В фирме такси в данный момент свободно 12 машин: 3 чёрные, 3 жёлтые и 6 зелёных. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет жёлтое такси.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

- 1)  $y = -2x^2 + 6x - 2$     2)  $y = -2x^2 - 6x - 2$     3)  $y = 2x^2 + 6x + 2$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

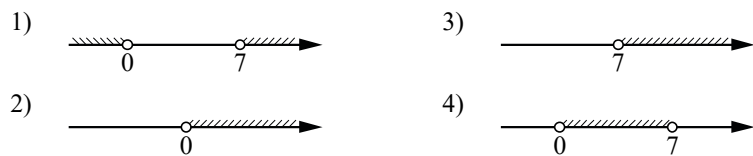
А	Б	В

- 12** Перевести значение температуры по шкале Фаренгейта в шкалу Цельсия позволяет формула  $t_C = \frac{5}{9}(t_F - 32)$ , где  $t_C$  — температура в градусах Цельсия,  $t_F$  — температура в градусах Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Цельсия соответствует 158 градусов по шкале Фаренгейта?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13** Укажите решение неравенства

$$7x - x^2 < 0.$$

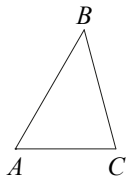


Ответ:

- 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  $-6^\circ\text{C}$ .

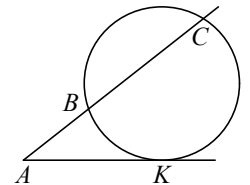
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 15** В треугольнике  $ABC$  угол  $A$  равен  $60^\circ$ , угол  $B$  равен  $45^\circ$ ,  $BC = 7\sqrt{6}$ . Найдите длину стороны  $AC$ .



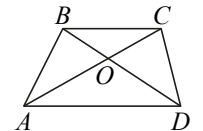
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 16** Через точку  $A$ , лежащую вне окружности, проведены две прямые. Одна прямая касается окружности в точке  $K$ . Другая прямая пересекает окружность в точках  $B$  и  $C$ , причём  $AB = 4$ ,  $BC = 32$ . Найдите длину отрезка  $AK$ .



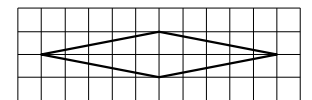
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 17** Диагонали  $AC$  и  $BD$  трапеции  $ABCD$  с основаниями  $BC$  и  $AD$  пересекаются в точке  $O$ ,  $BC = 4$ ,  $AD = 9$ ,  $AC = 26$ . Найдите длину отрезка  $AO$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 18** На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён ромб. Найдите длину его большей диагонали.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Площадь трапеции равна произведению основания трапеции на высоту.
- 2) Две окружности пересекаются, если радиус одной окружности больше радиуса другой окружности.
- 3) Существует прямоугольник, диагонали которого взаимно перпендикулярны.

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 уравнение  $x^3 + 5x^2 - x - 5 = 0$ .

**21** Имеются два сосуда, содержащие 24 кг и 26 кг раствора кислоты различной концентрации. Если их слить вместе, то получится раствор, содержащий 39 % кислоты. Если же слить равные массы этих растворов, то полученный раствор будет содержать 40 % кислоты. Сколько процентов кислоты содержится во втором растворе?

**22** Постройте график функции

$$y = x|x| + |x| - 5x.$$

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

**23** Найдите длину боковой стороны  $AB$  трапеции  $ABCD$ , если углы  $ABC$  и  $BCD$  равны  $30^\circ$  и  $120^\circ$  соответственно, а  $CD = 25$ .

**24** Сторона  $CD$  параллелограмма  $ABCD$  вдвое больше стороны  $AD$ . Точка  $N$  — середина стороны  $CD$ . Докажите, что  $AN$  — биссектриса угла  $BAD$ .

**25** Биссектриса  $CM$  треугольника  $ABC$  делит сторону  $AB$  на отрезки  $AM = 18$  и  $MB = 19$ . Касательная к окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , проходит через точку  $C$  и пересекает прямую  $AB$  в точке  $D$ . Найдите длину отрезка  $CD$ .

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

**Ответы на тренировочные варианты 2190301-2190304 (ОГЭ) от 20.01.2022**

	<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>2190301</b>	132	21,72	22500	12750	55	35	2	8	-5	0,15	123	10	2	-50	12	18	20	12	2
<b>2190302</b>	321	7,7	20900	17550	65	-30	4	2	-9	0,5	132	-40	2	-31	10	15	30	8	13
<b>2190303</b>	312	15,4	22300	12750	75	-50	3	3	-0,6	0,25	321	95	2	-51	20	10	14	12	12
<b>2190304</b>	132	7,7	20700	16200	50	-380	1	15	-0,7	0,25	312	70	1	-60	14	12	18	10	3

**Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом****20**Решите уравнение  $x^3 + 5x^2 - x - 5 = 0$ .

Решение.

Исходное уравнение приводится к виду:

$$(x+5)(x^2-1)=0, \quad (x+5)(x+1)(x-1)=0,$$

следовательно,  $x = -5$ ,  $x = -1$  или  $x = 1$ .Ответ:  $-5$ ;  $-1$ ;  $1$ .

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

**21**

Имеются два сосуда, содержащие 24 кг и 26 кг раствора кислоты различной концентрации. Если их слить вместе, то получится раствор, содержащий 39 % кислоты. Если же слить равные массы этих растворов, то полученный раствор будет содержать 40 % кислоты. Сколько процентов кислоты содержится во втором растворе?

Решение.

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

Получаем систему уравнений:

$$\begin{cases} \frac{24c_1 + 26c_2}{50} = 39, \\ \frac{c_1 + c_2}{2} = 40; \end{cases} \quad \begin{cases} 24c_1 + 26c_2 = 1950, \\ c_1 + c_2 = 80, \end{cases}$$

следовательно,  $c_1 = 65$ ,  $c_2 = 15$ .

Ответ: 15.

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

**22**

Постройте график функции

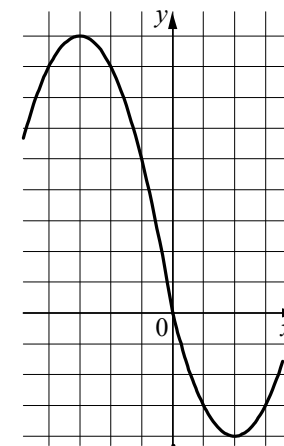
$$y = x|x| + |x| - 5x.$$

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

Решение.

При  $x < 0$  функция принимает вид  $y = -x^2 - 6x$ ; её график — парабола, ветви которой направлены вниз, вершина имеет координаты  $(-3; 9)$ . При  $x \geq 0$  функция принимает вид  $y = x^2 - 4x$ ; её график — парабола, ветви которой направлены вверх, вершина имеет координаты  $(2; -4)$ .

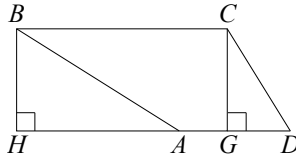
Прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки, когда она проходит через вершину одной из парабол и пересекает другую.

Поэтому  $m = -4$ ;  $m = 9$ .Ответ:  $m = -4$ ;  $m = 9$ .

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
<i>Максимальный балл</i>	2

- 23** Найдите длину боковой стороны  $AB$  трапеции  $ABCD$ , если углы  $ABC$  и  $BCD$  равны  $30^\circ$  и  $120^\circ$  соответственно, а  $CD = 25$ .

Решение.



Проведём перпендикуляры  $BH$  и  $CG$  к прямой  $AD$ .  
 В прямоугольном треугольнике  $CDG$  угол  $GCD$  равен  $30^\circ$ , следовательно,

$$CG = CD \cdot \cos 30^\circ = \frac{25\sqrt{3}}{2}.$$

В прямоугольном треугольнике  $ABH$  катет  $BH = CG = \frac{25\sqrt{3}}{2}$ , а угол  $ABH$

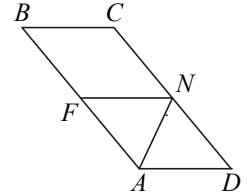
равен  $60^\circ$ . Значит,  $AB = \frac{BH}{\cos 60^\circ} = \frac{25\sqrt{3}}{2 \cdot \frac{1}{2}} = 25\sqrt{3}$ .

Ответ:  $25\sqrt{3}$ .

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** Сторона  $CD$  параллелограмма  $ABCD$  вдвое больше стороны  $AD$ . Точка  $N$  — середина стороны  $CD$ . Докажите, что  $AN$  — биссектриса угла  $BAD$ .

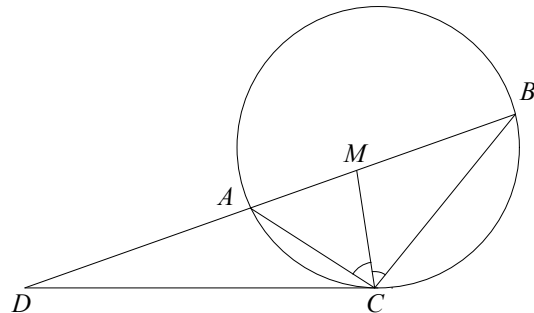
Проведём прямую  $NF$  параллельно стороне  $AD$  (см. рисунок). Поскольку  $CN = ND = AD$ , параллелограмм  $ADNF$  является ромбом, поэтому диагональ  $AN$  ромба  $ADNF$  делит угол  $DAF$  пополам. Значит,  $AN$  — биссектриса угла  $BAD$ .



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 Биссектриса  $CM$  треугольника  $ABC$  делит сторону  $AB$  на отрезки  $AM = 18$  и  $MB = 19$ . Касательная к окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , проходит через точку  $C$  и пересекает прямую  $AB$  в точке  $D$ . Найдите длину отрезка  $CD$ .

Решение.



По свойству биссектрисы треугольника

$$\frac{AC}{CB} = \frac{AM}{MB} = \frac{18}{19}.$$

Углы  $DCA$  и  $DBC$  равны по свойству угла между касательной и хордой (см. рисунок). Следовательно, треугольники  $DAC$  и  $DCB$  подобны по двум углам. Значит,

$$\frac{BD}{CD} = \frac{CD}{AD} = \frac{CB}{AC} = \frac{19}{18}; \quad \frac{BD}{CD} = \frac{CD}{BD - 37} = \frac{19}{18}.$$

Откуда находим, что  $CD = 342$ .

Ответ: 342.

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