

**Тренировочная работа №2 по МАТЕМАТИКЕ****9 класс**

12 ноября 2019 года

Вариант МА1990201

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

**Инструкция по выполнению работы**

Работа состоит из двух частей, включающих в себя 26 заданий. Часть 1 содержит 20 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 15 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 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.

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 1–20 являются цифра, число или последовательность цифр.**

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

Каждый водитель в Российской Федерации должен быть застрахован по программе обязательного страхования гражданской ответственности (ОСАГО). Стоимость полиса получается умножением базового тарифа на несколько коэффициентов. Коэффициенты зависят от водительского стажа, мощности автомобиля, количества предыдущих страховых выплат и других факторов.

Коэффициент бонус-малус (**КБМ**) зависит от класса водителя. Это коэффициент, понижающий или повышающий стоимость полиса в зависимости от количества ДТП в предыдущий год. Сначала водителю присваивается класс 3. Срок действия полиса, как правило, один год. Каждый последующий год класс водителя рассчитывается в зависимости от числа страховых выплат в течение истекшего года, в соответствии со следующей таблицей.

Класс на начало годового срока страхования	Коэффициент КБМ	Класс по окончании годового срока страхования с учётом наличия страховых случаев				
		0 страховых выплат	1 страховая выплата	2 страховых выплаты	3 страховых выплаты	4 страховых выплаты
М	2,45	0	М	М	М	М
0	2,3	1	М	М	М	М
1	1,55	2	М	М	М	М
2	1,4	3	1	М	М	М
3	1	4	1	М	М	М
4	0,95	5	2	1	М	М
5	0,9	6	3	1	М	М
6	0,85	7	4	2	М	М
7	0,8	8	4	2	М	М
8	0,75	9	5	2	М	М
9	0,7	10	5	2	1	М
10	0,65	11	6	3	1	М
11	0,6	12	6	3	1	М
12	0,55	13	6	3	1	М
13	0,5	13	7	3	1	М

1 Павел страховал свою гражданскую ответственность три года. В течение первого года были сделаны две страховые выплаты, после этого выплат не было.

Какой класс будет присвоен Павлу на начало четвёртого года страхования?

Ответ: \_\_\_\_\_.

2 Чему равен КБМ на начало четвёртого года страхования?

Ответ: \_\_\_\_\_.

3 Коэффициент возраста и водительского стажа (**КВС**) также влияет на стоимость полиса (см. таблицу).

Стаж, лет \ Возраст, лет	Стаж, лет							
	0	1	2	3–4	5–6	7–9	10–14	более 14
16–21	1,87	1,87	1,87	1,66	1,66			
22–24	1,77	1,77	1,77	1,04	1,04	1,04		
25–29	1,77	1,69	1,63	1,04	1,04	1,04	1,01	
30–34	1,63	1,63	1,63	1,04	1,04	1,01	0,96	0,96
35–39	1,63	1,63	1,63	0,99	0,96	0,96	0,96	0,96
40–49	1,63	1,63	1,63	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
50–59	1,63	1,63	1,63	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
старше 59	1,60	1,60	1,60	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93

Когда Павел получил водительские права и впервые оформил полис, ему было 24 года.

Чему равен КВС на начало 4-го года страхования?

Ответ: \_\_\_\_\_.

4 В начале третьего года страхования Павел заплатил за полис 18 745 руб. Во сколько рублей обойдётся Павлу полис на четвёртый год, если значения других коэффициентов (кроме КБМ и КВС) не изменятся?

Ответ: \_\_\_\_\_.

5 Павел въехал на участок дороги протяжённостью 2,7 км с камерами, отслеживающими среднюю скорость движения. Ограничение скорости на дороге – 60 км/ч. В начале и в конце участка установлены камеры, фиксирующие номер автомобиля и время проезда. По этим данным компьютер вычисляет среднюю скорость на участке. Павел въехал на участок в 11:03:16, а покинул его в 11:05:31. Нарушил ли Павел скоростной режим? Если да, на сколько км/ч средняя скорость на данном участке была выше разрешённой?

Ответ: \_\_\_\_\_.

6 Найдите значение выражения  $5,7 - 7,6$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 Какое из данных ниже чисел принадлежит отрезку  $[3; 4]$ ?

1)  $\frac{45}{19}$       2)  $\frac{52}{19}$       3)  $\frac{68}{19}$       4)  $\frac{77}{19}$

Ответ:

8 Найдите значение выражения  $(\sqrt{7} - \sqrt{5})(\sqrt{7} + \sqrt{5})$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

9 Найдите корень уравнения  $8 + 7x = 9x + 4$ .

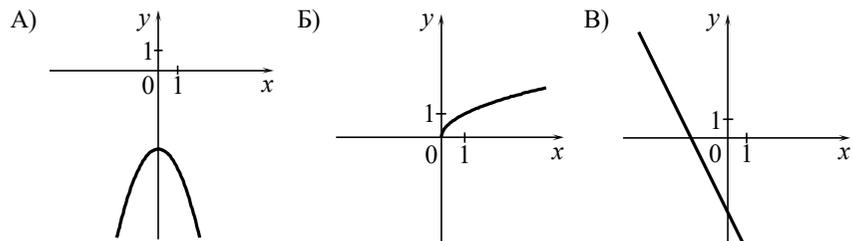
Ответ: \_\_\_\_\_.

10 В магазине канцтоваров продаётся 264 ручки: 38 красных, 30 зелёных, 8 фиолетовых, остальные синие и чёрные, их поровну. Найдите вероятность того, что случайно выбранная в этом магазине ручка будет красной или чёрной.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

- 1)  $y = -x^2 - 4$       2)  $y = -2x - 4$       3)  $y = \sqrt{x}$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

- 12** Выписано несколько последовательных членов геометрической прогрессии:

...; -6; x; -24; -48; ...

Найдите  $x$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

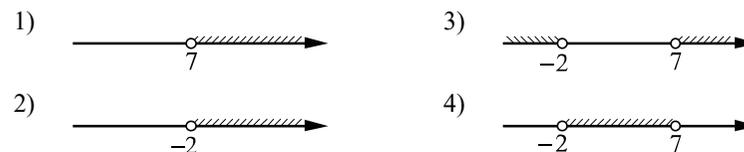
- 13** Найдите значение выражения  $(x-4) \cdot \frac{x^2-8x+16}{x+4}$  при  $x=36$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 14** Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле  $P = I^2 R$ , где  $I$  — сила тока (в амперах),  $R$  — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление  $R$ , если мощность составляет 180 Вт, а сила тока равна 6 А. Ответ дайте в омах.

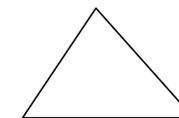
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 15** Укажите решение неравенства  $(x+2)(x-7) > 0$ .



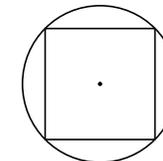
Ответ:

- 16** В треугольнике два угла равны  $54^\circ$  и  $58^\circ$ . Найдите его третий угол. Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 17** Радиус окружности, описанной около квадрата, равен  $16\sqrt{2}$ . Найдите длину стороны этого квадрата.



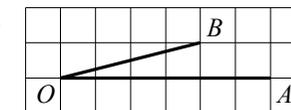
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 18** Периметр ромба равен 24, а один из углов равен  $30^\circ$ . Найдите площадь этого ромба.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19** Найдите тангенс угла  $AOB$ , изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, перпендикулярную этой прямой.
- 2) В любой прямоугольник можно вписать окружность.
- 3) Каждая из биссектрис равнобедренного треугольника является его медианой.

В ответе запишите номер выбранного утверждения.

Ответ:

### Часть 2

*При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист бумаги. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.*

**21** Решите уравнение  $x(x^2 + 6x + 9) = 4(x + 3)$ .

**22** Первую половину пути автомобиль проехал со скоростью 55 км/ч, а вторую — со скоростью 70 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.

**23** Постройте график функции

$$y = x|x| - |x| - 6x.$$

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

**24** Углы  $B$  и  $C$  треугольника  $ABC$  равны соответственно  $73^\circ$  и  $77^\circ$ . Найдите  $BC$ , если радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , равен 9.

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

**26** 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 25, 15 и 7. Найдите площадь параллелограмма  $ABCD$ .

**Ответы на тренировочные варианты 1990201-1990204 (ОГЭ) от 12.11.2019**

	<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>20</b>
<b>1990201</b>	1	1,55	1,04	8060	12	-1,9	3	2	2	0,5	132	-12	1,25	5	3	68	32	18	0,25	1
<b>1990202</b>	2	1,4	1,63	22820	10	2,7	1	14	-0,4	0,4	321	-15	0,3	2	3	66	56	24,5	1,25	23
<b>1990203</b>	3	1	1,04	7800	20	-0,5	4	14	-0,1	0,8	312	30	0,6	4	4	69	68	72	0,8	13
<b>1990204</b>	2	1,4	1,63	22820	10	-3,5	2	3	-9	0,4	132	63	0,8	13	4	59	52	112,5	3	2

**Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом****21**Решите уравнение  $x(x^2 + 6x + 9) = 4(x + 3)$ .

Решение.

Преобразуем уравнение:

$$x(x+3)^2 = 4(x+3); \quad (x+3)(x(x+3)-4) = 0; \quad (x+3)(x^2 + 3x - 4) = 0,$$

откуда  $x = -3$ ,  $x = -4$  или  $x = 1$ .Ответ:  $-4$ ;  $-3$ ;  $1$ .

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>

**22**

Первую половину пути автомобиль проехал со скоростью 55 км/ч, а вторую — со скоростью 70 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.

Решение.

Пусть половина трассы составляет  $s$  километров. Тогда первую половину трассы автомобиль проехал за  $\frac{s}{55}$  часа, а вторую — за  $\frac{s}{70}$  часа. Значит, его средняя скорость в км/ч равна

$$\frac{2s}{\frac{s}{55} + \frac{s}{70}} = 61,6.$$

Ответ: 61,6 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>

**23**

Постройте график функции

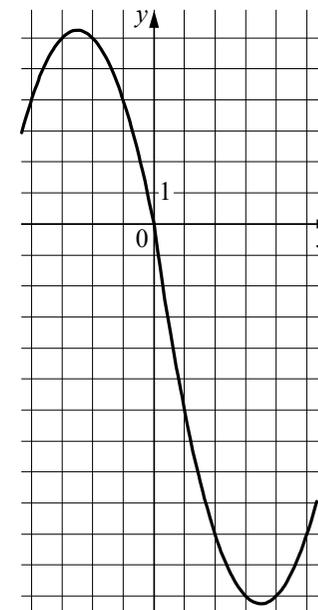
$$y = x|x| - |x| - 6x.$$

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

Решение.

Построим график функции  $y = -x^2 - 5x$  при  $x < 0$  и график функции  $y = x^2 - 7x$  при  $x \geq 0$ .

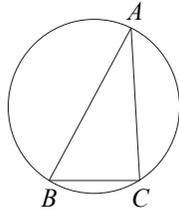
Прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки, если она проходит через вершину одной из парабол. Получаем, что  $m = -12,25$  или  $m = 6,25$ .

Ответ:  $m = -12,25$ ;  $m = 6,25$ .

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>

- 24 Углы  $B$  и  $C$  треугольника  $ABC$  равны соответственно  $73^\circ$  и  $77^\circ$ . Найдите  $BC$ , если радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , равен 9.

Решение.



Пусть  $R$  — радиус описанной окружности, тогда  $R = \frac{BC}{2 \sin A}$ .

Получаем, что  $BC = 9 \cdot 2 \cdot \sin(180^\circ - 73^\circ - 77^\circ) = 9 \cdot 2 \cdot \sin 30^\circ = 9$ .

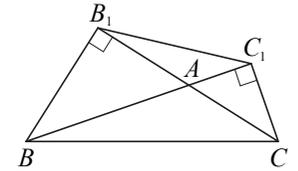
Ответ: 9.

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>

- 25 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.

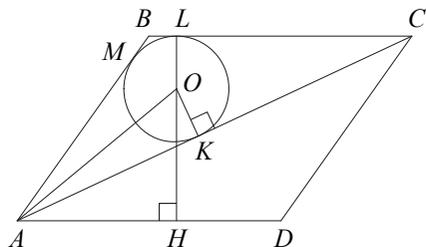


Поскольку  $\angle CC_1B = \angle CB_1B = 90^\circ$ , около четырёхугольника  $CC_1B_1B$  можно описать окружность. Значит, углы  $CB_1C_1$  и  $CBC_1$  равны как вписанные углы, опирающиеся на дугу  $C_1C$ . Аналогично  $\angle BC_1B_1 = \angle BCB_1$ . Следовательно, треугольники  $AB_1C_1$  и  $ABC$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

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>

- 26 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 25, 15 и 7. 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. рисунок),  $H$  — проекция точки  $O$  на прямую  $AD$  (точка  $H$  может лежать либо на стороне  $AD$ , либо на её продолжении). Тогда  $OL = OK = 7$ , точки  $O$ ,  $L$  и  $H$  лежат на одной прямой,  $HL$  — высота параллелограмма  $ABCD$ ,  $HL = OL + OH = 7 + 15 = 22$ . Из прямоугольного треугольника  $AOK$  находим, что

$$AK = \sqrt{OA^2 - OK^2} = 24.$$

Пусть  $p$  и  $S$  — полупериметр и площадь треугольника  $ABC$  соответственно,  $r = 7$  — радиус окружности, вписанной в него. Обозначим  $BC = x$ . Тогда

$$p = AK + CL + BM = AK + CL + BL = AK + BC = 24 + x,$$

$$S = \frac{1}{2}BC \cdot HL = \frac{1}{2}x \cdot 22 = 11x, \quad S = p \cdot r = 7(24 + x).$$

Из уравнения  $11x = 7(24 + x)$  находим, что  $BC = x = 42$ . Следовательно,

$$S_{ABCD} = 2S = 2pr = 924.$$

Ответ: 924.

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>