

## Тренировочная работа №2 по МАТЕМАТИКЕ

9 класс

8 ноября 2018 года

Вариант МА90201

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

### Инструкция по выполнению работы

Работа состоит из двух модулей: «Алгебра» и «Геометрия». Всего в работе 26 заданий. Модуль «Алгебра» содержит семнадцать заданий: в части 1 — четырнадцать заданий; в части 2 — три задания. Модуль «Геометрия» содержит девять заданий: в части 1 — шесть заданий; в части 2 — три задания.

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

Ответы к заданиям 2, 3, 14 запишите в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа.

Для остальных заданий части 1 ответом является число или последовательность цифр. Если в ответе получена обыкновенная дробь, обратите её в десятичную.

Решения заданий части 2 и ответы к ним запишите на отдельном листе бумаги. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. 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.

**Желаем успеха!**

### Часть 1

Ответами к заданиям 1–20 являются цифра, число или последовательность цифр.

#### Модуль «Алгебра»

1) Найдите значение выражения  $\frac{0,7}{1+\frac{1}{6}}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

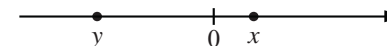
2) В таблице приведены расстояния от Солнца до четырёх планет Солнечной системы. Какая из этих планет дальше всех от Солнца?

Планета	Юпитер	Уран	Сатурн	Марс
Расстояние (в км)	$7,781 \cdot 10^8$	$2,871 \cdot 10^9$	$1,427 \cdot 10^9$	$2,28 \cdot 10^8$

1) Юпитер      2) Уран      3) Сатурн      4) Марс

Ответ:

3) На координатной прямой отмечены числа  $x$  и  $y$ .



Какое из приведённых утверждений для этих чисел **неверно**?

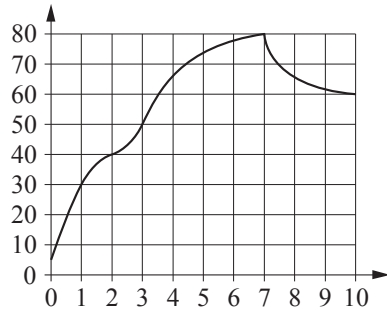
1)  $x^2 y < 0$       2)  $xy^2 > 0$       3)  $x + y > 0$       4)  $y - x < 0$

Ответ:

4) Найдите значение выражения  $(\sqrt{13} - \sqrt{2})(\sqrt{13} + \sqrt{2})$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 5 На графике показано изменение температуры в процессе разогрева двигателя легкового автомобиля. На горизонтальной оси отмечено время в минутах, прошедшее с момента запуска двигателя, на вертикальной оси — температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, за сколько минут двигатель нагреется с  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

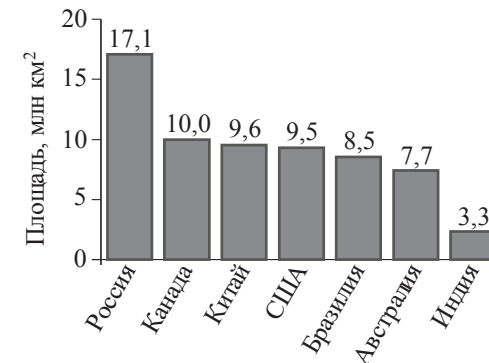
- 6 Найдите корень уравнения  $(x+2)^2 = (1-x)^2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7 Плата за телефон составляет 350 рублей в месяц. В следующем году она увеличится на 14%. Сколько рублей придётся платить ежемесячно за телефон в следующем году?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 8 На диаграмме представлены площади территорий (в млн  $\text{км}^2$ ) семи крупнейших стран мира.



Какие из следующих утверждений **неверны**?

- 1) Австралия входит в семёрку крупнейших по площади территории стран мира.
- 2) Площадь территории Китая составляет 10,0 млн  $\text{км}^2$ .
- 3) Площадь территории Индии больше площади территории Бразилии.
- 4) Площадь территории России больше площади территории Канады на 7,1 млн  $\text{км}^2$ .

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

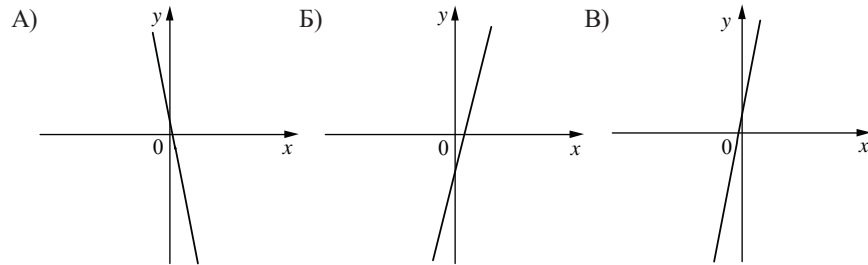
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 9 В лыжных гонках участвуют 13 спортсменов из России, 2 спортсмена из Норвегии и 5 спортсменов из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен из России.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**10** На рисунках изображены графики функций вида  $y = kx + b$ . Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов  $k$  и  $b$ .

ГРАФИКИ



КОЭФФИЦИЕНТЫ

- 1)  $k > 0, b > 0$       2)  $k < 0, b > 0$       3)  $k > 0, b < 0$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В

Ответ:

**11** Последовательность  $(a_n)$  задана формулой  $a_n = \frac{62}{n+1}$ . Сколько членов этой последовательности больше 3?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**12** Найдите значение выражения  $\frac{a+9x}{a} : \frac{ax+9x^2}{a^2}$  при  $a = -99, x = -66$ .

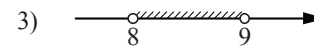
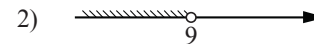
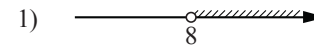
Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** В фирме «Родник» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле  $C = 6000 + 4100n$ , где  $n$  — число колец, установленных в колодце. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 9 колец. Ответ дайте в рублях.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**14** Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} x > 8, \\ 9 - x > 0. \end{cases}$$

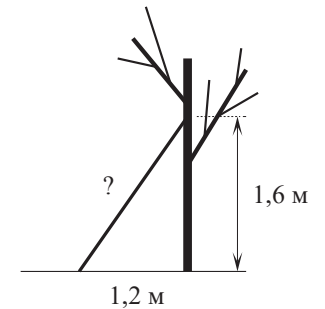


4) нет решений

Ответ:

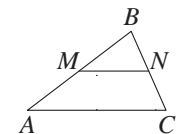
**Модуль «Геометрия»**

**15** Найдите длину лестницы, которую прислонили к дереву, если её верхний конец находится на высоте 1,6 м над землёй, а нижний отстоит от ствола дерева на 1,2 м. Ответ дайте в метрах.



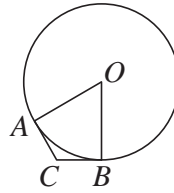
Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Прямая, параллельная стороне  $AC$  треугольника  $ABC$ , пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  в точках  $M$  и  $N$  соответственно,  $AC = 36, MN = 28$ . Площадь треугольника  $ABC$  равна 162. Найдите площадь треугольника  $MBN$ .



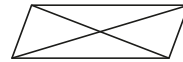
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 17 В угол  $C$  величиной  $157^\circ$  вписана окружность, которая касается сторон угла в точках  $A$  и  $B$ , точка  $O$  — центр окружности. Найдите угол  $AOB$ . Ответ дайте в градусах.



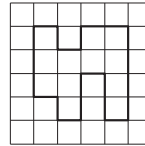
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 18 Диагонали параллелограмма равны 9 и 28, а угол между ними равен  $30^\circ$ . Найдите площадь этого параллелограмма.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19 На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображена фигура. Найдите её площадь.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Всегда один из двух смежных углов острый, а другой тупой.
- 2) Площадь квадрата равна произведению двух его смежных сторон.
- 3) Все хорды одной окружности равны между собой.

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.*

**Модуль «Алгебра»**

- 21 Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} 6x^2 + y = 14, \\ 12x^2 - y = 4. \end{cases}$$

- 22 Расстояние между пристанями  $A$  и  $B$  равно 60 км. Из  $A$  в  $B$  по течению реки отправился плот, а через час вслед за ним отправилась моторная лодка, которая, прибыв в пункт  $B$ , тотчас повернула обратно и возвратилась в  $A$ . К этому времени плот проплыл 30 км. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 5 км/ч.

- 23 Постройте график функции 
$$y = \begin{cases} x^2 - 2x + 4 & \text{при } x \geq -1, \\ -\frac{9}{x} & \text{при } x < -1. \end{cases}$$

Определите, при каких значениях  $t$  прямая  $y = t$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

**Модуль «Геометрия»**

- 24 Точка  $H$  является основанием высоты  $BH$ , проведённой из вершины прямого угла  $B$  прямоугольного треугольника  $ABC$ . Окружность с диаметром  $BH$  пересекает стороны  $AB$  и  $CB$  в точках  $P$  и  $K$  соответственно. Найдите  $PK$ , если  $BH = 15$ .

- 25 В остроугольном треугольнике  $ABC$  проведены высоты  $AA_1$  и  $BB_1$ . Докажите, что углы  $AA_1B_1$  и  $ABB_1$  равны.

- 26 Четырёхугольник  $ABCD$  со сторонами  $AB = 43$  и  $CD = 4$  вписан в окружность. Диагонали  $AC$  и  $BD$  пересекаются в точке  $K$ , причём  $\angle AKB = 60^\circ$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого четырёхугольника.

### Ответы на тренировочные варианты 90201-90204 (ОГЭ) от 08.11.2018

	<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>90201</b>	0,6	2	3	11	6	- 0,5	399	23	0,65	231	19	1,5	42900	3	2	98	23	63	12	2
<b>90202</b>	0,4	3	4	5	5	6,5	436	13	0,55	312	18	1,4	88000	2	2,5	50	162	75	9	2
<b>90203</b>	0,75	3	1	12	6	- 2,5	408	13	0,35	312	4	7,4	50500	4	1,6	16	97	35	17	23
<b>90204</b>	1,8	3	1	14	3	4,5	378	34	0,45	213	7	- 0,6	47000	3	2,4	36	47	42	14	23

**Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом**

**21** Решите систему уравнений  $\begin{cases} 6x^2 + y = 14, \\ 12x^2 - y = 4. \end{cases}$

**Решение.**

Сложив два уравнения системы, получаем  $18x^2 = 18$ , откуда  $x = -1$  или  $x = 1$ .

При  $x = -1$  получаем  $y = 8$ .

При  $x = 1$  получаем  $y = 8$ .

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

**Ответ:**  $(1; 8)$ ;  $(-1; 8)$ .

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** Расстояние между пристанями А и В равно 60 км. Из А в В по течению реки отправился плот, а через час вслед за ним отправилась моторная лодка, которая, прибыв в пункт В, тотчас повернула обратно и возвратилась в А. К этому времени плот проплыл 30 км. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 5 км/ч.

**Решение.**

Плот проплыл 30 км, значит, он плыл 6 часов, из которых лодка находилась в пути 5 часов. Пусть скорость лодки в неподвижной воде равна  $v$  км/ч, тогда

$$\frac{60}{v+5} + \frac{60}{v-5} = 5;$$

$$60v - 300 + 60v + 300 = 5v^2 - 125;$$

$$v^2 - 24v - 25 = 0,$$

откуда  $v = 25$ .

**Ответ:** 25 км/ч.

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>

**23** Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 - 2x + 4 & \text{при } x \geq -1, \\ -\frac{9}{x} & \text{при } x < -1. \end{cases}$$

Определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

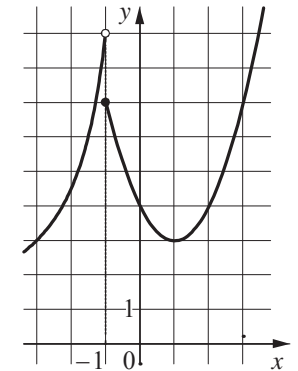
**Решение.**

Построим график функции  $y = -\frac{9}{x}$  при  $x < -1$

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

Прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно одну общую точку при  $0 < m < 3$  и при  $m \geq 9$ .

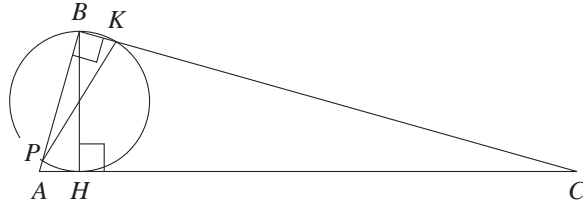
**Ответ:**  $0 < m < 3$ ;  $m \geq 9$ .



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 Точка  $H$  является основанием высоты  $BH$ , проведённой из вершины прямого угла  $B$  прямоугольного треугольника  $ABC$ . Окружность с диаметром  $BH$  пересекает стороны  $AB$  и  $CB$  в точках  $P$  и  $K$  соответственно. Найдите  $PK$ , если  $BH = 15$ .

Решение.



Угол  $PBK$  опирается на дугу  $PK$  и равен  $90^\circ$ , а значит,  $PK$  — диаметр, откуда получаем, что  $PK = BH = 15$ .

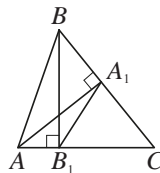
Ответ: 15.

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
0	Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше
2	Максимальный балл

- 25 В остроугольном треугольнике  $ABC$  проведены высоты  $AA_1$  и  $BB_1$ . Докажите, что углы  $AA_1B_1$  и  $ABB_1$  равны.

Доказательство.

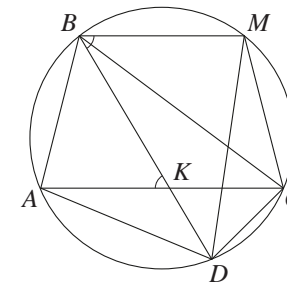
Диагонали четырёхугольника  $AB_1A_1B$  пересекаются, значит, он является выпуклым. Поскольку  $\angle AB_1B = \angle AA_1B = 90^\circ$ , около четырёхугольника  $AB_1A_1B$  можно описать окружность. Следовательно, углы  $AA_1B_1$  и  $ABB_1$  равны как вписанные углы, опирающиеся на одну дугу  $AB_1$ .



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	Максимальный балл

- 26 Четырёхугольник  $ABCD$  со сторонами  $AB = 43$  и  $CD = 4$  вписан в окружность. Диагонали  $AC$  и  $BD$  пересекаются в точке  $K$ , причём  $\angle AKB = 60^\circ$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого четырёхугольника.

Решение.



Через точку  $B$  проведём хорду  $BM$ , параллельную диагонали  $AC$  (см. рисунок). Тогда

$$CM = AB = 43, \angle DBM = \angle AKB = 60^\circ.$$

Поскольку четырёхугольник  $BMCD$  вписанный, получаем  $\angle DCM = 180^\circ - \angle DBM = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$ .

По теореме косинусов

$$DM = \sqrt{CM^2 + CD^2 - 2CM \cdot CD \cos \angle DCM} = \sqrt{2037}.$$

По теореме синусов радиус окружности равен

$$\frac{DM}{2 \sin \angle DBM} = \frac{\sqrt{2037}}{\sqrt{3}} = \sqrt{679}.$$

Ответ:  $\sqrt{679}$ .

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	Максимальный балл