

## Тренировочная работа №5 по МАТЕМАТИКЕ

9 класс

18 апреля 2022 года

Вариант МА2190502

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.

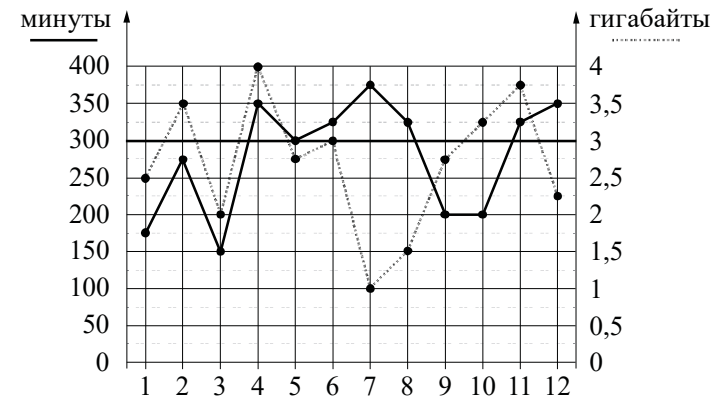
*Желаем успеха!*

## Часть 1

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

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

На рисунке точками показано количество минут исходящих вызовов и трафик мобильного интернета в гигабайтах, израсходованных абонентом в процессе пользования смартфоном, за каждый месяц 2019 года. Для удобства точки, соответствующие минутам и гигабайтам, соединены сплошными и пунктирными линиями соответственно.



В течение года абонент пользовался тарифом «Стандартный», абонентская плата по которому составляла 350 рублей в месяц. При условии нахождения абонента на территории РФ в абонентскую плату тарифа «Стандартный» входят:

- пакет минут, включающий 300 минут исходящих вызовов на номера, зарегистрированные на территории РФ;
- пакет интернета, включающий 3 гигабайта мобильного интернета;
- пакет СМС, включающий 120 СМС в месяц;
- безлимитные бесплатные входящие вызовы.

Стоимость минут, интернета и СМС сверх пакета тарифа указана в таблице.

Исходящие вызовы	3 руб./мин.
Мобильный интернет (пакет)	90 руб. за 0,5 ГБ
СМС	2 руб./шт.

Абонент не пользовался услугами связи в роуминге. За весь год абонент отправил 110 СМС.

- 1 Определите, какие месяцы соответствуют указанному в таблице количеству исходящих вызовов.

Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите числа, соответствующие номерам месяцев, без пробелов, запятых и других дополнительных символов (например, для месяцев май, январь, ноябрь, август в ответе нужно записать число 51118).

Исходящие вызовы	275 мин.	175 мин.	150 мин.	300 мин.
Номер месяца				

- 2 Сколько месяцев в 2019 году расходы по тарифу составили ровно 350 рублей?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 Какое наибольшее количество минут исходящих вызовов за месяц было в 2019 году?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4 Найдите наибольшее и наименьшее значения трафика мобильного интернета в 2019 году. На сколько процентов наименьшее значение трафика меньше наибольшего значения трафика мобильного интернета?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 5 В конце 2019 года оператор связи предложил абоненту перейти на новый тариф, условия которого приведены в таблице.

Стоимость перехода на тариф	0 руб.
Абонентская плата в месяц	440 руб.
В абонентскую плату включены пакеты:	
пакет исходящих вызовов	400 минут
пакет мобильного интернета	4 ГБ
пакет СМС	120 СМС
После расходования пакетов:	
входящие вызовы	0 руб./мин.
исходящие вызовы*	4 руб./мин.
мобильный интернет (пакет)	180 руб. за 0,5 ГБ
СМС	2 руб./шт.

\*Исходящие вызовы на номера, зарегистрированные на территории РФ.

Абонент решает, перейти ли ему на новый тариф, посчитав, сколько бы он потратил на услуги связи за 2019 год, если бы пользовался им. Если получится меньше, чем он потратил фактически за 2019 год, то абонент примет решение сменить тариф.

Перейдет ли абонент на новый тариф? В ответе запишите ежемесячную абонентскую плату по тарифу, который выберет абонент на 2020 год.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6 Найдите значение выражения  $\frac{15}{4} : \frac{3}{7}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7 Какому из данных промежутков принадлежит число  $\frac{3}{11}$ ?

1)  $[0,1; 0,2]$     2)  $[0,2; 0,3]$     3)  $[0,3; 0,4]$     4)  $[0,4; 0,5]$

Ответ:

**8** Сколько целых чисел расположено между  $\sqrt{3}$  и  $\sqrt{30}$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**9** Решите уравнение  $5x^2 - 12x + 7 = 0$ .

Если уравнение имеет больше одного корня, в ответе запишите больший из корней.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**10** Родительский комитет закупил 10 пазлов для подарков детям в связи с окончанием учебного года, из них 3 с машинами и 7 с видами городов. Подарки распределяются случайным образом между 10 детьми, среди которых есть Миша. Найдите вероятность того, что Мише достанется пазл с машиной.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**11** Установите соответствие между функциями и их графиками.

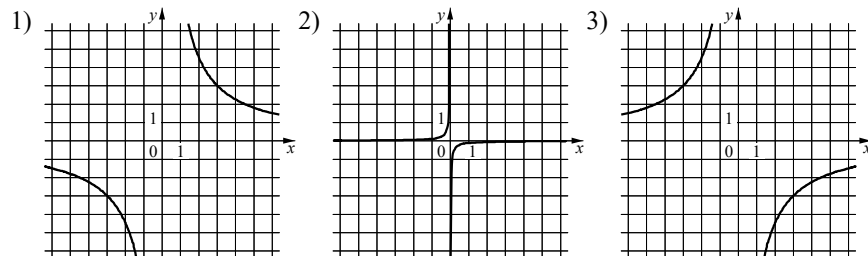
ФУНКЦИИ

А)  $y = -\frac{9}{x}$

Б)  $y = \frac{9}{x}$

В)  $y = -\frac{1}{9x}$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

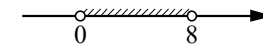
Ответ:

А	Б	В

**12** Закон Джоуля — Ленца можно записать в виде  $Q = I^2 R t$ , где  $Q$  — количество теплоты (в джоулях),  $I$  — сила тока (в амперах),  $R$  — сопротивление цепи (в омах), а  $t$  — время (в секундах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление цепи  $R$  (в омах), если  $Q = 432$  Дж,  $I = 3$  А,  $t = 6$  с.

Ответ: \_\_\_\_\_.

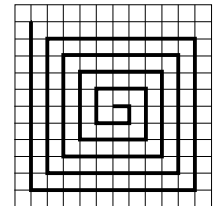
**13** Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.



- 1)  $x^2 - 64 < 0$     2)  $x^2 - 8x < 0$     3)  $x^2 - 8x > 0$     4)  $x^2 - 64 > 0$

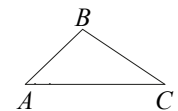
Ответ:

**14** На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  нарисована «змейка», представляющая из себя ломаную, состоящую из чётного числа звеньев, идущих по линиям сетки. На рисунке изображён случай, когда последнее звено имеет длину 10. Найдите длину ломаной, построенной аналогичным образом, последнее звено которой имеет длину 120.



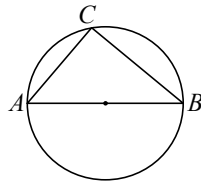
Ответ: \_\_\_\_\_.

**15** В треугольнике  $ABC$  известно, что  $AB = 8$ ,  $BC = 10$ ,  $AC = 14$ . Найдите  $\cos \angle ABC$ .



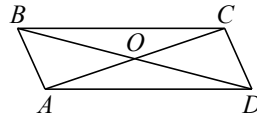
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 16 Центр окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , лежит на стороне  $AB$ . Найдите угол  $ABC$ , если угол  $BAC$  равен  $53^\circ$ . Ответ дайте в градусах.



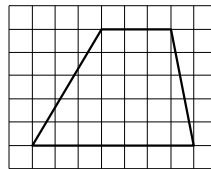
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 17 Диагонали  $AC$  и  $BD$  параллелограмма  $ABCD$  пересекаются в точке  $O$ ,  $AC = 22$ ,  $BD = 24$ ,  $AB = 3$ . Найдите  $DO$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

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



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Площадь ромба равна произведению его стороны на высоту, проведённую к этой стороне.
- 2) Боковые стороны любой трапеции равны.
- 3) Один из углов треугольника всегда не превышает  $60$  градусов.

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  $(x^2 - 36)^2 + (x^2 + 4x - 12)^2 = 0$ .

- 21 Моторная лодка прошла против течения реки  $192$  км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на  $4$  часа меньше, чем на путь против течения. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна  $4$  км/ч.

- 22 Постройте график функции

$$y = x^2 - |2x + 1|.$$

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

- 23 Прямая, параллельная стороне  $AC$  треугольника  $ABC$ , пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  в точках  $M$  и  $N$  соответственно. Найдите  $BN$ , если  $MN = 15$ ,  $AC = 25$ ,  $NC = 22$ .

- 24 Через точку  $O$  пересечения диагоналей параллелограмма  $ABCD$  проведена прямая, пересекающая стороны  $BC$  и  $AD$  в точках  $K$  и  $M$  соответственно. Докажите, что отрезки  $BK$  и  $DM$  равны.

- 25 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  $25$ ,  $13$  и  $7$ . Найдите площадь параллелограмма  $ABCD$ .

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

**Ответы на тренировочные варианты 2190501-2190504 (ОГЭ) от 18.04.2022**

	<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>2190501</b>	5137	6	150	75	430	2,8	2	5	0,8	0,8	132	4	4	12210	-0,25	57	14	18	13
<b>2190502</b>	2135	4	375	75	440	8,75	2	4	1,4	0,3	312	8	2	14520	-0,2	37	12	25	13
<b>2190503</b>	5723	4	1	75	350	5,25	1	7	0,5	0,5	312	6	2	19740	-0,1	42	7	28	12
<b>2190504</b>	7513	4	4	75	350	1,05	3	6	0,2	0,4	132	9	4	17030	-0,5	73	13	14	23

**Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом****20**

Решите уравнение  $(x^2 - 36)^2 + (x^2 + 4x - 12)^2 = 0$ .

Решение.

Поскольку  $(x^2 - 36)^2 \geq 0$  и  $(x^2 + 4x - 12)^2 \geq 0$ , решениями исходного уравнения являются общие решения уравнений  $x^2 - 36 = 0$  и  $x^2 + 4x - 12 = 0$ .

Уравнение  $x^2 - 36 = 0$  имеет корни  $-6$  и  $6$ .

Уравнение  $x^2 + 4x - 12 = 0$  имеет корни  $-6$  и  $2$ .

Значит, решением исходного уравнения является  $x = -6$ .

Ответ:  $-6$ .

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	2
Решение доведено до конца, но допущена 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**

Моторная лодка прошла против течения реки 192 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 4 часа меньше, чем на путь против течения. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 4 км/ч.

Решение.

Пусть скорость моторной лодки в неподвижной воде равна  $v$  км/ч. Получаем уравнение:

$$\frac{192}{v-4} - \frac{192}{v+4} = 4;$$

$$192v + 768 - 192v + 768 = 4v^2 - 64;$$

$$v^2 = 400,$$

откуда следует, что  $v = 20$ .

Ответ: 20 км/ч.

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно 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

**22**

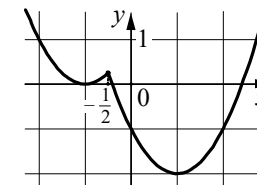
Постройте график функции

$$y = x^2 - |2x + 1|.$$

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

Решение.

Построим график функции  $y = x^2 + 2x + 1$  при  $x < -\frac{1}{2}$  и график функции  $y = x^2 - 2x - 1$  при  $x \geq -\frac{1}{2}$ .



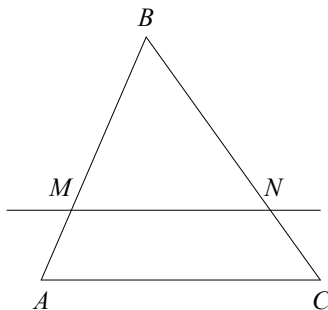
Прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно три общие точки, если она проходит через вершину первой параболы или через точку  $(-\frac{1}{2}; \frac{1}{4})$ . Получаем, что  $m = \frac{1}{4}$  или  $m = 0$ .

Ответ:  $m = 0$ ;  $m = \frac{1}{4}$ .

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

- 23** Прямая, параллельная стороне  $AC$  треугольника  $ABC$ , пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  в точках  $M$  и  $N$  соответственно. Найдите  $BN$ , если  $MN = 15$ ,  $AC = 25$ ,  $NC = 22$ .

Решение.



Поскольку прямая  $MN$  параллельна прямой  $AC$ , углы  $BNM$  и  $BCA$  равны как соответственные при параллельных прямых  $AC$  и  $MN$  и секущей  $BC$ . Следовательно, треугольники  $ABC$  и  $MBN$  подобны по двум углам.

Значит,  $\frac{BC}{BN} = \frac{AC}{MN} = \frac{25}{15} = \frac{5}{3}$ , а поскольку  $\frac{BC}{BN} = \frac{BN + NC}{BN} = 1 + \frac{22}{BN}$ , получаем

$$BN = \frac{22}{\frac{5}{3} - 1} = 33.$$

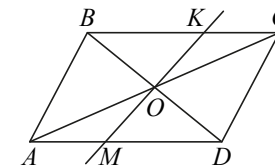
Ответ: 33.

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** Через точку  $O$  пересечения диагоналей параллелограмма  $ABCD$  проведена прямая, пересекающая стороны  $BC$  и  $AD$  в точках  $K$  и  $M$  соответственно. Докажите, что отрезки  $BK$  и  $DM$  равны.

Доказательство.

В треугольниках  $BKO$  и  $DMO$  стороны  $BO$  и  $DO$  равны по свойству диагоналей параллелограмма,  $\angle KBO = \angle MDO$  как накрест лежащие углы при параллельных прямых  $AD$  и  $BC$  и секущей  $BD$ , а  $\angle KOB = \angle MOD$  как вертикальные углы.

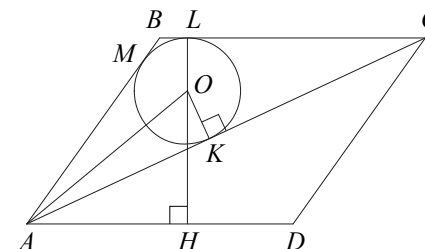


Значит, треугольники  $BKO$  и  $DMO$  равны по стороне и двум прилежащим к ней углам. Следовательно, отрезки  $BK$  и  $DM$  равны.

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 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, 13 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  $ABCD$ ,  $HL = OL + OH = 7 + 13 = 20$ .  
Из прямоугольного треугольника  $AOK$  находим, что

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

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

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

$$S = \frac{1}{2}BC \cdot HL = \frac{1}{2}x \cdot 20 = 10x, \quad S = p \cdot r = 7(24 + x).$$

Из уравнения  $10x = 7(24 + x)$  находим, что  $BC = x = 56$ . Следовательно,

$$S_{ABCD} = 2S = 2pr = 1120.$$

Ответ: 1120.

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