

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

6 декабря 2023 года

Вариант МА2390203

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.

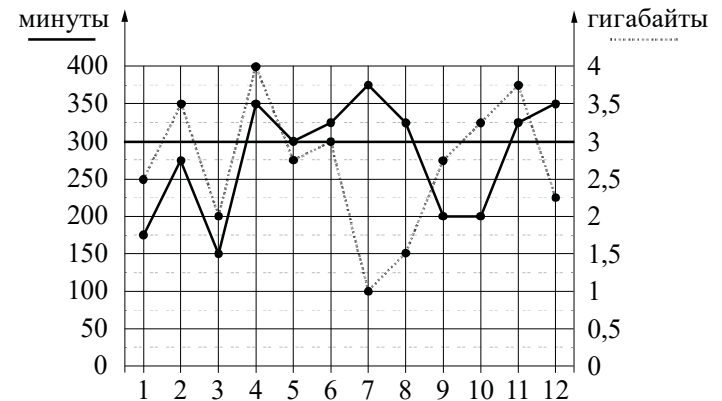
После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание был записан под правильным номером.

*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» входит:

- 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 Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику израсходованных минут и гигабайтов.

Периоды	Характеристики
А) январь – февраль	1) Расход минут увеличился, а расход гигабайтов уменьшился.
Б) февраль – март	2) Расход гигабайтов увеличился, а расход минут уменьшился.
В) июнь – июль	3) Расход минут увеличился, и расход гигабайтов увеличился.
Г) август – сентябрь	4) Расход минут уменьшился, и расход гигабайтов уменьшился.

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер. В ответе запишите последовательность цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 2 Сколько рублей потратил абонент на услуги связи в феврале?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 Сколько месяцев в 2019 году абонент превысил лимит и по пакету минут, и по пакету мобильного интернета?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4 В январе 2020 года абонентская плата по тарифу «Стандартный» повысилась и составила 455 рублей. На сколько процентов повысилась абонентская плата?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 5 Помимо мобильного интернета, абонент использует домашний интернет от провайдера «Омега». Этот интернет-провайдер предлагает три тарифных плана. Условия приведены в таблице.

Тарифный план	Абонентская плата	Плата за трафик
«0»	Нет	1,4 руб. за 1 Мб
«300»	315 руб. за 300 Мб трафика в месяц	1,2 руб. за 1 Мб сверх 300 Мб
«800»	950 руб. за 800 Мб трафика в месяц	0,5 руб. за 1 Мб сверх 800 Мб

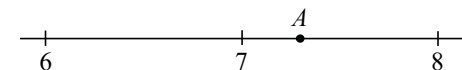
Абонент предполагает, что трафик составит 800 Мб в месяц, и выбирает наиболее дешёвый тарифный план. Сколько рублей должен будет заплатить абонент за месяц, если трафик действительно будет равен 800 Мб?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6 Найдите значение выражения  $1\frac{4}{21} : 1\frac{3}{7}$ . Представьте результат в виде обыкновенной дроби со знаменателем 30. В ответе запишите числитель этой дроби.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7 Одно из чисел  $\sqrt{41}$ ,  $\sqrt{48}$ ,  $\sqrt{53}$ ,  $\sqrt{63}$  отмечено на прямой точкой  $A$ .



Какое это число?

- 1)  $\sqrt{41}$       2)  $\sqrt{48}$       3)  $\sqrt{53}$       4)  $\sqrt{63}$

Ответ:

- 8 Найдите значение выражения  $\frac{(a^7)^3}{a^{18}}$  при  $a = 2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**9** Решите уравнение  $(x-5)(-x-10)=0$ .  
Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите больший из корней.

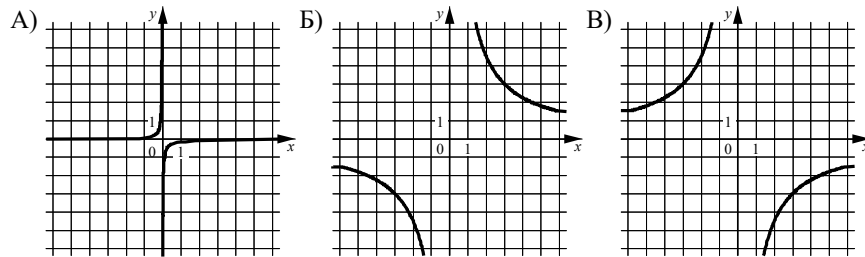
Ответ: \_\_\_\_\_.

**10** В девятом физико-математическом классе учатся 13 мальчиков и 7 девочек. По жребию они выбирают одного дежурного по классу. Какова вероятность того, что это будет мальчик?

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

- 1)  $y = \frac{9}{x}$                       2)  $y = -\frac{9}{x}$                       3)  $y = -\frac{1}{9x}$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

**12** Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле  $S = \frac{d_1 d_2 \sin \alpha}{2}$ , где  $d_1$  и  $d_2$  — длины диагоналей четырёхугольника,  $\alpha$  — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали  $d_1$ , если  $d_2 = 18$ ,  $\sin \alpha = \frac{1}{3}$ , а  $S = 27$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} x-3 \geq 0, \\ x-0,2 \geq 2. \end{cases}$$

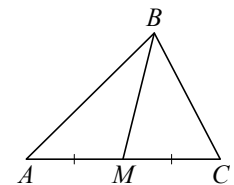
- 1)  $[2, 2; +\infty)$                       3)  $[2, 2; 3]$   
2)  $[3; +\infty)$                       4)  $(-\infty; 2, 2] \cup [3; +\infty)$

Ответ:

**14** В амфитеатре 18 рядов, причём в каждом следующем ряду на одно и то же число мест больше, чем в предыдущем. В третьем ряду 24 места, а в шестом ряду 33 места. Сколько мест в последнем ряду амфитеатра?

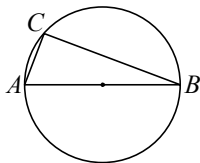
Ответ: \_\_\_\_\_.

**15** В треугольнике  $ABC$  известно, что  $AC = 58$ ,  $BM$  — медиана,  $BM = 37$ . Найдите  $AM$ .



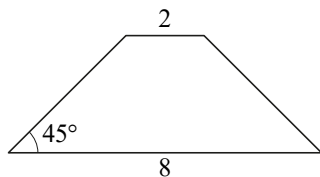
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 16 Центр окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , лежит на стороне  $AB$ . Радиус окружности равен 6,5. Найдите  $AC$ , если  $BC = 12$ .



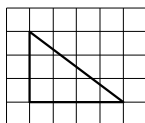
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 17 В равнобедренной трапеции основания равны 2 и 8, а один из углов между боковой стороной и основанием равен  $45^\circ$ . Найдите площадь этой трапеции.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 18 На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён прямоугольный треугольник. Найдите длину его большего катета.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Две окружности пересекаются, если радиус одной окружности больше радиуса другой окружности.
- 2) Сумма углов равнобедренного треугольника равна 180 градусам.
- 3) Все квадраты имеют равные площади.

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 неравенство  $(3x - 7)^2 \geq (7x - 3)^2$ .

- 21 Из городов А и В навстречу друг другу одновременно выехали мотоциклист и велосипедист. Мотоциклист приехал в В на 33 минуты раньше, чем велосипедист приехал в А, а встретились они через 22 минуты после выезда. Сколько часов затратил на путь из В в А велосипедист?

- 22 Постройте график функции

$$y = x^2 - |8x + 1|.$$

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

- 23 Расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до одной из его сторон равно 18, а одна из диагоналей ромба равна 72. Найдите углы ромба.

- 24 В выпуклом четырёхугольнике  $ABCD$  углы  $DAC$  и  $DBC$  равны. Докажите, что углы  $CDB$  и  $CAB$  также равны.

- 25 В равнобедренную трапецию, периметр которой равен 180, а площадь равна 1620, можно вписать окружность. Найдите расстояние от точки пересечения диагоналей трапеции до её меньшего основания.

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

**Ответы на тренировочные варианты 2390201-2390204 (ОГЭ) от 06.12.2023**

	<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>2390201</b>	3421	500	4	40	430	12	2	36	- 2	0,625	213	17	4	54	27	14	8	8	2
<b>2390202</b>	4312	575	6	50	350	16	2	27	10	0,75	213	11	3	62	6	18	4	6	1
<b>2390203</b>	3412	440	2	30	915	25	3	8	5	0,65	312	9	2	69	29	5	15	4	2
<b>2390204</b>	4321	425	4	20	880	22	1	64	- 8	0,8	312	11	2	50	19	12	10	9	23

**Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом**

**20**

Решите неравенство  $(3x - 7)^2 \geq (7x - 3)^2$ .

Решение.

Преобразуем исходное неравенство:

$$(3x - 7 - 7x + 3)(3x - 7 + 7x - 3) \geq 0;$$

$$(4x + 4)(10x - 10) \leq 0;$$

откуда  $-1 \leq x \leq 1$ .

Ответ:  $[-1; 1]$ .

Критерии оценивания выполнения задания	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**

Из городов А и В навстречу друг другу одновременно выехали мотоциклист и велосипедист. Мотоциклист приехал в В на 33 минуты раньше, чем велосипедист приехал в А, а встретились они через 22 минуты после выезда. Сколько часов затратил на путь из В в А велосипедист?

Решение.

Пусть расстояние между пунктами равно  $s$ , а велосипедист проехал весь путь из В в А за  $t$  минут, тогда мотоциклист проехал путь за  $t - 33$  минут. Получаем уравнение:

$$\frac{s}{\frac{s}{t} + \frac{s}{t-33}} = 22; \quad \frac{t(t-33)}{2t-33} = 22; \quad t^2 - 77t + 726 = 0,$$

откуда находим  $t = 11$  или  $t = 66$ . Из этих значений подходит только второе, значит, велосипедист проехал путь из В в А за 1,1 ч.

Ответ: 1,1 ч.

Критерии оценивания выполнения задания	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

$$y = x^2 - |8x + 1|.$$

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

Решение.

Построим график функции  $y = x^2 + 8x + 1$

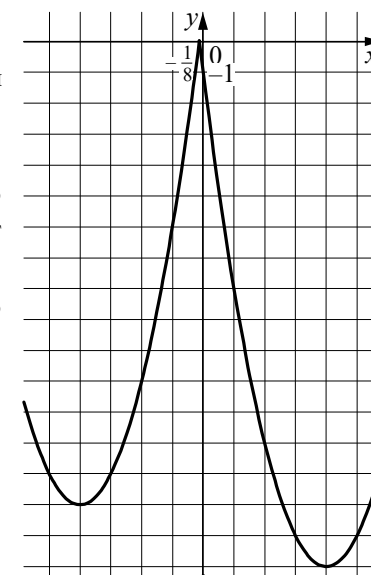
при  $x < -\frac{1}{8}$  и график функции

$$y = x^2 - 8x - 1 \text{ при } x \geq -\frac{1}{8}.$$

Прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно три общие точки, если она проходит через вершину первой параболы или через точку  $(-\frac{1}{8}; \frac{1}{64})$ . Получаем, что

$$m = \frac{1}{64} \text{ или } m = -15.$$

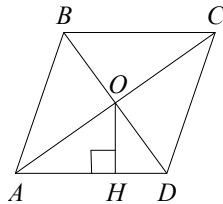
$$\text{Ответ: } m = -15; m = \frac{1}{64}.$$



Критерии оценивания выполнения задания	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 Расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до одной из его сторон равно 18, а одна из диагоналей ромба равна 72. Найдите углы ромба.

Решение.



Пусть диагонали ромба  $ABCD$  пересекаются в точке  $O$ , а отрезок  $OH$  — высота треугольника  $AOD$ , причём  $AC = 72$ ,  $OH = 18$ . Тогда в прямоугольном треугольнике  $AOH$  гипотенуза  $AO$  вдвое больше катета  $OH$ , значит, угол  $OAH$  равен  $30^\circ$ .

Диагонали ромба делят его углы пополам, значит,  $\angle BAD = \angle BCD = 60^\circ$ , а  $\angle ABC = \angle ADC = 120^\circ$ .

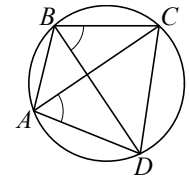
Ответ:  $60^\circ$ ;  $120^\circ$ ;  $60^\circ$ ;  $120^\circ$ .

Критерии оценивания выполнения задания	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 В выпуклом четырёхугольнике  $ABCD$  углы  $DAC$  и  $DBC$  равны. Докажите, что углы  $CDB$  и  $CAB$  также равны.

Доказательство.

Поскольку четырёхугольник  $ABCD$  выпуклый и  $\angle DAC = \angle DBC$ , около четырёхугольника  $ABCD$  можно описать окружность. Значит,  $\angle CDB = \angle CAB$  как вписанные углы, опирающиеся на одну дугу  $BC$ .

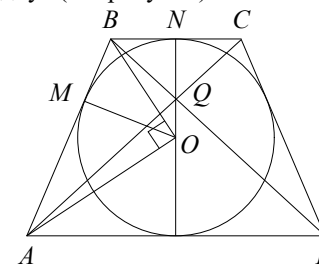


Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Доказательство верное, все шаги обоснованы	2
Доказательство в целом верное, но содержит неточности	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	2

- 25 В равнобедренную трапецию, периметр которой равен 180, а площадь равна 1620, можно вписать окружность. Найдите расстояние от точки пересечения диагоналей трапеции до её меньшего основания.

Решение.

Пусть  $BC$  — меньшее основание,  $AB$  — боковая сторона,  $AD$  — большее основание трапеции  $ABCD$ ,  $M$  — точка касания окружности со стороной  $AB$ ,  $N$  — со стороной  $BC$ ,  $Q$  — точка пересечения диагоналей,  $O$  — центр окружности,  $r$  — её радиус (см. рисунок).



Поскольку трапеция описана около окружности, сумма её боковых сторон равна сумме оснований, то есть  $90$ , поэтому

$$S_{ABCD} = 2r \cdot \frac{AD + BC}{2} = 90r.$$

Значит,  $r = 18$ .

Прямые  $AD$  и  $BC$  параллельны. Значит,  $\angle ABC + \angle BAD = 180^\circ$ . Поскольку лучи  $AO$  и  $BO$  — биссектрисы углов  $BAD$  и  $ABC$  соответственно, получаем  $\angle ABO + \angle BAO = 90^\circ$ . Значит, треугольник  $AOB$  прямоугольный, а  $OM$  — его высота, опущенная на гипотенузу, поэтому

$$AM \cdot MB = OM^2 = r^2; AM(AB - AM) = r^2; AM(45 - AM) = 324.$$

Учитывая, что  $AM > BM$ , из этого уравнения находим, что  $AM = 36$ . Тогда  $AD = 72$ ,  $BC = 18$ . Треугольник  $AQD$  подобен треугольнику  $CQB$  с коэффициентом подобия 4, значит, высота  $QN$  треугольника  $BQC$

составляет  $\frac{1}{5}$  высоты трапеции, то есть диаметра вписанной в неё окружности.

Следовательно,  $QN = \frac{1}{5} \cdot 36 = 7,2$ .

Ответ: 7,2.

Критерии оценивания выполнения задания	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