

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.

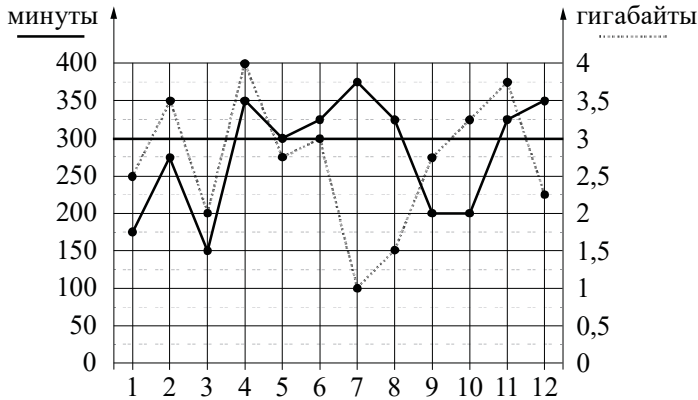
*Желаем успеха!*

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 |

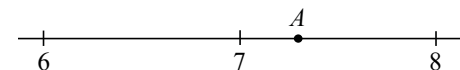
Абонент предполагает, что трафик составит 800 Мб в месяц, и выбирает наиболее дешёвый тарифный план. Сколько рублей должен будет заплатить абонент за месяц, если трафик действительно будет равен 800 Мб?

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.

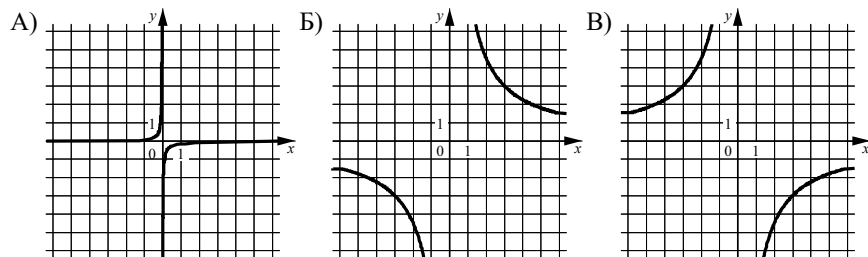
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 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

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

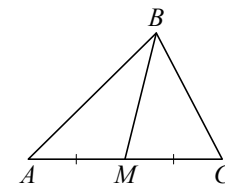
- 1)  $[2, 2; +\infty)$       3)  $[2, 2; 3]$   
2)  $[3; +\infty)$       4)  $(-\infty; 2, 2] \cup [3; +\infty)$

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?

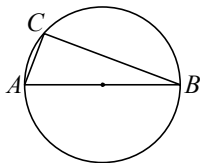
Ответ: \_\_\_\_\_.

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



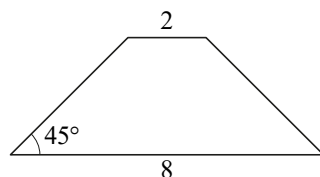
Ответ: \_\_\_\_\_.

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



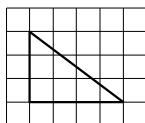
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 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     |
| Максимальный балл                                                                                                    | 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     |
| Максимальный балл                                                                           | 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.

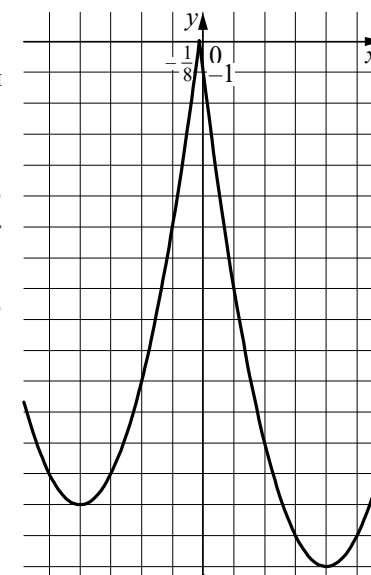
Построим график функции  $y = x^2 + 8x + 1$ при  $x < -\frac{1}{8}$  и график функции

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

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

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

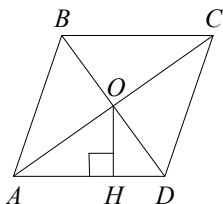
$$\text{Ответ: } m = -15; m = \frac{1}{64}.$$



| 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     |
| Максимальный балл                                                                   | 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  $\angle ABC = \angle ADC = 120^\circ$ .

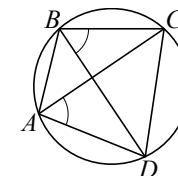
Ответ:  $60^\circ$ ;  $120^\circ$ ;  $60^\circ$ ;  $120^\circ$ .

| 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     |
| Максимальный балл                                                                                                         | 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  $BC$ .

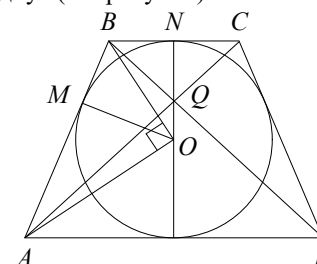


| Критерии оценивания выполнения задания                              | Баллы |
|---------------------------------------------------------------------|-------|
| Доказательство верное, все шаги обоснованы                          | 2     |
| Доказательство в целом верное, но содержит неточности     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