

## Тренировочная работа №2 по МАТЕМАТИКЕ

9 класс

25 ноября 2020 года

Вариант МА2090301

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.

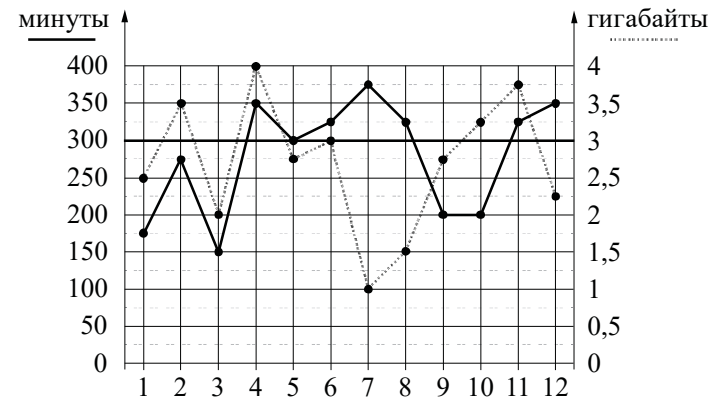
*Желаем успеха!*

## 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 Определите, какие месяцы соответствуют указанному в таблице трафику мобильного интернета.

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).

| Мобильный интернет | 2,5 Гб | 3 Гб | 3,25 Гб | 1 Гб |
|--------------------|--------|------|---------|------|
| Номер месяца       |        |      |         |      |

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

ПЕРИОДЫ

- А) январь – февраль  
 Б) февраль – март  
 В) август – сентябрь  
 Г) ноябрь – декабрь

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 1) Расход минут увеличился, а расход гигабайтов уменьшился.  
 2) Расход гигабайтов увеличился, а расход минут уменьшился.  
 3) Расход минут увеличился, и расход гигабайтов увеличился.  
 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 |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

3 Сколько рублей потратил абонент на услуги связи в июне?

Ответ: \_\_\_\_\_.

4 Какое наименьшее количество минут исходящих вызовов за месяц было в 2019 году?

Ответ: \_\_\_\_\_.

5 Абонент хочет приобрести новый смартфон. В трёх салонах сотовой связи этот смартфон продаётся в кредит (сначала делается первоначальный взнос, а потом ежемесячно в течение всего срока кредита вносятся платежи) на разных условиях. Условия приведены в таблице.

| Салон | Стоимость смартфона (руб.) | Первоначальный взнос (% от стоимости) | Срок кредита (мес.) | Ежемесячный платёж (руб.) |
|-------|----------------------------|---------------------------------------|---------------------|---------------------------|
| А     | 18 000                     | 20                                    | 6                   | 2650                      |
| Б     | 17 500                     | 30                                    | 12                  | 1200                      |
| В     | 17 600                     | 25                                    | 12                  | 1300                      |

Определите, в каком из салонов покупка смартфона с учётом полностью выплаченного кредита обойдётся дешевле. В ответе запишите сумму, затраченную на покупку смартфона в этом салоне, в рублях.

Ответ: \_\_\_\_\_.

6 Найдите значение выражения  $0,4 \cdot (-10)^3 - 7 \cdot (-10)^2 + 64$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 Какое из данных чисел принадлежит промежутку  $[7; 8]$ ?

- 1)  $\sqrt{7}$       2)  $\sqrt{8}$       3)  $\sqrt{42}$       4)  $\sqrt{61}$

Ответ:

8 Найдите значение выражения  $\frac{1}{4^{-10}} \cdot \frac{1}{4^9}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

9 Найдите корень уравнения  $x + \frac{x}{11} = \frac{24}{11}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

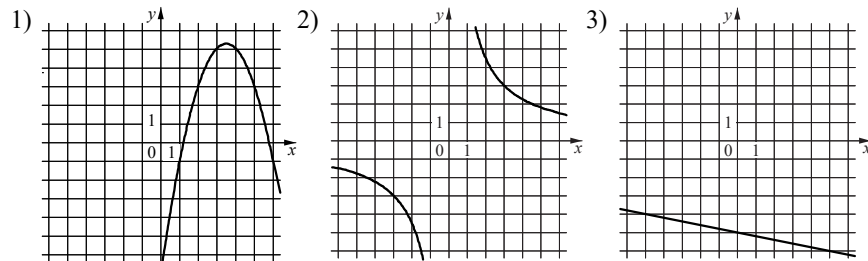
**10** В лыжных гонках участвуют 13 спортсменов из России, 2 спортсмена из Норвегии и 5 спортсменов из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен **не** из России.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

A)  $y = -\frac{1}{5}x - 5$       Б)  $y = -x^2 + 7x - 7$       В)  $y = \frac{9}{x}$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ: 

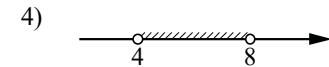
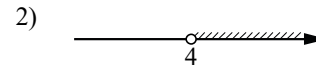
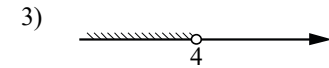
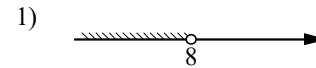
|   |   |   |
|---|---|---|
| А | Б | В |
|   |   |   |

**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  $d_2$ , если  $d_1 = 6$ ,  $\sin \alpha = \frac{1}{12}$ , а  $S = 3,75$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} -12 + 3x < 0, \\ 9 - 4x > -23. \end{cases}$$

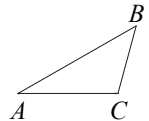


Ответ:

**14** Дана арифметическая прогрессия  $(a_n)$ , разность которой равна 0,6 и  $a_1 = -9,9$ . Найдите  $a_5$ .

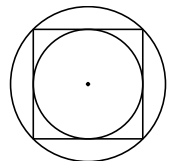
Ответ: \_\_\_\_\_.

**15** В треугольнике  $ABC$  угол  $A$  равен  $30^\circ$ , угол  $B$  равен  $45^\circ$ ,  $BC = 10\sqrt{2}$ . Найдите  $AC$ .



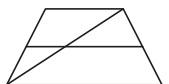
Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Радиус окружности, описанной около квадрата, равен  $44\sqrt{2}$ . Найдите радиус окружности, вписанной в этот квадрат.



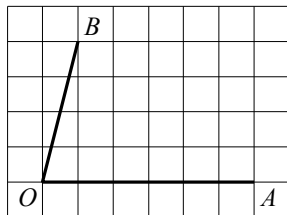
Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Основания трапеции равны 17 и 19. Найдите больший из отрезков, на которые делит среднюю линию этой трапеции одна из её диагоналей.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 18 Найдите тангенс угла  $AOB$ , изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Смежные углы всегда равны.
- 2) Каждая из биссектрис равнобедренного треугольника является его высотой.
- 3) Существует прямоугольник, диагонали которого взаимно перпендикулярны.

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  $(x-11)^2 < \sqrt{5}(x-11)$ .

- 21 Моторная лодка прошла против течения реки 72 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 2 часа меньше, чем на путь против течения. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 3 км/ч.

- 22 Постройте график функции

$$y = \frac{(0,5x^2 + 2x) \cdot |x|}{x + 4}$$

Определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  не имеет с графиком ни одной общей точки.

- 23 Точка  $H$  является основанием высоты, проведённой из вершины прямого угла  $B$  треугольника  $ABC$  к гипотенузе  $AC$ . Найдите  $AB$ , если  $AH = 5$ ,  $AC = 45$ .

- 24 Через точку  $O$  пересечения диагоналей параллелограмма  $ABCD$  проведена прямая, пересекающая стороны  $AB$  и  $CD$  в точках  $E$  и  $F$  соответственно. Докажите, что отрезки  $AE$  и  $CF$  равны.

- 25 В трапеции  $ABCD$  боковая сторона  $AB$  перпендикулярна основанию  $BC$ . Окружность проходит через точки  $C$  и  $D$  и касается прямой  $AB$  в точке  $E$ . Найдите расстояние от точки  $E$  до прямой  $CD$ , если  $AD = 6$ ,  $BC = 5$ .

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

**Ответы на тренировочные варианты 2090301-2090304 (ОГЭ) от 25.11.2020**

|                | <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>2090301</b> | 16107    | 3421     | 425      | 150      | 19500    | - 1036   | 4        | 4        | 2        | 0,35      | 312       | 15        | 3         | - 7,5     | 20        | 44        | 9,5       | 4         | 3         |
| <b>2090302</b> | 61148    | 3412     | 575      | 4        | 19100    | - 7826   | 4        | 3        | - 4      | 0,55      | 321       | 9         | 1         | 1040      | 9         | 6         | 5,5       | 2,5       | 1         |
| <b>2090303</b> | 83117    | 4321     | 425      | 1        | 18300    | - 7951   | 4        | 7        | 4        | 0,65      | 312       | 18        | 3         | 1230      | 6         | 38        | 9,5       | 0,4       | 12        |
| <b>2090304</b> | 31242    | 3421     | 680      | 375      | 21100    | - 3798   | 4        | 0,2      | 5        | 0,1       | 132       | 14        | 3         | 1170      | 16        | 28        | 8,5       | 0,5       | 3         |

**Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом**

**20** Решите неравенство  $(x - 11)^2 < \sqrt{5}(x - 11)$ .

Решение.

Преобразуем исходное неравенство:

$$(x - 11)(x - 11 - \sqrt{5}) < 0,$$

следовательно,  $11 < x < 11 + \sqrt{5}$ .

Ответ:  $(11; 11 + \sqrt{5})$ .

| 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>   |

**21** Моторная лодка прошла против течения реки 72 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 2 часа меньше, чем на путь против течения. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 3 км/ч.

Решение.

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

$$\begin{aligned} \frac{72}{v-3} - \frac{72}{v+3} &= 2; \\ 72v + 216 - 72v + 216 &= 2v^2 - 18; \\ v^2 &= 225, \end{aligned}$$

а значит,  $v = 15$ .

Ответ: 15 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>  |

**22** Постройте график функции

$$y = \frac{(0,5x^2 + 2x) \cdot |x|}{x + 4}.$$

Определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  не имеет с графиком ни одной общей точки.

Решение.

Преобразуем выражение:

$$\frac{(0,5x^2 + 2x) \cdot |x|}{x + 4} = \frac{x|x|}{2}$$

при условии, что  $x \neq -4$ .

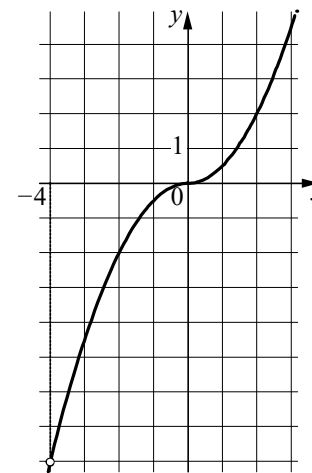
Построим график функции  $y = -\frac{x^2}{2}$  при

$x < -4$  и  $-4 < x < 0$  и график функции  $y = \frac{x^2}{2}$

при  $x \geq 0$ .

Прямая  $y = m$  не имеет с графиком ни одной общей точки при  $m = -8$ .

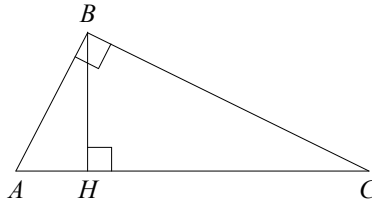
Ответ:  $m = -8$ .



| Баллы | Содержание критерия   |
|-------|---|
| 2     | График построен верно, верно найдено искомое значение параметра                     |
| 1     | График построен верно, но искомое значение параметра найдено неверно или не найдено |
| 0     | Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше                 |
| 2     | <i>Максимальный балл</i>  |

- 23** Точка  $H$  является основанием высоты, проведённой из вершины прямого угла  $B$  треугольника  $ABC$  к гипотенузе  $AC$ . Найдите  $AB$ , если  $AH = 5$ ,  $AC = 45$ .

Решение.



Поскольку  $BH$  — высота треугольника  $ABC$ , прямоугольные треугольники  $ABC$  и  $AHB$  подобны.

Следовательно,  $\frac{AB}{AC} = \frac{AH}{AB}$ , а значит,  $AB = \sqrt{AC \cdot AH} = 15$ .

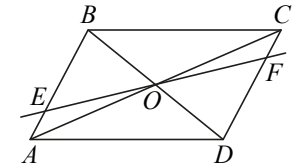
Ответ: 15.

| 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 или допущена одна вычислительная ошибка |
| 0     | Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше   |
| 2     | <i>Максимальный балл</i>  |

- 24** Через точку  $O$  пересечения диагоналей параллелограмма  $ABCD$  проведена прямая, пересекающая стороны  $AB$  и  $CD$  в точках  $E$  и  $F$  соответственно. Докажите, что отрезки  $AE$  и  $CF$  равны.

Доказательство.

В треугольниках  $AEO$  и  $CFO$  стороны  $AO$  и  $CO$  равны по свойству диагоналей параллелограмма,  $\angle EAO = \angle FCO$  как накрест лежащие углы при параллельных прямых  $AB$  и  $CD$  и секущей  $AC$ , а  $\angle EOA = \angle FOC$  как вертикальные углы.



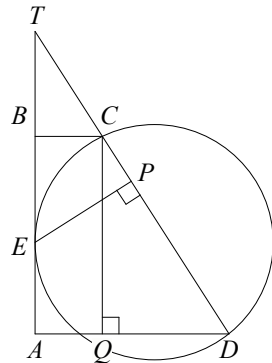
Значит, треугольники  $AEO$  и  $CFO$  равны по стороне и двум прилежащим к ней углам. Следовательно, отрезки  $AE$  и  $CF$  равны.

| 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>  |

- 25 В трапеции  $ABCD$  боковая сторона  $AB$  перпендикулярна основанию  $BC$ . Окружность проходит через точки  $C$  и  $D$  и касается прямой  $AB$  в точке  $E$ . Найдите расстояние от точки  $E$  до прямой  $CD$ , если  $AD = 6$ ,  $BC = 5$ .

Решение.

Пусть  $T$  — точка пересечения прямых  $AB$  и  $CD$ ,  $P$  — проекция точки  $E$  на прямую  $CD$ ,  $Q$  — проекция точки  $C$  на прямую  $AD$  (см. рисунок). Обозначим  $CD = x$ .



Поскольку  $QD = AD - AQ = AD - BC = 1$ , из подобия прямоугольных треугольников  $TBC$  и  $CQD$  находим, что  $TC = 5x$ . По теореме о касательной и секущей

$$TE^2 = TD \cdot TC = 30x^2.$$

Из подобия прямоугольных треугольников  $TPE$  и  $TBC$  имеем

$$EP = \frac{BC \cdot TE}{TC} = \frac{5 \cdot x \sqrt{30}}{5x} = \sqrt{30}.$$

Ответ:  $\sqrt{30}$ .

| 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>  |