

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

17 ноября 2021 года

Вариант МА2190204

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.**



Рис. 1

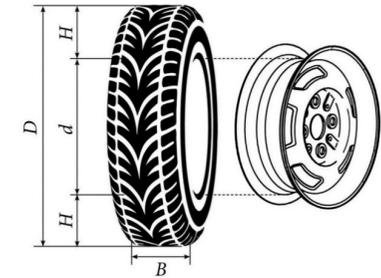


Рис. 2

Автомобильное колесо, как правило, представляет из себя металлический диск с установленной на него резиновой шиной. Диаметр диска совпадает с диаметром внутреннего отверстия в шине.

Для маркировки автомобильных шин применяется единая система обозначений. Например, 195/65 R15 (рис. 1). Первое число (число 195 в приведённом примере) обозначает ширину шины в миллиметрах (параметр  $B$  на рисунке 2). Второе число (число 65 в приведённом примере) — процентное отношение высоты боковины (параметр  $H$  на рисунке 2) к ширине шины, то есть  $100 \cdot \frac{H}{B}$ .

Последующая буква обозначает тип конструкции шины. В данном примере буква R означает, что шина радиальная, то есть нити каркаса в боковине шины расположены вдоль радиусов колеса. На всех легковых автомобилях применяются шины радиальной конструкции.

За обозначением типа конструкции шины идёт число, указывающее диаметр диска колеса  $d$  в дюймах (в одном дюйме 25,4 мм). Таким образом, общий диаметр колеса  $D$  легко найти, зная диаметр диска и высоту боковины.

Возможны дополнительные маркировки, обозначающие допустимую нагрузку на шину, сезонность использования, тип дорожного покрытия и другие параметры.

Завод производит внедорожники определённой модели и устанавливает на них колёса с шинами маркировки 225/60 R17.

- 1 Завод допускает установку шин с другими маркировками. В таблице показаны разрешённые размеры шин.

| Ширина шины<br>(мм) | Диаметр диска (дюймы) |                |        |
|---------------------|-----------------------|----------------|--------|
|                     | 17                    | 18             | 19     |
| 225                 | 225/60                | 225/55         | –      |
| 245                 | 245/55                | 245/50; 245/45 | 245/45 |
| 275                 | 275/50                | 275/45         | 275/40 |

Шины какой наименьшей ширины можно устанавливать на автомобиль, если диаметр диска равен 19 дюймам? Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2 Найдите диаметр колеса автомобиля, выходящего с завода. Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 На сколько миллиметров радиус колеса с шиной маркировки 245/60 R18 меньше, чем радиус колеса с шиной маркировки 275/55 R18?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4 На сколько миллиметров увеличится диаметр колеса, если заменить колёса, установленные на заводе, колёсами с шинами маркировки 275/40 R19?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 5 Дмитрий планирует заменить зимнюю резину на летнюю на своём автомобиле. Для каждого из четырёх колёс последовательно выполняются четыре операции: снятие колеса, замена шины, балансировка колеса и установка колеса. Он выбирает между автосервисами А и Б. Затраты на дорогу и стоимость операций даны в таблице.

| Автосервис | Суммарные<br>затраты на<br>дорогу | Стоимость для одного колеса |                |                        |                     |
|------------|-----------------------------------|-----------------------------|----------------|------------------------|---------------------|
|            |                                   | Снятие<br>колеса            | Замена<br>шины | Балансировка<br>колеса | Установка<br>колеса |
| А          | 240 руб.                          | 62 руб.                     | 230 руб.       | 210 руб.               | 62 руб.             |
| Б          | 420 руб.                          | 57 руб.                     | 200 руб.       | 190 руб.               | 57 руб.             |

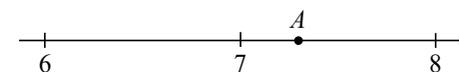
Сколько рублей заплатит Дмитрий за замену резины на своём автомобиле, если выберет самый дешёвый вариант?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6 Найдите значение выражения  $\frac{16}{3,2 \cdot 2}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7 Одно из чисел  $\sqrt{15}$ ,  $\sqrt{48}$ ,  $\sqrt{53}$ ,  $\sqrt{65}$  отмечено на прямой точкой А.



Какое это число?

- 1)  $\sqrt{15}$       2)  $\sqrt{48}$       3)  $\sqrt{53}$       4)  $\sqrt{65}$

Ответ:

- 8 Найдите значение выражения  $a^{-8} \cdot (a^5)^2$  при  $a=3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**9** Решите уравнение  $x^2 - 9x + 8 = 0$ .  
Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите больший из корней.

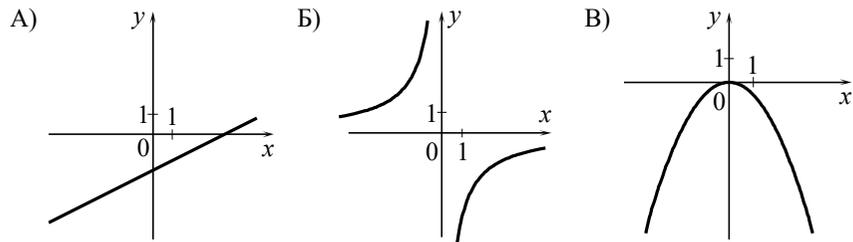
Ответ: \_\_\_\_\_.

**10** У бабушки 25 чашек: 3 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

- 1)  $y = -\frac{6}{x}$       2)  $y = -\frac{x^2}{2}$       3)  $y = \frac{x-4}{2}$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

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

**12** Энергия заряженного конденсатора  $W$  (в Дж) вычисляется по формуле  $W = \frac{CU^2}{2}$ , где  $C$  — ёмкость конденсатора (в Ф), а  $U$  — разность потенциалов на обкладках конденсатора (в В). Найдите энергию конденсатора (в Дж) ёмкостью  $10^{-4}$  Ф, если разность потенциалов на обкладках конденсатора равна 4 В.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Укажите решение неравенства  $-9 - 6x > 9x + 9$ .

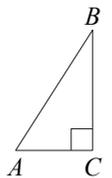
- 1)  $(-\infty; -1,2)$     2)  $(0; +\infty)$     3)  $(-1,2; +\infty)$     4)  $(-\infty; 0)$

Ответ:

**14** В амфитеатре 13 рядов. В первом ряду 22 места, а в каждом следующем на 3 места больше, чем в предыдущем. Сколько мест в одиннадцатом ряду амфитеатра?

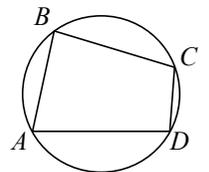
Ответ: \_\_\_\_\_.

**15** В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $\sin B = \frac{3}{7}$ ,  $AB = 21$ . Найдите длину стороны  $AC$ .



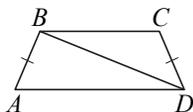
Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Угол  $A$  четырёхугольника  $ABCD$ , вписанного в окружность, равен  $62^\circ$ . Найдите величину угла  $C$  этого четырёхугольника. Ответ дайте в градусах.



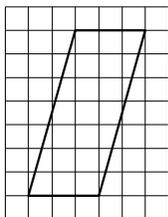
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 17 В трапеции  $ABCD$  известно, что боковые стороны  $AB$  и  $CD$  равны,  $\angle BDA = 22^\circ$  и  $\angle BDC = 45^\circ$ . Найдите величину угла  $ABD$ .  
 Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 18 На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён параллелограмм. Найдите его площадь.



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 уравнение  $(x - 2)(x^2 + 2x + 1) = 4(x + 1)$ .

- 21 Из пункта А в пункт В одновременно выехали два автомобиля. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью 51 км/ч, а вторую половину пути проехал со скоростью, большей скорости первого на 34 км/ч, в результате чего прибыл в пункт В одновременно с первым автомобилем. Найдите скорость первого автомобиля.

- 22 Постройте график функции

$$y = -4 - \frac{x+1}{x^2+x}$$

Определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  не имеет с графиком общих точек.

- 23 Биссектриса угла  $A$  параллелограмма  $ABCD$  пересекает сторону  $BC$  в точке  $K$ . Найдите периметр параллелограмма, если  $BK = 6$ ,  $CK = 10$ .

- 24 Известно, что около четырёхугольника  $ABCD$  можно описать окружность. Продолжения сторон  $AD$  и  $BC$  четырёхугольника пересекаются в точке  $K$ . Докажите, что треугольники  $KAB$  и  $KCD$  подобны.

- 25 В треугольнике  $ABC$  на его медиане  $BM$  отмечена точка  $K$  так, что  $BK : KM = 2 : 11$ . Прямая  $AK$  пересекает сторону  $BC$  в точке  $P$ . Найдите отношение площади треугольника  $BKP$  к площади треугольника  $AKM$ .

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

**Ответы на тренировочные варианты 2190201-2190204 (ОГЭ) от 17.11.2021**

|                | <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>2190201</b> | 235      | 653,9    | 16,75    | 14,8     | 2466     | 2        | 3        | 81       | 5        | 0,7       | 312       | 0,0162    | 3         | 47        | 25        | 147       | 10        | 14        | 2         |
| <b>2190202</b> | 195      | 652,4    | 6        | 15,2     | 2420     | 0,8      | 2        | 125      | 6        | 0,6       | 132       | 0,0128    | 3         | 34        | 6         | 132       | 18        | 42        | 1         |
| <b>2190203</b> | 185      | 561,2    | 5,5      | 14,8     | 2474     | 0,4      | 2        | 25       | 4        | 0,25      | 321       | 0,0032    | 4         | 48        | 12        | 68        | 72        | 12        | 3         |
| <b>2190204</b> | 245      | 701,8    | 4,25     | 0,8      | 2436     | 2,5      | 3        | 9        | 8        | 0,88      | 312       | 0,0008    | 1         | 52        | 9         | 118       | 91        | 21        | 3         |

## Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

20

Решите уравнение  $(x-2)(x^2+2x+1)=4(x+1)$ .

Решение.

Преобразуем уравнение:

$$(x-2)(x+4)^2=7(x+4); (x+4)((x-2)(x+4)-7)=0; (x+4)(x^2+2x-15)=0,$$

откуда находим  $x=-4$ ,  $x=-5$  или  $x=3$ .Ответ:  $-5$ ;  $-4$ ;  $3$ .

| 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

Из пункта А в пункт В одновременно выехали два автомобиля. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью 51 км/ч, а вторую половину пути проехал со скоростью, большей скорости первого на 34 км/ч, в результате чего прибыл в пункт В одновременно с первым автомобилем. Найдите скорость первого автомобиля.

Решение.

Пусть весь путь составляет  $2s$  км, а скорость первого автомобиля равна  $v$  км/ч, тогда вторую половину пути второй автомобиль ехал со скоростью  $v+34$  км/ч. Получаем уравнение:

$$\frac{2s}{v} = \frac{s}{51} + \frac{s}{v+34};$$

$$102v + 3468 = v^2 + 34v + 51v;$$

$$v^2 - 17v - 3468 = 0,$$

откуда следует, что  $v=68$ .

Ответ: 68 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

$$y = -4 - \frac{x+1}{x^2+x}.$$

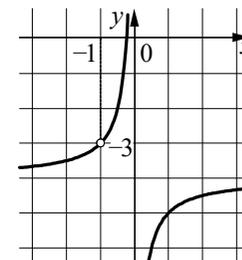
Определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y=m$  не имеет с графиком общих точек.

Решение.

Преобразуем выражение:  $-4 - \frac{x+1}{x^2+x} = -4 - \frac{1}{x}$

при условии, что  $x \neq -1$ .Построим гиперболу с "выколотой" точкой  $(-1; -3)$ .

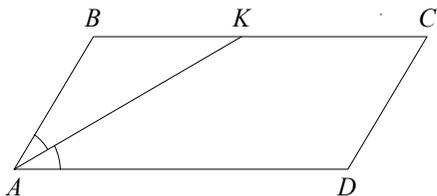
Прямая  $y=m$  не имеет с графиком ни одной общей точки при  $m=-4$  или  $m=-3$ .

Ответ:  $m=-4$ ;  $m=-3$ .

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

- 23 Биссектриса угла  $A$  параллелограмма  $ABCD$  пересекает сторону  $BC$  в точке  $K$ . Найдите периметр параллелограмма, если  $BK = 6$ ,  $CK = 10$ .

Решение.



Углы  $BKA$  и  $KAD$  равны как накрест лежащие при параллельных прямых  $BC$  и  $AD$  и секущей  $AK$ ,  $AK$  — биссектриса угла  $BAD$ , следовательно,  $\angle BKA = \angle KAD = \angle BAK$ . Значит, треугольник  $BKA$  равнобедренный и  $AB = BK = 6$ .

По формуле периметра параллелограмма находим

$$P_{ABCD} = 2(AB + BC) = 44.$$

Ответ: 44.

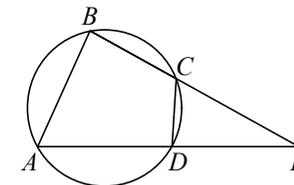
| Баллы | Содержание критерия   |
|-------|---|
| 2     | Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ  |
| 1     | Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, но даны неполные объяснения или допущена одна вычислительная ошибка |
| 0     | Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше   |
| 2     | <i>Максимальный балл</i>  |

- 24 Известно, что около четырёхугольника  $ABCD$  можно описать окружность. Продолжения сторон  $AD$  и  $BC$  четырёхугольника пересекаются в точке  $K$ . Докажите, что треугольники  $KAB$  и  $KCD$  подобны.

Доказательство.

Можно считать, что точка  $C$  лежит между точками  $B$  и  $K$  (см. рисунок).

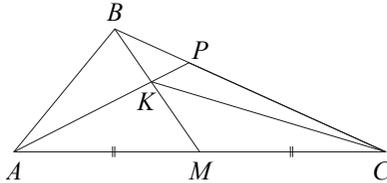
У треугольников  $KAB$  и  $KCD$  угол  $K$  общий. Кроме того,  $\angle KCD = 180^\circ - \angle BCD$  как смежный, а  $\angle BAD = 180^\circ - \angle BCD$  по свойству вписанного четырёхугольника, поэтому  $\angle KCD = \angle BAK$ . Значит, треугольники  $KAB$  и  $KCD$  подобны по двум углам.



| 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 треугольнике  $ABC$  на его медиане  $BM$  отмечена точка  $K$  так, что  $BK:KM = 2:11$ . Прямая  $AK$  пересекает сторону  $BC$  в точке  $P$ . Найдите отношение площади треугольника  $BKP$  к площади треугольника  $AKM$ .

Решение.



Углы  $BKP$  и  $AKM$  равны. Поэтому

$$\frac{S_{BKP}}{S_{AKM}} = \frac{KB \cdot KP}{KA \cdot KM} = \frac{2}{11} \cdot \frac{KP}{KA}.$$

Отношение  $\frac{KP}{KA}$  найдем как отношение площадей треугольников:

$$\begin{aligned} \frac{KP}{KA} &= \frac{S_{CKP}}{S_{CKA}} = \frac{S_{BKC} - S_{BKP}}{2S_{CKM}} = \frac{1}{2} \left( \frac{S_{BKC}}{S_{CKM}} - \frac{S_{BKP}}{S_{AKM}} \right) = \\ &= \frac{1}{2} \left( \frac{BK}{KM} - \frac{2}{11} \cdot \frac{KP}{KA} \right) = \frac{1}{2} \left( \frac{2}{11} - \frac{2}{11} \cdot \frac{KP}{KA} \right) = \frac{1}{11} \left( 1 - \frac{KP}{KA} \right). \end{aligned}$$

Из уравнения  $\frac{KP}{KA} = \frac{1}{11} \left( 1 - \frac{KP}{KA} \right)$  получаем:  $\frac{KP}{KA} = \frac{1}{12}$ .

Следовательно,  $\frac{S_{BKP}}{S_{AKM}} = \frac{2}{11} \cdot \frac{1}{12} = \frac{1}{66}$ .

Ответ: 1:66.

| 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>  |