

## Тренировочная работа №2 по МАТЕМАТИКЕ

9 класс

17 ноября 2021 года

Вариант МА2190202

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

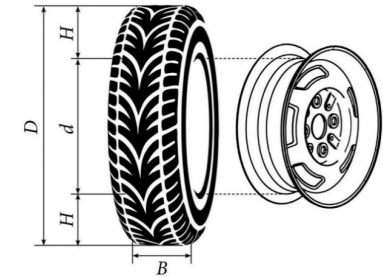


Рис. 2

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 легковые автомобили определённой модели и устанавливает на них колёса с шинами маркировки 205/60 R16.

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

Ширина шины (мм)	Диаметр диска (дюймы)			
	15	16	17	18
195	195/65	195/60	195/55	—
205	205/60	205/55; 205/60	205/50	205/45
215	215/60	215/55	215/50	215/40; 215/45
225	—	225/50	225/50; 225/45	225/40

Шины какой наименьшей ширины можно устанавливать на автомобиль, если диаметр диска равен 17 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 195/55 R17 больше, чем радиус колеса с шиной маркировки 225/45 R17?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4 На сколько миллиметров уменьшится диаметр колеса, если заменить колёса, установленные на заводе, колёсами с шинами маркировки 225/40 R18?

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 затраты на дорогу	Стоимость для одного колеса			
		Снятие колеса	Замена шины	Балансировка колеса	Установка колеса
А	210 руб.	60 руб.	250 руб.	200 руб.	60 руб.
Б	380 руб.	55 руб.	220 руб.	180 руб.	55 руб.

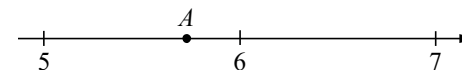
Сколько рублей заплатит Дмитрий за замену резины на своём автомобиле, если выберет самый дешёвый вариант?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6 Найдите значение выражения  $\frac{9}{4,5 \cdot 2,5}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7 Одно из чисел  $\sqrt{11}$ ,  $\sqrt{33}$ ,  $\sqrt{38}$ ,  $\sqrt{47}$  отмечено на прямой точкой А.



Какое это число?

- 1)  $\sqrt{11}$       2)  $\sqrt{33}$       3)  $\sqrt{38}$       4)  $\sqrt{47}$

Ответ:

- 8 Найдите значение выражения  $a^{-9} \cdot (a^2)^6$  при  $a = 5$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**9** Решите уравнение  $x^2 - 8x + 12 = 0$ .  
Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите больший из корней.

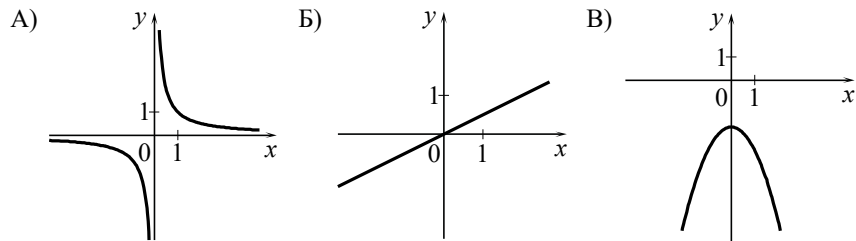
Ответ: \_\_\_\_\_.

**10** У бабушки 10 чашек: 4 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)  $y = \frac{1}{x}$       2)  $y = -x^2 - 2$       3)  $y = \frac{1}{2}x$

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 16 В.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Укажите решение неравенства  $-3 - x > 4x + 7$ .

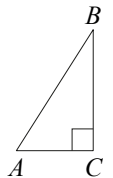
- 1)  $(-\infty; -0,8)$     2)  $(-2; +\infty)$     3)  $(-\infty; -2)$     4)  $(-0,8; +\infty)$

Ответ:

**14** В амфитеатре 14 рядов. В первом ряду 18 мест, а в каждом следующем на 2 места больше, чем в предыдущем. Сколько мест в девятом ряду амфитеатра?

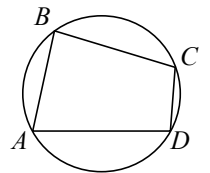
Ответ: \_\_\_\_\_.

**15** В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $\sin B = \frac{3}{5}$ ,  $AB = 10$ . Найдите длину стороны  $AC$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Угол  $A$  четырёхугольника  $ABCD$ , вписанного в окружность, равен  $48^\circ$ . Найдите величину угла  $C$  этого четырёхугольника. Ответ дайте в градусах.



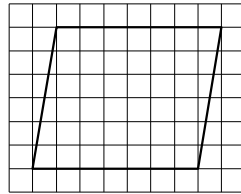
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 17 В трапеции  $ABCD$  известно, что боковые стороны  $AB$  и  $CD$  равны,  $\angle BDA = 67^\circ$  и  $\angle BDC = 28^\circ$ . 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) Основания любой трапеции параллельны.
- 2) Все углы ромба равны.
- 3) Две окружности пересекаются, если радиус одной окружности больше радиуса другой окружности.

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  $x(x^2 + 4x + 4) = 3(x + 2)$ .

- 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, меньшей скорости первого автомобиля на 8 км/ч, а вторую половину пути проехал со скоростью 90 км/ч, в результате чего прибыл в пункт В одновременно с первым автомобилем. Найдите скорость первого автомобиля, если известно, что она больше 75 км/ч.

- 22 Постройте график функции

$$y = -5 - \frac{x-1}{x^2-x}$$

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  $BK = 5$ ,  $CK = 14$ .

- 24 Известно, что около четырёхугольника  $ABCD$  можно описать окружность. Продолжения сторон  $AB$  и  $CD$  четырёхугольника пересекаются в точке  $M$ . Докажите, что треугольники  $MBC$  и  $MDA$  подобны.

- 25 В треугольнике  $ABC$  на его медиане  $BM$  отмечена точка  $K$  так, что  $BK : KM = 2 : 7$ . 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  $x(x^2 + 4x + 4) = 3(x + 2)$ .

Решение.

Преобразуем уравнение:

$$x(x+2)^2 = 3(x+2); (x+2)(x(x+2)-3) = 0; (x+2)(x^2 + 2x - 3) = 0,$$

откуда находим  $x = -2$ ,  $x = -3$  или  $x = 1$ .Ответ:  $-3$ ;  $-2$ ;  $1$ .

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, меньшей скорости первого автомобиля на 8 км/ч, а вторую половину пути проехал со скоростью 90 км/ч, в результате чего прибыл в пункт В одновременно с первым автомобилем. Найдите скорость первого автомобиля, если известно, что она больше 75 км/ч.

Решение.

Пусть весь путь составляет  $2s$  км, а скорость первого автомобиля равна  $v$  км/ч, тогда первую половину пути второй автомобиль ехал со скоростью  $v - 8$  км/ч. Получаем уравнение:

$$\frac{2s}{v} = \frac{s}{v-8} + \frac{s}{90};$$

$$180v - 1440 = 90v + v^2 - 8v;$$

$$v^2 - 98v + 1440 = 0,$$

откуда следует, что  $v = 18$  или  $v = 80$ . Первое из этих значений не подходит, поскольку оно не превосходит 75.

Значит, скорость первого автомобиля равна 80 км/ч.

Ответ: 80 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

$$y = -5 - \frac{x-1}{x^2-x}.$$

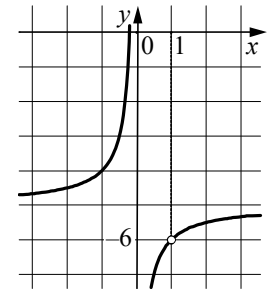
Определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  не имеет с графиком общих точек.

Решение.

Преобразуем выражение:  $-5 - \frac{x-1}{x^2-x} = -5 - \frac{1}{x}$

при условии, что  $x \neq 1$ .Построим гиперболу с "выколотой" точкой  $(1; -6)$ .

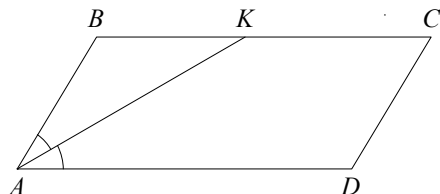
Прямая  $y = m$  не имеет с графиком ни одной общей точки при  $m = -5$  или  $m = -6$ .

Ответ:  $m = -5$ ;  $m = -6$ .

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  $BK = 5$ ,  $CK = 14$ .

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  $AB = BK = 5$ .

По формуле периметра параллелограмма находим  $P_{ABCD} = 2(AB + BC) = 48$ .

Ответ: 48.

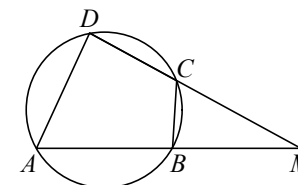
Баллы	Содержание критерия
2	Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ
1	Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, но даны неполные объяснения или допущена одна вычислительная ошибка
0	Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше
2	<i>Максимальный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

- 24 Известно, что около четырёхугольника  $ABCD$  можно описать окружность. Продолжения сторон  $AB$  и  $CD$  четырёхугольника пересекаются в точке  $M$ . Докажите, что треугольники  $MBC$  и  $MDA$  подобны.

Доказательство.

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

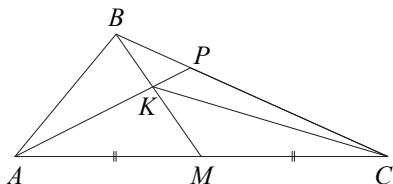
У треугольников  $MBC$  и  $MDA$  угол  $M$  общий. Кроме того,  $\angle MBC = 180^\circ - \angle ABC$  как смежный, а  $\angle ADC = 180^\circ - \angle ABC$  по свойству вписанного четырёхугольника, поэтому  $\angle ADM = \angle CBM$ . Значит, треугольники  $MBC$  и  $MDA$  подобны по двум углам.



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  $BK:KM=2:7$ . Прямая  $AK$  пересекает сторону  $BC$  в точке  $P$ . Найдите отношение площади треугольника  $BKP$  к площади треугольника  $AKM$ .

Решение.



Углы  $BKP$  и  $AKM$  равны. Поэтому

$$\frac{S_{BKP}}{S_{AKM}} = \frac{KB \cdot KP}{KA \cdot KM} = \frac{2}{7} \cdot \frac{KP}{KA}.$$

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

$$\begin{aligned} \frac{KP}{KA} &= \frac{S_{CKP}}{S_{CKA}} = \frac{S_{BKC} - S_{BKP}}{2S_{CKM}} = \frac{1}{2} \left( \frac{S_{BKC}}{S_{CKM}} - \frac{S_{BKP}}{S_{AKM}} \right) = \\ &= \frac{1}{2} \left( \frac{BK}{KM} - \frac{2}{7} \cdot \frac{KP}{KA} \right) = \frac{1}{2} \left( \frac{2}{7} - \frac{2}{7} \cdot \frac{KP}{KA} \right) = \frac{1}{7} \left( 1 - \frac{KP}{KA} \right). \end{aligned}$$

Из уравнения  $\frac{KP}{KA} = \frac{1}{7} \left( 1 - \frac{KP}{KA} \right)$  получаем:  $\frac{KP}{KA} = \frac{1}{8}$ .

Следовательно,  $\frac{S_{BKP}}{S_{AKM}} = \frac{2}{7} \cdot \frac{1}{8} = \frac{1}{28}$ .

Ответ: 1:28.

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>