

## Тренировочная работа №2 по МАТЕМАТИКЕ

9 класс

29 ноября 2022 года

Вариант МА2290201

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.

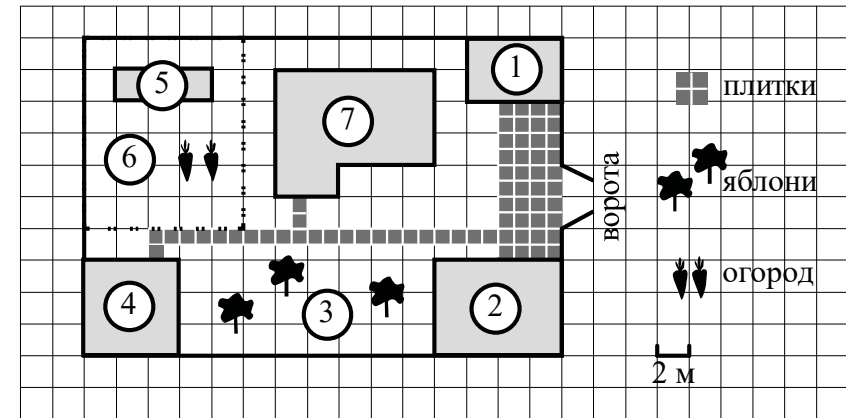
После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание был записан под правильным номером.

*Желаем успеха!*

## Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На плане изображён дачный участок по адресу: п. Сосновка, ул. Зелёная, д. 19 (сторона каждой клетки на плане равна 2 м). Участок имеет прямоугольную форму. Выезд и въезд осуществляются через единственные ворота.

При входе на участок слева от ворот находится гараж. Справа от ворот находится сарай площадью 24 кв. м, а чуть подальше — жилой дом. Напротив жилого дома расположены яблоневые посадки. Также на участке есть баня, к которой ведёт дорожка, выложенная плиткой, и огород с теплицей внутри (огород отмечен на плане цифрой 6).

Все дорожки внутри участка имеют ширину 1 м и вымощены тротуарной плиткой размером 1 м×1 м. Между гаражом и сараем находится площадка, вымощенная такой же плиткой.

К участку подведено электричество. Имеется магистральное газоснабжение.

- 1 Для объектов, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на плане. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность четырёх цифр без пробелов, запятых и других символов.

Объекты	гараж	баня	жилой дом	яблони
Цифры				

- 2 Тротуарная плитка продаётся в упаковках по 7 штук. Сколько упаковок плитки понадобилось, чтобы выложить площадку между сараем и гаражом?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 Найдите расстояние от жилого дома до сарая (расстояние между двумя ближайшими точками по прямой) в метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4 Найдите площадь, которую занимает баня. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 5 Хозяин участка планирует установить в жилом доме систему отопления. Он рассматривает два варианта: электрическое или газовое отопление. Цены на оборудование и стоимость его установки, данные о расходе газа, электроэнергии и их стоимости даны в таблице.

	Нагреватель (котёл)	Прочее оборудование и монтаж	Средн. расход газа/средн. потребл. мощность	Стоимость газа/электроэнергии
Газовое отопление	23 000 руб.	12 204 руб.	1,6 куб. м/ч	4,7 руб./куб. м
Электр. отопление	19 000 руб.	10 000 руб.	4,7 кВт	4,9 руб./кВт·ч

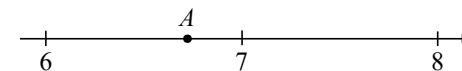
Обдумав оба варианта, хозяин решил установить газовое отопление. Через сколько часов непрерывной работы отопления экономия от использования газа вместо электричества компенсирует разницу в стоимости покупки и установки газового и электрического оборудования?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6 Найдите значение выражения  $\frac{1}{5} + \frac{19}{20}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7 Одно из чисел  $\sqrt{35}$ ,  $\sqrt{46}$ ,  $\sqrt{56}$ ,  $\sqrt{65}$  отмечено на прямой точкой  $A$ .



Какое это число?

- 1)  $\sqrt{35}$       2)  $\sqrt{46}$       3)  $\sqrt{56}$       4)  $\sqrt{65}$

Ответ:

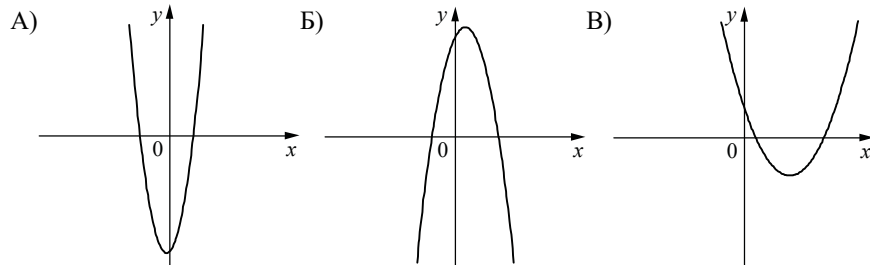
**8** Найдите значение выражения  $\sqrt{10 \cdot 7^2} \cdot \sqrt{10 \cdot 2^6}$ .  
 Ответ: \_\_\_\_\_.

**9** Найдите корень уравнения  $\frac{11}{x-9} = -10$ .  
 Ответ: \_\_\_\_\_.

**10** Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,26. Покупатель в магазине берёт одну шариковую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.  
 Ответ: \_\_\_\_\_.

**11** На рисунках изображены графики функций вида  $y = ax^2 + bx + c$ . Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов  $a$  и  $c$ .

ГРАФИКИ



КОЭФФИЦИЕНТЫ

- 1)  $a > 0, c > 0$       2)  $a > 0, c < 0$       3)  $a < 0, c > 0$

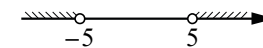
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

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  $d_1 = 17$ ,  $\sin \alpha = \frac{1}{3}$ , а  $S = 51$ .  
 Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.



- 1)  $x^2 - 25 > 0$       2)  $x^2 - 25 < 0$       3)  $x^2 + 25 < 0$       4)  $x^2 + 25 > 0$

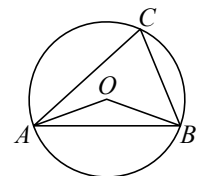
Ответ:

**14** В амфитатре 15 рядов, причём в каждом следующем ряду на одно и то же число мест больше, чем в предыдущем. В третьем ряду 26 мест, а в седьмом ряду 38 мест. Сколько мест в последнем ряду амфитатра?  
 Ответ: \_\_\_\_\_.

**15** В прямоугольном треугольнике катет и гипотенуза равны 40 и 41 соответственно. Найдите периметр этого треугольника.  
 Ответ: \_\_\_\_\_.

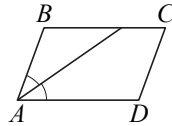


**16** Треугольник  $ABC$  вписан в окружность с центром в точке  $O$ . Точки  $O$  и  $C$  лежат в одной полуплоскости относительно прямой  $AB$ . Найдите угол  $ACB$ , если угол  $AOB$  равен  $153^\circ$ . Ответ дайте в градусах.



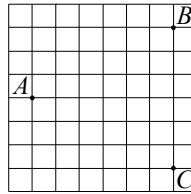
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 17 Найдите острый угол параллелограмма  $ABCD$ , если биссектриса угла  $A$  образует со стороной  $BC$  угол, равный  $15^\circ$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 18 На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  отмечены три точки:  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Найдите расстояние между точкой  $A$  и серединой отрезка  $BC$ .



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  $x^3 + 5x^2 = 4x + 20$ .

- 21 Баржа прошла по течению реки 80 км и, развернувшись, прошла ещё 60 км, затратив на весь путь 10 часов. Найдите собственную скорость (скорость в неподвижной воде) баржи, если скорость течения реки равна 5 км/ч.

- 22 Постройте график функции
- $$y = \begin{cases} 1,5x - 1 & \text{при } x < 2, \\ -1,5x + 3 & \text{при } 2 \leq x \leq 3, \\ 3x - 10,5 & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

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

- 23 Найдите боковую сторону  $AB$  трапеции  $ABCD$ , если углы  $ABC$  и  $BCD$  равны соответственно  $45^\circ$  и  $120^\circ$ , а  $CD = 34$ .

- 24 В трапеции  $ABCD$  с основаниями  $AD$  и  $BC$  диагонали пересекаются в точке  $O$ . Докажите, что площади треугольников  $AOB$  и  $COD$  равны.

- 25 В треугольнике  $ABC$  биссектриса  $BE$  и медиана  $AD$  перпендикулярны и имеют одинаковую длину, равную 20. Найдите стороны треугольника  $ABC$ .

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

**Ответы на тренировочные варианты 2290201-2290204 (ОГЭ) от 29.11.2022**

	<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>2290201</b>	2473	6	2	36	400	1,15	2	560	7,9	0,74	231	18	1	62	90	76,5	30	6	3
<b>2290202</b>	1754	7	4	48	450	0,52	3	180	-5,5	0,94	321	11	3	58	90	56,5	32	4	1
<b>2290203</b>	3517	7	6	108	750	1,9	3	528	-2,2	0,88	312	4	3	57	48	23,5	18	1	23
<b>2290204</b>	7352	11	36	68	600	2,05	1	4200	-15	0,91	123	2	3	60	120	86,5	16	2	13

**Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом**

**20** Решите уравнение  $x^3 + 5x^2 = 4x + 20$ .

Решение.

Преобразуем исходное уравнение:

$$(x + 5)x^2 = 4(x + 5); \quad (x + 5)(x^2 - 4) = 0; \quad (x + 5)(x + 2)(x - 2) = 0,$$

следовательно,  $x = -5$ ,  $x = -2$  или  $x = 2$ .

Ответ:  $-5$ ;  $-2$ ;  $2$ .

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	2
Решение доведено до конца, но допущена арифметическая ошибка, с её учётом дальнейшие шаги выполнены верно	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	2

**21** Баржа прошла по течению реки 80 км и, развернувшись, прошла ещё 60 км, затратив на весь путь 10 часов. Найдите собственную скорость (скорость в неподвижной воде) баржи, если скорость течения реки равна 5 км/ч.

Решение.

Пусть скорость баржи в неподвижной воде равна  $v$  км/ч (очевидно, что  $v > 5$ ) тогда

$$\frac{80}{v + 5} + \frac{60}{v - 5} = 10;$$

$$80v - 400 + 60v + 300 = 10v^2 - 250;$$

$$v^2 - 14v - 15 = 0,$$

следовательно,  $v = 15$  или  $v = -1$ .

Собственная скорость баржи равна 15 км/ч.

Ответ: 15 км/ч.

Содержание критерия	Баллы
Ход решения верный, получен верный ответ	2
Ход решения верный, все его шаги присутствуют, но допущена арифметическая ошибка	1

Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	2

**22** Постройте график функции

$$y = \begin{cases} 1,5x - 1 & \text{при } x < 2, \\ -1,5x + 3 & \text{при } 2 \leq x \leq 3, \\ 3x - 10,5 & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

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

Решение.

Построим график функции  $y = 1,5x - 1$  при  $x < 2$ . Это луч с началом в точке  $(2; 2)$  (точка не принадлежит лучу), проходящий через точку  $(0; -1)$ .

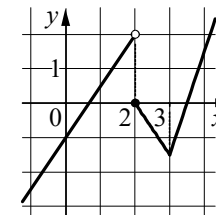
Построим график функции  $y = -1,5x + 3$  при  $2 \leq x \leq 3$ . Это отрезок с концами в точках  $(2; 0)$  и  $(3; -1,5)$ .

Построим график функции  $y = 3x - 10,5$  при  $x > 3$ . Это луч с началом в точке  $(3; -1,5)$ , проходящий через точку  $(4; 1,5)$ .

При каждом значении  $m$  прямая  $y = m$  параллельна оси  $Ox$  или совпадает с ней.

Прямая  $y = m$  имеет с графиком функции ровно две общие точки при  $m = -1,5$  и при  $0 < m < 2$ .

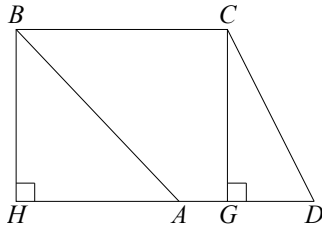
Ответ:  $m = -1,5$ ;  $0 < m < 2$ .



Содержание критерия	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** Найдите боковую сторону  $AB$  трапеции  $ABCD$ , если углы  $ABC$  и  $BCD$  равны соответственно  $45^\circ$  и  $120^\circ$ , а  $CD = 34$ .

Решение.



Проведём перпендикуляры  $BH$  и  $CG$  к прямой  $AD$ .  
 В прямоугольном треугольнике  $CDG$  угол  $GCD$  равен  $30^\circ$ , следовательно,

$$CG = CD \cdot \cos 30^\circ = 17\sqrt{3}.$$

В прямоугольном треугольнике  $ABH$  катет  $BH$  равен  $CG = 17\sqrt{3}$ , а угол

$$ABH \text{ равен } 45^\circ. \text{ Значит, } AB = \frac{BH}{\cos 45^\circ} = \frac{17\sqrt{3}}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = 17\sqrt{6}.$$

Ответ:  $17\sqrt{6}$ .

Содержание критерия	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

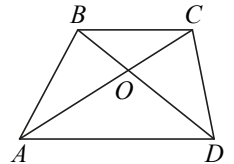
**24** В трапеции  $ABCD$  с основаниями  $AD$  и  $BC$  диагонали пересекаются в точке  $O$ . Докажите, что площади треугольников  $AOB$  и  $COD$  равны.

Доказательство.

Расстояния от точек  $B$  и  $C$  до прямой  $AD$  равны, следовательно, площади треугольников  $ABD$  и  $ACD$  равны. Тогда

$$S_{\triangle AOB} = S_{\triangle ABD} - S_{\triangle AOD} = S_{\triangle ACD} - S_{\triangle AOD} = S_{\triangle COD}.$$

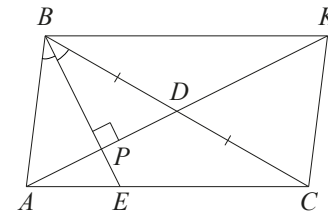
Значит, площади треугольников  $AOB$  и  $COD$  равны.



Содержание критерия	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 треугольнике  $ABC$  биссектриса  $BE$  и медиана  $AD$  перпендикулярны и имеют одинаковую длину, равную 20. Найдите стороны треугольника  $ABC$ .

Решение.



Пусть  $P$  — точка пересечения отрезков  $BE$  и  $AD$  (см. рисунок).  
 Треугольник  $ABD$  равнобедренный, так как его биссектриса  $BP$  является высотой. Поэтому

$$AP = PD = 10; \quad BC = 2BD = 2AB.$$

По свойству биссектрисы треугольника  $ABC$  имеем

$$\frac{CE}{AE} = \frac{BC}{AB} = 2,$$

следовательно,  $AC = 3AE$ .

Проведём через вершину  $B$  прямую, параллельную  $AC$ . Пусть  $K$  — точка пересечения этой прямой с продолжением медианы  $AD$ . Тогда

$$BK = AC = 3AE.$$

Из подобия прямоугольных треугольников  $APE$  и  $KPB$  следует, что

$$\frac{PE}{BP} = \frac{AE}{BK} = \frac{1}{3}.$$

Поэтому  $PE = 5$  и  $BP = 15$ . Следовательно,

$$AB = \sqrt{AP^2 + BP^2} = 5\sqrt{13}; \quad BC = 2AB = 10\sqrt{13};$$

$$AE = \sqrt{AP^2 + EP^2} = 5\sqrt{5}; \quad AC = 3AE = 15\sqrt{5}.$$

Ответ:  $5\sqrt{13}$ ;  $10\sqrt{13}$ ;  $15\sqrt{5}$ .

Содержание критерия	Баллы
Ход решения задачи верный, получен верный ответ	2
Ход решения верный, все его шаги присутствуют, но допущена арифметическая ошибка	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	2