

## Тренировочная работа №1 по МАТЕМАТИКЕ

9 класс

5 октября 2022 года

Вариант МА2290102

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.

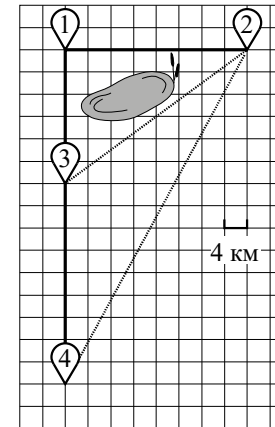
*Желаем успеха!*

## Часть 1

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

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Володя летом отдыхает у бабушки в деревне Ёлочки. В воскресенье они собираются съездить на машине в село Кленовое. Из деревни Ёлочки в село Кленовое можно проехать по прямой грунтовой дороге. Есть более длинный путь: по прямолинейному шоссе через деревню Сосенки до деревни Жуки, где нужно повернуть под прямым углом направо на другое шоссе, ведущее в село Кленовое. Есть и третий маршрут: в деревне Сосенки можно свернуть на прямую грунтовую дорогу в село Кленовое, которая идёт мимо пруда. Шоссе и грунтовые дороги образуют прямоугольные треугольники.



По шоссе Володя с бабушкой едут со скоростью 80 км/ч, а по грунтовой дороге — со скоростью 40 км/ч. На плане изображено взаимное расположение населённых пунктов, длина стороны каждой клетки равна 4 км.

1

Пользуясь описанием, определите, какими цифрами на плане обозначены населённые пункты.

Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность трёх цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Насел. пункты	д. Ёлочки	д. Сосенки	д. Жуки
Цифры			

- 2 Сколько километров проедут Володя с дедушкой от деревни Сосенки до села Кленового, если они поедут по шоссе через деревню Жуки?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 Найдите расстояние от деревни Сосенки до села Кленового по прямой. Ответ дайте в километрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4 Сколько минут затратят на дорогу из деревни Ёлочки в село Кленовое Володя с дедушкой, если они поедут по прямой грунтовой дороге?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 5 В таблице указана стоимость (в рублях) некоторых продуктов в четырёх магазинах, расположенных в деревне Ёлочки, селе Кленовом, деревне Сосенки и деревне Жуки.

Наименование продукта	д. Ёлочки	с. Кленовое	д. Сосенки	д. Жуки
Молоко (1 л)	42	45	38	43
Хлеб (1 батон)	22	25	23	27
Сыр «Российский» (1 кг)	320	290	270	280
Говядина (1 кг)	410	420	450	430
Картофель (1 кг)	26	18	24	16

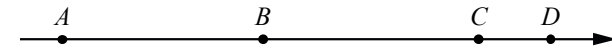
Володя с дедушкой хотят купить 3 батона хлеба, 2 кг сыра «Российский» и 3 кг говядины. В каком магазине такой набор продуктов будет стоить дешевле всего? В ответе запишите стоимость данного набора в этом магазине в рублях.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6 Найдите значение выражения  $\left(\frac{4}{9} - 3\frac{1}{15}\right) \cdot 9$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7 На координатной прямой точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$  соответствуют числам  $-0,74$ ;  $-0,047$ ;  $0,07$ ;  $-0,407$ .



Какой точке соответствует число  $-0,047$ ?

- 1)  $A$                       2)  $B$                       3)  $C$                       4)  $D$

Ответ:

- 8 Найдите значение выражения  $(\sqrt{41} - 3)(\sqrt{41} + 3)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 9 Решите уравнение  $x^2 + 4x = 5$ .

Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите меньший из корней.

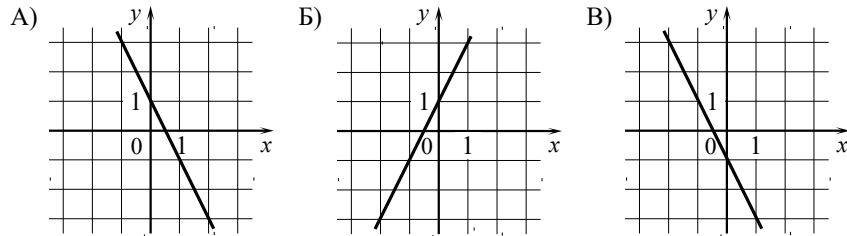
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10 У бабушки 20 чашек: 14 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)  $y = -2x - 1$       2)  $y = -2x + 1$       3)  $y = 2x + 1$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

- 12** Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле  $P = I^2 R$ , где  $I$  — сила тока (в амперах),  $R$  — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление  $R$ , если мощность составляет 6,75 Вт, а сила тока равна 1,5 А. Ответ дайте в омах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

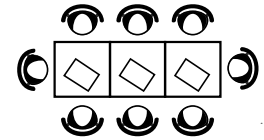
- 13** Укажите решение неравенства

$$4x - 4 \leq 9x + 6.$$

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

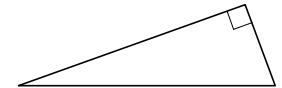
Ответ:

- 14** В кафе есть только квадратные столики, за каждый из которых могут сесть 4 человека. Если сдвинуть два квадратных столика, то получится стол, за который могут сесть 6 человек. На рисунке изображён случай, когда сдвинули 3 квадратных столика вдоль одной линии. В этом случае получился стол, за который могут сесть 8 человек. Сколько человек может сесть за стол, который получится, если сдвинуть 20 квадратных столиков вдоль одной линии?



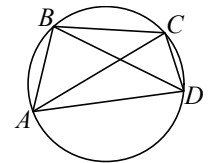
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 15** Два катета прямоугольного треугольника равны 4 и 11. Найдите площадь этого треугольника.



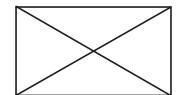
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 16** Четырёхугольник  $ABCD$  вписан в окружность. Угол  $ABD$  равен  $80^\circ$ , угол  $CAD$  равен  $34^\circ$ . Найдите угол  $ABC$ . Ответ дайте в градусах.



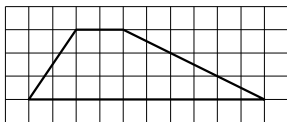
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 17** Диагональ прямоугольника образует угол  $70^\circ$  с одной из его сторон. Найдите острый угол между диагоналями этого прямоугольника. Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 18 На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображена трапеция. Найдите длину её средней линии.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Через заданную точку плоскости можно провести только одну прямую.
- 2) Серединные перпендикуляры к сторонам треугольника пересекаются в точке, являющейся центром окружности, описанной около треугольника.
- 3) Если в параллелограмме две соседние стороны равны, то этот параллелограмм является ромбом.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

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  $x^4 = (x - 20)^2$ .

- 21 Имеются два сосуда, содержащие 40 кг и 30 кг раствора кислоты различной концентрации. Если их слить вместе, то получится раствор, содержащий 73 % кислоты. Если же слить равные массы этих растворов, то полученный раствор будет содержать 72 % кислоты. Сколько процентов кислоты содержится в первом растворе?

- 22 Постройте график функции

$$y = |x^2 + x - 2|.$$

Какое наибольшее число общих точек может иметь график данной функции с прямой, параллельной оси абсцисс?

- 23 Прямая, параллельная стороне  $AC$  треугольника  $ABC$ , пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  в точках  $M$  и  $N$  соответственно. Найдите  $BN$ , если  $MN = 12$ ,  $AC = 42$ ,  $NC = 25$ .

- 24 Биссектрисы углов  $A$  и  $B$  параллелограмма  $ABCD$  пересекаются в точке  $N$ , лежащей на стороне  $CD$ . Докажите, что  $N$  — середина стороны  $CD$ .

- 25 Точки  $M$  и  $N$  лежат на стороне  $AC$  треугольника  $ABC$  на расстояниях соответственно 9 и 35 от вершины  $A$ . Найдите радиус окружности, проходящей через точки  $M$  и  $N$  и касающейся луча  $AB$ , если  $\cos \angle BAC = \frac{\sqrt{35}}{6}$ .

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

**Ответы на тренировочные варианты 2290101-2290104 (ОГЭ) от 05.10.2022**

	<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>2290101</b>	243	34	26	160	433	20,75	3	9	-2	0,88	123	11	3	36	20	66	78	5	1
<b>2290102</b>	431	56	40	102	1915	-23,6	3	32	-5	0,3	231	3	2	42	22	114	40	6	23
<b>2290103</b>	321	41	29	210	786	136,5	4	22	-5	0,55	132	14	1	34	33	118	8	3	23
<b>2290104</b>	413	28	20	51	599	1,3	4	8	6	0,5	123	13	2	46	63	93	86	8	3

## Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

20

Решите уравнение  $x^4 = (x - 20)^2$ .

Решение.

Исходное уравнение приводится к виду

$$(x^2 - x + 20)(x^2 + x - 20) = 0.$$

Уравнение  $x^2 - x + 20 = 0$  не имеет корней.Уравнение  $x^2 + x - 20 = 0$  имеет корни  $-5$  и  $4$ .Ответ:  $-5$ ;  $4$ .

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

Имеются два сосуда, содержащие  $40$  кг и  $30$  кг раствора кислоты различной концентрации. Если их слить вместе, то получится раствор, содержащий  $73\%$  кислоты. Если же слить равные массы этих растворов, то полученный раствор будет содержать  $72\%$  кислоты. Сколько процентов кислоты содержится в первом растворе?

Решение.

Пусть концентрация кислоты в первом сосуде равна  $c_1\%$ , а во втором —  $c_2\%$ .

Получаем систему уравнений:

$$\begin{cases} \frac{40 \cdot \frac{c_1}{100} + 30 \cdot \frac{c_2}{100}}{70} = 0,73, \\ \frac{c_1 + c_2}{2} = 72; \end{cases} \quad \begin{cases} 40c_1 + 30c_2 = 5110, \\ c_1 + c_2 = 144, \end{cases}$$

откуда находим  $c_1 = 79$ ,  $c_2 = 65$ .Ответ:  $79$ .

Содержание критерия	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
<i>Максимальный балл</i>	2

22

Постройте график функции

$$y = |x^2 + x - 2|.$$

Какое наибольшее число общих точек может иметь график данной функции с прямой, параллельной оси абсцисс?

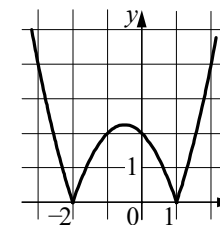
Решение.

При  $x < -3$  и  $x > 1$  функция  $y = |x^2 + x - 2|$  принимает вид  $y = x^2 + x - 2$ ; её график — часть параболы с вершиной  $(-0,5; -2,25)$  и направленными вверх ветвями, ограниченная точками  $(-2; 0)$  и  $(1; 0)$ . При  $-3 \leq x \leq 1$  функция  $y = |x^2 + x - 2|$  принимает вид  $y = -x^2 - x + 2$  её график — часть параболы с вершиной  $(-0,5; 2,25)$  и направленными вниз ветвями, ограниченная точками  $(-2; 0)$  и  $(1; 0)$ .

Прямая  $y = a$  имеет с графиком функции  $y = |x^2 + x - 2|$ :

0 общих точек при  $a < 0$ ;2 общих точки при  $a = 0$  или  $a > 2,25$ ;3 общих точки при  $a = 2,25$ ;4 общих точки при  $0 < a < 2,25$ .

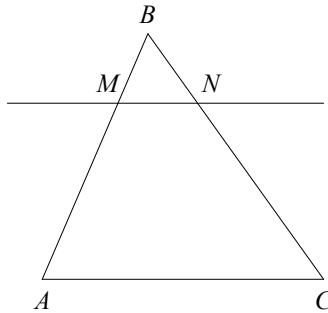
Получили, что наибольшее количество точек пересечения 4.

Ответ:  $4$ .

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

- 23** Прямая, параллельная стороне  $AC$  треугольника  $ABC$ , пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  в точках  $M$  и  $N$  соответственно. Найдите  $BN$ , если  $MN = 12$ ,  $AC = 42$ ,  $NC = 25$ .

Решение.



Поскольку прямая  $MN$  параллельна прямой  $AC$ , углы  $BNM$  и  $BCA$  равны как соответственные при параллельных прямых  $AC$  и  $MN$  и секущей  $BC$ . Следовательно, треугольники  $ABC$  и  $MBN$  подобны по двум углам, откуда

получаем:  $\frac{BC}{BN} = \frac{AC}{MN}$ .

$$\frac{AC}{MN} = \frac{42}{12} = 3,5, \text{ а } \frac{BC}{BN} = \frac{BN + NC}{BN} = 1 + \frac{25}{BN}, \text{ получаем: } BN = \frac{25}{2,5} = 10.$$

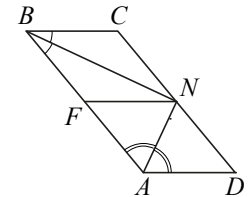
Ответ: 10.

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** Биссектрисы углов  $A$  и  $B$  параллелограмма  $ABCD$  пересекаются в точке  $N$ , лежащей на стороне  $CD$ . Докажите, что  $N$  — середина стороны  $CD$ .

Доказательство.

Проведём прямую  $NF$  параллельно стороне  $AD$  (см. рисунок). Тогда в каждом из параллелограммов  $AFND$  и  $BCNF$  диагональ делит угол пополам, поэтому эти параллелограммы являются ромбами. Значит,  $CN = NF = ND$ . Следовательно, точка  $N$  — середина стороны  $CD$ .

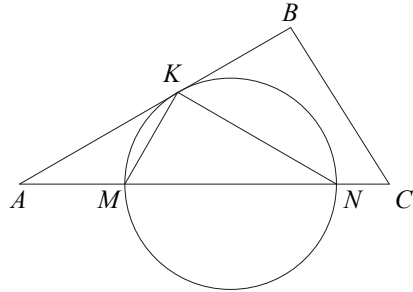


Содержание критерия	Баллы
Доказательство верное, все шаги обоснованы	2
Доказательство в целом верное, но содержит неточности	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	2

- 25** Точки  $M$  и  $N$  лежат на стороне  $AC$  треугольника  $ABC$  на расстояниях соответственно 9 и 35 от вершины  $A$ . Найдите радиус окружности, проходящей через точки  $M$  и  $N$  и касающейся луча  $AB$ , если  $\cos \angle BAC = \frac{\sqrt{35}}{6}$ .

Решение.

Пусть  $K$  — точка касания окружности с лучом  $AB$  (см. рисунок). По теореме о касательной и секущей  $AK^2 = AM \cdot AN$ , откуда  $AK = \sqrt{9 \cdot 35} = 3\sqrt{35}$ .



В треугольнике  $AKM$  по теореме косинусов:

$$KM^2 = AM^2 + AK^2 - 2AM \cdot AK \cos \angle BAC = 81 + 315 - 2 \cdot 9 \cdot \sqrt{315} \cdot \frac{\sqrt{35}}{6} = 81.$$

Значит,  $KM = 9$ .

Получили, что в треугольнике  $AKM$  стороны  $AM$  и  $KM$  равны, следовательно, треугольник  $AKM$  равнобедренный, поэтому  $\angle AKM = \angle KAM = \angle BAC$ .

По теореме об угле между касательной и хордой  $\angle KNM = \angle AKM$ .

Пусть  $R$  — радиус окружности, проходящей через точки  $M$ ,  $N$  и  $K$ .

По теореме синусов

$$R = \frac{KM}{2 \sin \angle KNM} = \frac{9}{2 \sqrt{1 - \frac{35}{36}}} = 27.$$

Ответ: 27.

Содержание критерия	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
<i>Максимальный балл</i>	2