

**Тренировочная работа №3 по МАТЕМАТИКЕ**

**9 класс**

24 января 2024 года

Вариант МА2390303

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.

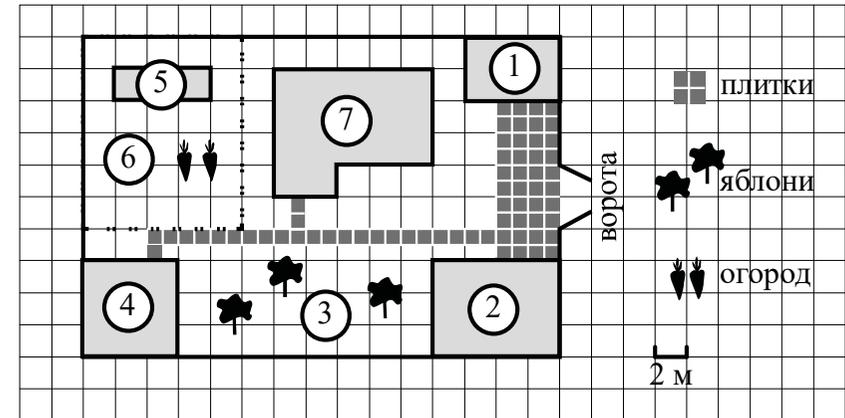
После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание был записан под правильным номером.

*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 подалее — 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	теплица	гараж	яблони	баня
Цифры				

- 2 Плитки для садовых дорожек продаются в упаковках по 6 штук. Сколько упаковок плиток понадобилось, чтобы выложить все дорожки?

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4 Найдите площадь открытого грунта огорода (вне теплицы). 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	25 000 руб.	17 552 руб.	1,3 куб. м/ч	5,2 руб./куб. м
Электр. отопление	21 000 руб.	15 000 руб.	5,2 кВт	4,1 руб./(кВт · ч)

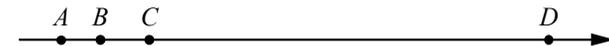
Обдумав оба варианта, хозяин решил установить газовое отопление. Через сколько часов непрерывной работы отопления экономия от использования газа вместо электричества компенсирует разницу в стоимости покупки и установки газового и электрического оборудования?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6 Найдите значение выражения  $1\frac{5}{6} - \frac{9}{10}$ . Представьте результат в виде обыкновенной дроби с числителем 112. В ответе запишите знаменатель полученной дроби.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7 На координатной прямой точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$  соответствуют числам 0,0137; 0,103; 0,03; 0,021.



Какой точке соответствует число 0,03?

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

Ответ:

- 8 Найдите значение выражения  $\sqrt{45 \cdot 220 \cdot 44}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 9 Найдите корень уравнения  $2 + 3x = -7x - 5$ .

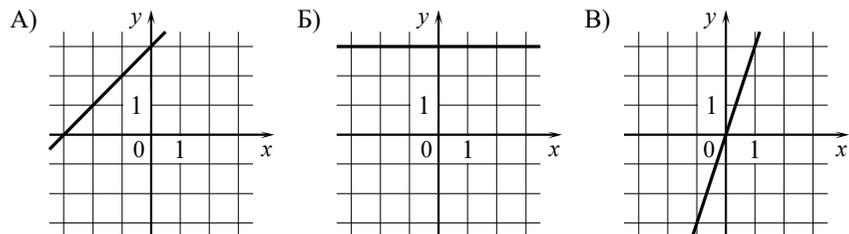
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10 В магазине канцтоваров продаются 264 ручки: 38 красных, 30 зелёных, 8 фиолетовых, остальные синие и чёрные, их поровну. Найдите вероятность того, что случайно выбранная в этом магазине ручка будет красной или чёрной.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

- 1)  $y = x + 3$                       2)  $y = 3$                       3)  $y = 3x$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

- 12** Энергия заряженного конденсатора  $W$  (в Дж) вычисляется по формуле  $W = \frac{q^2}{2C}$ , где  $C$  — ёмкость конденсатора (в Ф), а  $q$  — заряд на одной обкладке конденсатора (в Кл). Найдите энергию конденсатора (в Дж) ёмкостью  $10^{-4}$  Ф, если заряд на его обкладке равен 0,001 Кл.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13** Укажите решение неравенства

$$(x + 5)(x - 9) > 0.$$

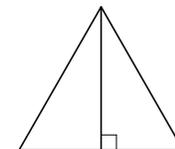
- 1)  $(-5; +\infty)$                       3)  $(9; +\infty)$   
 2)  $(-5; 9)$                       4)  $(-\infty; -5) \cup (9; +\infty)$

Ответ:

- 14** При проведении опыта вещество равномерно охлаждали в течение 10 минут. При этом каждую минуту температура вещества уменьшалась на  $5^\circ\text{C}$ . Найдите температуру вещества (в градусах Цельсия) через 7 минут после начала проведения опыта, если его начальная температура составляла  $-9^\circ\text{C}$ .

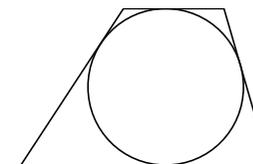
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 15** Сторона равностороннего треугольника равна  $12\sqrt{3}$ . Найдите высоту этого треугольника.



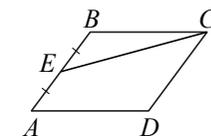
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 16** Радиус окружности, вписанной в трапецию, равен 36. Найдите высоту этой трапеции.



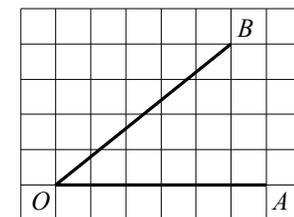
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 17** Площадь параллелограмма  $ABCD$  равна 196. Точка  $E$  — середина стороны  $AB$ . Найдите площадь треугольника  $CBE$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

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



Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Если две стороны одного треугольника соответственно равны двум сторонам другого треугольника, то такие треугольники равны.
- 2) Средняя линия трапеции параллельна её основаниям.
- 3) Длина гипотенузы прямоугольного треугольника меньше суммы длин его катетов.

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 систему уравнений 
$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 13, \\ xy = 6. \end{cases}$$

**21** Первую половину пути автомобиль проехал со скоростью 34 км/ч, а вторую — со скоростью 51 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.

**22** Постройте график функции  $y = x^2 - 6|x| + 8$ . Какое наибольшее число общих точек график данной функции может иметь с прямой, параллельной оси абсцисс?

**23** Окружность с центром на стороне  $AC$  треугольника  $ABC$  проходит через вершину  $C$  и касается прямой  $AB$  в точке  $B$ . Найдите  $AC$ , если диаметр окружности равен 6,4, а  $AB = 6$ .

**24** На средней линии трапеции  $ABCD$  с основаниями  $AD$  и  $BC$  выбрали произвольную точку  $F$ . Докажите, что сумма площадей треугольников  $BFC$  и  $AFD$  равна половине площади трапеции.

**25** Четырёхугольник  $ABCD$  со сторонами  $AB = 39$  и  $CD = 12$  вписан в окружность. Диагонали  $AC$  и  $BD$  пересекаются в точке  $K$ , причём  $\angle AKB = 60^\circ$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого четырёхугольника.

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

**Ответы на тренировочные варианты 2390301-2390304 (ОГЭ) от 24.01.2024**

	<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>2390301</b>	7352	5	4	36	500	72	1	180	- 9	0,65	231	0,0128	3	- 31	27	52	33	0,2	3
<b>2390302</b>	5347	9	36	48	400	180	1	210	0,5	0,25	231	0,0018	2	- 41	24	36	34	4	3
<b>2390303</b>	5234	5	6	108	450	120	3	660	- 0,7	0,5	123	0,005	4	- 44	18	72	49	0,8	23
<b>2390304</b>	2473	4	2	68	750	224	2	240	- 0,6	0,5	312	0,0098	2	- 50	21	64	26	1,5	12

**Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом**

20

Решите систему уравнений  $\begin{cases} x^2 + y^2 = 13, \\ xy = 6. \end{cases}$

Решение.

Из второго уравнения системы получаем  $y = \frac{6}{x}$ . Первое уравнение системы принимает вид

$$x^2 + \frac{36}{x^2} = 13; \quad x^4 - 13x^2 + 36 = 0.$$

Пусть  $t = x^2$ . Тогда получаем уравнение  $t^2 - 13t + 36 = 0$ , решениями которого являются  $t = 4$  и  $t = 9$ .

Уравнение  $x^2 = 4$  имеет корни  $x = -2$  и  $x = 2$ .

Уравнение  $x^2 = 9$  имеет корни  $x = -3$  и  $x = 3$ .

Значит, решения исходной системы:  $(-2; -3)$ ,  $(2; 3)$ ,  $(-3; -2)$  и  $(3; 2)$ .

Ответ:  $(2; 3)$ ;  $(-2; -3)$ ;  $(3; 2)$ ;  $(-3; -2)$ .

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

21

Первую половину пути автомобиль проехал со скоростью 34 км/ч, а вторую — со скоростью 51 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.

Решение.

Пусть половина трассы составляет  $s$  километров. Тогда первую половину трассы автомобиль проехал за  $\frac{s}{34}$  часа, а вторую — за  $\frac{s}{51}$  часа. Значит, его средняя скорость в км/ч равна

$$\frac{2s}{\frac{s}{34} + \frac{s}{51}} = 40,8.$$

Ответ: 40,8 км/ч.

Критерии оценивания выполнения задания	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  $y = x^2 - 6|x| + 8$ . Какое наибольшее число общих точек график данной функции может иметь с прямой, параллельной оси абсцисс?

Решение.

Построим график функции  $y = x^2 + 6x + 8$  при  $x < 0$  и график функции  $y = x^2 - 6x + 8$  при  $x \geq 0$ .

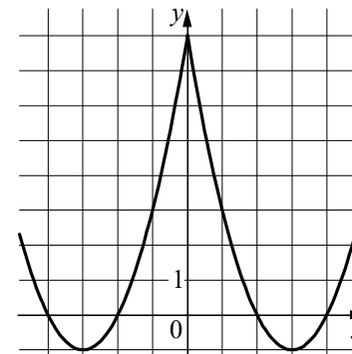


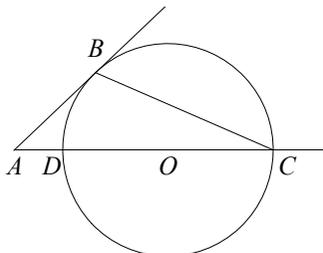
График данной функции может иметь с прямой, параллельной оси абсцисс, 0, 2, 3 или 4 общие точки.

Ответ: 4.

Критерии оценивания выполнения задания	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 Окружность с центром на стороне  $AC$  треугольника  $ABC$  проходит через вершину  $C$  и касается прямой  $AB$  в точке  $B$ . Найдите  $AC$ , если диаметр окружности равен  $6,4$ , а  $AB = 6$ .

Решение.



Пусть окружность второй раз пересекает прямую  $AC$  в точке  $D$ , а  $AC = x$ . Тогда по свойству касательной и секущей, проведённых из одной точки к окружности, получаем

$$AB^2 = x(x - CD); \quad 36 = x(x - 6,4); \quad x^2 - 6,4x - 36 = 0,$$

следовательно,  $x = 10$  или  $x = -3,6$ . Получаем, что  $AC = 10$ .

Ответ: 10.

Критерии оценивания выполнения задания	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

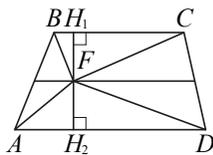
- 24 На средней линии трапеции  $ABCD$  с основаниями  $AD$  и  $BC$  выбрали произвольную точку  $F$ . Докажите, что сумма площадей треугольников  $BFC$  и  $AFD$  равна половине площади трапеции.

Доказательство.

Проведём через точку  $F$  высоты  $H_1H_2$  трапеции.

По теореме Фалеса средняя линия разделит высоту пополам.

Пусть  $FH_1 = FH_2 = h$ . Тогда сумма площадей треугольников  $BFC$  и  $AFD$  равна



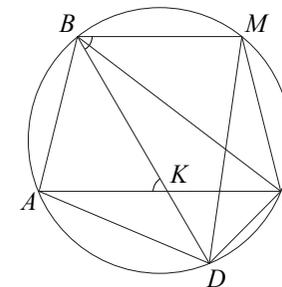
$$h \cdot \frac{BC}{2} + h \cdot \frac{AD}{2} = h \cdot \frac{BC + AD}{2}.$$

При этом площадь трапеции равна  $2h \cdot \frac{BC + AD}{2}$ , что как раз вдвое больше найденной суммы площадей треугольников.

Критерии оценивания выполнения задания	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 Четырёхугольник  $ABCD$  со сторонами  $AB = 39$  и  $CD = 12$  вписан в окружность. Диагонали  $AC$  и  $BD$  пересекаются в точке  $K$ , причём  $\angle AKB = 60^\circ$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого четырёхугольника.

Решение.



Через точку  $B$  проведём хорду  $BM$ , параллельную диагонали  $AC$  (см. рис.). Тогда

$$CM = AB = 39, \quad \angle DBM = \angle AKB = 60^\circ.$$

Поскольку четырёхугольник  $BMCD$  вписанный, получаем:

$$\angle DCM = 180^\circ - \angle DBM = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ.$$

По теореме косинусов

$$DM = \sqrt{CM^2 + CD^2 - 2CM \cdot CD \cos \angle DCM} = 3\sqrt{237}.$$

По теореме синусов радиус окружности равен

$$\frac{DM}{2 \sin \angle DBM} = \frac{3\sqrt{237}}{\sqrt{3}} = 3\sqrt{79}.$$

Ответ:  $3\sqrt{79}$ .

<b>Критерии оценивания выполнения задания</b>	<b>Баллы</b>
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