

## Основной государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ

### Усложнённый тренировочный вариант № 221

#### Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная 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 экзаменационной работы по математике отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Ответы к заданиям 7 и 13 запишите в бланк ответов № 1 в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа.

Для остальных заданий части 1 ответом является число или последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1. Если получилась обыкновенная дробь, ответ запишите в виде десятичной. Решения заданий части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Все бланки заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

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.

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.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами, выданными вместе с вариантом КИМ и линейкой.

Для прохождения аттестационного порога необходимо набрать не менее 8 баллов, из которых не менее 2 баллов должны быть получены за решение заданий по геометрии (задания 15–19, 23–25).

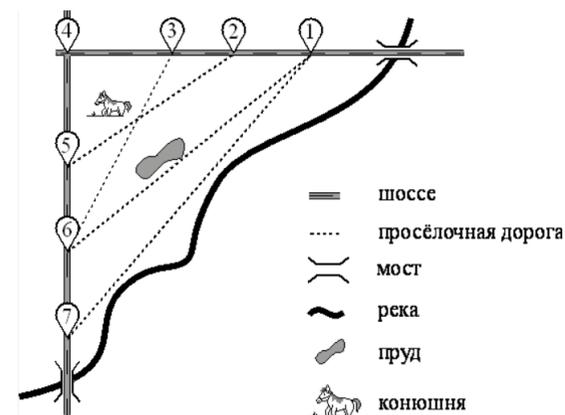
После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

*Желаем успеха!*

## Часть 1

Прочитайте внимательно текст и выполните задание 1-5.

На рисунке изображён план сельской местности. Таня на летних каникулах приезжает в гости к дедушке в деревню Антоновка (на плане обозначена цифрой 1). В конце каникул дедушка на машине собирается отвезти Таню на автобусную станцию, которая находится в деревне Богданово. Из Антоновки в Богданово можно проехать по просёлочной дороге мимо реки. Есть другой путь — по шоссе до деревни Ванютино, где нужно повернуть под прямым углом налево на другое шоссе, ведущее в Богданово. Третий маршрут проходит по просёлочной дороге мимо пруда до деревни Горюново, где можно свернуть на шоссе до Богданово. Четвёртый маршрут пролегает по шоссе до деревни Доломино, от Доломино до Горюново по просёлочной дороге мимо конюшни и от Горюново до Богданово по шоссе. Ещё один маршрут проходит по шоссе до деревни Егорка, по просёлочной дороге мимо конюшни от Егорки до Жилино и по шоссе от Жилино до Богданово. Шоссе и просёлочные дороги образуют прямоугольные треугольники. По шоссе Таня с дедушкой едут со скоростью 50 км/ч, а по просёлочным дорогам — со скоростью 30 км/ч. Расстояние от Антоновки до Доломино равно 12 км, от Доломино до Егорки — 4 км, от Егорки до Ванютино — 12 км, от Горюново до Ванютино — 15 км, от Ванютино до Жилино — 9 км, а от Жилино до Богданово — 12 км.



Шоссе и просёлочные дороги образуют прямоугольные треугольники. По шоссе Таня с дедушкой едут со скоростью 50 км/ч, а по просёлочным дорогам — со скоростью 30 км/ч. Расстояние от Антоновки до Доломино равно 12 км, от Доломино до Егорки — 4 км, от Егорки до Ванютино — 12 км, от Горюново до Ванютино — 15 км, от Ванютино до Жилино — 9 км, а от Жилино до Богданово — 12 км.

1. Пользуясь описанием, определите, какими цифрами на плане обозначены деревни. Заполните таблицу, в бланк ответов

перенесите последовательность четырёх цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Деревни	Егорка	Ванютино	Доломино	Жилино
Цифры				

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Найдите расстояние от Ванютино до Богданово по шоссе. Ответ дайте в километрах.

Ответ: \_\_\_\_\_

3. Найдите расстояние от Антоновки до Богданово по прямой. Ответ дайте в километрах.

Ответ: \_\_\_\_\_

4. За какое наименьшее количество минут Таня с дедушкой могут добраться из Антоновки в Богданово?

Ответ: \_\_\_\_\_

5. На шоссе машина дедушки расходует 5,5 литра бензина на 100 км. Известно, что на путь из Антоновки до Богданово через Ванютино и путь через Егорку и Жилино мимо конюшни ей необходим один и тот же объём бензина. Сколько литров бензина на 100 км машина дедушки расходует на просёлочных дорогах?

Ответ: \_\_\_\_\_

6. Найдите значение выражения  $\frac{2,4}{2,9 - 1,4}$

Ответ: \_\_\_\_\_

7. Какое из данных чисел принадлежит отрезку  $[3; 4]$ ?

- 1)  $\frac{47}{14}$       2)  $\frac{57}{14}$       3)  $\frac{61}{14}$       4)  $\frac{65}{14}$

Ответ: \_\_\_\_\_

8. Упростите выражение  $\frac{a + 5x}{a} : \frac{ax + 5x^2}{a^2}$  и найдите его значение при  $a = -74$ ,  $x = -10$

Ответ: \_\_\_\_\_

9. Решите уравнение  $3x^2 - 4x + 7 = x^2 - 5x + (-1 + 2x^2)$

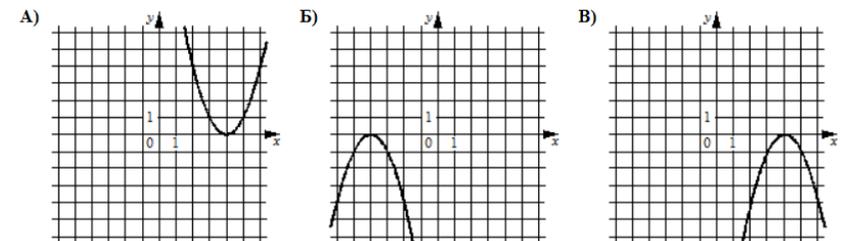
Ответ: \_\_\_\_\_

10. Телевизор у Маши сломался и показывает только один случайный канал. Маша включает телевизор. В это время по двум каналам из десяти показывают кинокомедии. Найдите вероятность того, что Маша попадет на канал, где комедия **не** идет.

Ответ: \_\_\_\_\_

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

### ГРАФИКИ



### ФОРМУЛЫ

- 1)  $y = x^2 - 8x + 16$     2)  $y = -x^2 - 8x - 16$     3)  $y = -x^2 + 8x - 16$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер

А	Б	В

12. Расстояние  $S$  (в метрах) до места удара молнии можно приближённо вычислить по формуле  $S = 330t$ , где  $t$  — количество секунд, прошедших между вспышкой молнии и ударом грома. Определите, на каком расстоянии от места удара молнии находится наблюдатель, если  $t = 17$  с. Ответ дайте в километрах, округлив его до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_

13. Укажите решение системы неравенств: 
$$\begin{cases} x + 0,6 \leq 0 \\ x - 1 \geq -4 \end{cases}$$

- 1)  $(-\infty; -3] \cup [-0,6; +\infty)$       2)  $(-\infty; -3]$   
 3)  $[-3; -0,6]$       4)  $[-0,6; +\infty)$

Ответ: \_\_\_\_\_

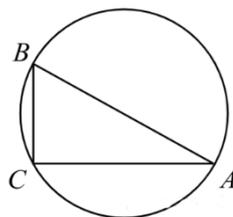
14. При проведении химической реакции в растворе образуется нерастворимый осадок. Наблюдения показали, что каждую минуту образуется 0,6 г осадка. Найдите массу осадка (в граммах) в растворе спустя шесть минут после начала реакции.

Ответ: \_\_\_\_\_

15. В прямоугольном треугольнике  $ABC$  катет  $AC = 35$ , а высота  $CH$ , опущенная на гипотенузу, равна  $14\sqrt{6}$ . Найдите  $\sin \angle ABC$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

16. В треугольнике  $ABC$  известно, что  $AC = 24$ ,  $BC = 10$ , угол  $C$  равен  $90^\circ$ . Найдите радиус описанной окружности этого треугольника.

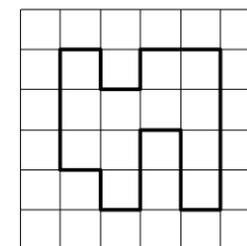


Ответ: \_\_\_\_\_

17. Основания трапеции равны 9 и 54, одна из боковых сторон равна 27, а косинус угла между ней и одним из оснований равен  $\frac{\sqrt{65}}{9}$ . Найдите площадь трапеции.

Ответ: \_\_\_\_\_

18. На клетчатой бумаге с размером клетки 1 см  $\times$  1 см изображена фигура. Найдите её площадь. Ответ дайте в квадратных сантиметрах



Ответ: \_\_\_\_\_

19. Какие из следующих утверждений **верны**?

- 1) У любой трапеции основания параллельны.
- 2) Расстояние от точки, лежащей на окружности, до центра окружности равно радиусу.
- 3) Любая медиана равнобедренного треугольника является его биссектрисой.

Ответ: \_\_\_\_\_

Не забудьте перенести в бланк ответов №1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы

## Часть 2

Для выполнения задания 20-25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ №2.  
Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво

### Модуль «Алгебра»

20. Решите неравенство  $(3x - 2)(x + 4) > -11$

21. Теплоход, скорость которого в неподвижной воде равна 25 км/ч, проходит по течению реки и после стоянки возвращается в исходный пункт. Скорость течения равна 3 км/ч, стоянка длится 5 часов, а в исходный пункт теплоход возвращается через 30 часов после отплытия из него. Сколько километров прошёл теплоход за весь рейс?

22. Постройте график функции  $y = f(x)$ , где

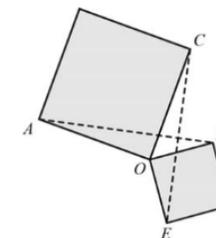
$$f(x) = \begin{cases} -x(x+4), & \text{если } x < 0 \\ x(x+4), & \text{если } x \geq 0. \end{cases}$$

При каких значениях  $t$  прямая  $y = t$  имеет с графиком этой функции три общие точки?

### Модуль «Геометрия»

23. Прямая  $AD$ , перпендикулярная медиане  $BM$  треугольника  $ABC$ , делит её пополам. Найдите сторону  $AC$ , если сторона  $AB$  равна 4.

24. Два квадрата имеют общую вершину (см. рисунок). Докажите, что отмеченные на рисунке отрезки  $AB$  и  $CE$  равны.



25. Три окружности, радиусы которых равны 2, 3 и 10, попарно касаются внешним образом. Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник, вершинами которого являются центры этих трёх окружностей.

**ОТВЕТЫ К УСЛОЖНЁННОМУ  
ТРЕНИРОВОЧНОМУ ВАРИАНТУ 221**

<b>1</b>	2435
<b>2</b>	21
<b>3</b>	29
<b>4</b>	49,2
<b>5</b>	7,7
<b>6</b>	1,6
<b>7</b>	1
<b>8</b>	7,4
<b>9</b>	- 8
<b>10</b>	0,8
<b>11</b>	123
<b>12</b>	6
<b>13</b>	3
<b>14</b>	3,6
<b>15</b>	0,2
<b>16</b>	13
<b>17</b>	378
<b>18</b>	12
<b>19</b>	12

<b>20</b>	$(-\infty; -3) \cup \left(-\frac{1}{3}; \infty\right).$
<b>21</b>	616.
<b>22</b>	$(0; 4).$
<b>23</b>	8
<b>24</b>	
<b>25</b>	2.