

## Основной государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ

### Усложнённый тренировочный вариант № 2

#### 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.*

Хозяин дачного участка строит баню с парным отделением. Размеры парного отделения: длина 3,9 м, ширина 2,1 м, высота 2 м. Для разогрева парного помещения можно использовать электрическую или дровяную печь. Три возможных варианта даны в таблице.

| Печь | Тип           | Отапливаемый<br>объём, куб. м | Масса,<br>кг | Цена,<br>руб. |
|------|---------------|-------------------------------|--------------|---------------|
| А    | дровяная      | 9–14                          | 42           | 19 100        |
| Б    | дровяная      | 12–18                         | 49           | 20 500        |
| В    | электрическая | 10–17                         | 16           | 16 000        |

Для установки дровяной печи дополнительных затрат не потребуется. Установка электрической печи потребует подведение специального кабеля, что обойдётся в 6200 руб. Кроме того, хозяин подсчитал, что за год электрическая печь израсходует 2300 киловатт-часов электроэнергии по 3,5 руб. за 1 киловатт-час, а дровяная печь за год израсходует 1,6 куб. м дров, которые обойдутся по 1700 руб. за 1 куб. м.

1. Найдите объём парного отделения строящейся бани (в куб. м).

Ответ: \_\_\_\_\_

2. На сколько рублей дровяная печь, подходящая по отопляемому объёму парного отделения, обойдётся дешевле электрической с учётом установки?

Ответ: \_\_\_\_\_

3. На сколько рублей эксплуатация дровяной печи, которая подходит по отопляемому объёму парного отделения, обойдётся дешевле эксплуатации электрической в течение года?

Ответ: \_\_\_\_\_

4. Доставка печи из магазина до участка стоит 700 рублей. При покупке печи ценой выше 19000 рублей магазин предлагает скидку 5% на товар и 20% на доставку. Сколько будет стоить покупка печи Б вместе с доставкой на этих условиях.

Ответ: \_\_\_\_\_

5. Хозяин выбрал дровяную печь. Чертёж печи показан на рис. 1. Размеры указаны в см.

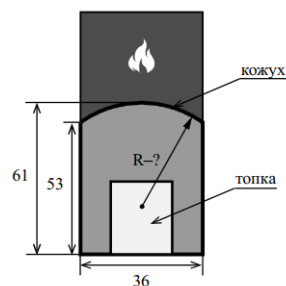


Рис. 1

Печь снабжена кожухом вокруг дверцы топki. Верхняя часть кожуха выполнена в виде арки, приваренной к передней стенке по дуге окружности (см. рис. 1). Для установки печки хозяину понадобилось узнать радиус закругления арки  $R$ . Размеры кожуха показаны на рисунке. Найдите радиус в сантиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_

6. Найдите значение выражения  $45 \cdot \left(\frac{1}{9}\right)^2 - 14 \cdot \frac{1}{9}$

Ответ: \_\_\_\_\_

7. Сравните числа, если  $a, b$  – положительные числа и  $a < b$

- 1)  $\frac{2}{a} > \frac{2}{b}$     2)  $\frac{2}{a} < \frac{2}{b}$     3)  $\frac{2}{a} = \frac{2}{b}$     4) не возможно

Ответ: \_\_\_\_\_

8. Найдите значение выражения  $\frac{3^{17} \cdot 6^{16}}{18^{15}}$

Ответ: \_\_\_\_\_

9. Найдите корень уравнения  $(x + 9)^2 = (x + 6)^2$

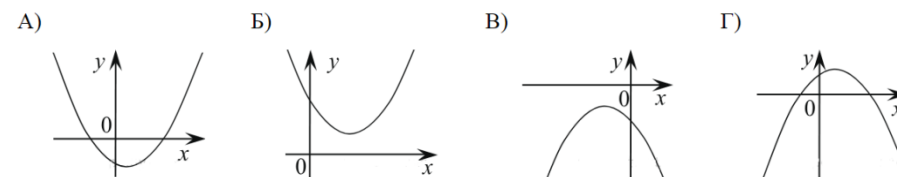
Ответ: \_\_\_\_\_

10. Стрелок 3 раза стреляет по мишеням. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,8. Найдите вероятность того, что стрелок первые 2 раза попал в мишени, а последний раз промахнулся.

Ответ: \_\_\_\_\_

11. На рисунке изображены графики функций вида  $y = ax^2 + bx + c$ . Для каждого графика укажите соответствующее ему значения коэффициента  $a$  и дискриминанта  $D$ .

### ГРАФИКИ



### КОЭФФИЦИЕНТЫ

- 1)  $a > 0, D > 0$     2)  $a > 0, D < 0$     3)  $a < 0, D > 0$     4)  $a < 0, D < 0$

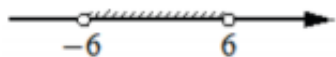
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

12. Закон Кулона можно записать в виде  $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$ , где  $F$  – сила взаимодействия зарядов (в ньютонах),  $q_1$  и  $q_2$  – величины зарядов (в кулонах),  $k$  – коэффициент пропорциональности (в  $\text{Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$ ), а  $r$  – расстояние между зарядами (в метрах). Пользуясь формулой, найдите величину заряда  $q_1$  (в кулонах), если  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$ ,  $q_2 = 0,006 \text{ Кл}$ ,  $r = 300 \text{ м}$ , а  $F = 5,4 \text{ Н}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

13. Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.



- 1)  $x^2 - 36 > 0$                       2)  $x^2 - 36 < 0$   
3)  $x^2 + 36 > 0$                       4)  $x^2 + 36 < 0$

Ответ: \_\_\_\_\_

14. Володя решил заказать себе такси. Подача машины и первые 3 минуты поездки в совокупности стоят 109 рублей, а стоимость каждой следующей минуты поездки фиксирована. Стоимость поездки с 4 по 13 минуту (включительно) составила 70 рублей, а с 4 по 23 минуту - 140 рублей. Найдите итоговую стоимость поездки, если поездка длилась 1 час 3 минуты.

Ответ: \_\_\_\_\_

15. Тангенс острого угла прямоугольной трапеции равен  $\frac{2}{5}$ . Найдите её большее основание, если меньшее основание равно высоте и равно 58.

Ответ: \_\_\_\_\_

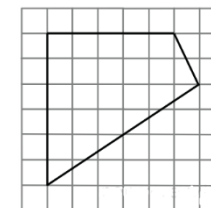
16. Боковая сторона равнобедренного треугольника равна 4. Угол при вершине, противолежащий основанию, равен  $120^\circ$ . Найдите диаметр окружности, описанной около этого треугольника.

Ответ: \_\_\_\_\_

17. Площадь прямоугольного треугольника равна  $800\sqrt{3}$ . Один из острых углов равен  $60^\circ$ . Найдите длину гипотенузы.

Ответ: \_\_\_\_\_

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



Ответ: \_\_\_\_\_

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

- 1) Отношение площадей подобных треугольников равно коэффициенту подобия.  
2) В параллелограмме есть два равных угла.  
3) В любой ромб можно вписать окружность.

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 уравнение 
$$\frac{2}{x^2 + 10x + 25} - \frac{10}{25 - x^2} = \frac{1}{x - 5}$$

21. Клиент А. сделал вклад в банке в размере 7700 рублей. Проценты по вкладу начисляются раз в год и прибавляются к текущей сумме вклада. Ровно через год на тех же условиях такой же вклад в том же банке сделал клиент Б. Еще ровно через год клиенты А. и Б. закрыли вклады и забрали все накопившиеся деньги. При этом клиент А. получил на 847 рублей больше клиента Б. Какой процент годовых начислял банк по этим вкладам?

22. Постройте график функции

$$y = \frac{(x^2 + 4x + 3)(x^2 - 3x + 2)}{x^2 - x - 2}.$$

При каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком данной функции одну общую точку?

### Модуль «Геометрия»

23. Отрезки  $AB$  и  $DC$  лежат на параллельных прямых, а отрезки  $AC$  и  $BD$  пересекаются в точке  $M$ . Найдите  $MC$ , если  $AB = 16$ ,  $DC = 24$ ,  $AC = 25$ .

24. В остроугольном треугольнике  $ABC$  точки  $A$ ,  $C$ , центр описанной окружности  $O$  и центр вписанной окружности  $I$  лежат на одной окружности. Докажите, что угол  $ABC$  равен  $60^\circ$ .

25. Основания трапеции относятся как  $1:3$ . Через точку пересечения диагоналей проведена прямая, параллельная основаниям. В каком отношении эта прямая делит площадь трапеции?

**ОТВЕТЫ К УСЛОЖНЁННОМУ  
ТРЕНИРОВОЧНОМУ ВАРИАНТУ**

|           |       |
|-----------|-------|
| <b>1</b>  | 16,38 |
| <b>2</b>  | 1700  |
| <b>3</b>  | 5330  |
| <b>4</b>  | 20035 |
| <b>5</b>  | 24,25 |
| <b>6</b>  | – 1   |
| <b>7</b>  | 1     |
| <b>8</b>  | 54    |
| <b>9</b>  | – 7,5 |
| <b>10</b> | 0,128 |
| <b>11</b> | 1243  |
| <b>12</b> | 0,009 |
| <b>13</b> | 2     |
| <b>14</b> | 529   |
| <b>15</b> | 203   |
| <b>16</b> | 8     |
| <b>17</b> | 80    |
| <b>18</b> | 23    |
| <b>19</b> | 23    |

|           |       |
|-----------|-------|
| <b>20</b> | – 3.  |
| <b>21</b> | 10.   |
| <b>22</b> | 5.    |
| <b>23</b> | 15.   |
| <b>24</b> |       |
| <b>25</b> | 5:27. |