

Часть 1**Основной государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ****Тренировочный вариант № 238****Уровень 2****Инструкция по выполнению работы**

Работа состоит из двух модулей: «Алгебра» и «Геометрия». Всего в работе 26 заданий. Модуль «Алгебра» содержит восемнадцать заданий: в части 1 — пятнадцать заданий; в части 2 — три задания. Модуль «Геометрия» содержит восемь заданий: в части 1 — пять заданий; в части 2 — три задания.

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

Ответы к заданиям 7 и 15 записываются в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа. Эту цифру запишите в поле ответа в тексте работы.

Для остальных заданий части 1 ответом является число или последовательность цифр, которые нужно записать в поле ответа в тексте работы. Если в ответе получена обыкновенная дробь, обратите её в десятичную.

Решения заданий части 2 и ответы к ним запишите на отдельном листе или бланке. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. 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 и т.д. выполняйте в черновике. Записи в черновике 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.

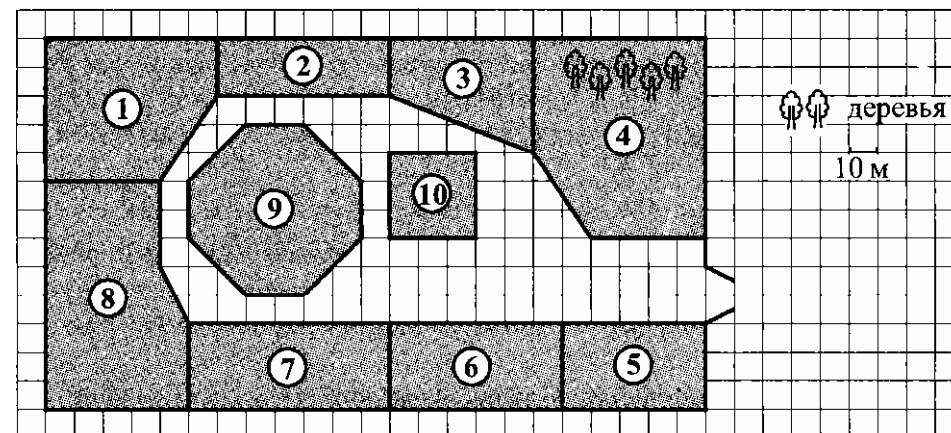
Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

Ответами к заданиям 1 – 20 являются цифра, число или последовательность цифр, которые следует вписать в БЛАНК ОТВЕТОВ №1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.

Модуль «Алгебра».**Прочитайте Внимательно текст и выполните задания 1-5**

На рисунке изображён план зоопарка. Сторона каждой клетки на плане равна 10 м. У зоопарка имеется единственный вход. Справа от входа в зоопарк находится вольер с пятнистыми оленями. К нему примыкает вольер с кенгуру. В центре территории зоопарка расположено квадратное здание террариума и вольер с хищными птицами в форме восьмиугольника. Слева от входа в зоопарк находится вольер с попугаями. К нему примыкает вольер со страусами. Зебры занимают угловой вольер площадью 2700 кв. м рядом с вольером, где содержат хищных птиц. К вольеру с зебрами с одной стороны примыкает угловой вольер со слонами, а с другой стороны – вольер с обезьянами. Между вольером со слонами и вольером со страусами находится вольер с бурыми медведями.



1. Для объектов, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на плане. Заполните таблицу. В ответе запишите последовательность четырёх цифр без пробелов и других дополнительных символов.

Животные	Бурый медведь	Хищные птицы	Обезьяны	Попугаи
Цифры				

Ответ: _____.

2. Территорию вольера с зебрами необходимо засеять газонной травой. В одной упаковке газонной травы содержится 14 кг семян, при этом для засеивания 4 кв. м земли необходимо 150 г семян. Какое минимальное количество упаковок газонной травы необходимо приобрести?

Ответ: _____.

3. Найдите площадь (в м²) земли, которую занимает вольер со слонами.

Ответ: _____.

4. Найдите расстояние (в метрах) от вольера со слонами до вольера с кенгуру (расстояние между двумя ближайшими точками по прямой). Ответ округлите до десятых.

Ответ: _____.

5. Предприниматель планирует арендовать на территории зоопарка один из двух павильонов для обустройства кафе. Цены аренды и стоимость оборудования, среднее число посетителей и средний чек (по статистике в аналогичных кафе) даны в таблице.

Павильон	Средняя цена аренды (руб./день)	Стоимость оборудования и монтажа (руб.)	Среднее число посетителей (чел./день)	Стоимость билета (руб./чел.)
№ 1	1 500	2 657 500	51	250
№ 2	1 000	1 960 000	38	200

Обдумав оба варианта, предприниматель решил арендовать павильон № 1. Через сколько дней работы кафе более высокая прибыльность при аренде павильона № 1, чем павильона № 2, компенсирует разность в стоимости аренды и оборудования?

Ответ: _____.

6. Найдите значение выражения $2\frac{1}{4} \cdot 1\frac{1}{9} + (3,25 + 5,5) \cdot \left(0,2 - \frac{1}{70}\right)$.

Ответ: _____.

7. Даны положительные числа a , b , c . Найдите наименьшее значение выражения:

$$\frac{a+b+c}{abc} \cdot \left((a+b)^2 + (a+b+4c)^2\right).$$

1) 100

2) 120

3) 200

4) невозможно определить

Ответ: _____.

8. Найдите значение выражения $\frac{2}{\sqrt{7}-\sqrt{3}} - \frac{1}{3-\sqrt{7}} + \frac{23}{7+\sqrt{3}} - 2$.

Ответ: _____.

9. Решите уравнение $||x-3|-1|+2|-3|=1$. Если корней несколько, запишите их в ответ без пробелов и других дополнительных символов в порядке возрастания.

Ответ: _____.

10. Имеется две урны: в первой 2 белых и 8 чёрных шаров; во второй 3 белых и 5 чёрных. Из каждой урны вынимается по шару. Найдите вероятность того, что оба шара будут белыми.

Ответ: _____.

11. Установите соответствие между функциями и областью определения этих функций. В ответе укажите последовательность цифр, соответствующих А, Б, В, без пробелов и других дополнительных символов.

А)

$$y = \frac{1}{|x|-3}$$

Б)

$$y = \sqrt{-4x-12}$$

В)

$$y = \sqrt{x^2(x-5)}$$

1) $\{0\} \cup [5; +\infty)$

2) $(-\infty; -3]$

3) $(-\infty; -3) \cup (3; +\infty)$

Ответ: _____.

12. Найдите первый член целочисленной арифметической прогрессии, у которой сумма первых шести членов отличается от суммы следующих шести членов менее чем на 450, а сумма первых пяти членов превышает более чем на 5 сумму любого другого набора различных членов этой прогрессии.

Ответ: _____.

13. Найдите значение выражения $\left(\frac{a+b}{a-b} + \frac{a}{b}\right) \cdot \left(\frac{a}{b} - \frac{a-b}{a+b}\right) : \left(\frac{a^2+b^2}{a^2b-b^3}\right)^2$ при $a = 6\sqrt{5}$,

$$b = 2\sqrt{19}.$$

Ответ: _____.

14. Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением a км/ч². Скорость автомобиля вычисляется по формуле $v = \sqrt{2la}$, где l – пройденный автомобилем путь (в км). Пользуясь этой формулой, найдите ускорение (в км/ч²), с которым должен двигаться автомобиль, чтобы, проехав 1,1 км, приобрести скорость 110 км/ч.

Ответ: _____.

15. Укажите решение системы неравенств
$$\begin{cases} |3x+1| + \sqrt{3x+4} \leq 3 \\ \sqrt{-x^2-x+6} + x \geq 2 \end{cases}$$

1) $[-1; 0]$

2) $\left\{-\frac{4}{3}\right\} \cup [-1; 0]$

3) $\left[-\frac{1}{2}; 0\right]$

4) $\left[-\frac{1}{2}; 2\right]$

Ответ: _____.

Модуль «Геометрия».

16. В выпуклом четырёхугольнике $ABCD$ точки E , F , H , G являются соответственно серединами отрезков AB , BC , CD , AD ; а O – точка пересечения отрезков EH и FG . Известно, что $EH = 7\sqrt{57}$, $FG = 8\sqrt{57}$, $\angle FOH = 60^\circ$. Найдите меньшую диагональ четырёхугольника $ABCD$.

Ответ: _____.

17. Касательная к окружности (K – точка касания) параллельна хорде LM . Известно, что $LM = 6$, $KM = 5$. Найдите радиус окружности.

Ответ: _____.

18. Найдите меньшее основание равнобедренной трапеции, если основание высоты, опущенной из вершины меньшего основания на большее, делит большее основание на отрезки, один из которых на 10 меньше другого.

Ответ: _____.

19. Дан прямоугольный треугольник ABC с прямым углом B и катетами $AB = 7$ и $BC = 5$. На сторонах треугольника AB , BC и AC вне треугольника построены квадраты AA_1B_1B , BB_2C_2C и ACC_3A_3 соответственно. Найдите площадь шестиугольника $A_1B_1B_2C_2C_3A_3$.

Ответ: _____.

20. Какие из следующих утверждений верны? Если верных утверждений несколько, запишите их номера без пробелов и других дополнительных символов в порядке возрастания.

- 1) Уравнение $y = 3x + b$ задаёт прямую $y = 3x$ и множество всех прямых, ей параллельных.
- 2) Уравнение $(x-3)^2 + (y+1)^2 = a^2$, задаёт точку $(3; -1)$ и множество всех окружностей с центром в этой точке и радиусом $|a|$.
- 3) Центрами всех окружностей, касающихся осей координат, служат точки прямой $y = x$, кроме начала координат.

Ответ: _____.

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте бланк ответов №2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

Модуль «Алгебра».

21. Решите неравенство $\frac{3}{x-3} + \frac{5}{x-5} + \frac{17}{x-17} + \frac{19}{x-19} \geq x^2 - 11x - 4$.

22. Три гонщика (A , потом B , потом C) стартуют с интервалом в 1 мин из одной точки кольцевого шоссе и двигаются в одном направлении с постоянными скоростями. Каждый гонщик затрачивает на круг более двух минут. Сделав три круга, гонщик A в первый раз догоняет B у точки старта, а ещё через три минуты он вторично обгоняет C . Гонщик B впервые догнал C также у точки старта, закончив 4 круга. Сколько минут тратит на круг гонщик A ?

23. Постройте множество точек плоскости, заданное уравнением $y = 4 - \left| y - \frac{6}{x} \right| - 2 \left| \frac{3}{x} - 1 \right|$. Найдите все значения p , при каждом из которых прямая $y = px$ имеет с данным множеством точек плоскости чётное количество общих точек.

Модуль «Геометрия».

24. Центры четырёх кругов расположены в вершинах квадрата со стороной 5. Радиусы этих кругов равны 5. Найдите площадь общей части этих кругов.

25. В треугольнике ABC точка M – середина стороны BC , H – точка пересечения высот треугольника, а O – центр окружности, описанной около треугольника ABC . Точка A_1 симметрична точке A относительно точки O . Докажите, что точка M лежит на отрезке A_1H и $HM = A_1M$.

26. Прямая, проходящая через центры вписанной и описанной окружностей треугольника, перпендикулярна одной из его биссектрис. Известно, что отношение расстояния между центрами вписанной и описанной окружностей к радиусу описанной окружности равно $\frac{5}{13}$. Найдите углы треугольника.