

## Основной государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ

## Тренировочный вариант № 225

## 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!*

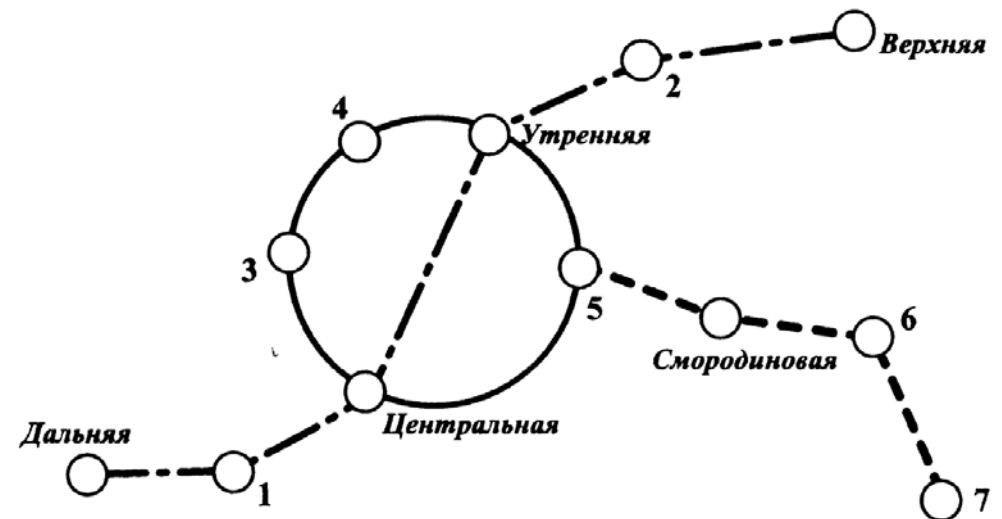
## Часть 1

*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 изображена схема метро города N. Станция Ветреная расположена между станциями Центральная и Дальняя. Если ехать по кольцевой линии (она имеет форму окружности), то можно последовательно попасть на станции Центральная, Быстрая, Утренняя, Птичья и Весёлая. Радужная ветка включает в себя станции Быстрая, Смородиновая, Хоккейная и Звёздная. Всего в метрополитене города N есть три станции, от которых тоннель ведёт только в одну сторону – это станции Дальняя, Верхняя и Звёздная. Антон живёт недалеко от станции Надежда.



1. Для станций, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на схеме. Заполните таблицу. В ответе запишите последовательность четырёх цифр без пробелов и других каких-либо символов.

Станции	Весёлая	Ветреная	Звёздная	Птичья
Цифры				

Ответ: \_\_\_\_\_.

2. Бригада меняет рельсы на участке между станциями Надежда и Верхняя протяжённостью 12,4 км. Работы начались в понедельник. Каждый рабочий день бригада меняла по 400 метров рельсов. По субботам и воскресеньям замена рельсов не осуществлялась, но проезд был закрыт до конца всего ремонта. Сколько дней был закрыт проезд между указанными станциями?

Ответ: \_\_\_\_\_.

3. Территория, находящаяся внутри кольцевой линии, называется Центральным городским районом. Найдите его площадь  $S$  (в км<sup>2</sup>), если длина кольцевой ветки равна 40 км. В ответе укажите значение выражения  $S \cdot \pi$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

4. Найдите расстояние (в км) между станциями Смородиновая и Хоккейная, если длина Радужной ветки равна 17 км., расстояние от Звёздной до Смородиновой равно 10 км, а от Быстрой до Хоккейной – 12 км. Все расстояния даны по железной дороге.

Ответ: \_\_\_\_\_.

5. Школьник Антон в среднем в месяц совершает 45 поездок в метро. Для оплаты поездок можно покупать различные карточки. Стоимость одной поездки для разных видов карточек различна. По истечении месяца Антон уедет из города и неиспользованные карточки обнуляются. Во сколько рублей обойдётся самый дешёвый вариант?

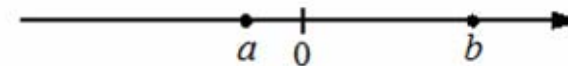
Количество поездок	Стоимость карточки (руб)	Дополнительные условия
1	40	школьникам скидка 15%
10	370	школьникам скидка 10%
30	1050	школьникам скидка 10%
50	1600	нет
Не ограничено	2000	нет

Ответ: \_\_\_\_\_.

6. Найдите значение выражения  $5 \cdot (-0,1)^{-3} + 4 \cdot (-10)^{-2}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

7. На координатной прямой отмечены числа  $a$  и  $b$ .



Какое из приведённых утверждений всегда верно?

- 1)  $-b(a-b) < 0$     2)  $a^2b(|a|-|b|) > 0$     3)  $-a(2a+b) > 0$     4)  $-ab(-a-b) > 0$

Ответ: \_\_\_\_\_.

8. Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt{5} + \sqrt{3}}{\sqrt{5} - \sqrt{3}} \cdot \frac{(4 - \sqrt{15}) \cdot 27^{-1}}{3^{10} \cdot 9^{-8}}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

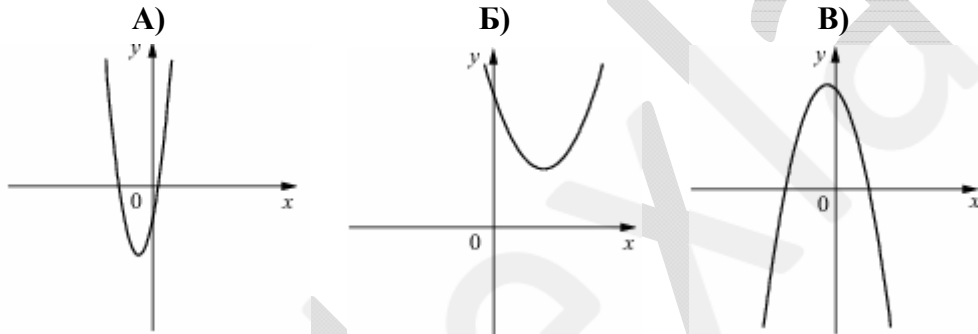
9. Решите уравнение  $-(-x-5) - 2(-3x-7) = 5 - (-x^2 - 5x) + 7x$ . Если корней несколько, запишите их в ответ без пробелов в порядке возрастания.

Ответ: \_\_\_\_\_.

10. В урне 7 белых и 4 чёрных шара. Из урны вынули один шар и, не глядя, отложили в сторону. После этого из урны взяли ещё один шар. Он оказался белым. Найдите вероятность, что первый шар, отложенный в сторону, – тоже белый.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11. На рисунке изображены графики функций вида  $y = ax^2 + bx + c$ . Пусть  $D$  – дискриминант квадратного трёхчлена  $ax^2 + bx + c$ . Установите соответствие между графиками знаками  $c$  и  $D$ .



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

Ответ: \_\_\_\_\_.

12. Найдите сумму всех натуральных чётных двузначных чисел, делящихся на 3.

Ответ: \_\_\_\_\_.

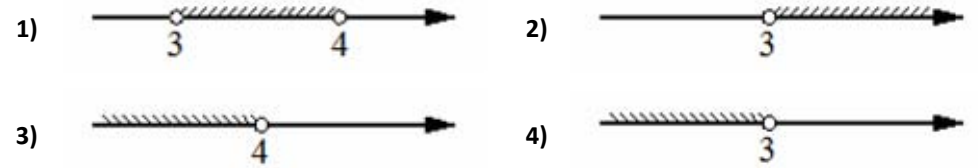
13. Найдите значение выражения  $\left(\frac{x^2 - 5x + 6}{x^3 - 2x^2} : \frac{x + 5y}{x^3 - 25xy^2}\right) \cdot \frac{2x}{x - 3}$  при  $x = 7 - 5\sqrt{29}$ ,  $y = 3 - \sqrt{29}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

14. Длина биссектрисы треугольника, проведённой к стороне длиной  $a$ , равна  $l_a = \frac{2bc \cos \frac{\alpha}{2}}{b + c}$ , где  $b$  и  $c$  – длины сторон треугольника,  $\alpha$  – угол, противолежащий стороне длиной  $a$ . Пользуясь этой формулой, найдите  $b$ , если  $\cos \frac{\alpha}{2} = 0,7$ ,  $c = 5$ ,  $l_a = 2,625$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

15. Укажите решение системы неравенств  $\begin{cases} (-x^2 - 25)(x^2 - 16) > 0 \\ \frac{x + 5}{3 - x} \leq 0 \end{cases}$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Геометрия».**

16. В треугольнике  $ABC$  с внутренними углами  $\angle A = 56^\circ$  и  $\angle B = 43^\circ$  на продолжении стороны  $AC$  за точку  $C$  отмечена точка  $D$  так, что  $BC = CD$ . Найдите градусную меру угла  $CBD$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

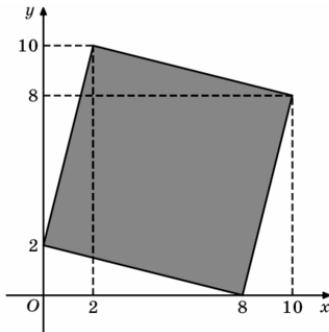
17. Площадь треугольника  $ABC$  с внутренними углами  $\angle C = 90^\circ$  и  $\angle B = 60^\circ$  равна  $32\sqrt{3}$ . Найдите радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

18. Найдите площадь прямоугольной трапеции, одна из боковых сторон которой равна 7, а радиус окружности, вписанной в эту трапецию, равен 3.

Ответ: \_\_\_\_\_.

19. Найдите площадь квадрата, изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

20. Какие из следующих утверждений равны?

- 1) Если два угла одного треугольника равны двум углам другого треугольника, то такие треугольники подобны.
- 2) Если диагонали четырёхугольника перпендикулярны и равны 3 и 5, то площадь этого четырёхугольника равна 7,5.
- 3) Площадь трапеции равна половине произведения средней линии и высоты этой трапеции.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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  $\frac{(x-2)(x^2-4)-(7+x-x^2)(x^2-4)}{x^4-81} \geq 0$ .

22. В солёную воду с содержанием соли 5% добавили 1 кг солёной воды с содержанием соли 10% и тщательно перемешали. Затем в полученную смесь добавили 2 кг солёной воды с содержанием соли 15%. Далее выпарили всю воду. Получилось 750 грамм соли. Сколько кг солёной воды было первоначально? Все процентные содержания соли даны по массе.

23. Постройте график функции  $y = |x^2 - 4|x| - 5|$ . Найдите все значения  $p$ , при которых прямая  $y = p$  имеет с графиком функции ровно шесть общих точек.

Модуль «Геометрия».

24. В окружность радиуса 3 вписана равнобедренная трапеция с углом  $45^\circ$  при основании и высотой, равной  $\sqrt{2}$ . Найдите площадь этой трапеции

25. Дан треугольник  $ABC$ . На сторонах  $AB$  и  $BC$  построены внешним образом квадраты  $ABMN$  и  $BSPQ$ . Докажите, что центры этих квадратов и середины отрезков  $MQ$  и  $AC$  образуют квадрат.

26. Известно, что  $\angle A = 24^\circ$ ,  $\angle B = 81^\circ$  – внутренние углы треугольника  $ABC$ .  $O$  – такая точка внутри треугольника, что  $\angle OAB = 15^\circ$ ,  $\angle OBA = 69^\circ$ . Найдите градусную меру угла  $OCA$ .