

## Часть 1

## Основной государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ

## Тренировочный вариант №300

## Уровень 1

## Инструкция по выполнению работы

Работа состоит из двух модулей: «Алгебра» и «Геометрия». Всего в работе 25 заданий. Модуль «Алгебра» содержит семнадцать заданий: в части 1 — четырнадцать 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 13 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 выполненные верно задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

**Желаем успеха!**

Ответами к заданиям 1 – 19 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**

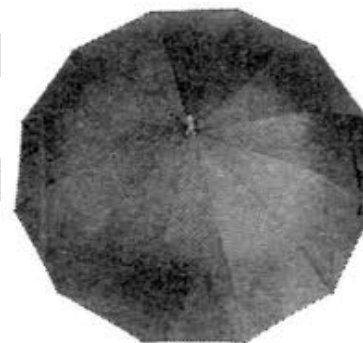


рис. 1

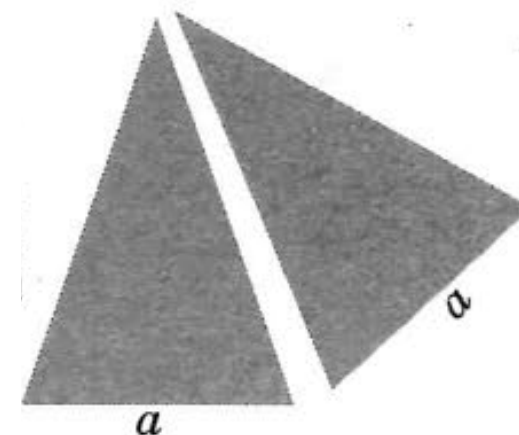


рис. 2

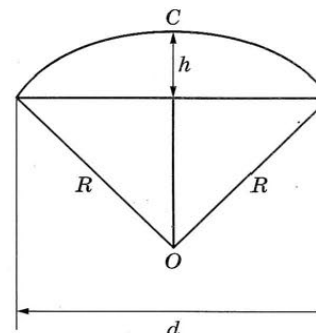


рис. 3



рис. 4

Два друга Дима и Юра задумались о том, как рассчитать площадь поверхности зонта. На первый взгляд зонт кажется круглым, а его купол напоминает часть сферы (сферический сегмент). Но если присмотреться, то видно, что купол зонта состоит из двенадцати отдельных клиньев, натянутых на каркас из двенадцати спиц (см. выше рис. 1). Сферическая форма в раскрытом состоянии достигается за счёт гибкости спиц и эластичности ткани, из которой изготовлен зонт.

Дима и Юра сумели измерить расстояние между концами соседних спиц  $a$  (см. выше рис. 2). Оно оказалось равно 30 см. Высота купола зонта  $h$  (см. выше рис. 3) оказалась равна 29 см, а расстояние  $d$  между концами спиц, образующих дугу окружности, проходящей через вершину зонта, – 116 см.

**1.** Длина зонта в сложенном виде равна 28 см и складывается из длины ручки (см. выше рис. 4) и трети длины спицы (зонт в три сложения). Найдите длину спицы (в см), если длина ручки зонта равна 6,2 см.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2.** Поскольку зонт сшит из треугольников, рассуждал Дима, площадь его поверхности можно найти как сумму площадей треугольников. Вычислите площадь поверхности (в  $\text{см}^2$ ) зонта методом Димы, если высота каждого равнобедренного треугольника, проведённая к основанию, равна 63,7 см. Ответ округлите до десятков.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**3.** Юра предположил, что купол зонта имеет форму сферического сегмента. Вычислите радиус  $R$  сферы купола (в см), зная, что  $OC = R$  (см. выше рис. 3).

Ответ: \_\_\_\_\_.

**4.** Юра нашёл площадь купола зонта как площадь поверхности сферического сегмента по формуле  $S = 2\pi Rh$ , где  $R$  – радиус сферы, а  $h$  – высота сегмента. Рассчитайте площадь поверхности купола зонта (в  $\text{см}^2$ ) методом Васи. Число  $\pi$  округлите до 3,14. Ответ округлите до целого числа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5.** Рулон ткани имеет длину 16 м и ширину 150 см. На фабрике из этого рулона были вырезаны треугольные клинья для 18 зонтов, таких же, как зонт, который был у Димы и Юры. Каждый треугольник с учётом пропуска на швы имеет площадь  $1000 \text{ см}^2$ . Оставшаяся ткань пошла на обрезки. Сколько процентов ткани рулона пошло на обрезки?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**6.** Найдите значение выражения  $\frac{36}{4 \cdot 4,5}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7.** На координатной прямой отмечены точки  $A(a)$  и  $B(b)$ . Какое из следующих утверждений о числах  $a$  и  $b$  верно? В ответе укажите номер правильного варианта ответа.



- 1)  $\begin{cases} a < b \\ |a| < |b| \end{cases}$       2)  $\begin{cases} a > b \\ |a| > |b| \end{cases}$       3)  $\begin{cases} a < b \\ |a| > |b| \end{cases}$       4)  $\begin{cases} a > b \\ |a| < |b| \end{cases}$

Ответ: \_\_\_\_\_.

8. Найдите значение выражения  $\frac{a}{ab+b^2} : \frac{a}{a^2-b^2}$  при  $a=1,3$  и  $b=0,2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

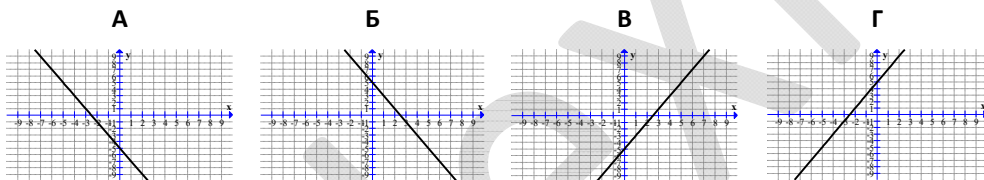
9. Решите уравнение  $-x - 2 + 3(x - 3) = 3(4 - x) - 3$ . В ответе запишите корень этого уравнения.

Ответ: \_\_\_\_\_.

10. Перед началом футбольного матча судья бросает монетку, чтобы определить, какая из команд будет первой владеть мячом. Команда  $A$  должна сыграть два матча — с командой  $B$  и с командой  $C$ . Найдите вероятность того, что в обоих матчах первой мячом будет владеть команда  $A$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

11. Ниже представлены графики функций  $y = f(x)$ . Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают. В ответе укажите последовательность цифр, соответствующих А, Б, В, Г, без пробелов, запятых и других разделительных символов.



1)  $y = -2x + 5$

2)  $y = -2x - 5$

3)  $y = 2x - 5$

4)  $y = 2x + 5$

Ответ: \_\_\_\_\_.

12. Закон Менделеева–Клапейрона можно записать в виде  $pV = \nu RT$ , где  $p$  — давление (в паскалях),  $V$  — объём (в  $\text{м}^3$ ),  $\nu$  — количество вещества (в молях),  $T$  — температура (в градусах Кельвина), а  $R$  — универсальная газовая постоянная, равная

8,31 Дж/(К·моль). Пользуясь этой формулой, найдите количество вещества  $\nu$  (в молях),

если  $T = 400$  К,  $p = 13296$  Па,  $V = 4,9$   $\text{м}^3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

13. Укажите решение системы неравенств  $\begin{cases} x - 4 \geq 0 \\ x - 0,3 \geq 1 \end{cases}$ . В ответе укажите номер правильного варианта ответа.

1)  $[1,3; +\infty)$

2)  $[4; +\infty)$

3)  $[1,3; 4]$

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

14. Хозяин договорился с рабочими, что они выкопают ему колодец на следующих условиях: за первый метр он заплатит им 3700 рублей, а за каждый следующий метр — на 1700 рублей больше, чем за предыдущий. Сколько рублей хозяин должен будет заплатить рабочим, если они выкопают колодец глубиной 8 метров?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Геометрия»**

15. На плоскости даны четыре прямые. Известно, что  $\angle ACF = 120^\circ$ ,  $\angle CAG = 60^\circ$ ,  $\angle ABE = 55^\circ$ . Найдите  $\angle CDH$ . Ответ дайте в градусах.

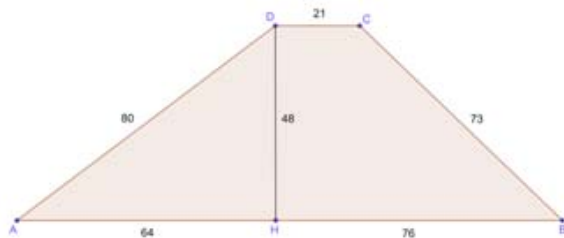
Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

16. Отрезок  $AB = 40$  касается окружности радиуса 30 с центром  $O$  в точке  $B$ . Окружность пересекает отрезок  $AO$  в точке  $D$ . Найдите  $AD$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

17. Найдите площадь трапеции, изображённой на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

18. На клетчатой бумаге отмечены точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Найдите расстояние от точки  $A$  до середины отрезка  $BC$ , если известно, что  $BC = 2$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

19. Какие из следующих утверждений верны? Если верных утверждений несколько, запишите их номера в порядке возрастания без пробелов, запятых и других символов между ними.

- 1) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, перпендикулярную этой прямой.
- 2) Если стороны одного четырёхугольника соответственно равны сторонам другого четырёхугольника, то такие четырёхугольники равны.
- 3) Смежные углы равны.

Ответ: \_\_\_\_\_.

При выполнении заданий 20–25 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»

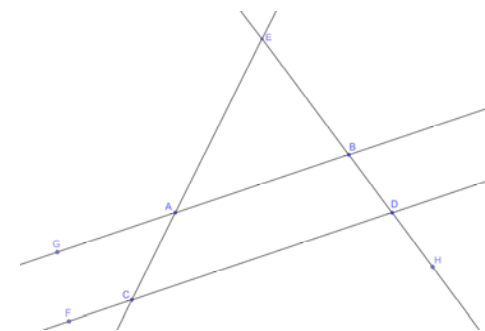
20. Упростите выражение  $\frac{3x^2 + 4x}{x^2 - 2x} - \frac{2x - 7}{x} - \frac{x + 8}{x - 2}$ , если  $x \neq 2$ .

21. От пристани  $A$  к пристани  $B$ , расстояние между которыми равно 238 км, отправился с постоянной скоростью первый теплоход, а через 7 часов после этого следом за ним со скоростью, на 17 км/ч большей, отправился второй. Найдите скорость (в км/ч) первого теплохода, если в пункт  $B$  оба теплохода прибыли одновременно.

22. Постройте график функции  $y = \frac{(x+4)(x^2+3x+2)}{x+1}$ . Определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

## Модуль «Геометрия»

23. Каждое основание  $AD$  и  $BC$  трапеции  $ABCD$  продолжено в обе стороны. Биссектрисы внешних углов  $A$  и  $B$  этой трапеции пересекаются в точке  $P$ , биссектрисы внешних углов  $C$  и  $D$  пересекаются в точке  $R$ . Найдите периметр трапеции  $ABCD$ , если длина отрезка  $PR$  равна 24.



**24.** Окружности с центрами в точках  $I$  и  $J$  пересекаются в точках  $A$  и  $B$ , причём точки  $I$  и  $J$  лежат по одну сторону от прямой  $AB$ . Докажите, что  $AB \perp IJ$ .

**25.** В прямоугольном треугольнике  $ABC$  с прямым углом  $B$ , проведена биссектриса угла  $A$ . Известно, что она пересекает серединный перпендикуляр, проведённый к стороне  $BC$  в точке  $K$ . Найдите градусную меру угла  $BCK$ , если известно, что угол  $ACB$  равен  $40^\circ$ .

alexlarin.net