

## Основной государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ

## Тренировочный вариант № 296

## 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!**

## Часть 1

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

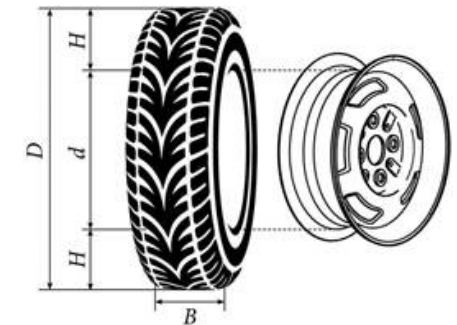


рис. 2

Автомобильное колесо, как правило, представляет собой металлический диск с установленной на него резиновой шиной (см. рис. 1 и рис. 2 выше). Диаметр диска совпадает с диаметром внутреннего отверстия в шине.

Для маркировки автомобильных шин применяется единая система обозначений. Например, 195/65 R15 (рис. 1).

Первое число (число 195 в приведённом примере) обозначает ширину шины в миллиметрах (параметр  $B$  на рисунке 2).

Второе число (число 65 в приведённом примере) — процентное отношение высоты боковины (параметр  $H$  на рисунке 2) к ширине шины, то есть  $100 \cdot \frac{H}{B}$ .

Последующая буква обозначает тип конструкции шины. В данном примере буква  $R$  означает, что шина радиальная, то есть нити каркаса в боковине шины расположены вдоль радиусов колеса. На всех легковых автомобилях применяются шины радиальной конструкции.

За обозначением типа конструкции шины идёт число, указывающее диаметр диска колеса  $d$  в дюймах (в одном дюйме 25,4 мм). Таким образом, общий диаметр колеса  $D$  легко найти, зная диаметр диска и высоту боковины.

Возможны дополнительные маркировки, обозначающие допустимую нагрузку на шину, сезонность использования, тип дорожного покрытия и другие параметры.

Завод производит автомобили определённой модели и устанавливает на них колёса с шинами маркировки 265/60 R18.

**1.** Завод допускает установку шин с другими маркировками. В таблице показаны разрешённые размеры шин.

| Ширина шины<br>(мм) | Диаметр диска (дюймы) |                |        |        |
|---------------------|-----------------------|----------------|--------|--------|
|                     | 17                    | 18             | 19     | 20     |
| 245                 | 245/70                | –              | –      | –      |
| 255                 | 255/70                | 255/65         | –      | –      |
| 265                 | 265/65                | 265/60, 265/65 | –      | –      |
| 275                 | 275/65                | 275/60         | 275/55 | 275/50 |
| 285                 | –                     | 285/60         | 285/55 | 285/50 |

Шины какой наибольшей ширины (в мм) можно устанавливать на автомобиль, если диаметр диска равен 17 дюймам?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2.** На сколько миллиметров радиус колеса с шиной с маркировкой 245/70 R17, меньше радиуса колеса с шиной с маркировкой 275/65 R17?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**3.** Найдите диаметр (в см) колеса автомобиля, выходящего с завода.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**4.** На сколько миллиметров увеличится диаметр колеса, если заменить шины, установленные на заводе, шинами с маркировкой 285/50 R20?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5.** На сколько процентов увеличится пробег автомобиля при одном обороте колеса, если заменить шины, установленные на заводе, шинами с маркировкой 285/50 R20? Ответ округлите до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**6.** Найдите значение выражения  $\frac{7,2 - 6,1}{2,2}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7.** На координатной прямой отмечена точка  $A(a)$ . Какое из утверждений для числа  $a$  является верным? В ответе укажите номер правильного варианта ответа.



1)  $5 - a < 0$

2)  $a - 7 > 0$

3)  $a - 5 < 0$

4)  $6 - a > 0$

Ответ: \_\_\_\_\_.

8. Найдите значение выражения  $\frac{a(b-3a)^2}{3a^2-ab} - 3a$  при  $a = 2,18$  и  $b = -5,6$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

9. Решите систему уравнений  $\begin{cases} 3x + 2y = 8 \\ 4x - y = 7 \end{cases}$ . В ответе запишите  $x + y$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

10. В чемпионате по футболу участвуют 16 команд, которые жеребьевкой распределяются на 4 группы: А, В, С и D. Какова вероятность того, что команда России не попадает в группу А?

Ответ: \_\_\_\_\_.

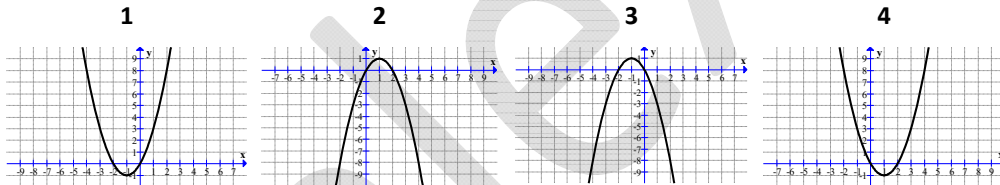
11. Установите соответствие между функциями и их графиками. В ответе укажите последовательность цифр, соответствующих А, Б, В, Г, без пробелов, запятых и других разделительных символов.

А)  $y = x^2 - 2x$

Б)  $y = x^2 + 2x$

В)  $y = -x^2 - 2x$

Г)  $y = -x^2 + 2x$



Ответ: \_\_\_\_\_.

12. Закон Кулона можно записать в виде  $F = \frac{kq_1q_2}{r^2}$ , 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  $k = 9 \cdot 10^9$   $\text{Н}\cdot\text{м}^2/\text{Кл}^2$ ,  $q_2 = 0,004$ ,  $r = 3000$  м, а  $F = 0,016$  Н.

Ответ: \_\_\_\_\_.

13. Решите неравенство  $(2x-5)(x+3) \geq 0$ . В ответе укажите номер правильного варианта ответа.

1)  $(-\infty; -3) \cup \left(\frac{5}{2}; +\infty\right)$     2)  $(-\infty; -3] \cup \left[\frac{5}{2}; +\infty\right)$     3)  $\left[-3; \frac{5}{2}\right]$     4)  $\left(-3; \frac{5}{2}\right)$

Ответ: \_\_\_\_\_.

14. У Кати есть попрыгунчик (каучуковый шарик). Она со всей силы бросила его об асфальт. После первого отскока попрыгунчик подлетел на высоту 400 см, а после каждого следующего отскока от асфальта подлетал на высоту в два раза меньше предыдущей. После какого по счёту отскока высота, на которую подлетит попрыгунчик, станет меньше 20 см?

Ответ: \_\_\_\_\_.

Модуль «Геометрия»

**15.** Один угол параллелограмма в 35 раз больше другого. Найдите меньший угол.

Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**16.** Отрезки  $AB$  и  $CD$  являются хордами окружности. Найдите расстояние от центра окружности до хорды  $CD$ , если  $AB = 40$ ,  $CD = 42$ , а расстояние от центра окружности до хорды  $AB$  равно 21.

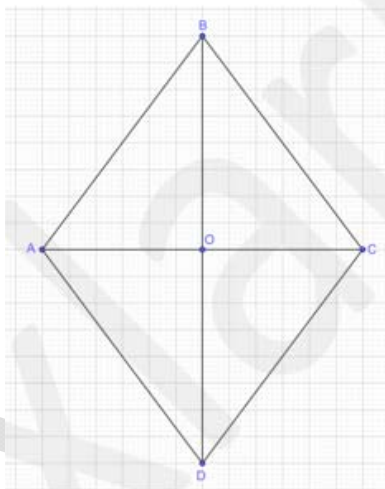
Ответ: \_\_\_\_\_.

**17.** Периметр ромба равен 56, а один из углов равен  $30^\circ$ . Найдите площадь ромба.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**18.** На рисунке изображен ромб  $ABCD$ . Используя рисунок, найдите тангенс угла  $CDO$ .

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) Точка касания двух окружностей равноудалена от центров этих окружностей.
- 2) В параллелограмме есть два равных угла.
- 3) Площадь прямоугольного треугольника равна произведению длин его катетов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

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  $\frac{6}{a-1} - \frac{10}{(a-1)^2} : \frac{10}{a^2-1} - \frac{2a+2}{a-1}$ .

**21.** Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 280 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость течения (в км/ч), если скорость теплохода в неподвижной воде равна 24 км/ч, стоянка длится 15 часов, а в пункт отправления теплоход возвращается через 39 часов после отплытия из него.

**22.** Найдите наибольшее значение выражения  $\frac{x^3 - y}{x^2 + 1} - \frac{x^2 y - x}{x^2 + 1}$ , если  $x$  и  $y$  связаны соотношением  $y = x^2 + x - 4$ .

### Модуль «Геометрия»

**23.** В трапеции  $ABCD$  основание  $AD$  вдвое больше основания  $BC$  и вдвое больше боковой стороны  $CD$ . Угол  $ADC$  равен  $60^\circ$ , сторона  $AB$  равна 4. Найдите площадь трапеции.

**24.** Докажите, что отрезок, соединяющий середины оснований трапеции, делит её на две равные по площади части.

**25.** В окружности с центром в точке  $O$  проведены две хорды  $AB$  и  $CD$ . Прямые  $AB$  и  $CD$  перпендикулярны и пересекаются в точке  $M$ , лежащей вне круга, ограниченного этой окружностью. При этом  $AM = 36$ ,  $BM = 6$ ,  $CD = 4\sqrt{46}$ . Найдите  $OM$ .