

## Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ

## Вариант № 516

## Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по математике даётся 4 часа (240 мин). Работа состоит из двух частей и содержит 18 заданий.

Часть 1 содержит 12 заданий с кратким ответом (B1–B12) базового уровня по материалу курса математики. Задания части 1 считаются выполненными, если экзаменуемый дал верный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

Часть 2 содержит 6 более сложных заданий (C1–C6) по материалу курса математики. При их выполнении надо записать полное решение и ответ.

Советуем для экономии времени пропускать задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходить к следующему. К выполнению пропущенных заданий вы сможете вернуться, если у вас останется время.

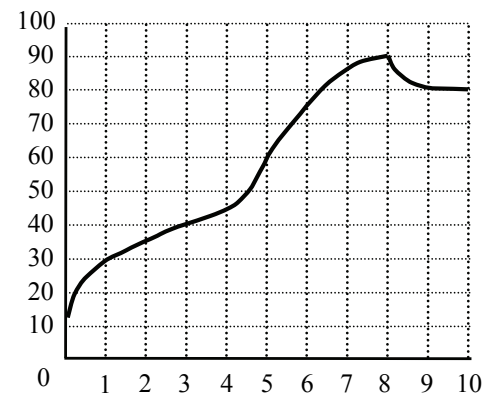
**Желаем успеха!**

## Часть 1

*Ответом к заданиям этой части (B1–B12) является целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов. Каждую цифру, знак минус и запятую пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения писать не нужно.*

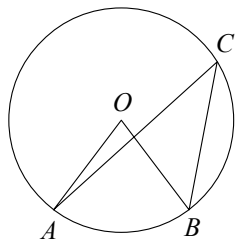
**B1** Аня купила проездной билет на месяц и сделала за месяц 31 поездку. Сколько рублей она сэкономила, если проездной билет на месяц стоит 515 рублей, а разовая поездка — 21 рубль?

**B2** На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, сколько минут двигатель нагревался до температуры  $90^\circ$ .



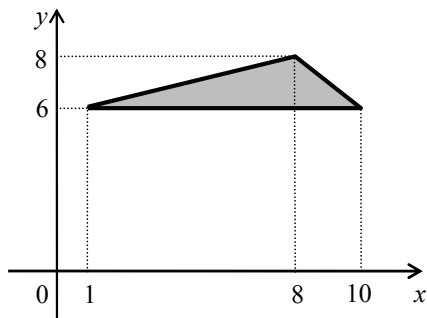
**B3** Найдите корень уравнения  $2^{3x-7} = \frac{1}{16}$ .

**B4** Найдите центральный угол  $AOB$ , если он на  $37^\circ$  больше вписанного угла  $ACB$ , опирающегося на ту же дугу. Ответ дайте в градусах.



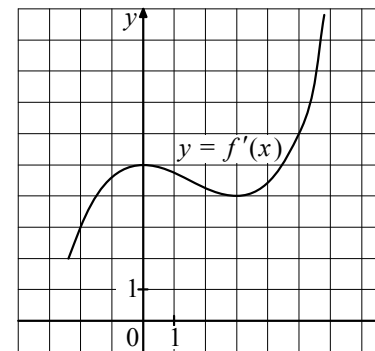
**B5** Витя загружает на свой компьютер из Интернета файл размером 36 Мб за 30 секунд. Коля загружает файл размером 56 Мб за 40 секунд, а Вася загружает файл размером 30 Мб за 28 секунд. Сколько секунд будет загружаться файл размером 420 Мб на компьютер с наибольшей скоростью загрузки?

**B6** Найдите площадь треугольника, вершины которого имеют координаты  $(1; 6)$ ,  $(10; 6)$ ,  $(8; 8)$ .

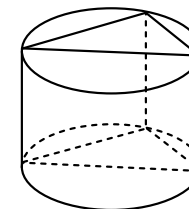


**B7** Найдите значение выражения  $\frac{\log_5 36}{\log_5 6}$ .

**B8** На рисунке изображён график  $y = f'(x)$  — производной функции  $f(x)$ . Найдите абсциссу точки, в которой касательная к графику  $y = f(x)$  параллельна прямой  $y = 3x$  или совпадает с ней.



**B9** Основанием прямой призмы является прямоугольный треугольник с катетами 8 и 7. Боковые рёбра равны  $\frac{4}{\pi}$ . Найдите объём цилиндра, описанного около этой призмы.



**B10** Скорость автомобиля, разгоняющегося с места старта по прямолинейному отрезку пути длиной  $l$  км с постоянным ускорением  $a$  км/ч<sup>2</sup>, вычисляется по формуле  $v = \sqrt{2la}$ . Определите наименьшее ускорение, с которым должен двигаться автомобиль, чтобы, проехав 0,4 км, приобрести скорость не менее 120 км/ч. Ответ выразите в км/ч<sup>2</sup>.

**B11** Найдите точку минимума функции  $y = -\frac{x}{x^2 + 49}$ .

**B12** Два велосипедиста одновременно отправляются в 99-километровый пробег. Первый едет со скоростью на 2 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 2 часа раньше второго. Найдите скорость велосипедиста, пришедшего к финишу первым. Ответ дайте в км/ч.

**Часть 2**

Для записи решений и ответов на задания C1–C6 используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер выполняемого задания (C1, C2 и т.д.), а затем полное обоснованное решение и ответ.

**C1** Решите уравнение  $(\operatorname{tg}^2 x + \operatorname{tg} x) \cdot \sqrt{-7 \cos x} = 0$ .

**C2** В правильной четырёхугольной призме  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ , стороны основания которой равны 4, а боковые рёбра равны 8, найдите угол между прямой  $AB_1$  и плоскостью  $BDD_1$ .

**C3** Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{49}}(26 - 5x) \cdot \log_{6-x} \frac{1}{7} \geq 1$ .

**C4** Через вершину  $B$  правильного шестиугольника  $ABCDEF$  проведена прямая, пересекающая диагональ  $CF$  в точке  $K$ . Известно, что эта прямая разбивает шестиугольник на части, площади которых относятся как 2:3. Найдите отношение  $CK : KF$ .

**C5** Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых система

$$\begin{cases} (|x| - 5)^2 + (|y| - 5)^2 = 9, \\ y = ax + 1, \\ xy > 0 \end{cases}$$

имеет единственное решение.

**C6** Набор состоит из тридцати девяти натуральных чисел, среди которых есть числа 3, 4 и 6. Среднее арифметическое любого тридцати одного числа этого набора меньше 2.

- Может ли такой набор содержать ровно шестнадцать единиц?
- Может ли такой набор содержать менее шестнадцати единиц?
- Докажите, что в любом таком наборе есть несколько чисел, сумма которых равна 32.

