

Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ  
Вариант № 1

**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.

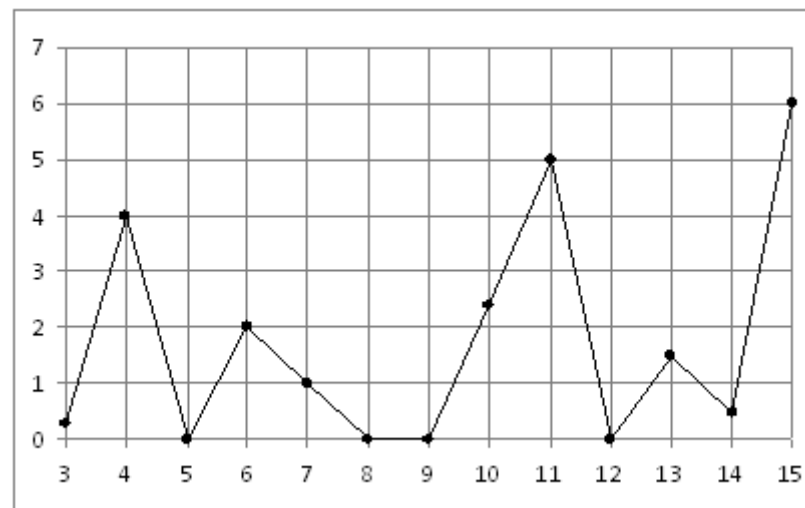
Советуем для экономии времени пропускать задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходить к следующему. К выполнению пропущенных заданий вы сможете вернуться, если у вас останется время.

**Желаем успеха!**

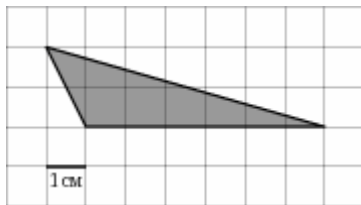
**Часть 1**

*Ответом к заданиям этой части (B1–B14) 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** На день рождения полагается дарить букет из нечетного числа цветов. Тюльпаны стоят 30 рублей за штуку. У Вани есть 500 рублей. Из какого наибольшего числа тюльпанов он может купить букет Маше на день рождения?
- B2** На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в Казани с 3 по 15 февраля 1909 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, какого числа впервые выпало 5 миллиметров осадков.



**B3** Найдите площадь треугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки 1 см 1 см (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



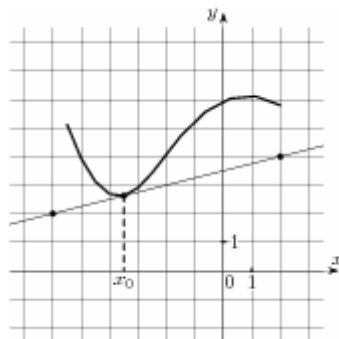
**B4** Семья из трех человек планирует поехать из Санкт-Петербурга в Вологду. Можно ехать поездом, а можно — на своей машине. Билет на поезд на одного человека стоит 660 рублей. Автомобиль расходует 8 литров бензина на 100 километров пути, расстояние по шоссе равно 700 км, а цена бензина равна 19,5 рубля за литр. Сколько рублей придется заплатить за наиболее дешевую поездку на троих?

**B5** Найдите корень уравнения  $2^{4-2x} = 64$ .

**B6** В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $\sin A = \frac{7}{25}$ . Найдите  $\cos A$ .

**B7** Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{10}}$  и  $\alpha \in (\frac{3\pi}{2}; 2\pi)$ .

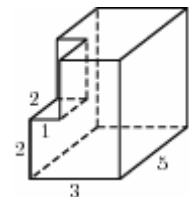
**B8** На рисунке изображены график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .



**B9** В правильной треугольной пирамиде  $SABC$  медианы основания пересекаются в точке  $M$ . Площадь треугольника равна 3, объем пирамиды равен 1. Найдите длину отрезка  $MS$ .

**B10** В сборнике билетов по биологии всего 55 билетов, в 11 из них встречается вопрос по ботанике. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по ботанике.

**B11** Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



**B12** После дождя уровень воды в колодце может повыситься. Мальчик измеряет время  $t$  падения небольших камешков в колодец и рассчитывает расстояние до воды по формуле  $h = 5t^2$ , где  $h$  — расстояние в метрах,  $t$  — время падения в секундах. До дождя время падения камешков составляло 0,6 с. На сколько должен подняться уровень воды после дождя, чтобы измеряемое время изменилось на 0,2 с? Ответ выразите в метрах.

**B13** Первая труба пропускает на 1 литр воды в минуту меньше, чем вторая. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар объемом 110 литров она заполняет на 1 минуту дольше, чем вторая труба?

**B14** Найдите точку минимума функции  $y = (x + 16)e^{x-16}$ .

## Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1–С6 используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер выполняемого задания (С1, С2 и т.д.), а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1 Дано уравнение  $\frac{\sin x}{\cos^2 x} + 1 = \frac{1}{2} \cdot \left( \frac{5}{4} + 3 \cdot (1 - \sin^2 x) + \frac{\sin x}{2} \right)$

а) Решите уравнение.

б) Найдите корни на промежутке  $\left[ 2\pi; \frac{13\pi}{3} \right]$ .

С2 В правильной треугольной призме  $ABCA_1B_1C_1$ , все ребра которой равны, точка  $K$  – середина  $B_1C_1$ . Найдите угол между плоскостью  $ABC$  и плоскостью  $B_1KP$ , где точка  $P$  – середина  $AA_1$ .

С3 Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 4(x^2 + x) \leq 3|2x + 1| - 3, \\ \left( \sqrt{25 - x} + 2 + \sin 2x \right) \left( 25^x - 5^{x + \log_5 2} \right) \leq 0. \end{cases}$$

С4 Дан прямоугольный треугольник  $ABC$ , с катетами  $AB$  и  $BC$  ( $AB=5$ ,  $BC=12$ ). Пусть точка  $I$  – центр окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ . Прямая, проходящая через точку  $I$ , параллельна одной из сторон треугольника  $ABC$  и пересекает две другие стороны в точках  $K$  и  $P$ . Найдите длину отрезка  $KP$ .

С5 Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых неравенство

$$|x - a^2| - \sqrt{x - \frac{1}{2}} \geq 0$$

выполняется при любом допустимом значении  $x$ .

С6 Даны натуральные числа  $a$ ,  $b$  и  $c$  такие, что  $a > b > c$ . Среднее арифметическое этих чисел делится на 13.

а) Найдите наименьшую сумму  $a + b + c$  такую, что она является квадратом натурального числа.

б) Найдите наибольшее значение числа  $c$ , если  $a = 32$ , и сумма  $a + b + c$  имеет наименьшее значение.

в) Найдите наименьшее число  $b$ , если известно, что числа  $c, b$  и  $a$  в указанном порядке составляют арифметическую прогрессию с разностью  $n$ .

г) Если известно, что числа  $c, b$  и  $a$  в указанном порядке составляют возрастающую арифметическую прогрессию с разностью  $n$ , найдите наименьшее  $n$ , при котором число  $c$  будет наименьшим, и все члены данной арифметической прогрессии будут являться квадратами натурального числа.