

## Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ

## Вариант № 109

## 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 (В1–В12) 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 (С1–С6) 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.

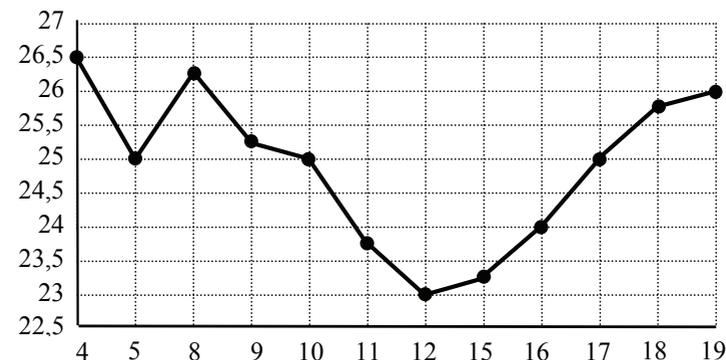
**Желаем успеха!**

## Часть 1

*Ответом к заданиям этой части (В1–В12) 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 пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения писать не нужно.*

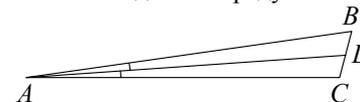
**В1** Сырок стоит 6 рублей 50 копеек. Какое наибольшее число сырков можно купить на 60 рублей?

**В2** На рисунке жирными точками показана цена нефти на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 4 по 19 апреля 2002 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена барреля нефти в долларах США. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку наибольшую цену нефти на момент закрытия торгов в указанный период (в долларах США за баррель).



**В3** Найдите корень уравнения  $\sqrt{42 - 2x} = 2$ .

**В4** В треугольнике  $ABC$   $AD$  — биссектриса, угол  $C$  равен  $105^\circ$ , угол  $CAD$  равен  $2^\circ$ . Найдите угол  $B$ . Ответ дайте в градусах.

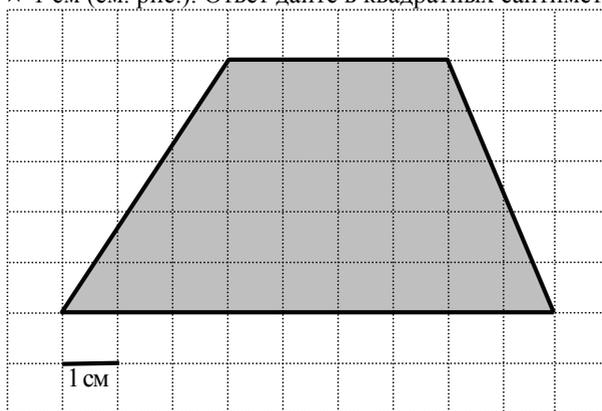


**B5** В таблице указаны средние цены (в рублях) на некоторые основные продукты питания в трёх городах России (по данным на начало 2010 года).

Наименование продукта	Псков	Тамбов	Владивосток
Пшеничный хлеб (батон)	11	14	12
Молоко (1 литр)	26	23	25
Картофель (1 кг)	14	11	18
Сыр (1 кг)	235	220	250
Мясо (говядина, 1 кг)	280	240	300
Подсолнечное масло (1 литр)	62	54	58

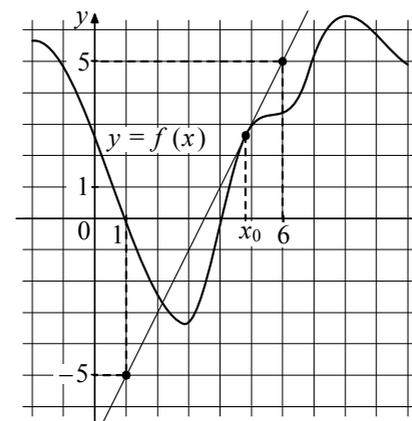
Определите, в каком из этих городов окажется самым дешёвым следующий набор продуктов: 1 батон пшеничного хлеба, 5 кг картофеля, 1 кг говядины. В ответ запишите стоимость данного набора продуктов в этом городе (в рублях).

**B6** Найдите площадь трапеции, изображённой на клетчатой бумаге с размером клетки 1 см × 1 см (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

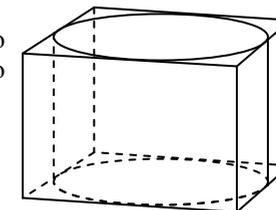


**B7** Найдите  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{\sqrt{19}}{10}$  и  $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$ .

**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** Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания и высота которого равны 2. Найдите объём параллелепипеда.



**B10** В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону  $m(t) = m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$ , где  $m_0$  (мг) — начальная масса изотопа,  $t$  (мин.) — время, прошедшее от начального момента,  $T$  (мин.) — период полураспада. В начальный момент времени масса изотопа  $m_0 = 100$  мг. Период его полураспада  $T = 4$  мин. Через сколько минут масса изотопа будет равна 12,5 мг?

**B11** Найдите наименьшее значение функции  $y = x^3 - 6x^2 + 9x + 11$  на отрезке  $[2; 5]$ .

**B12** Из пункта  $A$  в пункт  $B$ , расстояние между которыми 50 км, одновременно выехали мотоциклист и велосипедист. Известно, что за час мотоциклист проезжает на 30 км больше, чем велосипедист. Определите скорость велосипедиста, если известно, что он прибыл в пункт  $B$  на 1,5 часа позже мотоциклиста. Ответ дайте в км/ч.

**Часть 2**

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

**C1** Решите уравнение  $(2\cos^2 x - 5\cos x + 2) \cdot \log_{11}(-\sin x) = 0$ .

**C2** В правильной шестиугольной призме  $ABCDEF A_1 B_1 C_1 D_1 E_1 F_1$ , стороны основания которой равны 3, а боковые рёбра равны 4, найдите расстояние от точки  $B$  до прямой  $A_1 F_1$ .

**C3** Решите неравенство  $11 \cdot \lg(x^2 + 11x + 30) \leq 12 + \lg \frac{(x+6)^{11}}{x+5}$ .

**C4** Гипотенуза прямоугольного треугольника равна 10. Прямая, перпендикулярная гипотенузе, отсекает от треугольника четырёхугольник, в который можно вписать окружность. Найдите площадь этого четырёхугольника, если известно, что радиус окружности равен 2.

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

$$\begin{cases} (|x| - 4)^2 + (y - 4)^2 = 9, \\ (x + 1)^2 + y^2 = a^2 \end{cases}$$

имеет единственное решение.

**C6** На доске написано более 36, но менее 48 целых чисел. Среднее арифметическое этих чисел равно  $-5$ , среднее арифметическое всех положительных из них равно 6, а среднее арифметическое всех отрицательных из них равно  $-12$ .

а) Сколько чисел написано на доске?

б) Каких чисел написано больше: положительных или отрицательных?

в) Какое наибольшее количество положительных чисел может быть среди них?

