

## Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ

## Вариант № 108

## 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

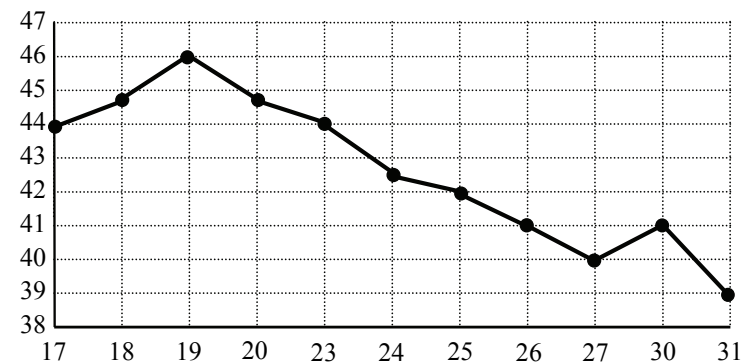
*Ответом к заданиям этой части (B1–B12) является целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными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

**B1**

Теплоход рассчитан на 930 пассажиров и 120 членов команды. Каждая спасательная шлюпка может вместить 80 человек. Какое наименьшее число шлюпок должно быть на теплоходе, чтобы в случае необходимости в них можно было разместить всех пассажиров и всех членов команды?

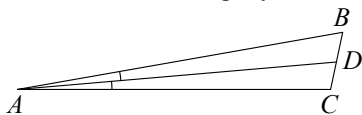
**B2**

На рисунке жирными точками показана цена нефти на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 17 по 31 августа 2004 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 наименьшую цену нефти на момент закрытия торгов в указанный период (в долларах США за баррель).

**B3**

Найдите корень уравнения  $\sqrt{25 - 4x} = 3$ .

**B4** В треугольнике  $ABC$   $AD$  — биссектриса, угол  $C$  равен  $102^\circ$ , угол  $CAD$  равен  $5^\circ$ . Найдите угол  $B$ . Ответ дайте в градусах.

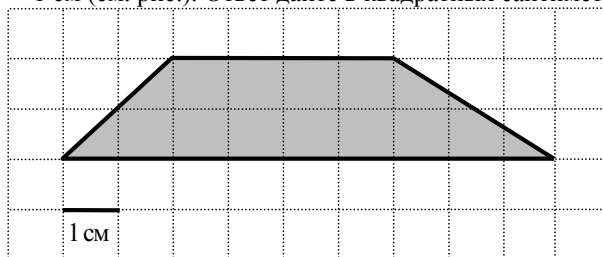


**B5** В таблице указаны средние цены (в рублях) на некоторые основные продукты питания в трёх городах России (по данным на начало 2010 года).

Наименование продукта	Новосибирск	Омск	Барнаул
Пшеничный хлеб (батон)	15	16	12
Молоко (1 литр)	25	24	25
Картофель (1 кг)	17	16	16
Сыр (1 кг)	255	260	260
Мясо (говядина, 1 кг)	300	295	300
Подсолнечное масло (1 литр)	50	50	50

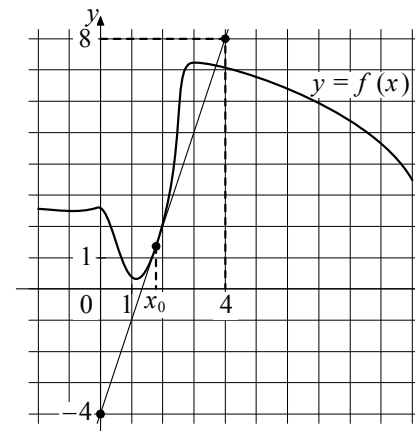
Определите, в каком из этих городов окажется самым дешёвым следующий набор продуктов: 2 кг сыра, 1 кг говядины, 3 л подсолнечного масла. В ответ запишите стоимость данного набора продуктов в этом городе (в рублях).

**B6** Найдите площадь трапеции, изображённой на клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$  (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

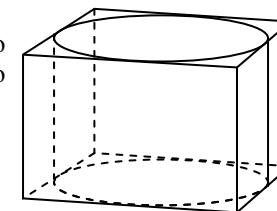


**B7** Найдите  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{\sqrt{21}}{5}$  и  $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$ .

**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  $m_0 = 250$  мг. Период его полураспада  $T = 2$  мин. Через сколько минут масса изотопа будет равна 62,5 мг?

**B11** Найдите наибольшее значение функции  $y = x^3 - x^2 - 5x + 14$  на отрезке  $[-5; 1]$ .

**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 номер выполняемого задания (C1, C2 и т.д.), а затем полное обоснованное решение и ответ.

**C1** Решите уравнение  $(6\cos^2 x + 5\cos x - 4) \cdot \sqrt{23\sin x} = 0$ .

**C2** В правильной шестиугольной призме  $ABCDEF A_1 B_1 C_1 D_1 E_1 F_1$ , все рёбра которой равны 1, найдите расстояние от точки  $B$  до прямой  $C_1 D_1$ .

**C3** Решите неравенство  $7\log_{11}(x^2 - 2x - 8) \leq 8 + \log_{11} \frac{(x+2)^7}{x-4}$ .

**C4** Прямая, перпендикулярная боковой стороне равнобедренного треугольника, отсекает от него четырёхугольник, в который можно вписать окружность. Найдите радиус окружности, если отрезок прямой, заключённый внутри треугольника, равен 20, а отношение боковой стороны треугольника к его основанию равно  $\frac{13}{10}$ .

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

$$\begin{cases} (|x| - 5)^2 + (y - 3)^2 = 9, \\ (x + 1)^2 + y^2 = a^2 \end{cases}$$

имеет единственное решение.

**C6** На доске написано более 30, но менее 40 целых чисел. Среднее арифметическое этих чисел равно  $-3$ , среднее арифметическое всех положительных из них равно 5, а среднее арифметическое всех отрицательных из них равно  $-10$ .

а) Сколько чисел написано на доске?

б) Каких чисел написано больше: положительных или отрицательных?

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

