

## Часть 1

Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ  
Тренировочный вариант № 21

## Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по математике даётся 4 часа (240 мин). Работа состоит из двух частей и содержит 20 заданий.

Часть 1 содержит 14 заданий с кратким ответом (В1–В14) 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.

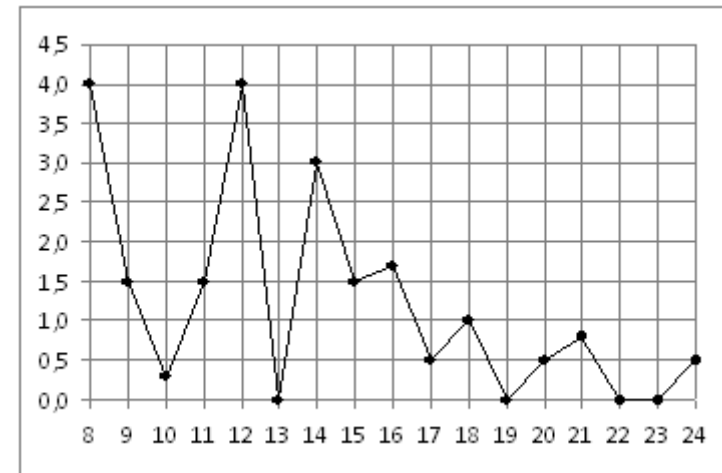
Советуем для экономии времени пропускать задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходить к следующему. К выполнению пропущенных заданий вы сможете вернуться, если у вас останется время.

**Желаем успеха!**

*Ответом к заданиям этой части (В1–В14) 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.*

**В1** Бегун пробежал 400 м за 45 секунд. Найдите среднюю скорость бегуна на дистанции. Ответ дайте в километрах в час.

**В2** На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в Томске с 8 по 24 января 2005 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, сколько дней выпадало более 2 миллиметров осадков.



**В3** Площадь параллелограмма ABCD равна 153. Найдите площадь параллелограмма  $A_1B_1C_1D_1$ , вершинами которого являются середины сторон данного параллелограмма.

**В4** Независимая экспертная лаборатория определяет рейтинг R бытовых приборов на основе коэффициента ценности, равного 0,01 средней цены P, показателей функциональности F, качества Q и дизайна D. Каждый из показателей оценивается целым числом от 0 до 4. Итоговый рейтинг вычисляется по формуле

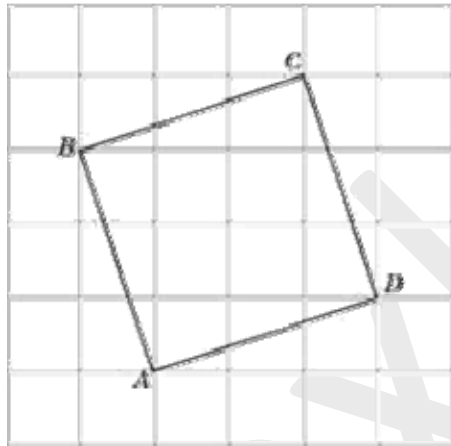
$$R = 4(2F + 2Q + D) - 0,01P$$

В таблице даны средняя цена и оценки каждого показателя для нескольких моделей электрических мясорубок. Определите наивысший рейтинг представленных в таблице моделей электрических мясорубок.

Модель мясорубки	Средняя цена	Функциональность	Качество	Дизайн
А	4600	2	0	2
Б	5500	4	3	1
В	4800	4	4	4
Г	4700	2	1	4

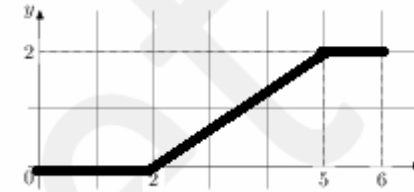
**В5** Решите уравнение  $\log_2(4 + x) = \log_2(2 - x) + 2$

**В6** Найдите радиус  $r$  окружности, вписанной в четырехугольник  $ABCD$ . В ответе укажите  $r\sqrt{10}$ .



**В7** Вычислите значение выражения:  $(3^{\log_2 3})^{\log_3 2}$

**В8** На рисунке изображён график некоторой функции. Пользуясь рисунком, вычислите  $F(6) - F(2)$ , где  $F(x)$  — одна из первообразных функции  $f(x)$ .



**В9** В кубе  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  найдите угол между прямыми  $AD_1$  и  $B_1 D_1$ . Ответ дайте в градусах.

**В10** Вероятность того, что батарейка бракованная, равна 0,06. Покупатель в магазине выбирает случайную упаковку, в которой две таких батарейки. Найдите вероятность того, что обе батарейки окажутся исправными.

**В11** Правильная четырехугольная призма описана около цилиндра, радиус основания которого равен 2. Площадь боковой поверхности призмы равна 48. Найдите высоту цилиндра.

**В12** При нормальном падении света с длиной волны  $\lambda = 400$  нм на дифракционную решетку с периодом  $d$  нм наблюдают серию дифракционных максимумов. При этом угол  $\varphi$  (отсчитываемый от перпендикуляра к решетке), под которым наблюдается максимум, и номер максимума  $k$  связаны соотношением  $d \sin \varphi = k\lambda$ . Под каким минимальным углом  $\varphi$  (в градусах) можно наблюдать третий максимум на решетке с периодом, не превосходящим 2400 нм?

**В13** Пристани А и В расположены на озере, расстояние между ними равно 390 км. Баржа отправилась с постоянной скоростью из А в В. На следующий день она отправилась обратно со скоростью на 3 км/ч больше прежней, сделав по пути остановку на 9 часов. В результате она затратила на обратный путь столько же времени, сколько на путь из А в В. Найдите скорость баржи на пути из А в В. Ответ дайте в км/ч.

**В14** Найдите наибольшее значение функции  $x^5 - 5x^3 - 20x$  на отрезке  $[-6; 1]$

## 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** а) Решите уравнение  $\cos x - 2 \sin 2x \cdot \sin x - 4 \cos 2x - 4 \sin^2 x = 0$

б) Найдите все корни на промежутке  $\left[ \pi; \frac{5\pi}{2} \right]$

**С2** В основании прямой призмы  $ABCA_1B_1C_1$  лежит прямоугольный треугольник с острым углом  $A$ , равным  $30$  градусов. Найти площадь сечения призмы, проходящего через меньший катет нижнего основания и середину гипотенузы верхнего основания, если расстояние между основаниями призмы равно расстоянию от вершины  $A$  до искомого сечения и равно  $6$ .

**С3** Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} \frac{11 \cdot 3^{x-1} - 31}{4 \cdot 9^x - 11 \cdot 3^{x-1} - 5} \geq 5 \\ \log_{x+2}(2x^2 + x) \leq 2 \end{cases}$$

**С4** На боковой стороне равнобедренного треугольника как на диаметре построена окружность, делящая вторую боковую сторону на отрезки, равные  $1$  и  $2$ . Найдите основание треугольника.

**С5** Найти все положительные значения  $a$ , для которых система не имеет решений.

$$\begin{cases} 16x^2 + (4 - 5a)(x^3 + x) - \frac{5}{4}a(x^2 + 1)^2 \leq 0 \\ \frac{4x}{x^2 + 1} = \frac{1 - y}{5y} + \frac{ay}{1 - y} + \frac{a}{4} \\ 0 < y < 1 \end{cases}$$

**С6** В возрастающей арифметической прогрессии  $\{a_n\}$  суммы цифр членов тоже образуют возрастающую арифметическую прогрессию.

Может ли в прогрессии  $\{a_n\}$  быть:

- а) 11 членов
- б) бесконечное число членов?