

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 (B1–B14) 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.

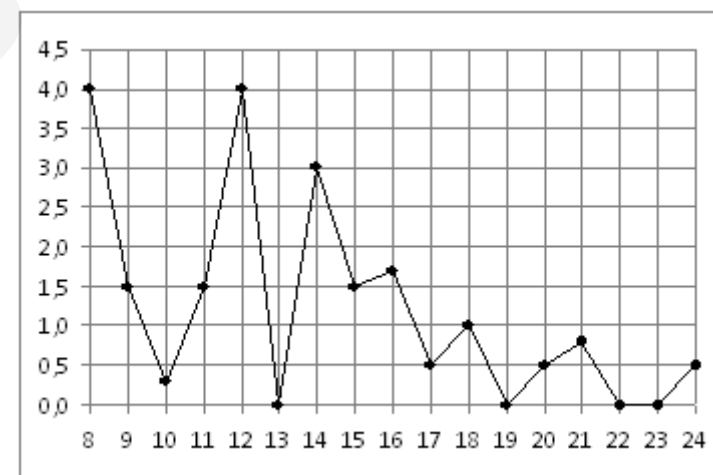
Советуем для экономии времени пропускать задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходить к следующему. К выполнению пропущенных заданий вы сможете вернуться, если у вас останется время.

Желаем успеха!

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

B2 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.



B3 Площадь параллелограмма ABCD равна 153. Найдите площадь параллелограмма $A_1B_1C_1D_1$, вершинами которого являются середины сторон данного параллелограмма.

B4 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

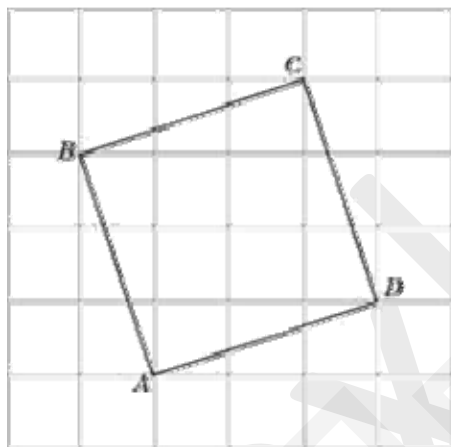
$$R = 4(2F + 2Q + D) - 0,01P$$

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

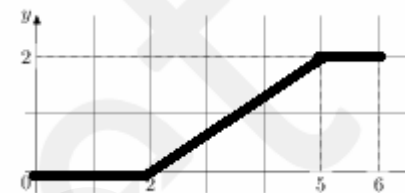
В5 Решите уравнение $\log_2(4 + x) = \log_2(2 - x) + 2$

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 φ (отсчитываемый от перпендикуляра к решетке), под которым наблюдается максимум, и номер максимума k связаны соотношением $d \sin \varphi = k\lambda$. Под каким минимальным углом φ (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?