



ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ТЕСТИРОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ



Вариант по математике № 52

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

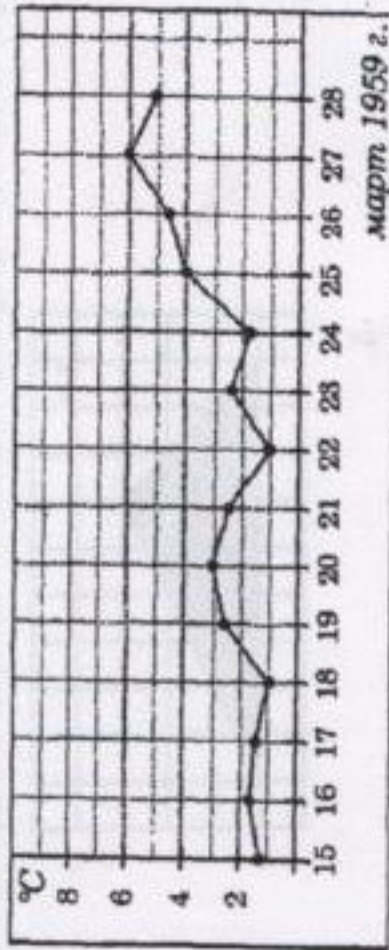
Ответом к заданиям этой части (B1–B12) является целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными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

B1

Аня купила проездной билет на месяц и сделала за месяц 45 поездок. Сколько рублей она сэкономила, если проездной билет на месяц стоит 755 рублей, а разовая поездка — 20 рублей?

B2

На рисунке жирными точками показана среднесуточная температура воздуха в Пскове за каждый день с 15 по 28 марта 1959 года. По горизонтالي указываются числа месяца, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Для наглядности жирные точки соединены линиями. Определите по рисунку, какого числа в первый раз за указанный период среднесуточная температура равнялась 4 градусам.



B3

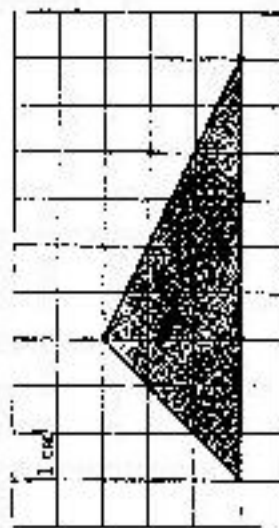
Найдите корень уравнения $\sqrt{57 - 7x} = 6$.

B4 В треугольнике ABC угол C равен 146° , $AC = BC$. Найдите угол A . Ответ дайте в градусах.

B5 Для изготовления книжных полок требуется заказать 50 одинаковых стёкол в одной из трёх фирм. Площадь каждого стекла $0,25 \text{ м}^2$. В таблице приведены цены на стекло, а также стоимость резки стекла и шлифовки края. Сколько рублей будет стоить самый дешёвый заказ?

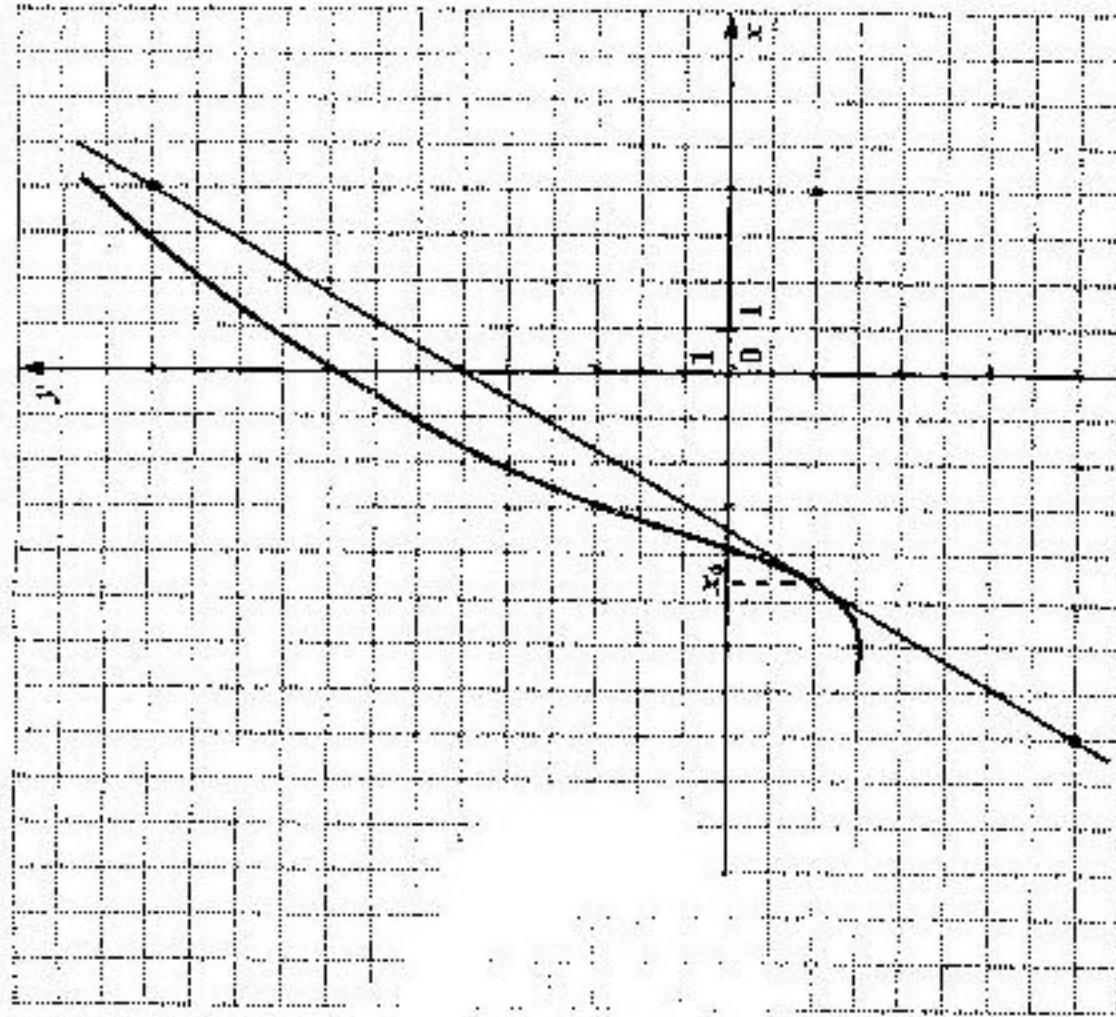
Фирма	Цена стекла (руб. за 1 м^2)	Резка и шлифовка (руб. за одно стекло)
A	420	65
B	440	55
C	470	45

B6 На клетчатой бумаге с клетками размером $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$ изображён треугольник (см. рисунок). Найдите его площадь в квадратных сантиметрах.



B7 Найдите $\sin \left(\frac{3\pi}{2} - \alpha \right)$, если $\sin \alpha = -0,8$ и $\alpha \in (1,5\pi; 2\pi)$.

B8 На рисунке изображён 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 Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 11 и 15. Площадь поверхности этого параллелепипеда равна 538. Найдите третье ребро, выходящее из той же вершины.

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.

C1 Решите уравнение $3 \cos 2x + 7 \cos x + 3 = 0$.

C2 Дана правильная треугольная пирамида $DABC$ с вершиной D . Ребро основания пирамиды равно $\sqrt{6}$, высота — $\sqrt{30}$. Найдите расстояние от середины бокового ребра BD до прямой MT , где точки M и T — середины ребер AC и AB соответственно.

C3 Решите неравенство $\frac{x^4 - 4x^3 + 4x^2 + 8(2x - x^2) + 17}{x^2 - 2x - 4} \geq -2$.

C4 На стороне CD квадрата $ABCD$ построен равнобедренный прямоугольный треугольник CPD с гипотенузой CD . Найдите высоту треугольника ABP , проведённую из вершины A , если известно, что сторона квадрата равна 1.

C5 Найдите все значения параметра a , при каждом из которых система

$$\begin{cases} x^2 - 8x + |y| + 12 = 0, \\ x^2 + (y-a)(y+a) = 8(x-2) \end{cases}$$

имеет ровно 8 решений.

C6 Найдите все простые числа b , для каждого из которых существует такое целое число a , что дробь $\frac{a^4 + 18a^2 + 9}{a^3 + 17a}$ сократима на b .

B10 В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону

$m(t) = m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$, где m_0 (кг) — начальная масса изотопа, t (мин.) — прошедшее от начального момента время, T (мин.) — период полураспада. В лаборатории получили вещество, содержащее в начальный момент времени $m_0 = 184$ мг изотопа Z , период полураспада которого $T = 7$ мин. В течение скольких минут масса изотопа будет не меньше 23 мг?

B11 Найдите наименьшее значение функции $y = 2 \cos x - 13x + 4$ на отрезке $[-\frac{3\pi}{2}; 0]$.

B12 Из A в B одновременно выехали два автомобилиста. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью, меньшей скорости первого на 5 км/ч, а вторую половину пути — со скоростью 42 км/ч, в результате чего прибыл в B одновременно с первым автомобилистом. Найдите скорость первого автомобилиста, если известно, что она больше 20 км/ч. Ответ дайте в км/ч.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.