

Отборочный тест
В Экономическую школу ФЭН

28 сентября 2023 года

Базовая группа

Продолжительность работы — **120 минут**. Максимальная сумма баллов — **100**.

Задача 1.

(20 баллов)

а) (5 баллов) Определите, чему равно максимальное значение функции $U = xy$, если известно, что $4x + 5y = 120$ и $x \geq 0; y \geq 0$.

б) (5 баллов) Определите, чему равно максимальное значение функции $U = (x + 40)y$, если известно, что $4x + 5y = 120$ и $x \geq 0; y \geq 0$.

в) (5 баллов) Определите, чему равно максимальное значение функции $U = -xy$, если известно, что $4x + 5y = 120$ и $x \geq 0; y \geq 0$.

г) (5 баллов) Определите, чему равно максимальное значение функции $U = -(x + 40)y$, если известно, что $4x + 5y = 120$ и $x \geq 0; y \geq 0$.

Челеховский Александр Николаевич

Задача 2.

(20 баллов)

Известно, что $y_i = -2x_i^2 + 21x_i - i$, то есть $y_1 = -2x_1^2 + 21x_1 - 1; y_2 = -2x_2^2 + 21x_2 - 2$ и так далее, причем x_i может быть только целым неотрицательным числом. Также известно, что $i = \{1, \dots, N\}$, то есть i и N — это натуральные числа. Определите, при каких x_i (для каждого i) и N достигается максимум функции $Y = \sum_{i=1}^N y_i$.

Михайлов Дмитрий Андреевич

Задача 3.

(20 баллов)

Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} \frac{(x + 2y - 2)(x - 11 + 2y)}{x + 2y + 1} \geq \frac{(2 - x - 2y)(x + 2y - 3)}{x + 2y - 3} \\ (2x - y)(2x - y - 4) \leq 0 \end{cases}$$

На координатной плоскости отметьте все области, являющиеся решением системы.

Дима Махаев

Задача 4.**(20 баллов)**

Дана окружность, которая описывается уравнением $x^2 + (y - 1)^2 = 1$. Также дан квадрат со стороной 1, диагональ которого проходит через точки $(0;0)$ и $(1; 1)$. В данном квадрате случайным образом выбирается одна точка. Найдите вероятность того, что она не попала в окружность (то есть отношение площади той части квадрата, которая не входит в окружность, ко всей площади квадрата).

*Ступак Иван***Задача 5.****(20 баллов)**

Пусть a_1, a_2, \dots, a_n - это члены арифметической прогрессии, а b_1, b_2, \dots, b_n - члены геометрической прогрессии. Известно, что: $a_1 = b_1$, $a_2 = b_2$ и $a_{10} = b_3$. Найдите номер члена a_i , с которым совпал b_4 .

Кирилл Долгопол