

Решение ЗЛП графическим методом

Алешко Альберт АС-21-05

Вариант 1

Найти максимальное и минимальное значения функции при заданных ограничениях

1.

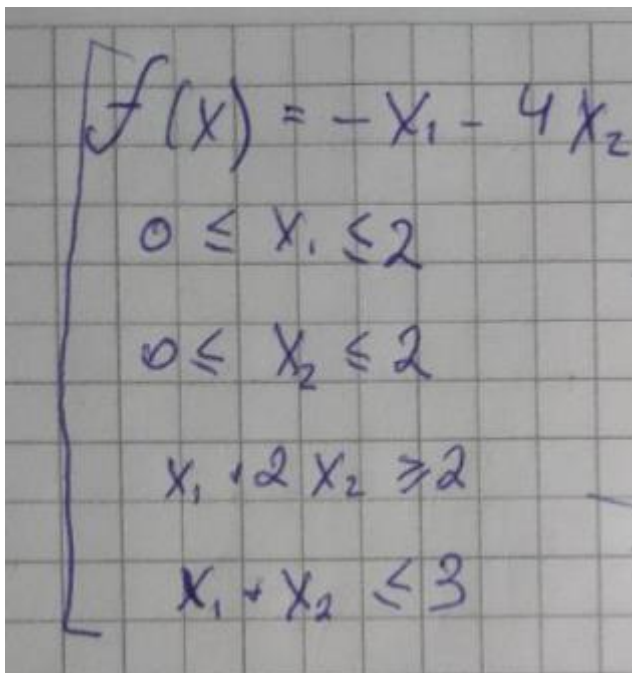
$$f(x_1, x_2) = -x_1 - 4x_2$$

$$x_1 \leq 2, \quad x_1 + 2x_2 \geq 2,$$

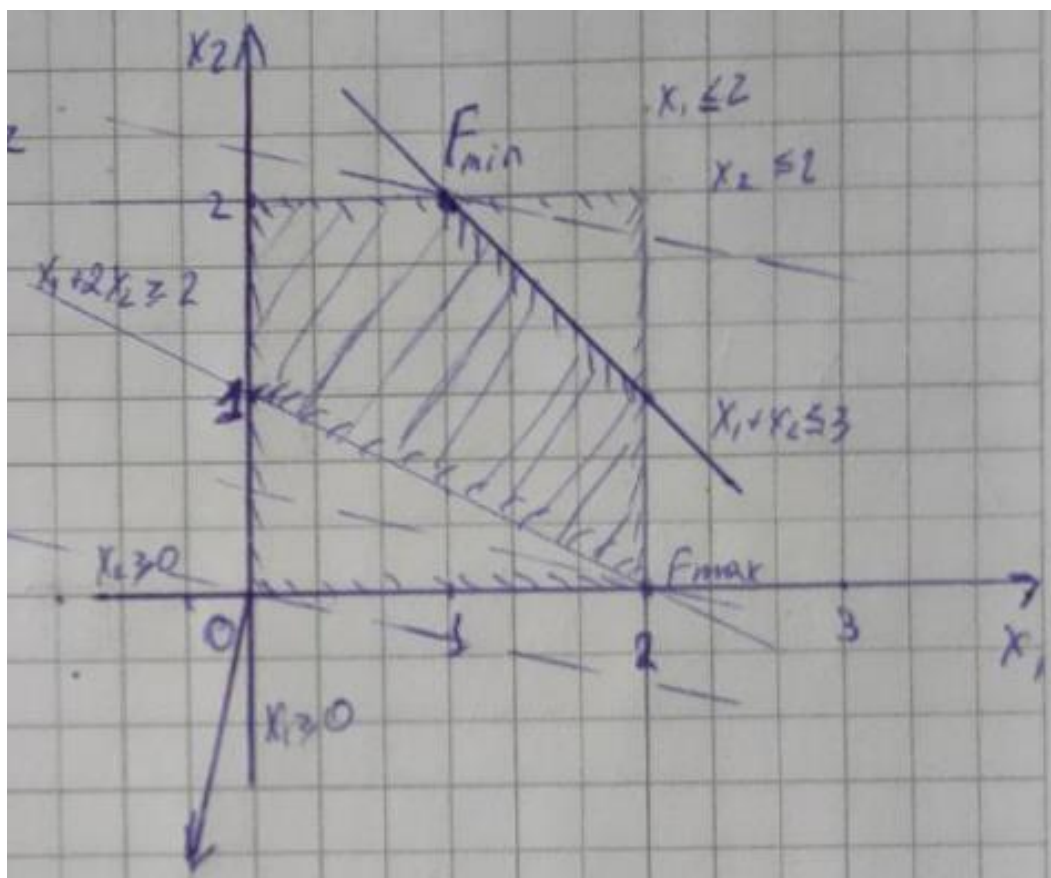
$$x_2 \leq 2, \quad x_1 + x_2 \leq 3,$$

$$x_1, x_2 \geq 0.$$

Если немного преобразовать получится следующее:


$$\left\{ \begin{array}{l} f(x) = -x_1 - 4x_2 \\ 0 \leq x_1 \leq 2 \\ 0 \leq x_2 \leq 2 \\ x_1 + 2x_2 \geq 2 \\ x_1 + x_2 \leq 3 \end{array} \right.$$

Наношу все ограничения на координатную плоскость с осями x_1 и x_2 (заданная область заштрихована) и нахожу вектор градиента функции (его координаты $[-1; -4]$, но на картинке представлен коллинеарный вектор с длиной 0.33 от исходного):



Перемещая прямую $x_2 = -0.25x_1$ (она является проекцией функции на плоскость при определённых значениях функции, в данном случае $f=0$), перпендикулярную градиенту, в сторону ограниченной области (против направления градиента). Тем самым первое полученное пересечение области с прямой будет являться максимумом, а последнее минимумом. Значения:

$$f_{\min} = -9, \text{ при } x_1 = 1 \quad x_2 = 2$$

$$f_{\max} = -2, \text{ при } x_1 = 2 \quad x_2 = 0$$