

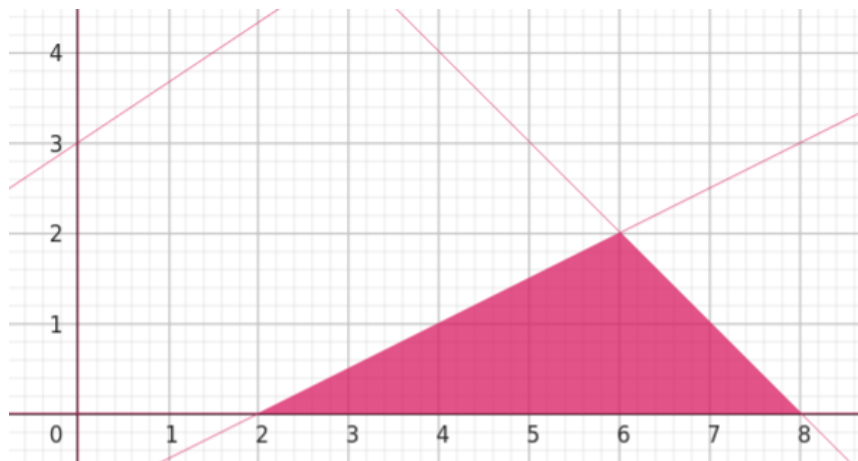


# Графічний метод розв'язання

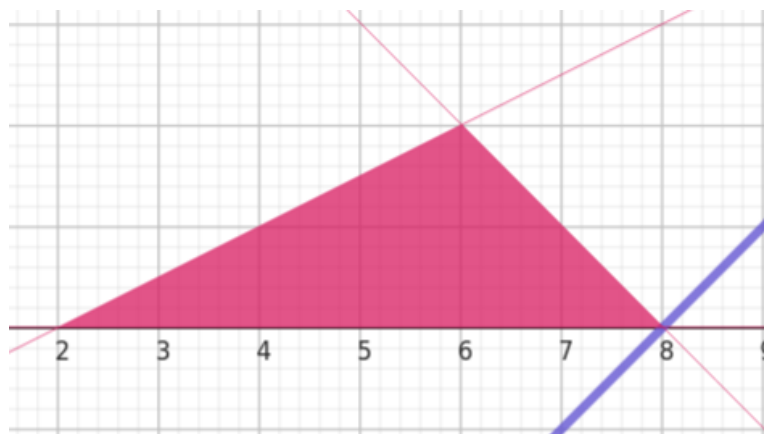
## Завдання 1.

$$L = x_1 - x_2 \rightarrow \max$$
$$\begin{cases} -2x_1 + 3x_2 \leq 9 \\ x_1 - 2x_2 \geq 2 \\ x_1 + x_2 \leq 8 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Система обмежень:



Оптимальний розв'язок:

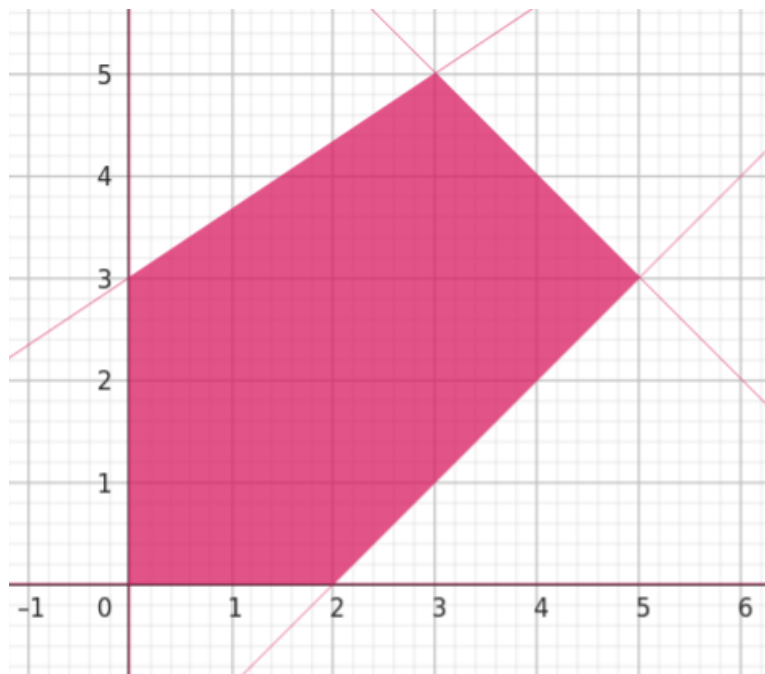


Досягається у точці  $(8, 0)$ , значення цільової функції  $L(8, 0) = 8$ .

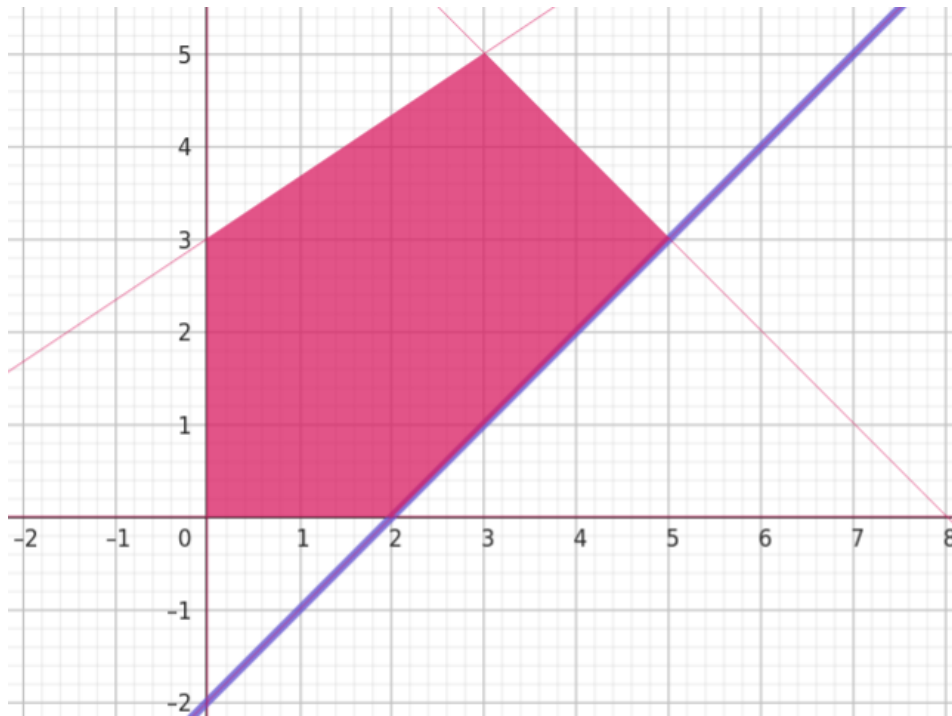
## Завдання 2.

$$L = x_1 - x_2 \rightarrow \max$$
$$\begin{cases} -2x_1 + 3x_2 \leq 9 \\ x_1 - x_2 \leq 2 \\ x_1 + x_2 \leq 8 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Система обмежень:



Оптимальний розв'язок:



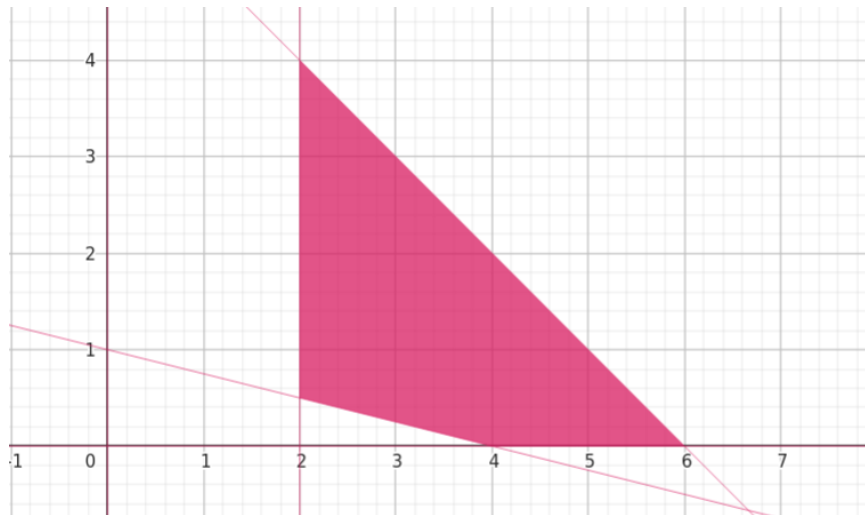
Бачимо, що оптимальний розв'язок збігається з прямою  $x - y = 2$  з системи обмежень. Тому оптимальний розв'язок будь яка пара  $\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} t \\ t - 2 \end{bmatrix}$  де  $t \in [2, 5]$ . Оптимальне значення при цьому  $L_{\max} = 2$ .

### Завдання 3.

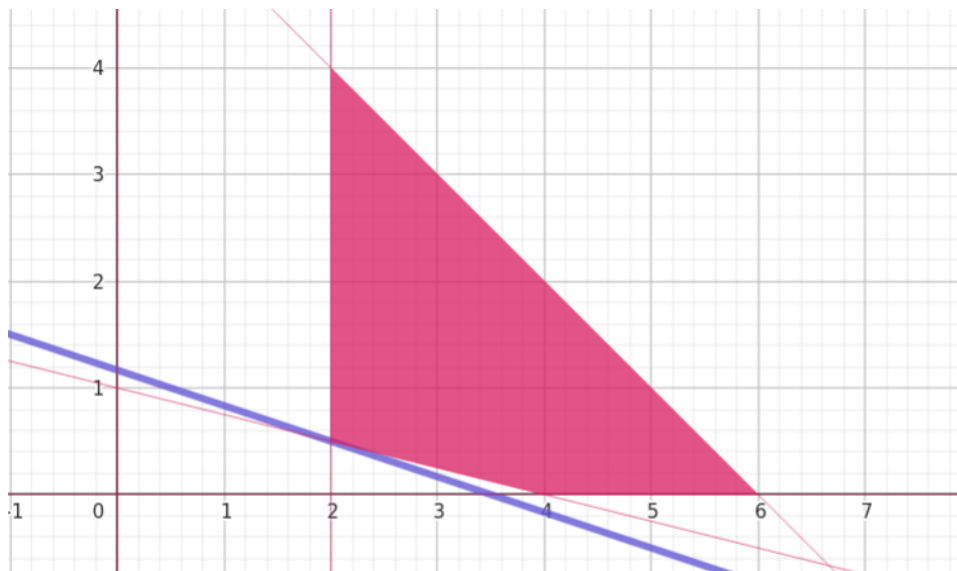
$$L = x_1 + 3x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 \geq 4 \\ x_1 + x_2 \leq 6 \\ x_1 \geq 2 \\ x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Система обмежень:



Оптимальний розв'язок:



Бачимо, що мінімум досягається у  $(2, 0.5)$ , що відповідає  $L_{\min} = 3.5$ .

#### Завдання 4.

Нехай ми взяли  $x$  кг зерна та  $y$  кг бобів. Тоді цільова функція:

$$L(x, y) = 0.4x + 0.9y \rightarrow \min$$

Загальна маса кормової суміші  $x + y$ . Сумарний вміст білка  $0.1x + 0.5y$ , а сумарний вміст клітковини  $0.02x + 0.08y$ . Процент білка:

$$\varepsilon = \frac{0.1x + 0.5y}{x + y} \geq 0.2 \rightarrow 0.1x + 0.5y \geq 0.2x + 0.2y \rightarrow -0.1x + 0.3y \geq 0$$

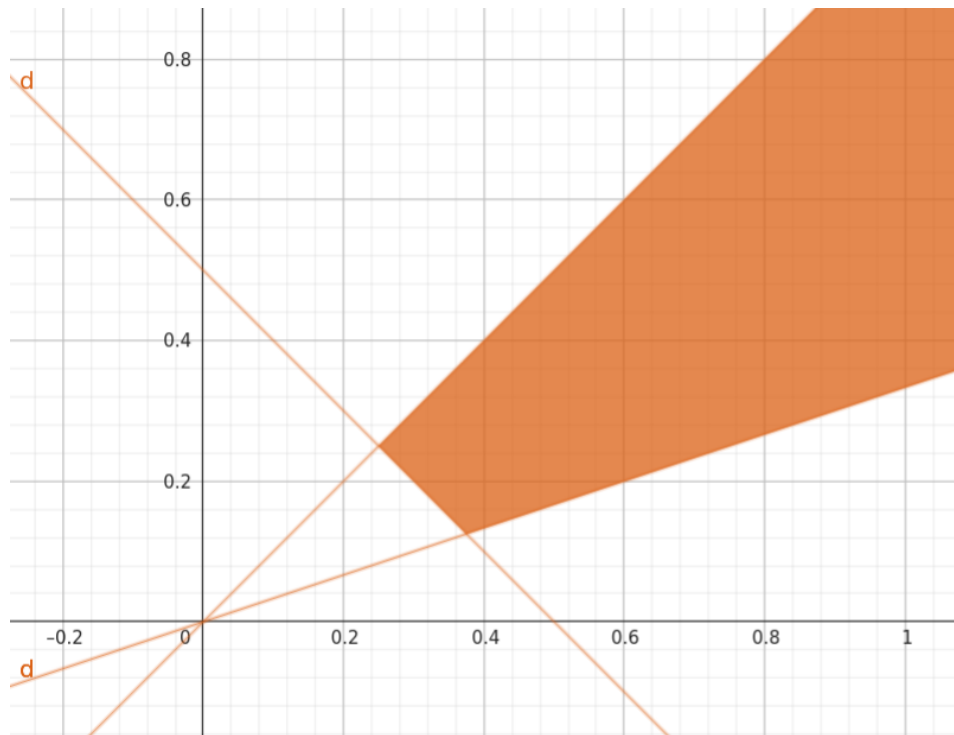
Процент клітковини:

$$\phi = \frac{0.02x + 0.08y}{x + y} \leq 0.05 \rightarrow 0.02x + 0.08y \leq 0.05x + 0.05y \rightarrow -0.03x + 0.03y \leq 0$$

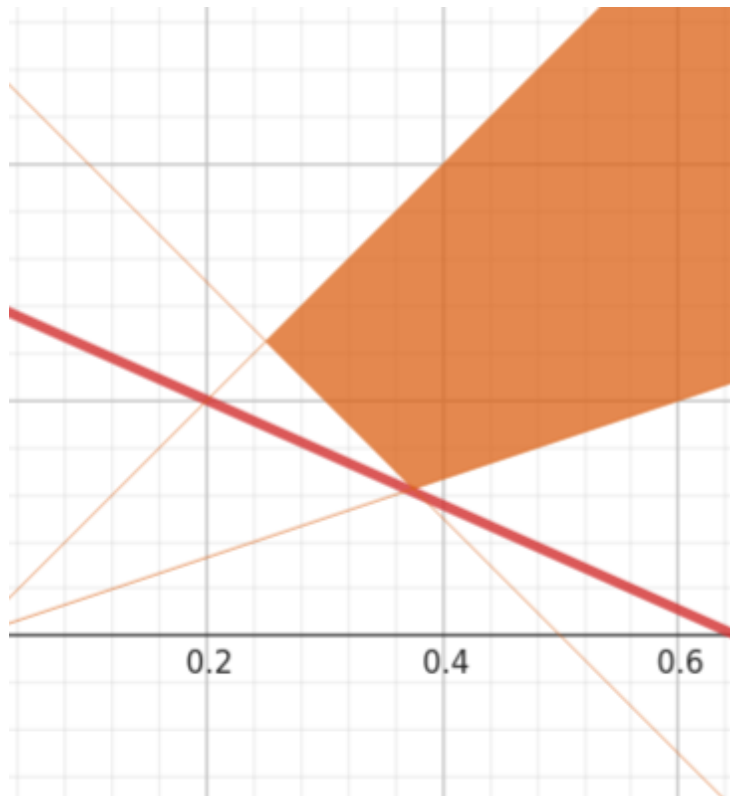
Окрім того споживати потрібно  $x + y \geq 0.5$ . Отже маємо ЗЛП:

$$L(x, y) = 0.4x + 0.9y \rightarrow \min$$
$$\begin{cases} -x + 3y \geq 0 \\ -x + y \leq 0 \\ 2x + 2y \geq 1 \end{cases}$$

Отже маємо систему обмежень:



Оптимальний розв'язок:



Бачимо, що це перетин ліній  $-x + 3y = 0$  та  $2x + 2y = 1$ . Отже  $x = 3y \rightarrow y = \frac{1}{8}$  і тому  $x = \frac{3}{8}$ . Звідси вартість  $L(0.375, 0.125) = 0.2625$ .

**Відповідь:** Потрібно взяти 375 г зерна та 125 г бобів, що дасть мінімальну ціну 0.2625 умовних одиниць.