# Лабораторная работа №1

# Основные понятия линейного программирования

Цель работы: Привести к канонической форме задачи предложенные для решения.

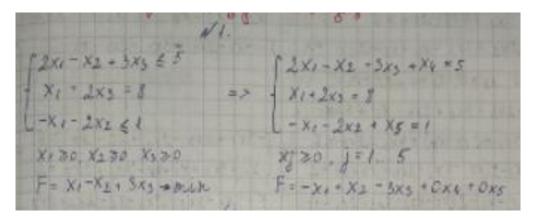
## A

# Задача 1

# Условие

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 \le 5, \\ x_1 + 2x_3 = 8, \\ -x_1 - 2x_2 \ge 1, \\ x_1 \ge 0, x_2 \ge 0, x_3 \ge 0, \\ F = x_1 - x_2 + 3x_3 \implies \min. \end{cases}$$

## Решение



# Задача 2

## Условие

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 \ge 4, \\ x_1 + x_2 - 3x_3 \le 9, \\ x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 10 \end{cases}$$
$$x_1 \ge 0, x_2 \ge 0, x_3 \ge 0$$
$$F = 2x_1 + x_2 - x_3 \Rightarrow \max$$

#### Решение

### Задача 3

### Условие

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 - 2x_4 + x_5 = 5, \\ -2x_2 + 4x_3 + 4x_4 \le 4 \end{cases}$$

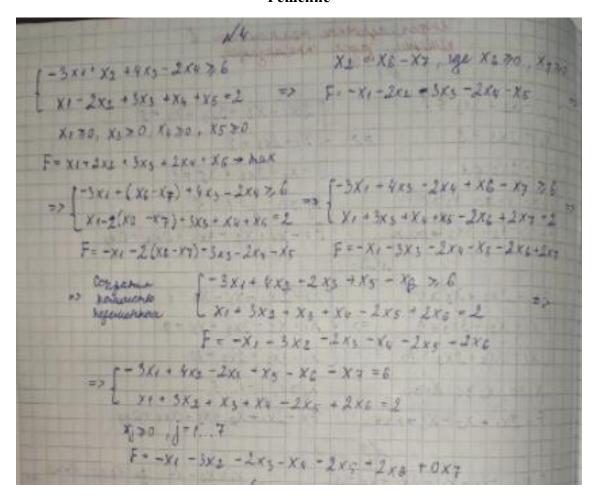
$$x_2 \ge 0, x_3 \ge 0, x_5 \ge 0$$

$$F = 2x_1 - x_2 + 3x_3 + x_4 - 2x_5 \Rightarrow \min$$

$$\begin{cases} X_1 - 2x_1 - x_2 - 2x_1 + x_3 + 5 & X_1 = x_2 - x_3 \cdot y_4 \cdot x_2x_0 \cdot x_3x_0 \\ -2x_2 + 4x_3 - 6x_1 + 6x_2 & X_2 - 2x_2 - x_1x_2 \\ -2x_1 - x_2 + 3x_3 + 3x_4 - 2x_2 - x_1x_2 \\ -2x_1 - x_2 + 3x_3 + 3x_4 - 2x_2 - x_1x_2 \\ -2x_1 - x_2 + 3x_3 - x_3 - 2(x_1 - x_2)x_3 + x_3 - x_3 - x_4 - x_4 + 2x_3 - 2x_4 \\ -2x_2 + 4x_3 + x_4 - x_3 - 2(x_1 - x_2)x_3 + x_4 - x_3 + x_4 - x_4 + x_3 \\ -2x_2 + 4x_3 + x_4 - x_4 + (x_1 - x_4) + 2x_3 \\ -2x_2 + 4x_3 + x_4 - 3x_5 - (x_1 - x_2) + 2x_5 \\ -2x_2 + 4x_3 + x_4 - 3x_5 - (x_1 - x_2) + 2x_5 \\ -2x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 2x_4 - 2x_4 + 2x_5 - 2x_4 + 2x_5 - 2x_4 + 2x_5 - 2x_4 \\ -2x_1 + 2x_2 + 2x_3 + x_4 - x_4 + 2x_5 - 2x_4 + 2x_5 - x_5 \\ -2x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 2x_4 - 2x_4 + 2x_5 - x_5 + x_5 + x_5 \\ -2x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 2x_4 - 2x_5 + 2x_5 - x_5 + x_5 + x_5 \\ -2x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 2x_4 - 2x_5 + 2x_5 - x_5 + x_5 + x_5 \\ -2x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 2x_4 - 2x_5 + 2x_5 - x_5 + x_5 + 2x_5 \\ -2x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 2x_5 - x_5 + x_5 + 2x_5 \\ -2x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 2x_5 + 2x_5 + 2x_5 - x_5 + x_5 + 2x_5 \\ -2x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 2x_5 + 2x_5 + 2x_5 - x_5 + x_5 + 2x_5 \\ -2x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 2x_5 + 2x_5 + 2x_5 + x_5 + x_5 + x_5 + x_5 \\ -2x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 2x_5 + 2x_5 + 2x_5 + x_5 + x_5 + x_5 + x_5 + x_5 \\ -2x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 2x_5 + 2x_5 + 2x_5 + x_5 + x_5 + x_5 + x_5 \\ -2x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 2x_5 + 2x_5 + 2x_5 + x_5 + x_5 + x_5 + x_5 \\ -2x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 2x_5 + 2x_5 + x_5 + x_5 + x_5 + x_5 + x_5 \\ -2x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 2x_5 + 2x_5 + x_5 + x_5 + x_5 + x_5 + x_5 + x_5 \\ -2x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 2x_5 + 2x_5 + x_5 +$$

### Условие

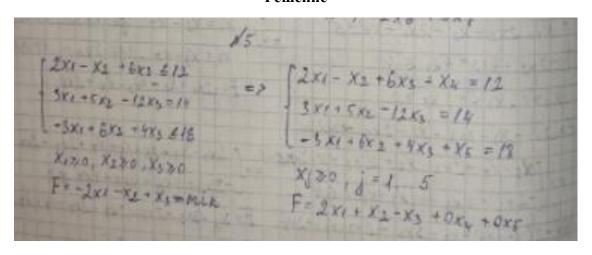
$$\begin{cases} -3x_1 + x_2 + 4x_3 - 2x_4 \ge 6, \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 + x_4 + x_5 = 2 \end{cases}$$
$$x_1 \ge 0, x_3 \ge 0, x_4 \ge 0, x_5 \ge 0$$
$$F = x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 2x_4 + x_5 \Rightarrow \max$$



## Условие

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 6x_3 \le 12, \\ 3x_1 + 5x_2 - 12x_3 = 14, \\ -3x_1 + 6x_2 + 4x_3 \le 18, \\ x_1 \ge 0, x_2 \ge 0, x_3 \ge 0, \\ F = -2x_1 - x_2 + x_3 \to \min. \end{cases}$$

### Решение



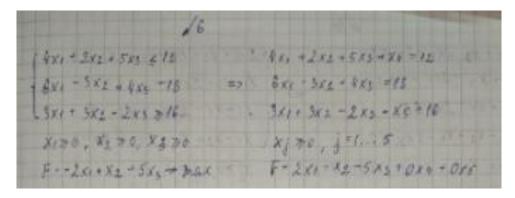
## Задача 6

## Условие

$$\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 + 5x_3 \le 12, \\ 6x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 18 \\ 3x_1 + 3x_2 - 2x_3 \ge 16 \end{cases}$$

$$x_1 \ge 0, x_2 \ge 0, x_3 \ge 0$$

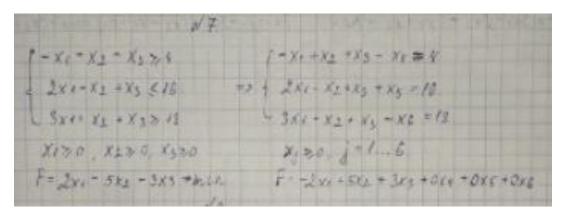
$$F = -2x_1 + x_2 + 5x_3 \implies \max$$



### Условие

$$\begin{cases} -x_1 + x_2 + x_3 \ge 4, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 \le 16 \\ 3x_1 + x_2 + x_3 \ge 18 \end{cases}$$
$$x_1 \ge 0, x_2 \ge 0, x_3 \ge 0$$
$$F = 2x_1 - 5x_2 - 3x_3 \implies \min$$

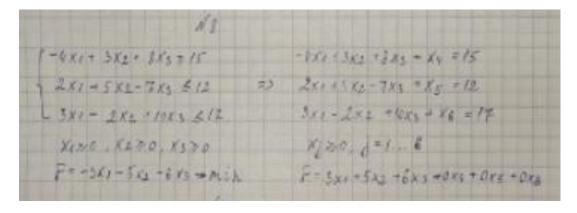
## Решение



## Задача 8

### Условие

$$\begin{cases} -4x_1 + 3x_2 + 8x_3 \ge 15, \\ 2x_1 + 5x_2 - 7x_3 \le 12, \\ 3x_1 - 2x_2 + 10x_3 \le 17, \\ x_1 \ge 0, x_2 \ge 0, x_3 \ge 0, \\ F = -3x_1 - 5x_2 - 6x_3 \rightarrow \min. \end{cases}$$



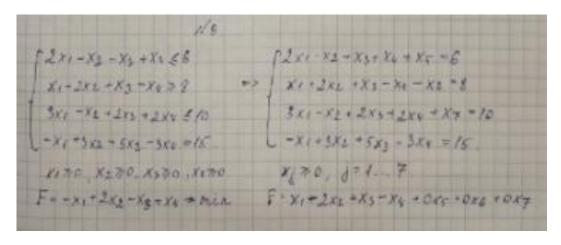
### Условие

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - x_3 + x_4 \le 6, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 - x_4 \ge 8 \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 + 2x_4 \le 10 \\ -x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 3x_4 = 15 \end{cases}$$

$$x_1 \ge 0, x_2 \ge 0, x_3 \ge 0, x_4 \ge 0$$

$$F = -x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 \rightarrow \min$$

### Решение



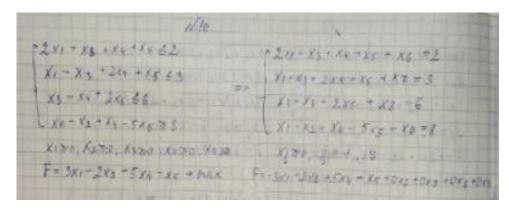
## Задача 10

### Условие

$$\begin{cases} 2x_1 + x_3 + x_4 + x_5 \le 2, \\ x_1 - x_3 + 2x_4 + x_5 \le 3 \\ + x_3 - x_4 + 2x_5 \le 6 \\ x_1 - x_2 + x_4 - 5x_5 \ge 8 \end{cases}$$

$$x_1 \ge 0, x_2 \ge 0, x_3 \ge 0, x_4 \ge 0, x_5 \ge 0$$

$$F = 3x_1 - 2x_2 - 5x_4 + x_5 \implies \max$$



**Вывод:** в ходе лабораторной работы данные задачи линейного программирования были приведены к канонической форме.