

# Линейное программирование 2019 - 2020

## HW1

1. Привести ЗЛП к каноническому виду

$$Z = 5x_1 - 2x_2 + 6x_3 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 5x_1 - 3x_2 + 7x_3 \geq -2 \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 \leq 1 \\ -3x_1 + 6x_2 - x_3 \leq -5 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Известно решение канонической задачи  $\tilde{Z}_{max} = \tilde{Z}(2.3125; 0; 0; 1.9375; 0; 2.1875; 0) = 0.0625$   
Найти решение исходной задачи.

2. Привести ЗЛП к каноническому виду

$$Z = 7x_1 - 4x_2 + 3x_3 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 6x_1 - 2x_2 + 3x_3 \leq 5 \\ 2x_1 - 5x_2 + 3x_3 \leq -1 \\ 2x_1 + 5x_2 - x_3 = -2 \\ x_2, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

Известно решение канонической задачи  $\tilde{Z}_{max} = \tilde{Z}(0; 0.875; 0; 0.25; 9.5; 0) = -5.375$   
Найти решение исходной задачи.

3. Решить графически систему линейных неравенств и найти координаты всех вершин области решения.

$$a) \begin{cases} -x_1 + 2x_2 \leq 6 \\ 2x_1 + x_2 \leq 16 \\ x_1 + 2x_2 \leq 14 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$b) \begin{cases} -x_1 + 2x_2 \leq 6 \\ 2x_1 + x_2 \leq 16 \\ x_1 + 2x_2 \geq 14 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$c) \begin{cases} 3x_1 - 4x_2 \geq 0 \\ x_1 + 2x_2 \leq 10 \\ 2x_1 - x_2 \leq 10 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Ответы:

1.  $Z_{min} = Z(2.3125; 0; -1.9375) = -0.0625$

2.  $Z_{max} = Z(-0.875; 0; 0.25) = -5.375$

3. a) (0; 0); (0; 3); (4; 5); (6; 4); (8; 0)

b) (4; 5); (6; 4); (5.2; 5.6)

c) (0; 0); (4; 3); (6; 2); (5; 0)

## HW2

1. Решить ЗЛП графическим методом

a)  $Z_1 = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$

b)  $Z_2 = 6x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} -2x_1 + x_2 \leq 2 \\ x_1 - 3x_2 \geq -9 \\ 4x_1 + 3x_2 \leq 24 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Ответ: a)  $Z_{1max} = Z_1^* = Z_1(3; 4) = 18$       b)  $Z_{2max} = Z_2^* = Z_2(6; 0) = 36$

2. Решить ЗЛП графическим методом

$$a) Z_1 = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$$

$$b) Z_2 = -2x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$c) Z_3 = -x_1 + 2x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 4x_1 - x_2 \geq 0 \\ -x_1 + x_2 \leq 3 \\ 2x_1 - 3x_2 \leq 6 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Ответ:  $a) Z_1 \uparrow$      $b) Z_{2 \max} = Z_2^* = Z_2(1; 4) = 2$      $c) Z_{3 \min} = Z_3^* = Z_3(3; 0) = -3$

### HW3a = ДОМТЕСТ3

1. Компания производит два вида продукции – Продукт 1 и Продукт 2. Для производства каждого продукта требуется три вида ресурсов - Ресурс А, Ресурс В и Ресурс С.

На единицу Продукта 1 требуется 2 единицы Ресурса А, 4 единицы Ресурса В и 0,5 единицы Ресурса С;

На единицу Продукта 2 требуется 3 единицы Ресурса А, 3 единицы Ресурса В и 0 единиц Ресурса С;

Для компании доступны 24 единицы Ресурса А, 36 единиц Ресурса В и 4 единицы Ресурса С;

а) Какое количество продукции каждого вида необходимо произвести для получения максимальной прибыли, если прибыль за единицу Пр.1 и Пр.2 равны соответственно \$30 и \$40? Какова будет величина полученной прибыли?

б) Пусть прибыль за единицу Пр.1 фиксирована. В каких пределах может меняться прибыль за единицу Пр.2 так, чтобы оптимальное решение оставалось в точке пересечения тех же границ ОДР?

с) Найти теневые цены для каждого ресурса задачи, то есть величину изменения прибыли при увеличении соответствующего ресурса на единицу.

### HW3b

Найти все базисные опорные решения следующих СЛУ

$$1. \begin{cases} 2x + y + t = 10 \\ 2x + 5y + s = 18 \\ x, y \geq 0 \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} 2x + y + t = 14 \\ 2x + 5y + s = 25 \\ x, y \geq 0 \end{cases}$$