

Занятие 4 (практическое)

Графическое решение задачи линейного программирования

Решить графически

$$1. \quad \begin{cases} Z = 10x_1 + 3x_2 \rightarrow \min \\ 3x_1 - 4x_2 \leq 7 \\ -5x_1 + 4x_2 \leq 14 \\ 7x_1 + 4x_2 \geq 38 \\ 7x_1 + 6x_2 \leq 64 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$2. \quad \begin{cases} Z = x_1 + x_2 \rightarrow \max \\ x_1 + 2x_2 \leq 14 \\ -5x_1 + 3x_2 \leq 15 \\ 4x_1 + 6x_2 \geq 24 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$3. \quad \begin{cases} Z = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \min \\ 4x_1 - x_2 \geq 6 \\ 9x_1 + 8x_2 \leq 62 \\ -3x_1 + 11x_2 \geq 16 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$4. \quad \begin{cases} Z = x_1 + 4x_2 \rightarrow \max \\ -3x_1 + 5x_2 \leq 29 \\ 50x_1 - 27x_2 \leq 180 \\ 5x_1 + 3x_2 \leq 31 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$5. \quad \begin{cases} Z = x_1 + x_2 + 8x_3 + 3x_4 \rightarrow \max \\ x_1 + 2x_2 + 5x_3 - x_4 = 4 \\ x_1 - x_2 - x_3 + 2x_4 = 1 \\ x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0 \end{cases}$$

$$6. \quad \begin{cases} Z = x_1 - 2x_2 + 2x_3 + x_4 \rightarrow \min \\ x_1 + x_2 - x_3 = 2 \\ x_1 + 3x_2 + 3x_3 - x_4 = 3 \\ x_1 - x_2 - 5x_3 + x_4 = 1 \\ x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0 \end{cases}$$

$$7. \quad \begin{cases} Z = 3x_1 + 5x_2 + 2x_3 + x_5 \rightarrow \max \\ 17x_1 + 9x_2 + 4x_3 + x_5 = 51 \\ 7x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 = 12 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 - x_4 + x_5 = 15 \\ x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \geq 0 \end{cases}$$

$$8. \quad \begin{cases} Z = x_1 + 11x_2 + x_3 + 2x_4 - x_5 \rightarrow \max \\ 2x_1 + 6x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 13 \\ 2x_1 + 5x_2 + x_4 = 10 \\ x_1 - x_2 + x_5 = 1 \\ x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \geq 0 \end{cases}$$

9. На приобретение оборудования для нового производственного участка выделено 20 условных единиц денег. Оборудование должно быть размещено на площади, не превышающей 72 м². Предприятие может заказать оборудование двух видов: более мощные машины типа А стоимостью 5 условных единиц, требующие производственную площадь 6 м² и дающие 8 тыс. единиц продукции за смену, и менее мощные машины типа Б стоимостью 2 условные единицы, занимающие площадь 12 м² и дающие за смену 3 тыс. единиц продукции. Найти оптимальный вариант приобретения оборудования, обеспечивающий максимум производительности нового участка.

10. На мебельной фабрике из стандартных листов фанеры необходимо вырезать

Вид заготовок	Количество заготовок при раскрое по способу	
	1	2
I	1	6
II	5	4
III	2	3
Величина отходов (см ²)	12	16

заготовки трех видов в количествах, соответственно равных 24, 31 и 18 шт. Каждый лист фанеры может быть разрезан на заготовки двумя способами. Количество получаемых заготовок при данном способе раскроя приведено в таблице. В ней же указана величина отходов, которые

получаются при данном способе раскроя одного листа фанеры. Определить, сколько листов фанеры, и по какому способу следует раскроить так, чтобы было получено не меньше необходимого количества заготовок при минимальных отходах.

11. Фирма имеет возможность рекламировать свою продукцию, используя местные радио- и телевизионную сети. Затраты на рекламу в бюджете фирмы ограничены величиной 1000 долларов в месяц. Каждая минута радиорекламы обходится в 5 долларов, а каждая минута телерекламы – в 100 долларов. Фирма хотела бы использовать радиосеть по крайней мере в два раза чаще, чем сеть телевидения. Опыт прошлых лет показал, что объем сбыта, который обеспечивает каждая минута телерекламы, в 25 раз больше сбыта, обеспечиваемого одной минутой радиорекламы. Определите оптимальное распределение финансовых средств, ежемесячно отпускаемых на рекламу, между радио- и телерекламой.

12. Из Минска в Гродно необходимо перевезти оборудование трех типов: 84 единицы I типа, 80 единиц II типа и 150 единиц III типа. Для перевозки оборудования завод может заказать 2 вида транспорта А и В. Количество

Тип оборудования	Количество оборудования для вида транспорта	
	А	В
I	3	2
II	4	1
III	3	13
Затраты	8	12

оборудования каждого типа, вмещаемого на определенный вид транспорта, а также сменные затраты, связанные с эксплуатацией единицы транспорта (в руб.) приведены в таблице.

Спланировать перевозки так, чтобы транспортные расходы были минимальными.

Ответы:

1. $Z_{\min}=Z(2;6)=38$
2. $Z_{\max}=Z(14;0)=14$
3. $Z_{\min}=Z(2;2)=10$
4. $Z_{\max}=Z(2;7)=30$
5. $Z_{\max}=Z(0;0;1;1)=12$
6. $Z_{\min}=Z(0;2;0;3)=-1$
7. $Z_{\max}=Z(0;4;0;4;15)=35$
8. $Z_{\max}=Z(0;0;2;10;1)=21$
9. $Z_{\max}=Z(4;0)=32$
10. $Z_{\min}=Z(3;4)=100$
11. $Z_{\max}=Z(18,2;9,1)=245,5$
12. $Z_{\min}=Z(24;6)=264$