

BÀI TẬP CHƯƠNG 1

▷ **1.1.** Một xí nghiệp cần sản xuất 3 loại bánh: Bánh đậu xanh, bánh thập cẩm và bánh dẻo. Lượng nguyên liệu đường, đậu cho mỗi loại: lượng dự trữ nguyên liệu; tiền lãi cho một bánh mỗi loại được cho trong bảng sau:

Nguyên liệu	Bánh đậu xanh	Bánh thập cẩm	Bánh dẻo	Lượng dự trữ
Đường	0.04kg	0.06kg	0.05kg	500kg
Đậu	0.07kg	0kg	0.02kg	300kg
Lãi	3 ngàn	2 ngàn	2.5 ngàn	

Bảng 1.1:

Hãy lập mô hình bài toán tìm số lượng mỗi loại bánh cần sản xuất sao cho không bị động về nguyên liệu mà lãi được cao nhất.

▷ **1.2.** Ta cần vận chuyển vật liệu xây dựng từ hai kho K_1 và K_2 đến ba công trường xây dựng C_1, C_2, C_3 . Tổng số vật liệu ở mỗi kho, tổng số vật liệu yêu cầu ở mỗi công trường, cũng như khoảng cách từ mỗi kho đến mỗi công trường được cho trong bảng sau:

CT	C_1	C_2	C_3
Kho	15T	25T	20T
K_1 : 20T	5km	2km	3km
K_2 : 40T	4km	3km	1km

Bảng 1.2:

Hãy lập kế hoạch vận chuyển sao cho:

- Các kho giải phóng hết hàng;
- Các công trường nhận đủ vật liệu;
- Tổng số T(tấn) x km phải thực hiện là nhỏ nhất.

Quy hoạch tuyến tính

▷ **1.3.** Một xí nghiệp sản xuất đồ gỗ sản xuất 4 loại bàn A, B, C, D. Xí nghiệp có hai phân xưởng: Phân xưởng mộc và phân xưởng trang trí. Số giờ công có thể huy động được cho hai phân xưởng tương ứng lần lượt là 1000 và 2500. Số gỗ quý có thể mua được là $350m^3$. Suất tiêu hao gỗ, lao động đối với mỗi loại bàn và mỗi loại công việc, cũng như lãi cho 1 bàn được cho trong bảng sau:

Bàn Công việc	A	B	C	D
Mộc	$0.08m^3/4h$	$0.12m^3/6h$	$0.3m^3/9h$	$0.21m^3/12$
Trang trí	1h	2h	3h	3h
Lãi	250000	350000	380000	850000

Bảng 1.3:

Hãy lập mô hình bài toán tìm kế hoạch sản xuất để tổng số lãi thu được lớn nhất.

▷ **1.4.** Một trại chăn nuôi sử dụng 3 loại thực phẩm I, II, III. Lượng chất dinh dưỡng Albumin, chất béo, chất đạm cho gia súc trong 1 ngày cũng như tỉ lệ các chất này trong 3 loại thức ăn được cho trong bảng sau:

Chất dinh dưỡng	Lượng cần trong ngày	Tỉ lệ có trong thực phẩm		
		I	II	III
Albumin	ít nhất 20kg	20%	10%	10%
Chất béo	Đúng 10kg	30%	40%	20%
Chất đạm	Không quá 15kg	5%	30%	30%

Bảng 1.4:

Giá 1kg của từng loại thực phẩm I, II, III lần lượt là 80, 120, 90 (ngàn). Cần lập kế hoạch mua các loại thực phẩm theo đúng yêu cầu trong ngày sao cho tổng chi phí thấp nhất.

a) Lập mô hình bài toán

b) Mô hình bài toán thay đổi thế nào nếu có yêu cầu lượng Albumin không vượt quá hai lần chất đạm.

▷ **1.5.** Để sản xuất 3 loại sản phẩm A, B, C cần dùng 4 loại nguyên liệu

Quy hoạch tuyến tính

I, II, III, IV. Lượng dự trữ nguyên liệu, định mức tiêu hao nguyên liệu, tiền lãi cho 1 đơn vị sản phẩm được cho trong bảng sau:

Nguyên liệu	Lượng dự trữ (tấn)	Định mức tiêu hao nguyên liệu(kg) cho 1 đv		
		A	B	C
I	25	1	2	0
II	30	2	3	7
III	35	4	0	1
IV	40	0	1	4
lãi cho 1 đv		6	7	8

Bảng 1.5:

Cần lập kế hoạch sản xuất để không bị động về nguyên liệu và tổng lãi đạt cao nhất.

a) Lập mô hình bài toán.

b) Mô hình bài toán thay đổi thế nào nếu trong lượng nguyên liệu dự trữ có 10 tấn loại I và 15 tấn loại III sắp hết hạn sử dụng?

▷ **1.6.** Hai kho I và II có nhiệm vụ cung cấp sắt chi hai công trường xây dựng A và B. Kho I có khả năng cung cấp 60 tấn, kho II có khả năng cung cấp 40 tấn. Công trường A cần ít nhất 50 tấn, công trường B cần ít nhất 30 tấn. Chi phí vận chuyển (đv: ngàn đồng) 1 tấn sắt từ các kho đến các công trường được cho trong bảng sau:

	A	B
I	40	10
II	20	30

Bảng 1.6:

Lập mô hình bài toán tìm kế hoạch vận chuyển sao cho đảm bảo được nhu cầu xây dựng mà chi phí vận chuyển đạt thấp nhất.

▷ **1.7.** Có hai khu vườn A và B với diện tích lần lượt là 30 ha và 40 ha. Người ta dự định trồng 3 loại cây I, II, III sao cho tỷ lệ sản lượng thu hoạch ba loại cây đó là $I : II : III = 2 : 1 : 4$. Biết năng suất (tấn/ha) mỗi loại cây trên hai khu vườn được cho trong bảng sau:

	I	II	III
A	1	3	1
B	1	2	2

Bảng 1.7:

a) Lập mô hình bài toán xác định diện tích trồng các loại cây trên hai khu vườn trên để sản lượng đạt cao nhất.

b) Mô hình bài toán sẽ thay đổi thế nào nếu có yêu cầu sản lượng cây loại I ít nhất 10 tấn?

▷ **1.8.** Công ty X dự định trồng hai loại cây Tiêu và Điều trên 3 khu đất I, II, III có diện tích lần lượt là 30, 40, 50 (ha). Chi phí sản xuất (triệu đồng/ha) và năng suất (tạ/ha) được cho trong bảng sau:

Khu đất	Tiêu	Điều
I	1.4 8	2.1 7
II	1.3 7	2.4 11
III	1.6 10	1.8 6

Bảng 1.8:

(Trong mỗi ô, số liệu ở góc trái là chi phí sản xuất, ở góc phải là năng suất). Yêu cầu sản lượng tối thiểu của Tiêu và Điều lần lượt là 6 tấn và 5 tấn. Lập mô hình bài toán xác định diện tích trồng các loại cây trên sao cho chi phí sản xuất đạt thấp nhất.

▷ **1.9.** Công ty Y dự định trồng hai loại cây Tiêu và Điều trên 3 khu đất I, II, III có diện tích lần lượt là 50, 60, 70 (ha). Chi phí sản xuất (triệu đồng/ha) và năng suất (tạ/ha) được cho trong bảng sau:

(Trong mỗi ô, số liệu ở góc trái là chi phí sản xuất, ở góc phải là năng suất). Tiền vốn huy động được cho sản xuất là 180 (triệu đồng). Tiền lãi mỗi tạ Tiêu, Điều lần lượt là 2 và 2.5 (triệu đồng). Lập mô hình bài toán xác định diện tích trồng các loại cây sao cho tiền lãi đạt cao nhất.

▷ **1.10.** Để sản xuất hai loại sản phẩm A và B cần dùng 3 loại nguyên liệu I, II, III. Có 3 công thức sản xuất:

Khu đất	Tiêu	Điều
I	1.2 9	2.2 8
II	1.4 7	2.3 11
III	1.8 10	2 6

Bảng 1.9:

Công thức 1: $25\%I + 30\%II + 40\%III \rightarrow 40\%A + 60\%B$ với tiền công 100 ngàn/ tấn.

Công thức 2: $45\%I + 25\%II + 30\%III \rightarrow 70\%A + 30\%B$ với tiền công 150 ngàn/ tấn.

Công thức 3: $30\%I + 35\%II + 35\%III \rightarrow 50\%A + 50\%B$ với tiền công 125 ngàn/ tấn.

Giá một tấn các nguyên liệu I, II, III lần lượt là 500, 450, 400 (ngàn đồng). Lượng dự trữ các nguyên liệu I, II, III lần lượt là 800, 700, 600 (tấn). Giá bán mỗi tấn sản phẩm loại A và B lần lượt là: 700, 750 (ngàn đồng).

a) Xây dựng bài toán lập kế hoạch sản xuất để lãi đạt cao nhất.

b) Mô hình bài toán sẽ thay đổi thế nào nếu có yêu cầu lượng sản phẩm A gấp đôi lượng sản phẩm B?

▷ **1.11.** Đưa bài toán quy hoạch tuyến tính sau về chính tắc

$$1) f(X) = 2x_1 - x_2 + 3x_3 - 4x_4 \rightarrow \min \quad 3) f(X) = 2x_1 - x_2 + 3x_3 - 4x_4 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - 2x_3 \leq 16; \\ -4x_1 + 2x_3 \leq 8; \\ x_1 + 2x_2 - x_3 \leq 12; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 5 \\ 2x_1 + x_2 - 3x_3 - x_4 \leq 7 \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 + x_4 \geq 9 \\ x_1 \leq 0; x_2 \geq 0; x_3 \geq 0. \end{cases}$$

$$2) f(X) = 2x_1 - 2x_2 + 3x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 - x_3 \leq 1; \\ x_1 - x_2 - 3x_3 \geq 1; \\ x_j \geq 0 \quad (j = 1, 2, 3). \end{cases}$$

$$4) f(X) = x_1 + x_2 - 2x_3 + 3x_4 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 - 2x_4 = 7 \\ x_1 + x_2 - 2x_3 - 3x_4 \leq 5 \\ 3x_1 - 2x_2 + 3x_3 + x_4 \geq 0 \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0; x_4 \leq 0 \end{cases}$$

Quy hoạch tuyến tính

5) $f(X) = 3x_1 + x_2 - 2x_3 - x_4 \rightarrow \min$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 - 3x_4 = 9 \\ -2x_1 + x_2 - 3x_3 + x_4 \leq 7 \\ 3x_1 - x_2 + 4x_3 - 2x_4 \geq 5 \\ x_1 \geq 0; x_3 \geq 0; x_4 \leq 0 \end{cases}$$

6) $f(X) = -x_1 + 3x_2 + 2x_3 - 4x_4 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 - 4x_4 = 3 \\ -3x_1 - x_2 + 2x_3 + x_4 \leq 5 \\ x_1 + 4x_2 - x_3 - 3x_4 \geq 7 \\ x_2 \geq 0; x_3 \geq 0; x_4 \leq 0 \end{cases}$$

7) $f(X) = 5x_1 + x_2 - x_3 - x_4 \rightarrow \min$

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 + 2x_4 = 1 \\ 4x_1 + x_2 - 2x_3 + x_4 \leq 7 \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 - x_4 \geq 3 \\ x_1 \leq 0; x_3 \geq 0; x_4 \geq 0. \end{cases}$$

8) $f(X) = 3x_1 - 4x_2 + x_3 - 2x_4 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 - x_4 = 3 \\ 3x_1 + 3x_2 - x_3 + x_4 \leq 5 \\ -x_1 - x_2 + x_3 + 2x_4 \geq 1 \\ x_2 \leq 0; x_3 \geq 0; x_4 \geq 0. \end{cases}$$

9) $f(X) = 4x_1 + 5x_2 - 2x_3 + x_4 \rightarrow \min$

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 5x_4 = 5 \\ 2x_1 - 2x_2 - x_3 + x_4 \leq 1 \\ 4x_1 + 5x_2 + x_3 - x_4 \geq 7 \\ x_2 \geq 0; x_3 \leq 0; x_4 \geq 0. \end{cases}$$

10) $f(X) = x_1 + 5x_2 - 4x_3 + x_4 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} -x_1 + x_2 - 4x_3 - x_4 = 7 \\ 2x_1 + 4x_2 - x_3 + x_4 \leq 5 \\ 3x_1 - 3x_2 + 2x_3 + 3x_4 \geq 3 \\ x_1 \geq 0; x_2 \leq 0; x_3 \geq 0. \end{cases}$$

11) $f(X) = 6x_1 + 7x_2 - 4x_3 + x_4 \rightarrow \min$

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 - x_3 + 3x_4 = 9 \\ 3x_1 - 4x_2 + 5x_3 - x_4 \leq 7 \\ -2x_1 + 3x_2 - 4x_3 + x_4 \geq 5 \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0; x_3 \leq 0. \end{cases}$$

12) $f(X) = 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 - 5x_4 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} -x_1 + 3x_2 - 4x_3 - 2x_4 = 5 \\ 3x_1 + 4x_2 - 3x_3 + 2x_4 \leq 9 \\ 2x_1 + 2x_2 + 4x_3 - x_4 \geq 7 \\ x_2 \geq 0; x_3 \geq 0; x_4 \leq 0 \end{cases}$$

13) $f(X) = 2x_1 + 3x_2 - 5x_3 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} 4x_1 + x_2 - 2x_3 \leq -12; \\ -2x_1 + x_2 + x_3 \leq 8; \\ -2x_1 + x_2 + x_3 = 20; \\ x_j \geq 0; (j = 1, 2, 3). \end{cases}$$

14) $f(X) = 5x_1 + 6x_2 - 7x_3 + x_4 \rightarrow \min$

$$\begin{cases} 4x_1 - x_2 + x_3 - 5x_4 = 1 \\ 3x_1 + 4x_2 - x_3 - x_4 \leq 5 \\ x_1 - x_2 + 5x_3 + 4x_4 \geq 7 \\ x_2 \leq 0; x_3 \geq 0; x_4 \geq 0 \end{cases}$$

15) $f(X) = x_1 + x_2 - x_3 + 5x_4 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} x_1 - 4x_2 + 4x_3 - 2x_4 = 7 \\ 3x_1 + 5x_2 - x_3 - 3x_4 \leq 9 \\ 2x_1 - 6x_2 + x_3 + x_4 \geq 5 \\ x_2 \geq 0; x_3 \geq 0; x_4 \leq 0 \end{cases}$$

min

16) $f(X) = x_1 - x_2 - x_3 - x_4 \rightarrow \min$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 - x_4 = 3 \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 + x_4 \leq 5 \\ 3x_1 - 4x_2 + 3x_3 + 2x_4 \geq 7 \\ x_1 \leq 0; x_2 \geq 0; x_4 \geq 0. \end{cases} \quad \begin{cases} 2x_1 + 7x_2 - x_3 - 2x_4 = 5 \\ -x_1 + 6x_2 - x_3 - 3x_4 \leq 7 \\ 3x_1 - 4x_2 + 3x_3 + x_4 \geq 3 \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0; x_3 \leq 0. \end{cases}$$

17) $f(X) = 2x_1 - x_2 + 2x_3 + 3x_4 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 - x_3 + x_4 = 5 \\ 4x_1 + x_2 - 2x_3 - 2x_4 \leq 7 \\ x_1 - x_2 + 5x_3 + 3x_4 \geq 3 \\ x_1 \geq 0; x_2 \leq 0; x_3 \geq 0 \end{cases}$$

21) $f(X) = -x_1 + 7x_2 - 8x_3 + 9x_4 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} 3x_1 - 6x_2 - x_3 + 3x_4 = 7 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 - 5x_4 \leq 5 \\ x_1 + 5x_2 + 2x_3 - x_4 \geq 3 \\ x_2 \geq 0; x_3 \leq 0; x_4 \geq 0 \end{cases}$$

18) $f(X) = 3x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 \rightarrow \min$

$$\begin{cases} x_1 - x_2 - x_3 - x_4 = 1 \\ 2x_1 + 3x_2 - 2x_3 - 3x_4 \leq 5 \\ 4x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 \geq 3 \\ x_1 \geq 0; x_3 \geq 0; x_4 \leq 0 \end{cases}$$

22) $f(X) = -3x_1 - 4x_2 + x_3 + x_4 \rightarrow \min$

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 - 3x_4 = 3 \\ -3x_1 + x_2 - 4x_3 + 5x_4 \leq 9 \\ x_1 - 3x_2 + 3x_3 - x_4 \geq 5 \\ x_2 \leq 0; x_3 \geq 0; x_4 \geq 0. \end{cases}$$

19) $f(X) = 5x_1 + 5x_2 - x_3 + 2x_4 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 - x_3 + 2x_4 = 3 \\ 3x_1 - 4x_2 - 5x_3 + x_4 \leq 7 \\ x_1 + 3x_2 + 2x_3 - 3x_4 \geq 5 \\ x_1 \geq 0; x_3 \leq 0; x_4 \geq 0. \end{cases}$$

23) $f(X) = -5x_1 + 6x_2 - x_3 + 2x_4 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} 3x_1 - 4x_2 + 5x_3 - x_4 = 7 \\ x_1 + x_2 - 2x_3 - 3x_4 \leq 9 \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 + 4x_4 \geq 5 \\ x_1 \leq 9; x_2 \geq 0; x_3 \geq 0. \end{cases}$$

20) $f(X) = 3x_1 + 4x_2 - 5x_3 - 2x_4 \rightarrow$