

類 科：工業工程

科 目：作業研究

考試時間：2 小時

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、茲給予下列一個標準型的線性規劃模式：

$$\text{Minimize } z = 5x_1 + 4x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 0x_5 + 0x_6$$

Subject to

$$6x_1 + 4x_2 + x_3 = 24$$

$$x_1 + 2x_2 + x_4 = 6$$

$$-x_1 + x_2 + x_5 = 1$$

$$x_2 - x_6 = 2$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6 \geq 0$$

(一)請將此線性規劃模式簡化成一個只含兩個決策變數且同等的線性規劃模式。(10 分)

(二)請採用圖解法 (graphical method) 求出最佳解，需明示作答圖形、決策變數值和目標式的值。(20 分)

二、某製造公司設有四座廠房以生產四種不同產品，下表列出各廠房所負責生產的產品組合。根據過去資料顯示這四座廠房每日的產能分別為：250、180、300 和 200 件，而這四種產品每日的需求量分別為：200、150、350 和 100 件。該公司主管希望能夠決定出各廠房的生產排程，以滿足所有產品的需求。(每小題 10 分，共 20 分)

| 廠房 | 產品組合  |
|----|-------|
| A  | 1、2、3 |
| B  | 2、3   |
| C  | 1、3、4 |
| D  | 1、3、4 |

(一)假如生產這四種產品各一件所需的人力與物料都非常類似，請將此一生產排程問題表為一種最大流量問題 (maximal flow problem)，需以網路圖表示。

(二)請利用最大流量演算法求出每一廠房生產其產品組合的數量及總生產量。

三、某超商門市每天的例行作業為：在凌晨營業之前會將某商品的庫存補足到 50 件，晚上結束營業後隨即盤點剩餘庫存。根據最近 30 天每日結束營業後的庫存時間序列資料，顯示如下：1、2、0、3、2、1、0、0、3、0、1、1、3、2、3、3、2、1、0、2、0、1、3、0、0、3、2、1、2、2。

(一)將此一每日剩餘庫存問題表為一種馬可夫鏈 (Markov chain)。(10 分)

(二)請繪製此馬可夫鏈的遞移圖 (transition diagram)，並說明該馬可夫鏈為何是一種遍歷馬可夫鏈 (ergodic Markov chain)。(5 分)

(三)請計算在超商門市內該商品發生零庫存的穩定狀態機率 ( $\pi_0$ ) (steady-state probability)。(10 分)

(請接背面)

類    科：工業工程  
科    目：作業研究

四、兩家藥品公司（A 公司和 B 公司）都有銷售一種感冒藥。為了打開市場，A 公司打算採用電視（ $A_1$ ）和網路媒體（ $A_2$ ）等兩種廣告方式；B 公司打算除了採用電視（ $B_1$ ）和網路媒體（ $B_2$ ）等兩種廣告之外，還增加電台廣播（ $B_3$ ）和報章雜誌（ $B_4$ ）等廣告方式。由於每種廣告策略的效果不一，其中一家公司有可能從另一家公司取得或流失一部分的市場占有率。下列的矩陣綜合出 A 公司從兩種廣告策略中可能取得或流失的市場占有率。

|       | $B_1$ | $B_2$ | $B_3$ | $B_4$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| $A_1$ | 8     | -2    | 9     | -3    |
| $A_2$ | -2    | 4     | -9    | 5     |

- (一)請證明此兩人零和賽局問題（two-person zero-sum game）不存在一個純鞍點的解（pure saddle-point solution）。（5 分）
- (二)請利用作圖法（graphical method）求出 A 公司的混合策略（mixed strategy）及賽局問題的值。（15 分）
- (三)請求出 B 公司的混合策略（mixed strategy）及賽局問題的值。（5 分）