

等 別：三等考試
 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、在如下線性數學規劃之標準運輸模式 (Transportation model) 中：(25分)

$$Z_{\min} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}$$

$$s.t. \quad \sum_{j=1}^n x_{ij} = S_i, \quad i=1, \dots, m$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = D_j, \quad j=1, \dots, n$$

$$x_{ij} \geq 0, \quad i=1, \dots, m, \quad j=1, \dots, n$$

假設成本係數皆為正值，各節點之供應量與需求量皆為整數，且總供應量等於總需求量，請用300字內說明上述模式必存在可行解與最佳解，且最佳解必為整數值。

二、在一個標準線性規劃問題中，吾人欲最大化： $Z=CX$ ，subject to： $AX=b$ ， $X \geq 0$ ，其中 $C=(2, 3, 1, 0, 0)$ 。假設 (x_4, x_5) 為起始之可行基變數，求解結束時之最佳解單型簡算表 (Simplex Tableau) 如下：(每小題5分，共25分)

基變數	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	b
x_1	1	0	1	3	-1	1
x_2	0	1	1	-1	2	2
\bar{C} 列	0	0	-4	-3	-4	目標值 $Z=8$

(一)如要維持目前之基變數 (x_1, x_2) 為最佳解， c_3 最大可增至多少？

(二)當 $c_3=6$ 時，最佳解為何？

(三)如要維持目前之基變數 (x_1, x_2) 為最佳解， c_1 之變動幅度為何？

(四)如要維持目前之基變數 (x_1, x_2) 為可行解， b_2 之變動幅度為何？

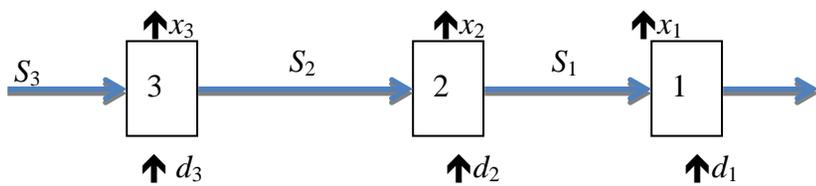
(五)新增限制式 $x_1+x_2 \geq 2$ 後，最佳解與目標函數值為何？

(請接背面)

等 別：三等考試
類 科：工業工程
科 目：作業研究

三、在下述之動態規劃模式：(25分)

$$\text{最大化：} \sum_{i=1}^3 x_i, \text{ 限制式為：} \begin{cases} S_{i-1} = 3S_i - d_i, & i = 2, 3 \\ 0 \leq d_i \leq S_i, & i = 1, 2, 3 \\ x_1 = 3d_1, & x_2 = 2d_2, & x_3 = d_3^2 \end{cases}$$



請問模式中之階段 (stage) 與狀態 (state) 為何？當 S_3 為 6 時，請表列求解過程、最佳決策變數值與最佳目標函數值。

四、市政府之便民服務台有一位專職員工與一位約聘員工，前者負責窗口服務，後者負責檔案管理與文書作業，服務台只有一條等候線，其容量可視為無限。統計資料顯示市民來訪尋求服務之速率為指數分配平均每小時 6 人，個別員工之服務速率為指數分配平均每小時 6 人。為提升政府服務人民效能，工業工程師建議之運作方式如下：專職員工全天候在窗口服務，但當窗口有一位或一位以上客戶等候時，約聘員工即停止文書工作，增加另一窗口為市民服務，直到無人等候為止，再回復原來文書作業。請將此便民窗口服務問題改寫為等候模式，畫出機率轉移平衡圖，並計算專職員工每天閒置時間比例與在等候線之期望市民人數，以作為提升營運績效之依據。(25分)