

類 科：工業工程

科 目：作業研究

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(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、求解下列線性規劃問題：

$$\text{最大化 } z = 5x_1 + 10x_2$$

$$\text{受限於 } -x_1 + 2x_2 \leq 25$$

$$x_1 + x_2 \leq 20$$

$$5x_1 + 3x_2 \leq 75$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

(一)試以作圖表示該問題之可行解域 (feasible region)。(10 分)

(二)列舉所有可行解域之角點可行解 (corner point feasible solution)。(4 分)

(三)利用圖解法求出該問題之最佳解及其目標函數值。(4 分)

(四)就圖中之最佳解而言，試說明那些為束縛限制式 (binding constraints)，又那些為非束縛限制式 (non-binding constraints)。(6 分)

(五)在最佳解情況下，試求出每一限制式的差額變數 (slack variable) 為何？(6 分)

二、考慮以下表中包含成本以及供需量之運輸問題：

		終點				供給量
		1	2	3	4	
起點	1	3	7	6	4	5
	2	2	4	3	2	2
	3	4	3	8	5	3
需求量		3	3	2	2	

(一)以西北角法求得起始解。(5 分)

(二)以 Vogel 近似法求得起始解。(5 分)

(三)比較以上兩組起始解後，利用其中較佳之起始解以求得最佳解。(10 分)

三、一個玻璃球在圓盤周圍移動，按順時針方向，將依續通過標記為 0, 1, 2, 3 的位置 (3 之後回到 0)。假設此玻璃球從 0 位置開始，每一步它有 0.8 的機率順時針方向移動一個位置，而有 0.2 的機率逆時針方向移動一個位置。若以 X_n ($n \geq 0$) 表示 n 步之後在圓盤上的位置，則此過程 $\{X_n, n \geq 0\}$ 可視為一個馬可夫鏈。

(一)說明為何 $\{X_n, n \geq 0\}$ 是一個馬可夫鏈。(5 分)

(二)建構此馬可夫鏈的一步轉移矩陣。(5 分)

(三)建構此馬可夫鏈穩態方程式。(8 分)

(四)求解各位置之穩態機率。(8 分)

(五)此玻璃球從 0 位置開始移動，試問它再回到原位置的平均步數為何？(4 分)

(請接背面)

類 科：工業工程
科 目：作業研究

- 四、某餐廳有三個停車位的小型停車場保留給顧客用餐時使用。在營業期間內，平均每小時有兩輛車進入停車場使用停車位。 $n = 0, 1, 2, 3$ ，機率 p_n 是指目前有 n 個停車位被使用的機率，其中 $p_0 = 0.2, p_1 = 0.3, p_2 = 0.3, p_3 = 0.2$ 。
- (一)若將該停車場表示為一個等候線系統。試指出何者為顧客和服務者？什麼是服務時間？等候線的容量是多少？(8分)
- (二)試決定此等候線系統的基本績效衡量指標，包括：系統內的期望顧客數(L)，等候線的期望長度(L_q)，顧客在系統內的平均時間(W)，以及顧客在等候線的平均時間(W_q)。(12分)