

作答須知：

一、請**依題號次序**作答，否則不予計分

二、請力求整齊美觀

三、題目共有六題

一、求解以下問題：..... (20%)

$$\text{Min } Z = x_1 - 2x_2$$

$$\text{Subject to } x_1 + x_2 \geq 2$$

$$-x_1 + x_2 \geq 1$$

$$x_2 \leq 3$$

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

二、考慮下列問題：..... (20%)

$$\text{極大化 } Z = 3x_1 + 2x_2 + 3x_3$$

受限於

$$3x_1 + 2x_2 \leq 24$$

$$x_1 + x_2 + x_3 \leq 8$$

$$2x_1 + x_3 \leq 10$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

假設此問題是一個資源分配問題，其中限制式 1、2、3 分別代表資源 1、2、3 的限制。此問題的最佳單形表如下列表一所示，其中 x_4, x_5, x_6 分別代表限制式 1、2、3 的寬鬆變數。

表一 此問題的最佳單形表

BV	Z	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	RHS
Z	1	0	1	0	0	3	0	24
x_4	0	3	2	0	1	0	0	24
x_3	0	1	1	1	0	1	0	8

(1) 直接由最佳單形表中讀出對偶問題的最佳解（包括剩餘變數）。

(2) 何謂陰影價格？資源 1 與 2 的陰影價格分別是多少？

三、請以**圖解法**並利用**對偶性質**求解下列問題：..... (20%)

$$\text{Min } Z = 3x_1 + 7x_2 + 2x_3 + 4x_4$$

$$\text{Subject to } 4x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 6x_4 \geq 5$$

$$x_1 + 3x_2 - 2x_3 - x_4 \leq -2$$

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

(請注意還有其他題目)

- 四、政府十分重視災害緊急應變，新竹縣市欲劃分為六個區域 A、B、C、D、E、F 分別建立緊急災害應變中心，使各區若發生緊急災難，救援人員與物資均可在 15 分鐘內抵達，現將各區所需行車時間列如下表(單位：分鐘)，請建立數學規劃模式既能滿足救護需求且使建站總數最少。…………… (10%)
(若可求出最佳解更好)

迄點 起點	A	B	C	D	E	F
A	0	15	20	25	30	20
B		0	10	35	20	10
C			0	12	32	22
D				0	15	20
E					0	10
F						0

- 五、In the unbalanced transportation problem, if a unit from source i is not shipped out (to one of the destinations), a storage cost must be incurred. Let the storage (penalty) costs per unit at sources 1, 2 and 3 be 5, 4, and 3. If in addition, all the supply at source 2 must be shipped out to make room for a new product, find the optimal solution…………… (10%)

	D1	D2	D3	Supply
Can 1	\$1	\$2	\$1	30
Can 2	\$0	\$4	\$5	40
Can 3	\$2	\$3	\$3	30
Demand	30	30	20	

- 六、世界各城市為發展觀光與都市交通建設，均積極投入建設都市公共自行車系統，包括台北市與高雄市。依您的見解，這樣的系統，包括：停車取供地點(提供公共自行車的地點)的設置、各取供地點自行車數量(自行車停放架數量)的配置、自行車動態的供給調整與預測……等，可以利用作業研究所學的哪些方法進行規劃、理由，以及初步的規劃想法(可輔以圖形解釋)……(20%)