

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。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、考慮到總空間及總重量分別為 300 立方公尺及 160 噸的貨櫃，現有 5 種貨物供裝載，其相關資料如下表所示。請問此貨櫃應如何裝載貨品可有最大的總利潤？（請以整數規劃方法求解）

貨物種類	單位體積 (立方公尺)	單位重量 (公噸)	單位利潤 (萬元)
1	4	11	9
2	5	14	11
3	7	15	13
4	9	17	14
5	10	19	18

(一)請寫出決策變數。(5分)

(二)請寫出目標式。(10分)

(三)請寫出限制式。(15分)

二、考慮一線性規劃問題，且此問題的最佳單形表 (optimal simplex tableau) 如下表所示，其中  $x_4, x_5, x_6$  分別代表限制式 1、2、3 的鬆弛變數 (slack variable)。

$$\text{Maximize } Z = x_1 + 2x_2 + 2x_3$$

subject to

$$5x_1 + 2x_2 + 3x_3 \leq 15$$

$$x_1 + 4x_2 + 2x_3 \leq 12$$

$$2x_1 + x_3 \leq 8$$

and

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

基變數	Eq	Z	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	RHS
Z	(0)	1	1.75	0	0	0.5	0.25	0	10.5
$x_3$	(1)	0	2.25	0	1	0.5	-0.25	0	4.5
$x_2$	(2)	0	-0.875	1	0	-0.25	0.375	0	0.75
$x_6$	(3)	0	-0.25	0	0	-0.5	0.25	1	3.5

(一)將上述問題轉換成對偶問題 (dual problem)。(15分)

(二)請由最佳單形表讀出對偶問題的最佳解 (不包含剩餘變數)。(10分)

- 三、臺灣之鄉村、城市以及移居海外（包括國外及大陸）的人口變化越來越顯著。根據某研究單位資料顯示，在一年內，所有鄉村的人口有 60% 繼續留在鄉村，20% 遷往城市，20% 移居海外；所有城市的人口有 90% 留在城市，3% 遷往鄉村，7% 移居海外；所有移居海外者有 5% 返國定居在城市，其餘繼續留在海外。假設以上的人口移動百分比在未來五年內均維持不變：（計算時小數點請四捨五入至第二位）
- (一) 轉換機率矩陣（transition matrix）。（5 分）
  - (二) 如果小邱現在住在鄉村，那麼兩年後他遷往城市的機率是多少？（10 分）
  - (三) 假設現在所有臺灣人民中，有 20% 居住在鄉村、65% 在城市、15% 移居海外，那麼三年後居住在各地（鄉村、城市、海外）的百分比分別是多少？（10 分）
- 四、考慮一丟銅板遊戲，玩此遊戲需支付 \$200，共丟三次，若連續三次的結果相同（如正正正、反反反），則獲得 \$400，請回答下列問題：
- (一) 建立決策樹（decision trees）。（15 分）
  - (二) 若決定要玩遊戲，請問其期望收益為何？（5 分）