

111年公務人員高等考試三級考試試題

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）