

111年專門職業及技術人員高等考試建築師、
31類科技師（含第二次食品技師）、大地工程
技師考試分階段考試（第二階段考試）
暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試
類 科：工業工程技師
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。

(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、以大 M 法（big-M method）求解以下線性規劃問題。（25 分）

$$\text{極大化 } Z = 4x_1 + 5x_2 + 3x_3$$

受限於

$$x_1 + x_2 + 2x_3 \geq 10$$

$$15x_1 + 6x_2 - 5x_3 \leq 25$$

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

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

二、某學校將派出四位教師到三個地區招生，每個地區必須至少有一位教師，且每位教師只會到一個地區招生。根據估計，派出不同數量的教師到各個地區可招收到的新生人數如下表所示。

教師數	地區		
	1	2	3
1	30	25	40
2	45	45	50
3	70	65	70
4	80	75	100

該學校想知道如何指派教師到各個地區，以極大化招收到的新生總人數。使用動態規劃求解此問題。（25 分）

三、某公司將利用其四條產線，生產客戶訂購的 500 件產品。實際用來生產的產線需要先經過設置才能開始生產。相關資料如下表所示。

產線	設置成本 (元)	單位生產成本 (元)	產能 (件)
1	1,000	55	250
2	2,500	30	210
3	2,000	45	180
4	1,500	62	210

最多可使用 3 條產線來生產產品。如果使用產線 1 來生產產品，則產線 2 也必須生產產品。此外，至少需要使用產線 3 和產線 4 其中的 1 條來生產產品。建構一個整數規劃模型以最小化該公司之總生產成本。(25 分)

四、某職員的工作是維持兩台伺服器正常運作。各伺服器正常運作到故障的時間服從平均 20 小時的指數分配，該職員修理一台伺服器所花費的時間服從平均 5 小時的指數分配。

- (一)適當定義狀態以建構這個生死過程的轉移速率圖 (Rate Diagram)。(5 分)
- (二)列出平衡方程式並求解，以得到此過程在各狀態的穩態 (Steady-State) 機率分配。(5 分)
- (三)伺服器故障後，預期需要修理多久？(5 分)
- (四)該職員忙碌時間的比例為何？(5 分)
- (五)任一台伺服器正常運作時間的比例為何？(5 分)