

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)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。

一、針對下述之線性規劃問題：(20 分)

(P-Primal) Maximize :  $Z = 2x_1 + 3x_2 + 6x_3$

$$\text{s.t.} \quad x_1 + 2x_2 + 3x_3 \leq 10$$

$$x_1 - 2x_2 + 2x_3 \leq 6$$

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

請寫出對偶問題 (Dual problem)、以單型法 (Simplex method) 求解原型問題 (P) 之最佳解，在每一計算表中 (Tableau)，指出對應對偶問題中之變數值與其違反之限制式，並於最佳解表中，驗證互補條件 (Complementary slackness conditions)。

二、針對下述之標準運輸模式 (Transportation model)：(20 分)

$$Z_{\min} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}$$

$$\text{s.t.} \quad \sum_{j=1}^n x_{ij} = s_i, \quad i = 1, \dots, m$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = d_j, \quad j = 1, \dots, n$$

$$x_{ij} \geq 0, \quad i = 1, \dots, m, \quad j = 1, \dots, n$$

假設總供應量等於總需求量，請證明  $x_{ij} = \frac{s_i d_j}{\sum_{i=1}^m s_i}$   $i = 1, \dots, m, \quad j = 1, \dots, n$  必為可行解。

(請接背面)

等 別：高等考試  
類 科：工業工程技師  
科 目：作業研究

三、綠光太陽能電力建廠計畫包含七大工程 (Activities A, B, ..., G)，其工程先行順序、施工時間、每月趕工成本預估值如下表：

| 工程              | A | B | C  | D | E    | F  | G    |
|-----------------|---|---|----|---|------|----|------|
| 先行工程            | - | A | A  | B | C, D | -  | E, F |
| 正常施工時間 (月)      | 5 | 9 | 13 | 8 | 6    | 12 | 4    |
| 趕工下最短施工時間 (月)   | 4 | 7 | 10 | 7 | 4    | 8  | 3    |
| 每月趕工成本 (單位：千萬元) | 4 | 5 | 3  | 2 | 3    | 2  | 4    |

施工期間，每月之工程管理成本為 5 千萬元，請繪製該計畫之計畫網路圖（節線為工程，節點為事件，並定義第一事件為開工，最後事件為完工），依據此計畫網路圖，請將上述計畫趕工問題改寫為數學規劃模式，清楚定義決策變數與參數，目標式，與相關限制式，以決定最小總成本（包含管理成本與趕工成本）下之計畫每個工程最佳施工時間長度與完工時間。（不須求解）（20 分）

四、台合精密機械公司收到 3 個客戶訂單，其生產時間、客戶指定交貨日（假設生產計畫起始日為第 0 日）及延遲交貨之日懲罰成本資料如下表：

| 訂單 | 生產時間 (日) | 客戶指定交貨日 | 延遲交貨之日懲罰成本 \$ (單位：萬元) |
|----|----------|---------|-----------------------|
| 1  | 5        | 25      | 10                    |
| 2  | 20       | 22      | 30                    |
| 3  | 15       | 36      | 20                    |

生產管理部門必須決定最佳之訂單加工順序，以最小化因延遲交貨造成之總懲罰成本。請將上述生產作業問題改寫為數學規劃模式，清楚定義決策變數，目標式，與相關限制式。（不須求解）（20 分）

五、寶生農場計劃在兩種新稻米品種 A 與 B 之間，選擇種植其中之一，下表為在不同天候情況下之預測產量：

|                                 | 氣候狀況 (Nature) 雨量 |        |        |
|---------------------------------|------------------|--------|--------|
| 方案                              | 充足               | 平均水準   | 乾旱     |
| 稻米品種 A                          | 220 公噸           | 170 公噸 | 110 公噸 |
| 稻米品種 B                          | 200 公噸           | 180 公噸 | 150 公噸 |
| 估計氣候事前機率<br>(Prior probability) | 0.6              | 0.3    | 0.1    |

請問，如依據最大最小報償準則 (Maximin payoff criterion)，應選擇種植何品種？如依據貝式決策法則 (Bayes' decision rule)，應選擇種植何品種？依據貝式決策法則，如氣候為乾旱之事前機率為固定 (0.1)，針對其他兩種氣候狀況，請計算當雨量充足之事前機率大於何值時，即應選擇種植品種 A？（20 分）