

104年公務人員升官等考試、104年關務人員升官等考試  
104年交通事業公路、港務人員升資考試試題

代號：18830

全一張  
(正面)

等 級：簡任

類科(別)：工業工程

科 目：作業研究 (包括線性規劃與等候理論)

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、請描述並解釋在建立線性規劃模式中之四個重要假設，試以其中一假設為例，說明如違反該假設，應使用作業研究中之何方法或技術來合理處理。(25分)

二、大綠光太陽能電力建廠計畫包含七大工程 (Activities A,B,⋯,G)，其工程先行順序與施工時間預估值如下表：

工程	A	B	C	D	E	F	G
先行工程	-	A	A	B	C, D	-	E, F
樂觀完工時間 (a, optimistic)	2	6	5	5	3	3	1
最可能完工時間 (m, most likely)	5	9	14	8	6	12	4
悲觀完工時間 (b, pessimistic)	8	12	17	11	9	21	7

請繪製該計畫之計畫網路圖 (節線為工程，節點為事件)，計算每一工程之期望完工時間與變異度，與整個計畫期望完工時間與變異度。如將每一工程之期望完工時間視為確定值，請將此計畫之臨界要徑 (Critical path) 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，以決定計畫之最早完工時間。(數學規劃模式部分不須求解) (25分)

三、針對下述之最小成本網路流量問題：

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

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

$$0 \leq x_{ij} \leq u_{ij}, \text{ for each arc } i \rightarrow j$$

其中  $c_{ij}$  為由節點  $i$  至節點  $j$  單位流量運送成本之係數， $x_{ij}$  為流量決策變數， $b_i$  為該節點之供應或需求量 ( $>0$ ,  $<0$ , 或  $=0$ )， $u_{ij}$  為該節線之流量上限。請詳細說明在何種必要條件下，上述問題必有可行解？在何種必要條件下，上述問題之最佳解必為整數？(25分)

(請接背面)

104年公務人員升官等考試、104年關務人員升官等考試  
104年交通事業公路、港務人員升資考試試題

代號：18830

全一張  
(背面)

等 級：簡任

類科(別)：工業工程

科 目：作業研究 (包括線性規劃與等候理論)

四、一加水站考慮兩種不同之設施佈置方案，統計資料顯示民眾進入加水站之速率為指數分配，平均每小時為 $\lambda$ 個人。在第一種佈置方案中，假設民眾進入加水站只有一條等候線，其等候空間可視為無限，擬安裝一台加水機，其服務速率為指數分配，平均每小時可服務 $\mu$ 個人 ( $\mu > \lambda$ )。在第二種佈置方案中，假設民眾進入加水站可平均分配至兩條獨立之等候線，其等候空間亦可視為無限，每條等候線上均安裝一台加水機，每台加水機之服務速率為指數分配，平均每小時可服務 $\mu/2$ 個人 (即兩台加水機其服務速率總和為平均每小時 $\mu$ 人)。請將此加水機設施佈置問題改寫為兩種不同等候模式，畫出機率轉移平衡圖，計算穩態機率值。並比較兩種設計方案中在加水站內之期望民眾數，與民眾在加水站內之期望停留時間，以作為市政府決策之依據 (即期望值較小或較短者為佳)。(25分)