

等 別：三等考試

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。

- 一、張家餐館全天營業。餐館服務人員須分別於早上三點、七點、十一點及下午三點、七點、十一點至餐館報到，每一服務人員皆工作八小時（即兩個四小時時段）。下表顯示每一個四小時時段最少須有的服務人員。請提出一個整數計劃模式幫助張家餐館雇用最少的服務人員以滿足營運所需。（15 分）

| 時段 | 時間               | 營運所需的最少服務人員 |
|----|------------------|-------------|
| 1  | 3 A.M. – 7 A.M.  | 3           |
| 2  | 7 A.M. – 11 A.M. | 12          |
| 3  | 11 A.M. – 3 P.M. | 16          |
| 4  | 3 P.M. – 7 P.M.  | 9           |
| 5  | 7 P.M. – 11 P.M. | 11          |
| 6  | 11 P.M. – 3 A.M. | 4           |

- 二、下表顯示某單一期間商品的需求量及對應的機率。假設此商品每單位成本為\$0.5 及售價為\$0.65。期末未售完的商品無任何殘值。請問此商品每一期開始應準備多少份以獲取最大利潤？（10 分）

| 需求量 | 機率   |
|-----|------|
| 15  | 0.10 |
| 16  | 0.15 |
| 17  | 0.25 |
| 18  | 0.20 |
| 19  | 0.15 |
| 20  | 0.10 |
| 21  | 0.05 |

- 三、一位市長候選人欲分配四萬元於兩種競選廣告：電視與收音機。每一單位電視廣告花費五百元但可觸及七千位觀眾；每一單位收音機廣告花費二百元但可觸及三千位聽眾。這位市長候選人計畫這兩種廣告皆至少購買十個單位，且收音機廣告所購買單位不可小於電視廣告所購買單位。試擬定並求解一個線性計劃模式，幫助這位市長候選人如何分配四萬元預算於電視與收音機廣告上，以觸及最多的觀眾或聽眾。（15 分）

等 別：三等考試  
類 科：工業工程  
科 目：作業研究

四、針對如下的運輸問題（即供給點 1、2、3 的可供給量依序為 200、150、300，需求點 1、2、3 的需求量依序為 150、250、250；另從供給點 1 至需求點 1、2、3 的單位運輸成本依序為\$3、\$10、\$6，從供給點 2 至需求點 1、2、3 的單位運輸成本依序為\$9、\$5、\$8，從供給點 3 至需求點 1、2、3 的單位運輸成本依序為\$8、\$7、\$4 等）

| 供給點\需求點 | 1   | 2    | 3   | 供給量 |
|---------|-----|------|-----|-----|
| 1       | \$3 | \$10 | \$6 | 200 |
| 2       | \$9 | \$ 5 | \$8 | 150 |
| 3       | \$8 | \$ 7 | \$4 | 300 |
| 需求量     | 150 | 250  | 250 |     |

(一)使用西北角法找到起始解，並計算此起始解的成本。(5 分)

(二)使用階石角法 (stepping-stone method) 或其他方法找到最佳解，並計算此最佳解的成本。(10 分)

五、張三正在思考生產一款嶄新的刮鬍刀。假使此刮鬍刀的市場強勁，張三可獲利\$100,000，但假使此刮鬍刀的市場脆弱，張三將損失\$60,000。張三估計市場強勁與脆弱的機率各為 0.5。張三另考慮在決定是否要生產此款刮鬍刀前，先付費\$20,000請某行銷研究公司幫他測試此刮鬍刀的市場。根據以往資料顯示，假使市場強勁，測試能預測出此有利結果的機率為 0.8；假使市場脆弱，測試能預測出此不利結果的機率為 0.9。試繪出一個決策樹以幫助張三作最佳的決策。(20 分)

六、試求得如下馬可夫鏈轉移機率矩陣 (transition probability matrix) 的極限機率 (limiting probabilities)。(10 分)

|      | 狀態 1 | 狀態 2 | 狀態 3 |
|------|------|------|------|
| 狀態 1 | 0.6  | 0.3  | 0.1  |
| 狀態 2 | 0.4  | 0.3  | 0.3  |
| 狀態 3 | 0.2  | 0.3  | 0.5  |

P =

七、某百貨公司有兩個目錄訂購服務櫃台，任一櫃台平均每 12 分鐘皆有一位顧客到達，任一櫃台平均每一小時可服務 8 位顧客。假設顧客到達呈現卜瓦松 (Poisson) 分配，櫃台服務顧客時間呈現指數 (exponential) 分配。試問：(每小題 3 分，共 15 分)

(一)任一櫃台平均有多少位顧客等待服務 ( $L_q$ ) ?

(二)任一櫃台平均有多少位顧客 ( $L$ ) ?

(三)兩個櫃台皆沒有顧客的機率?

(四)任一顧客停留在櫃台的平均時間 ( $W$ ) ?

(五)兩個櫃台皆忙碌的機率?