

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。

(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、考慮下列線性規劃模式

極大化  $Z = 3x_1 + 2x_2 + 3x_3$

受限於

$3x_1 + 2x_2 \leq 24$

$x_1 + x_2 + x_3 \leq 8$

$2x_1 + x_3 \leq 10$

$x_1, x_2, x_3 \geq 0$

假設此問題是一個資源分配問題，其中限制式 1、2、3 分別代表資源 1、2、3 的限制。此問題的最佳單形表如下表所示，其中  $x_4, x_5, x_6$  分別代表限制式 1、2、3 的寬鬆變數 (slack variable)。

| BV    | Z | $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ | $x_4$ | $x_5$ | $x_6$ | RHS |
|-------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| Z     | 1 | 0     | 1     | 0     | 0     | 3     | 0     | 24  |
| $x_4$ | 0 | 3     | 2     | 0     | 1     | 0     | 0     | 24  |
| $x_3$ | 0 | 1     | 1     | 1     | 0     | 1     | 0     | 8   |
| $x_6$ | 0 | 1     | -1    | 0     | 0     | -1    | 1     | 2   |

(一)寫出此問題的對偶問題。(10 分)

(二)直接由最佳單形表中讀出對偶問題的最佳解 (包括剩餘變數 surplus variable)。(8 分)

(三)資源 1 與 2 的影子價格 (shadow price) 分別是多少？他們的意義為何？(6 分)

(四)限制式 2、3 的寬鬆變數值為何？他們的意義為何？(6 分)

二、由於線上購物的發達，某物流配送中心的經理希望在有足夠工人處理包裹的基礎上，將人力成本最小化。根據其估計，由於每天包裹量不一而足，週一到週日所需的人力分別是 18、15、20、18、22、20、21 人。受限於法令，每個工人都需要連續工作五天，且其週薪為 10,000 元，但若在週六或週日工作，則各加 1,000 元。請建立一線性規劃模型來幫助該經理，無須求解。(15 分)

三、某公司為生產三種產品 A、B、C 須分別租用不同機器生產，其租金分別為 1.5 萬元/月、2 萬元/月、1.2 萬元/月，各產品皆須使用原料 I 及原料 II，其每件之原料需求及單位利潤如下：

|      | 原料 I/件 | 原料 II/件 | 利潤/件  |
|------|--------|---------|-------|
| 產品 A | 6g     | 5g      | \$200 |
| 產品 B | 10g    | 20g     | \$250 |
| 產品 C | 3g     | 5g      | \$150 |

該公司每月有 3,600g 原料 I 及 4,000g 原料 II 可供使用。

請建立一個數學規劃模型 (無須求解) 將該公司利潤最大化。(15 分)

(請接背面)

等 別：三等考試  
類 科：工業工程  
科 目：作業研究

- 四、某經銷商正考慮是否代理某一商品，該經銷商預估若暢銷，則可賺進\$1,200 萬；若滯銷，則會賠\$800 萬。經銷商自己預估 60%的機率會暢銷，40%的機率會滯銷。為了謹慎起見，經銷商現在考慮是否應聘請一位相當權威的大學教授協助評估代理與否。根據私下調查發現，過去這位大學教授若評估會暢銷，則會實現的機率是 80%；若評估會滯銷，則會實現的機率是 90%。現在這位大學教授要求\$200 萬的評估費用。
- (一)經銷商應如何做決策？(15 分)
- (二)EVPI 及 EVSI 分別是多少？(10 分)
- 五、因應所謂的新零售線上線下整合，某零售商進行開店促銷，由於價格優惠，平均每小時迎來 320 位顧客，並呈 Poisson 分配，每位顧客於排隊結帳前，在店裡選購商品的時間呈指數分配，平均花費 30 分鐘。(每小題 5 分，共 15 分)
- (一)在促銷這段期間，店裡平均有多少位顧客（不含排隊結帳的顧客）？（列出算式及答案）
- (二)每位顧客在排隊結帳前，平均在店裡待多久？（列出算式及答案）
- (三)店裡（不含在結帳櫃檯等候結帳的顧客）超過 200 位顧客的機率是多少？（列出公式即可，不必計算數值。）