

等別(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)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。

一、工廠生產兩種產品，產品一及二的單位利潤分別是\$6及\$3、生產一單位產品一需耗用A機台2小時及B機台3小時，生產一單位產品二需耗用B機台2小時及C機台3小時。A、B及C機台每天可用的產能分別是12小時、24小時及15小時。工廠該如何決定產品一及二每天的生產數量以最大化利潤：(產品生產數量可為分數)

(一)建立該決策問題的線性規劃模式。(請定義決策變數)(5分)

(二)利用圖解法求解該問題之最佳解及其最佳利潤。(圖解需表明目標式、限制式、可行解區間、最佳解及其對應的目標值)(10分)

(三)工廠若僅能增加一種機台產能，其餘機台產能維持不變，請問工廠該增加那種機台產能？容許增加上限是多少？(請說明理由)(10分)

(四)建立(一)的對偶問題。(5分)

(五)由(二)的最佳解，求解對偶問題的最佳解。(10分)

(六)工廠研發新產品，生產該產品一單位需使用A、B及C機台各1小時，產品的單位利潤是\$2。請問工廠是否該生產新產品？(10分)

二、C大學的資訊中心需工讀生回答學生的問題，共有3位工讀生，每位工讀生每小時的工資、星期一至五可提供的諮詢時間(單位：小時)如下表。資訊中心每天需要安排8小時的諮詢時間，每位工讀生每週至少10小時的工讀時間。在最小化每週工資目標下，C大學的資訊中心該如何安排每位工讀生每天的工讀時數？請定義決策變數，並建立該決策問題的整數規劃模式。(不必求解)(10分)

| (單位：小時) | 星期一 | 星期二 | 星期三 | 星期四 | 星期五 | 工資 \$/小時 |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|----------|
| 工讀生一    | 3   | 5   | 5   | 3   | 6   | \$130/小時 |
| 工讀生二    | 6   | 4   | 4   | 5   | 5   | \$140/小時 |
| 工讀生三    | 4   | 4   | 5   | 5   | 5   | \$120/小時 |
| 諮詢時間需求  | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   |          |

(請接背面)

等別(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)

三、某加油站其顧客(車)到達的時間間隔(interarrival times)服從指數分配(exponential distribution)，平均每兩部車到達時間間隔是 10 分鐘。該系統僅有一位服務人員，其服務每部車的時間服從指數分配，每部車平均服務時間是 5 分鐘。等候空間假設為無窮大，每部車加完油才會離開。請回答以下問題：

(一)目前的時間是 9:00，1. 上部車的到達時間是 8:30；2. 上部車到達時間是 8:55。請依據指數分配的特性說明 1. 與 2. 在 9:20 前仍沒有車到達的機率是否相同？各是多少？(5 分)

(二)建構平衡方程式(balance equations)。(5 分)

(三)請問某部車到達時，馬上可接受服務的機率是多少？(5 分)

(四)計算每部車待在此系統內的平均時間  $W$  (含被服務時間和等候時間)、等候線上平均的人數  $L_q$  及系統內平均的人數  $L$  (含被服務顧客)。(15 分)

(五)若大卡車平均每小時到達 5 部，小客車平均每小時到達 8 部，各車種到達時間間隔皆服從指數分配。不考慮車種的情況下，請依指數分配的特性導出顧客(車)到達時間間隔的分配函數。(10 分)