

101年專門職業及技術人員高等考試建築師、技師、第2次  
食品技師考試暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

代號：01640 全一張  
(正面)

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、製造產品 A 與產品 B 必須經過兩道化學作業流程。產品 A 每生產一個單位需要花費第一道作業 2 個小時與第二道作業 3 個小時，而產品 B 每生產一個單位需要花費第一道作業 1 個小時與第二道作業 4 個小時。第一道與第二道化學作業可用時間分別為 20 個小時與 24 個小時。此外，一個產品 B 可以產生二個副產品 C 且不需額外成本，但是沒賣出的副產品 C 必須銷毀。

產品 A 每賣出一個可獲利 5 元，而產品 B 賣出一個則可獲利 8 元。副產品 C 賣出一個可獲利 3 元，但如果沒賣出，則每單位的銷毀成本是 2 元。若公司預測副產品 C 最多可賣出 10 個單位，則需要生產產品 A 與產品 B 各多少才可以獲得最大收益？

(一)請建立此問題的線性規劃模式。(15 分)

(二)請使用兩階法或大 M 法列出初始可行解、進入基變數和退出基變數。(5 分)

二、下表列出某公司目前接受兩家客戶未來三個月訂單的商品數量(單位：個)

|      | 六月 | 七月 | 八月 |
|------|----|----|----|
| 客戶 A | 30 | 20 | 15 |
| 客戶 B | 20 | 20 | 10 |

公司每個月在正常的工作時間內可生產 40 個單位的產品，而在加班時間可額外生產 10 個單位的產品。正常工作時間內每生產一個單位成本是 100 元，而加班時間每生產一個單位成本則是 120 元。此外，公司每月可以用每單位 10 元的成本儲存產品。訂單合約允許公司在六月與七月期間缺貨，而每個單位的缺貨成本是 5 元。客戶 A 允許所有的產品可在八月份交貨，但客戶 B 要求必須於當月份交貨。公司打算找出成本最小化的最佳生產、儲存及缺貨策略。請建立此問題的運輸模式，並求出最低成本法的初始解。(20 分)

三、某物流中心主管決定將倉儲運作自動化，因此指派專案經理負責規劃相關活動。該專案經理與工程及倉管人員進行討論後，列出專案活動與時間(天)如下表：

| 作業 | 內容說明   | 前置作業 | 樂觀時間 | 最可能時間 | 悲觀時間 |
|----|--------|------|------|-------|------|
| A  | 預測需求   | —    | 3    | 5     | 10   |
| B  | 選擇供應商  | A    | 5    | 6     | 7    |
| C  | 進行倉儲布置 | A    | 6    | 8     | 10   |
| D  | 訂購設備   | B    | 2    | 8     | 11   |
| E  | 安裝設備   | C, D | 3    | 6     | 9    |
| F  | 訓練人員   | —    | 8    | 12    | 16   |
| G  | 測試系統   | E, F | 1    | 3     | 5    |

(一)請繪出本專案之網路圖。(5 分)

(二)請列出每一個作業的期望完工時間及變異數。(5 分)

(三)請找出此項專案之期望完工時間及變異數。(5 分)

(四)計算此專案完工時間比期望完工時間提早三天的機率(僅需列出計算式，不必使用常態機率表計算結果)。(5 分)

(請接背面)

101年專門職業及技術人員高等考試建築師、技師、第2次  
食品技師考試暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

代號：01640 全一張  
(背面)

等 別：高等考試

類 科：工業工程技師

科 目：作業研究

四、某位經營三家連鎖超商的商人購入五箱飲料，而此三家超商銷售飲料的利潤並不相同，如下表所列（單位：元）。

| 箱數 | 超商 |    |    |
|----|----|----|----|
|    | 1  | 2  | 3  |
| 0  | 0  | 0  | 0  |
| 1  | 4  | 6  | 5  |
| 2  | 10 | 9  | 11 |
| 3  | 15 | 14 | 13 |
| 4  | 18 | 19 | 17 |
| 5  | 21 | 20 | 22 |

該商人想知道如何分配此五箱飲料至三家超商銷售，可使平均利潤最大。此外，基於管理上的方便，飲料需整箱分配，但不必每家都有配銷。請應用動態規劃找出分配五箱飲料至三家超商的方式，以使平均利潤最大。（20 分）

五、某維修員的工作是維持兩台機器正常運作，而每一台機器正常運作到故障的時間服從平均值 6 小時的指數分配，且維修員修理一台機器所花的時間服從平均值 4 小時的指數分配。

(一)建立此問題的轉移速率圖。（10 分）

(二)計算 $L$ （系統內的期望顧客數）、 $L_q$ （等候線上的期望顧客數）、 $W$ （每位顧客在系統內的期望等候時間）及 $W_q$ （每位顧客在等候線上的期望等候時間）的值。（4 分）

(三)求解維修員忙碌時間的比例。（3 分）

(四)求解各機器正常運作時間的比例。（3 分）