

類 科：工業工程

科 目：作業研究

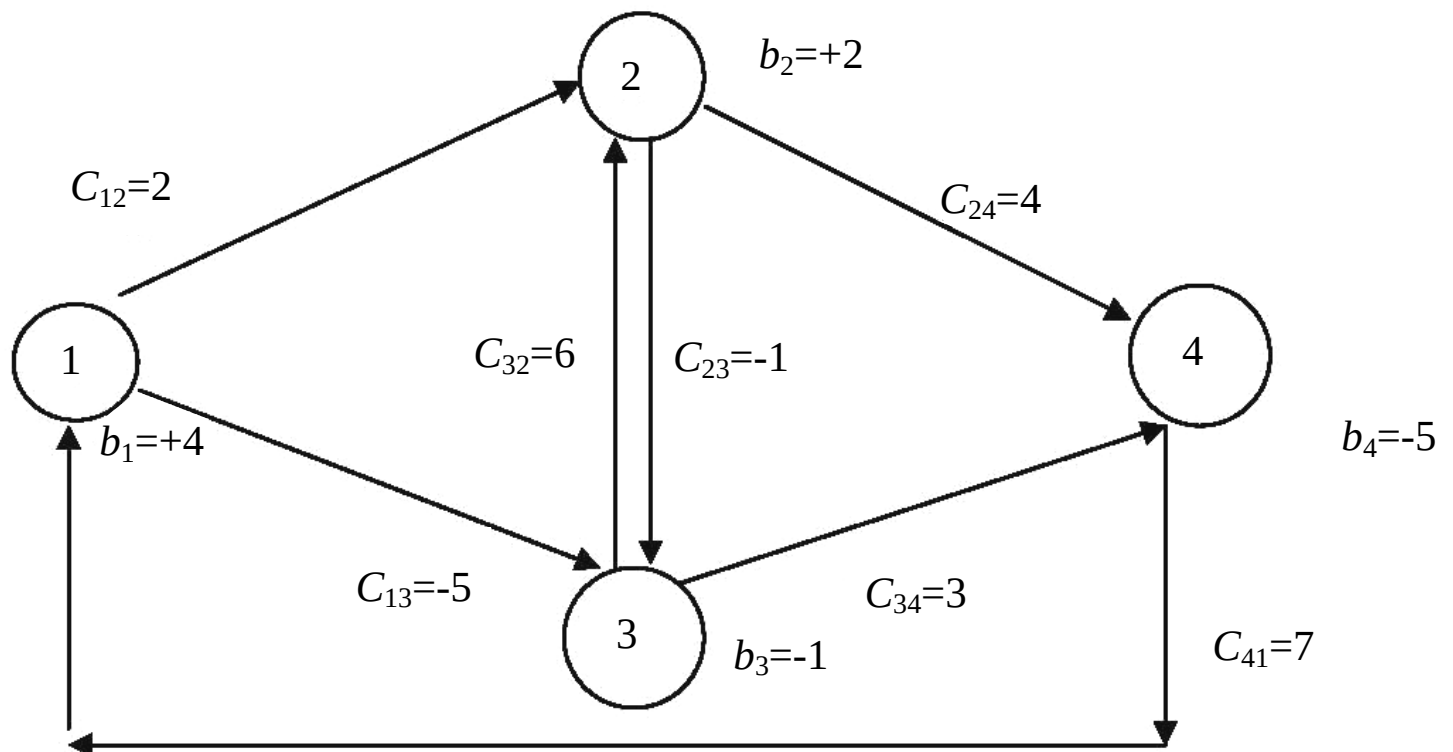
考試時間：2 小時

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、永能電力公司計劃於一區域建設一輸配電站，以提供電力予四個供電站，其平面坐標為： $(a, b) = (0, 0), (40, 0), (0, 30), (20, 50)$ ，距離單位為公里，四個供電站預估電力需求（權重）為： $(5, 1, 3, 2)$ 萬千瓦，假設規劃之輸配電站之坐標為 (x, y) ，且輸配電站與供電站之距離可表示為 $|x - a| + |y - b|$ ，工程規劃目標為最小化總輸配電成本，亦即總權重需求乘距離之和，請將上述輸配電站選址問題改寫為線性規劃模式，清楚定義決策變數，目標式，與相關限制式，答案必須符合線性規劃模式之定義，不得含非線性之表示式。（不須求解）（20 分）
- 二、請以網路單型法（Network simplex method）求解下述之最小成本網路流量線性規劃問題，其中 b_i 表示節點 i 其供應量（+）或需求量（-），節線 (i, j) 上之數字表示單位運輸成本 (C_{ij}) ，各節線之容量上限 k_{ij} 假設為無窮大，初始解為 $x_{12}=4, x_{23}=1, x_{24}=5$ 。（20 分）



- 三、某地方政府計劃將 100 億資金投資於三種基金，其中 S_i 表示第 i 支基金投資一元之年報酬率，財務顧問提供之期望年報酬率 (E) 與變異度 (V) ，共變異度 (Cov) 如下：
 $E(S_1) = 0.14, V(S_1) = 0.2, E(S_2) = 0.11, V(S_2) = 0.08, E(S_3) = 0.1, V(S_3) = 0.18,$
 $Cov(S_1, S_2) = 0.05, Cov(S_1, S_3) = 0.02, Cov(S_2, S_3) = 0.03$ 。計畫目標為最小化總投資報酬金額之變異度，並保證投資之年報酬率至少為 12%，請將上述投資問題改寫為非線性數學規劃模式，清楚定義決策變數，目標式，與相關限制式。（不須求解）（20 分）

(請接背面)

類 科：工業工程
科 目：作業研究

四、下表為台明光電公司未來三週之顧客訂單與生產成本資料：

週次 i	訂單量 (個) d_i	生產整備成本(\$) k_i	存貨持有成本(\$) h_i
1	3	3	1
2	2	7	3
3	2	6	2

本週剩餘之存貨為一個，即第一週之初始存貨為 1 個，除每次之生產整備成本外，每週生產 y_i 個， $i=1, 2, 3$ 之邊際生產成本為：

$$c_i(y_i) = \begin{cases} 10y_i & 0 \leq y_i \leq 3 \\ 30 + 20(y_i - 3) & y_i \geq 4 \end{cases}$$

第 i 週之存貨成本係依據當週結束之存貨量計算，且規劃期間不容許缺貨。為最小化總生產與存貨相關成本，請寫出動態規劃模式，清楚定義變數（階段 stage，狀態 state），目標式（return function），列出計算過程，求解最佳之生產方案與其生產量配置。（20 分）

五、某一修護站觀察故障機器到達之速率為每小時 10 台，其發生間隔時間接近指數分布，待修機器進廠前先進入一條等候線，假設為無限。目前考慮兩種維修工作台設計 A 與 B，A 型設計僅有一個維修機組，其維修速率為每小時 12 台，修復時間接近指數分布，B 型設計使用兩個較小型維修機組，其維修速率為每機組每小時 6 台，修復時間亦接近指數分布。依據題意，請分別寫出修護系統中兩種不同工作台設計應使用之最適等候模式，相關假設，畫出其轉移速率圖（rate diagram），寫出平衡方程式（balance equations），計算機台使用率，如設計目標為最小化待修故障機器在系統時間，請建議最適之方案（工作台設計 A 或 B）。（20 分）