

選擇題（每題 5 分，計 100 分）

1. 矩陣  $B = \begin{bmatrix} 2 & -2 \\ -2 & 3 \end{bmatrix}$ ，其反矩陣  $B^{-1} = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{bmatrix}$ ，下列何者正確？
- (A)  $b_{11} = \frac{3}{2}$
- (B)  $b_{12} = \frac{1}{3}$
- (C)  $b_{21} = \frac{1}{3}$
- (D)  $b_{22} = \frac{1}{3}$
2. 下列有關角點可行解(corner-point feasible solution, CPFS)的敘述何者有誤？
- (A) 對於包含兩個變數的線性規劃問題，若兩個 CPFS 有一共同的限制式邊界，則彼此相鄰(adjacent)。
- (B) 對於一個具有最佳解的線性規劃問題，一定存在一個為最佳解的 CPFS。
- (C) 對於一個具有最佳解的線性規劃問題，最佳解必為 CPFS。
- (D) 對於線性規劃問題，若一個 CPFS 沒有更佳的相鄰 CPFS，則其為最佳解。
3. 下列有關基解(basic solution)的特性何者有誤？
- (A) 基解乃由非基變數(nonbasic variable)和基變數(basic variable)所構成。
- (B) 非基變數的數目等於函數限制式（方程式）的數目。
- (C) 非基變數設定為零。
- (D) 若所有基變數均滿足非負限制式，則此基解是可行基解(basic feasible solution; BFS)。
4. 考慮一線性規劃問題 P，假設此問題有人工變數，若以大 M 法處理，則轉換後之問題為 P(M)；或以雙階法來處理，第一階段以 P(I)表示，下列敘述何者有誤？
- (A) 找到問題 P(M)的最佳解，若所有人工變數為零，則此解亦為問題 P 的最佳解。
- (B) 找到問題 P(M)的最佳解，若有任何人工變數不為零，則問題 P 為無可行解。
- (C) 雙階法第一階段的目標函數僅考慮人工變數。
- (D) 當求得問題 P(I)的最佳解，若有任何人工變數不為零，則問題 P 為無窮解。

5. 針對對偶性質和定理的敘述，下列何者正確？
- (A) 若  $\bar{x}$  是一個極大化問題的可行解，若  $\bar{y}$  是其對偶問題(極小化問題)的可行解，則目標函數值  $c\bar{x} \geq \bar{y}b$
  - (B) 主要問題和對偶問題兩問題均有最佳解，其目標函數值相等。
  - (C) 若一極大化問題是無窮解，則其對偶問題亦為無窮解。
  - (D) 若一個線性規劃問題具有 20 個變數、5 個限制式，若考量計算時間，求解其對偶問題會比求解原問題容易許多。

6. 求解下列問題，最後所得到解的型式為何？

$$\text{Max. } Z = 3x_1 + 2x_2$$

$$\text{s.t. } 3x_1 + 2x_2 \leq 6$$

$$x_1 - 2x_2 \geq 0$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

- (A) 無最佳解
- (B) 有唯一最佳解
- (C) 有多重最佳解
- (D) 為無窮解

7. 原問題為

$$\text{Max. } Z = 10x_1 + 8x_2$$

$$\text{s.t. } x_1 + 2x_2 \geq 5$$

$$3x_1 + x_2 = 15$$

$$3x_1 + 4x_2 \leq 12$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

則其對偶問題為

$$\text{Min. } y_0 = 5y_1 + 15y_2 + 12y_3$$

$$\text{s.t. } y_1 + 3y_2 + 3y_3 \quad \underline{A} \quad 10$$

$$2y_1 + y_2 + 4y_3 \quad \underline{B} \quad 8$$

$$y_1 \quad \underline{C} \quad 0, \quad y_2 \text{ 無符號限制}, \quad y_3 \quad \underline{D} \quad 0$$

下列何者正確？

- (A)  $A$  為「 $\leq$ 」
- (B)  $B$  為「 $\leq$ 」
- (C)  $C$  為「 $\leq$ 」
- (D)  $D$  為「 $\leq$ 」

8. 考慮下列線性規劃模式：

$$\text{Max. } Z = 8x_1 + 7x_2$$

$$\text{s.t. } 2x_1 + x_2 \leq 8$$

$$2x_1 + 3x_2 \leq 18$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

加入寬鬆變數  $x_3$  和  $x_4$ ，其最佳單形表如表一所示。下列何種狀況會改變最佳解的基底 (basis)？

表一

BV	Z	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	RHS
Z	1	0	0	5/2	3/2	47
$x_1$	0	1	0	3/4	-1/4	3/2
$x_2$	0	0	1	-1/2	1/2	5

(A) 變數  $x_1$  之目標函數係數改為 6。

(B) 變數  $x_2$  之目標函數係數改為 10。

(C) b 值由  $\begin{bmatrix} 8 \\ 18 \end{bmatrix}$  改為  $\begin{bmatrix} 16 \\ 8 \end{bmatrix}$ 。

(D) b 值由  $\begin{bmatrix} 8 \\ 18 \end{bmatrix}$  改為  $\begin{bmatrix} 12 \\ 14 \end{bmatrix}$ 。

9. 承第 8 題，下列何種狀況不會改變 Z 值？

(A) 新增限制式  $5x_1 + x_2 \leq 15$ 。

(B) 變數  $x_2$  之目標函數係數改為 10。

(C) b 值由  $\begin{bmatrix} 8 \\ 18 \end{bmatrix}$  改為  $\begin{bmatrix} 16 \\ 8 \end{bmatrix}$ 。

(D) b 值由  $\begin{bmatrix} 8 \\ 18 \end{bmatrix}$  改為  $\begin{bmatrix} 12 \\ 14 \end{bmatrix}$ 。

10. 對於最大流量問題，下列有關「最大流量最小切割理論」的敘述何者正確：

(A) 切割是指一組無向弧所形成的集合

(B) 切割值等於一切割集合內所有弧之流動容量的總和

(C) 任何一個切割值均為最大流量的下限

(D) 最大的切割值等於最小流量

11. 考慮表二的運輸問題（表中的數字代表單位運輸成本），若採用西北角法建立起始可行基解，則其運輸成本為：

表二

來源	目的地				供給
	W1	W2	W3	W4	
P1	10	0	20	11	15
P2	12	7	9	20	25
P3	0	14	16	18	5
需求	5	15	15	10	

- (A) 310  
(B) 315  
(C) 335  
(D) 410
12. 承第 11 題，若採用 Vogel 近似法建立起始可行基解，則其運輸成本為：
- (A) 310  
(B) 315  
(C) 335  
(D) 410
13. 承第 11 題，以運輸單形法求得的最低運輸成本為：
- (A) 310  
(B) 315  
(C) 335  
(D) 410
14. 下列有關要徑的敘述何者正確：
- (A) 要徑是網路圖上的最短路徑  
(B) 一個網路圖只存在唯一的一條要徑  
(C) 要徑上關鍵作業的總時間即是專案預期的最短完工時間  
(D) 以邊際成本分析法壓縮專案的完工時間，要徑不會因此而改變

15. 某保全公司每天各時段內至少所需保全人員數如表三所示。假設保全人員分別在各時段一開始時上班，並連續上班 8 小時（即連續上班 2 個時段），不考慮加班，薪資相同。若公司擬進行人員配置，以使所需聘用的總保全人員數最小化。令  $X_i$  為保全人員於時段  $i$  開始上班的人數，下列線性規劃模型中之限制式何者正確？

表三

時段	時間	所需人數
1	02:00~06:00	40
2	06:00~10:00	60
3	10:00~14:00	70
4	14:00~18:00	60
5	18:00~22:00	50
6	22:00~02:00	30

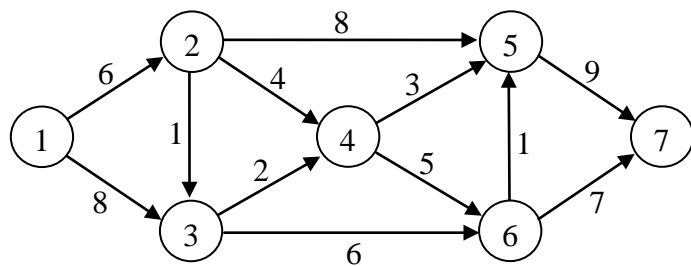
- (A)  $X_1 \geq 40$   
 (B)  $X_1 + X_2 \geq 40$   
 (C)  $X_1 + X_2 \leq 40$   
 (D)  $X_1 + X_6 \geq 40$
16. 考慮表四的銷售人員指派問題（表中的數字代表銷售量），以匈牙利法求解所得的最大銷售量為：

表四

	D1	D2	D3	D4	D5
P1	23	27	25	15	33
P2	30	19	17	23	19
P3	22	32	22	12	26
P4	18	17	24	31	20
P5	13	8	16	28	9

- (A) 78  
 (B) 147  
 (C) 150  
 (D) 153

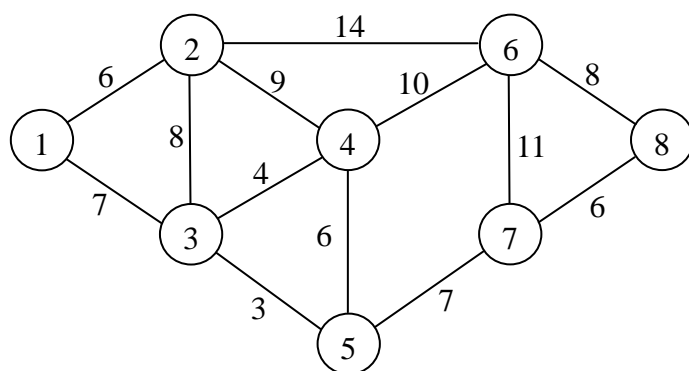
17. 考慮圖一的網路，則節點 1 至節點 7 的最短路徑距離為：



圖一

- (A) 18
- (B) 19
- (C) 20
- (D) 21

18. 考慮圖二的網路，則其最小擴充樹的長度為：



圖二

- (A) 41
- (B) 42
- (C) 43
- (D) 44

19. 某專案的相關資料如表五所示，則此專案正常完工時間為多少天？

表五

作業	前置時間	時間（天）		成本（千元）	
		正常	壓縮	正常	壓縮
A	—	5	3	\$35	\$38
B	—	7	4	30	69
C	A	3	2	21	28
D	A	2	2	52	—
E	B,C	6	3	24	42
F	D	2	1	45	50
G	C	1	1	32	—
H	F,G	4	2	3	31

- (A) 14 天
- (B) 15 天
- (C) 16 天
- (D) 17 天

20. 承第 19 題，以邊際成本法縮短此專案二天的時間，需增加多少成本？

- (A) 7.5（千元）
- (B) 15（千元）
- (C) 25（千元）
- (D) 33（千元）

<<以下空白>>