

選擇題（每題 5 分，計 100 分）

1. 下列何者不是線性規劃的基本假設？
(A) 成比例性 (B) 可加性 (C) 不可分性 (D) 確定性
2. 下列有關線性規畫特殊情況之敘述何者有誤？
(A) 若兩個相鄰可行基解均為最佳解，則有多重最佳解。
(B) 若最佳單純表上至少有一個非基變數的 Z 列係數值為 0，則有多重最佳解。
(C) 發生多重最佳解時，任意兩個相異最佳解的任何凸組合均為最佳解。
(D) 取 Z 列係數值為 0 的非基變數入基(即為進入變數)，則目標函數值會改變。
3. 下列有關對偶理論性質的敘述何者正確？
(A) 對偶問題的目標函數值可提供做為其主要問題目標函數的上限
(B) 主要問題的目標函數值可提供做為其對偶問題目標函數的下限
(C) 主要問題的最佳解若存在則其目標函數值必等於其對偶問題最佳解的目標函數值
(D) 主要問題可行解的目標函數值小於等於其對偶問題可行解的目標函數值
4. 若主要問題為極大化問題，則下列主要問題與其對偶問題的對應關係何者有誤？
(A) 主要問題的小於等於限制式，對應對偶問題的變數應大於等於 0
(B) 主要問題的小於等於 0 的變數，對應對偶問題的限制式應為大於等於
(C) 主要問題的等式限制式，對應對偶問題的變數值不受正負之限制
(D) 對偶問題應為極小化問題
5. 下列有關角點可行解之敘述何者有誤？
(A) 角點可行解的個數為有限多個
(B) 角點解係指限制式對應之線所相交的點
(C) 若僅有一個最佳解，則其必為角點可行解
(D) 最佳解所對應的角點可行解較其所有相鄰角點可行解為佳
6. 考慮下列線性規劃模式

$$\begin{aligned} \text{Max } Z &= 3x_1 + x_2 + 5x_3 \\ \text{s.t. } 6x_1 + 2x_2 + 4x_3 &\leq 24 \\ x_1 + 3x_2 + 2x_3 &\leq 18 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 &\leq 6 \\ x_1, x_2, x_3 &\geq 0 \end{aligned}$$

在最佳解不變的情況下，目標函數中 x_2 的係數(c_2)之允許變動範圍為：

- (A) $c_2 \leq 5/2$ (B) $5/2 \leq c_2$ (C) $c_2 \leq 15/2$ (D) $15/2 \leq c_2$

7. 續上題，在最佳解不變的情況下，第 1 個功能限制式之右手常數值(b_1)的允許變動範圍為：
 (A) $18 \leq b_1 \leq 36$ (B) $18 \leq b_1 \leq 24$ (C) $12 \leq b_1 \leq 36$ (D) $12 \leq b_1 \leq 24$
8. 以大 M 法或雙階法求解下列線性規劃模式，其最佳目標函數值為：

$$\begin{aligned}
 \text{Max } Z &= x_1 + 3x_2 - 5x_3 \\
 \text{s.t. } & \quad x_1 + x_2 \leq 15 \\
 & \quad 2x_1 + 3x_2 - x_3 \geq 6 \\
 & \quad 5x_1 - 2x_2 + 2x_3 \geq 10 \\
 & \quad x_1, x_2, x_3 \geq 0
 \end{aligned}$$

(A) 235/7 (B) 245/7 (C) 255/7 (D) 265/7

9. 續上題，下列何者符合最佳解的答案？
 (A) $x_1 = 40/7$ (B) $x_2 = 55/7$ (C) $x_3 = 233/7$ (D) 並非所有人工變數值均等於 0
10. 某公司決定利用三間工廠以生產四項新產品。工廠 i 的產能為 S_i ($i=1,2,3$)，產品 j 的需求量為 D_j ($j=1,2,3,4$)，工廠 i 生產一單位產品 j 的單位利潤為 c_{ij} ，且三間工廠的總產能大於四種產品的總需求。將此問題之線性規劃模式表示如下：

決策變數 x_{ij} = 工廠 i 生產產品 j 的數量， $x_{ij} \geq 0 \quad \forall i, j$

目標式：
$$\text{Max } \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^4 c_{ij} x_{ij}$$

供給限制式：
$$\sum_{j=1}^4 x_{ij} = S_i, \text{ for } i = 1, 2, 3$$

需求限制式：
$$\sum_{i=1}^3 x_{ij} = D_j, \text{ for } j = 1, 2, 3, 4$$

則上述何者錯誤：

- (A) 決策變數 (B) 目標式 (C) 供給限制式 (D) 需求限制式
11. 針對電腦設備投資問題，假設利用網路的 5 個節點分別代表在四年期間的每年所需做的決策，節點 0 代表起點。決策包括：繼續使用舊電腦或更新電腦設備；如果決定更新設備，必須同時決定新設備用多久。例如：從 0 到 1 的弧代表決定用目前設備 1 年，在第一年年底時更換；從 1 到 3 的弧則代表第一年年底時更換設備且使用至第三年末。在弧上的數字代表設備更換的總成本；此項成本包括購買價格、舊機折舊及運作成本及保養成本。若希望找出四年總成本最小的設備更新策略，請問此問題屬何種網路問題？
 (A) 最小擴充樹問題 (B) 最短路徑問題 (C) 最大流量問題 (D) 最低成本流量問題

12. 針對某一最小擴充樹問題，若節點 8 與 9 之間已被連接。假設節點 8 連接到結點 11 及 12 的距離分別為 6 及 5，節點 9 連接到結點 12、13 的距離分別為 3、2，則應該進行的是：
 (A) 連接 8 到 11 (B) 連接 8 到 12 (C) 連接 9 到 12 (D) 連接 9 到 13
13. 以下轉運問題的敘述，何者正確？
 (A) 運送量不可能出現在任兩個起點之間 (B) 運送量不可能出現在起點與終點之間
 (C) 運送量不可能出現在轉運點與終點之間 (D) 運送量可以出現在任意的節點
14. 針對運輸問題，下列敘述何者錯誤？
 (A) 運輸成本/利潤和運送數量被假設為線性關係
 (B) 當來源 i 無法運送貨品至目的地 j 時，則決策變數 x_{ij} （代表來源 i 運送至目的地 j 的運送量）所對應之目標係數（單位利潤或單位成本）須設為 $c_{ij} = \infty$
 (C) 只要各來源點的供給量及各目的地點的需求量均為整數，則任何一個可行基解的所有變數均必為整數
 (D) 若其目標為最小化總成本，且總供給等於總需求時，則各供給及需求限制式可以設成等式。
15. 運輸成本問題經運算後，得到表 1 之可行解，請問此問題的最佳目標值為多少？

表 1 運輸單形表

來源	目的地				供給量
	D1	D2	D3	D4	
S1	20	15	8	25	40
			40		
S2	17	10	M	20	65
		35		30	
S3	10	13	22	30	55
	45		5	5	
需求量	45	35	45	35	

- (A) 1930 (B) 1945 (C) 1960 (D) 1975
16. 續上題，來源 S2 運送至目的地 D4 的最佳數量為：
 (A) 0 (B) 25 (C) 30 (D) 35
17. 下列敘述何者錯誤？
 (A) 要徑(critical path)上各作業寬鬆時間(slack time)的總和一定等於零
 (B) 要徑也是最短路徑
 (C) 要徑一定是一條連結起點至終點的路徑
 (D) 要徑上的作業彼此獨立

18. 請考慮下列專案問題，下列何者為要徑？

作業	前置作業	時間		成本	
		正常	壓縮	正常	壓縮
A	—	12	8	8000	12000
B	—	14	10	5000	7500
C	—	8	8	10000	10000
D	A	5	3	6000	8000
E	A	4	3	5000	7000
F	B, C, E	6	5	9000	12000
G	C	10	8	5000	8000

(A) A→D (B) A→E→F (C) B→F (D) C→G

19. 續上題，若希望壓縮專案完成時間為 17，則下列各作業及其被縮短時間應選擇哪些作業？

作業 A，縮短 4 天

作業 B，縮短 3 天

作業 E，縮短 1 天

作業 G，縮短 1 天

(A) 作業 A 與 E (B) 作業 A 與 G (C) 作業 B、E 與 G (D) 作業 A、B、E 與 G

20. 假設作業 G、P、R 均為作業 W 的前置作業。若此三項前置作業的最早完工時間分別為 12、15、10，則作業 W 的最早開始時間為：

(A) 10 (B) 12 (C) 15 (D) 無法判斷

<<以下空白>>