

選擇題（每題 5 分，計 100 分）

1. 三種產品之生產排程問題中，令  $P_{ij}$  = 產品  $i$  在  $j$  期的生產量，下列何者代表第二期的產能為 400 時的限制式？
- (A)  $P_{21} + P_{22} + P_{23} \leq 400$   
 (B)  $P_{12} + P_{22} + P_{32} \leq 400$   
 (C)  $P_{32} \leq 400$   
 (D)  $P_{23} \leq 400$

2. 已知極大化主要問題如下時，下列對偶問題的敘述何者有誤？

最小化  $Z = 12x_1 + 15x_2 + 20x_3 + 18x_4$

受限於

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \geq 50$$

$$3x_1 + 4x_3 \geq 60$$

$$2x_2 + x_3 - 2x_4 \leq 10$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$$

- (A) 對偶問題之目標函數為：最大化  $y_0 = 50y_1 + 60y_2 - 10y_3$   
 (B) 對偶問題之目標函數值等於主要問題目標函數值  
 (C) 對偶問題有 4 個小於等於限制式加上非負限制式  
 (D) 對偶問題有 4 個大於等於限制式加上非負限制式
3. 下表為最大化線性規劃模式之最佳單形表，請問此題的另一最佳解之基底為何？

BV	Z	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	RHS
Z	1	0	0	0	1/2	1/2	7
$x_2$	0	0	1	3/5	-3/10	1/10	9/5
$x_1$	0	1	0	-2/5	1/5	-2/5	4/5

- (A)  $(x_2=2, x_3=3)$   
 (B)  $(x_1=2, x_3=3)$   
 (C)  $(x_1=3, x_3=2)$   
 (D)  $(x_1=2, x_5=3)$

4. 線性規劃理論中對偶變數代表：
- (A) 限制式的右手邊常數(the right-hand-side value of the constraint)
- (B) 限制式的邊際價值(the marginal value of the constraint)
- (C) 人工變數(the artificial variable)
- (D) 目標函數係數(the coefficient of the objective value)
5. 下列線性規劃模式若加入人工變數(artificial variable)並以大 M 法(big M method)求解，起始表格如下時，下列敘述何者有誤？

最大化  $Z = -3x_1 - 2x_2$

受限於

$$\begin{aligned} 2x_1 + x_2 &\geq 10 \\ -3x_1 + 2x_2 &\leq 6 \\ x_1 + x_2 &\geq 6 \\ x_1, x_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

BV	Z	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	RHS
Z	1	a	b	c	M	0	0	0	d
$x_5$	0	2	1	-1	0	1	0	0	10
$x_6$	0	-3	2	0	0	0	1	0	6
$x_7$	0	1	1	0	-1	0	0	1	6

- (A)  $a = -3M+3$
- (B)  $b = -2M+2$
- (C)  $c = M$
- (D) 起始表格目標函數值 d 為 16M
6. 承第 5 題，使用大 M 法產生下一表格時，下列敘述何者正確？
- (A) 離開變數為  $x_6$
- (B) 進入變數為  $x_2$
- (C) 下一表格中 Z 列的  $x_2$  係數為  $-0.5M+0.5$
- (D) 下一表格中 Z 列目標函數值為 15

7. 某公司專門製造合金，其中兩種合金是由三種回收金屬冶煉而成。下表顯示兩種合金應含回收金屬的成分（下限及上限百分比），以及每月最多可購得回收金屬的數量及價格。例如，合金 A 對應回收金屬 1 的(20, 40)代表合金 A 最少需 20%、最多 40% 的回收金屬 1。建立線性規劃模式以獲得最大的淨利時，令  $X_{ij}$  =回收金屬 i 用於合金 j 的生產量，下列何者為正確限制式？

合金	回收金屬成分 (%)			合金價格 ( / 公斤)
	1	2	3	
A	(20,40)	(40,65)	(10,10)	\$650
B	(15,30)	(50,60)	(20,25)	\$500
回收金屬數量 (公斤)	100	80	50	
回收金屬價格 ( / 公斤)	\$300	\$200	\$450	

- (A)  $0.4X_{1A} + 0.65 X_{2A} + 0.1 X_{3A} \leq 650$   
 (B)  $X_{1A} + X_{1B} \geq 100$   
 (C)  $0.2X_{1A} + 0.15X_{1B} \leq 0$   
 (D)  $0.6X_{1A} - 0.4X_{2A} - 0.4 X_{3A} \leq 0$
8. 考慮以下問題：

最大化  $Z = 7x_1 + 8x_2$

受限於

$$x_1 + 2x_2 \leq 10$$

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

$$x_1, x_2 \geq 0$$

此問題的最佳單形表如下表所示，其中  $x_3$  與  $x_4$  為限制式 1 與 2 的寬鬆變數。若獨立考量以下各敏感度分析，哪一項的改變將使最佳解產生變動？

BV	Z	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	RHS
Z	1	0	0	5/2	3/2	52
$x_2$	0	0	1	3/4	-1/4	3
$x_1$	0	1	0	-1/2	1/2	4

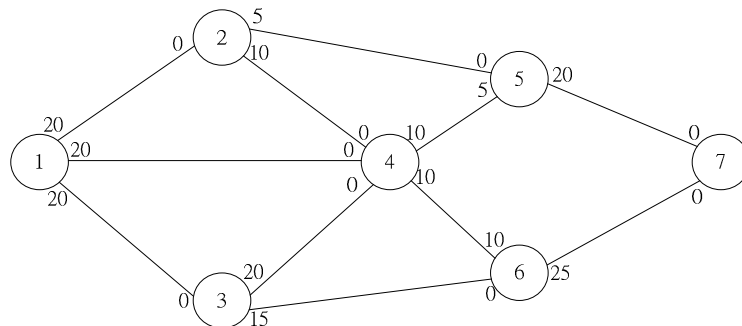
- (A) 改變  $C_1$ :  $7 \rightarrow 10$   
 (B) 改變  $C_1$ :  $7 \rightarrow 5$   
 (C) 改變  $C_2$ :  $8 \rightarrow 10$   
 (D) 改變  $C_2$ :  $8 \rightarrow 4$

9. 承第 8 題，若獨立考量以下各敏感度分析，哪一項的改變將使最佳基底產生變動？
- (A) 改變  $b_1$ :  $10 \rightarrow 20$
- (B) 改變  $b_1$ :  $10 \rightarrow 8$
- (C) 改變  $b_2$ :  $18 \rightarrow 28$
- (D) 改變  $b_2$ :  $18 \rightarrow 15$
10. 承第 8 題，若獨立考量以下各敏感度分析，新增哪一限制式將會使最佳解產生變動？
- (A) 新增限制式  $2x_1 + 3x_2 \leq 20$
- (B) 新增限制式  $2x_1 + 3x_2 \geq 10$
- (C) 新增限制式  $3x_1 \leq 10$
- (D) 新增限制式  $3x_2 \leq 10$
11. 假設某公司有三個工廠和三個營業所，各工廠配送至營業所每單位的利潤矩陣和每天供需數量如下表所示。若欲使每天配送總利潤為最高，則西北角法起始解之總利潤為多少？

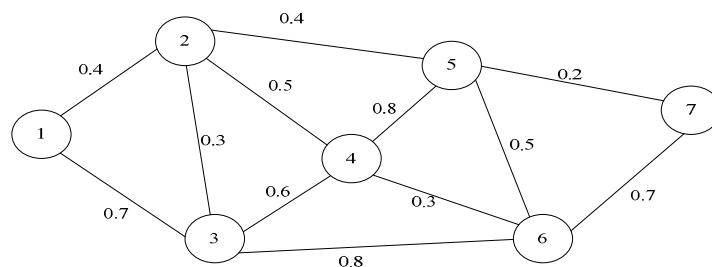
工廠/營業所	D1	D2	D3	供給量
S1	\$20	\$18	\$24	25
S2	\$25	\$28	\$26	20
S3	\$22	\$25	\$30	30
需求量	28	15	32	

- (A) 1927
- (B) 1947
- (C) 1953
- (D) 1963
12. 承第 11 題，最佳解的總利潤為多少？
- (A) 1927
- (B) 1947
- (C) 1953
- (D) 1963
13. 四種建立運輸問題起始可行基解的方法中，何者未考慮單位運輸成本？
- (A) 最低成本法
- (B) Vogel 近似法
- (C) 西北角法
- (D) Russell 近似法

14. 考慮下列道路網路圖，節點為道路交會點，弧上數字代表該道路單位時間的車輛流動上限。由節點 1 至節點 7 的單位時間內最大流量為何？



- (A) 60  
(B) 40  
(C) 35  
(D) 45
15. 因八八風災肆虐過後，莫那預計前往登玉山主峰。山區的道路如下圖所示，其中節點 1 與節點 7 分別為登山口及玉山主峰的所在位置，其餘節點為登山道路的交會點。由於風災的重創，山中道路很可能已坍方而中斷。根據莫那的經驗判斷，各條道路仍可通行的機率如該弧上的數字所示。莫那應選擇哪條路徑，才能使得順利登頂玉山主峰的機率最大？



- (A) 1-2-5-7  
(B) 1-2-4-5-7  
(C) 3-4-5  
(D) 1-3-6-7
16. 下列何者並非最小擴充樹問題的應用？
- (A) 最短光纖網路線的設計。  
(B) 水利灌溉工程的設計。  
(C) 道路積雪的清除。  
(D) 消防車行經路線的規劃。

17. 設某專案計畫相關資料如下表所示，試問要徑的總時間是多少？

作業項目	先行作業	時間(天)
A	—	4
B	—	5
C	—	3
D	C	6
E	A	5
F	A,B	2
G	C	7
H	E,F,G	6

- (A) 15 天
- (B) 16 天
- (C) 17 天
- (D) 18 天

18. 承上題，若 E 延誤 2 天，G 延誤 1 天，請問專案完成時間為何？

- (A) 16 天
- (B) 17 天
- (C) 18 天
- (D) 19 天

19. 設某專案計畫相關資料如下表所示，此專案的正常完工時間為多少週？

作業項目	先行作業	時間（週）		成本（萬元）	
		正常時間	壓縮時間	正常成本	壓縮成本
A	—	6	4	12	22
B	A	3	2	4	10
C	B	3	3	5	5
D	A	2	1.5	10	12
E	D	7	4	10	19
F	B, D	8	5	20	32
G	C, E	8	4.5	12	26
H	D	3	2	1	2

- (A) 20 週
- (B) 21 週
- (C) 22 週
- (D) 23 週

20. 承第 19 題，若希望在 21 週之內完成此專案，則最小總完工成本為多少？

- (A) 74 萬元
- (B) 77 萬元
- (C) 80 萬元
- (D) 83 萬元

<<以下空白>>