

經濟部所屬事業機構 97 年新進職員甄試試題

類別：工業工程

科目：作業研究

節次：第二節

|                  |  |
|------------------|--|
| 注<br>意<br>事<br>項 | 1. 本試題共 6 頁(含 A3 紙 1 張、A4 紙 1 張)。<br>2. 本試題為單選題共 50 題，每題 2 分，共 100 分，須用 2B 鉛筆在答案卡畫記作答，於本試題或其他紙張作答者不予計分。<br>3. 請就各題選項中選出最適當者為答案，各題答對得該題所配分數，答錯或畫記多於 1 個選項者，倒扣該題所配分數 3 分之 1，倒扣至本科之實得分數為零為止；未作答者，不給分亦不扣分。<br>4. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。<br>5. 考試結束前離場者，試題須隨答案卡繳回，俟該節考試結束後，始得至原試場索取。<br>6. 考試時間：70 分鐘。 |
|------------------|--|

1. 下列哪一個是線性方程式?

- (A)  $a^2x - b^2y = c^2$       (B)  $ax^2 + by^2 = c$       (C)  $ax + by + cxy = d$       (D)  $ax - \frac{by^2}{z} = c$

2.  $\text{Max } Z = 2X_1 + 3X_2$

- s.t.  $X_1 \leq 5$   
 $X_2 \leq 6$   
 $2X_1 + 3X_2 \leq 18$   
 $X_1 \geq 0, X_2 \geq 0$

此線性規劃方程式之解是下列哪一種?

- (A) 唯一最佳解      (B) 多重最佳解      (C) 無界限解      (D) 無可行解

3.  $\text{Min } Z = 2X_1 - X_2$

- s.t.  $3X_1 + 4X_2 \geq 24$   
 $2X_1 + X_2 \geq 10$   
 $X_1 \geq 0, X_2 \geq 0$

此線性規劃方程式之解是下列哪一種?

- (A) 唯一最佳解      (B) 多重最佳解      (C) 無界限解      (D) 可行解

4.

| BV    | $X_1$ | $X_2$ | $X_3$ | $X_4$ | $X_5$ | $X_6$ | RHS |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| Z     | -3    | -5    | 1     | 0     | 0     | 0     | 0   |
| $X_3$ | 1     | 0     | 1     | 1     | 0     | 0     | 5   |
| $X_4$ | 0     | 1     | 1     | 0     | 1     | 0     | 6   |
| $X_5$ | 2     | 3     | 2     | 0     | 0     | 1     | 21  |

用簡捷法，應先考慮讓哪個變數當作進入變數?

- (A)  $X_1$       (B)  $X_2$       (C)  $X_3$       (D)  $X_4$

5. 下述 4 個建立運輸問題起始可行解的方法中，哪個是針對極大化問題而不須轉換?

- (A) 最低成本法      (B) 西北角法      (C) Vogel 近似法      (D) Russell 近似法

6. 在 PERT 技術中所謂的 Optimistic time 是指

- (A) 最適時間      (B) 最可能時間      (C) 最有利時間      (D) 最不利時間

7. 在建立 AON 網路圖時 ES 代表：

- (A) 最容易作業時間      (B) 最早開始時間      (C) 最早完成時間      (D) 前置作業時間

8. 在計算寬鬆時間 ST 時，下列何者為真?

- (A)  $ST = LS - LF$       (B)  $ST = ES - LS$       (C)  $ST = LS - ES$       (D)  $ST = LF - EF$

【9~11 為題組】

$$\text{Max } Z = X_1 - 2X_2 + 3X_3$$

$$\text{s.t. } X_1 + X_2 - X_3 = 6$$

$$2X_1 - X_2 + X_3 \leq 4$$

$$X_1 \geq 0, X_3 \geq 0$$

9. 此問題的對偶問題目標式為：

- (A)  $y_0 = y_1 + 2y_2$       (B)  $y_0 = y_1 - y_2$       (C)  $y_0 = -y_1 + y_2$       (D)  $y_0 = 6y_1 + 4y_2$

10. 對偶問題有幾個限制式？

- (A) 2      (B) 3      (C) 4      (D) 5

11.  $y_1$  及  $y_2$  的範圍分別為：

- (A)  $y_1, y_2 \geq 0$       (B)  $y_1, y_2 \leq 0$       (C)  $y_1$  不受限,  $y_2 \geq 0$       (D)  $y_1 \geq 0, y_2$  不受限

【12~14 為題組】

|     | A   | B   | C   | D   | 供給量  |
|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 1   | 60  | 80  | 160 | 240 | 300  |
| 2   | 170 | 30  | 80  | 180 | 150  |
| 3   | 230 | 170 | 90  | 30  | 420  |
| 4   | 270 | 200 | 180 | M   | 240  |
| 需求量 | 400 | 320 | 180 | 210 | 1110 |

12. 用西北角法求得 B→2 的運輸量為：

- (A) 100      (B) 50      (C) 270      (D) 150

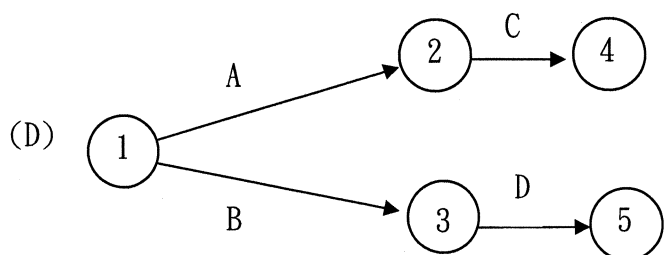
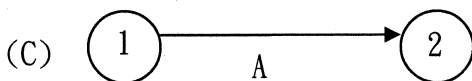
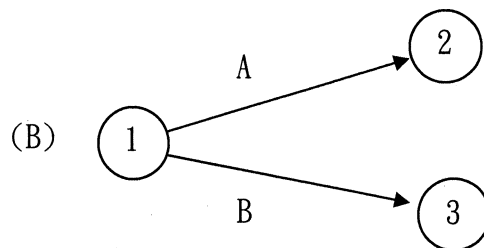
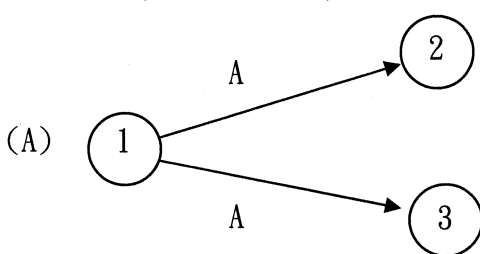
13. 西北角法求得 D→3 的運輸量為：

- (A) 150      (B) 30      (C) 210      (D) 沒有值

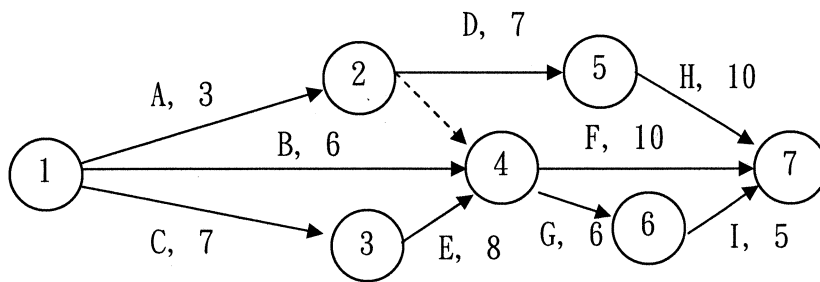
14. 西北角法求得之總運輸成本為：

- (A) 105400      (B) 105100      (C) 104800      (D) 無限大

15. 以下哪一個網路繪製圖是錯誤的？



【16~18 為題組】



16. 此專案要徑為何?  
 (A) A-D-H (B) B-F (C) C-E-F (D) C-E-G-I
17. 此專案完工時間為何?  
 (A) 24 天 (B) 25 天 (C) 26 天 (D) 27 天
18. H 的寬裕時間(slack time)為:  
 (A) 0 天 (B) 1 天 (C) 6 天 (D) 9 天

19. 鴻海化學公司將新產品研發專案交給三小組人員同時獨立開發，只要有一組人員成功，該專案就成功了；即除非三組全失敗，專案才失敗。現在想降低專案失敗的機率新聘 2 位人員，欲分到三組中，三組獲得 0 人（即原情況）、1 人、2 人後失敗機率如下表：

| 組別\人數 | 0    | 1    | 2    |
|-------|------|------|------|
| 第一組   | 0.6  | 0.5  | 0.4  |
| 第二組   | 0.7  | 0.5  | 0.45 |
| 第三組   | 0.65 | 0.55 | 0.4  |

請問該如何分配新進人員，可使得專案失敗機率最小？（以下各選項中的順序依序為第一組、第二組、第三組）

- (A) (1,0,1) (B) (1,1,0) (C) (0,0,1) (D) (0,1,0)
20. 試求  $\begin{bmatrix} 3 & 7 \\ -2 & 4 \end{bmatrix}$  之競賽值：  
 (A) 1 (B) 1.5 (C) 2 (D) 3

21. 試求  $P = \begin{bmatrix} 0.7 & 0.1 & 0.2 \\ 0.3 & 0.6 & 0.1 \\ 0.3 & 0.2 & 0.5 \end{bmatrix}$  之穩定狀態機率：

- (A)  $\pi_1=0.5, \pi_2=0.25, \pi_3=0.25$   
 (B)  $\pi_1=0.3, \pi_2=0.2, \pi_3=0.5$   
 (C)  $\pi_1=0.5, \pi_2=0.35, \pi_3=0.15$   
 (D)  $\pi_1=0.5, \pi_2=0.4, \pi_3=0.1$

22. 若  $P = \begin{bmatrix} 0.95 & 0.05 \\ 0.9 & 0.1 \end{bmatrix}$ ，試求其期望再現時間 (Expected Recurrence Time) 為：

- (A)  $u_1=13, u_2=12/13$  (B)  $u_1=19/18, u_2=19$  (C)  $u_1=12, u_2=12/11$  (D)  $u_1=9, u_2=9/8$

【23~25 為題組】

中華電信秘書公司只有一條電話線，經分析打至此的電話為卜氏分配，平均每小時 45 通電話，服務時間為指數分配，平均每通電話交談時間為 1 分鐘，試求：

23. 此電話之設備利用率？

- (A) 3/5 (B) 2/5 (C) 3/4 (D) 1/4

24. 某一通電話打不進去（即對方的「講話中」）之機率？

- (A) 11/16 (B) 9/16 (C) 7/16 (D) 5/16

25.  $L = ?$

- (A) 3 通 (B) 4 通 (C) 5 通 (D) 6 通

【26~27 為題組】

樂高玩具批發商欲購進玩具一批，每個玩具以 50 元買入，該批發商以每個 70 元轉售給零售商，但無法賣出的玩具只能以每個 20 元賣給攤販，該批發商預測市場對玩具的需求與機率為

|         |      |      |      |      |      |      |
|---------|------|------|------|------|------|------|
| 需求量 (個) | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 |
| 機率      | 0.1  | 0.15 | 0.3  | 0.25 | 0.15 | 0.05 |

26.  $EPPI = ?$

- (A) 7.7 (萬元) (B) 8.7 (萬元) (C) 9.7 (萬元) (D) 10.7 (萬元)

27.  $EVPI = ?$

- (A) 0.45 (萬元) (B) 2.45 (萬元) (C) 4.45 (萬元) (D) 6.45 (萬元)

【28~30 為題組】

李太太開了一家理髮店，只有她一人服務顧客，店中除了理髮座椅外，另有等候座椅兩座，如果等候座位坐滿，不得加入排隊，必須離開。平均到達率為每小時 2 位之卜氏分配，每位顧客各平均服務時間為 20 分鐘之指數分配，試求：

28. 沒有客人光顧之機率？

- (A) 26/65 (B) 27/65 (C) 28/65 (D) 29/65

29. 有一位顧客之機率？

- (A) 16/65 (B) 17/65 (C) 18/65 (D) 19/65

30. 某一客人到達時，需要等候之機率？

- (A) 1/13 (B) 2/13 (C) 3/13 (D) 4/13

【31~32 為題組】

有一報酬矩陣如下：（單位：元）

$$\begin{bmatrix} 1 & 7 & -2 \\ 3 & -5 & 0 \\ 4 & 0 & -4 \\ -2 & -3 & 6 \end{bmatrix}$$

31. 雙方各有多少策略可供選擇？

- (A) 11 (B) 12 (C) 13 (D) 14

32. 若 R 方 (Row) 選  $R_3$  (第三列)，C 方選  $C_1$  (第一行)，則報酬為多少？

- (A) C 方給 R 方 4 元 (B) R 方給 C 方 4 元 (C) C 方給 R 方 5 元 (D) R 方給 C 方 5 元

33. 下列何者不為作業研究之領域？

- (A) 投資組合管理 (B) 品質管理 (C) 存貨管理 (D) 專案的選擇

34. 作業研究早期運用在何種學術領域？

- (A) 工業工程 (B) 資訊管理 (C) 科技管理 (D) 資訊工程

35. Linear Programming 之中文名稱為：

- (A) 程式規劃 (B) 數學規劃 (C) 整數規劃 (D) 線性規劃

36~38 題，請依例題一找出答案：

例題一：某公司考慮生產兩項新產品 (P1 及 P2)，其每箱的利潤分別為 \$3,000 元及 \$5,000 元。生產此兩項產品需使用兩種不同的機器 (M1 及 M2)。此兩部機器目前已用在其他現有產品的生產上，所以能提供生產該兩項產品之每週時間分別為 20 小時和 28 小時。而生產 P1 及 P2 所需之機器產能分別為：

生產 1 單位產品所需之機器時間

| 機器   | P1        | P2        | 可用產能 |
|------|-----------|-----------|------|
| M1   | 2         | 1         | 20   |
| M2   | 2         | 2         | 28   |
| 單位利潤 | \$3,000 元 | \$5,000 元 |      |

36. 依據例題一之題意，我們定義

$X_1$  = 每週生產 P1 產品的箱數

$X_2$  = 每週生產 P2 產品的箱數

請問  $X_1$  和  $X_2$  是：

- (A) 目標變數 (B) 限制變數 (C) 決策變數 (D) 限制函數

37. 而例題一之目標函數為：

- (A)  $\text{Max } Z = 3000X_1 + 5000X_2$   
(B)  $\text{Max } Z = 5000X_1 + 3000X_2$   
(C)  $\text{Max } Z = 3000M1 + 5000P2$   
(D)  $\text{Min } Z = 5000X_1 + 3000X_2$

38. 對於機器 M2 之產能限制式為：

- (A)  $2X_1 + X_2 \leq 20$  (B)  $X_1 + 2X_2 \leq 28$  (C)  $2X_1 + X_2 \geq 20$  (D)  $X_1 + 2X_2 \geq 28$

39~43 題依例題二

例題二  $\text{Max } Z = 2.1X_1 + 1.7X_2 + 2.1X_3 + 1.7X_4$

受限於  $-9X_1 + 2X_3 \geq 0$

$X_1 + 3X_3 \leq 0$

$-3X_2 + 8X_4 \geq 0$

$3X_2 - X_4 \leq 0$

$X_1 + X_2 \leq 1800$

$X_3 + X_4 \leq 800$

$X_1, X_2, X_3, X_4 \geq 0$

39. 請問  $X_1 = ?$

- (A) 350 (B) 327.27 (C) 336.52 (D) 372.36

40. 請問  $X_2 = ?$

- (A) 1527.32 (B) 1427.37 (C) 1472.73 (D) 1572.23

41. 請問  $X_3 = ?$

- (A) 380 (B) 420 (C) 400 (D) 390

42. 請問  $X_4 = ?$

- (A) 400 (B) 380 (C) 420 (D) 390

43. 請問  $Z = ?$

- (A) 5200 (B) 4710.91 (C) 4820.32 (D) 4931.56

44.  $\text{Max } Z = 3X_1 + 2X_2$

受限於  $2X_1 + X_2 \leq 8$

$X_1 + X_2 \leq 6$

$X_1, X_2 \geq 0$

請問本題有幾個基解？

- (A) 5 (B) 6 (C) 8 (D) 10

45~47 依例題三

例題三:  $\text{Max } Z = 3X_1 + 2X_2 + 3X_3$

受限於  $3X_1 + 2X_2 \leq 24$

$X_1 + X_2 + X_3 \leq 8$

$2X_1 + X_3 \leq 10$

$X_1, X_2, X_3 \geq 0$

45. 此問題有幾個基解？

- (A) 17 (B) 18 (C) 19 (D) 20

46. 此問題有幾個可行基解？

- (A) 6 (B) 7 (C) 8 (D) 9

47. 此問題之  $Z$  值為？

- (A) 20 (B) 30 (C) 24 (D) 36

48~49 題依例題四

例題四:  $\text{Max } Z = 5X_1 - 3X_2 + 6X_3 - 4X_4 + 2X_5$

受限於  $2X_1 + 4X_2 + 3X_3 + X_4 + 5X_5 \leq 12$

$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 \geq 0$

48. 請用 Inspection 方式求出最佳解  $Z = ?$

- (A) 25 (B) 35 (C) 38 (D) 30

49. 若目標函數改為極小化，請再以 Inspection 方式，求出最佳解  $Z = ?$

- (A) -32 (B) -40 (C) -48 (D) -56

50.  $\text{Max } Z = 10X_1 + 15X_2$

受限於  $4X_1 + 8X_2 \leq 32$

$7X_1 + 6X_2 = 42$

$X_1 - 2X_2 \geq 2$

$X_1, X_2 \geq 0$

$Z = ?$

- (A) 62 (B) 68 (C) 78 (D) 69