

系級：

學號：

姓名：

## 一、是非題，每題 3 分

- (x) 1. 一個用日常語句表達的論證，論證中的每一句話都是真話，則此論證不僅是有效論證，更是妥當論證。
- (o) 2. 若二個語句彼此矛盾，則它們也必然彼此不一致。
- (x) 3. 「只有高中畢業，才能報考大學」。故高中畢業是報考大學的充分條件。
- (o) 4. 歸納論證的前提只能概然地支持其結論。

## 二、選擇題，每題 3 分

- (a) 1. 一個有效論證，已知其前提皆真，a. 結論必然真 b. 結論必然假 c. 無法確定其結論的真假
- (c) 2. 張三作證，秘書長和副秘書長都貪污。但警方測謊後，發現張三說謊，可知 a. 秘書長和副秘書長都沒有貪污 b. 秘書長和副秘書長只有一人貪污 c. 要嘛秘書長沒有貪污，要嘛副秘書長沒有貪污。
- (b) 3. 若「不用功，必然不及格」為真，如今已知某人不用功，則他 a. 仍可能及格 b. 必然不及格 c. 必然及格。
- (b) 4. 阿山對阿花說：「若你嫁給我，我就全心全意呵護你」。如今，我們看到阿山確實全心全意呵護阿花，所以，a. 阿花已嫁給阿山 b. 不能確定阿花是否已嫁給阿山 c. 阿花沒有嫁給阿山。
- (b) 5. 如果一個複合語句，其真值表的最終判斷每一列都是真的，則該語句是 a. 適真句 b. 套套言 c. 矛盾句
- (c) 6. 如果二個語句，其真值表中沒有一列是同時為真，則這二個語句的關係？a. 等值 b. 彼此矛盾 c. 不一致

## 三、請將下列日常語句翻譯為語句邏輯式的符號語句。每題 3 分

1. 只要日本、台灣兩隊中有一隊獲勝，則韓國、大陸兩隊都將被淘汰。(A：日本隊獲勝；B：台灣隊獲勝；C：大陸隊將被淘汰；D：韓國隊將被淘汰)

(A ∨ B) → (C · D)

2. 除非政治僵局解除，否則不可能會有穩定的經濟發展。(A：政治僵局解除，B：有穩定的經濟發展)

~A → ~B

A ∨ ~B

3. 只有高中和高職畢業生才可以報考大學。(A：高中畢業生，B：高職畢業生，C：可以報考大學)

C → (A ∨ B)

4. 國務機要費案既非單純法律案件，也非政治陰謀事件。(A：國務機要費案是單純法律案件；B：國務機要費案是政治陰謀事件。)

~A · ~B

5. 帥哥和阿花只有一人及格。(A：帥哥及格；B：阿花及格。)

~(A ↔ B)

(A ∨ B) · ~(A · B)

$$(A \cdot \sim B) \vee (B \cdot \sim A)$$

四、請用你學過的邏輯觀念，回答下列問題，並說明你回答的理由。每題 5 分

1. 張三說：「如果我沒有認真做邏輯習題，邏輯期中考一定會不及格。」李四聽了之後就說：「你的意思是，如果你認真做邏輯習題，邏輯期中考就一定會及格。」請問，李四對張三那句話的解讀對嗎？請說明你的理由。

設 A：張三認真做邏輯習題； B：張三邏輯期中考會及格。

則張三的話為  $\sim A \rightarrow \sim B$  也就等於  $B \rightarrow A$

李四的話為  $A \rightarrow B$

故李四的解讀是錯的。

2. 第一個天文學家說：「證據顯示，若超級新星在地球 10 光年的範圍內發生，那麼，地球上的生命將會被襲而滅絕。」第二個天文學家說：「證據也顯示，要嘛超級新星不會在地球 10 光年的範圍內發生，要嘛地球上的生命不會被襲而滅絕。」假設這二個天文學家的說法都是正確的，那麼，請問，這樣的超級新星會不會發生？請說明你回答的理由。

設 A：超級新星在地球 10 光年的範圍內發生

B：地球上的生命會被襲而滅絕

則第一個天文學家的話為  $A \rightarrow B$

第二個天文學家的話為  $\sim A \vee \sim B$

A	B	$A \rightarrow B$	$\sim A \vee \sim B$
T	T	T	F
T	F	F	T
F	T	T	T
F	F	T	T

由這個真值表顯示，會讓二位天文學家言論一致的情況只出現在第三和第四列。回到原子語句來判斷，也就是「地球上的生命會被襲而滅絕」不確定會不會發生，但「超級新星在地球 10 光年的範圍內發生」一定不會發生。

五、以下論證，請先判斷它是否為有效論證。

若是，請先用直接推論規則證明它。接著開放 IP 和 CP 規則加入來證明它。

若不是，請用本學期學過的方法來說明它的無效。

- (1) 1.  $(A \vee B) \rightarrow \sim A$  P  $\therefore \sim A$  (5 分)
2.  $\sim(A \vee B) \vee \sim A$  1 Impl
3.  $(\sim A \cdot \sim B) \vee \sim A$  2 DeM
4.  $(\sim A \vee \sim A) \cdot (\sim B \vee \sim A)$  3 Dist
5.  $\sim A \vee \sim A$  4 Simp
6.  $\sim A$  5 Idemp

(2). 1. $\sim A \rightarrow (D \cdot C)$	P	
2. $\sim (B \cdot A)$	P	$\therefore \sim C \rightarrow \sim B$ (6 分)
3. $\sim \sim A \vee (D \cdot C)$	1 Impl	
4. $A \vee (D \cdot C)$	3 DN	
5. $(A \vee D) \cdot (A \vee C)$	4 Dist	
6. $A \vee C$	5 Simp	
7. $C \vee A$	6 Comm	
8. $\sim \sim C \vee A$	7 DN	
9. $\sim C \rightarrow A$	8 Impl	
10. $\sim B \vee \sim A$	2 DeM	
11. $\sim A \vee \sim B$	10 Comm	
12. $A \rightarrow \sim B$	11 Impl	
13. $\sim C \rightarrow \sim B$	9, 12 HS	

(3) 1. $(A \vee B) \rightarrow (C \cdot D)$	P	
2. $D \rightarrow E$	P	$\therefore \sim E \rightarrow (\sim A \cdot \sim B)$ (6 分)
3. $\sim (A \vee B) \vee (\sim C \cdot \sim D)$	1 Impl	
4. $[\sim (A \vee B) \vee C] \cdot [\sim (A \vee B) \vee D]$	3 Dist	
5. $\sim (A \vee B) \vee D$	4 Simp	
6. $D \vee \sim (A \vee B)$	5 Comm	
7. $\sim \sim D \vee \sim (A \vee B)$	6 DN	
8. $\sim D \rightarrow \sim (A \vee B)$	7 Impl	
9. $\sim D \rightarrow (\sim A \cdot \sim B)$	8 DeM	
10. $\sim E \rightarrow \sim D$	2 Contra	
11. $\sim E \rightarrow (\sim A \cdot \sim B)$	9, 10 HS	

(4). 1. $A \rightarrow B$	P	
2. $C \rightarrow D$	P	$\therefore (\sim B \vee \sim D) \rightarrow (\sim A \vee \sim C)$ (6 分)
3. $\sim A \vee B$	1 Impl	
4. $(\sim A \vee B) \vee \sim C$	3 Add	
5. $\sim A \vee (B \vee \sim C)$	4 Assoc	
6. $\sim A \vee (\sim C \vee B)$	5 Comm	
7. $(\sim A \vee \sim C) \vee B$	6 Assoc	
8. $\sim C \vee D$	2 Impl	
9. $(\sim C \vee D) \vee \sim A$	8 Add	
10. $\sim C \vee (D \vee \sim A)$	9 Assoc	
11. $\sim C \vee (\sim A \vee D)$	10 Comm	

12. $(\sim C \vee \sim A) \vee D$	11 Assoc	
13. $(\sim A \vee \sim C) \vee D$	12 Comm	
14. $[(\sim A \vee \sim C) \vee B] \cdot [(\sim A \vee \sim C) \vee D]$	7, 13 Conj	
15. $(\sim A \vee \sim C) \vee (B \cdot D)$	14 Dist	
16. $(B \cdot D) \vee (\sim A \vee \sim C)$	15 Comm	
17. $\sim \sim (B \cdot D) \vee (\sim A \vee \sim C)$	16 DN	
18. $\sim (\sim B \vee \sim D) \vee \rightarrow (\sim A \vee \sim C)$	17 DeM	
19. $(\sim B \vee \sim D) \rightarrow (\sim A \vee \sim C)$	18 Impl	

(5) 1. $(A \cdot B) \leftrightarrow (C \cdot D)$	P	
2. $A \rightarrow B$	P	
3. $D \rightarrow C$	P	$\therefore A \leftrightarrow D$ (7 分)
4. $[(A \cdot B) \rightarrow (C \cdot D)] \cdot [(C \cdot D) \rightarrow (A \cdot B)]$	1 Equiv	
5. $(A \cdot B) \rightarrow (C \cdot D)$	4 Simp	
6. $\sim (A \cdot B) \vee (C \cdot D)$	5 Impl	
7. $(\sim A \vee \sim B) \vee (C \cdot D)$	6 DeM	
8. $[(\sim A \vee \sim B) \vee C] \cdot [(\sim A \vee \sim B) \vee D]$	7 Dist	
9. $(\sim A \vee \sim B) \vee D$	8 Simp	
10. $(\sim B \vee \sim A) \vee D$	9 Comm	
11. $\sim B \vee (\sim A \vee D)$	10 Assoc	
12. $B \rightarrow (\sim A \vee D)$	11 Impl	
13. $A \rightarrow (\sim A \vee D)$	2, 12 HS	
14. $A \rightarrow (A \rightarrow D)$	13 Impl	
15. $(A \cdot A) \rightarrow D$	14 IE	
16. $A \rightarrow D$	15 Idemp	
17. $(C \cdot D) \rightarrow (A \cdot B)$	4 Simp	
18. $\sim (C \cdot D) \vee (A \cdot B)$	17 Impl	
19. $(\sim C \vee \sim D) \vee (A \cdot B)$	18 DeM	
20. $[(\sim C \vee \sim D) \vee A] \cdot [(\sim C \vee \sim D) \vee B]$	19 Dist	
21. $(\sim C \vee \sim D) \vee A$	20 Simp	
22. $\sim C \vee (\sim D \vee A)$	21 Assoc	
23. $C \rightarrow (\sim D \vee A)$	22 Impl	
24. $D \rightarrow (\sim D \vee A)$	3, 23 HS	
25. $\sim D \vee (\sim D \vee A)$	24 Impl	
26. $(\sim D \vee \sim D) \vee A$	25 Assoc	
27. $\sim D \vee A$	26 Idemp	
28. $D \rightarrow A$	27 Impl	
29. $(A \rightarrow D) \cdot (D \rightarrow A)$	16, 28 Conj	

## 29 Equiv

(5 分)

此為無效論證，至少當 A 為 F 且 B 為 F 時，會造成前題皆真而結論假。

六、證明下列定理，每題 5 分

$$(1) (A \vee A) \leftrightarrow A$$

## 1. A V A

AP

## 2. A

## 1 Idemp

3.  $(A \vee A) \rightarrow A$

1—2 CP

#### 4. A

AP

## 5. A V A

#### 4 Add

6.  $A \rightarrow (A \vee A)$

4—5 CP

7.  $[(A \vee A) \rightarrow A] \cdot [A \rightarrow (A \vee A)]$  3, 6 Conj

### 3, 6 Conj

8.  $(A \vee A) \leftrightarrow A$

## 7 Equiv

$$(2) (A \cdot B) \rightarrow A$$

1.  $A \cdot B$

AP

## 2. A

# 1 Simp

3.  $(A \cdot B) \rightarrow A$

1—2 CP