

「電影」即將放映...

- 請將手機靜音或關閉
非不得已，請離開教室通話
- 請勿於教室內睡覺，以免引發集體睡意。
實在忍不住，請回宿！

基礎邏輯

授課教師：陳今偉

教學進度表(中正)

3

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

週次	日期	教學進度
1.	3/3	課程簡介與要求
2.	3/10	非形式邏輯
3.	3/17	邏輯的基本觀念(Ch1)(分組)
4.	3/24	邏輯的基本觀念(Ch1) (開始報告)
5.	3/31	邏輯語言與自然語言I(Ch2)
6.	4/7	校際活動放假
7.	4/14	邏輯語言與自然語言II(Ch2)
8.	4/21	命題邏輯的符號系統I(Ch3)小考一(Ch1-2,非形)
9.	4/28	期中考 (Ch1-3)

教學進度表(中正)

4

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

週次	日期	教學進度
10.	5/5	命題邏輯的符號系統II(Ch3)
11.	5/12	命題的邏輯分類與邏輯關係I(Ch4)
12.	5/19	命題的邏輯分類與邏輯關係II(Ch4)
13.	5/26	歸謬原理I(Ch5)
14.	6/2	命題邏輯論證有效性的決定I(Ch6)
15.	6/9	有效論證的證明：直接證法I(Ch7) 小考二(Ch4-6)
16.	6/16	有效論證的證明：直接證法II(Ch7)
17.	6/23	期末考 (Ch4-7)
18.	6/30	不上課

教學進度表(屏大)

5

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

週次	日期	教學進度
1.	3/4	課程簡介與要求
2.	3/11	非形式邏輯
3.	3/18	邏輯的基本觀念I(Ch1)(分組)
4.	3/25	邏輯的基本觀念II(Ch1)(開始分組報告)
5.	4/1	邏輯語言與自然語言I(Ch2)
6.	4/8	邏輯語言與自然語言II(Ch2)
7.	4/15	命題邏輯的符號系統I(Ch3)小考一(Ch1-2,非形)
8.	4/22	期中考 (Ch1-3)
9.	4/29	命題邏輯的符號系統II(Ch3)

教學進度表(屏大)

6

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

週次	日期	教學進度
10.	5/6	命題的邏輯分類與邏輯關係I(Ch4)
11.	5/13	命題的邏輯分類與邏輯關係II(Ch4)
12.	5/20	歸謬原理(Ch5)
13.	5/27	命題邏輯論證有效性的決定(Ch6)
14.	6/3	有效論證的證明：直接證法I(Ch7)
15.	6/10	有效論證的證明：直接證法II(Ch7)小考二(Ch4-6)
16.	自行線上 補課	有效論證的證明：直接證法III(Ch7)
17.	自行線上 補課	有效論證的證明：直接證法IV(Ch7)
18.	6/17	期末考 (Ch4-7)

教學進度表(高大)

7

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

週次	日期	教學進度
1.	2/27	課程簡介與要求
2.	3/5	非形式邏輯
3.	3/12	邏輯的基本觀念(Ch1)(分組)
4.	3/19	邏輯語言與自然語言I(Ch2)(開始報告)
5.	3/26	邏輯語言與自然語言II(Ch2)
6.	4/2	清明節補假
7.	4/9	命題邏輯的符號系統I(Ch3)小考一(Ch1-2,非形)
8.	4/16	命題邏輯的符號系統II(Ch3)
9.	4/23	期中考 (Ch1-3)

教學進度表(高大)

8

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

週次	日期	教學進度
10.	4/30	命題的邏輯分類與邏輯關係I(Ch4)
11.	5/7	命題的邏輯分類與邏輯關係II(Ch4)
12.	5/14	歸謬原理I(Ch5)
13.	5/21	歸謬原理II(Ch5)
14.	5/28	命題邏輯論證有效性的決定I(Ch6)
15.	6/4	有效論證的證明：直接證法I(Ch7) 小考二(Ch4-6)
16.	6/11	有效論證的證明：直接證法II(Ch7)
17.	6/18	期末考 (Ch4-7)
18.	6/25	端午節

教學進度表(南大)

9

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

週次	日期	教學進度
1.	3/6	課程簡介與要求
2.	3/13	非形式邏輯
3.	3/20	邏輯的基本觀念I(Ch1)(分組)
4.	3/27	邏輯的基本觀念I(Ch1)(開始分組報告)
5.	4/3	兒童節及清明節假期
6.	4/10	邏輯語言與自然語言I(Ch2)
7.	4/17	邏輯語言與自然語言II(Ch2)
8.	4/24	命題邏輯的符號系統(Ch3)小考一(Ch1~2,非形)
9.	5/1	期中考 (Ch1-3)

教學進度表(南大)

10

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

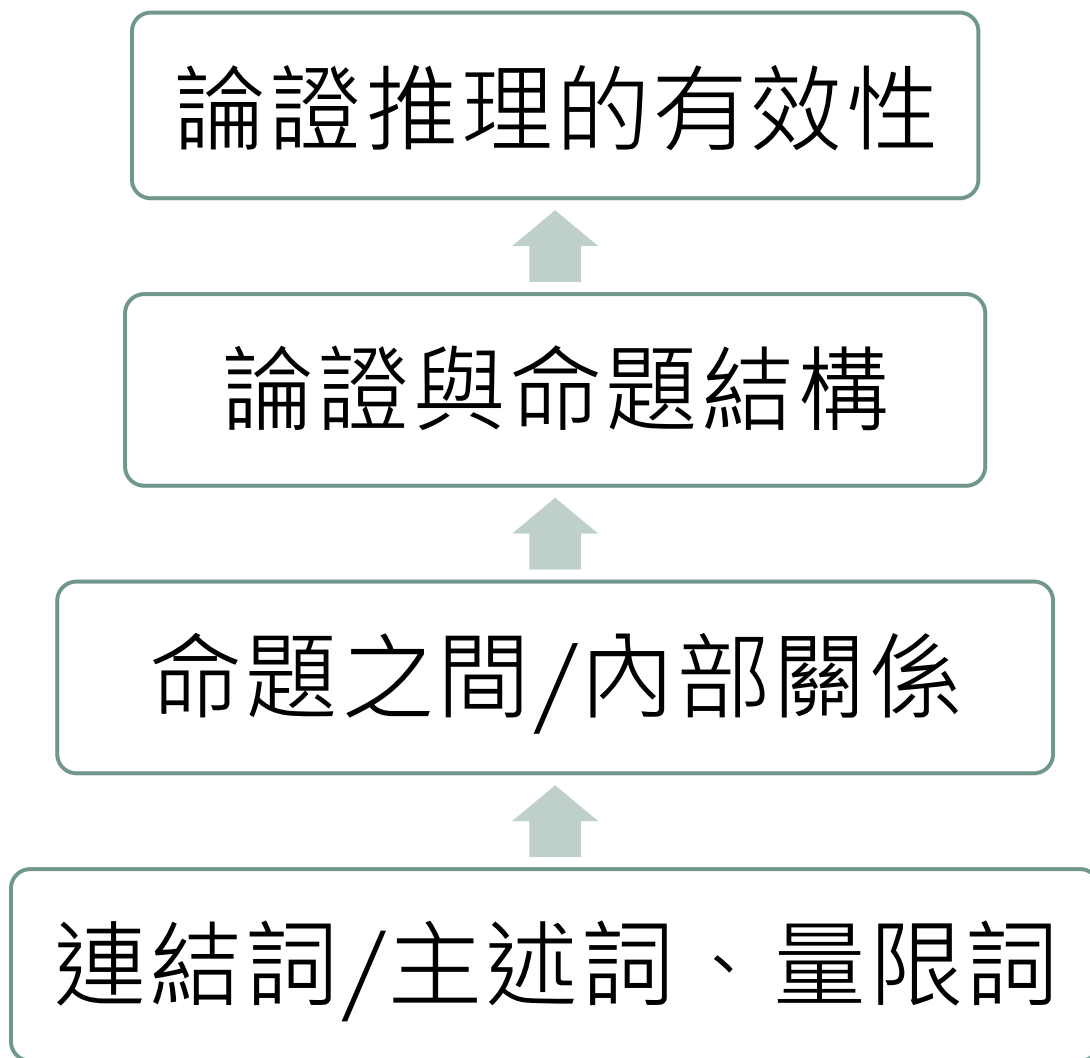
週次	日期	教學進度
10.	5/8	命題邏輯的符號系統(Ch3)
11.	5/15	命題的邏輯分類與邏輯關係I(Ch4)
12.	5/22	命題的邏輯分類與邏輯關係II(Ch4)
13.	5/29	歸謬原理(Ch5)
14.	6/5	命題邏輯論證有效性的決定(Ch6)
15.	6/12	有效論證的證明：直接證法I(Ch7)
16.	6/19	有效論證的證明：直接證法II(Ch7)小考二(Ch4-6)
17.	6/20	有效論證的證明：直接證法III(Ch7)補6/26
18.	7/3	期末考 (Ch3-7)

CH3命題邏輯的符號系統

符號邏輯的目的

12

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com



符號邏輯的目的

- 語法上的目的：可決定論證**形式**是否**有效**
 - 有效論證：若前題皆真，則結論為真。
 - 無效論證：即使前題皆真，結論仍可能為假。
 - 有效論證均有特定的論證形式，整個論證的形式由各個命題的形式結構所共同構成。

例如： $p \supset q$ 如果下雨，則地濕。

p

下雨了。

$\therefore q$

所以地濕了。

- ◆ 那麼，前提與命題的真假如何決定？
- ◆ 決定命題真假依賴於語意上的目的

符號邏輯的目的

- 語意上的目的：可決定任何**命題**的**真假值**
 - 翻譯：將自然語言命題形式化成為人工語言（符號）命題。

符號邏輯的目的

- 語意上的目的：可決定任何**命題**的**真假值**
 - 翻譯：將自然語言命題形式化成為人工語言（符號）命題。
 - 假定複合句的真假值決定於原子句的真假值以及形式結構（邏輯運算子決定形式結構）。

符號邏輯的目的

16

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

- 語意上的目的：可決定任何**命題**的**真假值**
 - 翻譯：將自然語言命題形式化成為人工語言（符號）命題。
 - 假定複合句的真假值決定於原子句的真假值以及形式結構（邏輯運算子決定形式結構）。
 - 假定各邏輯運算子的**真值函數**。
 $F(x, y)$ $F: +$ (加法) $x=1, y=2, F(x, y)=3.$

符號邏輯的目的

- 語意上的目的：可決定任何**命題**的**真假值**
 - 翻譯：將自然語言命題形式化成為人工語言（符號）命題。
 - 假定複合句的真假值決定於原子句的真假值以及形式結構（邏輯運算子決定形式結構）。
 - 假定各邏輯運算子的**真值函數**。

$F(x, y)$ $F: +$ (加法) $x=1, y=2, F(x, y)=3.$

$G(x, y)$ $G: \wedge$ (連言) $x=T, y=T, G(x, y)=T.$

$x=T, y=F, G(x, y)=F.$

$x=F, y=F, G(x, y)=F.$

符號邏輯的目的

- 語意上的目的：可決定任何**命題**的**真假值**
 - 翻譯：將自然語言命題形式化成為人工語言（符號）命題。
 - 假定複合句的真假值決定於原子句的真假值以及形式結構（邏輯運算子決定形式結構）。
 - 假定各邏輯運算子的真值函數。
 - 在給定各個人工語言原子命題之真假值後，根據各邏輯運算子的真值函數，可靠地計算出任何複合命題的真假值。

符號邏輯的目的

- 語意上的目的：可決定任何**命題**的**真假值**
 - 翻譯：將自然語言命題形式化成為人工語言（符號）命題。
 - 假定複合句的真假值決定於原子句的真假值以及形式結構（邏輯運算子決定形式結構）。
 - 假定各邏輯運算子的真值函數。
 - 在給定各個人工語言原子命題之真假值後，根據各邏輯運算子的真值函數，可靠地計算出任何複合命題的真假值。

例：P=T, Q=F, R=T $(P \wedge Q) \vee R = T$

本章提要

□ 語法

3-1 命題邏輯的語法

3-2 命題套式、替代個例與命題函數

□ 語意

3-3 命題邏輯的語意—真值表

3-4 複合命題真值表的建構

目前進度

21

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

□ 語法

3-1 命題邏輯的語法

3-2 命題套式、替代個例與命題函數

□ 語意

3-3 命題邏輯的語意—真值表

3-4 複合命題真值表的建構

命題邏輯的語法

22

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

- PL語言(**Propositional Logic**)
 - 字彙
 - 形構規則
- 運算
 - 運算域
 - 主要邏輯運算子

PL語言的字彙

23

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

□ 命題常元： A 、 B 、 C 、...

數學常元： a 、 b 、 c 、... eg. $x+a=2$

□ 邏輯運算子： \neg 、 \wedge 、 \vee 、 \supset 、 \equiv

數學運算子： $+$ 、 $-$ 、 \times 、 \div 、 $=$

□ 括號： $($ 、 $)$

課本有時會以 $[$ 、 $]$ 、 $\{$ 、 $\}$ 代表不同層次的括號

$$A \wedge (\neg B \supset C) \neq (A \wedge \neg B) \supset C$$

$$(x-3) \times 3 \neq x-3 \times 3$$

本書的符號邏輯系統並沒有類似先乘除再加減的原則，一切需以括號表明運算的範圍。

PL語言的字彙

24

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

□ 符號界定

	常元	變元 (後設)
原子命題	A 、 B 、 C 、... a 、 b 、 c 、...	p 、 q 、 r 、... x 、 y 、 z 、...
複合命題	$\neg A$ 、 $A \wedge B$ 、 $\neg B \supset C$ 、... $-a$ 、 $a \times b$ 、 $-b+c$ 、...	$\neg p$ 、 $p \wedge q$ 、 $\neg q \supset r$ 、... $-x$ 、 $x \times y$ 、 $-x+z$ 、...
命題套式 (後設)	$\neg X$ 、 $(X \wedge Y)$ 、 $(X \vee Y)$ 、 $(X \supset Y)$ 、 $(X \equiv Y)$... 例如在英漢字典中不能以英文定義英文	

PL語言的形構規則

25

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

文法規則主要以連接詞的結構來決定如下：

1. 任何一個單獨出現的命題常元是完構式(well-formed formula)。 A 、 B 、 C 、...

PL語言的形構規則

26

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

文法規則主要以連接詞的結構來決定如下：

1. 任何一個單獨出現的命題常元是完構式(well-formed formula)。 A 、 B 、 C 、...
2. 如果 X 是完構式，則 $\neg X$ 是完構式。 $\neg A$ 、 $\neg B$ 、 $\neg C$...

PL語言的形構規則

27

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

文法規則主要以連接詞的結構來決定如下：

1. 任何一個單獨出現的命題常元是完構式(well-formed formula)。 A 、 B 、 C 、...
2. 如果 X 是完構式，則 $\neg X$ 是完構式。 $\neg A$ 、 $\neg B$ 、 $\neg C$...
3. 如果 X 和 Y 是完構式，則 $(X \wedge Y)$ 、 $(X \vee Y)$ 、 $(X \supset Y)$ 、 $(X \equiv Y)$ 都是完構式。 $(A \wedge B)$ 、 $(A \vee B)$ 、 $(A \supset B)$ 、...

PL語言的形構規則

28

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

文法規則主要以連接詞的結構來決定如下：

1. 任何一個單獨出現的命題常元是完構式(well-formed formula)。 A 、 B 、 C 、...
2. 如果 X 是完構式，則 $\neg X$ 是完構式。 $\neg A$ 、 $\neg B$ 、 $\neg C$...
3. 如果 X 和 Y 是完構式，則 $(X \wedge Y)$ 、 $(X \vee Y)$ 、 $(X \supset Y)$ 、 $(X \equiv Y)$ 都是完構式。 $(A \wedge B)$ 、 $(A \vee B)$ 、 $(A \supset B)$ 、...
4. 任何不滿足上述任一規定的式子都不是完構式。

PL語言的形構規則

29

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

文法規則主要以連接詞的結構來決定如下：

1. 任何一個單獨出現的命題常元是完構式(well-formed formula)。 A 、 B 、 C 、...
2. 如果 X 是完構式，則 $\neg X$ 是完構式。 $\neg A$ 、 $\neg B$ 、 $\neg C$...
3. 如果 X 和 Y 是完構式，則 $(X \wedge Y)$ 、 $(X \vee Y)$ 、 $(X \supset Y)$ 、 $(X \equiv Y)$ 都是完構式。 $(A \wedge B)$ 、 $(A \vee B)$ 、 $(A \supset B)$ 、...
4. 任何不滿足上述任一規定的式子都不是完構式。

【例1】 數學

✓ $\neg E \supset K$ $a+b$

✗ $\neg EK \supset$ $ab+$

【例2】

✓ $(M \equiv N) \supset \neg(\neg O \vee P)$

✗ $(M \equiv N \supset) \neg(\neg \vee O P)$

PL語言的形構規則

30

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

1. 任何一個單獨出現的命題常元是完構式(well-formed formula)。 A 、 B 、 C 、...
2. 如果 X 是完構式，則 $\neg X$ 是完構式。 $\neg A$ 、 $\neg B$ 、 $\neg C$...
3. 如果 X 和 Y 是完構式，則 $(X \wedge Y)$ 、 $(X \vee Y)$ 、 $(X \supset Y)$ 、 $(X \equiv Y)$ 都是完構式。 $(A \wedge B)$ 、 $(A \vee B)$ 、 $(A \supset B)$ 、...
4. 任何不滿足上述任一規定的式子都不是完構式。

說明： X 和 Y 是所謂的「後設符號」，下節定義。

【例1】

數學

✓ $\neg E \supset K$ $a+b$

✗ $\neg EK \supset$ $ab+$

【例2】

✓ $(M \equiv N) \supset \neg(\neg O \vee P)$

✗ $(M \equiv N \supset) \neg(\neg \vee O P)$

真值運算

31

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

- 運算域：每個運算子(\neg 、 \wedge 、 \vee 、 \supset 、 \equiv)所運算的**最小**完構式。

【例3】1. $(W \wedge T) \wedge U$

2. $(E \equiv \neg F) \equiv (G \equiv H)$

3. $\neg(P \wedge O) \vee \neg(N \equiv M)$

- 主要邏輯運算子：一個命題中**運算域最大**的運算子。

【例3】1. $(W \wedge T) \wedge U$

2. $(E \equiv \neg F) \equiv (G \equiv H)$

3. $\neg(P \wedge O) \vee \neg(N \equiv M)$

目前進度

□ 語法

3-1 命題邏輯的語法

3-2 命題套式、替代個例與命題函數

□ 語意

3-3 命題邏輯的語意—真值表

3-4 複合命題真值表的建構

命題套式、替代個例與命題函數

□ 命題套式、替代個例

➤ (套式一) ... \vee (... \supset ...)

「...」可以任何**命題(常元或變元)**替換

➤ (個例一) $A \vee (B \supset C)$

數學式： +, (..... +) \div

□ 命題變元、命題函數

➤ 命題變元： p 、 q 、 r 、...

可以任何**命題常元**(A 、 B 、 C 、...)替換的**變元**

➤ 命題函數： $p \wedge q$ 、... **數學式：** $x + y$

命題套式、替代個例

□ 命題套式

- 使用後設符號 X 、 Y 、 $Z...$ 等寫出來的式子。
- 目的在於表達命題邏輯裡各種命題的**形式結構**，並討論其特徵。（由運算子構成的結構）
- （套式一） $\dots \vee (\dots \supset \dots)$

□ 替代個例

- 將具有真假值的**任何**命題（**原子句或複合句**）放入套式中的「 \dots 」空格後，產生的新命題。
- （個例一） $A \vee (B \supset C)$

命題套式、替代個例

(套式一) ... $\vee(\dots\supset\dots)$

(個例一) $A\vee(B\supset C)$

(個例二) $A\vee(A\supset A)$

(個例三) $B\vee(A\supset A)$

(個例四) $A\vee((A\supset A)\supset A)$

(個例五) $(A\supset B)\vee(B\supset C)$

(個例六) $\neg(A\equiv B)\vee((B\wedge C)\supset(C\supset A))$

命題套式、替代個例

36

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

□ ... \vee (... \supset ...)

“...”可不一致地套入任何命題

例： $\mathbf{A} \vee (\mathbf{B} \supset \mathbf{C})$ 、 $\mathbf{A} \vee (\mathbf{A} \supset \mathbf{A})$

□ $\mathbf{X} \vee (\mathbf{X} \supset \mathbf{X})$ 、 $\mathbf{Y} \vee (\mathbf{X} \supset \mathbf{X})$

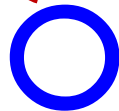
“X”、“Y”則分別必須一致地套入相同命題

$\mathbf{X} \vee (\mathbf{X} \supset \mathbf{X})$

例： $\mathbf{A} \vee (\mathbf{A} \supset \mathbf{A})$ 、 $\mathbf{B} \vee (\mathbf{B} \supset \mathbf{B})$ 、 $\mathbf{B} \vee (\mathbf{A} \supset \mathbf{A})$

$\mathbf{Y} \vee (\mathbf{X} \supset \mathbf{X})$

例： $\mathbf{A} \vee (\mathbf{A} \supset \mathbf{A})$ 、 $\mathbf{B} \vee (\mathbf{A} \supset \mathbf{A})$ 、 $\mathbf{C} \vee (\mathbf{D} \supset \mathbf{D})$



X

命題套式、替代個例

套式二與三具有不同的**形式結構**

個例	(套式二) $X \wedge Y$	(套式三) $X \wedge X$
1	$A \wedge A$	$A \wedge A$
2	$\neg A \wedge \neg A$	$\neg A \wedge \neg A$
3	$(A \equiv B) \wedge (A \equiv B)$	$(A \equiv B) \wedge (A \equiv B)$
4	$A \wedge B$	
5	$\neg A \wedge B$	
6	$\neg(A \equiv B) \wedge \neg B$	

命題套式、替代個例

套式	形式結構的特徵
(套式二) $X \wedge Y$	替代個例有真有假
(套式三) $X \wedge X$	替代個例有真有假
(套式四) $X \vee \neg X$	所有替代個例都為真
(套式五) $X \wedge \neg X$	所有替代個例都為假

命題變元、命題函數

□ 命題變元

- 可以任何命題常元(A、B、C、...)替換的變元。
- p 、 q 、 r 、... x 、 y 、 z 、...

□ 命題函數

- 使用命題變元寫出來的式子。
- 【例4】 $p \wedge q$ $f(x)(y) = x + y$
- 【例4】 $p \supset (p \wedge q)$ $g(x)(y)(z) = x \times (y + z)$

命題變元、命題函數

□ 函數

- 某個運算的程序（通常由變元、常元、運算子所構成）；給予輸入值，可得特定輸出值。
- 論域 I ：輸入值構成的集合。
- 值域 O ：輸出值構成的集合。
- 例如 $f(x)=x+2$
 $I: \langle 1, 2, 3, \dots \rangle$
 $O: \langle 3, 4, 5, \dots \rangle$

命題變元、命題函數

□ 命題函數的輸出值

【例4】函數 $p \wedge q$ $x+y$ 輸入值 $A/p; B/q$ $a/x; b/y$ 輸出值 $A \wedge B$ $a+b$

李白是詩仙，而且，杜甫是詩聖。

 $1+2$

命題函數、真值函數

- **命題**函數的輸出和輸入值都是**命題**

【例4】命題函數 $p \wedge q$

輸入值A/p; B/q

輸出值A \wedge B

- **真值**函數的輸入和輸出值則都是**真假值**

真值函數 $p \wedge q$

輸入值T/p; T/q、T/p; F/q、F/p; T/q、F/p; F/q

輸出值 T F F F

目前進度

43

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

□ 語法

3-1 命題邏輯的語法

3-2 命題套式、替代個例與命題函數

□ 語意

3-3 命題邏輯的語意—真值表

3-4 複合命題真值表的建構

命題邏輯的語意—真值表

44

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

- 真值：真、假
- 真值函數
- 基本真值表

數值：1, 2, 3,... 實數、虛數

數值函數

+、-、×、÷

運算數值表

eg. 九九乘法表

真值：真 (T) 、假 (F)

- 每個命題（原子句、複合句）都有真假值。

真值：真（T）、假（F）

- 每個命題（原子句、複合句）都有真假值。
- 原子命題的真假值依賴於實際上所談的事情是否成立。

真值：真（T）、假（F）

- 每個命題（原子句、複合句）都有真假值。
- 原子命題的真假值依賴於實際上所談的事情是否成立。
- 至於這個依賴關係為何，邏輯並不過問，這是語言哲學及其他哲學的問題。

真值：真（T）、假（F）

- 每個命題（原子句、複合句）都有真假值。
- 原子命題的真假值依賴於實際上所談的事情是否成立。
- 至於這個依賴關係為何，邏輯並不過問，這是語言哲學及其他哲學的問題。
- 例如：「牛頓發明微積分」、「獨角獸有四隻腳」、「黃石公園在加拿大」、。

真值：真（T）、假（F）

- 每個命題（原子句、複合句）都有真假值。
- 原子命題的真假值依賴於實際上所談的事情是否成立。
- 至於這個依賴關係為何，邏輯並不過問，這是語言哲學及其他哲學的問題。
- 例如：「牛頓發明微積分」、「獨角獸有四隻腳」、「黃石公園在加拿大」。
- 複合命題的真假值是由組成它的原子命題之真假值以及它們所使用到的邏輯運算子所共同決定的。

真值函數

- 輸入（出）值：T、F。
- 五種邏輯運算子所構成的任何完構式（複合命題）。例如： $p \wedge q$ 。
- 一個複合命題的真假值是由組成它的原子命題之真假值以及它們所使用到的邏輯運算子所共同決定的。
- 以真值表定義真值函數。

基本真值表1—否定號

X	$\neg X$
T	F
F	T

基本真值表1—否定號

p	$\neg p$
T	F
F	T

原則上敘述真值表時應以後設符號（ X 、 Y 、 Z ...），但因邏輯學界慣例，從此都以 p 、 q 、 r 、...取代。

基本真值表2—選言號(**inclusive or**)

53

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

至少有一個是真的，而且只要有一個是真的就是真的了。

p	q	$p \vee q$
T	T	T
F	T	T
T	F	T
F	F	F

基本真值表2—選言號(**exclusive or**)

在命題邏輯中，「 \vee 」這個連接詞符號所代表的是相容選言，不是不相容選言。

p	q	$p \vee' q$
T	T	F
F	T	T
T	F	T
F	F	F

基本真值表3—連言號

必須二個同時真才為真，只要有一個假就為假。

p	q	$p \wedge q$
T	T	T
F	T	F
T	F	F
F	F	F

基本真值表4—條件號

56

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

只有在前件真後件假的時候才為假。

p	q	$p \supset q$
T	T	T
F	T	T
T	F	F
F	F	T

基本真值表5—等值號

只有在二個相同真假時才為真。

p	q	$p \equiv q$
T	T	T
F	T	F
T	F	F
F	F	T

本週作業

58

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

□ 第三章綜合練習

➤ I. 奇數題

➤ II. 整題

➤ III. 偶數題

◆ 不需繳交。

◆ 本章解答請至教學平台下載。

隨堂練習

59

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

1. 請為下列命題套式寫出一個替代個例：
2. $(p \wedge \neg q) \vee (q \wedge \neg p)$

隨堂練習

60

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

1. 請為下列命題套式寫出一個替代個例：

$$2. (p \wedge \neg q) \vee (q \wedge \neg p) \quad (A \wedge \neg B) \vee (B \wedge \neg A)$$

批改原則：

- 1. 全對，給100。**
- 2. 有寫但錯誤扣10分。**
- 3. 沒寫扣20。**

條件號：實質蘊涵與邏輯蘊涵

□ 蘊涵

- 條件句：「如果...，那麼...」；「若...，則...」
 - 前件蘊涵後件；前件為真，後件就為真。
 - 類型：實質蘊涵、邏輯蘊涵（形式蘊涵）、定義蘊涵、與（現在、過去、未來）事實相反的設若蘊涵、因致蘊涵、律則蘊涵...等等
- 以條件號構成的命題僅指實質蘊涵與邏輯蘊涵

條件號：實質蘊涵與邏輯蘊涵

蘊涵類型	特徵
實質蘊涵	完全以條件號之真值表界定，無法反應前後件之其他蘊涵關係，也不受其影響。
邏輯蘊涵 形式蘊涵	其形式結構完全決定其為恆真，不受前後件真假值所影響，（例如 $P \supset P$ ）。Ch4
定義蘊涵	前件與後件是定義關係。 依賴語言哲學研究。
設若蘊涵	前後件都是與（過去、現在、未來）事實相反的情況。新興哲學議題。
因致蘊涵 律則蘊涵	前件因果上造成後件。 此種蘊涵關係之探討依賴於科學哲學。

條件號：實質蘊涵與邏輯蘊涵

蘊涵的類型	【例6】
實質蘊涵	1.如果地球是行星，李白是詩人。
邏輯蘊涵 或形式蘊涵	2.如果烏鴉是黑的，則烏鴉是黑的。
定義蘊涵	3.如果老王是單身漢，他沒有結過婚。
設若蘊涵	4.如果莎士比亞活在廿一世紀，他會獲得諾貝爾獎。
因致蘊涵 或律則蘊涵	5.如果水降溫到攝氏0度，則水結為固態。(因果關係)

基本真值表4—條件號

p	q	$p \supset q$
T	T	T
F	T	T
T	F	F
F	F	T

64

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：pc

□ 實質蘊涵（偶真）

例如： $A \supset B$

A	B	$A \supset B$
T	T	T
F	T	T
T	F	F
F	F	T

基本真值表4—條件號

65

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：pc

p	q	$p \supset q$
T	T	T
F	T	T
T	F	F
F	F	T

□ 邏輯蘊涵（形式蘊涵）（恆真）

例如： $A \supset A$

實質蘊涵的一種特例

A	A	$A \supset A$
T	T	T
F	F	
T	T	
F	F	

基本真值表4—條件號

p	q	$p \supset q$
T	T	T
F	T	T
T	F	F
F	F	T

66

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：pc

□ 邏輯蘊涵（形式蘊涵）（恆真）

例如： $A \supset A$

A	A	$A \supset A$
T	T	T
F	F	T
T	T	
F	F	

基本真值表4—條件號

p	q	$p \supset q$
T	T	T
F	T	T
T	F	F
F	F	T

67

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：pc

□ 邏輯蘊涵（形式蘊涵）（恆真）

例如： $A \supset A$

A	A	$A \supset A$
T	T	T
F	F	T
T	T	T
F	F	T

基本真值表4—條件號

68

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：pc

p	q	$p \supset q$
T	T	T
F	T	T
T	F	F
F	F	T

□ 邏輯蘊涵（形式蘊涵）（恆真）

例如： $A \supset A$

A	A	$A \supset A$
T	T	T
F	F	T
T	T	T
F	F	T

基本真值表4—條件號

69

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

□ 邏輯蘊涵（形式蘊涵）（恆真）

例如： $(A \wedge B) \supset A$

A	B	$A \wedge B$	$(A \wedge B) \supset A$
T	T		
F	T		
T	F		
F	F		

基本真值表4—條件號

p	q	$p \wedge q$
T	T	T
F	T	F
T	F	F
F	F	F

70

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paul

□ 邏輯蘊涵（形式蘊涵）（恆真）

例如： $(A \wedge B) \supset A$

A	B	$A \wedge B$	$(A \wedge B) \supset A$
T	T	T	
F	T	F	
T	F	F	
F	F	F	

基本真值表4—條件號

p	q	$p \supset q$
T	T	T
F	T	T
T	F	F
F	F	T

71

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：pc

□ 邏輯蘊涵（形式蘊涵）（恆真）

例如： $(A \wedge B) \supset A$

A	B	$A \wedge B$	$(A \wedge B) \supset A$
T	T	T	T
F	T	F	
T	F	F	
F	F	F	

基本真值表4—條件號

p	q	$p \supset q$
T	T	T
F	T	T
T	F	F
F	F	T

72

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：pc

□ 邏輯蘊涵（形式蘊涵）（恆真）

例如： $(A \wedge B) \supset A$

A	B	$A \wedge B$	$(A \wedge B) \supset A$
T	T	T	T
F	T	F	T
T	F	F	T
F	F	F	T

基本真值表4—條件號

p	q	$p \supset q$
T	T	T
F	T	T
T	F	F
F	F	T

73

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：pc

□ 邏輯蘊涵（形式蘊涵）（恆真）

例如： $(A \wedge B) \supset A$

A	B	$A \wedge B$	$(A \wedge B) \supset A$
T	T	T	T
F	T	F	T
T	F	F	T
F	F	F	T

基本真值表4—條件號

p	q	$p \supset q$
T	T	T
F	T	T
T	F	F
F	F	T

74

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：pc

□ 邏輯蘊涵（形式蘊涵）（恆真）

例如： $(A \wedge B) \supset A$

A	B	$A \wedge B$	$(A \wedge B) \supset A$
T	T	T	T
F	T	F	T
T	F	F	T
F	F	F	T

邏輯蘊涵（形式蘊涵） vs. 實質蘊涵

75

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

□ 關鍵差異（務必清楚）

p 邏輯蘊涵 q			p 實質蘊涵 q		
「 $p \supset q$ 」是一個恆真句			$p \supset q$ （不見得是恆真句）		
A	\supset	A	A	\supset	B
T	T	T	T	T	T
F	T	F	F	T	T
T	T	T	T	F	F
F	T	F	F	T	F

條件號：充分條件與必要條件

- 條件句：充分條件（前件）與必要條件（後件）

若p則q	p 是 q的充分條件	q 是 p的必要條件
正確	p 成立，則 q 成立。	q不成立，則 p 不成立。
例子	若下雨，則地溼。 下雨是地溼的充分條件。	地沒溼，則沒下雨。 地溼是下雨的必要條件。
錯誤	p 不成立，則 q 不成立。	q成立，則 p 成立。
解釋	沒下雨，不蘊涵地不會溼。（小狗尿尿）	地溼，不蘊涵下雨。（小狗尿尿）

目前進度

□ 語法

3-1 命題邏輯的語法

3-2 命題套式、替代個例與命題函數

□ 語意

3-3 命題邏輯的語意—真值表

3-4 複合命題真值表的建構

複合命題真值表的建構

- 原則：在所有原子命題之真假值的所有可能組合下，運算該複合命題的真假值。

複合命題真值表的建構

- 原則：在所有原子命題之真假值的所有可能組合下，運算該複合命題的真假值。
- 步驟：
 1. 決定可能組合數量—— n 個命題常元 $\rightarrow 2^n$ 組可能性

複合命題真值表的建構

- 原則：在所有原子命題之真假值的所有可能組合下，運算該複合命題的真假值。
- 步驟：
 1. 決定可能組合數量—— n 個命題常元 $\rightarrow 2^n$ 組可能性
 2. 將命題常元之T、F的各種組合依序列出。

複合命題真值表的建構

- 原則：在所有原子命題之真假值的所有可能組合下，運算該複合命題的真假值。
- 步驟：
 1. 決定可能組合數量—— n 個命題常元 $\rightarrow 2^n$ 組可能性
 2. 將命題常元之T、F的各種組合依序列出。
 3. 計算各運算子之運算域的T、F：
 - 1) 從運算域最小的（否定號）開始計算。
 - 2) 然後依序為小括號 \rightarrow 小括號否定 \rightarrow ...

複合命題真值表的建構

- 原則：在所有原子命題之真假值的所有可能組合下，運算該複合命題的真假值。
- 步驟：
 1. 決定可能組合數量—— n 個命題常元 $\rightarrow 2^n$ 組可能性
 2. 將命題常元之T、F的各種組合依序列出。
 3. 計算各運算子之運算域的T、F：
 - 1) 從運算域最小的（否定號）開始計算。
 - 2) 然後依序為小括號 \rightarrow 小括號否定 $\rightarrow \dots$
 4. 主要運算子下所算出的真假值即為整個複合命題真假值。

1. 決定可能組合數量

83

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：pau

- 原子命題之真假值的所有可能組合
- n 個命題常元
→ 2^n 組可能性

A	B
T	T
F	T
T	F
F	F

A	B	C
T	T	T
F	T	T
T	F	T
F	F	T
T	T	F
F	T	F
T	F	F
F	F	F

A	B	C	D
T	T	T	T
F	T	T	T
T	F	T	T
F	F	T	T
T	T	F	T
F	T	F	T
T	F	F	T
F	F	F	T
T	T	T	F
F	T	T	F
T	F	T	F
F	F	T	F
T	T	F	F
F	T	F	F
T	F	F	F
F	F	F	F

1. 決定可能組合數量

□ 【例7】 $\neg A \vee B$

2個命題常元 $\rightarrow 2^2$ 組可能性

2. 命題常元之T、F的各種組合

85

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

□ 【例7】 $\neg A \vee B$

	\neg	A	\vee	B
a		T		T
b		F		T
c		T		F
d		F		F
		(1)		(2)

3. 各運算子之運算域的T、F

86

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

□ 【例7】 $\neg A \vee B$

p	$\neg p$
T	F
F	T

	\neg	A	\vee	B
a	F	T		T
b	T	F		T
c	F	T		F
d	T	F		F
	(3)	(1)		(2)

3. 各運算子之運算域的T、F

87

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

□ 【例7】 $\neg A \vee B$

p	q	$p \vee q$
T	T	T
F	T	T
T	F	T
F	F	F

	\neg	A	\vee	B
a	F	T	T	T
b	T	F	T	T
c	F	T	F	F
d	T	F	T	F
	(3)	(1)	(4)	(2)

4. 主要運算子的真假值

88

陳今偉 製. 若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用, 煩請來信詢問: paulcwc75@gmail.com

□ 【例7】 $\neg A \vee B$

	\neg	A	\vee	B
a	F	T	T	T
b	T	F	T	T
c	F	T	F	F
d	T	F	T	F
	(3)	(1)	(4)	(2)

1. 決定可能組合數量

89

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

□ 【例8】 $\neg(M \wedge N)$

2個命題常元 $\rightarrow 2^2$ 組可能性

2. 命題常元之T、F的各種組合

□ 【例8】 $\neg(M \wedge N)$

	\neg	(M	\wedge	N)
a		T		T
b		F		T
c		T		F
d		F		F
		(1)		(2)

3. 各運算子之運算域的T、F

91

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

□ 【例8】 $\neg(M \wedge N)$

p	q	$p \wedge q$		\neg	$(M$	\wedge	$N)$
T	T	T	a		T	T	T
F	T	F	b		F	F	T
T	F	F	c		T	F	F
F	F	F	d		F	F	F
					(1)	(3)	(2)

3. 各運算子之運算域的T、F

92

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

□ 【例8】 $\neg(M \wedge N)$

p	$\neg p$
T	F
F	T

	\neg	(M	\wedge	N)
a	F	T	T	T
b	T	F	F	T
c	T	T	F	F
d	T	F	F	F
	(4)	(1)	(3)	(2)

4. 主要運算子的真假值

93

陳今偉 製. 若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

□ 【例8】 $\neg(M \wedge N)$

	\neg	(M	\wedge	N)
a	F	T	T	T
b	T	F	F	T
c	T	T	F	F
d	T	F	F	F
	(4)	(1)	(3)	(2)

1. 決定可能組合數量

94

陳今偉 製. 若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

□ 【例9】 $\neg(\neg G \supset H)$

2個命題常元 $\rightarrow 2^2$ 組可能性

2. 命題常元之T、F的各種組合

95

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

□ 【例9】 $\neg(\neg G \supset H)$

	\neg	$(\neg$	G	\supset	H)
a			T		T
b			F		T
c			T		F
d			F		F
			(1)		(2)

3. 各運算子之運算域的T、F

96

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

□ 【例9】 $\neg(\neg G \supset H)$

p	$\neg p$		\neg	$(\neg$	G	\supset	$H)$
T	F	a		F	T		T
F	T	b		T	F		T
		c		F	T		F
		d		T	F		F
				(3)	(1)		(2)

3. 各運算子之運算域的T、F

97

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

□ 【例9】 $\neg(\neg G \supset H)$

p	q	$p \supset q$		\neg	$(\neg$	G	\supset	$H)$
T	T	T	a		F	T	T	T
F	T	T	b		T	F	T	T
T	F	F	c		F	T	T	F
F	F	T	d		T	F	F	F
					(3)	(1)	(4)	(2)

3. 各運算子之運算域的T、F

98

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

□ 【例9】 $\neg(\neg G \supset H)$

p	$\neg p$		\neg	$(\neg$	G	\supset	$H)$
T	F	a	F	F	T	T	T
F	T	b	F	T	F	T	T
		c	F	F	T	T	F
		d	T	T	F	F	F
			(5)	(3)	(1)	(4)	(2)

4. 主要運算子的真假值

99

陳今偉 製. 若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用, 煩請來信詢問: paulcwc75@gmail.com

□ 【例9】 $\neg(\neg G \supset H)$

	\neg	$(\neg$	G	\supset	$H)$
a	F	F	T	T	T
b	F	T	F	T	T
c	F	F	T	T	F
d	T	T	F	F	F
	(5)	(3)	(1)	(4)	(2)

3-4 複合命題真值表的建構

- 【例10】 $(K \equiv \neg B) \wedge \neg(R \supset \neg K)$
請自行觀察。

3-4 複合命題真值表的建構

□ 【例10】 $(K \equiv \neg B) \wedge \neg(R \supset \neg K)$

$(K$	\equiv	\neg	$B)$	\wedge	\neg	$(R$	\supset	\neg	$K)$
T	F	F	T	F	T	T	F	F	T
F	T	F	T	F	F	T	T	T	F
T	T	T	F	T	T	T	F	F	T
F	F	T	F	F	F	T	T	T	F
T	F	F	T	F	F	F	T	F	T
F	T	F	T	F	F	F	T	T	F
T	T	T	F	F	F	F	T	F	T
F	F	T	F	F	F	F	T	T	F

本週作業

102

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

□ 第三章綜合練習

➤ I. 奇數題

➤ II. 整題

➤ III. 偶數題

◆ 不需繳交。

◆ 本章解答請至教學平台下載。

隨堂練習

103

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

I. 請為下列命題套式寫出一個替代個例：

2. $(p \wedge \neg q) \vee (q \wedge \neg p)$

III. 請為下列複合句建構真值表

1. $\neg W \wedge \neg K$

隨堂練習

104

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

I. 請為下列命題套式寫出一個替代個例：

2. $(p \wedge \neg q) \vee (q \wedge \neg p)$ $(A \wedge \neg B) \vee (B \wedge \neg A)$

III. 請為下列複合句建構真值表

1. $\neg W \wedge \neg K$

	\neg	W	\wedge	\neg	K
a	F	T	F	F	T
b	T	F	F	F	T
c	F	T	F	T	F
d	T	F	T	T	F

批改原則：

1. 兩題全對，給
100。

2. 一題有寫但錯
誤扣5分。

3. 一題沒寫扣10。

參考文獻

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

- 彭孟堯著，2012，基礎邏輯，學富文化出版社，第二版。