

※ 注意：請於試卷上「非選擇題作答區」標明大題及小題題號，並依序作答。

請註明大題及子題之題號，字跡力求清晰

一、簡答題：請判斷下列敘述是否正確，如果你認為敘述正確，請回答「正確」，不用說明理由；如果你認為敘述不正確，請回答「不正確」，並提供簡短的理由說明為何不正確。（沒有提供理由，或理由錯誤將不能得到完整的分數）（每題 5 分）：

- (1) 在演繹邏輯的論證中，如果結論出現在前提中，這必定是個無效 (invalid) 論證。
- (2) 在演繹邏輯的論證中，如果結論是一個恆真句 (tautology)，這必定是個有效 (valid) 論證。
- (3) 演繹邏輯的有效 (valid) 論證，至少要有兩個前提。
- (4) 演繹邏輯的有效 (valid) 論證，可以有假的前提。
- (5) 實質條件句 (material conditional) 就是一種論證 (argument)。
- (6) 在常用的邏輯連詞 (logical connectives) 中，「選言」 (disjunction) 可以完全用「連言」 (conjunction) 和「否言」 (negation) 來表達。
- (7) 自然演繹法 (natural deduction) 的 Contraposition (Contra) 規則可以讓我們從「 $A \supset B$ 」推出「 $B \supset A$ 」來。
- (8) 自然演繹法 (natural deduction) 的 Commutation (Comm) 規則可以讓我們從「 $A \vee B$ 」推出「 $B \vee A$ 」來。
- (9) 在述詞邏輯 (predicate logic) 中，我們可以從「 $(x)(Fx \supset Gy)$ 」 (即：所有 F 都是 G) 推出「 $(\exists x)(Fx \cdot Gy)$ 」 (即：至少有某個 F 是 G) 來。
- (10) 在述詞邏輯 (predicate logic) 中，我們可以從「 $(x)Gx$ 」 (即：所有東西都是 G) 推出「 $(\exists x)Gx$ 」 (即：至少有某個東西是 G) 來。

見背面

二、請將下列語句依括號內指定的符號轉換為命題邏輯 (propositional logic) 或述詞邏輯 (predicate logic) 中的語句 (每題 5 分)：

- (1) 沒有打雷沒發出聲音。  
(P：打雷。Q：發出聲音。)
- (2) 若非肺炎疫情爆發則邊境不會關閉。  
(P：肺炎疫情爆發。Q：邊境關閉。)
- (3) 唯一有自由民主人權的華人國家是台灣。  
(Domain：所有的國家。a：台灣。Fx：有自由民主人權。Gx：是華人國家。)
- (4) 有的人一個人都不愛。  
(Domain：所有的人。Lxy：x 愛 y。)
- (5) 至少有兩個台大畢業生當了台灣總統。  
(Domain：所有的人。Px：x 當了台灣總統。Nx：x 是台大畢業生。)
- (6) 現任台大校長是管中閔。  
(Domain：所有的人。Px：x 是現任台大校長。a：管中閔。)

三、請證明以下論證形式是有效的 (每題 10 分)：

- (1)  $A \supset ((B \vee \sim B) \supset (C \vee D))$   
 $D \supset \sim(E \vee \sim E)$   
 $\therefore A \supset C$
- (2)  $(x)(\exists y)(Fxy \supset x=y)$   
 $(\exists x)(y)(Fxy \cdot x=a)$   
 $\therefore Faa$