

邏輯 (總分 100 分)

(I) 請決定以下語句之真假，並舉出理由加以證明，或者加以否認。(60%，每題 10%)

- (1) 設  $\Gamma$  與  $\Delta$  分別為語句集合，若兩者之交集是一致的，則  $\Gamma$  與  $\Delta$  兩者之中，至多有一個是不一致的語句集合。
- (2) 設論證  $G$  之前提皆為適真句 (contingent sentences)，若其結論為矛盾句，則  $G$  為無效論證。
- (3) 述詞邏輯 (predicate logic) 的有效論證不一定是語句邏輯 (sentential logic) 的有效論證。
- (4) 論證  $G$  是有效的，若且唯若  $G$  的前提與其結論之否定是不一致的。
- (5) 右列語句為邏輯定理： $(x)(\exists y)Fxy \supset (\exists y)Fyy$
- (6) 以下的論證是有效的：張三知道所有偶數都是自然數；而且張三也知道 8 是偶數。因此，張三知道 8 是自然數。

(II) 請證明以下語句集合是一致的抑或是不一致的。(20%，每題 10%)

- (1)  $\{(\exists y)(x)Fxy, (\exists y)(x)\sim Fyx, \sim(\exists y)(x)Fyx, \sim(x)(\exists y)Fxy\}$
- (2)  $\{\sim A \supset (B \supset D), H \supset (B \vee G), \sim A \vee (G \supset \sim H), \sim(\sim F \supset \sim H), A \supset \sim G\}$

(III) 請將以下論證翻譯為邏輯式；並證明其為有效抑或無效。(20%，每題 10%)

- (1) 有些密碼是所有美國人都沒有辦法破解的。有些德國人是美國人。任何的密碼，只要有德國人有辦法破解，則也有美國人有辦法破解。因此，有些密碼是所有德國人都沒有辦法破解的。[翻譯時請註明英文大寫字母所表達的述詞為何；例如： $Cx$ : $x$  是密碼； $Ax$ : $x$  是美國人； $Gx$ : $x$  是德國人； $Dxy$ : $x$  有辦法破解  $y$ ]
- (2) 至少有兩朵菊花是黑色的。因此，至少有一朵菊花是有顏色的。[跟上題一樣，翻譯時請註明英文大寫字母所表達的述詞為何。]