**11.**(1) 是永真式。若解释*I*使得，则或。

① 若，则存在使得，。

② 若，则存在使得，。

因此，。

(2) 是非永真的可满足式。给定解释*I*如下。

， ， 

则。

给定解释如下。

，，，，

则。

(3) 是非永真的可满足式。给定解释*I*如下。

， ， 

则。

给定解释如下。

，，，，

则。

(4) 是非永真的可满足式。给定解释*I*如下。

， 

则。

给定解释如下。

，，

则。

(5) 是非永真的可满足式。给定解释*I*如下。

， ， 

则。

给定解释如下。

，，，，

则。

(6) 是永真式。若解释*I*使得，则存在使得，因此且，且，。

(7) 是永真式。若解释*I*使得，则且。存在使得，又因为，所以，。因此，。

**12.**(1) 任取解释*I*和*I*中赋值*v*，若,则，所以。这表明是永真式。

(2) 任取解释*I*和*I*中赋值*v*，



当且仅当 

当且仅当 存在使得

当且仅当 存在使得

当且仅当 

这表明是永真式。

(3) 任取解释*I*和*I*中赋值*v*，



当且仅当 

当且仅当 存在使得

当且仅当 存在使得

当且仅当 

这表明是永真式。

(4) 任取解释*I*和*I*中赋值*v*，若，则存在使得，，且，。这表明是永真式。

(5) 任取解释*I*和*I*中赋值*v*，若，则存在使得，，。这表明是永真式。

(6) 任取解释*I*和*I*中赋值*v*，若，则对于每个，，因为*x*不是*A*的自由变元，所以，因此，。这表明是永真式。

**13.**(1) 首先证明：若*A*是永真式，则是永真式。设*A*是永真式。任取解释*I*和*I*中赋值*v*，任取，因为也是*I*中赋值，所以，。是永真式。若*A*是永真式，则是永真式，… ，是永真式。

因为是永真式，所以若是永真式，则*A*是永真式。

(2) 因为是永真式，所以若解释*I*和*I*中赋值*v*满足*A*，则*I*和*v*满足。

若解释*I*和*I*中赋值*v*满足，则有使得，*I*和*I*中赋值满足*A*。