

### T3

- c) 存在学生在每个工作日里不都花 5 个多小时上课。
- d) 没有一个学生在每个工作日里都花 5 个多小时上课。

### T4

- b) 所有人都是喜剧演员且很有趣。
- c) 存在这样的人，如果他是喜剧演员，那么他很有趣。

### T9

- b)  $P(0) \wedge P(1) \wedge P(2) \wedge P(3) \wedge P(4)$
- c)  $(\neg P(0)) \vee (\neg P(1)) \vee (\neg P(2)) \vee (\neg P(3)) \vee (\neg P(4))$

### T12

- a) 1. 令  $P(x)$ :  $x$  会说印地语。  $\exists x P(x)$   
2. 令  $Q(x)$ :  $x$  是班上的学生。  $\exists x (P(x) \wedge Q(x))$
- b) 1. 令  $M(x)$ :  $x$  很友好。  $\forall x M(x)$   
2. 令  $N(x)$ :  $x$  是班上的学生。  $\forall x (N(x) \rightarrow M(x))$
- e) 1. 令  $A(x)$ :  $x$  上过逻辑编程课程。  $\forall x (\neg A(x))$   
2. 令  $B(x)$ :  $x$  为班上的学生。  $\forall x (B(x) \rightarrow \neg A(x))$

### T13

- c) 令论域为你的朋友，设  $P(x)$ :  $x$  是完美的。  $\forall x P(x)$

d) 令论域为你的朋友，设  $Q(x)$ :  $x$  是完美的。  $\exists !xP(x)$

f) 令论域为所有人，设  $A(x)$ :  $x$  为你的朋友，  $B(x)$ :  $x$  是完美的。

$$\neg(\forall x)A(x) \vee \exists x(\neg B(x))$$

## T19

a) 令论域为航空公司的乘客，  $A(x)$ :  $x$  在一年中飞行里程超过 25000 英里，  $B(x)$ :  $x$  在一年内乘坐航班次数超过 25 次，  $C(x)$ :  $x$  可以被确认为贵宾资格。

$$\forall x((A(x) \vee B(x)) \rightarrow C(x))$$

c) 令论域为所有学生，  $M(x)$ :  $x$  获得硕士学位，  $N(x, y)$ :  $x$  至少修满了  $y$  个学分，  $P(x)$ :  $x$  通过了硕士论文答辩，  $Q(x)$ :  $x$  所有的必修课程的成绩不低于 B。

$$\forall x( M(x) \rightarrow ( N(x,60) \vee (N(x,45) \wedge P(x)) ) \wedge Q(x) )$$

## T20

a) 如果有一些打印机不能提供服务且很忙，那么有些打印作业丢失了。

b) 如果所有的打印机都很忙，那么有些打印作业在队列中。

## T22

不等价，如果  $Q(x)$  为永假式，  $P(x)$  为可能式，即可能为真也可能为假，

则  $\forall x(P(x) \rightarrow Q(x))$  为假,  $\forall xP(x) \rightarrow \forall xQ(x)$  为真, 所以逻辑不等价。

### **T31**

a)  $\forall x(P(x) \rightarrow \neg Q(x))$

b)  $\forall x(R(x) \rightarrow \neg S(x))$