```
1. 求取下列各式的合取范式。
(1) \exists x \{ P(x) \land \forall y [Q(y) \Rightarrow R(x, y)] \}
(2) \left[ \exists x \neg \exists y P(x, y) \right] \Rightarrow \neg \left[ \forall y Q(y) \Rightarrow R(x) \right]
(3) \{ \forall x \exists y [P(x, y) \Rightarrow Q(y, x)] \} \Rightarrow \{ \forall x \forall y [P(x, y) \Rightarrow R(x, y)] \}
(4) \neg \forall x \{ P(x) \Rightarrow \{ \forall y [P(y) \Rightarrow P(f(x,y))] \land \neg \forall y [Q(x,y) \Rightarrow P(y)] \} \}
1、LI> 原式 = 3xfPx)A YYL 7Q(y) VR(x,y)]
             = P(CN) NAMETRIN) VRICNIN)]
              = P(CN) NTQ1Y) V R(CN: 19)7
   (XIS V ((VIDINA) TITV [(MXId NELXETL = 大東 <<1
             =[AX34 PIXIA)] V [(AXXIA) YEXA]=
             [(WIALV ((EDEA)] / [(Aidld NEXA] =
              = [ VX PIX, HX)] V [ QIZ) ATRIW)]
              = PLX.FLX)) V [Q1Z)/TPIW)]
              = [ PIX, FIX)) V QE)] / [PIX, FIX)) V7 RIW]
 L3> 原式= 7{bx3y[7P(x,y) VQ(y,x)] V{bxby[7P(x,y) VR(x,y)]
         = {3x4y[PIXy)x7QIy,x)]}v{ \ZXYV[7PIZ,w)vRIZny}
         = [PICN.y)/18(y.CN)]V7PIZIW)VPIZIW)
          = [PICN, y)V7PIZIW)VPIZIW)] / [7QIY, CN)V7PIZIW)VPIZIW)]
  (4) 原式= 74x{7P1X)V{4y[7P1y)VP(f1x1y))] / 74y[7Q1X1y)VP1y)]]
            = 3x{P(x) A {3y [P(y) A7P(f(x,y)>)] V B [7Q(x,3) V P(3)]}}
            = P(CN) A [ [PIFICN) ) ATPL flx. FICN))] V [7Q(CN1Z) V PIZ)] }
            = PICN) NI P(F(CN)) V7 (QI CM, Z) VP(Z)] N [7PLF(CN, FICN) >> V7Q(CN, Z) VP(Z)]
   3. 假设有以下前提知识:

○任何喜欢人智课并通过人智考试的人都是快乐的○任何上课认真听讲的人都喜欢这门课。

→ 努力学习的人上课都能认真听讲→ 说明或努力学习的人可以通过所有考试 
→ 小明是努力学习

   目标: 小明是快乐的。
   (1) 请用这些谓词和函数将题干(包括前提和目标)的自然语言转化为谓词逻辑公式。
   (2) 用演绎推理求证目标。
117 削提:
   O YX. (Likelx. AI) A passix. AI) ⇒ happy (x))
    ② YX. YY (serious(x,y) ⇒ Like(x,y))
    ③ Yx (study-hard(x) ⇒ Vy Serions(x,y))

⊕ ∀x(study-hardix) V cleverix) ⇒ ∀y. Passix,y>>

         Study-hard ( xiao Ming)
    (5)
   目标:
       happy (Xiaoming)
>> $ study_hard (xiaoming) $\rightarrow$ \forall y. Pass(xiaoming, y) $\rightarrow$ Pass(xiaoming, AL)
   5 study_hard (xiaoming) $\Begin{array}{l} \begin{array}{l} \text{y}, senions(xiaoming,y) $\Rightarrow$ serions (xiaoming, AI) $\Begin{array}{l} \text{Like (xiaoming, AI)}$
     Pass(xiaonning, AI) ∧ Like (xiaoming, AI) ⇒ happy(xiaoming)
```