1. 判断下列各式是否合式公式

(1)$(\forall x)(P(x) \to (\exists y)Q(x,y))$

(2)$(\forall x)(P(x) \wedge R(x)) \to ((\forall x)P(x) \wedge Q(x))$

(3)$(\forall x)(P(x) \leftrightarrow Q(x)) \wedge (\exists x)R(x) \wedge S(x)$

(4)$(\exists x)(\exists y)(P(x,y,z) \to S(u,v))$

2. 求下列各式的真值

(1)$(\forall x)\big(P(x) \vee Q(x)\big)$.论域为$\{1,2\}$, $P(x)$表$x=1$, $Q(x)$表$x=2$

(2)$(\forall x)\big(P \to Q(x)\big) \vee R(a)$.论域为$\{-2,1,2,3,5,6\}$, P表$2>1$, $Q(x)$表$x \leq 3$, $R(x)$表$x>5$, $a=3$

(3)$(\exists x)\big(P(x) \to Q(x)\big)$.论域为$\{0,1,2\}$, $P(x)$表$x>2$, $Q(x)$表$x=0$

3. 将下列语句符号化

(1)凡是有理数都可写成分数

(2)过平面上两个点，有且仅有一条直线通过

(3)凡实数都能比较大小

(4)在北京工作的人未必都是北京人

4. 设$P(x)$表示x是有理数，$Q(x)$表示x是实数，$R(x)$表示x是无理数，$L(x)$表示x是正整数，$S(x)$表示x是偶数，$W(x)$表示x是奇数，试将下列公式翻译成自然语句

(1)$\neg(\exists x)(L(x) \wedge S(x) \wedge W\ (x))$

(2)$\neg(\exists x)(L(x) \wedge \neg S(x) \wedge \neg W\ (x))$

(3)$(\forall x)(L(x) \rightarrow P(x)) \wedge \neg(\forall x)(P(x) \rightarrow L(x))$

5. 设个体域为$\{a, b, c\}$, 试将下列公式改写成命题逻辑公式

(1)$(\forall x)P(x) \wedge (\exists x)Q(x)$

(2)$(\forall x)\neg P(x) \vee (\forall x)P(x)$

(3)$(\forall x)(\exists y)(P(x, y) \rightarrow Q(x, y))$

6. 判断下列公式是普遍有效的，不可满足的还是可满足的？

(1)$(\exists x)(P(x) \wedge Q(x)) \rightarrow ((\exists x)P(x) \wedge (\exists x)Q(x))$

(2)$(\exists x)(P(x) \wedge \neg P(x))$

(3)$((\exists x)P(x) \wedge (\exists x)Q(x)) \rightarrow (\exists x)(P(x) \wedge Q(x))$