

Test 1 for Propositional Logic

School of Philosophy and Social Development
South China Normal University

1.1 写出以下命题形式（示例）

- 如果物体不受外力的作用，那么它必然保持静止状态或匀速直线运动。

解答：

用 p 表示“物体受外力的作用”，

用 q 表示“物体保持静止状态”，

用 r 表示“物体保持匀速直线运动”。

这个命题的形式为： $\neg p \rightarrow (q \vee r)$

1.1 写出以下命题形式

用 p 表示命题“天会下雨”； q 表示命题“林先生带雨伞”； r 表示命题“超市营业”

(1) 林先生不带雨伞，除非天会下雨。

$$q \rightarrow p$$

(2) 超市不营业，并且林先生带雨伞，并且天会下雨。

$$\neg r \wedge p \wedge q$$

(3) 如果天会下雨或者林先生带雨伞，那么超市不营业。

$$(p \vee q) \rightarrow \neg r$$

(4) 如果 只要天会下雨超市就不营业，那么 只要超市营业林先生就不带雨伞。

$$(p \rightarrow \neg r) \rightarrow (r \rightarrow \neg q)$$

(5) 或者超市不营业且天会下雨，或者超市营业且林先生不带雨伞。

$$(\neg r \wedge p) \vee (r \wedge \neg q)$$

1.2 作出下列公式的真值表，并判断这些公式是否为重言式（示例）

● $(p \rightarrow q) \rightarrow (\neg q \rightarrow \neg p)$

解答：

它的真值表为：

p	q	$(p \rightarrow q) \rightarrow (\neg q \rightarrow \neg p)$
T	T	T
T	F	T
F	T	T
F	F	T

由此可判断它是重言式。

1.2 作出下列公式的真值表，并判断这些公式是否为重言式

$$(1) \neg(p \wedge q) \rightarrow \neg q \vee \neg p$$

$$(2) p \rightarrow (q \rightarrow (p \wedge q))$$

$$(3) ((p \rightarrow q) \wedge r) \vee (\neg p \vee r)$$

$$(4) (p \vee \neg r) \rightarrow ((r \wedge q) \rightarrow (p \vee \neg r))$$

- (1)是重言式，其真值表

p	q	$(p \wedge q)$	$\neg q \vee \neg p$	$\neg(p \wedge q) \rightarrow \neg q \vee \neg p$
T	T	T	F	T
T	F	F	T	T
F	T	F	T	T
F	F	F	T	T

- (2) 是重言式，其真值表

p	q	$(p \wedge q)$	$(q \rightarrow (p \wedge q))$	$p \rightarrow (q \rightarrow (p \wedge q))$
T	T	T	T	T
T	F	F	T	T
F	T	F	F	T
F	F	F	T	T

- (3) 不是重言式，真值表中有一行

p	q	r	$(p \rightarrow q)$	$(p \rightarrow q) \wedge r$	$(\neg p \vee r)$	$((p \rightarrow q) \wedge r) \vee (\neg p \vee r)$
T	F	F	F	F	F	F

- (4) 是重言式，其真值表

p	q	r	$(p \vee \neg r)$	$(r \wedge q)$	$(r \wedge q) \rightarrow (p \vee \neg r)$	$(p \vee \neg r) \rightarrow ((r \wedge q) \rightarrow (p \vee \neg r))$
T	T	T	T	T	T	T
T	T	F	T	F	T	T
T	F	T	T	F	T	T
T	F	F	T	F	T	T
F	T	T	F	T	F	T
F	T	F	T	F	T	T
F	F	T	F	F	T	T
F	F	F	T	F	T	T

1.3 验证命题形式 $p \rightarrow (\neg q \rightarrow r)$ 与 $\neg(\neg p \vee q) \rightarrow r$ 是逻辑等值的，即二者的真值表相同

p	q	r	$(\neg q \rightarrow r)$	$p \rightarrow (\neg q \rightarrow r)$
T	T	T	T	T
T	T	F	T	T
T	F	T	T	T
T	F	F	F	F
F	T	T	T	T
F	T	F	T	T
F	F	T	T	T
F	F	F	F	T

p	q	r	$(\neg p \vee q)$	$\neg(\neg p \vee q) \rightarrow r$
T	T	T	T	T
T	T	F	T	T
T	F	T	F	T
T	F	F	F	F
F	T	T	T	T
F	T	F	T	T
F	F	T	T	T
F	F	F	T	T