5.(3) 合：$\cancel{P\wedge Q}$ $P\vee Q$ → 注意到合取范式[illegible]

析：$(P\wedge Q)\vee(P\wedge\neg Q)\vee(\neg P\wedge Q)$ $(P\vee Q)\wedge T = P\vee Q$

主合：$\cancel{P\wedge Q}$ ：$\wedge_3$ $P\vee Q$

主析：$(P\wedge Q)\vee(P\wedge\neg Q)\vee(\neg P\wedge Q)$ ：$\vee_{1,2,3}$

成真：$(1,1)$ $(1,0)$ $(0,1)$ (P,Q)

(4) 合：$(P\vee R)\wedge Q$

析：$(P\wedge Q)\vee(\neg P\wedge Q\wedge R)$

主合：$\wedge_{2;3;5;6;7}$

主析：$\vee_{3;6;7}=(P\wedge Q\wedge R)\vee(P\wedge Q\vee\neg R)\vee(\neg P\wedge Q\wedge R)$

→ $(\neg P\vee Q\vee R)\wedge(\neg P\vee Q\vee\neg R)\wedge(P\vee\neg Q\vee R)\wedge(P\vee Q\vee\neg R)\wedge(P\vee Q\vee R)$

成真：(P,Q,R) 为 $(1,1,1)$ $(1,1,0)$ $(0,1,1)$

(8) $(P\to Q)\vee((Q\wedge P)\leftrightarrow(Q\leftrightarrow\neg P))$

$=(P\to Q)\vee(((Q\wedge P)\to(Q\leftrightarrow\neg P))\wedge((Q\leftrightarrow\neg P)\to(Q\wedge P)))$

$=(\neg P\vee Q)\vee((Q\wedge P)\wedge(\neg Q\vee\neg P)\wedge(Q\vee P))$
$\vee(\neg(Q\wedge P)\wedge\neg((Q\wedge\neg P)\vee(\neg Q\wedge P)))$

$=\neg P\vee Q\vee(Q\wedge P\wedge(\neg Q\vee\neg P))\vee((\neg Q\vee\neg P)\wedge(\neg Q\vee P)\wedge(Q\vee\neg P))$ —— 吸收律

$=\neg P\vee Q\vee((\neg Q\vee\neg P)\wedge(\neg Q\vee P)\wedge(Q\vee\neg P))$ —— 拆项用吸收律

$=\neg P\vee Q\vee(\neg P\wedge\neg Q)$ —— 范式转换

$=\neg P\vee Q$

∴合：$\neg P\vee Q$ 析：$\neg P\vee Q$ → 合取范式与析取范式显然可相同

主合：$\wedge_1=\neg P\vee Q$ 主析 $=\vee_{0;1;3}$

$=(\neg P\wedge\neg Q)\vee(\neg P\wedge Q)\vee(P\wedge Q)$

(P,Q) 为 $(1,1)$ $(0,1)$ $(0,0)$ 下取真

6.(2) $(P\to(Q\to R))\to((P\to Q)\to(P\to R))$

$=((P\wedge Q)\to R)\to((P\wedge Q)\to R)$

已知 $A\to A$ 永真，作代入 $\frac{A}{(P\wedge Q)\to R}$，故原式永真

$(P\to(Q\to R))\wedge\neg((P\to Q)\to(P\to R))$

$=((P\wedge Q)\to R)\wedge\neg((P\wedge Q)\to R)$

已知 $A\wedge\neg A$ 永假，作代入 $\frac{A}{(P\wedge Q)\to R}$ 故原式永假

因为 $(P\to(Q\to R))$ 为 T. 1° 令 $P=F$，则 $(P\to Q)\to(P\to R)=T$. 故原推理成立

2° 令 $P=T$；2.1° $P=T,\ Q=F$，则 $(P\to Q)\to(P\to R)=T$. 成立；2.2° $P=T,\ Q=T$，则 $R=T$. $(P\to Q)\to(P\to R)=T$. 成立；

(4) 永真法：

$((P\wedge Q)\to R)\to(P\to(Q\to R))$

$=((P\wedge Q)\to R)\to((P\wedge Q)\to R)$. $A\to A$ 永真，作代入 $\frac{A}{(P\wedge Q)\to R}$. 故原式永真

永假法：

$((P\wedge Q)\to R)\wedge\neg(P\to(Q\to R))=((P\wedge Q)\to R)\wedge\neg((P\wedge Q)\to R)$. 已知 $A\wedge\neg A$ 永假，作代入 $\frac{A}{(P\wedge Q)\to R}$. 故原式永假

解释法：

$(P\wedge Q)\to R=T$. 1° $(P\wedge Q)=F$. ∴ $P=Q=F$. 此时 $P\to(Q\to R)=T$. 原式成立

2° $(P\wedge Q)=T$ 时，$R=T$. $P\to(Q\to R)=(P\wedge Q)\to R=T$. 原式成立

7. (10) 不正确：永假法：

$((P\wedge Q)\to R)\wedge((P\vee Q)\to\neg R)\wedge\neg(P\wedge Q\wedge R)$

$=(\neg P\vee\neg Q\vee R)\wedge((\neg P\wedge\neg Q)\vee\neg R)\wedge(\neg P\vee\neg Q\vee\neg R)$

$=(\neg P\vee\neg Q)\wedge(\neg P\vee\neg R)\wedge(\neg Q\vee\neg R)$

$=\wedge 0;1;2;4=\vee 0;1;2;4$. 不为永假

(12) 正确：永真法：

$(P\vee Q\vee R)\to(\neg P\to((Q\vee R)\wedge\neg P))$

$=(\neg P\wedge\neg Q\wedge\neg R)\vee P\vee(\neg P\wedge Q)\vee(\neg P\wedge R)$

$=\vee 0;1;2;3;4;5;6;7$ 永真

或：后件 $=P\vee((Q\vee R)\wedge\neg P)$

$=(P\vee\neg P)\wedge(P\vee Q\vee R)$

$=P\vee Q\vee R$. 原式永真

(14) 正确：永真法：A→B 永真不一定 A=B

$((P\to Q)\to(Q\to R))\to((P\to P)\to(Q\to P))$

$=((P\wedge\neg Q)\vee\neg Q\vee R)\to((R\wedge\neg P)\vee\neg Q\vee P)$

$=(\neg Q\vee R)\to(\neg Q\vee R\vee P)=T$

正确：永真法

(15) $(P\to Q)\wedge(R\to Q)\wedge(S\to Q)\to(P\wedge R\wedge\neg S\to Q)$

$=((P\vee R\vee S)\to Q)\to(P\wedge R\wedge\neg S\to Q)$

$=((P\vee R\vee S)\wedge\neg Q)\vee\neg P\vee\neg R\vee S\vee Q$

$=(P\vee R\vee S\vee Q)\vee\neg P\vee\neg R\vee S$

$=T$

8. (4)

① P	附加前提引入
② $P\vee Q\to R\wedge S$	前提引入
③ $R\wedge S$	①②分离
④ S	③分离
⑤ $S\vee E\to U$	前提引入
⑥ U	④⑤分离
⑦ $P\to U$	条件证明规则

(6)

① Q	附加前提引入
② $\neg Q\vee S$	前提引入
③ S	①②分离
④ $(E\to\neg U)\to\neg S$	前提引入
⑤ $S\to\neg(E\to\neg U)$	④置换
⑥ $E\wedge U$	③⑤分离
⑦ $Q\to E$	条件证明规则