7(10)(11)

(10) 不正确

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

当 $P=\mathrm{F}, Q=\mathrm{F}$,上式为 F,不永真.

(11) 不正确

$$(P \rightarrow Q) \rightarrow ((P \rightarrow R) \rightarrow (Q \rightarrow R))$$
$$= \neg(\neg P \vee Q) \vee (Q \rightarrow ((P \rightarrow R) \rightarrow R))$$
$$= (P \wedge \neg Q) \vee \neg Q \vee P \vee R$$
$$= P \vee \neg Q \vee R \neq \mathrm{T}$$

8(4)(5)(6)

(4) $P \vee Q \to R \wedge S, S \vee E \to U \Rightarrow P \to U$

① $P \vee Q \to R \wedge S$ 前提引入

② P 附加前提引入

③ $R \wedge S$ ①②分离

④ S ③

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

(5) $\neg R \vee S, S \to Q, \neg Q \Rightarrow Q \leftrightarrow R$

① $S \to Q$ 前提引入

② $\neg Q \to \neg S$ ①置换

③ $\neg Q$ 前提引入

④ $\neg S$ ②③分离

⑤ $\neg R \vee S$ 前提引入

⑥ $\neg S \to \neg R$ ③置换

⑦ $\neg R$ ④⑥分离

⑧ $Q \leftrightarrow R$ ④⑦

(6) $\neg Q \vee S, (E \to \neg U) \to \neg S \Rightarrow Q \to E$

① $\neg Q \vee S$ 前提引入

② $Q \to S$ ①置换

③ $(E \to \neg U) \to \neg S$ 前提引入

④ $S \to (E \wedge U)$ ③置换

⑤ $Q \to (E \wedge U)$ ②④三段论

⑥ Q 附加前提引入

⑦ $E \wedge U$ ⑤⑥分离

⑧ E ⑦

⑨ $Q \to E$ 条件证明规则

(补充)

补:

证明: $(P\to(Q\to R))\land(Q\to(R\to S))\Rightarrow P\to(Q\to S)$:

证: ① $P\to(Q\to R)$ 前提引入

② $P\land Q$ 附加前提引入

③ P ②

④ $Q\to R$ ①③分离

⑤ Q ②

⑥ $Q\to(R\to S)$ 前提引入

⑦ $R\to S$ ⑤⑥分离

⑧ $Q\to S$ ④⑦三段论

⑨ $P\to(Q\to S)$ 条件证明规则

9（1）

(1) 令 P：北京队第三

Q：上海队第二

R：天津队第四

S：沈阳队第一.

即证 $P\rightarrow(Q\rightarrow R),\neg S\vee P,Q\Rightarrow S\rightarrow R$

① $P\rightarrow(Q\rightarrow R)$	前提引人
② $Q\rightarrow(P\rightarrow R)$	①置换
③ Q	前提引人
④ $P\rightarrow R$	②③分离
⑤ $\neg S\vee P$	前提引人
⑥ $S\rightarrow P$	⑤置换
⑦ $S\rightarrow R$	④⑥三段论

12（1）

证明：

(1) 先将 $(P\vee Q)\wedge(P\rightarrow R)\wedge(Q\rightarrow R)\wedge\neg R$ 化成合取范式得

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

建立子句集 $S=\{P\vee Q,\neg P\vee R,\neg Q\vee R,\neg R\}$

归结过程：

① $P\vee Q$	
② $\neg P\vee R$	
③ $\neg Q\vee R$	
④ $\neg R$	
⑤ $Q\vee R$	①②归结
⑥ R	③⑤归结
⑦ $\square$	④⑥归结