1.5

2.

(1) $P \to (Q \to R),\ P \wedge Q \Rightarrow R$

① $P \to (Q \to R)$	P
② $P \wedge Q$	P
③ P	② + Simp
④ Q	② + Simp
⑤ $Q \to R$	①, ③ + MP
⑥ R	④, ⑤ + MP

(3) $(P \to Q) \wedge (P \to R),\ \neg(Q \wedge R),\ S \vee P \Rightarrow S$

① $(P \to Q) \wedge (P \to R)$	P
② $P \to Q$	① + Simp
③ $P \to R$	① + Simp
④ $P \to (Q \wedge R)$	②, ③
⑤ $\neg(Q \wedge R)$	P
⑥ $\neg P$	④, ⑤ + MT
⑦ $S \vee P$	P
⑧ S	⑥, ⑦ + DS

2. 用附加前提法证明

1.

(1) $\neg P \vee Q,\ \neg Q \vee R,\ R \to S \Rightarrow P \to S$

① $\neg P \vee Q$	P
② $\neg Q \vee R$	P
③ $R \to S$	P
④ P	CP
⑤ $P \to Q$	①
⑥ Q	④, ⑤ + MP
⑦ $Q \to R$	②
⑧ R	⑥, ⑦ + MP
⑨ S	⑧, ③ + MP
⑩ $P \to S$	④–⑨ + CP

(4) $P \to (Q \to R),\ Q \to (R \to S) \Rightarrow P \to (Q \to S)$

① $P \to (Q \to R)$	P
② $Q \to (R \to S)$	P
③ P	CP
④ $Q \to R$	③, ① + MP
⑤ Q	CP
⑥ R	⑤, ④ + MP
⑦ $R \to S$	⑤, ② + MP
⑧ S	⑥, ⑦ + MP
⑨ $Q \to S$	⑤–⑧ + CP
⑩ $P \to (Q \to S)$	③–⑨ + CP

3. 用反证法证明

1.

(1) $P \to \neg Q,\ Q \vee \neg R,\ R \wedge \neg S \Rightarrow \neg P$

① $P \to \neg Q$	P
② $Q \vee \neg R$	P
③ $R \wedge \neg S$	P
④ P	IP 假设
⑤ R	③ + Simp
⑥ Q	②, ⑤ + DS
⑦ $\neg Q$	④, ① + MP
⑧ $\bot$	⑥, ⑦
⑨ $\neg P$	④–⑧ + IP

(2) $P \vee Q,\ P \to R,\ Q \to S \Rightarrow R \vee S$

① $P \vee Q$	P
② $P \to R$	P
③ $Q \to S$	P
④ $\neg(R \vee S)$	IP 假设
⑤ $\neg R$	④ + Simp
⑥ $\neg S$	④ + Simp
⑦ $\neg P$	②, ⑤ + MT
⑧ $\neg Q$	③, ⑥ + MT
⑨ $\bot$	①, ⑦, ⑧
⑩ $R \vee S$	④–⑨ + IP