

- 1) 1. $p \rightarrow s$
 2. $\neg q \wedge p$
 3. $t \vee q$ $\vdash \neg$
 4. $(s \wedge t) \rightarrow \neg$

- 2) 1. $\neg p \vee \neg q$
 2. $\neg p \rightarrow \neg$ $\vdash \neg q$
 3. $s \wedge t$
 4. $\neg \rightarrow \neg s$

- 3) 1. $\neg(p \wedge q) \rightarrow \neg(\neg v s)$
 2. $t \wedge \neg$ $\vdash (u \wedge \neg)$
 3. $p \rightarrow u$
 4. $\neg q \vee u$

- 4) 1. $p \vee q$
 2. $\neg \neg \rightarrow \neg p$ $\vdash \neg v s$
 3. $s \vee \neg q$

- 5) 1. $\neg p$
 2. $\neg q$
 3. $\neg(p \vee q) \rightarrow \neg$ $\vdash \neg s$
 4. $s \rightarrow \neg \neg$