

$$\begin{aligned} p \wedge q \\ \Leftrightarrow q \wedge p & \quad [\text{commutative}] \\ \Leftrightarrow q \wedge p & \quad [\text{idempotent}] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \neg(p \wedge q) \\ \Leftrightarrow \neg p \vee \neg q & \quad [\text{De Morgan}] \\ \Leftrightarrow \neg p \vee \neg q & \quad [\text{idempotence}] \\ \Leftrightarrow \neg p \vee \neg q \vee \neg r & \quad [\text{associativity}] \\ \Leftrightarrow \text{true} & \quad [\text{excluded middle}] \end{aligned}$$