

Homework 5

Write a derivation of each formula in the natural deduction.

- (1) $p \rightarrow (\neg\neg p)$
- (2) $(\neg\neg\neg p) \rightarrow (\neg p)$
- (3) $(\neg p) \rightarrow (\neg\neg\neg p)$
- (4) $(p \rightarrow q) \rightarrow \neg(p \wedge (\neg q))$
- (5) $((\neg p) \vee (\neg q)) \rightarrow \neg(p \wedge q)$
- (6) $(\neg q) \rightarrow ((p \vee q) \rightarrow p)$
- (7) $\perp \rightarrow (p \wedge \perp)$
- (8) $(p \wedge \perp) \rightarrow \perp$
- (9) $((\neg q) \rightarrow (\neg p)) \rightarrow (p \rightarrow q)$
- (10) $((\neg p) \wedge (\neg q)) \rightarrow \neg(p \vee q)$
- (11) $(\neg(p \vee q)) \rightarrow ((\neg p) \wedge (\neg q))$
- (12) $(\neg(p \rightarrow q)) \rightarrow (\neg\neg p)$
- (13) $(\neg(p \wedge q)) \rightarrow ((\neg p) \vee (\neg q))$
- (14) $(p \rightarrow q) \rightarrow ((\neg p) \vee q)$
- (15) $(\neg(p \wedge (\neg q))) \rightarrow (p \rightarrow q)$
- (16) $((p \rightarrow q) \rightarrow p) \rightarrow p$