

APNP 3 + 1000 LGC

1) a)  $\sim(p \vee q) \vee (\sim p \wedge q)$

$\Leftrightarrow (\sim p \wedge \sim q) \vee (\sim p \wedge q)$

$\Leftrightarrow (\sim p \wedge \sim q \vee \sim p) \wedge (\sim p \wedge q \vee q)$

$\Leftrightarrow (\sim p \wedge \sim q \vee \sim p) \wedge (\sim p \vee T)$

$\Leftrightarrow (\sim p \wedge \sim q \vee \sim p) \wedge T$

$\Leftrightarrow \sim p \wedge \sim q \vee \sim p$

$\sim(p \vee q \vee p)$

b)  $(p \rightarrow q) \wedge (\sim p \rightarrow q)$

$\Leftrightarrow (\sim p \vee q) \wedge (p \vee q)$

$\Leftrightarrow (\sim p \wedge q \wedge p) \vee (\sim p \wedge q \wedge q)$

$\Leftrightarrow ((\sim p \wedge p) \wedge q) \vee (\sim p \wedge q \wedge q)$

$\Leftrightarrow (C \wedge q) \vee (\sim p \wedge q \wedge q)$

$\Leftrightarrow C \vee (\sim p \wedge q \wedge q)$

$\sim p \wedge q \wedge q$

c)  $(p \vee q) \wedge \sim p$

$\Leftrightarrow (\sim p \wedge p) \vee (\sim p \wedge q)$

$\Leftrightarrow C \vee (\sim p \wedge q)$

$\sim p \wedge q$

2) a)  $(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r) \Rightarrow (p \rightarrow r)$

$(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r) \rightarrow (p \rightarrow r)$

$\Leftrightarrow ((\sim p \vee q) \wedge (\sim q \vee r)) \rightarrow (\sim p \vee r)$

$\Leftrightarrow \sim((\sim p \vee q) \wedge (\sim q \vee r)) \vee (\sim p \vee r)$

$\Leftrightarrow \sim(\sim p \vee q) \vee \sim(\sim q \vee r) \vee (\sim p \vee r)$

$\Leftrightarrow (p \wedge \sim q) \vee (q \wedge \sim r) \vee (\sim p \vee r)$

$\Leftrightarrow (p \wedge \sim q) \vee ((q \vee \sim p \vee r) \wedge (\sim r \vee \sim p \vee r))$

$\Leftrightarrow (p \wedge \sim q) \vee ((q \vee \sim p \vee r) \wedge T)$

$\Leftrightarrow (p \wedge \sim q) \vee (q \vee \sim p \vee r)$

$\Leftrightarrow (p \vee q \vee \sim p \vee r) \wedge (\sim q \vee q \vee \sim p \vee r)$

$\Leftrightarrow T \wedge T$

$\Leftrightarrow T$

c)  $(p \rightarrow r) \wedge (p \rightarrow q) \Leftrightarrow p \rightarrow (r \wedge q)$

$(\sim p \vee r) \wedge (\sim p \vee q) \Leftrightarrow \sim p \vee (r \wedge q)$

$(\sim p \vee r) \wedge (\sim p \vee q) \Leftrightarrow (\sim p \vee r) \wedge (\sim p \vee q)$

b)  $(p \rightarrow r) \vee (q \rightarrow r) \Leftrightarrow (p \vee q) \rightarrow r$

p	q	r	(p → r)	(q → r)	(p → r) ∨ (q → r)	(p ∨ q)	(p ∨ q) → r
V	V	V	V	V	V	V	V
V	V	F	F	F	F	V	F
V	F	V	V	V	V	V	V
V	F	F	F	V	V	V	F
F	V	V	V	V	V	V	V
F	V	F	V	F	V	V	F
F	F	V	V	V	V	F	V
F	F	F	V	V	V	F	V

→ não é equivalente

3) a)  $\sim(p \wedge \sim p) \wedge (\sim q \wedge \sim q)$

$\Leftrightarrow (\sim p \vee p) \wedge (\sim q \wedge \sim q)$

FNC

$\Leftrightarrow T \wedge T \Leftrightarrow T$

b)  $p \wedge \sim((q \vee p) \wedge \sim(q \wedge p))$

$\Leftrightarrow p \wedge \sim((q \vee p) \wedge (\sim q \vee \sim p))$

$\Leftrightarrow p \wedge \sim((q \vee p) \vee \sim(\sim q \vee \sim p))$

$\Leftrightarrow p \wedge (\sim q \wedge p) \vee (q \wedge p)$

$\Leftrightarrow p \wedge (\sim q \vee p \vee q) \wedge (\sim q \vee p \vee p)$

FNC

c)  $(\sim p \vee \sim q) \Leftrightarrow p$

$((\sim p \vee \sim q) \rightarrow p) \wedge (p \rightarrow (\sim p \vee \sim q))$

$(\sim(\sim p \vee \sim q) \vee p) \wedge (\sim p \vee (\sim p \vee \sim q))$

$((p \wedge q) \vee p) \wedge (\sim p \vee \sim q)$

$(p \vee p) \wedge (p \vee q) \wedge (\sim p \vee \sim q)$

$p \wedge (p \vee q) \wedge (\sim p \vee \sim q)$

FNC

$$4) a) (p \rightarrow q) \wedge \sim p$$

$$\Leftrightarrow (\sim p \vee q) \wedge \sim p$$

$$\Leftrightarrow \underline{(\sim p \wedge \sim p) \vee (q \wedge \sim p)}$$

FND

$$b) \sim(p \rightarrow q)$$

$$\Leftrightarrow \sim(\sim p \vee q)$$

$$\Leftrightarrow \underline{(p \vee \sim q)}$$

FND

$$c) \sim(p \wedge \sim p) \wedge (\sim q \wedge \sim q)$$

$$\Leftrightarrow (\sim p \vee p) \wedge (\sim q \wedge \sim q)$$

$$\Leftrightarrow ((\sim p \vee p) \wedge \sim q) \vee ((\sim p \wedge p) \wedge q)$$

$$\Leftrightarrow \underline{(\sim p \wedge \sim q) \vee (p \wedge \sim q) \vee (\sim p \wedge q) \vee (p \wedge q)}$$

FND