

d) mdc(3, 6) = 1 \Leftrightarrow 4, numero primo

$$3 = 1, 3$$

$$6 = 1, 2, 3, 6 \quad F \Leftrightarrow F = \vee$$

4) $\begin{matrix} 2 & | & 8 \\ \sqrt{ } & \rightarrow & \end{matrix} \rightarrow \text{mmc}(1, 8) = 2$

$$\sqrt{ } \rightarrow F = F$$

$$\begin{array}{r|l} 2 & 2 \\ \hline 1 & 8 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 1 & 2 \\ \hline 1 & 2 \end{array}$$

5) $6 \leq 2 \Leftrightarrow 6 - 2 \geq 0$

$$F \Leftrightarrow \vee = F$$

$$\begin{array}{r|l} 1 & 2 \\ \hline 1 & 2 \end{array}$$

6) $\frac{1}{2} < \frac{2}{1} \rightarrow 3 \cdot 1 = 2 \cdot 5$

$$F \rightarrow F = \vee$$

5) a) $p \rightarrow r = F$

b) $p \leftrightarrow q = \vee$

c) $r \rightarrow p = \vee$

d) $(p \vee r) \leftrightarrow q = \vee$

e) $p \rightarrow (q \rightarrow r) = F$

f) $p \rightarrow (q \vee r) = \vee$

$$\neg p \leftrightarrow \neg q = V$$

$$\neg p \leftrightarrow p = V$$

6) $p \rightarrow (p \vee q) \Rightarrow$ Falso
 $(p \wedge \neg q) \leftrightarrow p \Rightarrow$ wendendire

$$p = V$$

$$p = F$$

$$q = V$$

$$q = F$$

08/03/2021

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

V	V	F	F	V	F	V
V	F	F	V	V	F	F
F	V	V	F	E	F	V
F	F	V	V	V	V	V

11/03/2021

7) a) $p \wedge q \leftrightarrow q \wedge p$

$\downarrow p$	$\downarrow q$	$p \wedge q$	$q \wedge p$	$p \wedge q \leftrightarrow q \wedge p$
V	V	V	V	V
V	F	F	F	F
F	V	F	F	F
F	F	F	F	F

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

p	q	r	$p \wedge q$	$(p \wedge q) \wedge r$	$q \wedge (p \wedge r)$	$p \wedge (q \wedge r)$	$(p \wedge q) \wedge r$
V	V	V	V	V	V	V	V
V	V	F	V	F	F	F	V
V	F	V	F	F	F	F	V
V	F	F	F	F	F	F	V
F	V	V	F	F	V	F	V
F	V	F	F	F	F	F	V
F	F	V	F	F	F	F	V
F	F	F	F	F	F	F	V

$$p \wedge p \leftrightarrow p$$

p	$p \wedge p$	$p \wedge p \leftrightarrow p$
V	V	V
F	F	V

$$p \wedge N \leftrightarrow p$$

p	N	$p \wedge N$	$p \wedge N \leftrightarrow p$
V	V	V	V
F	V	F	V

$p \wedge q \leftrightarrow$

p	q	$p \wedge q$	$p \wedge q \leftrightarrow$
V	F	F	V
F	V	F	V

b) $p \vee q \leftrightarrow q \vee p$

p	q	$p \vee q$	$q \vee p$	$p \vee q \leftrightarrow q \vee p$
V	V	V	V	V
V	F	V	V	V
F	V	V	V	V
F	F	F	F	V

$(p \vee q) \vee r \leftrightarrow p \vee (q \vee r)$

p	q	r	$p \vee q$	$p \vee r$	$q \vee r$	$p \vee (q \vee r)$
V	V	V	V	V	V	V
V	V	F	V	V	V	V
V	F	V	V	V	V	V
F	V	V	V	V	V	V
F	F	V	V	V	V	V
F	F	F	F	F	F	V

$$p \vee p \leftrightarrow p$$

p	$p \vee p$	$p \vee p \leftrightarrow p$
V	V	V
F	F	V

$$p \vee \sim p \leftrightarrow \sim$$

p	$\sim p$	$p \vee \sim p$	$p \vee \sim p \leftrightarrow \sim p$
V	F	V	V
F	V	V	N

$$p \vee p \leftrightarrow p$$

p	$\sim p$	$p \vee p$	$p \vee p \leftrightarrow p$
V	F	V	V
F	V	V	V

c) $p \wedge (q \vee r) \leftrightarrow (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$

p	q	r	$p \wedge q$	$p \wedge r$	$q \vee r$	$p \wedge (q \vee r)$	$(p \wedge q) \vee (p \wedge r)$
V	V	V	V	V	V	V	V
V	V	F	V	F	V	V	V
V	F	V	F	V	V	V	V

p	q	r	$p \wedge q$	$p \wedge r$	$q \vee r$	$p \wedge (q \vee r)$	$(p \wedge q) \vee (p \wedge r)$
V	V	V	V	V	V	V	V
V	V	F	V	F	V	V	V
V	F	V	F	V	V	V	V

V	E	F	E	F	F	V	V
V	V	F	E	V	F	V	V
F	V	F	F	V	F	V	V
F	V	V	F	N	F	V	V
F	F	F	S	E	F	V	V

$$p \vee (q \wedge r) \leftrightarrow (p \vee q) \wedge (p \vee r)$$

p	q	r	p \wedge q	p \wedge r	(p \wedge q) \wedge (p \wedge r)	p \vee (q \wedge r)	(p \vee q) \wedge (p \vee r)
V	V	V	V	V	V	V	V
V	V	F	V	V	V	V	V
V	F	V	V	V	V	V	N
V	F	F	V	V	V	V	V
F	V	V	V	V	V	V	V
F	V	F	V	F	F	V	V
F	F	V	F	F	F	V	V
F	F	F	F	F	F	V	V

$$p \wedge (\neg p \vee q) \leftrightarrow q$$

p	q	\neg p \vee q	p \wedge (\neg p \vee q)	p \wedge q	\neg p \vee q \rightarrow p
V	V	V	V	V	V
V	F	V	V	V	V
F	V	V	F	V	V
F	F	F	F	V	V

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

p	q	$p \wedge q$	$p \vee (p \wedge q)$	$p \vee (p \wedge q) \leftrightarrow p$
V	V	V	V	V
V	F	F	V	V
F	V	F	F	V
F	F	F	F	V

$$\text{ii) } \sim(\sim p) \leftrightarrow p$$

p	$\sim p$	$\sim(\sim p) \leftrightarrow p$
V	F	V
F	V	V

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

p	q	$\sim p$	$\sim q$	$p \wedge q$	$\sim(p \wedge q)$	$\sim p \vee \sim q$	$\sim(p \wedge q) \leftrightarrow \sim p \vee \sim q$
V	V	F	F	V	F	F	V
V	F	F	V	F	V	V	V
F	V	V	F	F	V	V	V
F	F	V	V	F	V	V	V

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

p	q	$\sim p$	$\sim q$	$\sim(p \vee q)$	$\sim p \wedge \sim q$	$\sim(p \vee q) \leftrightarrow \sim p \wedge \sim q$
V	V	F	F	V	F	V
V	F	F	V	F	F	V
F	V	V	F	F	F	V
F	F	V	V	F	F	V

10/03/2021

Exercise session

I. $\sim p \wedge \sim q \rightarrow p \vee \sim q$

p	q	$\sim p$	$\sim q$	$\sim p \wedge \sim q$	$p \vee \sim q$	$\sim p \wedge \sim q \rightarrow p \vee \sim q$
V	V	F	F	F	V	V
V	F	F	V	F	V	V
F	V	V	F	V	F	F
F	F	V	V	F	V	V

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

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

$$\text{III. } (\rho \wedge \neg q) \rightarrow (\neg \rho \vee q)$$

ρ	q	$\neg \rho$	$\neg q$	$\rho \wedge \neg q$	$\neg \rho \vee q$	$(\rho \wedge \neg q) \rightarrow (\neg \rho \vee q)$
V	V	F	F	V	V	V
V	F	F	V	F	F	
F	V	V	F	F	V	
F	F	V	V	F	V	

$$\text{IV. } (\rho \wedge \rho) \rightarrow \neg(\rho \vee q)$$

ρ	ρ	$\rho \wedge \rho$	$\rho \vee q$	$\neg(\rho \vee q)$
V	V	V	V	F
V	F	F	V	F
F	V	F	V	V
F	F	F	F	V

$$\text{V. } (\rho \vee q) \wedge (\rho \vee \neg q) \leftrightarrow \neg \rho$$

ρ	q	$\rho \vee q$	$\rho \vee \neg q$	$\neg \rho$	$(\rho \vee q) \wedge (\rho \vee \neg q)$	$\neg \rho \leftrightarrow (\rho \vee q) \wedge (\rho \vee \neg q)$
V	V	V	V	F	V	F
V	F	V	V	F	V	
F	V	V	F	V	F	
F	F	V	V	V	F	

(contradicção)

$$\text{VI. } \neg(\neg p \vee q) \leftrightarrow (\neg p \wedge q)$$

p	q	$\neg(\neg p \vee q)$	$\neg p \vee q$	$\neg(\neg p \wedge q)$	$\neg p \wedge q$	$\neg(\neg p \vee q) \leftrightarrow (\neg p \wedge q)$
V	V	F	V	V	V	V
V	F	F	V	F	F	F
F	V	V	F	F	V	F
F	F	V	V	F	F	V

$$\text{VII. } [(\neg p \vee q) \rightarrow (p \wedge \neg q)] \leftrightarrow (\neg p \vee q)$$

p	q	$\neg p \vee q$	$\neg p \rightarrow q$	$(\neg p \vee q) \rightarrow (p \wedge \neg q)$	$\neg p \vee q$
V	V	F	V	F	F
V	F	F	V	V	V
F	V	V	F	V	V
F	F	V	F	F	F

$$\text{VIII. } (\neg p \wedge q) \vee \neg p \leftrightarrow \neg p \wedge (p \vee \neg q)$$

p	q	$\neg p \wedge q$	$\neg p$	$\neg p \vee (\neg p \wedge q)$	$\neg p \wedge (p \vee \neg q)$	$\neg p \wedge (p \vee \neg q) \leftrightarrow (\neg p \wedge q) \vee \neg p$
V	V	F	F	V	F	F
V	F	F	V	V	F	F
F	V	V	F	F	F	V
F	F	V	F	V	F	F
F	V	F	V	V	V	V
F	F	V	V	V	F	F
F	V	V	F	V	F	V
F	F	V	F	V	F	F

$$\text{d) } \exists a \exists x (x^2 - 5x + 4 = 0)$$

$$(\exists a) (x^2 - 5x + 4 = 0)$$

$$(\exists a) (a + 1)(a - 1) = a^2 - 1 \quad a^2 - 1 = a^2 - 1$$

$$(\forall a) (a + 1)(a - 1) = a^2 - 1$$

$$\text{c) } \frac{a}{3} + \frac{4}{3} \neq \frac{a}{3}$$

$$\begin{array}{r|l} 3 & 4 \\ \hline 3 & 2 \end{array}$$

$$(\forall a) \left(\frac{a}{3} + \frac{4}{3} \neq \frac{a}{3} \right)$$

$$\begin{array}{r|l} 3 & 1 \\ \hline 1 & 1 \end{array} / 3$$

$$\text{d) } \sqrt{m^2 + 9} \neq m + 3$$

$$(\forall m) (\sqrt{m^2 + 9} \neq m + 3)$$

$$\text{e) } -(-x) = x$$

$$(\forall x) (-(-x) = x)$$

$$\text{f) } \exists a \exists x (x^2 + 4 \leq 1)$$

$$(\exists a) (\exists x (x^2 + 4 \leq 1))$$

$$\text{g) } \sqrt{x^2} = x$$

$$(\forall x) (\sqrt{x^2} = x)$$

$$\text{h) } \frac{a^2 - a}{a} = a - 1$$

$$(\forall a) \left(\frac{a^2 - a}{a} = a - 1 \right)$$

9) a) $\text{and}(2, 3) = \text{lou mire } (2, 3) \neq 6$
 $\text{and}(2, 14) \wedge \sim \text{and}(14) = ()$

b) $\frac{3}{5} = \frac{6}{10}$ ou $3 \cdot 10 \neq 6 \cdot 5$
 $\frac{3}{5} = \frac{6}{10} \wedge \sim (3 \cdot 10 \neq 6 \cdot 5)$

c) $\sqrt{\frac{3}{7} \times 1} \geq -3 \geq -7$
 $\sim (\frac{1}{7} \geq 1) \text{ ou } \sim (-3 \geq -7)$

d) $2^2 = 4 \rightarrow \sqrt{4} = 2$
 $2^2 = 4 \wedge \sim (\sqrt{4} \neq 2)$

e) $(-3)^2 = 9 \rightarrow \sqrt{9} = -3$
 $(-3)^2 = 9 \wedge \sim (\sqrt{9} \neq -3)$

f) $2 < 5 \rightarrow 3^2 < 5^2$
 $2 < 5 \wedge \sim (3^2 < 5^2)$

g) $(\forall x)(x > 1 \rightarrow 3^x > 1^x)$
 $(\exists x)(x > 1 \wedge \sim (3^x < 1^x))$

h) $(\exists x)(\sqrt{x} < 0)$
 $(\forall x)(\sqrt{x} \geq 0)$

i) Todo numero intaro primo e impar.
Todo numero intaro que e par.

Todo triangulo intaro e equilatero.
Todo triangulo intaro que e equilatero.

a) Existe una losa que no es cuadrado
Toda losa es un cuadrado

b) Existe una recta que no es cuadrada y que

Toda recta es una cuadrada y que

c) Toda triángulo que tiene tres ángulos congruentes, tiene tres lados congruentes

Efectivamente que tienen tres ángulos congruentes que no tienen tres lados congruentes.

10) a) falsa

b) falsa

b) falsa

c) verdadera

c) verdadera

d) verdadera

d) falsa

e) falsa

e) verdadera

f) falsa

f) falsa

g) verdadera

g) falsa