

$$1) \neg (p \Rightarrow (q \wedge (\neg v_1)))$$

$$\neg (\neg p \vee (q \wedge (\neg v_1)))$$

$$p \wedge \neg (q \wedge (\neg v_1))$$

$$p \wedge (\neg q \vee (\neg \neg v_1))$$

$$\boxed{\text{CNF}}: p \wedge (\neg q \vee v_1) \wedge (q \vee \neg v_1)$$

$$\boxed{\text{DNF}}: (p \wedge q) \vee (p \wedge \neg q \wedge v_1)$$

$$2) (q \wedge (\neg v_1)) \rightarrow p$$

$$\neg (q \wedge (\neg v_1)) \vee p$$

$$\neg q \vee \neg (\neg v_1) \vee p$$

$$\neg q \vee (v_1 \wedge \neg v_1) \vee p \quad \boxed{\text{GIÀ DNF}}$$

$$(\neg q \vee v_1) \wedge (\neg q \vee \neg v_1) \vee p$$

$$(p \vee \neg q \vee v_1) \wedge (p \vee \neg q \vee \neg v_1) \quad \boxed{\text{CNF}}$$

$$3) p \wedge (q \vee (\neg (\neg p \vee \neg q)))$$

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

$$(p \wedge q) \vee (p \wedge \neg \neg p) \vee (p \wedge \neg \neg q) \quad \boxed{\text{DNF}}$$

PRINCIPIO DI NON
CONTRADDIZIONE

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

$$(p \vee p) \wedge (p \vee \neg q) \wedge (p \vee q) \wedge (q \vee p) \wedge (q \vee \neg q) \wedge (q \vee q) \quad \text{PRINCIPIO DEL
TERZO ESCLUSO}$$

$$p \wedge (p \vee \neg q) \wedge (p \vee q) \wedge (q \vee p) \wedge (q \vee \neg q) \quad \boxed{\text{CNF}}$$

$$4) ((p \vee \neg q \vee r) \wedge s) \vee t$$

$$t \vee \underbrace{((p \vee \neg q \vee r) \wedge s)}_A$$

$$(t \vee A) \wedge (t \vee B)$$

$$(t \vee p \vee \neg q \vee r) \wedge (t \vee s) \quad \boxed{\text{CNF}}$$

$$(t \wedge t) \vee (t \wedge p) \vee (t \wedge \neg q) \vee (t \wedge r) \vee (s \wedge t) \vee (s \wedge p) \vee (s \wedge \neg q) \vee (s \wedge r)$$

$$t \vee (t \wedge p) \vee (t \wedge \neg q) \vee (t \wedge r) \vee (s \wedge t) \vee (s \wedge p) \vee (s \wedge \neg q) \vee (s \wedge r) \quad \boxed{\text{DNF}}$$

$$R \subseteq U \times U$$

E₁) SE R E S SONO RIFLESSIVE

- $R \cap S$ E' RIFLESSIVA? SI

$$(x, x) \in R$$

$$(x, x) \in S$$

$$\Rightarrow (x, x) \in R \cap S$$

- $R \cup S$ E' RIFLESSIVA? SI (IDENT.)

E₂) SE R E S SONO SIMMETRICHE

- $R \cap S$ E' SIMMETRICA? SI

$$(x, y) \in R \Rightarrow (y, x) \in R$$

$$(x, y) \in S \Rightarrow (y, x) \in S$$

$$\Rightarrow \text{INTER. SIMM.}$$

- $R \cup S$ E' SIMMETRICA? SI

E₃) SE R E S SONO TRANSITIVE

- $R \cap S$ E' TRANSITIVA? SI

$$(x, y) \in R \cap S$$

$$(y, z) \in R \cap S$$

$$(x, z)?$$

$$(x, y) \in S, (y, z) \in S$$

$$(x, z) \in R, (x, z) \in S \Rightarrow R \cap S \text{ TRANSITIVA}$$

- $R \cup S$ E' TRANSITIVA? NO, POTREI NON AVERE (x, z)

$$(x, y), (y, z) \in R \cup S$$

$$(x, y) \in R, (y, z) \in S$$

E₄) U E' L'INSIEME DEI CITTADINI ITALIANI E $R(x, y)$ LA RELAZIONE x VIVE A MENO DI 10km DA y

- RIFLESSIVA? SI, OGNUNO VIVE A MENO DI 10km DA SE STESSO

- SIMMETRICA? SI, $R(x, y)$ VERO $R(y, x)$ VERO

- TRANSITIVA? NO, $x \xrightarrow{10} y \xrightarrow{10} z$
 $\xrightarrow{20}$

E5) U , UN INSIEME FINITO, $P(U)$ L'INSIEME POTENZA E $R(X, Y)$ LA RELAZIONE.


X E Y SONO DISGIUNTI ($X \cap Y = \emptyset$)

- RIFLESSIVA? NO, $x \cap x = x \neq \emptyset$
- SIMMETRICA? SI, $x \cap y = \emptyset \quad y \cap x = \emptyset$
- TRANSITIVA? NO,



E6) U UN INSIEME FINITO, $P(U)$ L'INSIEME POTENZA E $R(X, Y)$ LA RELAZIONE.

X E Y HANNO INTERSEZIONE NON VUOTA

- RIFLESSIVA? NO, PERCHÉ C'È \emptyset
- SIMMETRICA? SI, $x \cap y \quad y \cap x$ SE IL PRIMO NON È VERO LO È ANCHE IL 2°
- TRANSITIVA? NO,  $x \cap z = \emptyset$

E7) U UN INSIEME FINITO, $P(U)$ L'INSIEME POTENZA E $R(X, Y)$ LA RELAZIONE.

$|X \setminus Y| \geq |Y \setminus X|$

- RIFLESSIVA? SI, $|X \setminus X| = |X \setminus X|$
- SIMMETRICA? NO, $|X| = 12 \quad |Y| = 6$
- TRANSITIVA? SI, $|X| = 12 \quad |Y| = 6 \quad |Z| = 5$