

1. $A \cup B$ YHDISTE / UNION

$A \cap B$ LEIKKAUS / INTERSECTION

$A \setminus B$ JOUKKOJEN EROTUS

XOR

"A POIKAS B"

$$= (P \vee Q) \wedge \neg(P \wedge Q)$$

$$(A \cup B) \setminus (A \cap B)$$

(C) $A \setminus B$

$$= \{2, 5, -3, 9\}$$

P	Q	
1	1	0
1	0	1
0	1	1
0	0	0

1. PERUSJOUKKO $\mathbb{N} = \{1, 2, \dots\}$

$$B^c = \mathbb{N} \setminus B = \{\cancel{1}, 2, \cancel{3}, 4, 5, \cancel{6}, 7, 8, \cancel{9}, 10, 11, \dots\}$$

$$= \{2, 4, 5, 7, 8, 10, 11, \dots\}$$

= "LUONNOLLISET LUVUT PAITSI EI"

~~1~~ 1, 3, 6, 9 "

3. $A \subset B$

B^c

→ A joukon B sisällä

→ perusjoukko?

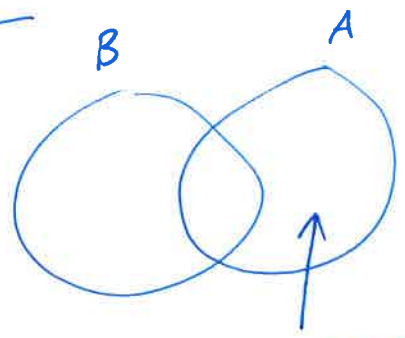
Oletus: $A \subset B$

$\{1\} \subset \{1,2\}$

Väite: $B^c \subset A^c$

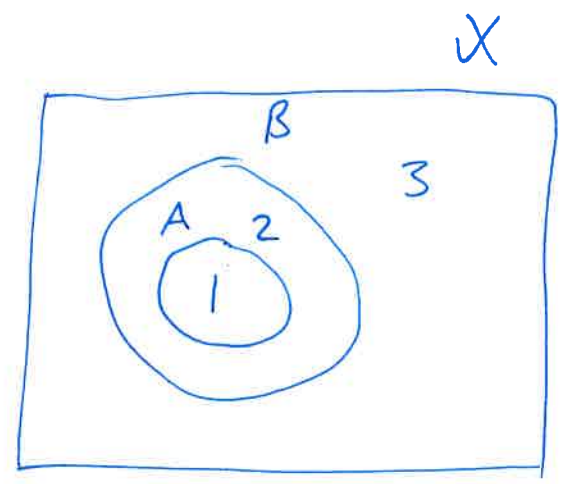
$\{3\} \subset \{2,3\}$

ESIM.



EI YHTIÄN ALKIOITA

TAI



$(P \Rightarrow Q) \Leftrightarrow (\neg Q \Rightarrow \neg P)$

TOD. Koska $A \subset B$, niin $(x \in A \Rightarrow x \in B)$

$\Leftrightarrow (x \notin B \Rightarrow x \notin A)$ (*)

Siis $x \in B^c \Rightarrow x \notin B$

(*) $\Rightarrow x \notin A \Rightarrow x \in A^c$

Siis $x \in B^c \Rightarrow x \in A^c$

Siis $B^c \subset A^c$



$$4. \quad x \in (A \cup B)^c \Leftrightarrow x \notin A \cup B$$

$$\Leftrightarrow \neg(x \in A \cup B)$$

$$\Leftrightarrow \neg(x \in A \vee x \in B)$$

dem

$$\Leftrightarrow x \notin A \wedge x \notin B$$

$$\Leftrightarrow x \in A^c \text{ JA } x \in B^c$$

$$\Leftrightarrow x \in (A^c \cap B^c)$$

TAPA 2

1°

$$\text{Ochoon } x \in (A \cup B)^c.$$

⋮

$$\text{Siis } x \in A^c \cap B^c.$$

$$2° \text{ Ochoon } x \in A^c \cap B^c.$$

⋮

$$\text{Siis } x \in (A \cup B)^c.$$

$$\text{Siis } 1° \quad \text{~~Siis~~ } (A \cup B)^c \subset (A^c \cap B^c)$$

$$\text{JA } 2° \quad (A^c \cap B^c) \subset (A \cup B)^c.$$

$$\text{Siis} \quad (A \cup B)^c = (A^c \cap B^c).$$

$$6. \quad X \in A \cup (B \cap C) = A \cup (B \cap C) \cap (D \cup D^c)$$

$$\Leftrightarrow X \in A \quad \text{TAI} \quad X \in B \cap C \quad \parallel = \parallel + 2 - 2$$

$$\Leftrightarrow \underbrace{X \in A}_P \quad \text{TAI} \quad \left(\underbrace{X \in B}_Q \quad \text{JA} \quad \underbrace{X \in C}_R \right)$$

$$\Leftrightarrow P \vee (Q \wedge R)$$

$$\Leftrightarrow \underbrace{\text{TOTUUS-}}_{\text{TAULUKKO}} \quad (P \vee Q) \wedge (P \vee R)$$

$$\Leftrightarrow (X \in A \text{ TAI } X \in B) \text{ JA } (X \in A \text{ TAI } X \in C)$$

$$\Leftrightarrow X \in A \cup B \quad \text{JA} \quad X \in A \cup C$$

$$\Leftrightarrow X \in (A \cup B) \cap (A \cup C).$$

7. SIIS

$$\bigcap_{i=1}^{\infty} \left[\underbrace{1 - \frac{1}{i}}_1, \underbrace{2 + \frac{1}{i}}_2 \right) = \cancel{[1, 2]}$$

$$\downarrow \qquad \qquad \downarrow \qquad \qquad = [1, 2]$$

KUN $i \rightarrow \infty$

2 mukana,
kuuluu
kaikkiin

$$\left[\begin{array}{c} \\ \\ \end{array} \right)$$

PIENEMPIÄ JA
PIENEMPIÄ.

VERTAA

$$\bigcup_{i=1}^{\infty} \left[\underbrace{-\frac{i}{i+1}}_{-1}, \underbrace{\frac{i}{i+1}}_1 \right) = \cancel{[-1, 1]}$$

$$= (-1, 1)$$

EKA $[-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}]$

~~...~~

$$\left[\right]$$

$$\left[\right]$$

$$\left[\right]$$

KUN $i \rightarrow \infty$

EIVÄT
YHDISTEE-
MISSÄÄN
JOUKASSA



$$8. \quad x \in \left(\bigcup_{i \in J} A_i \right)^c$$

$$\Leftrightarrow x \notin \bigcup_{i \in J} A_i$$

$$\Leftrightarrow \neg \left(x \in \bigcup_{i \in J} A_i \right)$$

$$\Leftrightarrow \neg \left(x \text{ kuuluu johonkin joukoista } A_i \right)$$

$$\Leftrightarrow \neg \left(\exists i_0 \in J : x \in A_{i_0} \right)$$

$$\Leftrightarrow \forall i_0 \in J : x \notin A_{i_0}$$

$$\Leftrightarrow \forall i \in J : x \in A_i^c$$

$$\Leftrightarrow x \in \bigcap_{i \in J} A_i^c$$