

## Matematiikka tutuksi, syksy 2011

HY, Matematiikan ja tilastotieteen laitos

Harjoitus 2

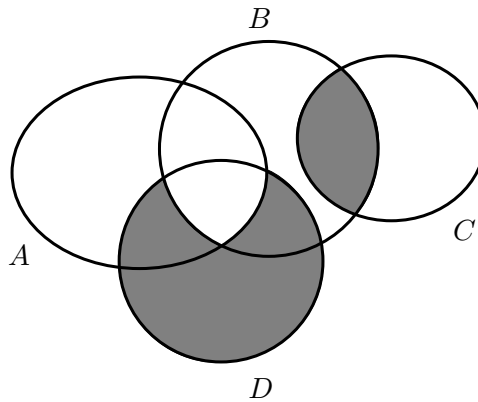
1. Mitä alkioita kuuluu joukkoon

(a)  $\{2, 3, 5, 7, 9\} \cap (\{1, 2, 3, 4\} \cup \{3, 4, 5, 6\})$

(b)  $\{n : n \text{ on parillinen kokonaisluku}\} \cap \{n : n^2 < 14\}$

(c)  $(K \setminus V) \cap O$ , kun  $K$  on kaikkien suomenkielen konsonanttien joukko,  $V$  on kaikkien suomenkielen vokaalien joukko ja  $O$  on kaikkien sanassa "ohramallas" esiintyvien kirjainten joukko?

2. Esitä kuvan harmaa joukko joukko-opillisin symbolein  $\cup$ ,  $\cap$  ja  $\setminus$  joukkojen  $A, B, C$  ja  $D$  avulla.



3. Mitkä seuraavista väitteistä pitävät paikkansa? Perustelee.

(a)  $\mathbb{N} \in \mathcal{P}(\mathbb{R})$ .

(b) Jos  $A \in B$  ja  $B \in C$ , niin  $A \in C$ .

(c) Jos  $A \subset B$  ja  $B \subset C$ , niin  $A \subset C$ .

(d) Jos  $A \subset B$ , niin  $\mathcal{P}(A) \subset \mathcal{P}(B)$ .

4. Todista, että millä tahansa joukoilla  $A, B$  ja  $C$  pätee  $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$ . Piirrä tilanteesta Vennin diagrammi.

5. Onko funktio  $f : A \rightarrow B$  injektio, surjektio tai bijektio, kun

(a)  $A = \{\omega, \lambda, \kappa\}$ ,  $B = \{\spadesuit, \clubsuit, \heartsuit, \diamondsuit\}$ ,  $f(\omega) = \heartsuit$ ,  $f(\lambda) = \clubsuit$  ja  $f(\kappa) = \heartsuit$

(b)  $A = \{a, e, i, o\}$ ,  $B = \{y, \ddot{a}, \ddot{o}\}$ ,  $f(a) = y$ ,  $f(e) = \ddot{o}$ ,  $f(i) = \ddot{o}$  ja  $f(o) = \ddot{a}$

(c)  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ ,  $B = \{a, b, c, d\}$ ,  $f(1) = a$ ,  $f(2) = d$ ,  $f(3) = b$  ja  $f(4) = c$ ?

6. Ovatko seuraavat funktiot injektioita? Entä surjektioita?

(a)  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = x^2$

(b)  $g : \{1, 2, 3, \dots\} \rightarrow \mathbb{Z}$ ,  $g(n) = n$ :s pariton luonnollinen luku, eli  $g(1) = 1$ ,  $g(2) = 3$ ,  $g(3) = 5, \dots$

(c)  $h : \mathbb{R} \rightarrow \{0, 1\}$ ,  $h(r) = 0$  jos  $r$  on irrationaaliluku ja  $h(r) = 1$  jos  $r$  on rationaaliluku.