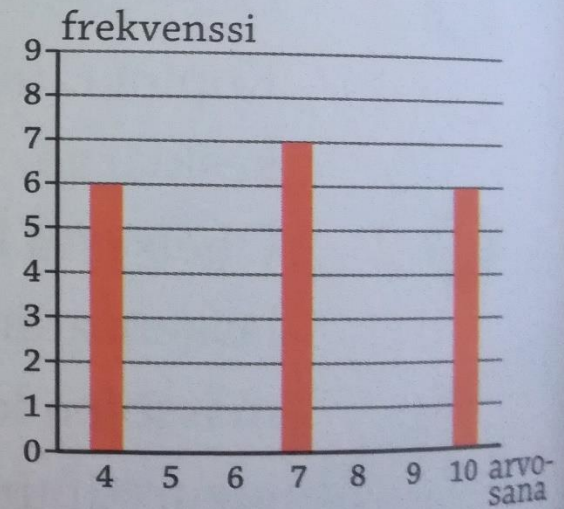
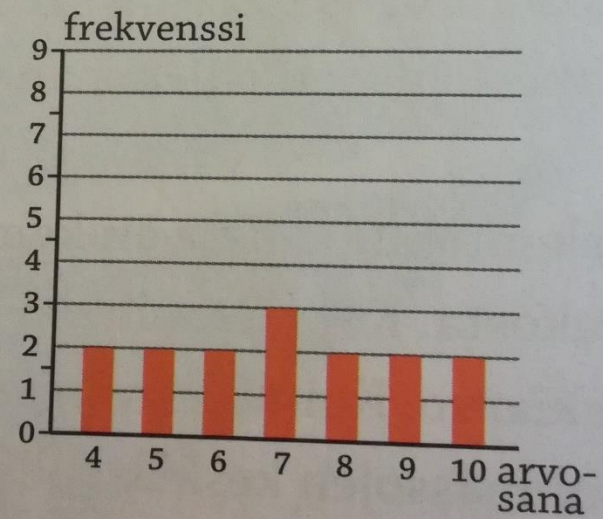
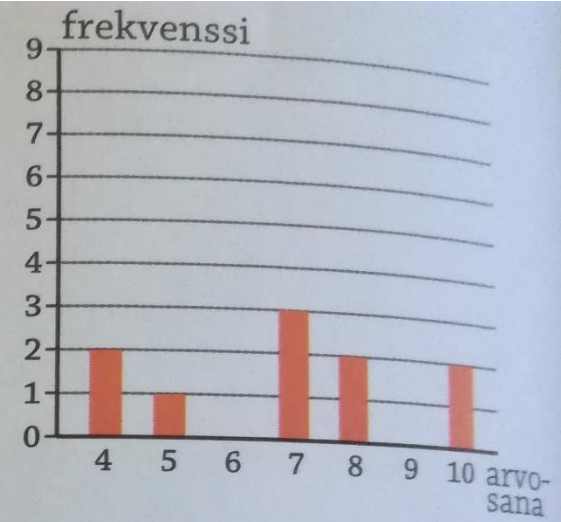
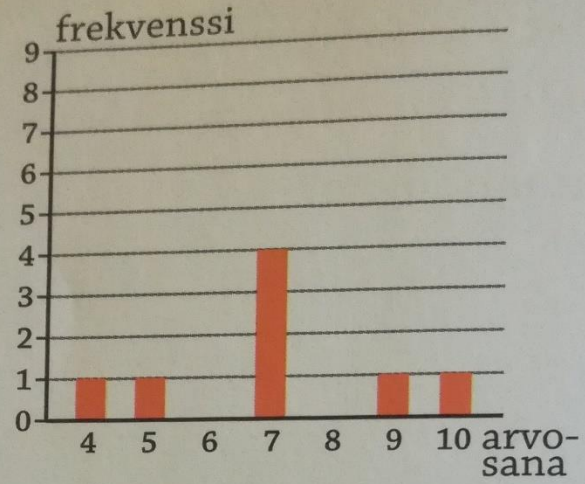
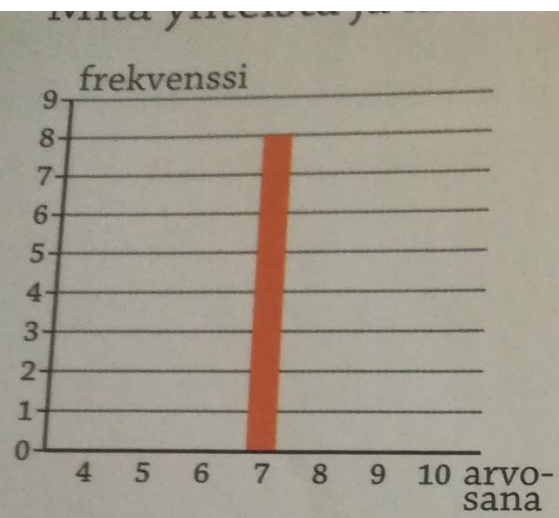




Hajontalukuja

- Havaintoarvojen vaihtelun kuvaamiseen tarkoitettuja tilastollisia tunnuslukuja kutsutaan **hajontaluvuiksi**.
- Yksinkertaisin näistä on **vaihteluväli**, joka kertoo pienimmän ja suurimman havaintoarvon.
 - Vaihteluvälin pituus = suurin havaintoarvo – pienin havaintoarvo
- **Keskihajonta (s)** kuvaa sitä, kuinka kaukana havaintoarvot ovat keskiarvosta.
 - $s = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1}}$
 - $x = \text{havaintoarvo}, \bar{x} = \text{keskiarvo}, n = \text{havaintoarvojen lkm}$
 - Mikäli havaintoarvo on yli kahden keskihajonnan päässä keskiarvosta, niin sanotaan, että havaintoarvo *poikkeaa merkittävästi* keskiarvosta.

Esimerkki 1 s. 128

- Heli tilastoi koulun ruokajonossa kulunutta aikaa minuutteina viikon ajan ja sai seuraavat tulokset: 5, 6, 5, 3 ja 6. Määritä havaintoarvojen
 - a) Vaihteluväli ja vaihteluvälin pituus
 - b) Keskiarvo
 - c) Keskihajonta
- Ratkaisu:
 - a) Pienin havaintoarvo on 3 min ja suurin 6 min. Vaihteluväli merkitään usein hakasulkeisiin; vaihteluväli = $[3, 6]$.
Vaihteluvälin pituus = $6 \text{ min} - 3 \text{ min} = 3 \text{ min}$.

b) keskiarvo:

$$\bar{x} = \frac{5 + 6 + 5 + 3 + 6}{5} = 5$$

c) keskihajonta:

$$\begin{aligned} s &= \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{(5 - 5)^2 + (6 - 5)^2 + (5 - 5)^2 + (3 - 5)^2 + (6 - 5)^2}{5 - 1}} \\ &= \sqrt{\frac{0^2 + 1^2 + 0^2 + (-2)^2 + 1^2}{4}} = \sqrt{\frac{0 + 1 + 0 + 4 + 1}{4}} = \sqrt{\frac{6}{4}} = 1,224 \dots \\ &\approx 1,22 \end{aligned}$$

(katsotaan excelillä sama toimitus)

Luokitellun aineiston keskihajonta

- $$s = \sqrt{\frac{\sum f \cdot (x - \bar{x})^2}{n-1}}$$

f = frekvenssi, x = luokkakeskus, $\bar{x}$ = keskiarvo , n = havaintojen lkm

- Katso s. 129 esim. 2

Tehtäviä

- Perus: 501, 502, 503, 504, 506
- Vahvista: 507, 510, 513, 520
- Syvennä: 524, 525, 526