

MAA8 Tilastot ja todennäköisyys

- 1.6 a) pieneni $46 - 43 = 3\%$ -yhtäsuoraa
 b) v. 2006: 32%, v. 2020: 81% \Rightarrow pieneni 11% -yhtäsuoraa
 c) v. 2006: $\frac{0,46a - 0,34a}{0,34a} = 0,3529 = 35\%$
 v. 2020: $\frac{0,43b - 0,24b}{0,24b} = 0,7917 = 79\%$
 d) $\frac{0,14 \cdot (2 \cdot 60 + 55) \text{ min} - 0,12 \cdot (2 \cdot 60 + 49) \text{ min}}{0,12 \cdot (2 \cdot 60 + 49) \text{ min}}$
 $= \frac{24,5 \text{ min} - 20,28 \text{ min}}{20,28 \text{ min}} = 0,2081 \Rightarrow$ kasvoi n. 21%

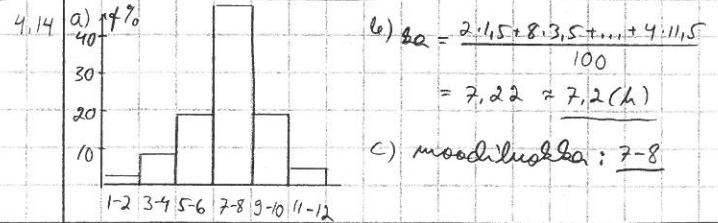
4.1 a) koulumatka (km)

1-1,9	4
2,0-2,9	6
3,0-3,9	7
4,0-4,9	6
5,0-5,9	8
$\Sigma = 30$	

b) moodiluvut: $5,0 - 5,9$
 $\bar{x} = \frac{4 \cdot 1,5 + 6 \cdot 2,5 + \dots + 8 \cdot 5,5}{30} = 3,7333 = 3,7 \text{ (km)}$
 $s = 1,40647 = 1,4 \text{ (km)}$
 $(s = 1,38283 = 1,4 \text{ (km)})$

4.7 $\bar{x} = \frac{8 \cdot 30 + 32 \cdot 40 + 40 \cdot 50 + 20 \cdot 60}{100} = 47,2$
 Tuotteen keskiarvot: $25 - 34 : \frac{25+35}{2} = 30$
 $35 - 44 : \frac{35+45}{2} = 40$

- 1.16 a) Sateen kulkua on heinäkun, n. 75 mm
 huhtikuun, n. 30 mm
 lämpimän, n. 16 °C



- 8.1 keskiarvo: $7 + 5,8 + 7,9 + 2,10 = 8,5833 = 8,58$
 mediaani: 7, 8, 8, 8, 8, 8, 9, 9, 9, 10, 10
 mediaani: $\frac{8+9}{2} = 8,5$
 moodi: 8

5.1

vuosi (h)	f%	h%
1-2	2	2
3-4	8	10
5-6	19	29
7-8	48	77
9-10	19	96
11-12	4	100

 \Rightarrow mediaaniluvut 7-8

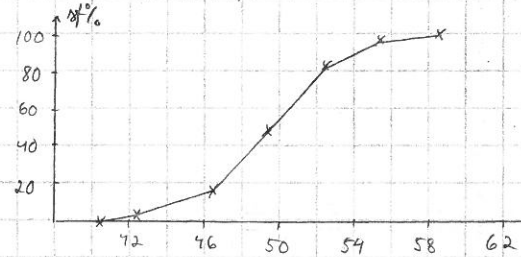
2.5 Smer: $\frac{x - \bar{x}}{s} = \frac{130 - 124}{5} = \frac{6}{5} = 1,2$
 Syövy: $\frac{y - \bar{y}}{s} = \frac{150 - 142}{6} = \frac{8}{6} = 1,333 = 1,3$
 \Rightarrow Syövy on suhteellisesti jitempi

2.9 $\bar{x} = \frac{36 \cdot 7,53 + 24 \cdot 7,22}{36 + 24} = 7,686 = 7,69$

5.3 a)

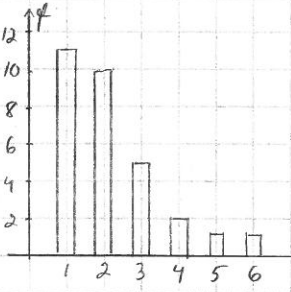
pituus (cm)	todelliset frekvenssit	f%	h%
41-43	43,5	2	2
44-46	46,5	19	16
47-49	49,5	33	49
50-52	52,5	34	83
53-55	55,5	14	97
56-58	58,5	3	100

2.20 $\bar{x} = \frac{534 + 580 + 600 + 600 + 615 + 630 + 708 + 721}{8} = 631 \text{ (g)}$
 $s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{(534-631)^2 + (580-631)^2 + \dots + (721-631)^2}{7}}$
 $\approx 67,2925 \approx 67,3 \text{ (g)}$



3.2 a)

laji	f
1	11
2	10
3	5
4	2
5	1
6	1
$\Sigma = 30$	

b) 

- b) mediaani = 49,6 cm
 c) h% = 100% - 20% = 80% \Rightarrow n. 52,2%
 d) h% = 25% \Rightarrow n. 47,5%

- 3.5 Geogelera: Systeeman muuttuamien ja f taulukko-
 lausentaa \Rightarrow yhden muuttujan analyysi
 $\Rightarrow \sum x$
 a) $\bar{x} = 4,44$, b) $s = 1,56$ ($\sigma = 1,56$),
 c) mediaani: 5, d) moodi: 5

- 5.9 a) h% = 50% \Rightarrow n. 21,9
 b) itä 20 \Rightarrow h% = 45%
 c) itä 25 \Rightarrow h% = 85%
 d) itä 20-24 \Rightarrow 81% - 45% = 36%
 e) h% = 90% \Rightarrow itä n. 27,9

3.18 a) $\bar{x} = \frac{8 \cdot 0 + 12 \cdot 1 + 6 \cdot 2 + x \cdot 3 + 14 \cdot 4 + 2 \cdot 5}{42 + x} = 2,2$
 $\Rightarrow 90 + 3x = 2,2(42 + x) \Rightarrow 0,8x = 2,4 \Rightarrow x = 3$
 b) $s = 1,64593 = 1,65$ ($\sigma = 1,62754 = 1,63$) (Geogelera)
 mediaani: 2
 moodi: 4

- 6.3 kulta: x (c/g) platina: y (c/g)
 a) $y = 2,13x - 72,40$
 $r = 0,92 \Rightarrow$ voimakas positiivinen lineaarinen riippuvuus
 b) $x = 47,80 : y = 29,18 (\frac{c}{g}) ; x = 46,00 : y = 25,36 (\frac{c}{g})$
 c) 1. ennuste on riittävästi tarkka \Rightarrow melko luotettava
 2. -1- side -1- \Rightarrow side noin -1-