

3 Lisämateriaali

3.3 Painotettu keskiarvo

225.

Painokertoimena on osasuorituksen prosenttiosuus. Kerrotaan jokaisen osasuorituksen arvosana vastaavalla prosenttiosuudella ja lasketaan summa:

$$20 \cdot 8,5 + 20 \cdot 8 + 15 \cdot 9 + 15 \cdot 7,5 + 30 \cdot 9,5 = 862,5.$$

Painokertoimien summa on

$$20 + 20 + 15 + 15 + 30 = 100.$$

Painotettu keskiarvo on

$$\frac{862,5}{100} = 8,625 \approx 8,6.$$

Osasuoritusten keskiarvo on 8,6, joten kurssiarvosanaksi tulee 9.

226.

Painokertoimena on ajoon käytetty aika. Kerrotaan jokaisen ajon polttoainekulutus vastaavalla ajoajalla ja lasketaan summa:

$$4 \cdot 5,80 + 5 \cdot 6,90 + 3 \cdot 8,10 + 2 \cdot 7,20 = 96,40.$$

Painokertoimien summa on

$$4 + 5 + 3 + 2 = 14.$$

Painotettu keskiarvo on

$$\frac{96,40}{14} = 6,885 \dots \approx 6,89.$$

Auton keskikulutus on siis $6,89 \text{ dm}^3/100 \text{ km}$.

227.

Painokertoimena on isotoopin suhteellisen runsauden prosenttiosuus. Kerrotaan jokaisen isotoopin atomimassa vastaavalla prosenttiosuudella ja lasketaan summa:

$$\begin{aligned} &0,9 \cdot 73,922475 + 9,0 \cdot 75,919212 + 7,6 \cdot 76,919912 + \\ &23,5 \cdot 77,917304 + 49,6 \cdot 79,916520 + 9,4 \cdot 81,916698 \\ &= 7899,3274 \dots \end{aligned}$$

Painokertoimien summa on

$$0,9 + 9,0 + 7,6 + 23,5 + 49,6 + 9,4 = 100.$$

Painotettu keskiarvo on

$$\frac{7899,3274 \dots}{100} = 78,993274 \approx 78,99$$

Huomaa, että vastaus pyydettiin kahden desimaalin tarkkuudella.

Seleenin suhteellinen atomimassa on 78,99.

3.5 Kvartiilit

228.

Muodostetaan poissaolopäivien frekvenssijakaumataulukko.

Muuttujan arvo	f	$f\%$	sf	$sf\%$
0	8	$\frac{8}{52} \cdot 100 = 15,38 \dots$	8	15,38...
1	6	$\frac{6}{52} \cdot 100 = 11,53 \dots$	$8 + 6 = 14$	26,92...
2	5	$\frac{5}{52} \cdot 100 = 9,61 \dots$	$14 + 5 = 19$	36,54...
3	8	$\frac{8}{52} \cdot 100 = 15,38 \dots$	$19 + 8 = 27$	51,92...
4	5	$\frac{5}{52} \cdot 100 = 9,61 \dots$	$27 + 5 = 32$	61,54...
5	10	$\frac{10}{52} \cdot 100 = 19,23 \dots$	$32 + 10 = 42$	80,77...
6	6	$\frac{6}{52} \cdot 100 = 11,53 \dots$	$42 + 6 = 48$	92,31...
7	4	$\frac{4}{52} \cdot 100 = 7,69 \dots$	$48 + 4 = 52$	100

a) Alakvartiili on se muuttujan arvo, jonka suhteellinen summafrequenssi ensimmäisen kerran ylittää arvon 25 %, joten $Q_1 = 1$ (poissaolopäivää).

b) Mediaani on se muuttujan arvo, jonka suhteellinen summafrekvenssi ensimmäisen kerran ylittää arvon 50 %, joten $Md = 3$ (poissaolopäivää).

c) Yläkvartiili on se muuttujan arvo, jonka suhteellinen summafrekvenssi ensimmäisen kerran ylittää arvon 75 %, joten $Q_3 = 5$ (poissaolopäivää).

d) Kvartiilivälin pituus on $Q_3 - Q_1 = 5 - 1 = 4$ (poissaolopäivää).

229.

Muodostetaan kunnallisveroprosenttien frekvenssijakaumataulukko.

Muuttujan luokka	Luokkakeskus	f	$f\%$	sf	$sf\%$
17,0-17,4	$\frac{17,0+17,4}{2} = 17,2$	3	$\frac{3}{30} \cdot 100 = 10$	3	10
17,5-17,9	$\frac{17,5+17,9}{2} = 17,7$	6	$\frac{6}{30} \cdot 100 = 20$	9	30
18,0-18,4	18,2	5	16,67 ...	14	46,67...
18,5-18,9	18,7	8	26,67 ...	22	73,33...
19,0-19,4	19,2	8	26,67 ...	30	100

a) Alakvartiili on sen luokan luokkakeskus, jonka suhteellinen summafrequenssi ensimmäisen kerran ylittää arvon 25 %, joten $Q_1 = 17,7$ (prosenttia).

Yläkvartiili on sen luokan luokkakeskus, jonka suhteellinen summafrequenssi ensimmäisen kerran ylittää arvon 75 %, joten $Q_3 = 19,2$ (prosenttia).

b) Kvartiiliväli on $[Q_1, Q_3] = [17,7 ; 19,2]$

Kvartiilivälin pituus on $Q_3 - Q_1 = 19,2 - 17,7 = 1,5$.

c) Muuttujan pienin arvo on $\min = 17,0$ ja suurin arvo on $\max = 19,4$.

Vaihteluväli on $[\min, \max] = [17,0 ; 19,4]$.

Vaihteluvälin pituus on $\max - \min = 19,4 - 17,0 = 2,4$.

Lasketaan kuinka monta prosenttia kvartiilivälin pituus 1,5 on vaihteluvälin pituudesta 2,4:

$$\frac{1,5}{2,4} = 0,625 = 62,5 \%$$

230.

Muodostetaan matematiikan kurssiarvosanojen frekvenssijakaumataulukko.

Muuttujan arvo	f	$f\%$	sf	$sf\%$
4	2	$\frac{2}{36} \cdot 100 = 5,55 \dots$	2	5,55...
5	5	$\frac{5}{36} \cdot 100 = 13,88 \dots$	7	19,44...
6	3	8,33 ...	10	47,77...
7	8	22,22 ...	18	50
8	12	33,33 ...	30	83,33...
9	4	11,11...	34	94,44...
10	2	5,55...	36	100

a) Alakvartiili on se muuttujan arvo, jonka suhteellinen summafrekvenssi ensimmäisen kerran ylittää arvon 25 %, joten $Q_1 = 6$.

Yläkvartiili on sen luokan luokkakeskus, jonka suhteellinen summafrekvenssi ensimmäisen kerran ylittää arvon 75 %, joten $Q_3 = 8$.

b) Kvartiilivälin pituus on $Q_3 - Q_1 = 8 - 6 = 2$.