2.4 Geometrinen lukujono

- Lukujono on **geometrinen**, jos jonon kaikkien kahden peräkkäisen jäsenen suhde on **vakio**. Esimerkiksi
  - $2, 6, 18, 54, \ldots$
  - $400, 200, 100, 50, \ldots$

  - Ensimmäisessä jonossa kaikkien kahden peräkkäisen jäsenen suhde on 3
  - Toisessa jonossa kaikkien kahden peräkkäisen jäsenen suhde on $0{,}5$

  - Jono $2, 6, 12, 30, 47, \ldots$ ei ole geometrinen, koska kahden peräkkäisen jäsenen suhde muuttuu

Geometrisen lukujonon suhdeluku $\mathbf{q}$

Suhdeluku q on geometrisen lukujonon kahden peräkkäisen jäsenen suhde

$$q = \frac{a_n}{a_{n-1}}$$

Luvut a_n ja a_{n-1} ovat geometrisen lukujonon kaksi mitä tahansa **peräkkäistä** jäsentä $a_1, a_2, a_3, \dots, a_{n-1}, a_n,$

Geometrisen lukujonon yleinen jäsen a_n 1/2

Tarkastellaan geometrista jonoa $2, 6, 18, 54, \ldots$

Jonon suhdeluku $q = \frac{6}{2} = 3$

$$
\begin{aligned}
a_1 &= 2 \\
a_2 &= 6 = 2 \cdot 3 = 2 \cdot 3^1 \\
a_3 &= 18 = 2 \cdot 3 \cdot 3 = 2 \cdot 3^2 \\
a_4 &= 54 = 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 2 \cdot 3^3
\end{aligned}
$$

Yritetäänpä nyt kirjoittaa esimerkiksi $a_{15} =$

Geometrisen lukujonon yleinen jäsen a_n

Tarkastellaan geometrista jonoa $2, 6, 18, 54, \ldots$

Jonon suhdeluku $q = \frac{6}{2} = 3$

$$
\begin{aligned}
a_1 &= 2 \\
a_2 &= 6 = 2 \cdot 3 = 2 \cdot 3^1 \\
a_3 &= 18 = 2 \cdot 3 \cdot 3 = 2 \cdot 3^2 \\
a_4 &= 54 = 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 2 \cdot 3^3
\end{aligned}
$$

Yritetäänpä nyt kirjoittaa esimerkiksi $a_{15} = 2 \cdot 3^{14}$

Geometrisen lukujonon yleinen jäsen a_n 2/2

Lukujonon **yleinen jäsen a_n** voidaan kirjoittaa samalla logiikalla

$$a_n = 2 \cdot 3^{n-1}$$

Tämä on siis lukujonon sääntö, jonka avulla voidaan laskea jonon mikä tahansa jäsen. Lausekkeessa

- luku 2 on lukujonon ensimmäinen jäsen a_1
- luku 3 on lukujonon suhdeluku q
- n on järjestysluku

Geometrisen lukujonon $a_1, a_2, a_3, \ldots$ yleinen jäsen a_n

$$a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$$

- a_1 on lukujonon ensimmäinen jäsen
- q on lukujonon suhdeluku
- n on järjestysluku