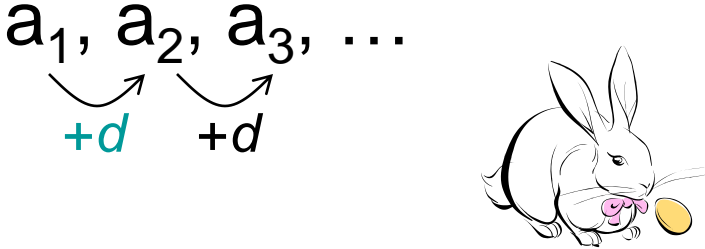
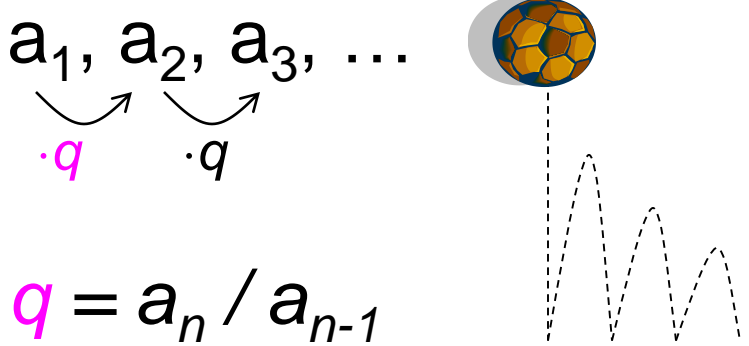
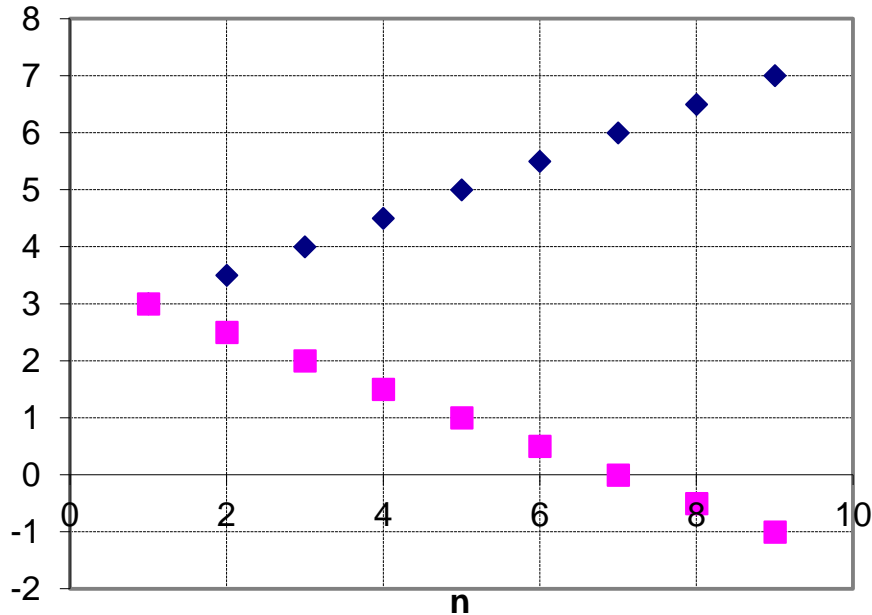
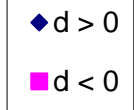


LUKUJONOT

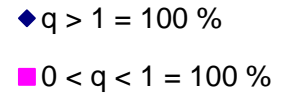
	Aritmeettinen jono	Geometrisen jono
	a_1, a_2, a_3, \dots  $d = a_n - a_{n-1}$	a_1, a_2, a_3, \dots  $q = a_n / a_{n-1}$
a_n	$a_n = a_{n-1} + d$ $a_n = a_1 + (n - 1)d$	$a_n = a_{n-1} \cdot q$ $a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$
S_n	$S_n = n \frac{a_1 + a_n}{2}$	$S_n = \frac{a_1(1 - q^n)}{1 - q}$

LUKUJONOT

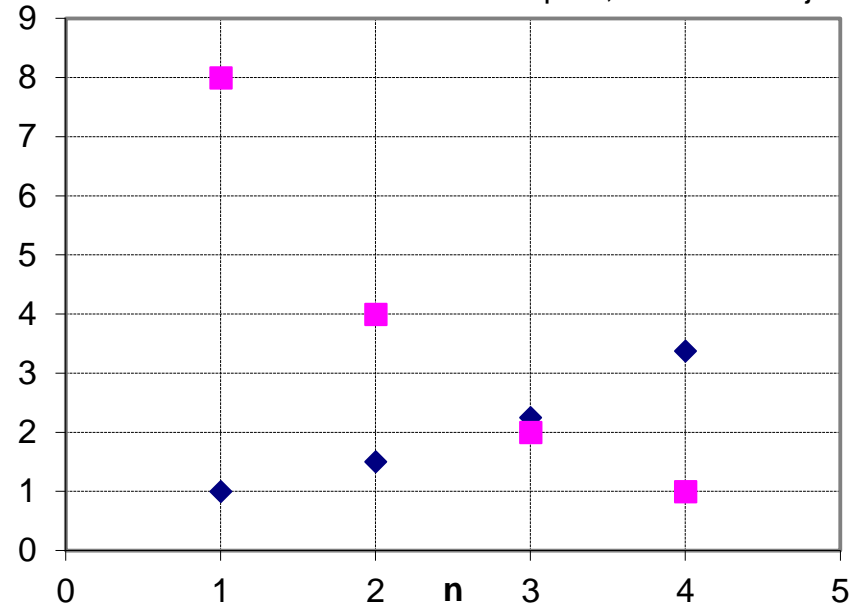
Aritmeettinen jono



Geometrinen jono



Jos $q < 0$, vuorotteleva jono.



Vrt. Lineaarinen muutos

- jokaisessa vaiheessa **yhtä paljon (+d)**
- kuvaaja suora

Vrt. Ekspontiaalinen muutos

- jokaisessa vaiheessa **yhtä monta prosenttia**, prosenttikerroin **q**
- kuvaaja käyristyy

Yhtälön ratkaiseminen

Toisen puolen puhdistaminen pelkäksi x:ksi perustuu **käänteislaskutoimitusten** käyttöön

$$+ 3 \quad \text{ja} \quad -3$$

$$\cdot 5 \quad \text{ja} \quad : 5 \text{ eli } \cdot \frac{1}{5}$$

$$\sqrt{\quad} \quad \text{ja} \quad (\quad)^2$$

$$\sqrt[3]{\quad} \quad \text{ja} \quad (\quad)^3$$

$$\log_2(\quad) \quad \text{ja} \quad 2^{(\quad)}$$

Esim.

a)

$$\underline{x + 2 = 5}$$

$$\underline{| - 2}$$

$$x = 3$$

Esim.

b)

$$\underline{3x = 5}$$

$$\underline{|\ : 3}$$

$$x = \frac{5}{3}$$

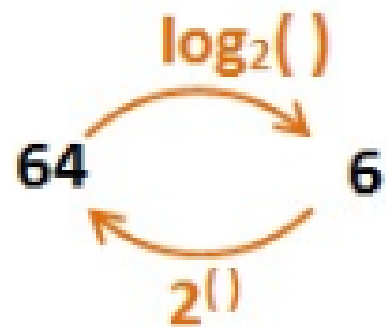
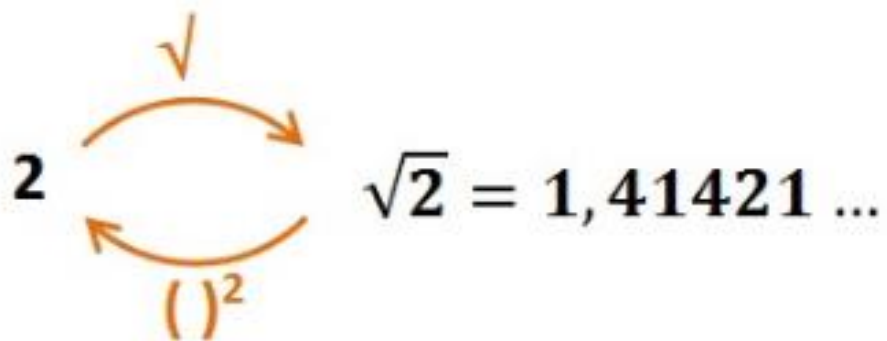
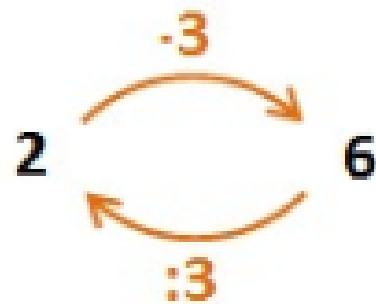
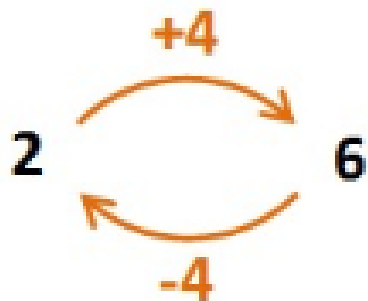
Esim.

c)

$$\frac{x}{3} = 5$$

$$| \cdot 3$$

$$x = 15$$



Esim.

a) $x^2 = 729$ halutaan pois $()^2$

$$| \sqrt{\quad}$$

$$x = \pm 27$$

$$\underline{V: x = \pm 27}$$

b) $x^3 = 729$ halutaan pois $()^3$

$$| \sqrt[3]{\quad}$$

$$x = 9$$

$$\underline{V: x = 9}$$

Esim.

a) $2^x = 10$ halutaan pois 2^0

$$| \log_2()$$

$$x = \log_2 10$$

$$(x = 3,3219\dots)$$

b) $10^x = 2$ halutaan pois 10^0

$$| \log_{10}()$$

$$x = \log_{10} 2$$

$$(x = 0,3010\dots)$$

c) $5 \cdot 3^x = 20$ $|\div 5$

$$3^x = 4 \quad \text{halutaan pois } 3^0$$
$$| \log_3()$$

$$x = \log_3 4$$

$$(x = 1,2618\dots)$$

EKSPONENTTIYHTÄLÖ

Aina logaritmilli:

$$2^x = 8 \quad | \log_2()$$

$$x = 3$$

Erikoistapauksia myös ilman laskinta:

$$2^x = 8$$

$$2^x = 2^3$$

$$x = 3$$

$$2^\star = 2^\nabla$$

$$\star = \nabla$$

FUNKTIO

[Katso kuvaaja!](#)

Esim. Olkoon $f(x) = 2x - 1$.

a) Mikä on funktion arvo kohdassa 4?

$$f(4) = 2 \cdot 4 - 1 = 7$$

V: $f(4) = 7$

b) Mitä on $f(3)$?

$$f(3) = 2 \cdot 3 - 1 = 5$$

V: $f(3) = 5$

c) Milloin $f(x) = 3$?

$$f(x) = 3$$

$$2x - 1 = 3 \quad | +1$$

$$2x = 4 \quad | :2$$

$$x = 2$$

V: kun $x = 2$

d) Milloin funktion arvo on -2?

$$f(x) = -2$$

$$2x - 1 = -2 \quad | +1$$

$$2x = -1 \quad | :2$$

$$x = -\frac{1}{2}$$

V: kun $x = -\frac{1}{2}$

d) Määritä funktion nollakohdat?

Nollakohdassa funktion arvo on nolla (x-akselin leikkauspiste eli $y = 0$). Siis

$$f(x) = 0$$

$$2x - 1 = 0 \quad | +1$$

$$2x = 1 \quad | :2$$

$$x = \frac{1}{2}$$

V: kun $x = \frac{1}{2}$

[Tarkista kuvaajasta!](#)