

# 13 Luvun potenssi

Kertolasku, jonka kaikki tekijät ovat samoja, voidaan merkitä lyhyemmin **potenssin** avulla. Potenssimerkinnässä **eksponentti** ilmaisee, kuinka monta kertaa kantaluku esiintyy tulossa. **Potenssin arvo** on kertolaskun tulos.

**ESIMERKKI 1** Merkitse kertolasku  $3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$  potenssin avulla ja laske sen arvo.

**Ratkaisu**

Kertolasku  $3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$  merkitään lyhyemmin  $3^4$ .  
Potenssin arvo on kertolaskun tulos, joka on 81.

eksponentti

$$3^4 = 81$$

kantaluku

potenssin arvo

☁ Merkintä  $3^4$  luetaan "kolme neljänteen" tai "kolme potenssiin neljä".

**ESIMERKKI 2** Muunna potenssimerkintä kertolaskuksi ja laske potenssin arvo.

a)  $4^2$     b)  $5^3$     c)  $10^6$

**Ratkaisu**

a)  $4^2 = 4 \cdot 4 = 16$

☁ Merkintä  $4^2$  voidaan lukea myös "luvun 4 neliö".  
Se ilmaisee pinta-alan neliölle, jonka sivu on 4.

b)  $5^3 = 5 \cdot 5 \cdot 5 = 125$

☁ Merkintä  $5^3$  voidaan lukea myös "luvun 5 kuutio".  
Se ilmaisee tilavuuden kuutiolle, jonka sivu on 5.

c)  $10^6 = 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 1\,000\,000$

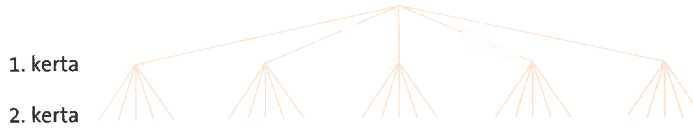
Luvun ensimmäinen potenssi on luku itse. Sen vuoksi eksponenttia 1 ei yleensä merkitä näkyviin.

Käytännön tilanteissa potenssin arvo on usein niin hankala laskea, että apuna kannattaa käyttää laskinta tai tietokonetta.

**ESIMERKKI 3**

Sähköpostimato leviää lähettämällä itsensä samanaikaisesti viiteen osoitteeseen. Jokainen näistä lähettää uudet 5 sähköpostimatoa. Myös nämä madot lähettävät 5 matoa ja niin edelleen. **Kuinka monta matoa on lähettämässä uusia viestejä, kun lähetykskertoja on ollut**

- a) 2      b) 10      c) 14?

**Ratkaisu**

a)  $5^2 = 25$

☁️ Näppäily laskimessa:  $5 \times^2 =$  tai  $5 \text{ } y^x \text{ } 2 =$

b)  $5^{10} = 9\,765\,625$

☁️ Näppäily laskimessa:  $5 \text{ } y^x \text{ } 10 =$

c)  $5^{14} = 6\,103\,515\,625$

**Negatiivinen kantaluku**

Kun potenssimerkinnän kantaluku on negatiivinen, se merkitään sulkeisiin.

Potenssin arvon etumerkki määräytyy tällöin seuraavasti:

- Jos eksponentti on parillinen, potenssin arvo on positiivinen.
- Jos eksponentti on pariton, potenssin arvo on negatiivinen.

**ESIMERKKI 4**

a)  $(-5)^1 = -5$

b)  $(-3)^2 = (-3) \cdot (-3) = 9$

c)  $(-4)^3 = (-4) \cdot (-4) \cdot (-4) = -64$

d)  $(-2)^4 = (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) = 16$

EkspONENTIN vaikutusalue ulottuu vain sen edessä olevaan lukuun.

Vaikutusalue ei ulotu esimerkiksi luvun edessä olevaan miinusmerkkiin.

Sen vuoksi negatiivinen kantaluku on merkittävä sulkeisiin.

**ESIMERKKI 5**

a)  $(-3)^4 = (-3) \cdot (-3) \cdot (-3) \cdot (-3) = 81$

☁️ Kantaluku on  $-3$ . Luku  $-3$  on korotettu potenssiin 4.

b)  $-3^4 = -(3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3) = -81$

☁️ Kantaluku on 3. Kyseessä on luvun  $3^4$  vastaluku.