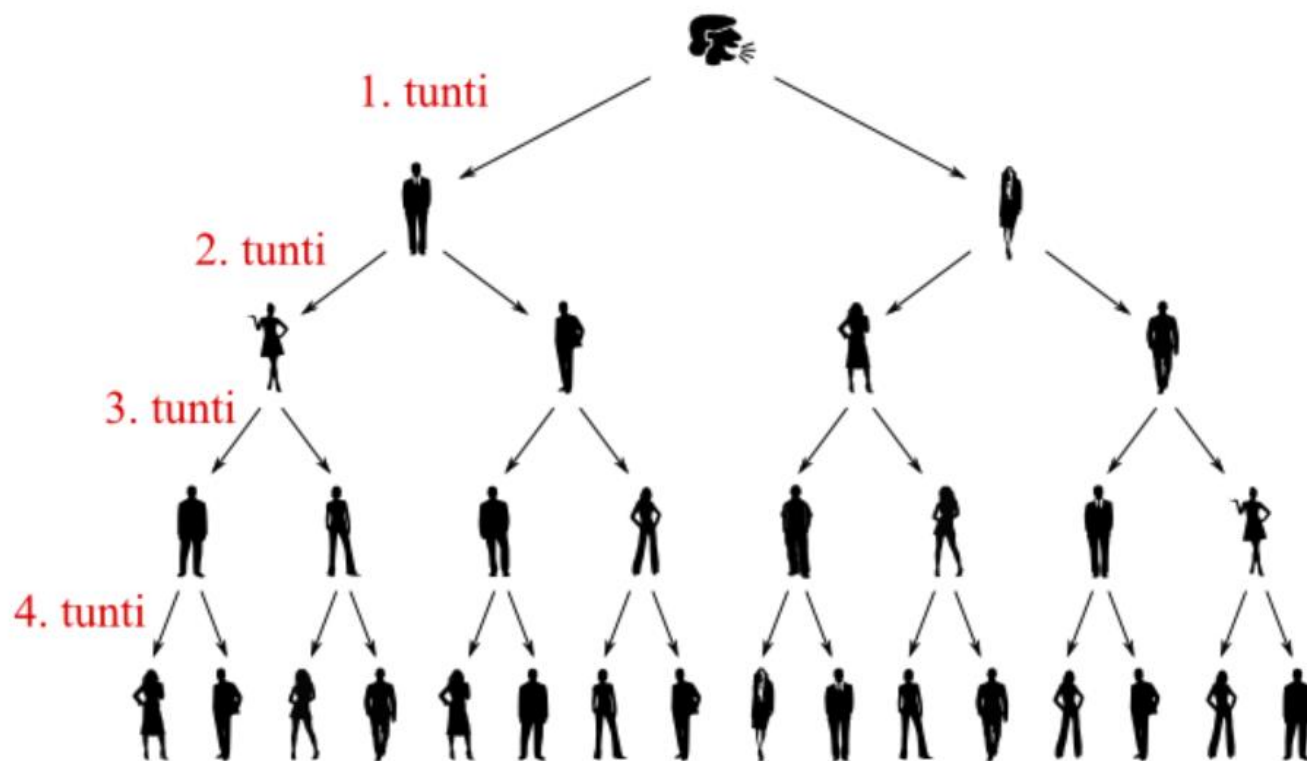


Potenssi

Kertaus MAB15

3.1 Potenssimerkintä



$$2^3 = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$$

3 kappaletta

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

4 kappaletta

x^n — Eksponentti on tekijöiden lukumäärä

└ Kantaluku on tulon tekijä

3.2.2 Samankantaisten potenssien tulo

Sievennetään potenssit.

$$\text{a) } -2^4 = -2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = -16$$

$$\text{b) } (-2)^4 = (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) = 16$$

3.2.2 Samankantaisten potenssien tulo

$$4^2 \cdot 4^3 = \underbrace{4 \cdot 4}_{2 \text{ kpl}} \cdot \underbrace{4 \cdot 4 \cdot 4}_{3 \text{ kpl}} = 4^5 = 1024$$

Samankantaisten potenssien tulo

Samankantaiset potenssit *kerrotaan* keskenään siten, että eksponentit lasketaan yhteen.

Kantaluku pysyy samana.

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

3.2.2 Samankantaisten potenssien tulo

Sievennetään potenssit.

$$\text{a) } a^2 \cdot a^4 = a^{2+4} = a^6$$

$$\text{b) } x \cdot x^2 \cdot x^3 = x^{1+2+3} = x^6$$

3.2.3 Samankantaisten potenssien osamäärä ja nolla eksponentti

$$\frac{4^5}{4^2} = \frac{4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot \cancel{4}^1 \cdot \cancel{4}^1}{\cancel{4}_1 \cdot \cancel{4}_1} = 4 \cdot 4 \cdot 4 = 4^3 = 64$$

Samankantaisten potenssien osamäärä

Samankantaiset potenssit *jaetaan* keskenään siten, että osoittajan eksponentista vähennetään nimittäjän eksponentti. Kantaluku pysyy samana.

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

3.2.3 Samankantaisten potenssien osamäärä ja nolla eksponentti

Sievennetään potenssit.

$$\text{a) } \frac{2^6}{2^3} = 2^{6-3} = 2^3 = 8$$

$$\text{b) } \frac{(-4)^7}{(-4)^5} = (-4)^{7-5} = (-4)^2 = 16$$

$$\text{c) } \frac{y^7}{y^3} = y^{7-3} = y^4$$

3.2.3 Samankantaisten potenssien osamäärä ja nolla eksponentti

$$\frac{4^3}{4^3} = 4^{3-3} = 4^0 \quad \text{ja} \quad \frac{4^3}{4^3} = \frac{\overset{1}{\cancel{4}} \cdot \overset{1}{\cancel{4}} \cdot \overset{1}{\cancel{4}}}{\underset{1}{\cancel{4}} \cdot \underset{1}{\cancel{4}} \cdot \underset{1}{\cancel{4}}} = 1$$

Nolla eksponentti

Jos *eksponentti on nolla*, on potenssin arvo aina 1. Kantalukuna ei kuitenkaan saa olla nolla.

$$a^0 = 1, \text{ kun } a \neq 0$$

3.3 Potenssin potenssi

$$(3^2)^4 = \underbrace{3^2 \cdot 3^2 \cdot 3^2 \cdot 3^2}_{= 2 \cdot 4} = 3^{2+2+2+2} = 3^8$$

Potenssi *korotetaan potenssiin* siten, että eksponentit kerrotaan keskenään.

Kantaluku pysyy samana.

$$(a^m)^n = a^{m \cdot n}$$

3.3 Potenssin potenssi

Sievennetään potenssit.

$$\text{a) } (2^3)^2 = 2^{3 \cdot 2} = 2^6 = 64$$

$$\text{b) } 16(a^2)^2 = 16 \cdot a^{2 \cdot 2} = 16a^4 \text{ Ainoastaan } a^2 \text{ on potenssin kantaluku.}$$

3.4.1 Tulon potenssi

Tulon potenssi

Tulon potenssi on tekijöiden potenssin tulo $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$.

Sievennetään potenssit.

a) $(2 \cdot 3)^3 = 2^3 \cdot 3^3 = 8 \cdot 27 = 216$ Voidaan laskea myös näin: $(2 \cdot 3)^3 = 6^3 = 216$.

b) $(2x)^3 = 2^3 \cdot x^3 = 8x^3$

3.4.3 Osamäärän potenssi

Osamäärän potenssi

Osamäärän potenssi on potenssien osamäärä $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$, $b \neq 0$.

Sievennetään lausekkeet.

$$\text{a) } \left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{3^2}{4^2} = \frac{9}{16}$$

$$\text{b) } \left(\frac{x}{6}\right)^2 = \frac{x^2}{6^2} = \frac{x^2}{36}$$

3.5 Negatiivinen eksponentti

Negatiivinen eksponentti

Potenssin *negatiivinen eksponentti* tarkoittaa kantaluvun käänteisluvun vastaavaa positiivista potenssia.

$$a^{-1} = \frac{1}{a} \quad \text{ja} \quad a^{-n} = \frac{1}{a^n}, \text{ kun } a \neq 0$$

Kirjoitetaan murtolukuna.

$$\text{a) } 6^{-1} = \frac{1}{6^1} = \frac{1}{6}$$

$$\text{b) } 4^{-3} = \frac{1}{4^3} = \frac{1}{64}$$

MAOL-taulukkokirja