

Esimerkkejä

$$x^3 = x \cdot x \cdot x$$

1 Sievennä lausekkeita.

a) $x^3 \cdot x \cdot x^4$

b) $2a^5 \cdot 5a^8$

c) $(a^2)^6$

d) $((x^5)^2)^3$

① a) $x^3 \cdot x^1 \cdot x^4 = x^{3+1+4} = x^8$

b) $2a^5 \cdot 5a^8 = 2 \cdot 5 \cdot a^5 \cdot a^8 = 10a^{13}$

c) $(a^2)^6 = a^{2 \cdot 6} = a^{12}$

d) $((x^5)^2)^3 = (x^{10})^3 = x^{30}$

2 Sievennä lausekkeita potenssikaavojen avulla.

a) $\frac{a^7}{a^3}$

b) $\left(\frac{2}{3}\right)^3$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

c) $(2a^2)^{-3}$

d) $\left(\frac{4}{x^5}\right)^{-2}$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n$$

②

a) $\frac{a^7}{a^3} = a^{7-3} = a^4$

c) $(2a^2)^{-3} = \frac{1}{(2a^2)^3}$
 $= \frac{1}{8a^6}$

b) $\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{2^3}{3^3} = \frac{8}{27}$

d) $\left(\frac{4}{x^5}\right)^{-2} = \left(\frac{x^5}{4}\right)^2$
 $= \frac{x^{10}}{4^2} = \frac{x^{10}}{16}$

3 Sievennä lauseke $a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}}(ab)^{\frac{1}{2}}$. [S2011, 2c]

4 Sievennä $4^0 - 3^{-1} + 2^{-2} - 1^{-3}$. Anna vastaus murtolukuna. [K2010, 2c]

$$\begin{aligned}
 & \textcircled{3.} \quad a^{\frac{1}{2}} b^{\frac{1}{2}} (ab)^{\frac{1}{2}} \\
 & = a^{\frac{1}{2}} \cdot b^{\frac{1}{2}} \cdot a^{\frac{1}{2}} \cdot b^{\frac{1}{2}} \\
 & = a^{\frac{1}{2}} \cdot a^{\frac{1}{2}} \cdot b^{\frac{1}{2}} \cdot b^{\frac{1}{2}} \\
 & = a^{\frac{1}{2} + \frac{1}{2}} \cdot b^{\frac{1}{2}} \cdot b^{\frac{1}{2}} \\
 & = a^1 \cdot b^1 \\
 & = \underline{ab}
 \end{aligned}$$

$$\sqrt{a} = \sqrt[2]{a} = a^{\frac{1}{2}}$$

$$\sqrt[3]{a} = \sqrt[3]{a} = a^{\frac{1}{3}}$$

tapo 2:

$$\sqrt{a} \cdot \sqrt{b} \cdot \sqrt{ab}$$

$$= \sqrt{a} \cdot \sqrt{b} \cdot \sqrt{a} \cdot \sqrt{b}$$

$$= \sqrt{a} \cdot \sqrt{a} \cdot \sqrt{b} \cdot \sqrt{b} = a \cdot b = \underline{ab}$$

$$\sqrt[n]{a^n} = a^{\frac{n}{n}}$$

$$\sqrt{2} \cdot \sqrt{2} = 2$$

4. Sievennä. Anna vastaus murtolukuna.

$$4^0 - 3^{-1} + 2^{-2} - 1^{-3}$$

$$a^0 = 1, a \neq 0$$

$$= 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{2^2} - \frac{1}{1^3}$$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

$$= \cancel{1} - \frac{1}{3} + \frac{1}{4} - \cancel{1}$$

$$= -\frac{1}{3} + \frac{1}{4}$$

$$= -\frac{4}{12} + \frac{3}{12}$$

$$= -\frac{1}{12}$$

$$V: -\frac{1}{12}$$

Katso tehtävän kokonaisuuksiin, voiko helposti yhdistää termejä.

10 Laske.

a) $\frac{1}{2} - \frac{2}{3} - \frac{3}{4} - \frac{1}{12}$

b) $\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{2}{3} \cdot \frac{3}{4} \right) - \frac{1}{3}$

11 Laske lukujen $\frac{3}{4}$ ja $\frac{6}{5}$ käänteislukujen keskiarvo.

$$\begin{aligned}
 & \textcircled{10.} \quad \overset{6}{\cancel{1}} - \overset{4}{\cancel{2}} - \overset{3}{\cancel{3}} - \overset{1}{\cancel{1}} \\
 \text{a)} \quad & \frac{1}{2} - \frac{2}{3} - \frac{3}{4} - \frac{1}{12} \\
 & = \frac{6}{12} - \frac{8}{12} - \frac{9}{12} - \frac{1}{12} \\
 & = \frac{6-8-9-1}{12} \\
 & = \frac{-12}{12} = -1
 \end{aligned}$$

kaikki menevät
tasun lukuun 12,
joten laennetaan
12:sta.

$$\begin{aligned}
 \text{b)} \quad & \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{2}{3} \cdot \frac{3}{4} \right) - \frac{1}{3} \\
 & = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{2}{3} \cdot \frac{4}{3} \right) - \frac{1}{3} \\
 & = \frac{1}{2} \cdot \frac{8}{9} - \frac{1}{3}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & = \frac{8}{18} - \overset{6}{\cancel{1}} \frac{1}{\cancel{3}} \\
 & = \frac{8}{18} - \frac{6}{18} \\
 & = \frac{2}{18} = \frac{1}{9}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \textcircled{11.} \quad \begin{array}{l} \text{luku} \quad \text{käänt.luku} \\ \frac{3}{4} \rightarrow \frac{4}{3} \\ \frac{6}{5} \rightarrow \frac{5}{6} \end{array} \\
 & \frac{\overset{2}{\cancel{4}}}{3} + \frac{5}{\cancel{6}} \\
 & \quad \quad \quad \frac{2}{2} \\
 & = \frac{\frac{8}{6} + \frac{5}{6}}{2} \\
 & = \frac{\frac{13}{6}}{2} = \frac{13}{12}
 \end{aligned}$$

5 Sievennä polynomit.

a) $2x - (2 - 5x) + (3 - 4x)$

b) $(x - 2)(4x - 3)$

c) $(3a - 2)^2$

6 Sievennä lauseke $5a^2 - (2a)^2$. [S2009, 2b]

7 Muodosta polynomien $-x^2 + 2x$ ja $2x^2 - 3x + 1$ summa ja tulo. [K2009, 1a]

5. Sievennä polynomit

a) $2x - (2 - 5x) + (3 - 4x)$

$= 2x - 2 + 5x + 3 - 4x$

$= 3x + 1$ **TARKISTA**

b) $(x-2)(4x-3)$

$= 4x^2 - 3x - 8x + 6$

$= 4x^2 - 11x + 6$

c) $(3a-2)^2$

$= 9a^2 - 12a + 4$

TAULUKKOKIRJA $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$

5 Sievennä polynomit.

a) $2x - (2 - 5x) + (3 - 4x)$

b) $(x-2)(4x-3)$

c) $(3a-2)^2$

- Poista sulkeet

- Yhdistä ne termit, missä sama muuttuja on

**LAUSEKE, -
EI YHTÄSUURUUS-
MERKINÄ**

6 Sievennä lauseke $5a^2 - (2a)^2$. [S2009, 2b]

7 Muodosta polynomien $-x^2 + 2x$ ja $2x^2 - 3x + 1$ summa ja tulo. [K2009, 1a]

6. Sievennä lauseke

$5a^2 - (2a)^2$

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

$= 5a^2 - 4a^2$

$= a^2$

**TARKISTA
TEHTÄVÄN
KODIINTI
KOEDAPERIIN.**

7. Muodosta polynomien summa ja tulo.

summa:

$-(x^2 + 2x) + (2x^2 - 3x + 1)$

$= -x^2 + 2x + 2x^2 - 3x + 1$

$= x^2 - x + 1$

tulo:

$(-x^2 + 2x)(2x^2 - 3x + 1)$

$-2x^4 + 3x^3 - x^2 + 4x^3 - 6x^2 + 2x$

$= -2x^4 + 7x^3 - 7x^2 + 2x$

8.) Sievennä lauseke ja laske sen arvo, kun $x = -1$.

$$\begin{aligned}
 & -4x(1-x) - (2x+1)^2 \\
 & = -4x + 4x^2 - (2x+1)(2x+1) \\
 & = -4x + 4x^2 - (4x^2 + 2x + 2x + 1) \\
 & = -4x + \cancel{4x^2} - \cancel{4x^2} - 4x - 1 \\
 & = -8x - 1
 \end{aligned}$$

Sij. $x = -1$ lausekkeeseen,
 saadaan $-8 \cdot (-1) - 1$
 $= 8 - 1 = \underline{7}$

OHJE:

- 1) Tarkista siirto
- 2) Sulkeiden poisto
- 3) Muistikaavan käytä tai kerrotaan ankki
- 4) Sievennetään
- 5) sijoita $x = -1$, muista sulkeet

$$\left. \begin{aligned}
 (a+b)^2 &= a^2 + 2ab + b^2 \\
 (a-b)^2 &= a^2 - 2ab + b^2 \\
 a^2 - b^2 &= (a+b)(a-b)
 \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} \text{Muistikaavat} \\ \text{(löytyy} \\ \text{taulukosta)} \end{array}$$

9.) Sievennä lauseke

$$(\sqrt{x}-1)^2 + 2\sqrt{x} \quad [K 2011, 2b]$$

$$= (\sqrt{x})^2 - 2\sqrt{x} \cdot 1 + 1^2 + 2\sqrt{x}$$

$$= x - 2\sqrt{x} + 1 + 2\sqrt{x}$$

$$= x + 1$$

MUSTIKAAVA:

$$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$\sqrt{1} \cdot \sqrt{1} = 1$$

$$\sqrt{a} \cdot \sqrt{a} = a$$

12.) Sievennä lauseke

$(5+x^2)-(4x^2+x)$ ja laske sen arvo,
kun $x=-2$

$$= 5+x^2-4x^2-x$$

$$= 5-3x^2-x$$

Sij. $x=-2$,

$$\text{saadaan } 5-3(-2)^2-(-2)$$

$$= 5-3 \cdot 4 + 2$$

$$= 5-12 + 2$$

$$= -7 + 2$$

$$= -5$$

OHJE:

1) Poista sulkeet

2) Sievennä

3) sijoita, muista sulkeet

(AINA, KUN NEGATIIVINEN LUKU)

16. Sievennä lausekkeet.

$$a) \frac{10x^3 - 5x^2}{5x}$$

$$= \frac{\cancel{5x}(2x^2 - x)}{\cancel{5x}}$$

$$= 2x^2 - x$$

tap.2. $\frac{10x^3}{5x} - \frac{5x^2}{5x}$

$$= 2x^2 - x$$

$$b) \frac{2a}{4a + 8a^2} = \frac{\cancel{2a}}{\cancel{2a}(2 + 4a)} = \frac{1}{2 + 4a}$$

19 Sievennä lauseke $\frac{5x+3y}{3} + \frac{x-6y}{2}$. [S2008, 1c]

$$19. \quad {}^2)\frac{5x+3y}{3} + {}^3)\frac{x-6y}{2} = \frac{10x+6y}{6} + \frac{3x-18y}{6} = \frac{10x+6y+3x-18y}{6} = \frac{13x-12y}{6}$$

20 Sievennä lauseke $\frac{1}{x-1} - \frac{1}{x+1}$. [S2007, 1c]

$$20. \quad \frac{x+1}{x-1} \cdot \frac{x-1}{x+1} - \frac{x-1}{x+1} \cdot \frac{x+1}{x-1} = \frac{x+1}{(x-1)(x+1)} - \frac{x-1}{(x-1)(x+1)}$$

$$= \frac{x+1-(x-1)}{x^2+x-x-1} = \frac{x+1-x+1}{x^2-1} = \frac{2}{x^2-1}$$

21 Laske lausekkeen $\frac{-x-2y}{2x-y}$ arvo, kun $x = -2$ ja $y = 2$.

21. Kun $x = -2$ ja $y = 2$, lauseke $\frac{-x-2y}{2x-y}$ saa arvon

$$\frac{-(-2)-2 \cdot 2}{2 \cdot (-2)-2} = \frac{2-4}{-6} = \frac{-2}{-6} = \frac{1}{3}$$