

2. POTENSSIEN LASKUTOIMITUKSET

TEORIA

Tulon potenssi

$$(xy)^n = x^n y^n$$

Osamäärän potenssi

$$\left(\frac{x}{y}\right)^n = \frac{x^n}{y^n}$$

Samankantaisten potenssien tulo

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

Samankantaisten potenssien osamäärä

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

Potenssin potenssi

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

Negatiivinen luku eksponenttina

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

Luku nolla eksponenttina

$$x^0 = 1$$

ESIMERKIT

Esim. 1

a) $(5x)^2 = 5^2 x^2 = 25x^2$

b) $\left(\frac{3x}{5}\right)^2 = \frac{3x}{5} \cdot \frac{3x}{5} = \frac{9x^2}{25}$

c) $2^3 \cdot 2^2 \cdot 2^4 = 2^{3+2+4} = 2^9 = 512$

d) $\frac{7^{15}}{7^{13}} = 7^{15-13} = 7^2 = 49$

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

Esim. 2

a) $\frac{4^5}{4^8} = 4^{5-8} = 4^{-3} = \frac{1}{4^3} = \frac{1}{64}$

b) $8^0 = 1$

c) $(-5)^0 = 1$

d) $-4^0 = -1$

TEHTÄVÄT

1. Sievennä

a) $(2x)^3$ b) $(10a)^4$ c) $(xy)^6$ d) $(-4a)^2$

2. Sievennä

a) $\left(\frac{x}{6}\right)^2$ b) $\left(\frac{a}{b}\right)^3$ c) $\left(\frac{1}{x}\right)^2$ d) $\left(\frac{-5}{a}\right)^2$

3. Sievennä

a) $x^2 \cdot x^5$ b) $y \cdot y^8 \cdot y^2$ c) $a^{15} \cdot a^{13}$ d) $7^3 \cdot 7^4 \cdot 7^5$

4. Sievennä

a) $\frac{x^6}{x^4}$ b) $\frac{a^5}{a}$ c) $\frac{a^{100}}{a^{50}}$ d) $\frac{x^5}{x^7}$

5. Laske

a) 12^{-1} b) 5^{-2} c) 3^{-3} d) $(-4)^{-2}$

6. Laske

a) 8^0 b) -6^{-2} c) -7^0 d) $(-10)^0$

7. Sievennä

a) $x^6 \cdot x^0 \cdot x^3$ b) $x^7 \cdot 0 \cdot y^3$ c) $x^0 + y^0$ d) $x^3 \cdot x^{-3}$

8. Päättele, mitkä kokonaisluvut sopivat n:n paikalle

a) $8^{5+n} = 1$ b) $9^n = -9$ c) $0^n = 1$ d) $(-1)^n = 1$
e) $n^0 = 1$ f) $n^{-1} = \frac{1}{n}$ g) $8^{1-n} = 8$ h) $0^n = 0$

9. Laske

a) $\left(2\frac{1}{2}\right)^3$ b) $\left(2\frac{1}{2}\right)^{-3}$ c) $\left(2 \cdot \frac{1}{2}\right)^3$ d) $\left(2 \cdot \frac{1}{2}\right)^{-3}$

10. Laske

a) $5^0 + 5^1 + 5^{-1}$ b) $6^{-2} + 6^{-1} + 6^0$ c) $3^{-2} - 3^{-1} - 3^0$

11. Laske

a) $3^2 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{-2}$ b) $(7^0 - 7^{-1})^{-1}$ c) $3 \cdot (3^{-2} + 3^{-2})$

12. Sievennä

a) $2^5 \cdot \left(\frac{a^3}{4}\right)^2$ b) $\left(\frac{2e^4}{3e^5}\right)^2$ c) $3\frac{1}{5} \cdot \left(\frac{5f^6}{4f^5}\right)^2$

13. Laske lausekkeen arvo, kun $x = \frac{1}{2}$, $y = \frac{1}{3}$ ja $z = -\frac{3}{4}$

a) $4xy^2z$ b) $6xy^{-2}z^{-1}$ c) $x^{-2}y^2z^{-2}$ d) $(x+z)^2y^{-2}$

VASTAUKSET

- | | | | |
|------------------------|----------------------|--------------------|----------------------|
| 1. a) $8x^3$ | b) $10000a^4$ | c) x^6y^6 | d) $16a^2$ |
| 2. a) $\frac{x^2}{36}$ | b) $\frac{a^3}{b^3}$ | c) $\frac{1}{x^2}$ | d) $\frac{25}{a^2}$ |
| 3. a) x^7 | b) y^{11} | c) a^{28} | d) 7^{12} |
| 4. a) x^2 | b) a^4 | c) a^{50} | d) $\frac{1}{x^2}$ |
| 5. a) $\frac{1}{12}$ | b) $\frac{1}{25}$ | c) $\frac{1}{27}$ | d) $\frac{1}{16}$ |
| 6. a) 1 | b) $-\frac{1}{36}$ | c) -1 | d) 1 |
| 7. a) x^9 | b) 0 | c) 2 | d) 1 |
| 8. a) -5 | b) ei mikään | c) ei mikään | d) kaikki parilliset |
| e) kaikki | f) kaikki | g) 0 | h) kaikki, paitsi 0 |
| 9. a) $15\frac{5}{8}$ | b) $\frac{8}{125}$ | c) 1 | d) 1 |
| 10. a) $6\frac{1}{5}$ | b) $1\frac{7}{36}$ | c) $-1\frac{2}{9}$ | |
| 11. a) 81 | b) $1\frac{1}{6}$ | c) $\frac{2}{3}$ | |
| 12. a) $2d^6$ | b) $\frac{4}{9e^2}$ | c) $5f^2$ | |
| 13. a) $-\frac{1}{6}$ | b) -36 | c) $\frac{4}{81}$ | d) $-\frac{9}{16}$ |