

Tehtäviä

Aloita näistä

1. Laske

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

Ratkaisu

a) 8

b) $\frac{1}{2}$

c) 16

d) -16

2. Laske

a) luvun 4 toinen potenssi

b) luvun 3 kolmas potenssi

c) luvun -5 toinen potenssi

d) luvun 2 kolmannen potenssin vastaluku

e) luvun g käänteisluku ja ilmoita se myös potenssimerkintänä.

Ratkaisu

a) 16

b) 27

c) 25

d) -8

e) $\frac{1}{g} = g^{-1}$

3. Laske

a) 4^0

b) 4^1

c) 4^{-1}

d) 4^{-2}

Ratkaisu

- a) 1
- b) 4
- c) $\frac{1}{4}$
- d) $\frac{1}{16}$

4. Laske

- a) luvun 5 neliö
- b) luvun c kuutio
- c) luvun -2 kuutio
- d) luvun -3 neliö

Ratkaisu

- a) 25
- b) c^3
- c) -8
- d) 9

5. Kirjoita potenssimerkintänä käyttäen kantalukuna pienintä mahdollista positiivista kokonaislukua.

- a) $3 \cdot 3 \cdot 3$
- b) $9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9$
- c) $(-16) \cdot (-16) \cdot (-16) \cdot (-16) \cdot (-16) \cdot (-16)$
- d) $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}$

Ratkaisu

- a) 3^3
- b) 3^8
- c) 2^{24}
- d) 2^{-3}

6. Sievennä hyödyntäen potenssien laskusääntöjä

a) $(5b)^2$

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

c) $3^{72} \cdot 3^{12} \cdot 3^{14} \cdot 3^2$

d) $\frac{a^2 \cdot a^5 \cdot a^{13}}{a^4 \cdot a^3 \cdot a^5 \cdot a^8}$

e) $(5^2)^{50}$

Ratkaisu

a) $25b^2$

b) $\frac{8x^3}{27}$

c) 3^{100}

d) 1

e) 5^{100}

7. Sievennä, jos mahdollista

a) $a^2 b^2 c^2$

b) $x^2 y^2 x^3 y^3$

c) $\frac{xyz}{x^2 y^2 z}$

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

Ratkaisu

a) ei voi sieventää

b) $x^5 y^5$

c) $\frac{1}{xy}$

d) 0

Paranna osaamistasi

8. Ilmoita kantaluvun 4 potenssina.

a) $\frac{1}{64}$

b) 1

c) 4

d) $\frac{1}{16} \cdot \frac{1}{4^3}$

Ratkaisu

a) 4^{-3}

b) 4^0

c) 4^1

d) 4^{-5}

9. Ilmoita kantaluvun -5 potenssina.

a) 25

b) $\frac{1}{625}$

c) x^0

d) $\frac{25}{-625}$

Ratkaisu

a) $(-5)^2$

b) $\frac{1}{(-5)^4} = (-5)^{-4}$

c) Koska $x^0 = 1$, $(-5)^0$

d) $-(-5)^{-2}$

10. Laske

a) $0.25^6 \cdot 4^6$

b) $\frac{3^{12} \cdot 27^{18}}{9^2 \cdot 81^{15}}$

c) $0.2^{1000} \cdot 5^{1002}$

d) $0.25^{200002} \cdot 4^{200000}$

Ratkaisu

a) $(4^{-1})^6 \cdot 4^6 = 4^0 = 1$

b) $\frac{3^{12} \cdot (3^3)^{18}}{(3^2)^2 \cdot (3^4)^{15}} = \frac{3^{12} \cdot 3^{54}}{3^4 \cdot 3^{60}} = \frac{3^{66}}{3^{64}} = 3^2 = 9$

c) $0.2^{1000} \cdot 5^{1000+2} = 0.2^{1000} \cdot 5^{1000} \cdot 5^2 = (0.2 \cdot 5)^{1000} \cdot 25 = 1^{1000} \cdot 25 = 25$

d) $0.25^{200\ 000+2} \cdot 4^{200\ 000} = (0.25 \cdot 4)^{200\ 000} \cdot 0.25^2 = 1^{200\ 000} \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{1}{16}$

11. Ilmoita luku kymmenpotenssimuodossa.

a) 5789

b) 0.15

c) 2 500 000 000 000

d) 0.000 000 003

Ratkaisu

a) $5.789 \cdot 10^3$

b) $1.5 \cdot 10^{-1}$

c) $2.5 \cdot 10^{12}$

d) $3 \cdot 10^{-9}$

12. Sievennä

a) $abc(a^2b^3c^4)^2$

$$\text{b) } \frac{(3bc)^2}{3b^3c^2}$$

$$\text{c) } \frac{ab^3}{(ab)^3}$$

$$\text{d) } \frac{(ab)^{-1} \cdot a^4b^5}{a^3b^4c}$$

Ratkaisu

$$\text{a) } a^5b^7c^9$$

$$\text{b) } \frac{9b^2c^2}{3b^3c^2} = \frac{3}{b}$$

$$\text{c) } \frac{1}{a^2} = a^{-2}$$

$$\text{d) } \frac{a^4b^5}{ab \cdot a^3b^4c} = \frac{1}{c} = c^{-1}$$

Hieman enemmän haastetta

13. Laske

$$a) \left(2\frac{1}{4}\right)^{-2} \cdot \frac{x^3 y z^4 q}{(x^{3/2})^2 \cdot \left(\frac{1}{y}\right) \cdot (z^{9/8})^{32/9}}$$

$$b) 0.1^{100003} \cdot 2^{100001} \cdot 5^{100000}$$

Ratkaisu

$$a) \left(\frac{9}{4}\right)^{-2} \cdot \frac{x^3 y z^4 q \cdot y}{x^3 z^4} = \frac{16}{81} y^2 q$$

$$b) 0.1^{100\,000+3} \cdot 2^{100\,000+1} \cdot 5^{100\,000} = (0.1 \cdot 2 \cdot 5)^{100\,000} \cdot 0.1^3 \cdot 2^1 = 1^{100\,000} \cdot \left(\frac{1}{10}\right)^3 \cdot 2 \\ = \frac{2}{1000} = \frac{1}{500}$$

14. Yksi mooli mitä tahansa ainetta sisältää yhtä monta rakenneyksikköä. Esimerkiksi moolissa happikaasua (O_2) on $6.022 \cdot 10^{23}$ happimolekyyliä (Happi esiintyy luonnossa kaksiatomisina molekyyleinä). Tätä "suurta" lukua kutsutaan Avogadron vakioksi. Yhdisteen ainemäärä, n saadaan yhdisteen massan, m ja moolimassan, M suhteena. Happiatomin moolimassa on 16.00 g/mol . Laske

a) Kuinka paljon mooleina on 10 g happikaasua (O_2)?

b) Kuinka monta happimolekyyliä on 10 g :ssa happikaasua?

Ratkaisu

$$a) n = \frac{m}{M} = \frac{10 \text{ g}}{2 \cdot 16.00 \text{ g/mol}} = 0.3125 \text{ mol.}$$

$$b) 0.3125 \text{ mol} \cdot 6.022 \cdot 10^{23} \text{ kpl/mol} \approx 1.882 \cdot 10^{23} \text{ kpl}$$

15. Päättele, kumpi luvuista $2^{120\,000}$ ja $7^{40\,000}$ on pienempi?

Ratkaisu

Koska $2^{120\,000} = (2^3)^{40\,000} = 8^{40\,000}$, luku $7^{40\,000}$ on pienempi.

16. Selvitä seuraavien kerrannaisyksiköiden kuvaava monikerta/murto-osa ja mainitse

esimerkki, missä yhteyksissä olet nähnyt kyseistä etuliitettä käytettävän.

- a) mega, M
- b) giga, G
- c) mikro, μ
- d) nano, n
- e) piko, p

Ratkaisu

- a) 10^6 , miljoona. Esimerkiksi suuret rahasummat ilmoitetaan usein $M \text{ €}$, Me .
- b) 10^9 , miljardi. Esimerkiksi taajuuksia ilmoitetaan gigahertseinä, GHz .
- c) 10^{-6} , miljoonasosa. Esimerkiksi mikrolitruiskuja käytetään kemian laboratorioissa erittäin pienien määrien annosteluun.
- d) 10^{-9} , miljardisosa. Esimerkiksi näkyvän valon aallonpituus on välillä $400\text{--}700 \text{ nm}$.
- e) 10^{-12} , biljoonasosa. Esimerkiksi atomien säteet ilmoitetaan usein pikometreinä.