

5.21 Erään bakteeriviljelmän massa kaksinkertaistuu puolessa tunnissa. Tarkastelun alussa bakteeriviljelmän massa on 3,0 g. Laske bakteeriviljelmän massa

a) kymmenen tunnin

b) vuorokauden

kuluttua tarkastelun alusta. Anna vastaus kymmenpotenssimuodossa.

Wika(h) massa(g)

0	3	
0,5	$2 \cdot 3 = 6$	$(2^1 \cdot 3)$
1	$2 \cdot 2 \cdot 3 = 12$	$(2^2 \cdot 3)$
1,5	$2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 = 24$	$(2^3 \cdot 3)$

$$a) \text{ Wika } 10h = 20 \cdot 0,5h$$

$$\Rightarrow \text{massa} = 3 \cdot 2^{20} \text{ g} =$$

$$3 \times 2^{20}$$

$$3145728$$

$$\approx 3,1 \cdot 10^6 \text{ g}$$

$$b) \text{ Wika } 24h = 48 \cdot 0,5h$$

$$\Rightarrow \text{massa} = 3 \cdot 2^{48} \text{ g} =$$

$$3 \times 2^{48}$$

$$844424930131968$$

$$\approx 8,4 \cdot 10^{14} \text{ g}$$

Potenssin laskusäännöt

Esim a) $2^3 \cdot 2^4 = \underbrace{2 \cdot 2 \cdot 2}_{3 \text{ kpl.}} \cdot \underbrace{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2}_{4 \text{ kpl.}} = 2^{3+4} = 2^7 = 128$

b) $\frac{3^5}{3^3} = \frac{\overbrace{3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3}^{5-3}}{\underbrace{3 \cdot 3 \cdot 3}_3} = 3^2 = 9$

c) $(2x)^3 = \overbrace{2x \cdot 2x \cdot 2x}^3 = 2^3 x^3 = (8x^3)$

d) $\left(\frac{2}{3}\right)^4 = \frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} = \frac{2^4}{3^4} = \left(\frac{16}{81}\right)$

e) $(2^3)^4 = \overbrace{2^3 \cdot 2^3 \cdot 2^3 \cdot 2^3}^{3 \cdot 4} = 2^{12}$

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

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

$$(ab)^m = a^m b^m$$

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

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

6.15 Sievennä.

~~CAS~~

a) $5xy(2x^5y)^3 =$

$$5 \cdot x \cdot y \cdot \underbrace{2^3}_{8} \cdot \underbrace{(x^5)^3}_{x^{15}} \cdot \underbrace{y^3}_{y^3} =$$

$$5 \cdot 8 \cdot x^1 \cdot x^{15} \cdot y^1 \cdot y^3 = 40x^{16}y^4$$

b) $\frac{(-x^3y)^7}{x^2 \cdot (y^3)^2}$

6.17 Laske ilman laskinta.



a) $\frac{2^{85}}{4^{41}}$

b) $\frac{3^{14} \cdot 6^{12}}{18^{12}}$

$6 = 2 \cdot 3$
 $18 = 2 \cdot 9 = 2 \cdot 3^2$

$$b) \frac{3^{14} \cdot (2 \cdot 3)^{12}}{(2 \cdot 3^2)^{12}} = \frac{3^{14} \cdot 2^{12} \cdot 3^{12}}{2^{12} \cdot 3^{2 \cdot 12}} = \frac{3^{14} \cdot 2^{12} \cdot 3^{12}}{2^{12} \cdot 3^{24}} = \frac{3^{14} \cdot 3^{12}}{3^{24}} = \frac{3^{26}}{3^{24}} = 3^{26-24} = 3^2 = 9$$