

* Suuret / pienet luvut
(= kymmenpotenssit)

$$4,2 \cdot 10^9 = 4 \underbrace{2000000000}_9$$

$$3 \cdot 10^{-9} = 0, \underbrace{000000000}_9 3$$

ESIM 5^{140} likiarvo 3 numeron tarkkuudella
 $5^{140} \approx 7,17 \cdot 10^{97}$

EKSPONENTIAALINEN KASVU / VÄHENEMINEN

$$a \cdot k^x = b$$

k = kasvukerroin
(kuinka moninkertaisesti
osta - tulee?)

a = lähtöarvo
 b = loppuarvo
 x = montako kertaa muutos tapahtuu?

"korkea korolle"
ilmiö kasvaa tai
vähenee jollain
monta prosenttia
aikayksikköä kohti

ESIM Bakteerien määrä näytteessä
tulee 19-kertaiseksi tunnissa.
Nyt 12000. Montako 2 tunnin
päästä?

$$12000 \cdot 1,9^2 = 43320 \approx 43000$$

⇒ "Muodosta funktio, joka ilmaisee
bakteerien määrän x tunnin kuluttua"

$$f(x) = 12000 \cdot 1,9^x$$

10-tunnin päästä

$$f(10) = 12000 \cdot 1,9^{10} \approx 7400000$$

3 tuntia sitten

$$f(-3) = 12000 \cdot 1,9^{-3} \approx 1700$$

puolen tunnin kuluttua

$$f(0,5) = 12000 \cdot 1,9^{0,5} \approx 17000$$

⇒ ESIM 1 + 2 s. 64-65

$$a \cdot k^x = b$$

kun kolme tiedetään,
neljäs voidaan
selvitää?

bakteerit
 $a = 12000$
 $k = 1,9$

ESIM Milloin bakteereja
on 120000? $a \cdot k^x = b$

eksponentti;
Ratkaistaan
logaritmin
avulla!

$$12000 \cdot 1,9^x = 120000 \quad | :12000$$

$$1,9^x = 10$$

$$\lg 1,9^x = \lg 10$$

$$x \cdot \lg 1,9 = \lg 10 \quad || : \lg 1,9$$

$$x = \frac{\lg 10}{\lg 1,9} = 3,6$$

3,6 tunnin kuluttua

ESIM aluksi 12000, neljän
tunnin päästä 100000.
Montako % lisääntyy tunneissa?

$$a \cdot k^x = b$$

kantoluku
ratkaistaan
juurien
avulla!

$$12000 \cdot k^4 = 100000 \quad | :12000$$

$$k^4 = 8,3333 \quad || \sqrt[4]{\quad}$$

$$k = 1,70$$

⇒ tulee 70% lisääntymistä

kymmenpot. s. 63 116
 eksp. funktio s. 65 117, 118
 logaritmit s. 70 119-124 (123-124)
 juuria s. 74 125-129
 Yleiset s. 75 130 →

- 131
- 132
- 134