

**8.23** Matematiikkaa harrastava isoäiti kertoi netin keskustelupalstalla omasta ja isänsä syntymävuosista seuraavaa: Isoäidin isä oli syntynyt vuotena, jonka neliöjuuri on kokonaisluku. Isoäiti puolestaan täyttää 60 vuotta vuotena, jonka neliöjuuri on niin ikään kokonaisluku. Minä vuosina isoäiti ja hänen isänsä olivat syntyneet?

Kokeillaan  $\sqrt{1900} = 43,58$

$$44^2 = 1936 \Leftrightarrow \sqrt{1936} = 44$$

$$45^2 = 2025 \Leftrightarrow \sqrt{2025} = 45$$

↓

Isoäiti syntynyt 1965 ja hänen isänsä syntynyt 1936

# Kuutiojuuri (kolmas juuri)

Merkintä: luvun  $a$  kolmas juuri  $\sqrt[3]{a} = b \Leftrightarrow b^3 = a$

Esim.  $\sqrt[3]{8} = 2 \Leftrightarrow 2^3 = 8$

Esim.  $\sqrt[3]{-27} = -3 \Leftrightarrow (-3)^3 = -27$

Yhtälön  $x^3 = a$  ratkaiseminen

Esim.  $x^3 = 8 \parallel \sqrt[3]{\quad}$

$x = \sqrt[3]{8} = \underline{\underline{2}}$

Esim.  $2x^3 + 52 = -2$

$2x^3 = -54 \parallel :2$

$x^3 = -27 \parallel \sqrt[3]{\quad}$

$x = \sqrt[3]{-27} = \underline{\underline{-3}}$

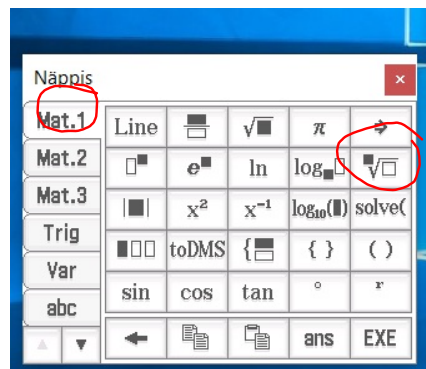
Esim.  $-7x^3 - 128 = 10$

$-7x^3 = 138 \parallel :(-7)$

$x^3 = -\frac{138}{7} \parallel \sqrt[3]{\quad}$

$x = \sqrt[3]{-\frac{138}{7}}$

JOKO  $\sqrt[3]{69}$   
= 4,10156592970234752185  
TAI  $69^{(1/3)}$   
= 4,10156592970234752185



$\sqrt[3]{-\frac{138}{7}}$

$\sqrt[3]{-\frac{138}{7}}$

TARKKA  
LIKILARVO  
1.25992105  
 $\frac{-138}{7}^{\frac{1}{3}} \rightarrow \sqrt[3]{\quad} \dots 2^{\frac{1}{3}}$   
-2.701429774

- 9.6 Maanantaiaamuna bakteeriviljelmässä oli 256 bakteeria. Torstaiaamuna bakteereita oli 814 kappaletta. Kuinka moninkertaiseksi keskimäärin bakteerien lukumäärä tuli vuorokaudessa?

MA: 256 }  $\cdot x$  ← *kantokoko*  
TI: }  $\cdot x$  *Muodortetaan yhtälö:*  
KE: }  $\cdot x$   $256 \cdot x \cdot x \cdot x = 814$   
TO: 814 }  $\cdot x$   $256 x^3 = 814 \parallel :256$   
 $x^3 = \frac{814}{256} \parallel \sqrt[3]{\phantom{x}}$   
 $x = \sqrt[3]{\frac{814}{256}} = 1,47$

Vast: m. 1,5-kertainen

9.16 Ratkaise yhtälö.

- ~~CAS~~ a)  $x^3 = -8$   
b)  $(x+1)^3 = -8$   
c)  $(x+1)^3 = 12$

$\sqrt[3]{\phantom{x}} \Leftrightarrow x+1 = \sqrt[3]{-8}$   
 $x+1 = -2$   
 $x = -3$