

Kpl 3.2

3.2 POTENSSIYHTÄLÖ JA YLEINEN JUURI

Yhtälö: $q^n \cdot a = b$

=> Kantaluku on tuntematon eli $q = ? = x$.

=> Ratkaistaan juuren avulla.

=> Jos eksponentti on

- **parillinen** => **KAKSI** ratkaisua, \pm
 - Laskin antaa VAIN positiivisen vastauksen ja itse on muistettava negatiivinen vastaus!!!
- **pariton** => **yksi** ratkaisu
 - Laskimen antama tulos on vastaus!

Esimerkki: Ratkaise yhtälö.

a) $-x^3 + 7 = 132$

$$-x^3 = 132 - 7$$

$$-x^3 = 125 \quad ||: (-1)$$

$$x^3 = -125 \quad || \sqrt[3]{}$$

$$x = \sqrt[3]{-125} \quad \text{Speedcrunch: } (-125)^{(1/3)}$$

$$x = -5$$

b) $-2x^6 = 1458 \quad ||: (-2)$

$$x^6 = \frac{1458}{-2}$$

$$x^6 = -729 \quad || \sqrt[6]{}$$

$$x = \pm \sqrt[6]{-729}$$

$x = ei \text{ ratkaisua}$, koska negatiivisesta luvusta ei voi ottaa parillista juurta.

Tunnilla: 329 (a ja c), 330, 331, 332, 334-336, 340*, 342* => 4 tehtävää

Tehtävä 346.

Vuonna 2004 mehu 0,90 €

Vuonna 2018 mehu 1,41 €.

a) Kuinka monta % hinta nousi VUODESSA?

=> Eksponentiaalinen muutos eli $q^n \cdot a = b$, jossa

- q = muutoskerroin ($q = 1 + \frac{p}{100}$) = ? = x
- n = muutuskertojen lukumäärä (aikaa) = 2018 - 2004 = 14
- a = alkuperäinen luku = 0,90
- b = uusi luku = 1,41

Sijoitetaan ja ratkaistaan yhtälö

$$x^{14} \cdot 0,90 = 1,41 \quad ||: 0,90$$

$$x^{14} = 1,566666... \quad || \sqrt[14]{}$$

$$x = \pm 1,032587587... \quad (\text{Muutoskerroin oltava AINA positiivista!})$$

$$x \approx 1,033$$

* Mehun hinta tuli vuodessa 1,033 -kertaiseksi eli mehun hinta kasvoi vuodessa $103,3\% - 100\% = 3,3\%$

Vastaus: 3,3 %

b) Mehun hinta vuonna 2030, kun hinta nousee samalla kasvuvauhdilla?

$$q^n \cdot a = b, \text{ jossa}$$

- $b = ? = x$
- $q = 1,032587587\dots$
- $a = 1,41 \text{ €}$
- $n = 2030 - 2018 = 12$

$$x = 1,032587587\dots^{12} \cdot 1,41 = 2,071771790\dots \approx 2,07$$

Vastaus: 2,07 €

c) Milloin mehu maksoi euron?

$$q^n \cdot a = b, \text{ jossa}$$

- $n = ? = x$
- $q = 1,032587587$
- $a = 0,90 \text{ (1,41)}$
- $b = 1,00$
-

$$1,032587587\dots^n \cdot 0,90 = 1,00 \quad ||: 0,90$$

$$1,032587587\dots^n = \frac{1,00}{0,90}$$

$$n = \log_{1,032587587\dots} \frac{1,00}{0,90}$$

$$n = 3,285547\dots$$

Vuonna 2004 + 3,28... = 2007,28... ≈ 2007

Vastaus: Vuonna 2007 aikana

Tehtävä 350.

Ekspontiaalinen muutos, koska leikkaukset prosentteina.

Merkitään, että budjetti on a .

Vuoden alussa budjetti on a :n verran, ylitys vuoden aikana 50% eli vuoden lopussa budjetti on $100\% + 50\% = 150\%$ eli $1,50a$.

$$q^n \cdot a = b, \text{ jossa}$$

- $a = 1,50a$
- $b = a$
- $q = ? = x$
- $n = 5$

$$x^5 \cdot 1,50a = a \quad ||: 1,50a$$

$$x^5 = \frac{a}{1,50a}$$

$$x^5 = \frac{1}{1,50} \quad || \sqrt[5]{}$$

$$x = \sqrt[5]{\frac{1}{1,50}}$$

$$x = 0,922107911$$

$$x \approx 0,922$$

Budjetti tulee vuosittain 0,922-kertaiseksi eli budjetti muuttuu vuosittain 92,2 % -100 % = - 7,8 % eli budjetti vähenee vuosittain 7,8 %.

Vastaus:...

Tunnilla: 338, 344, 347, 345*