

311. Ratkaise yhtälö.

a)  $6^x + 3 = 39$     b)  $3^x = 9^{-3}$

c)  $10^x = \frac{10^8}{1000}$

d)  $2 \cdot 4^x = \frac{1}{32}$

c)  $10^x = \frac{10^8}{10^3}$

$10^x = 10^{8-3}$

$10^x = 10^5$  (venataan  
↪ eksponentteja)

$x = 5$

d)  $2^1 \cdot (2^2)^x = \frac{1}{2^5}$

$2^1 \cdot 2^{2x} = 2^{-5}$

$2^{1+2x} = 2^{-5}$

$1+2x = -5$

$2x = -6 \quad || :2$

$x = -3$

313. Ratkaise yhtälö logaritmin avulla. Anna vastaus kolmen desimaalin tarkkuudella.

a)  $7^x = 154$

b)  $3^{2x} = 0,17$

c)  $5^{x-1} = 94$

d)  $e^{5x+6} = 8,2$

c)  $5^{x-1} = 94$   
 $x-1 = \log_5 94 \quad || +1$   
 $x = 1 + \log_5 94$   
 $\approx 3,8$

TAI

c)  $5^{x-1} = 94 \quad || \log$   
 $\log 5^{x-1} = \log 94$   
 $(x-1) \log 5 = \log 94 \quad || : \log 5$   
 $x-1 = \frac{\log 94}{\log 5}$   
 $x = \frac{\log 94}{\log 5} + 1$   
 $x \approx 3,82$

e = muperin luku  
d)  $e^{5x+6} = 8,2 \quad || \log$   
 $\log e^{5x+6} = \log 8,2$   
 $(5x+6) \log e = \log 8,2 \quad || : \log e$   
 $5x+6 = \frac{\log 8,2}{\log e} \quad || -6$   
 $5x = \frac{\log 8,2}{\log e} - 6 \quad || : 5$   
 $x = \frac{\frac{\log 8,2}{\log e} - 6}{5}$   
 $x \approx -0,78$

$$\frac{\frac{\ln(8,2)}{\ln(e)} - 6}{5}$$

1x=0.5519, y=0.5195

-0.7791731691

$$\frac{(\ln(94)/\ln(5))+1}{1} = 3,82290776622675866073$$

$$\frac{((\ln(8,2)/\ln(e))-6)/5}{1} = -0,77917316914595851415$$

316. Yrityksen liikevaihto on 1,5 miljoonaa euroa. Liikevaihto kasvaa 12 % vuosittain.

Jos kasvuprosentti on vakio, milloin liikevaihto

a) on kaksinkertainen nykyiseen verrattuna

b) oli 1,0 miljoonaa euroa?

X vuodessa

$$a) 1,5 \cdot 1,12^x = 2 \cdot 1,5 \quad || : 1,5$$

$$1,12^x = 2 \quad || \log^{TAI}$$

$$x = \log_{1,12} 2$$

$$x \approx 6,1$$

$$b) 1,5 \cdot 1,12^x = 1,0 \quad || : 1,5$$

$$1,12^x = \frac{1,0}{1,5}$$

$$x = \log_{1,12} \left( \frac{1,0}{1,5} \right)$$

$$x \approx -3,6$$

$$100\% + 12\% = 112\%$$

$$1 + 0,12 = 1,12$$

$$\log 1,12^x = \log 2$$

$$(x \cdot \log 1,12 = \log 2) \quad || : \log 1,12$$

$$x = \frac{\log 2}{\log 1,12} \approx 6,1$$

$$TAI \quad x = \frac{\log \left( \frac{1,0}{1,5} \right)}{\log 1,12}$$

$$x \approx -3,6$$

Vast: n. 3,6 vuotta sitten