

Excelin käyttöohjeet

Kun x :n ja B :n mittaustiedot on syötetty Exceliin, niitä pitää säätää, jotta pienimmän neliösumman menetelmää voidaan käyttää. Tätä varten tarvitaan $\log(x)$ ja $\log(B)$.

Korosta solu, jossa haluat laskea logaritmin. Kirjoita "**= LOG (cell name)**" ja paina *Enteriä*.

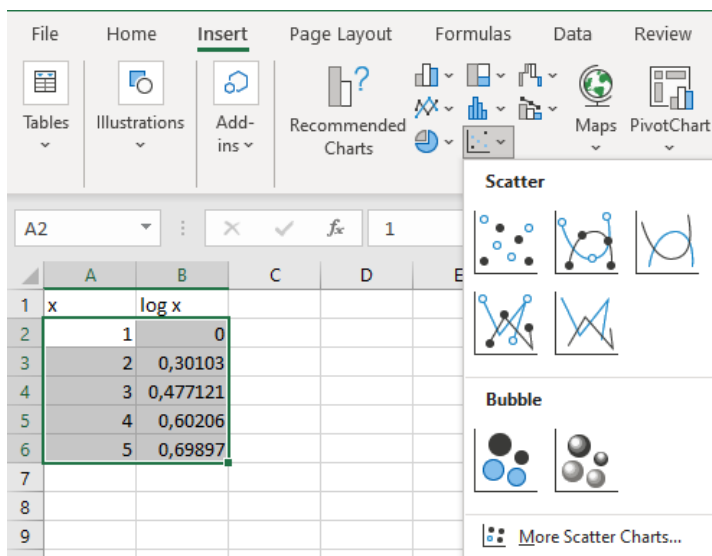
	A	B
1	x	log x
2	1	=LOG(A2)
3	2	
4	3	
5	4	
6	5	
7		

Huom. Varmista, että lisäät "="-merkin. Kun kirjoitat "=...", Excel tulkitsee kirjoitettavan asian yhtälönä. Ilman "="-merkkiä kirjoitus tulkitaan tekstinä.

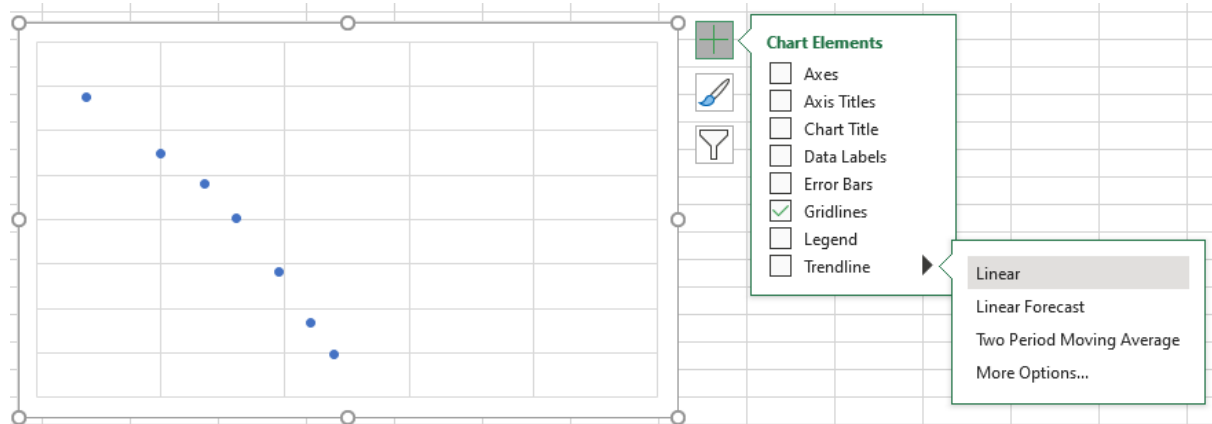
Yhtälöä ei tarvitse kirjoittaa jokaiseen soluun. Jos käytät samaa yhtälöä (tässä tapauksessa $\log(x)$), klikkaa hiiren vasemmanpuoleisella painikkeella alla olevassa kuvassa korostettua osaa. Valitse sitten kaikki ne solut, joissa haluat laskea logaritmin. Tässä tapauksessa lasketaan arvot $\log(A3)$, $\log(A4)$, $\log(A5)$ ja $\log(A6)$.

	A	B
1	x	log x
2	1	0
3	2	
4	3	
5	4	
6	5	

Saatu data halutaan näyttää kuvaajana. Korosta kuvaajassa näytettävä data ($\log(B)$ ja $\log(x)$), klikkaa *Insert (Lisää)*-välilehteä ja valitse valikosta *Insert Scatter (X, Y) / Pistekaavio* tai *Bubble chart / Kuplakaavio* -kuvakkeesta ensimmäisenä tarjottu kuvaaja (*Scatter / Piste*).



Klikkaamalla kuvaajaa ja vihreää plusmerkkiä oikeassa yläkulmassa avautuu *Chart Elements / Kaavion osat*. Siellä voit muokata kuvaajaa (nimi, akseleiden nimet, ...). Samasta valikosta voidaan lisätä suuntaviiva (trendline), kuten alla olevassa kuvassa näkyy. Magneettikentän mallimme perusteella olettaisimme datan seuraavan suoraa viivaa. Silloin voimme käyttää suuntaviivan (suoran sovitus) parametrejä selvittääksemme kestomagneetin magneettikentän riippuvuuden etäisyydestä.



Klikkaa hiiren vasemmanpuoleisella painikkeella saatua suoraa viivaa, ja klikkaamalla hiiren oikealla valitse **Format Trendline / Trendiviivan muotoileminen**. Valitse *Display Equation / Näytä kaava kaaviossa* ja *Display R-squared value on chart fields / Näytä selitysstaste kaaviossa*. Yhtälö muotoa $y = ax + b$ ja arvo R^2 tulevat kuvaajaan näkyviin. R^2 voi saada arvoja välillä 0–1 ja se kertoo, kuinka hyvin suuntaviiva sopii kuvaajan dataan. Mitä korkeampi kyseinen arvo on (eli mitä lähempänä se on arvoa 1), sitä lähempänä data on sovitettua käyrää. Yhtälö $y = ax + b$ määrittelee käyrän (suuntaviivan), jonka sait mittausdatastasi, ja jonka kulmakerroin on a .

Kulmakerroin ja mittausvirhe saadaan käyttämällä Excelin **LINEST**-funktiota. Koska data on jo valmisteltu pienimmän neliösumman menetelmää varten, voidaan kyseistä funktiota käyttää.

Kirjoitetaan soluun "**= LINEST (VALUES Y; VALUES X; TRUE; TRUE)**", jolloin saadaan arvot 2x5-kokoisessa taulukossa. Vain taulukon kolme ensimmäistä riviä ovat nyt kiinnostavia. Ensimmäisellä rivillä ovat a ja b , toisella rivillä niiden virheet ja kolmannen rivin ensimmäinen numero on R^2 :n arvo. Tässä esimerkissä kulmakerroin on $a = 10,2 \pm 0,4$ ja y -akselin leikkauspiste on $b = -0,6 \pm 1,2$.

