

Ensimmäisen numeron laki

Avainsanat: lukujono, todennäköisyys

Luokkataso: 7.-9. luokka, lukio

Välineet: kirjoitusvälineet

Kuvaus: Tehtävässä tutustutaan Benfordin lakiin, eli ensimmäisen numeron lakiin, ja tutkitaan sen todenmukaisuutta muutamassa tutkimuskohteessa.

Aluksi

Benfordin laki, jota myös kutsutaan ensimmäisen numeron laiksi, on havainto luvun aloittavien numeroiden yleisyyden jakautumisesta monissa todellisen elämän numeerisissa datoissa. Lain mukaan monessa luonnollisesti esiintyvässä numerojoukossa luvun aloittava numero on todennäköisesti pieni. Benfordin laki antaa todennäköisyydet tällaisten numerojoukkojen lukujen ensimmäiselle numerolle ja tekee oletuksen lukujen jakautumisesta.

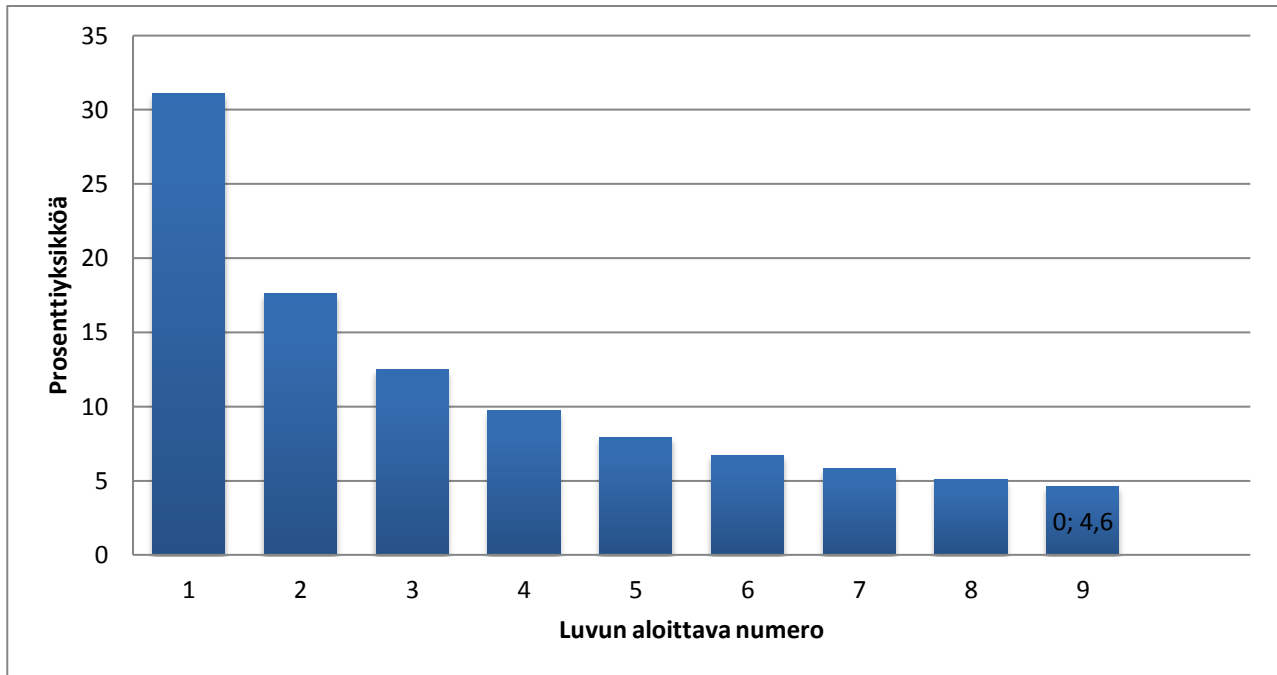
Kyseinen laki on saanut nimensä fyysikko Frank Benfordin mukaan, joka toi idean julki vuonna 1938. Todellisuudessa asiasta oli jo vuonna 1881 puhunut Simon Newcomb.

On todistettu, että Benfordin laki sopii moniin erilaisiin datoihin, esimerkiksi sähkölaskuihin, asuntojen numeroihin, osakehintoihin, asuntojen hintoihin, maiden kaupunkien asukaslukuihin, kuolleisuuslukuihin, jokien pituuksiin sekä fysiikan ja matematiikan vakioihin. Luvun ensimmäinen numero on yleisimmin 1 ja muiden numeroiden määrä vähenee mentäessä numeroissa järjestyksessä eteenpäin.

Numerot jakautuvat niin, että lukujen ensimmäinen numero on useimmiten 1, toiseksi useimmiten 2 jne. Benfordin lain mukaisessa lukujoukossa luvun ensimmäinen numero on:

- 1 noin 30,1 % todennäköisyydellä
- 2 n. 17,6 %
- 3 n. 12,5 %
- 4 n. 9,7 %
- 5 n. 7,9 %
- 6 n. 6,7 %
- 7 n. 5,8 %
- 8 n. 5,1 %
- 9 n. 4,6 % todennäköisyydellä.





Kuva 1. Luvun aloittavien numeroiden esiintyminen.

Miksi lukujoukot noudattavat Benfordin lakia?

Esimerkkinä voisi tutkia osaketta, jonka arvo lähtötilanteessa on yhden euron. Jos osakkeen arvo nousee vuodessa 20 prosenttia, niin toisena vuotena sen arvo on 1,2 euroa ja kolmantena 1,44 euroa.

Vuosi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Arvo	1	1,2	1,4	1,7	2,1	2,5	2,99	3,6	4,3	5,2	6,2	7,4	8,9	10,7

Kurssin nousu yhdestä kahteen euroon vie viisi vuotta, ja kahdesta kolmeen euroon neljä vuotta. Kun vuodet etenevät, kasvuvauhti vain kiihtyy, joten kahdeksasta eurosta hypätään suoraan kymmeneen euroon.

Pörssikurssien tapaan monet muut elävän elämän luvut ovat syntyneet kasvun tuloksena ja siksi ne noudattavat Benfordin lakia tarkasti.



Toteutusehdotus

Tutki, päteekö Benfordin laki todellisuudessa. Etsi netistä tietoa, esimerkiksi seuraavista:

- Suomen järvien pinta-alat
- Suomen jokien pituudet
- pääkaupunkien asukasluvut
- kotikaupunkisi asuntojen hintatiedot

Täytä löytämäsi tiedot taulukkoon tilastoimalla kunkin numeron esiintyminen tukkimiehen kirjanpidolla. Laske tämän jälkeen prosenttiluvut kullekin numerolle ja vertaa niitä Benfordin lain tuloksiin.

	Suomen järvien pinta-alat	Suomen jokien pituudet	Pääkaupunkien asukasluvut	Kotikaupunkisi asuntojen hintatiedot
Numero 1 ensimmäisenä				
Numero 2 ensimmäisenä				
Numero 3 ensimmäisenä				
Numero 4 ensimmäisenä				
Numero 5 ensimmäisenä				
Numero 6 ensimmäisenä				
Numero 7 ensimmäisenä				
Numero 8 ensimmäisenä				
Numero 9 ensimmäisenä				

