

## Abstract

### *Általánosított Fibonacci sorozatok algebrai struktúrája*

*Miért vettem elő ismét a Fibonacci-s dolgaimat? Egyrészt mostanában (2012 késő ősze-tele) nincsen derűs este, másrészt nagyon meglepődtem, mikor a google-ban rákeresve az „általánosított fibonacci”-ra a Wiki után másodikként jelentkezett szösszeneteim elsőbike.*

A legfoghatóbb szám az  $1$ . Adjuk össze önmagával!  $1+1=2$ . Az eredményhez adjuk hozzá az  $1$ -et:  $2+1=3$ . Ez új eredményhez adjuk hozzá az előző eredményt:  $3+2=5$ . Mint egy beszélni tanuló gyermek – csak ismételtetni kell a felfedezést, a szavakat, a nyelvet, és ha sikerül - nagyokat kacagni rajta ! A matematika csupa öröm, szépség és kacagás. De tényleg!

Így kapjuk meg a híres-nevezetes Fibonacci sorozatot:  $(0), 1, 1, 2, 3, 5, 8, \dots$  Európában egyébként [Fibonacci](#) – Bonacci fia, Leonardo Pisano – vezette be a nulla szám fogalmát, arab (hindu?) matematikusok után szabadon. Ez annyira nem fogható, mint az  $1$ . A semmit miért is jelölnénk másképpen, mint sehogy? Szóval a Fibonacci sorozat ilyen egyszerű.

Úgy hétszáz évvel később [Edouard Lucas](#) vizsgálta a róla elnevezett sorozatot, a Lucas sorozatot.  $L_{n+1} = L_n + L_{n-1}$ , és legyen  $L_0 = 2, L_1 = 1$ . A további tagok képzési módja megegyezik a Fibonacci sorozat képzési módjával. Összeadás, eredmény, előző eredmény, összeadás.

Megengedtem a komplex számokból való választást. A könyvek, cikkek, honlapok javarészt a Fibonacci sorozattal foglalkozik, néhány a Lucas sorozatot is bevonja – a közöttük meglévő összefüggéseket vizsgálja. Jelentős hányaduk számelméleti jellegű, mások kombinatorikailag boncolgatják. Az általánosítások is szétfolyóak; a képzési szabályon gyúrnak, tesznek hozzá cifrázva és szép eredményeket produkálva.

Amit ez a honlap nyújt: mindenféle publikációs kényszer nélkül – nem a Világmegváltó Gondolatok igazságáért küzdők elszántságával; **szolid rendrakás az általánosított Fibonacci sorozatokban**. Lineáris algebrai megközelítés (nagyon sok helyen fellelhető már speciálisan), a szorzás művelete (sok helyen fellelhető). Norma. Szinguláris sorozatok, a szinguláris sorozatok kezelése. Abel csoport – egységelem, inverz. A Fibonaccsis  $-1$  - a nem identikus öninverz, a Lucas sorozat normalizáltja. (Sehol nem láttam ebben a kontextusban.) Konjugáltság, (nem komplex értelemben!) konjugált Fibonacci sorozatok. Az argumentum fogalma (Fiberbolikus argumentum – sehol nem láttam még.) A szorzás és a norma, a szorzás és az argumentum. Analógia a komplex számokkal – és mégis helyiérték (??). Triplettek.

A honlap folyamatosan fejlesztés alatt. A mindig látható nem kerül nagy átszerkesztés alá, a fejezetek változatlanok maradnak javarészt. (Lábjegyzetek, bizonyítások, ez-az kerül be, az érthetőség kedvéért.)

Továbbiakban: a triplettek geometriája, analízise, algebraja, alkalmazások. Előre! (Úttörő köszöntés a '60-as évekből.)

Szentendre

2023. november 1.