

# FIBONACCI-SZÁMOK

## The Fibonacci Sequence

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377...

$$1+1=2$$

$$1+2=3$$

$$2+3=5$$

$$3+5=8$$

$$5+8=13$$

$$8+13=21$$

$$13+21=34$$

$$21+34=55$$

$$34+55=89$$

$$55+89=144$$

$$89+144=233$$

$$144+233=377$$



# EREDETE:

A sorozatot először 1150-ben írta le két indiai matematikus, **Gopala** és **Hemacsandra**, akik a szanszkrit költészet elméleti kérdéseit vizsgálva ütköztek egy összegre bontási problémába: hányféleképpen lehet rövid és hosszú szótagokkal kitölteni egy adott időtartamot, ha egy hosszú szótag két rövidnek felel meg?

Nyugaton tőlük függetlenül találta meg 1202-ben **Fibonacci**, aki **Liber Abaci** (Könyv az abakuszról) című művében egy képzeletbeli nyúlcsalád növekedését adta fel gyakorlófeladatként: **hány pár nyúl lesz  $n$  hónap múlva, ha feltételezzük, hogy**

- ✗ az első hónapban csak egyetlen újszülött nyúlpár van;
- ✗ az újszülött nyúlpárok két hónap alatt válnak termékennyé;
- ✗ minden termékeny nyúlpár minden hónapban egy újabb párt szül;
- ✗ és a nyulak örökké élnek?



A Fibonacci-számok a matematikában az egyik legismertebb másodrendben rekurzív sorozat elemei.

A nulladik eleme 0, az első eleme 1, a további elemeket az előző kettő összegeként kapjuk.

A Fibonacci-számok végtelen, növekvő sorozatot alkotnak.

Ennek első néhány eleme a nulladiktól kezdve

**0,1,1,2,3,5,8,13,21,34,55,89,..**

**Képletben:**

**0, ha  $n = 0$ ,**

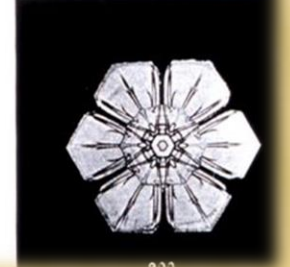
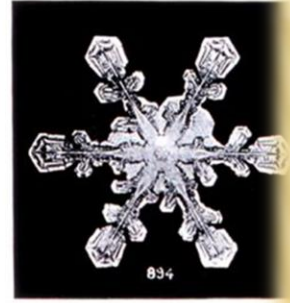
**$F(n) = 1$ , ha  $n = 1$ ,**

**$F(n-1) + F(n-2)$ , ha  $n > 1$**

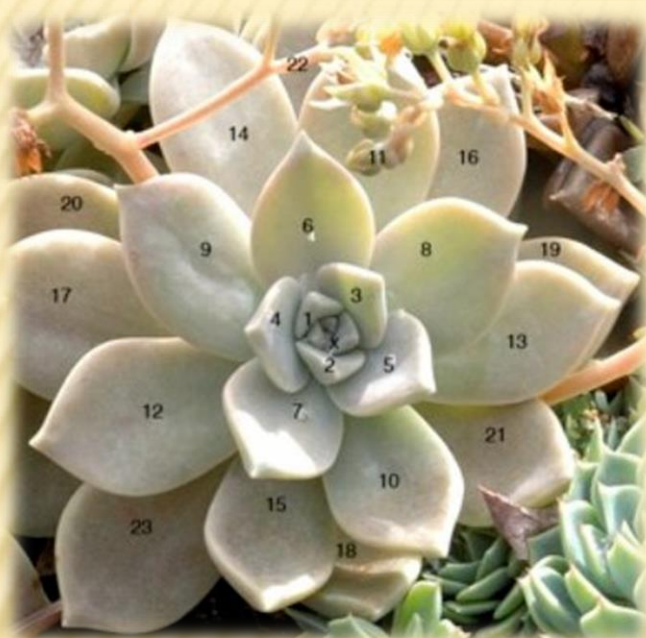
**Kepler** 1611-es *De nive sexangula* (A hatszögletű

hópehelyről) című könyvében újra felfedezte, és különféle

természeti jelenségekkel hozta kapcsolatba.



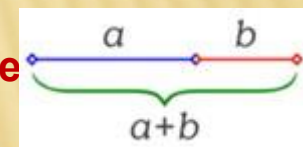
# A MATEMATIKA ÉS A TERMÉSZET



Két fő területen figyelhető meg a természetben ez az arány, a **Fibonacci-számok és az arany spirálok** tekintetében. Ez a spirál úgy jön létre, hogy az aranyarányal minden 90 fokban megnövelik a spirál sugarát.

**A két szomszédos Fibonacci-szám aránya az aranyarány közelítése**

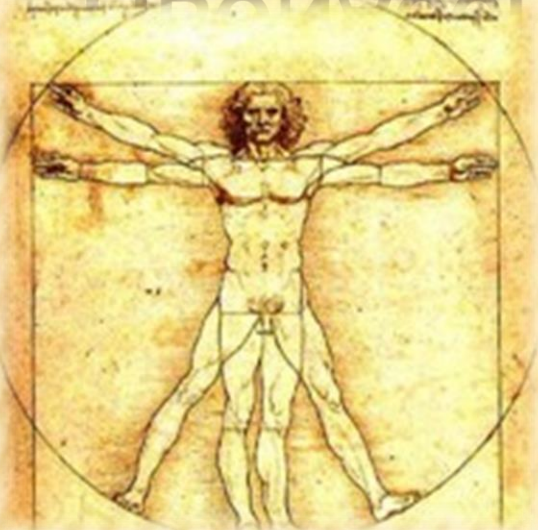
$$\frac{a+b}{a} = \frac{a}{b}$$



Ha a növények maximalizálni szeretnék leveleik napfénynek való kitettségét, akkor ideális esetben nem ismétlődő szögben kell őket növeszteniük. Miután egy irracionális érték garantálja ezt, ezért a spirálok, amelyeket a természetben látunk, ennek a viselkedésnek a következményei. Mindezen eloszlások követik a logaritmikus spirálokat, az arany spirál általános matematikai formáját.

A piramisoktól a zöldségekig, a reneszánsz művektől a puhatestű kagylóig, a szám újra és újra megfigyelhető. A szirmok és a levelek gyakran megtalálhatók ebben az eloszlásban, bár nem minden növény esetében látható, így nem állíthatjuk, hogy ez egy univerzális tulajdonság. Fibonacci-spirálba rendeződnek például a fenyőtoboz és az ananász pikkelyei, a napraforgó magjai, a málna szemei, a karfiol rózsái és egyes kaktuszok tüskéi.

# FIBONACCI A MŰVÉSZETBEN



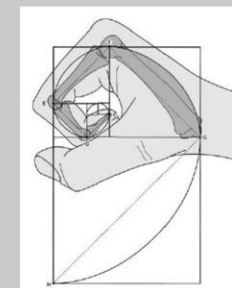
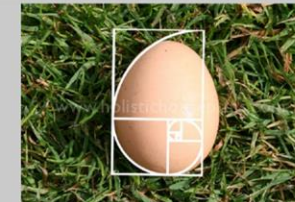
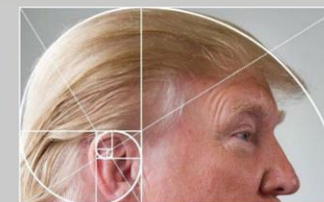
## Aranymetszés és Fibonacci -számok

Ezen múlik, mit látunk szépnek. A szépség és az esztétika két olyan fogalom, mely minden embernek mást és mást jelent. Tudományosan az aranymetszés szabályai szerint lehet mérni a szépséget.

Az aranymetszés vagy aranyarány egy olyan arányosság, ami a természetben és művészetben is gyakran megjelenik, természetes egyensúlyt teremtve a szimmetria és az aszimmetria között. Sokak szerint ez a legszebb, legtökéletesebb arány.

## Kapcsolata a Fiboncci-sorozattal:

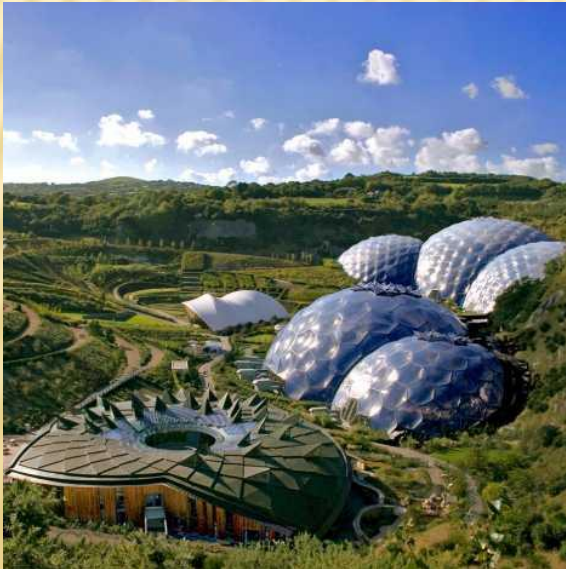
A Fibonacci-sorozat egymást követő tagjainak hányadosából képzett sorozat határértéke az aranymetszés aránya.



# ÉRDEKESSÉG:

A délnyugat-angliai **Cornwallban** létesített **Eden Park** nevű, a növényvilágot bemutató tanulmányi központban a Fibonacci-sorozat számai alapján építették meg az egyes növényházak tetőszerkezetét, hogy ezzel is utaljanak a növényvilággal való kapcsolatukra. Helikopterről nézve a befedés előtt a tetőszerkezet ívelt szelemenjei valóban egy napraforgó tányérjára emlékeztettek, és a szarufák is ívelten emelkedve tartják az ácsszerkezetet.

Mindegyik faelem gőzöléssel hajlított, majd egymáshoz ragasztott deszkákból készült, a fedést rézlemezek alkotják. A réz ugyanis nem rozsdásodik, csak a felülete korrodálódik patinásan zöldessé, így, ha sükségtelessé válik, vagy csupán megsérül, lebontása után újra beolvasztható, felhasználható. Az oldalablakok ugyancsak újrahasznáható üvegből készültek. A cél a természettel és anyagaival való szoros kapcsolattartás bemutatása volt. <https://youtu.be/cNhGh5hJYAA>



# VERSEK FIBONACCI-SZÁMOKBÓL

Egy kaliforniai forgatókönyvíró **fibnek** nevezi találmányát, azt a versfajta, amelyeknek soronkénti szótagszáma 1-1-2-3-5-8, a **Fibonacci-strófán** alapul.

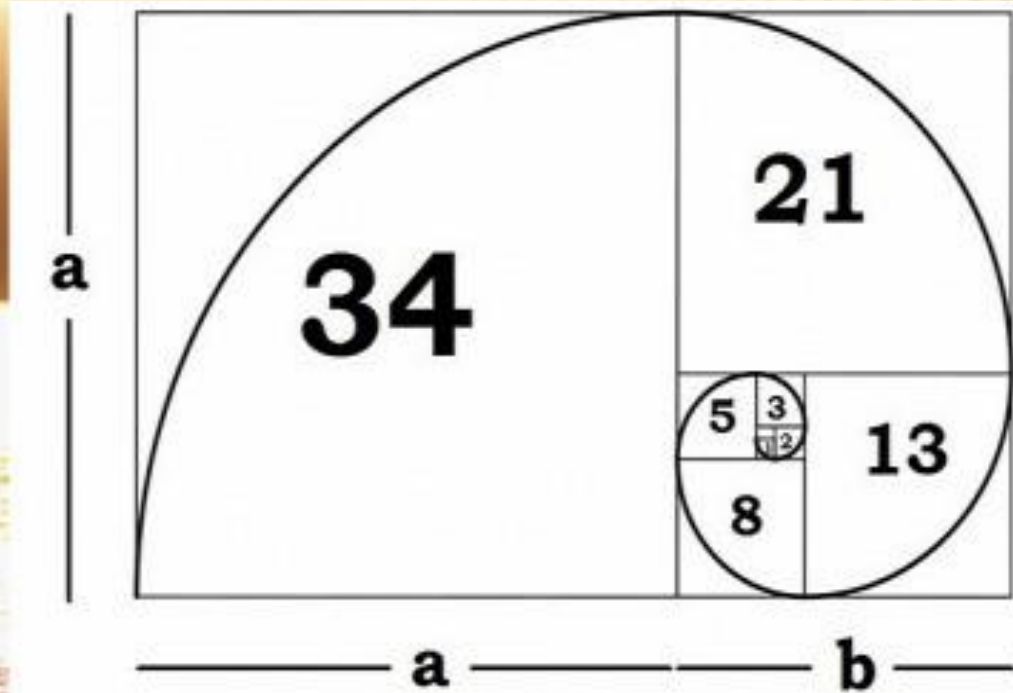
**Pincus**nak egy 2005-ös írótalálkozón jutott eszébe, hogy kellene egy precíz versforma. A matek iránt érdeklődő forgatókönyvíró hamarosan rátalált a híres Fibonacci-sorozatra és megalkotta a vonatkozó versstrófát, amely a híres sorozatnak megfelelő szótagszámú sorokra épül, és elméletileg a végtelenségig folytatható.

**Minden sor szótagszámát az előző két sor szótagjainak összege adja.**

Egy Fib első sora elméletileg a 0 (ez természetesen nem jelenik meg a versben), a második 1, a harmadik sor szintén 1 szótagos (0+1), a negyedik 2 (1+1), és így tovább, egészen a végtelenségig, bár a költők legtöbbször megáll a hatodik, nyolc szótagos sornál.

- Ez vers. Ilyet mindenki gyárthat magának Fibonacci-sorozatból.

# KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!



## Források:

- × <https://hu.wikipedia.org/wiki/Fibonacci-sz%C3%A1mok>
- × [https://curiocity.blog.hu/2014/10/12/miert\\_pont\\_a\\_fibonacci\\_szamok](https://curiocity.blog.hu/2014/10/12/miert_pont_a_fibonacci_szamok)
- × <https://indiahangja.reblog.hu/fibonacci-sorozat-a-szamtani-sorozatok->
- × <https://index.hu/tudomany/fib0407/>
- × <https://www.edenproject.com/>

**Készítette: Gyánti Barnabás 11. C**