

## SPECYFIKA CIĄGU FIBONACCIEGO

Zjawiska w przyrodzie, spiralne muszle, układy nasion roślin, kształty chmur czy galaktyk na pierwszy rzut oka nie wydają się być nietuzinkowe. Mimo wszystko już od XIII w. budziły one szczególne zainteresowanie ze względu na swoją ciekawą proporcję zgodną z liczbami Fibonacciego.

Ciąg Fibonacciego odpowiedzialny za wiele zjawisk w przyrodzie jest jednym z najbardziej znanych ciągów liczb naturalnych, ze względu na swoje proste zasady tworzenia i ciekawe właściwości matematyczne. Oprócz dyktowania procesów w przyrodzie i matematyce obecny jest także w różnych dziedzinach informatyki, takich jak algorytmy sortowania i kryptografia. Ma również wiele ciekawych własności matematycznych, takich jak związek z Złotym Środkiem i Spiralą Fibonacciego.



### Co to tak naprawdę Ciąg Fibonacciego?

To sekwencja liczb naturalnych, która zaczyna się od 0 i 1, a każdy kolejny element jest sumą dwóch poprzednich. Formalnie, można zdefiniować ciąg Fibonacciego jako:

$$F(0) = 0$$

$$F(1) = 1$$

$$F(n) = F(n-1) + F(n-2) \text{ dla } n \geq 2$$

Wynikające z tego liczby nazywane są liczbami Fibonacciego i oznaczane są przez  $F(n)$ , gdzie  $n$  to numer elementu w ciągu. Oto kilka początkowych liczb w ciągu Fibonacciego:

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377,...

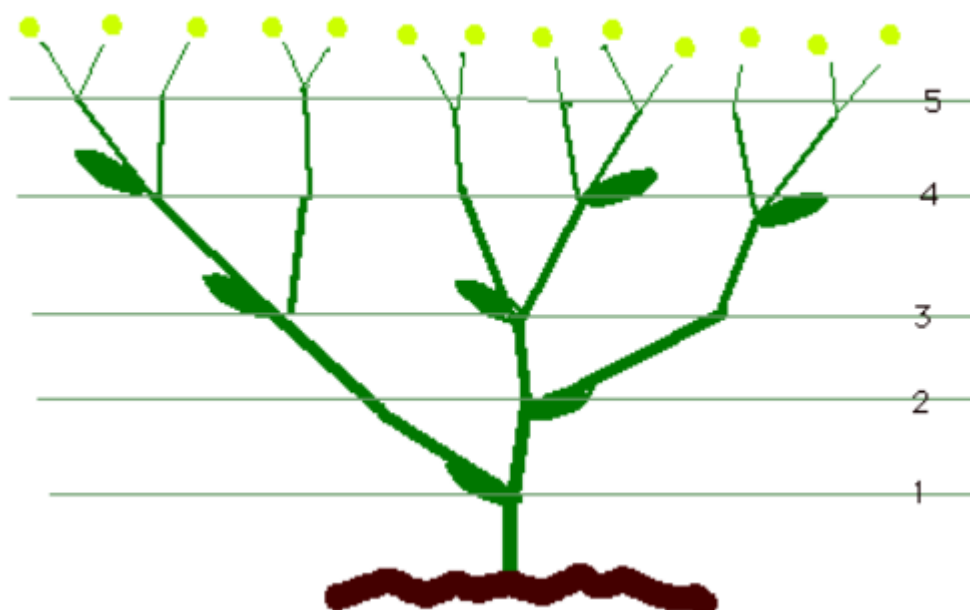
## Leonardo z Pizy

Ciąg Fibonacciego został nazwany na cześć włoskiego matematyka Leonardo z Pizy, znany również jako Fibonacci, który żył w XIII wieku. Jednak sam ciąg Fibonacciego znany był już w starożytności, a poszczególne jego elementy były badane przez różnych matematyków na przestrzeni wieków. Leonardo z Pizy jednak w swojej książce "Liber Abaci" z 1202 roku przedstawił liczne zastosowania ciągu Fibonacciego, w tym przykłady wykorzystania go do rozwiązywania różnych problemów matematycznych i rachunkowych. Dzięki temu Fibonacci jest uważany za twórcę ciągu Fibonacciego i jednego z najważniejszych matematyków średniowiecza.

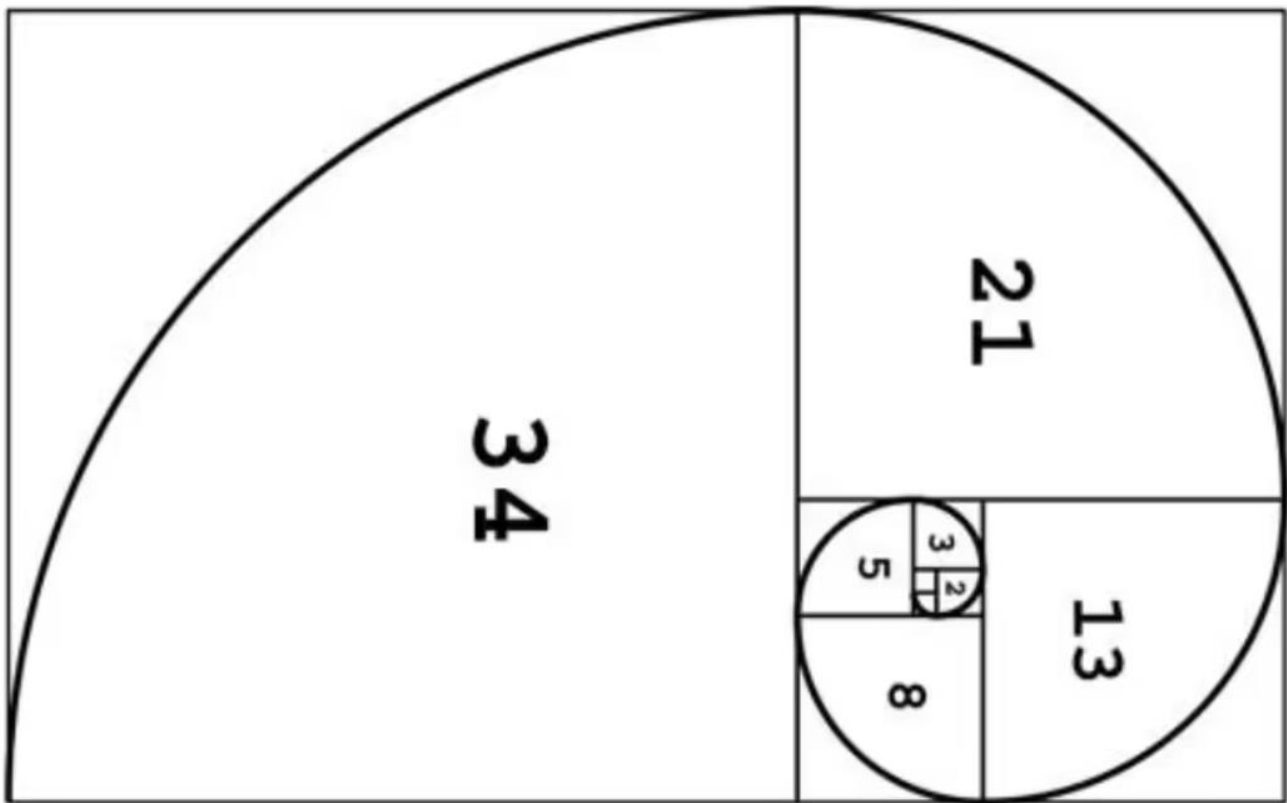
## Zastosowanie Ciągu Fibonacciego w przyrodzie

W przyrodzie można zauważyć wiele przykładów, gdzie występuje ciąg Fibonacciego. Oto kilka z nich:

- Kwiaty: Wiele kwiatów ma liczbę płatków zgodną z ciągiem Fibonacciego. Na przykład, niektóre gatunki astromalii mają pięć płatków, niektóre gatunki margaretek mają 13 płatków, a niektóre gatunki stokrotek mają 21 płatków.
- Szyszki: W szyszkach drzew iglastych można znaleźć wiele spiral o różnych rozmiarach i kierunkach. Liczba spiral w jednym kierunku zwykle jest zgodna z ciągiem Fibonacciego.
- Muszle: Wiele muszli ma spiralną strukturę, której liczba zwojów jest zgodna z ciągiem Fibonacciego.
- Liście: Niektóre gatunki roślin mają liście ułożone w spiralę, której liczba zwojów odpowiada ciągowi Fibonacciego.
- Ciała niebieskie: W układzie słonecznym można zauważyć wiele przykładów, gdzie liczby związane z ciągiem Fibonacciego pojawiają się w naturalny sposób. Na przykład, odległości planet od Słońca tworzą wzór zgodny z ciągiem Fibonacciego.



**Liczba rozgałęzień wyrastających z łodygi**

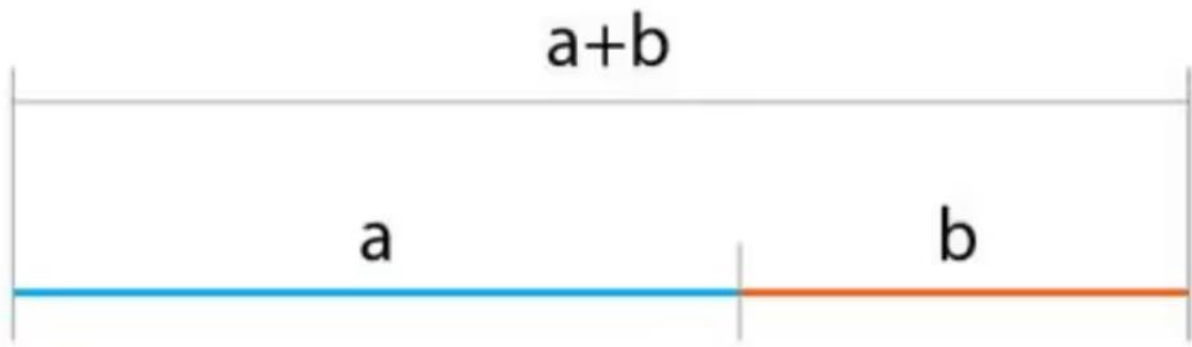


**Spirala logarytmiczna i złoty kąt** - kąt środkowy oparty na mniejszym z dwóch łuków powstałych w wyniku złotego podziału okręgu. Jego miara w przybliżeniu wynosi 137,5 stopnia.

### **Ciąg Fibonacciego w matematyce i nie tylko**

Właściwości matematyczne ciągu Fibonacciego są fascynujące. Na przykład, stosunek każdej liczby w ciągu do poprzedniej liczby w dłuższej perspektywie dąży do złotego stosunku, który wynosi około 1,618. Złoty stosunek pojawia się również w wielu innych dziedzinach matematyki, fizyki i sztuki. Szczególne zastosowanie znajduje w projektowaniu i architekturze.

- **Złoty stosunek w matematyce** - to proporcja między dwoma liczbami, w której stosunek mniejszej liczby do większej jest równy stosunkowi większej do sumy dwóch liczb. Konkretnie chodzi tu o stosunek długości boku do długości przekątnej w złotym prostokącie, czyli figurze o proporcjach zbliżonych do 1:1,618.



$$\frac{a}{b} = \frac{a+b}{a} = 1.618... = \varphi$$

Liczby Fibonacciego mają wiele zastosowań praktycznych, takich jak szereg Fibonacciego, który jest wykorzystywany w analizie technicznej rynków finansowych, a także kodowaniu i kryptografii, gdzie generuje losowe klucze szyfrowania, które są później wykorzystywane do zabezpieczania danych.

### **Specyficzność czy zagwostka matematyczna?**

Ze względu na swoje powszechne zastosowanie ciąg Fibonacciego jest jednym z najbardziej interesujących i wszechstronnych ciągów liczb naturalnych. Specyficzność tego ciągu wynikająca z możliwości zmierzenia się z zagadnieniem teoretycznie czysto matematycznym czyni go niezwykle intrygującym czynnikiem skłaniającym do dalszej refleksji.