

MATEMATİK ve DOĞA

Ayşe AYRAN

Prof. Dr. Neşet AYDIN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi,

Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü

ÖZET

Leonardo Fibonacci 13. yy yaşamış İtalyan bir matematikçidir. Fibonacci için “Matematiği Araplar’dan alıp, Avrupa’ya aktaran kişi” denilebilir. Fibonacci yazdığı Liber Abaci’ya adlı kitabında yer alan bir problemde ortaya çıkan sayı dizisi ile tanınır. Bu dizi aşağıdaki gibidir:

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

Bu diziye bakıldığında basit bir kuralla oluşturulmuş gibi görünüyor olsa da bu sayılara doğanın her yerinde rastlamak mümkündür. Örneğin, yavru bir salyangoz büyüdüğüde kabuğunda yeni odacıklar oluşur. Her bir oda kendinden önceki iki odanın toplamı kadardır. Tıpkı Fibonacci dizisindeki sayıların her birinin kendisinden önce gelen iki sayının toplamından oluşması gibi.

Bir karaağacın, bir ıhlamur, erik, badem dallarındaki yaprakların ya da bir ayçiçeğindeki taneciklerin şaşırtıcı ve görkemli düzenini biliyor musunuz?

Bir çiçeğin taç yapraklarının, soğan zarının, salatalık ya da çam yapraklarının düzeniyle gösterdiği inanılmaz benzerliği hiç merak ediyor musunuz?

*Burada bir **altın oran** bulunacağını tahmin eder miydiniz?*

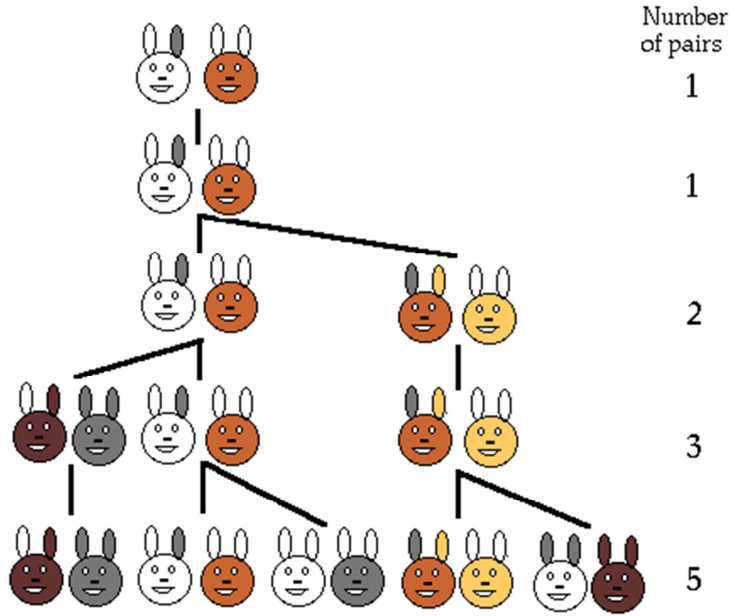
*Peki nedir bu altın oran? Fibonacci dizisinde bir sayıyı kendinden önceki sayıya böldüğümüzde açık bir şekilde birbirine yakın sayılar çıkar. Dizinin 13. teriminden sonra bu sayı sabitlenir. İşte bu sayı **altın oran** olarak kabul edilir.*

***Amahtar Kelimeler:** Matematik, Altın Oran, Fibonacci*



Pisalı Leonardo Fibonacci Rönesans öncesi Avrupa'nın en önde gelen Matematikçisidir. Leonardo Fibonacci, Arap Matematiğinin kullanışlı Hindu-Arap sayılarını Batı'ya tanıtmıştır. Yaşamı hakkında matematik yazıları dışında pek az şey bilinen Fibonacci'nin ilk ve en iyi bilinen kitabı "Liber Abaci" dir. Aslında, Fibonacci bu kitabında yer alan bir problemde ortaya çıkan sayı dizisi nedeniyle bilinir. Bu problemin metni aşağı yukarı şöyledir:

"Adamın biri, dört bir yanı duvarla çevrili yere bir çift tavşan koymuş. Her çift tavşanın bir ay içinde yeni bir çift tavşan peydahladığı, her yeni çiftin de erginleşmesi için bir ay gerektiği ve tavşanların ölmediği var sayılırsa,100 ay sonunda dört duvarın arasında kaç çift tavşan olur?"



Fibonacci, muhtemel toplama alıştırmaları olarak düşündüğü bu probleme kitabında yer verdi. Fakat bu problemde ortaya çıkan bir sayı dizisi vardı. Şimdi problemin çözümüne bakalım:

Burada ilk ayın sonunda, sadece bir çift vardır. İkinci ayın sonunda dişi, bir çift yavru doğurur ve elimizde iki çift tavşan olur. Üçüncü ayın sonunda ilk dişimiz bir çift yavru doğurur ve 3 çift yavrumuz olur. Dördüncü ayın sonunda, ilk dişimiz yeni bir çift yavru daha doğurur, iki ay önce doğan dişide bir çift yavru doğurur ve artık 5 çift tavşanımız vardır. Yani her ayın sonundaki tavşan çifti sayısı, o aydan hemen önceki iki ayıntavşan çiftlerinin sayılarının toplamına eşittir. Sorunun cevabı ise 354.224.848.179.261.915.075 dir. Bu sorudan ortaya çıkan dizi aşağıdaki gibidir:

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

Bu diziye bakıldığında basit bir kuralla oluşturulmuş gibi görünüyor olsa da bu sayılara doğanın her yerinde rastlamak mümkündür. Bir bitkiyi dikkatle incerseniz fark edersiniz ki yapraklar, hiçbir yaprak alttaki yaprağı kapamayacak şekilde dizilmiştir. Bu da her bir yaprak güneş ışığını eşit bir şekilde paylaşıyor ve yağmur damlaları bitkinin her bir



yaprağına değebiliyordemektir. Bir çok çiçeğin taç yaprak sayısı Fibonacci dizisinin terimlerinden bazılarını verir.

3 taç yapraklı bitkiler: zambak, iris

5 taç yapraklı bitkiler: düğünçiçeği, yabani gül, hezaren çiçeği

8 taç yapraklı bitkiler: delphinium

13 taç yapraklı bitkiler: kanaryaotu, kadife çiçeği, cineraria

21 taç yapraklı bitkiler: hindiba, yıldız çiçeği

34 taç yapraklı bitkiler: bir çeşit muz bitkisi, pirekapan

55, 89 taç yapraklı bitkiler: bir tür papatya

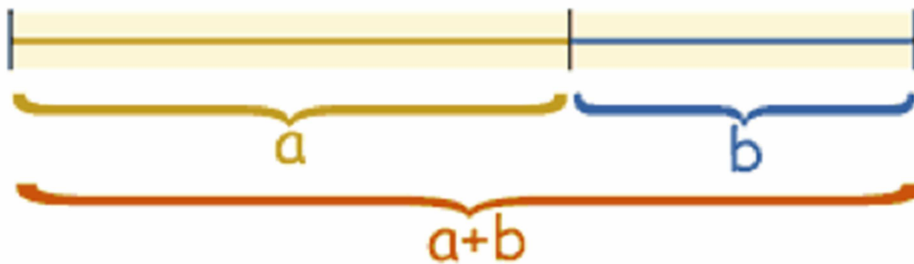
Fibonacci sayılarının hayvanlarda da örnekleri vardır. Mesela, yavru bir salyangoz büyüdükçe kabuğunda yeni odacıklar oluşur. Her bir oda kendinden önceki iki odanın toplamı kadardır. Yani salyangozun kabuğunda ki odacıkların sayısı da Fibonacci dizisinin terimlerinden biridir.



Fibonacci dizisinde bir sayıyı kendinden önceki sayıya böldüğümüzde açık bir şekilde birbirine yakın sayılar çıkar. Dizinin 13. Teriminden sonra bu sayı sabitlenir. İşte bu sayı *altın oran* olarak kabul edilir.

İ.Ö. 500'lü yıllarda yaşamış olan tüm zamanların en büyük matematikçilerinden biri olan Pisagor (Pythagoras), altın oranla ilgili aşağıdaki düşüncelerini şöyle dile getirmiştir: Bir insanın tüm vücudu ile göbeğine kadar olanyüksekliğin oranı, bir dikdörtgenin uzun ve kısakenarlarının oranı ile aynıdır. Bunun sebebi nedir? Çünkü tüm parçanın küçük parçaya oranı ile küçük parçanın büyük parçaya oranı eşittir. Altın oranı birde cebirsel denklem ile açıklamasını verelim:

Bir doğru parçasını öyle bir noktasından bölün ki tüm uzunluğunun uzun parçaya oranı, uzun parçanın kısa parçaya oranına eşit olsun. Yani,





şeklinde bir doğru parçasında $(a + b)/a = a/b$ olsun.Kolaylık olsun diye $a = x$ ve $b = 1$ seçelim. Bu durumda $x^2 = x + 1$ olur. Bu denklemi,

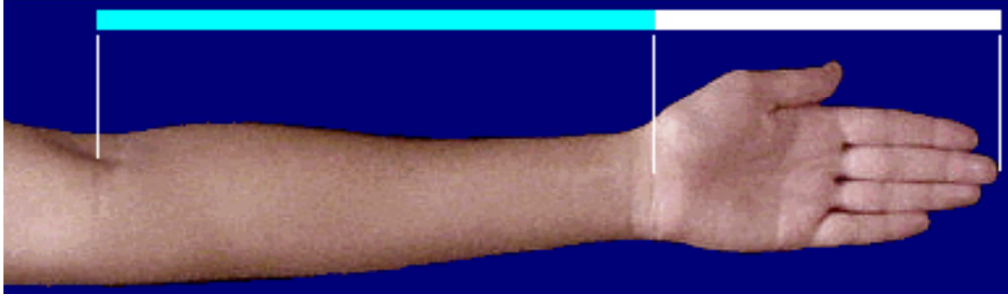
$$x^2 - x - 1 = 0$$

şeklinde yazıp köklerini ararsak

$$x_1 = 1.6180339887 \dots \text{ve } x_2 = - 0.6180339887 \dots$$

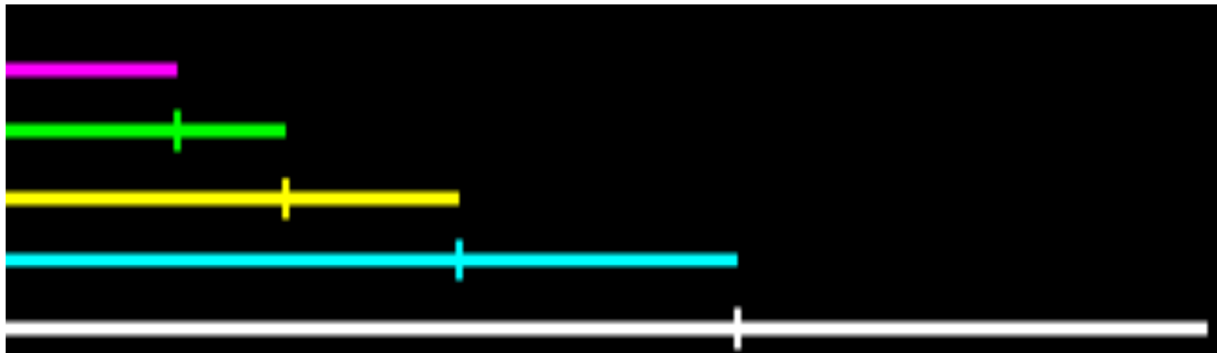
bulunur.[1]Yalnız bu köklerden 2. kök negatif olduğundan çözüm kümesine onu almayız (hiç bir uzunluk negatif olamayacağından), ilk kök ise bizim phi (Fi) diye tanımladığımız **altın oranı** verir. ($\varphi = 1,6180339887 \dots$)

Altın oranı herkes bulabilir. Örneğin, elimizin, dirseğimizle bileğimiz arasında kalan bölgeye oranı 1,618 dir.



Altın oran, bir dikdörtgenin göze en estetik gözükmesi için uzun kenarı ile kısa kenarı arasındaki orandır. Buna benzer olarak, bir doğru parçasının ikiye ayrıldığında göze en hoş gelen ikiye ayrılma oranıdır. Altın oran, sadece dikdörtgen ve doğru için değil, neredeyse tüm geometrik cisimler ve yapılar için kullanılabilir.

Hayvanların birçoğunda da altın oranı görmekteyiz. Bunlardan bazılarını görmeden evvel bir altın cetveli hatırlayalım:



Kısaca:

Mavi çizgi Beyaz çizginin altın bölümü

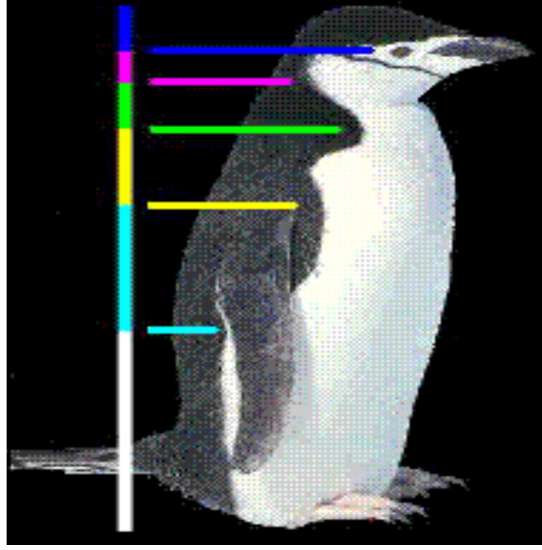
Sarı çizgi Mavi çizginin altın bölümü

Yeşil çizgi Sarı çizginin altın bölümü

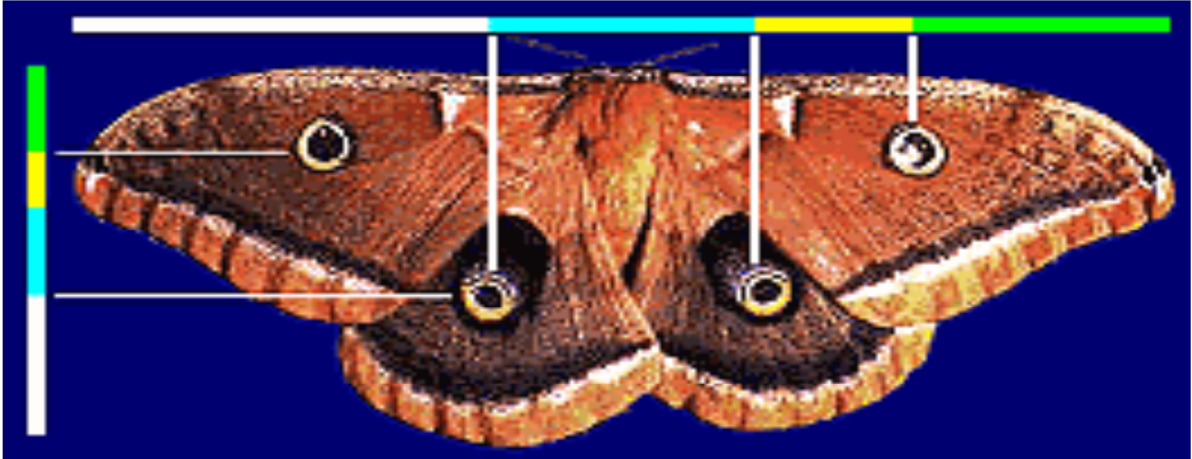
Pembe çizgi Sarı çizginin altın bölümü



Şimdi ise bazı hayvanlardaki altın oranları görelim. Penguendeki altın oran:



Kelebekteki altın oran:





JOURNAL OF AWARENESS

KAYNAKÇA

Berkmen H., <https://dusunabilen.wordpress.com/2013/07/24/altin-oran/>

https://tr.wikipedia.org/wiki/Leonardo_Fibonacci

https://tr.wikipedia.org/wiki/Alt%C4%B1n_oran

<http://bugunkukonumuz.blogspot.com.tr/2012/10/dogann-dilinden-fibonacci-dizi-ve-altin.html>.