

# Algımızı Zorlayan Nesne:

# Möbius Şeridi

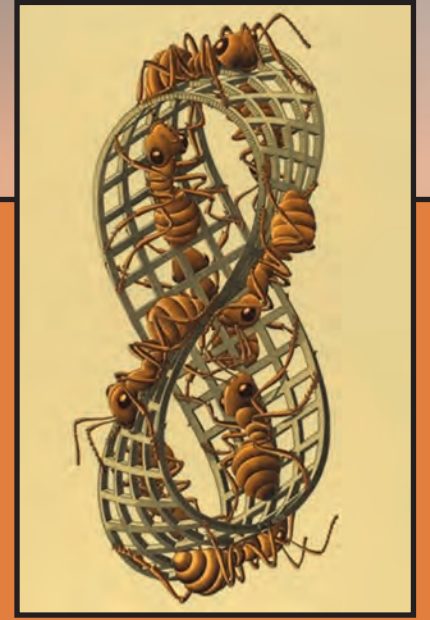
Dr. Elif Ebren Kaya [ TÜBİTAK Bilim Genç

**Bir kâğıt parçasının biri önde, diğeri arkada iki farklı yüzü vardır. Peki, bu kâğıt parçasıyla tek yüzlü bir cisim elde edebilir miyiz?**

Möbius şeridi, sonsuzluğu ifade eden sembole benzerliği ile bilinir. İnce, uzun dikdörtgen şeklindeki bir kâğıt parçasının uçlarını, uçlardan birini 180° döndürüp, birbirine yapıştırarak Möbius şeridini elde edebiliriz. Möbius şeridinin meşhur olmasının sebebi iki farklı yüzü (ön ve arka) olan bir kâğıt parçasıyla tek yüzlü bir cisim oluşturulabilmesidir. Möbius şeridi, 1858 yılında iki Alman matematikçi August Ferdinand Möbius ve Johann Benedict Listing tarafından birbirlerinden bağımsız olarak keşfedildi. Möbius şeridinin tek yüzü

olduğuna kendimizi ikna etmek için, şeridin herhangi bir noktasından başlayıp ileri doğru düz çizgi çizebiliriz. Bu çizgi ile tüm şeridi dolaşıp başladığımız noktaya tekrar geliriz. Burada katettiğimiz mesafe, kâğıt parçasının ön ve arka yüzünün toplamı kadardır.

İnce, uzun dikdörtgen şeklindeki kâğıdın uçlarını birbirine herhangi birini döndürmeden yapıştırdığımızda ise elde edilen şeridin iki farklı yüzü olur. Bu



M. C. Escher, National Gallery of Art

silindirik şeridin herhangi bir noktasından başlayarak çizgi çizdiğimizde ise şeridin tek tarafını yani yarısını dolaşırız.



Kazakistan'daki millî kütüphane binası



Bu yazı TÜBİTAK'ın dijital popüler bilim yayını olan Bilim Genç'te yayınlanmıştır.

Ayrıca bu şeridi ortasına çizilen bir çizgi boyunca kestiğimizde iki farklı şerit elde ederiz.

Peki, Möbius şeridini ortasına çizilen bir çizgi boyunca kestiğimizde şerit iki parçaya ayrılır mı veya bunun sonucunda nasıl bir şekil oluşur?

Möbius şeridi ortasına çizilen bir çizgi boyunca kesilirse iki ayrı şerit yerine iki döngüsü olan uzun bir şerit elde edilmesi hayli ilginçtir. Hatta Möbius şeridi genişliğinin üçte biri boyunca kesildiğinde elde edilecek şekil daha da şaşırtıcıdır. Çünkü bu defa birbirine kenetlenmiş iki şerit elde edilir. Biri uzun, diğeri kısa olan bu şeritlerden

uzun olanı iki döngüye sahiptir, kısa olanı ise başka bir Möbius şerididir.

Möbius şeridi, topolojinin çalışma konuları arasında yer alır. Topoloji, bir şeklin sürekli bükülerek ve esnetilerek yeni şekiller elde edilmesi ve bu şekillerin özellikleri ile ilgilenen, matematiğin alt dallarından biridir. Bu tür deformasyonlarla bir nesnenin geometrisi değişirken yüzey topolojisi değişmez.

Gizemli Möbius şeridi bazı sanatçılara ve mimarlara da ilham verdi. Bunlardan en bilineni M. C. Escher isimli sanatçının bir karınca ailesinin şeridin tek ve hiç bitmeyen

yüzeyinden geçtiğini resmettiği eserdir. Yine Kazakistan'da bulunan millî kütüphane, Möbius şeridi şeklinde tasarlandı ve bu tasarım uluslararası yarışmada birinci oldu.

Möbius şeridi çeşitli alanlarda da kullanılır. Örneğin havalimanlarında bavulları taşıyan bantlar çok büyük Möbius şeritleri olarak tasarlanır. Böylece bantların tüm yüzeyi eşit miktarda aşınır ve daha uzun süre dayanması sağlanır. Möbius şeritleri ayrıca kaset kayıtlarında da kullanılır. Möbius şeridi ilginizi çektiyse, Möbius şeridi gibi tek yüzlü üç boyutlu bir geometrik nesne olan Klein şişesini de kendiniz araştırabilirsiniz. ■

Möbius şeridinin nasıl yapıldığını öğrenmek için kare kodu akıllı cihazınıza okutabilirsiniz.

<https://youtu.be/MpMwMQFf18A>



#### Kaynaklar

<https://www.theguardian.com/science/2018/apr/23/can-you-solve-it-the-puzzle-with-a-twist>  
<https://tra.extension.colostate.edu/wp-content/uploads/sites/9/2020/04/Paper-Engineering-The-Mobius-Strip.pdf>  
<https://www.nature.com/news/2007/070709/full/news070709-16.html>