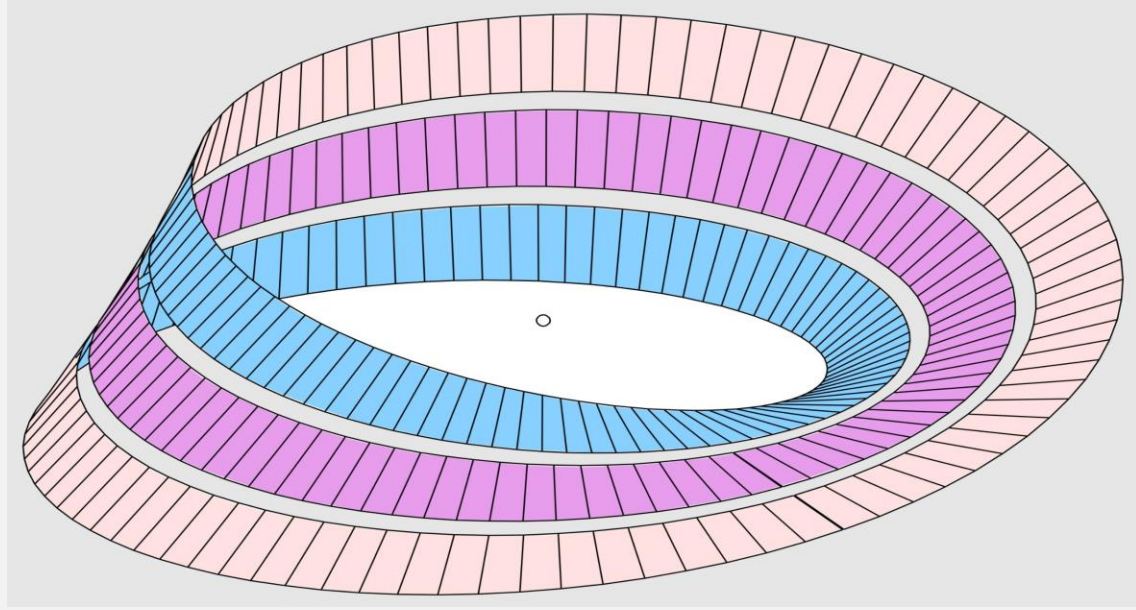


MÖBIUS ŞERİDİ

Möbius şeridi, yalnızca tek yüzeye ve tek kenara sahip olan, sıra dışı bir geometrik yüzeydir. İlk bakışta bir şerit gibi görünse de, üzerinde hareket eden bir karınca hiç durmadan ilerlerse, başlangıç noktasına şeridin "öbür yüzüne" geçmeden geri döner. Bu durum, sonsuzluk, tekillik ve süreklilik gibi kavramların görsel bir modelidir.

"Bir yüz, bir kenar — ve sonsuzluk hissi."



TARİHÇESİ

MÖBIUS ŞERİDİ NEDİR ?

Möbius şeridi, 19. yüzyılın ortalarında topolojinin temellerinin atıldığı dönemde, Alman matematikçiler August Ferdinand Möbius ve Johann Benedict Listing tarafından 1858 yılında birbirlerinden bağımsız olarak keşfedilmiştir. Bu iki bilim insanı, bir şeridin uçlarını 180° döndürüp birleştirerek yalnızca tek yüzeye ve tek kenara sahip ilginç bir yüzey elde ettiler. Listing aynı zamanda "topoloji" terimini ilk kullanan kişiydi ve bu buluş, o döneme kadar kabul gören "her yüzeyin iki tarafı vardır" düşüncesini kökten değiştirdi. Möbius'un adıyla anılan bu yapı, zamanla topolojinin simgesi haline geldi; 20. yüzyılda M.C. Escher gibi sanatçılar tarafından "sonsuzluk" ve "süreklilik" temasını anlatmak için eserlerde kullanıldı. Günümüzde ise Möbius şeridi, hem matematikte soyut düşüncenin sembolü hem de sanat, mimari ve mühendislikte ilham kaynağı olan evrensel bir figürdür.



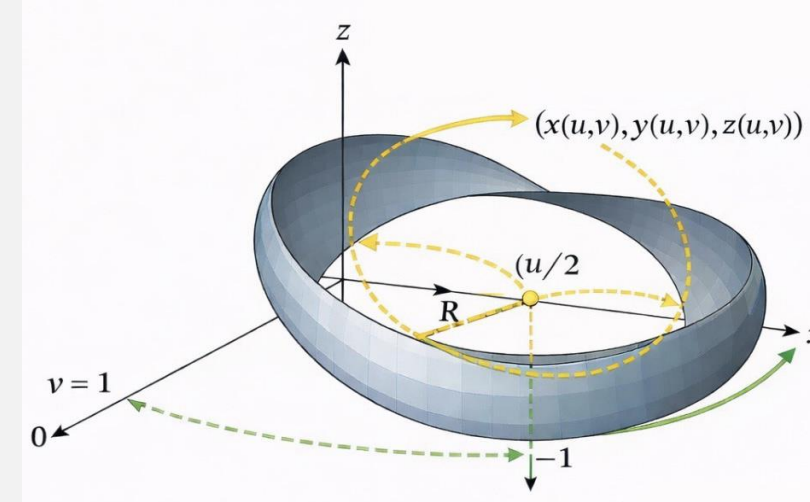
MATEMATİKTE MÖBIUS ŞERİDİ

Möbius şeridi, üç boyutlu Öklid uzayında parametrik denklemlerle tanımlanabilen, tek yüzeyli ve tek kenarlı özel bir geometrik yüzeydir. Bir dikdörtgen şeridin bir ucu 180° döndürülerek diğer uca yapıştırıldığında elde edilir.

$$x = \left(R + \frac{v}{2} \cos \frac{u}{2}\right) \cos u$$

$$y = \left(R + \frac{v}{2} \cos \frac{u}{2}\right) \sin u$$

$$z = \frac{v}{2} \sin \frac{u}{2}$$



Burada:

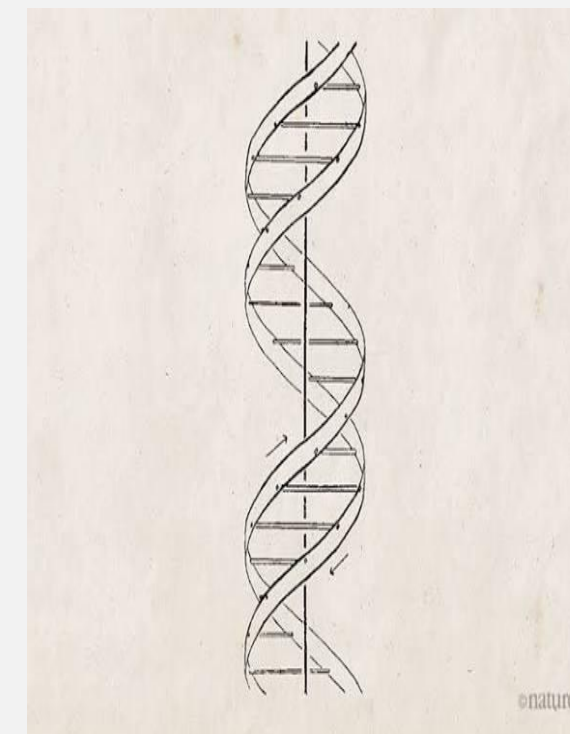
- $u \in [0, 2\pi)$ şeridin merkez etrafındaki dönmeyi, $v \in [-1, 1]$ şeridin genişliğini, R parametresi ise merkez çember yarıçapını temsil eder.
- $\cos \frac{u}{2}$ ve $\sin \frac{u}{2}$ terimleri, şeridin kendi ekseninde yarım tur dönmesini sağlar.

Bu parametrik gösterim, Möbius şeridinin hem tek taraflı yüzeyini hem de sürekli sınır eğrisini matematiksel olarak tanımlar.

DOĞADA MÖBIUS ŞERİDİ

● DNA ve Moleküler Yapılar:

Bazı DNA halkaları, laboratuvar ortamında veya doğada bükülmüş biçim alabilir. Bu biçimler Möbius şeridine benzer şekilde tek yüzeyli halka oluşturur. Bu durum, genetik materyalin stabilitesini etkileyebilir ve biyomoleküler topolojiyle ilgilidir. 2013'te yapılan bir araştırmada kimyagerler, Möbius formunda aromatik bir molekül (Möbius aromatikliği) sentezlemeyi başarmıştır.



- **Bitkilerde ve Doğal Yüzeylerde Süreklilik:** Bazı yaprakların veya çiçek taç yapraklarının büyüme sürecinde, hücrelerin farklı yönlerde uzaması nedeniyle yüzey bükülüp döner.

Örneğin yaprak kenarlarının kıvrılması veya tohum kabuklarının spiral biçimde sarılması, Möbius şeridine benzer "dönüşlü" geometriler oluşturabilir.

MİMARİDE MÖBIUS ŞERİDİ

Möbius House (1998, Hollanda)

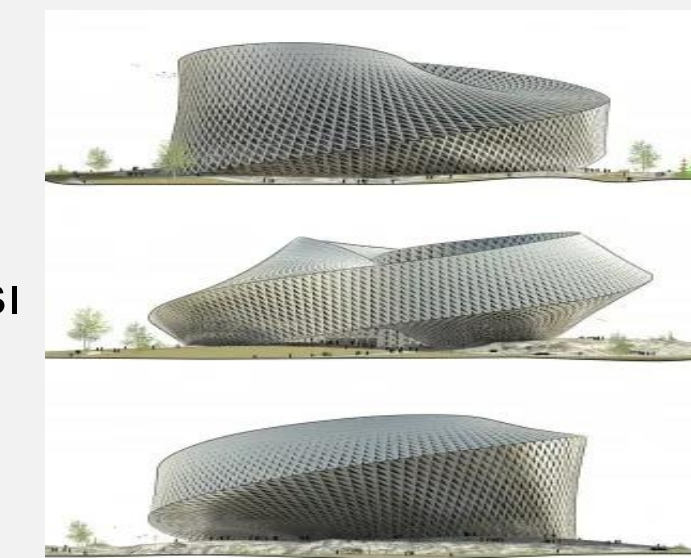
Mimarlık firması UNStudio (Ben van Berkel) tarafından tasarlanmıştır. Evin formu, Möbius şeridinden esinlenmiştir: iç ve dış mekân sürekli birbirine akar. Gündüz ve gece yaşam alanları, tıpkı Möbius şeridinde olduğu gibi tek bir sürekli döngü oluşturur. Bu yapı, "matematiğin mimariye dönüşmüş hâli" olarak tanımlanır.



Infinity Loop Bridge (Çin)

2013'te tamamlanan bu yaya köprüsü, iki döngünün birleşmesiyle oluşan Möbius biçimindedir. İnsanlar yürürken bir döngüden diğerine geçer, ama hiç yön değiştirmeden tekrar başlangıç noktasına döner.

Kazakistan Ulusal Kütüphanesi için tasarlanan proje, Möbius şeridi biçimindedir ve uluslararası bir mimari yarışmada birincilik kazanmıştır.

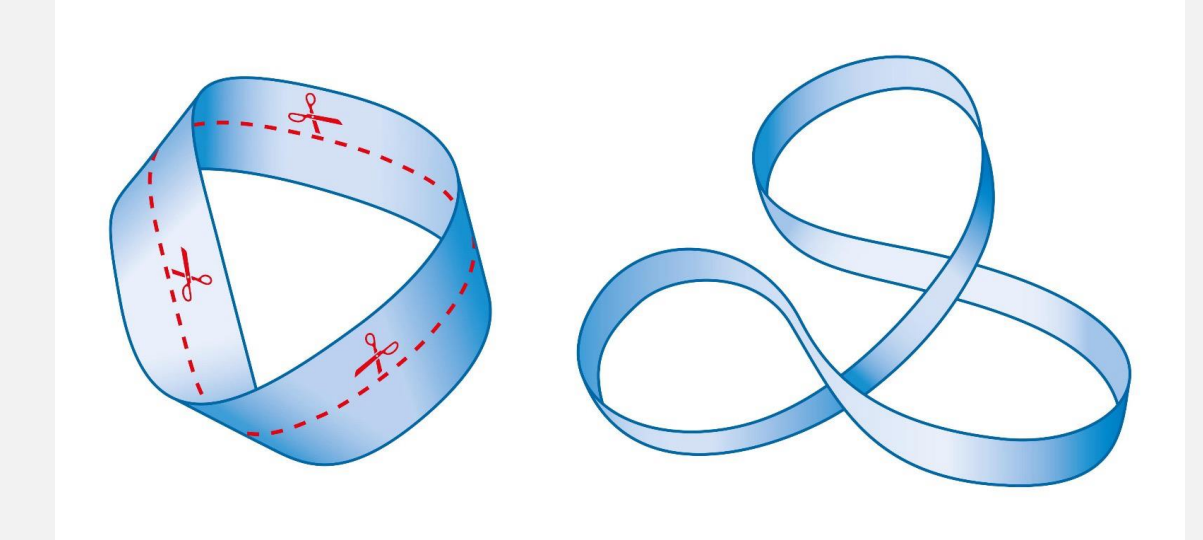


Havalimanlarında bavulları taşıyan bantlar çok büyük Möbius şeritleri olarak tasarlanır. Böylece bantların tüm yüzeyi eşit miktarda aşınır ve daha uzun süre dayanması sağlanır.

MÖBIUS ŞERİDİ PROBLEMLERİ

Möbius şeridini ortasına çizilen bir çizgi boyunca kestiğimizde ne olur?

Şerit boyunca olacak şekilde kestiğinizde iki ayrı parça yerine iki döngüsü olan, başlangıçtaki şeridin iki katı uzunluğunda tek bir şerit oluşur. Bu yeni şerit artık bir Möbius şeridi değildir; iki yüzeyi ve iki kenarı olan bir halkadır.



Möbius şeridi genişliğinin 1/3 boyunca kesilirse ne olur?

Bu durumda 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.



KAYNAKÇA

<https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/algimizi-zorlayan-nesne-mobius-seridi>
<https://chatgpt.com>
https://en.wikipedia.org/wiki/Möbius_strip
<https://gemini.google.com>
<https://mathworld.wolfram.com/MoebiusStrip.html>
<https://www.britannica.com/science/Mobius-strip>