

EŞ GEOMETRİK ŞEKİLLERLE KAPLAMALAR

Eş geometrik şekiller kullanarak bir yüzeyi boşluk kalmayacak ve şekiller üst üste gelmeyecek şekilde örtme işlemine geometrik kaplama (teselasyon) denir. Bu işlem, hem matematiksel bir disiplin hem de estetik bir tasarım yöntemidir.

Eş şekillerle kaplama oluşturmanın **temel prensiplerini** şu başlıklarla özetleriz:

1. Temel Kural: 360 Derece Prensibi
Bir kaplamanın düzgün bir şekilde birleşebilmesi için, şekillerin köşelerinin birleştiği noktadaki (tepe noktası) iç açılarının toplamı tam olarak 360° olmalıdır. Eğer toplam 360° 'den az kalırsa boşluk oluşur, fazla olursa şekiller üst üste biner.

2. Düzgün Çokgenlerle Kaplama
Sadece bir çeşit düzgün çokgen kullanarak yapılan kaplamalardır. Matematiksel olarak sadece üç düzgün çokgen düzlemi kusursuz kaplayabilir:

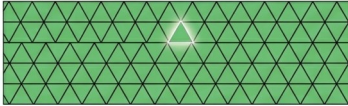
Eşkenar Üçgen: Bir iç açısı 60° olduğundan, bir noktada 6 tane üçgen birleşir ($6 \cdot 60 = 360$).

Kare: Bir iç açısı 90° olduğundan, bir noktada 4 tane kare birleşir ($4 \cdot 90 = 360$).

Düzgün Altıgen: Bir iç açısı 120° olduğundan, bir noktada 3 tane altıgen birleşir ($3 \cdot 120 = 360$).

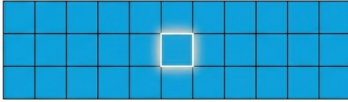
Örnek...1 :

1. Eşkenar Üçgen Kaplama



Temel Şekil: Eşkenar Üçgen
İç Açı: 60°
Tepe Noktası Açısı Toplamı: $6 \times 60^\circ = 360^\circ$
Özellik: Yoğun, köşegen bazlı bir ızgara oluşturur.

2. Kare Kaplama



Temel Şekil: Kare
İç Açı: 90°
Tepe Noktası Açısı Toplamı: $4 \times 90^\circ = 360^\circ$
Özellik: Kusursuz bir kare ızgarası oluşturur.

3. Altıgen Kaplama



Temel Şekil: Düzgün Altıgen
İç Açı: 120°
Tepe Noktası Açısı Toplamı: $3 \times 120^\circ = 360^\circ$
Özellik: Maksimum alan verimliliği sağlar (Bal peteği deseni).

3. Dönüşüm Geometrisi Kullanımı

Eş şekilleri kullanarak karmaşık ve dinamik desenler oluşturmak için üç temel dönüşüm hareketi kullanılır:

Öteleme (Translation): Şeklin duruşunu bozmadan belirli bir doğrultuda kaydırılması.

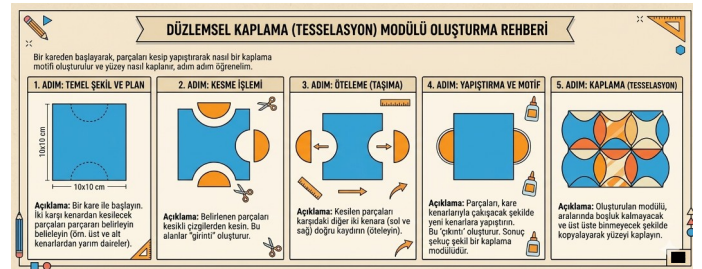
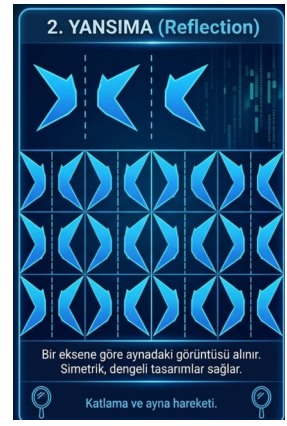
Yansıma (Reflection): Şeklin bir eksene göre aynadaki görüntüsünün alınması (simetri).

Dönme (Rotation): Şeklin bir merkez nokta etrafında belirli bir açıyla döndürülmesi.

Bu yöntemler, özellikle geleneksel el sanatlarında ve mimari süslemelerde bir ana motifin tüm yüzeye yayılmasını sağlar.

Örnek...2 :

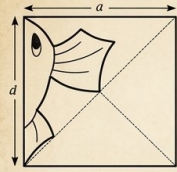
Şekillerde farklı dönüşümlerle eş şekiller kullanarak karmaşık ve dinamik desenler oluşturmak için temel dönüşüm hareketlerinin (öteleme, yansıma, dönme) nasıl kullanıldığı gösterilmiştir. İnceleyiniz



4. Escher Tipi (Yaratıcı) Kaplamalar
Düzgün bir şeklin (örneğin bir kare) bir kenarından bir parça kesip, o parçayı diğer kenara ekleyerek (öteleme veya döndürme ile) alanı değişmeyen ancak formu değişen yeni bir "eş şekil" elde edilebilir. Bu yöntemle kuş, balık veya karmaşık geometrik motifler gibi birbirine geçen (interlocking) yapılar oluşturulur.

TESELASYON SANATI VE GEOMETRİK SİMETRİ: ADIM ADIM REHBER

1. TEMEL HÜCRENİN KEŞFİ



ADIM 1: Kare içine, karşı köşeleri birleştiren, kavilisi ve tanımlı bir balık formu (bir "hücre") çizin. Bu temel şeklin sınırdır.

2. SİMETRİ İŞLEMLERİ

A. ÖTELEME VE DÖNME (Dörtlü Hücre)



ADIM 2: Hücreye 90° dönme simetrisi ve öteleme uygulayarak, dörtlü bir blok oluşturun. Balıklar birbirine mükemmel kilitlenir.

B. YANSIMA (Aynalama)



ADIM 3: Dörtlü bloğu dikey bir eksen boyunca yansıttın (aynala). Bu, daha büyük ve simetrik bir yapı oluşturur.

3. MAKRO-DESENİN OLUŞUMU

TAMAMLAYICI DOKU VE RENKLENDİRME

ADIM 4: Oluşan simetrik yapıyı yüzeye döşeyerek sonsuz, boşluksuz bir desen elde edin. Renklendirme ile farklı simetri bölgelerini vurgulayın.



SONUÇ VE KAVIRAMLAR

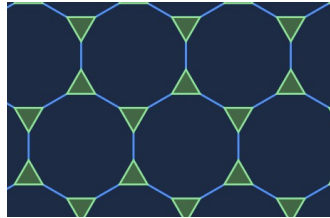
ADIM 4: Oluşan simetrik yapıyı yüzeye döşeyerek sonsuz, boşluksuz bir desen elde edin. Renklendirme ile farklı simetri bölgelerini vurgulayın.

Bu poster, M.C. Escher'in 'Metamorphosis' eserinden ilham alınarak, geometrik prensipleri ve teselasyon sanatını öğretmek amacıyla hazırlanmıştır. Herkes için matematiksel güzelliği keşfetmeye davetlisiniz.

ATÖLYE ESCHER, İSTANBUL 2026

Örnek...3 :

Şekilde düzgün çokgenler yeterli sayıda kullanılarak şekiller üst üste gelmeyecek şekilde, bir zemini boşluk bırakmadan kaplanmıştır. Kaplamada kullanılan geometrik şekilleri ve bu şekillere uygulanan dönüşümleri belirtiniz.

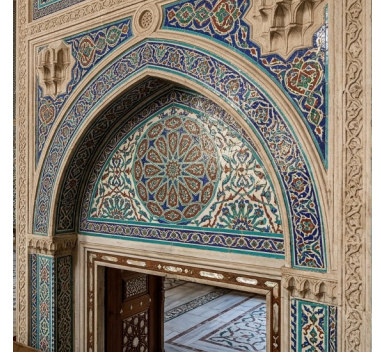


Bu görseldeki kaplama (tessellation), geometride yarı-düzgün kaplama (semi-regular tessellation) olarak adlandırılan ve belirli geometrik şekillerin bir araya gelmesiyle oluşan bir örüntüdür.İşte bu yapıyı oluşturan temel bileşenler ve uygulanan dönüşümler:1. Kullanılan Geometrik Şekiller Görseldeki kaplama iki temel düzgün çokgenlerden oluşur :Düzgün Altıgenler: Büyük, koyu mavi alanları kaplayan ana formlardır.Eşkenar Üçgenler: Altıgenlerin köşelerinde birleşen, yeşil renkli küçük formlardır.Bu kaplama türü matematiksel olarak (3.6.3.6) şeklinde ifade edilir. Bu kod, her bir köşede (vertex) sırasıyla bir üçgen, bir altıgen, bir üçgen ve tekrar bir altıgenin birleştiğini gösterir.2. Uygulanan Geometrik Dönüşümler Bu örüntü, düzlemi boşluk kalmayacak şekilde sonsuza kadar kaplamak için üç temel dönüşümü kullanır:Öteleme (Translation): Bir altıgen ve ona bağlı üçgenlerden oluşan temel birim, belirli bir doğrultuda ve uzaklıkta kaydırılarak tüm yüzeye kopyalanmıştır. Örüntü hem yatay hem de dikey ekseninde kendini tekrar eder.Dönme (Rotation): Üçgenler ve altıgenler kendi merkezleri etrafında veya ortak köşe noktaları etrafında döndürüldüğünde simetri korunur. Örneğin, altıgenler 60 derecelik veya 120 derecelik dönme simetrisine sahiptir.Yansıma (Reflection): Şekiller arasında dikey ve yatay simetri eksenleri bulunur. Bir sütundaki şekiller, yanındaki sütunun aynadaki yansıması gibi dizilmiştir.Bu kaplama, özellikle mimaride ve geleneksel süsleme sanatlarında denge ve sürekliliği temsil ettiği için sıkça tercih edilir.

Örnek...4 :

Yanda verilen görsel göre soruları cevaplayınız.

- Kaplamada hangi geometrik şekiller kullanılmıştır?
- Kesişme noktasındaki açılar toplamı kaç derecedir?
- Hangi dönüşümler kullanılmıştır?
- Kenar uzunlukları eşit olmak zorunda mıdır?



Görseldeki bu muazzam süsleme, Türk-İslam mimarisinin klasik bir örneğidir ve derin bir geometrik mantığa sahiptir.

- Merkezdeki dairesel motif (şemse) ve çevresindeki kaplamalar incelendiğinde şu şekiller öne çıkar: Onikgenler: Yıldız formunun merkezini ve ana iskeletini oluşturur.Eşkenar Üçgenler ve İkizkenar Üçgenler: Yıldızların kollarını ve aradaki boşlukları doldurur.Düzgün Çokgenler ve Yıldız Çokgenler: Özellikle 12 kollu yıldız motifli, iç içe geçmiş geometrik formlardan oluşur.Kavisli Formlar: Kemer kısmında ve bitkisel bezemelerde dairesel yaylar kullanılmıştır.
- Geometrik bir kaplamanın yüzeyi tamamen örtmesi ve boşluk kalmaması için, bir köşede (kesişme noktasında) birleşen tüm iç açılar toplamı 360° olmak zorundadır. Eğer bu toplam 360 dereceden az veya çok olsaydı, yüzeyde üst üste binmeler veya boşluklar oluşurdu.
- Bu desenlerin sürekliliğini sağlamak için şu dönüşüm geometrisi prensipleri uygulanmıştır:Dönme (Rotasyon): Merkezdeki yıldız motifli, 30 derecelik (360/12=30) açılarla dönme simetrisine sahiptir.Yansıma (Simetri): Panonun sol tarafı ile sağ tarafı dikey bir eksene göre birbirinin aynadaki yansımasıdır.Öteleme: Kenar bordürlerindeki motifler belirli bir doğrultu boyunca kaydırılarak (ötelenerek) devam ettirilmiştir.
- Evet, kaplamanın "düzgün" veya "yarı-düzgün" bir doku oluşturabilmesi için birleşen kenarların uzunlukları eşit olmalıdır. Farklı geometrik şekillerin (örneğin bir üçgen ile bir onikgenin) çıkışın kenarları birbirine tam olarak oturmazsa, kaplama bozulur ve geometrik süreklilik sağlanamaz. Bu nedenle tüm modüller ortak bir kenar birimine göre tasarlanır.Bu tür tasarımlar genellikle pergel ve cetvel kullanılarak, tek bir temel birimden (genellikle bir daireden) türetilir.

Not: Bu içeriklerin bir kısmının hazırlanmasında Gemini yapay zeka modeli kullanılmıştır. #YapayZekaİşbirliği #PoweredByGemini Bazı soruları beraber çözdük/oluşturduk: matbaz & Gemini