

# Fraktal Kavramı



# FRAKTAL KAVRAMI



*Fraktal*, kendine benzeyen yapılara sahip canlı veya cansız fizikî sistemleri anlatmak için kullanılır.

Kâinata dikkatlice bakıldığında, hemen her şeyin bir *fraktal* ailesine mensup olduğu görülebilir.

# FRAKTAL KAVRAMI



Mesela;

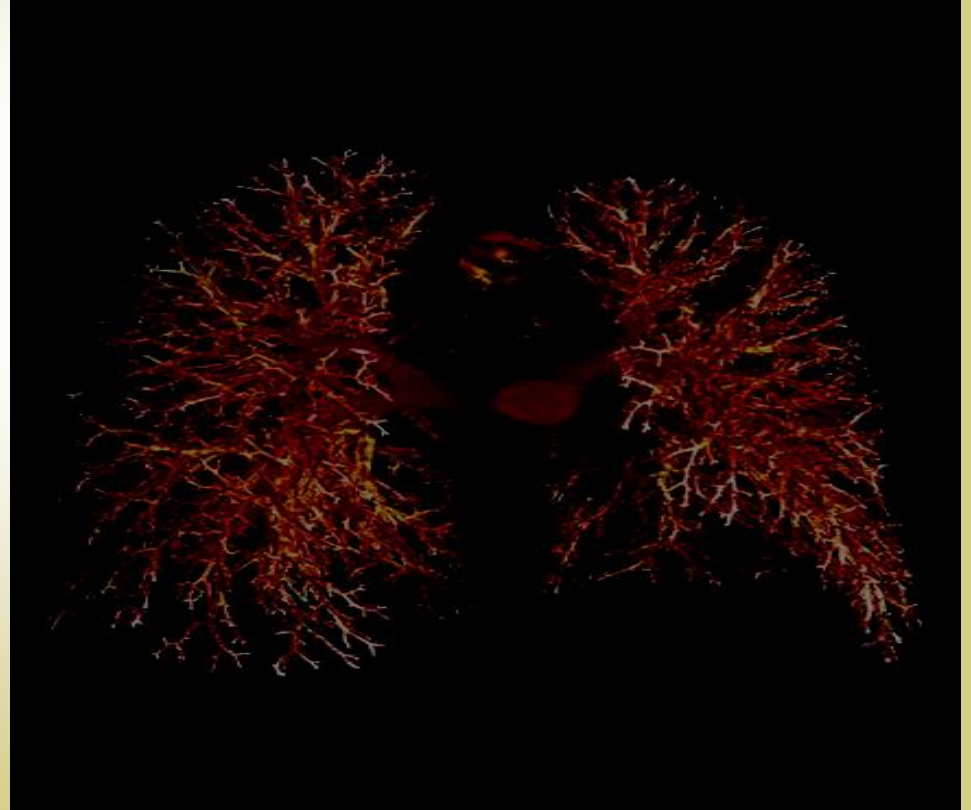
☞ HAYVANLAR



# FRAKTAL KAVRAMI



İNSANLAR



Sierpinski ve Pascal

# FRAKTAL KAVRAMI



## GEZEGENLER



Sierpinski ve Pascal

# FRAKTAL



DENİZLER



Sierpinski ve Pascal

# FRAKTAL KAVRAMI



DAĞLAR



Sierpinski ve Pascal

# FRAKTAL KAVRAMI



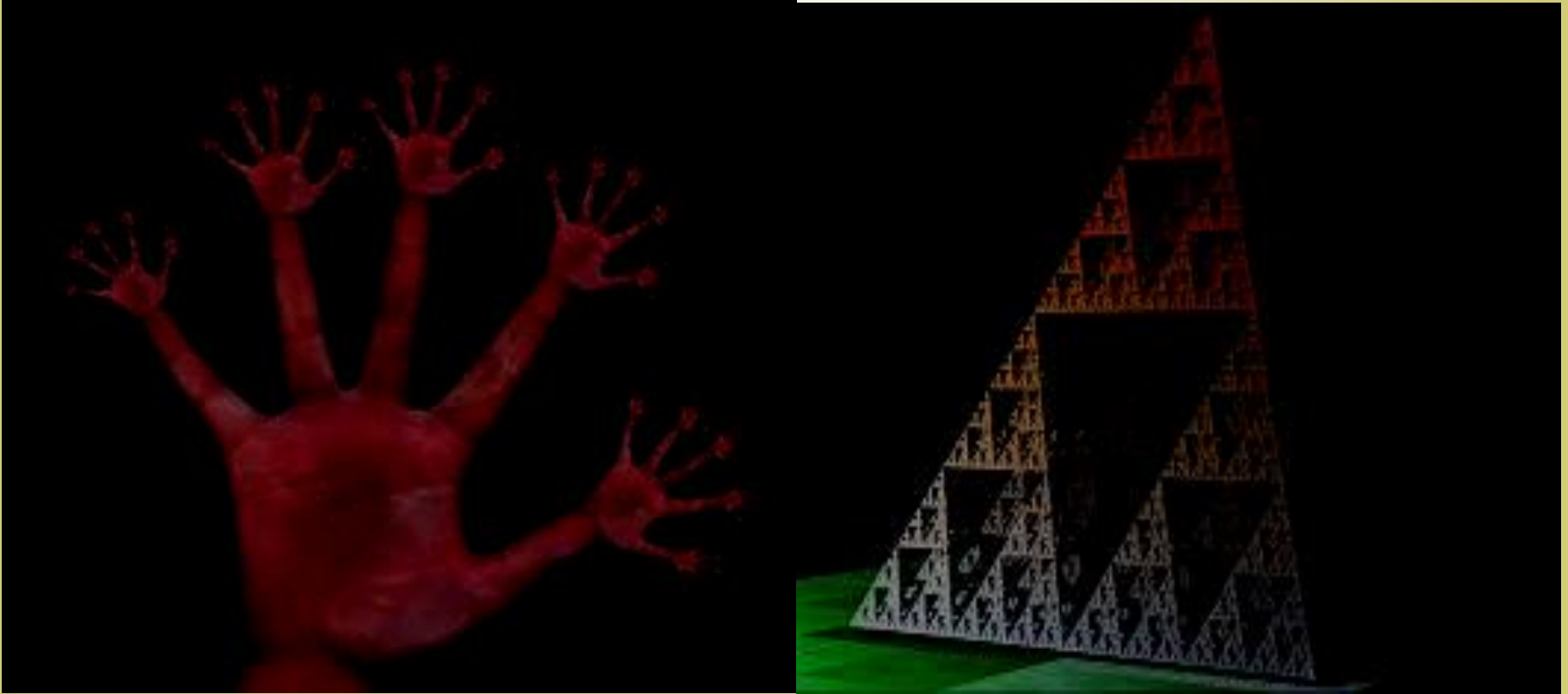
BITKİLER



Sierpinski ve Pascal

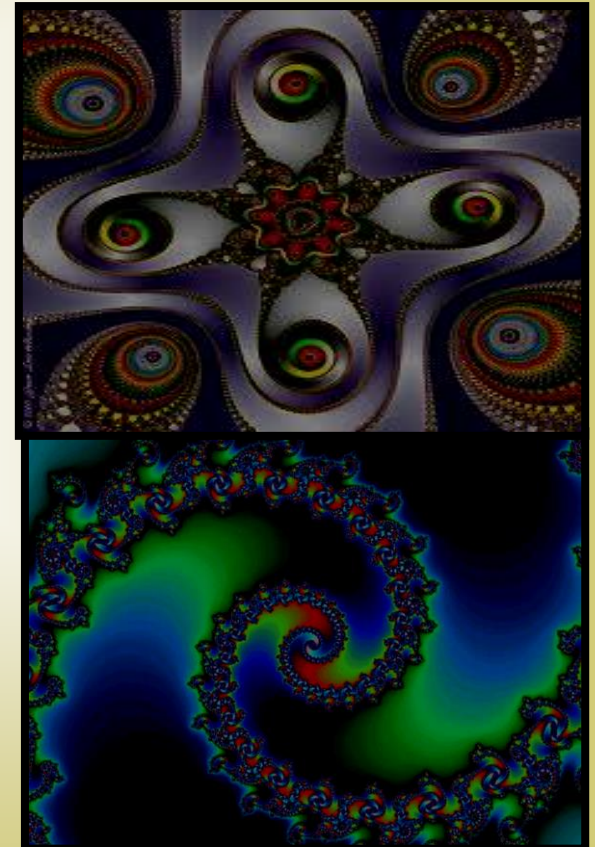
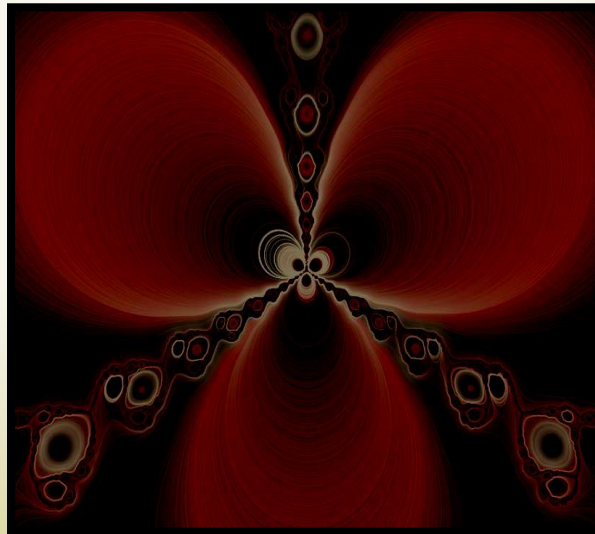
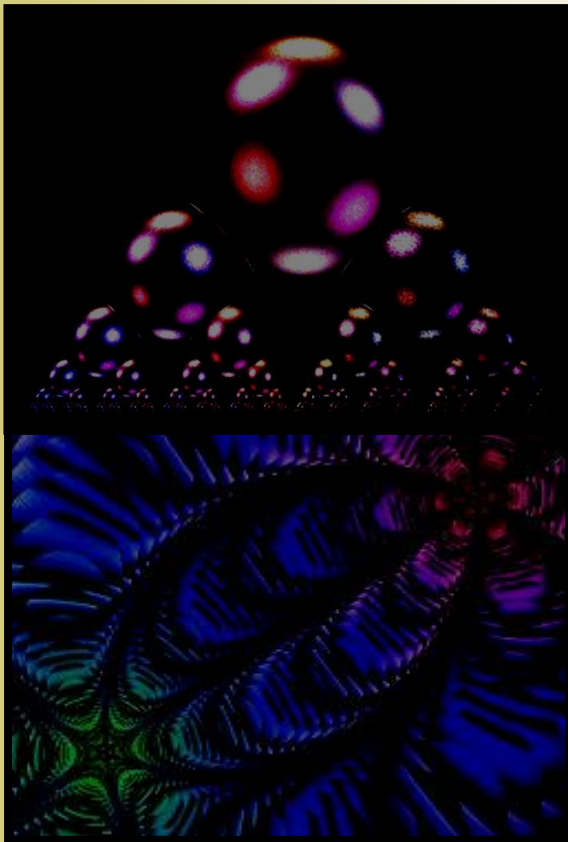


# FRAKTAL KAVRAMI



Sierpinski ve Pascal

# FRAKTAL KAVRAMI



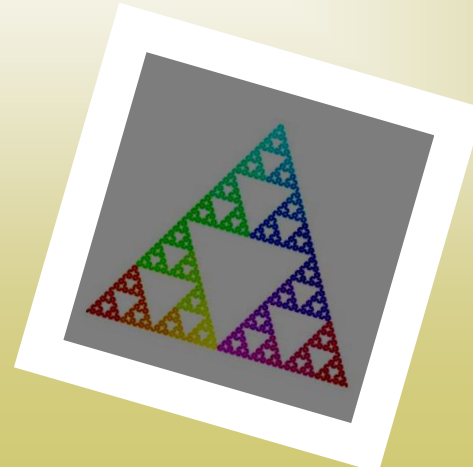
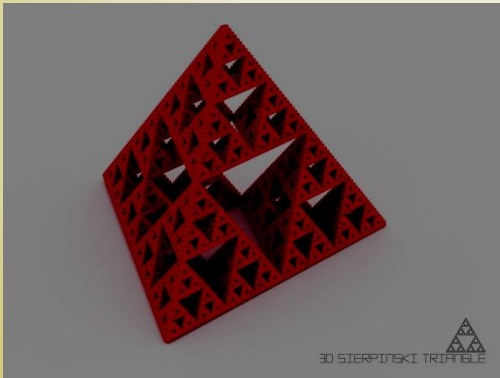
# FRAKTAL KAVRAMI



# Sierpinski Üçgeni



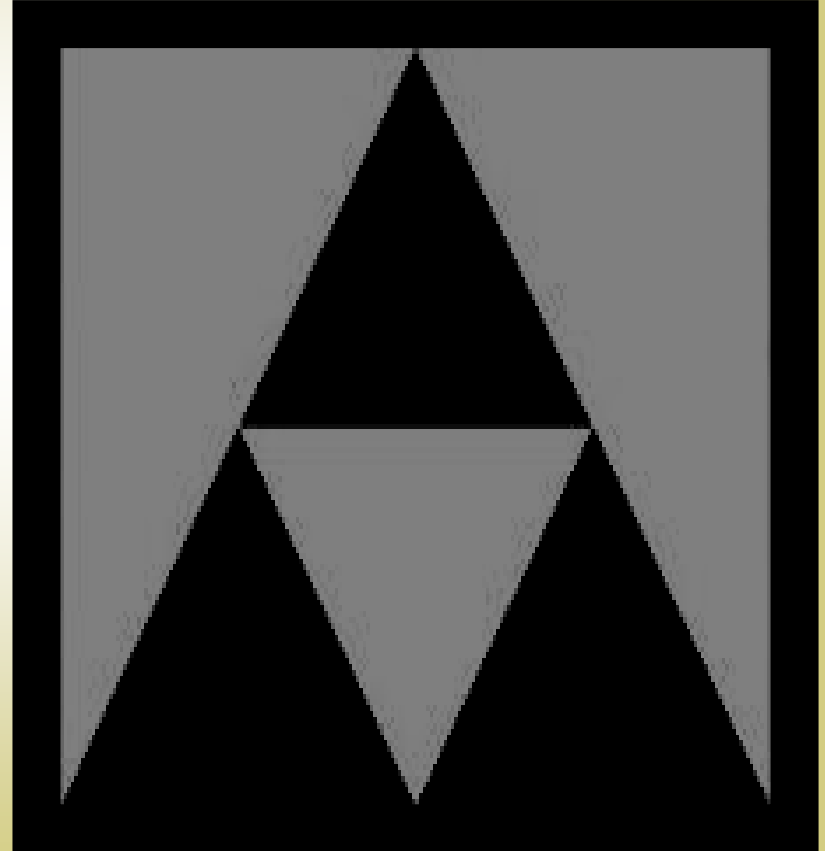
Polonyalı matematikçi **VACLAV SIERPİNSKİ** (1882-1969) 1916 yılında, daha sonra kendi adıyla anılan ve Sierpinski Üçgeni veya Sierpinski Şapkası (Sierpinski Gasket) veya Sierpinski Kalburu (Sierpinski Sieve) da denen bir *fraktal* tanıttı.



# Sierpinski Üçgeni' nin Adımları



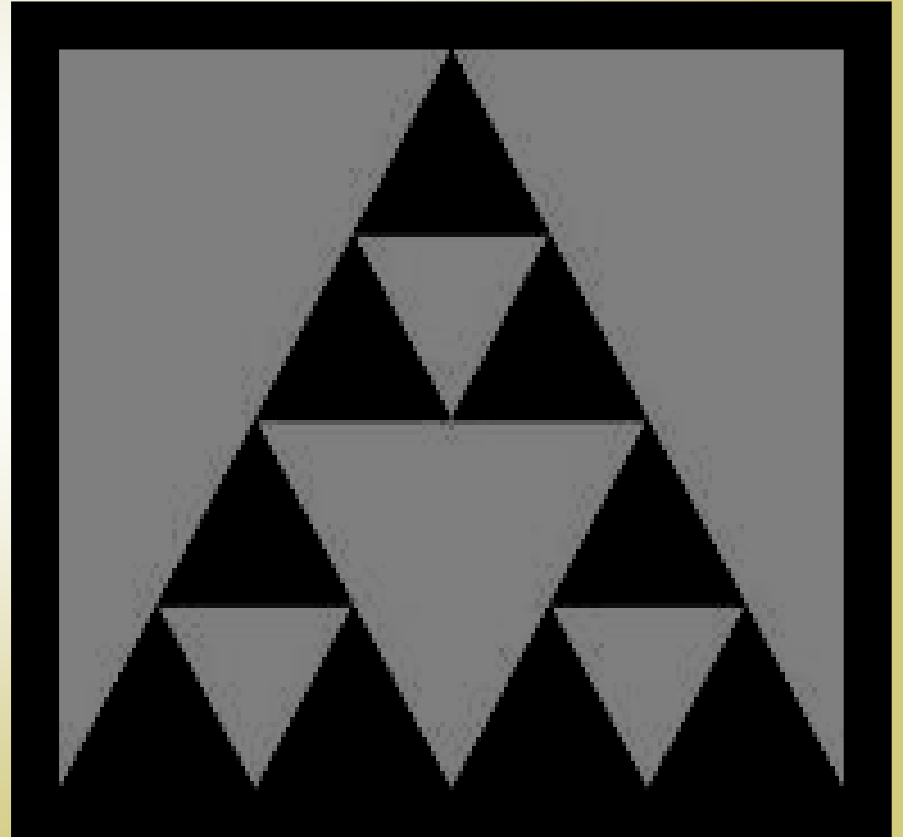
**I. Adım :** Kenar uzunluğu 2 birim olan bir eşkenar üçgen çizelim. Her kenarının orta noktalarını işaretleyelim ve bu orta noktaları birleştirelim. Böylece dört tane yeni eşkenar üçgen elde etmiş oluruz. Merkezde kalan üçgeni karalayalım ve sonra da merkezdekini kesip atalım.



# Sierpinski Üçgeni' nin Adımları



**II. Adım:** Kenar uzunluğu 4 birim olan bir eşkenar üçgen çizelim. Kenarlarının orta noktalarını birleştirelim. Elde edilen dört yeni eşkenar üçgenden merkezdekini birinci adımda olduğu gibi karalayalım. Sonra da köşelerde yer alan ve karalanmamış olan üç adet üçgenin her birini aynı işleme tabi tutalım.

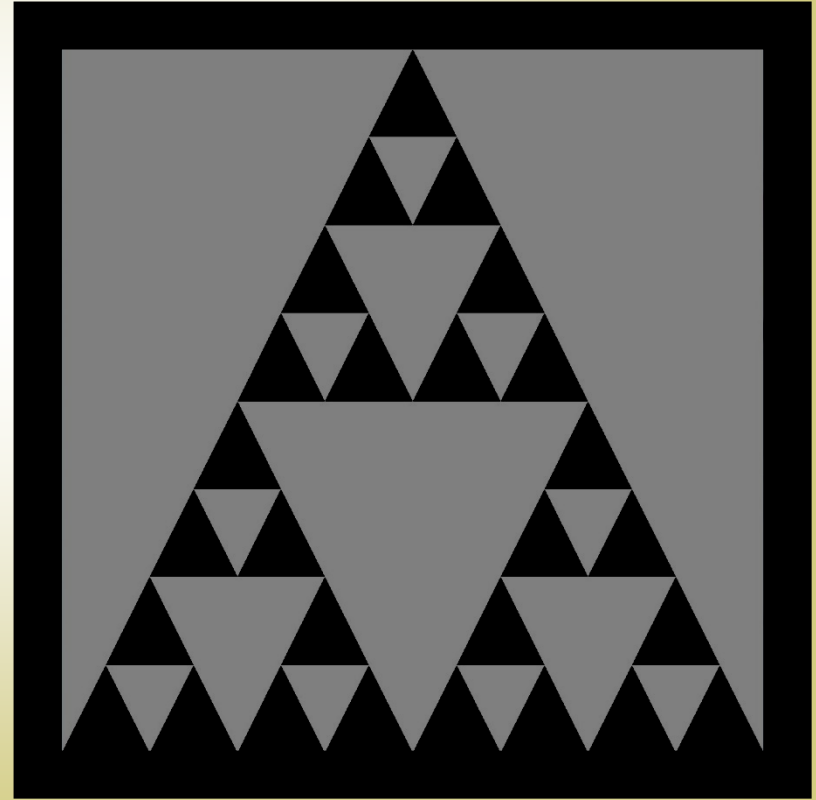




# Sierpinski Üçgeni' nin Adımları

---

**III. Adım :** Kenar uzunluğu 8 birim olan bir eşkenar üçgen çizelim. Yukarıdaki işlemleri aynen tekrar ederek Sierpinski Üçgenini tamamlayalım. Benzer şekilde boyama işini de yapalım. Boyanmış olanları kesip çıkaralım. Böylece 1 adet büyük, 3 adet ortanca ve 9 adet küçük ve boyanmış eşkenar Üçgene sahip olacağız.



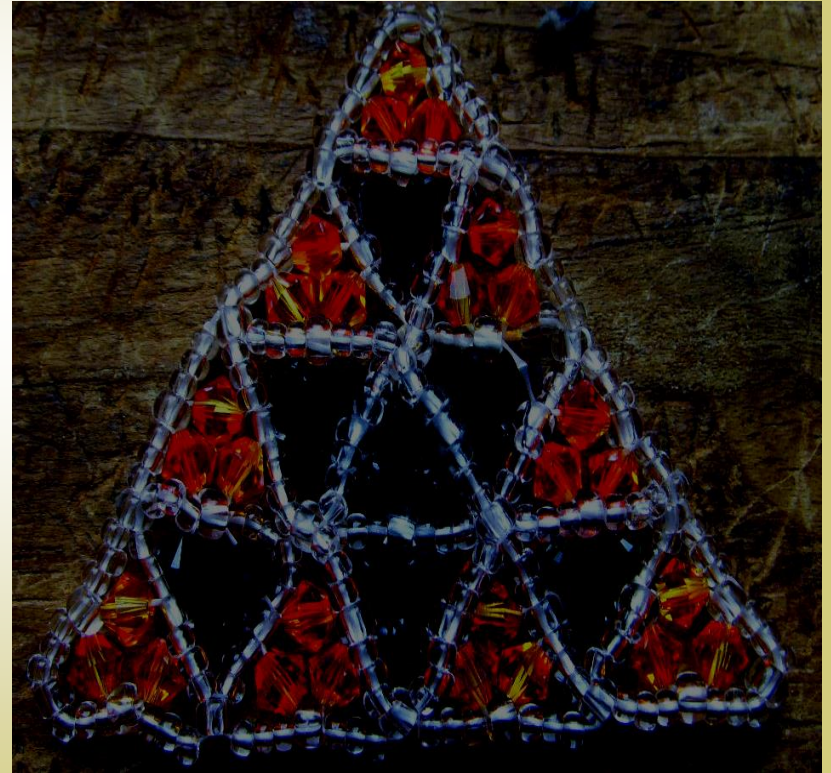
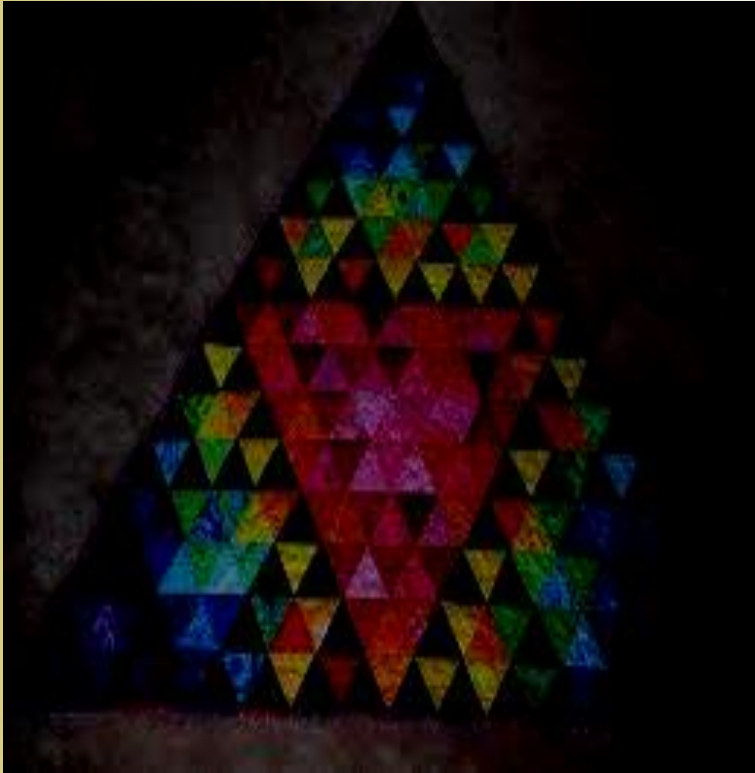
# Sierpinski Üçgeni' nin Adımları

---

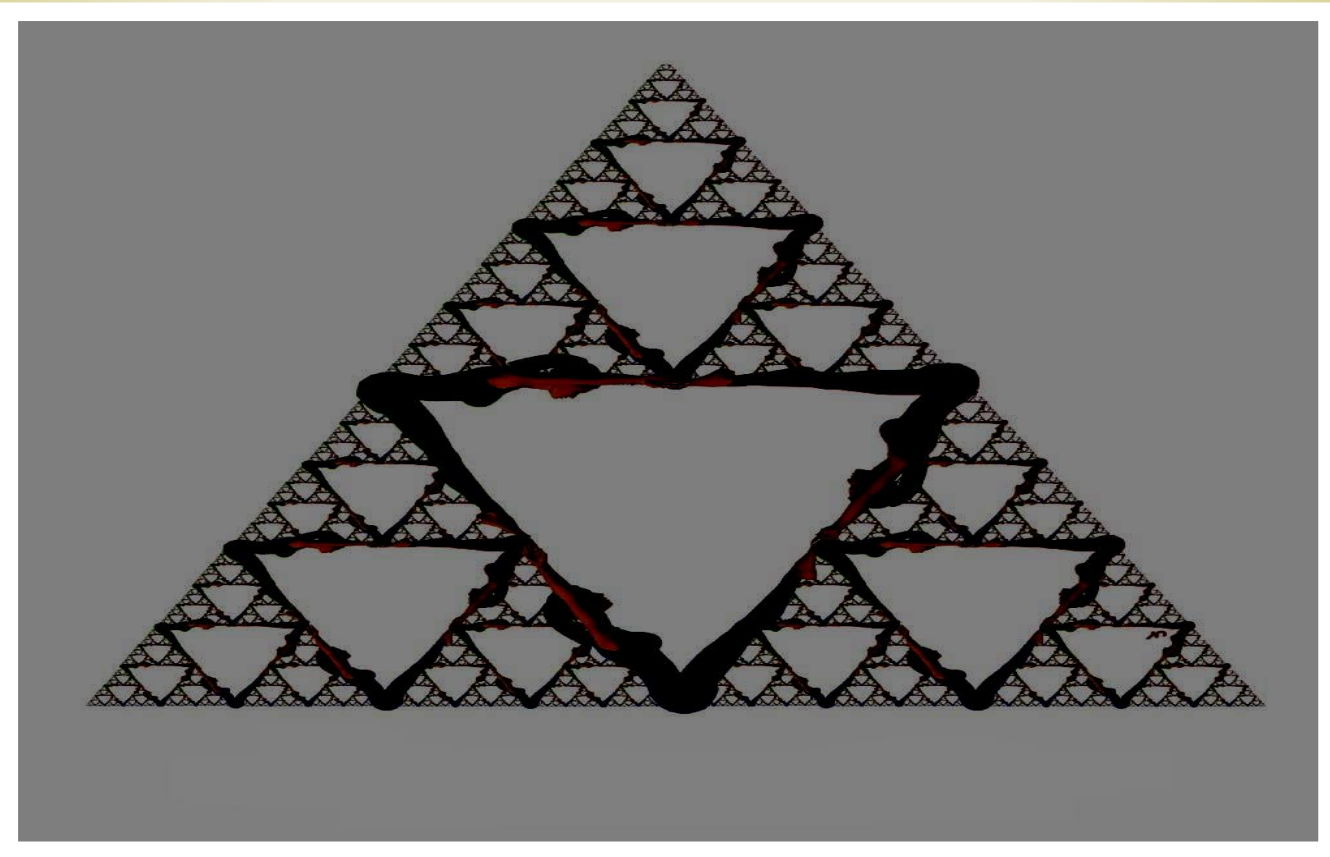
**IV. Adım:** Bir duvar kağıdından bu işi yapalım.  
Yukarıdaki adımları sırasıyla takip ederek Sierpinski  
Üçgenini tamamlayalım.



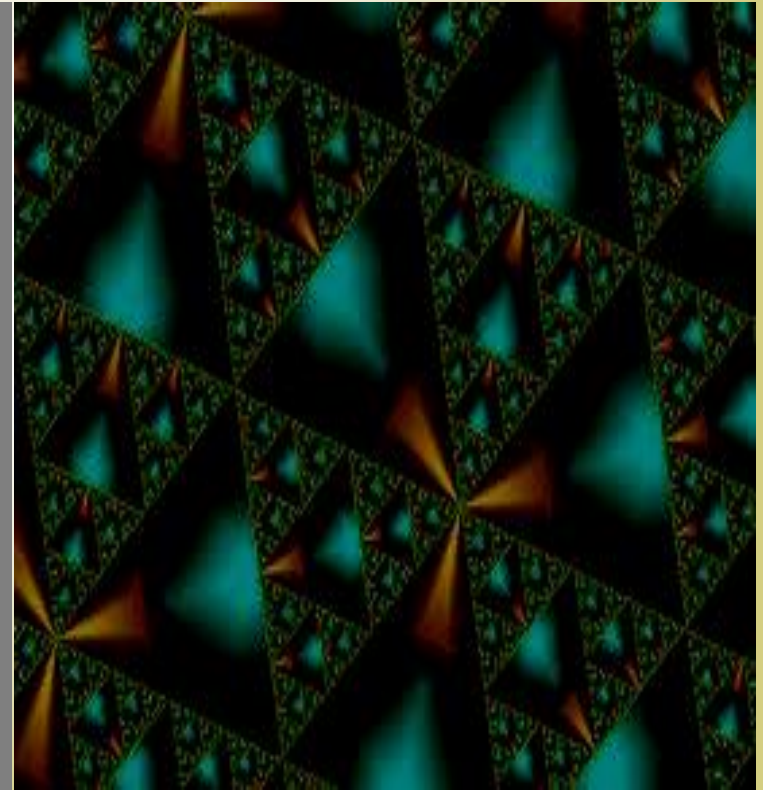
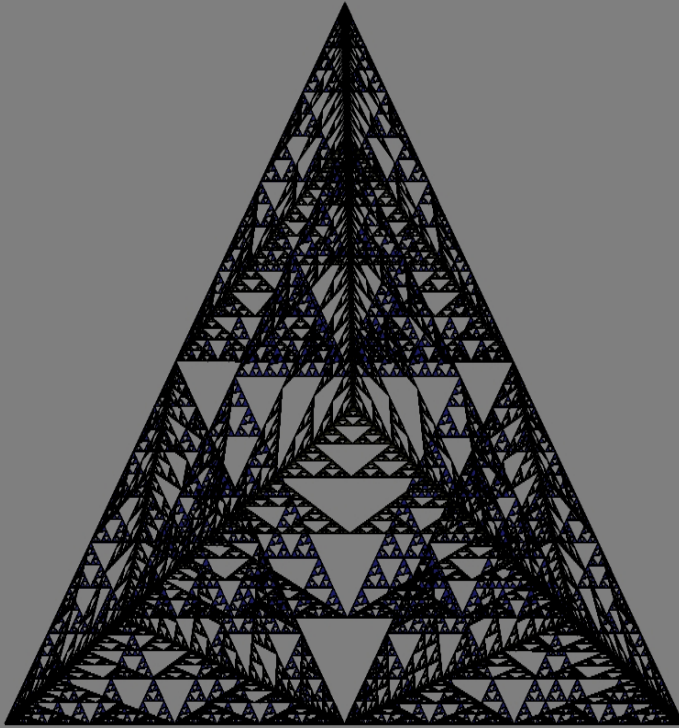
# Sierpinski Üçgeni



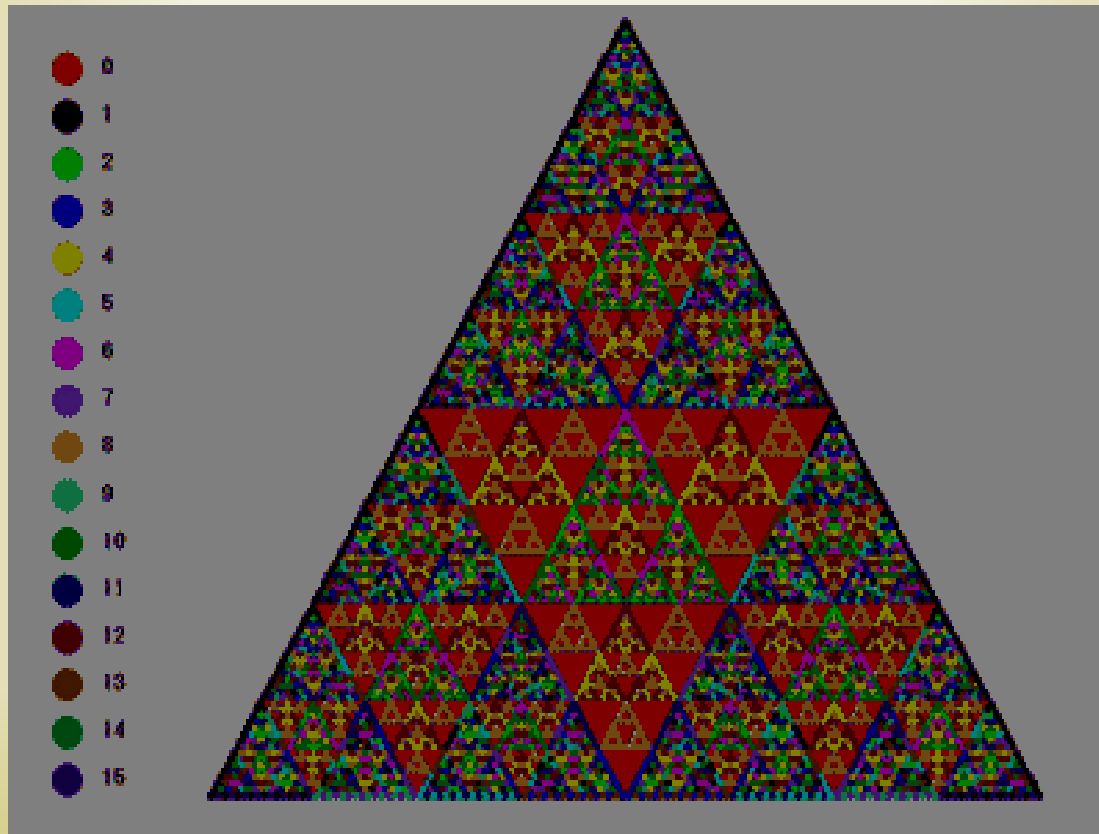
# Sierpinski Üçgeni



# Sierpinski Üçgeni



# Sierpinski Üçgeni



# Pascal Üçgeni



œ Paskal üçgeni *binom kat sayılarını* içeren bir üçgen dizisidir.

œ Fransız matematikçi **Blaise Pascal** bulmuştu.





# Pascal Üçgeni



- œ Paskaldan önce İnan, Çin, Almanya ve İtalya' da matematikçiler tarafından oluşturulmuştur.
- œ **Ömer Hayyam** binom açılımını kullanan ilk bilim insanıdır.



# Pascal Üçgeni



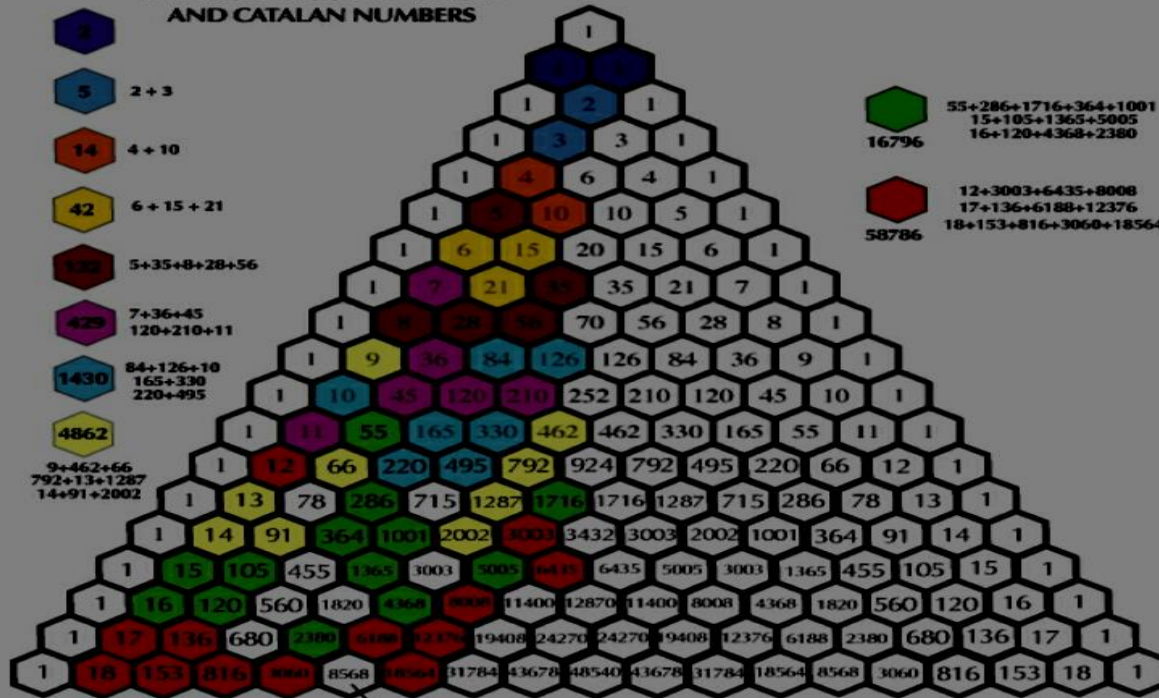
*Pascal üçgeni*, şekilde de görüldüğü gibi kenarlarda "1" olmak üzere her sayı, üstündeki iki sayının toplamı olarak yazılacak şekilde oluşturulur.



# Pascal Üçgeni



RELATION PASCAL TRIANGLE AND CATALAN NUMBERS



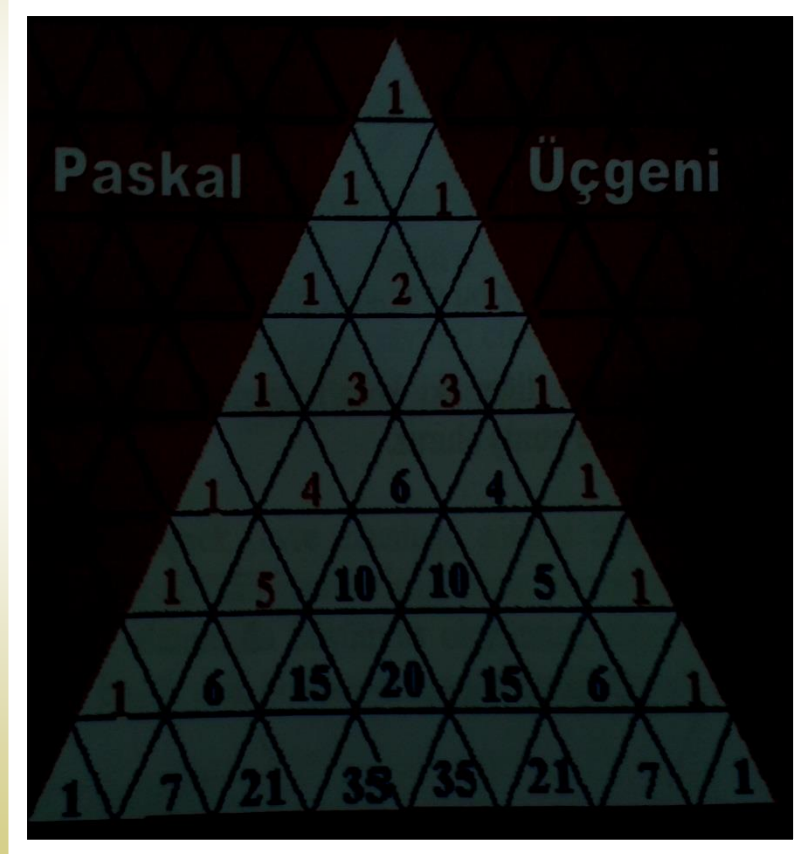
The numbers in the white hexagons will appear in the equations of the next Catalan numbers.



# Sierpinski ve Pascal



Pascal üçgenindeki küçük üçgenlerden içinde çift sayı bulunanları boyayalım. Ortaya çıkan Pascal Üçgenini diğer üçgenle karşılaştıralım. Böylece Pascal Üçgeninden *Sierpinski Üçgenini* elde etmiş oluruz.



# Sierpinski ve Pascal

