



SİMETRİ

Simetri

- ❖ Simetri ile bir dönüşüm veya işlem sonrasında nesnenin değişmemesi anlaşılır. Yani iki şekil bir işlem sonrasında birbirini üzerine çakışıyorsa bu şekiller simetrik denilir.
- Kristaller, sahip oldukları simetri işlemlerine göre sınıflandırılır.

Simetri

➤ Simetri İşlemleri

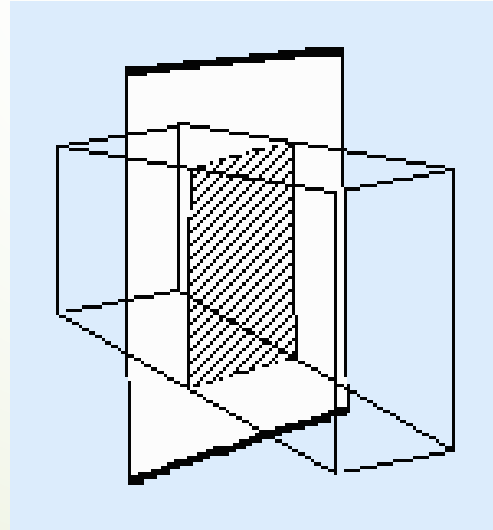
Bir nesnenin hareket ettirilmesi ile orijinal halinden fark edilemez durum doğar.

➤ Simetri Elemanı

Bir nokta, bir doğru veya bir düzleme göre bir geometrik yapıya simetri işlemi uygulanır.

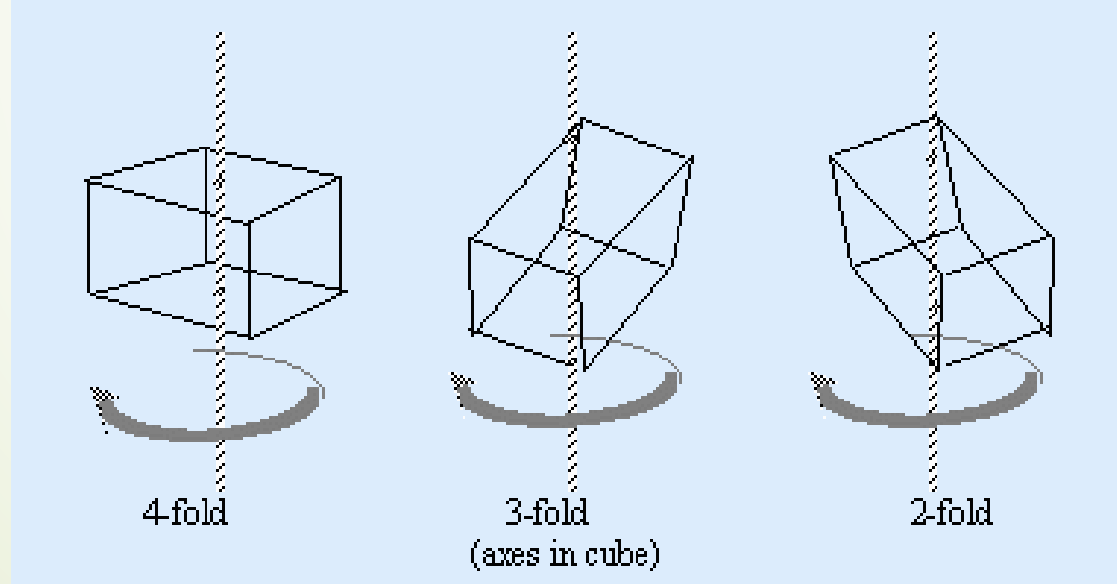
Simetri Düzlemi (Plane of Symmetry)

- Bir düzlem cismi ikiye böldükten sonra bir tarafın görüntüsü diğerin üzerine tamamen oturuyorsa bu düzleme simetri düzlemi denir. Bir cisimde birden fazla simetri düzlemi olabilir. Örneğin, bir küpte dokuz simetri düzlemi vardır.



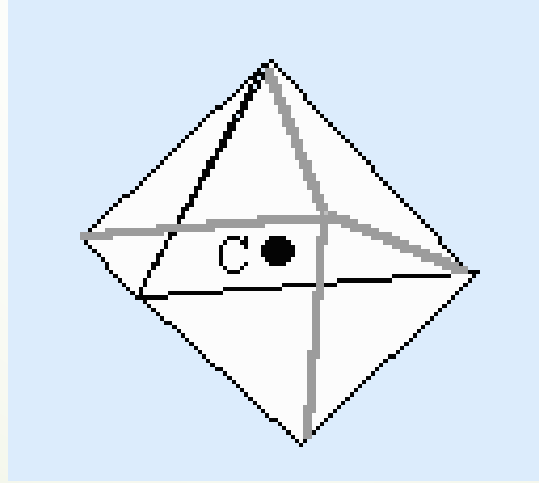
Simetri Ekseni (Axis of symmetry)

- Seçilen bir eksene göre 2, 3, 4 veya 6 katlı dönme işlemi ile nesnenin orjinal halini koruması sağlanabilir.



Simetri Merkezi (Centre of symmetry)

- Kristalin bir tarafındaki yüzeyin karşısındaki benzer bir yüzey üzerine getirtilmesini sağlar.



Simetri Elemanları

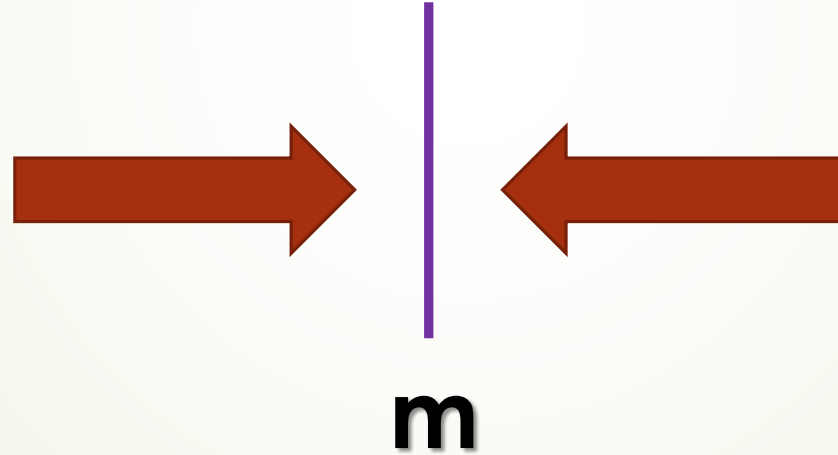
Kristaller için dört temel simetri işlemi vardır.

- ❖ Yansıma simetri işlemi (**Mirror planes**)
- ❖ Dönme simetri işlemi (**Rotational axes**)
- ❖ Tersinme (inversiyon) simetri işlemi (**Inversion points**)
- ❖ Öteleme simetri işlemi (**translational**)

Bunların yanında bu simetri işlemlerin peşpeşe uygulanması ile oluşan simetri işlemleri de vardır. Örneğin: yansıma+öteleme= kayma düzlemi; dönme+öteleme= vida eksenine vb.

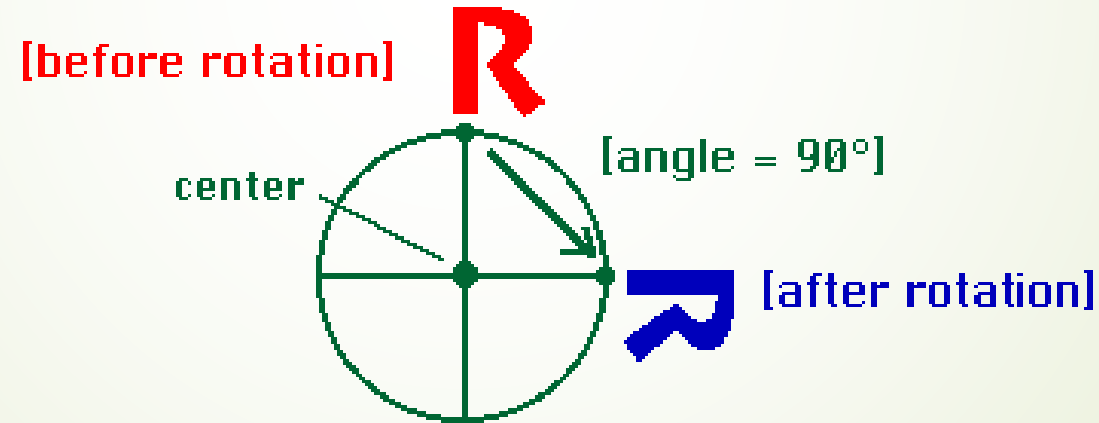
Yansıma simetri işlemi (Mirror planes)

- Kristalin ayna simetrisiyle değişmez kalması mümkündür.
 - ◆ Bunu sağlayan düzleme ayna düzlemi (m) denir.



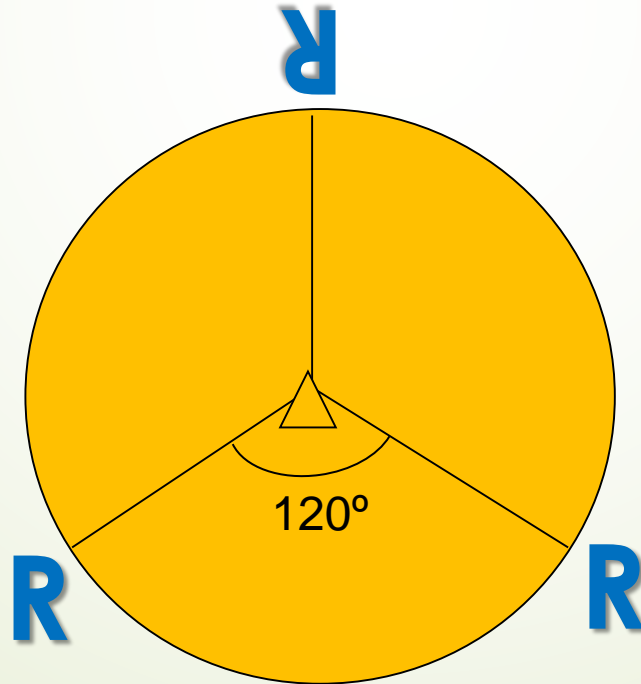
Dönme Simetri İşlemi

- Nesnenin bir nokta veya eksene göre dönmesi. Her dönme bir merkeze ve bir açıya sahiptir.



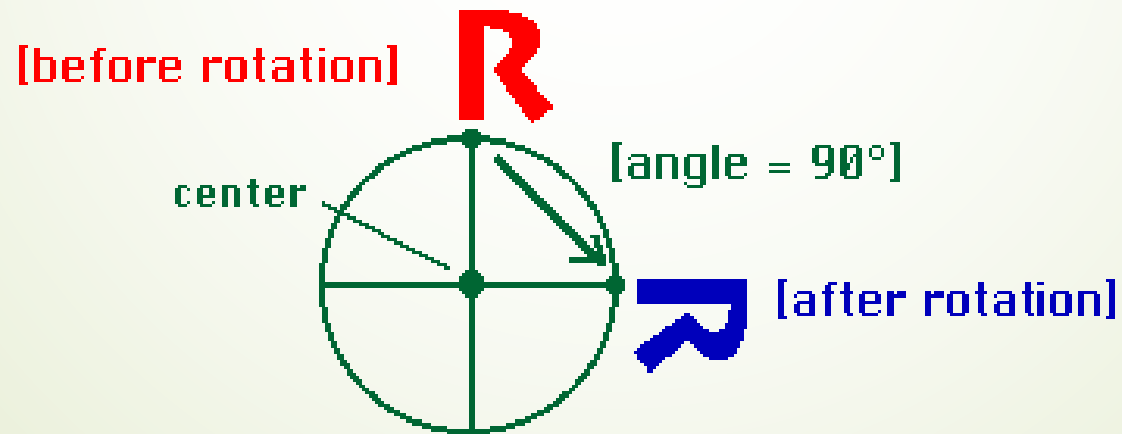
Dönme Simetrisi

- Motifin dönmesi, üretilen bir nokta veya eksene göre yapılır.
- Bir kristal $360/n$ derece döndürüldüğünde değişmez kalırsa n-katlı dönmeye sahip olduğu söylenir. (n= 1, 2, 3, 4 ve 6)
 - Örneğin bir cisim belli bir eksen etrafında 120° açı ile dönerse ve bu işlem sonrasında aynı desen elde ediliyorsa, o zaman bu cismin 3'lü dönme simetrisine sahip olduğu söylenir.

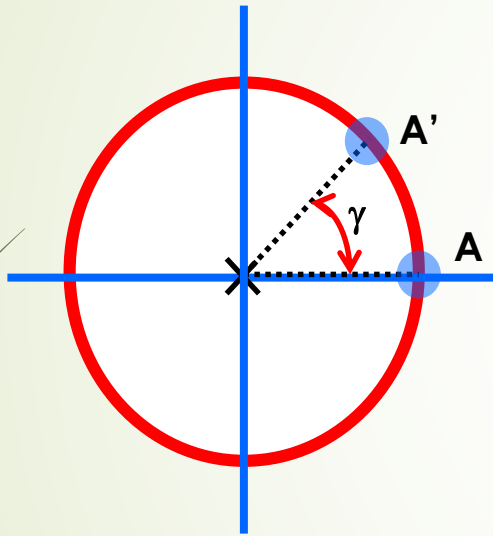


Kristallerdeki Dönme Simetrisi

- 1-katlı - 360 derece
- 2-katlı - 180 derece
- 3-katlı - 120 derece
- 4-katlı - 90 derece
- 6-katlı - 60 derece

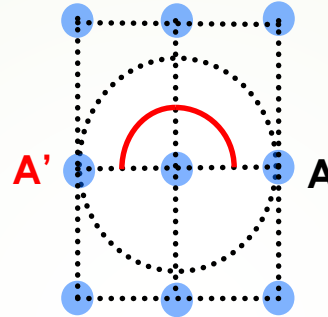


Dönme Simetri İşlemi

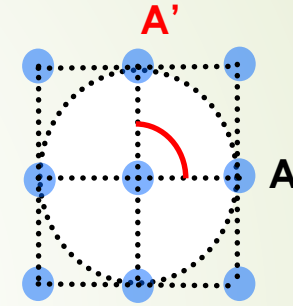


Dönme simetrisi

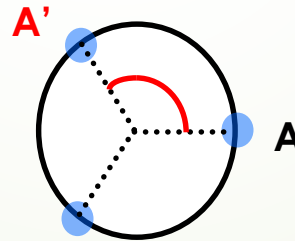
- X etrafında $A = A'$
- $2\pi/n$, n tamsayı
- n katlı simetri



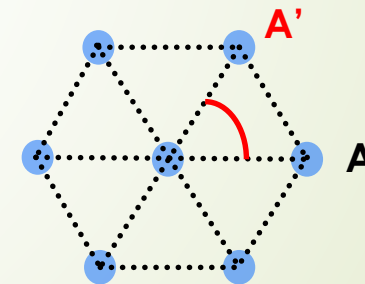
İki katlı



Dört katlı



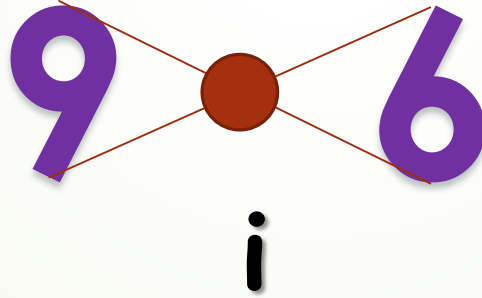
Üç katlı



Altı katlı

Tersinme Simetri İşlemi

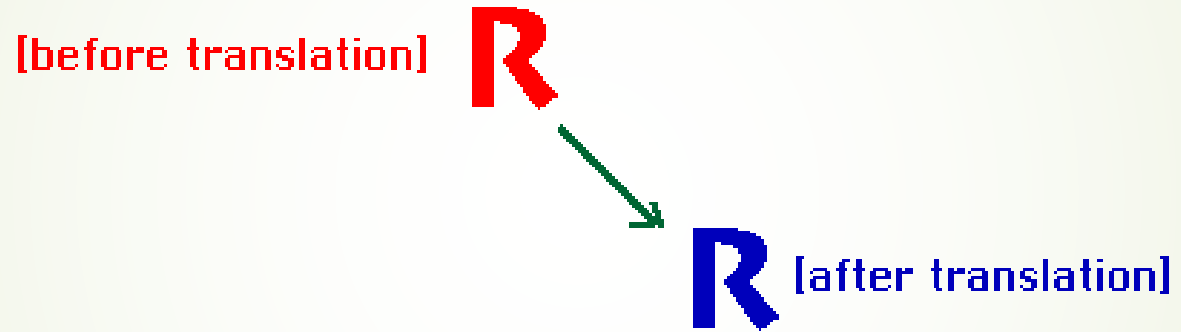
Bu tersinme simetri işlemi simetri merkezi olarak da bilinir. i , c veya E ile gösterilir.



Öteleme Simetri İşlemi

- Bir kristal, bir vektörün tamsayı katlarıncaya ötelenirse değişmez kalabilir. Kristal tekrarlanabilir desenlere sahiptir.
- Tanımı gereğince bütün kristaller ötelenme simetrisine sahiptir.
- Öteleme işlemi ile atomları birbirine bağlayan vektör uzunlukları ve bu vektörler arasındaki açı değişmez. Katı maddeyi oluşturan moleküllerin biçimleri değişmez.

Öteleme simetri işlemi



Kaynaklar

- X-ışınları Difraksiyonu- B. D. Cullity
- Katıhal Fiziğine Giriş- Charles Kittel
- Katıhal Fiziği- Mustafa Dikici
- Katıhal Fiziği- J.R. Hook&H.E. Hall
- Katıhal Fiziği-Şakir Aydoğan
- X-ışınları Kristalografisi- Mehmet Kabak
- Katıhal Fiziğine Giriş- Tahsin Nuri Durlu