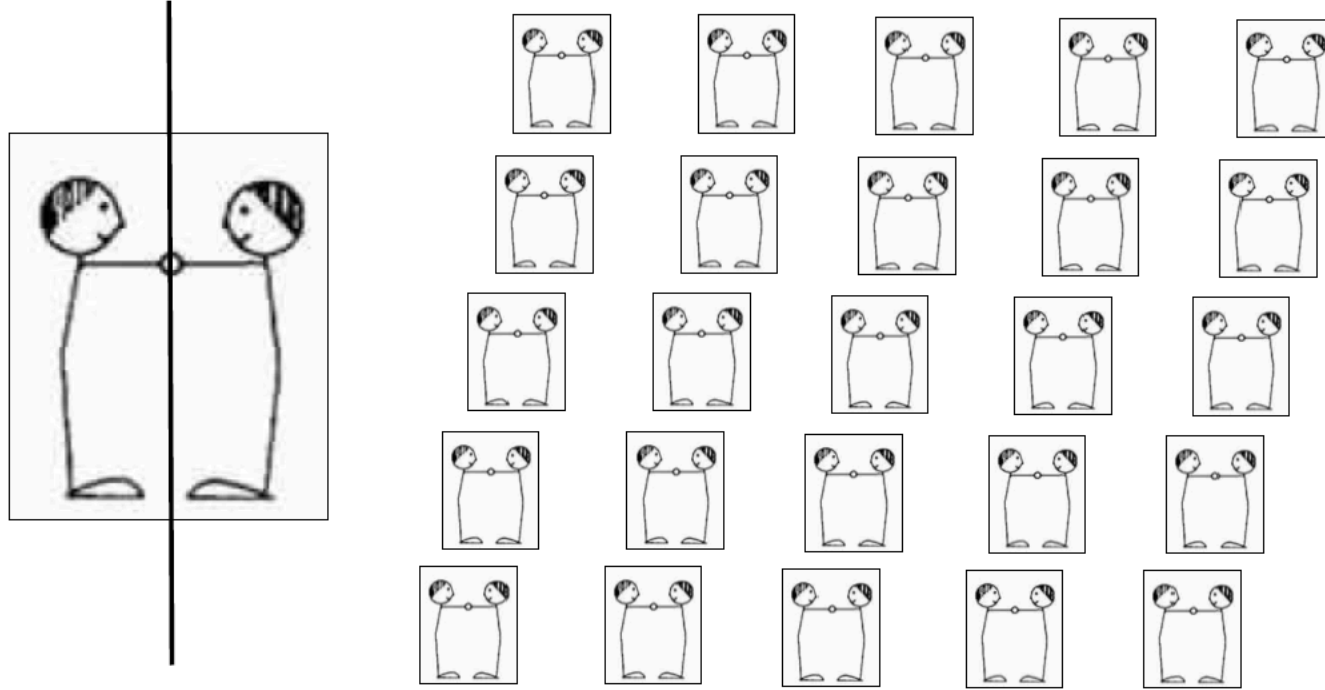


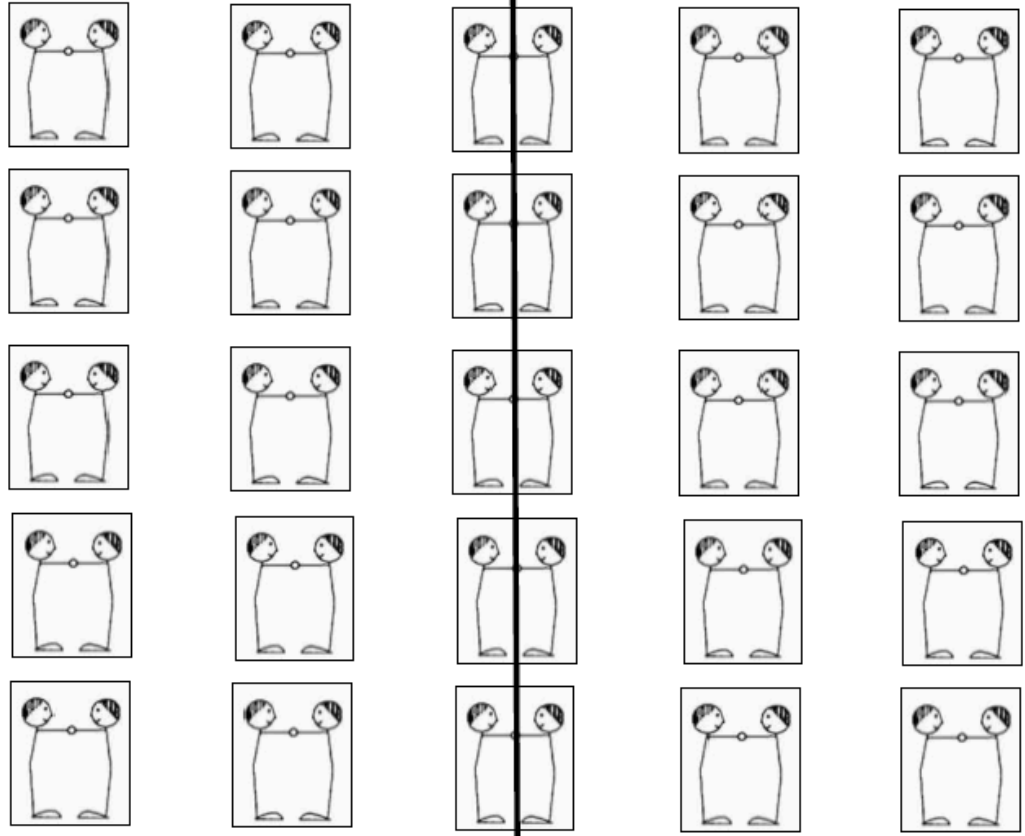
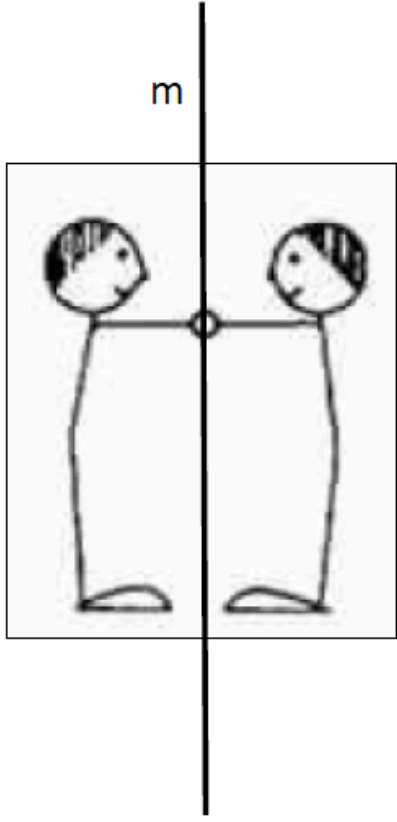
FZM 419

8

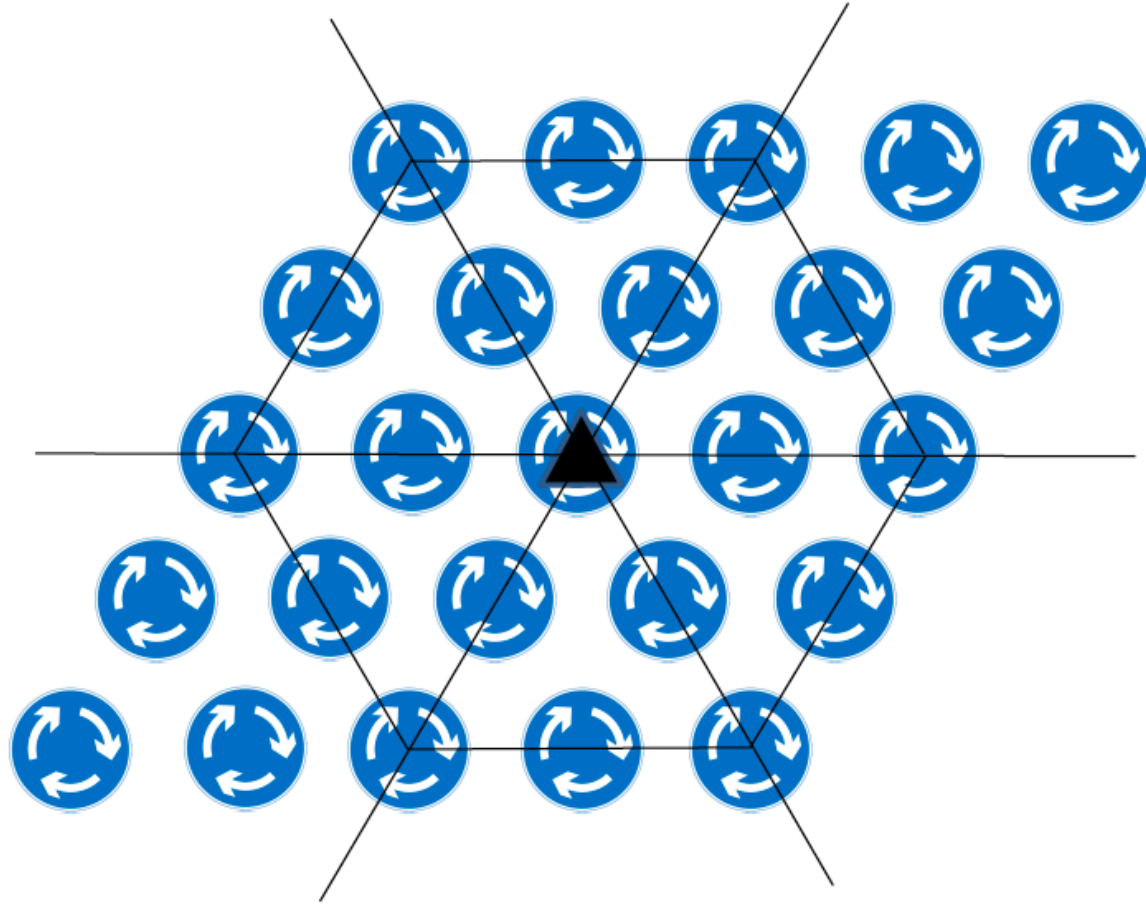
Simetri işlemi olarak kristal kafes

- Bir kristalin katının 3 boyutlu yapısının ana özelliği kafes periyodikliğidir. Bir kristalin yukarıda açıklanan simetriye sahip olması GEREKMEZ, ancak periyodik yapıyı / uzun menzilli düzeni sürdürmesi GEREKİR. Bir kristalin yapısı, birim hücre ve kristal kafes ile tanımlanmalıdır. Bir birim hücre ve kristal kafes düşünün.







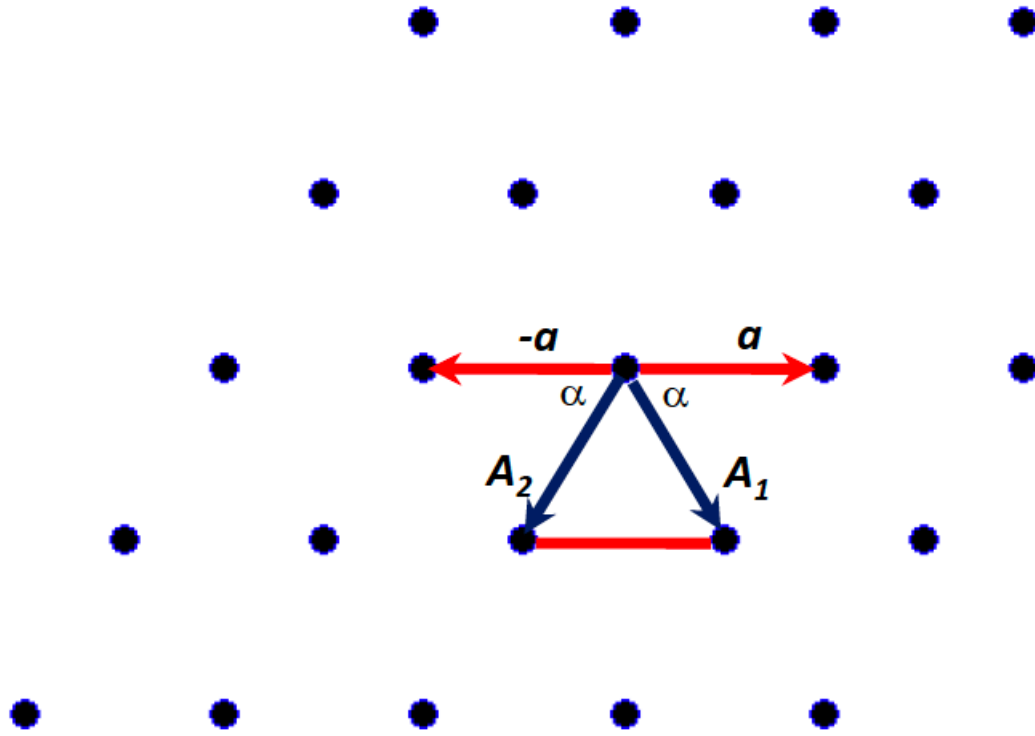


- KRİSTAL \longrightarrow BİRİM HÜCRE + KRİSTAL ÖRGÜ
- KRİSTAL SİMETRİSİ \longrightarrow BİRİM HÜCRE SİMETRİSİ * KRİSTAL ÖRGÜNÜN SİMETRİSİ

BİR ÜNİTE HÜCRESİNİN SİMETRİSİ ÜZERİNDE KISITLAMALAR yoktur.
Bununla birlikte, kafesin simetrisinde belirli bir kısıtlama vardır.
Bu nedenle, uzun menzilli (3B periyodiklik) düzenini tutmak, bir kristalin olası simetrisine doğal kısıtlama getirir.

KRİSTALOGRAFİ TEMEL TEOREMİ

- Bir kristal kafes tarafından kabul edilen tek olası DÖNER SİMETRİLER 1,2,3,4 ve 6'dır.



Kafes vektörünü, a göz önünde bulunduruyoruz ve $n = 360 / a$ mertebesinde bir simetri eksenini olduğunu varsayıyoruz. A_1 ve A_2 kafes vektörleri, a ve $-a$ 'nın iki zıt yönde döndürülmesi ile elde edilir. Döndürme simetri işlemiyse, A_1 , A_2 ve $A_2 - A_1$ aynı zamanda kafes vektörleridir. Ancak yapısına göre $A_2 - A_1$, a 'ya paraleldir. Bu, aşağıdaki koşulun geçerli olması gerektiği anlamına gelir:

$$A_2 A_1 = N^* a,$$

burada N tam sayıdır

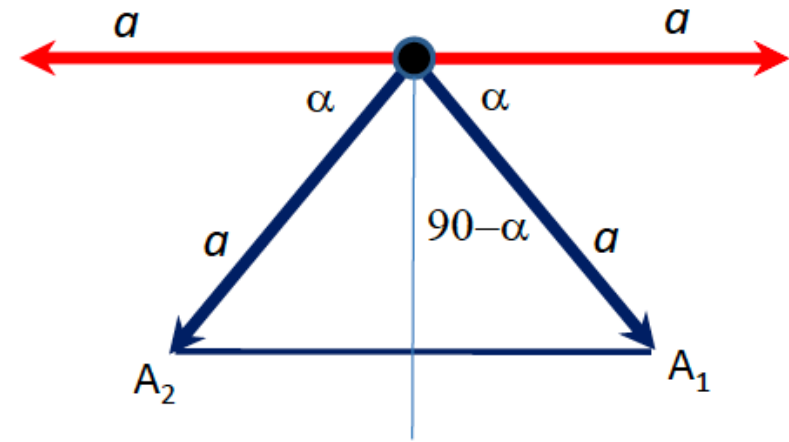
- Yapıya göre





$$A_1 A_2 = 2 a \sin (90 - \alpha) = 2 a \cos \alpha,$$

Bu nedenle

$$\cos \alpha = N / 2.$$

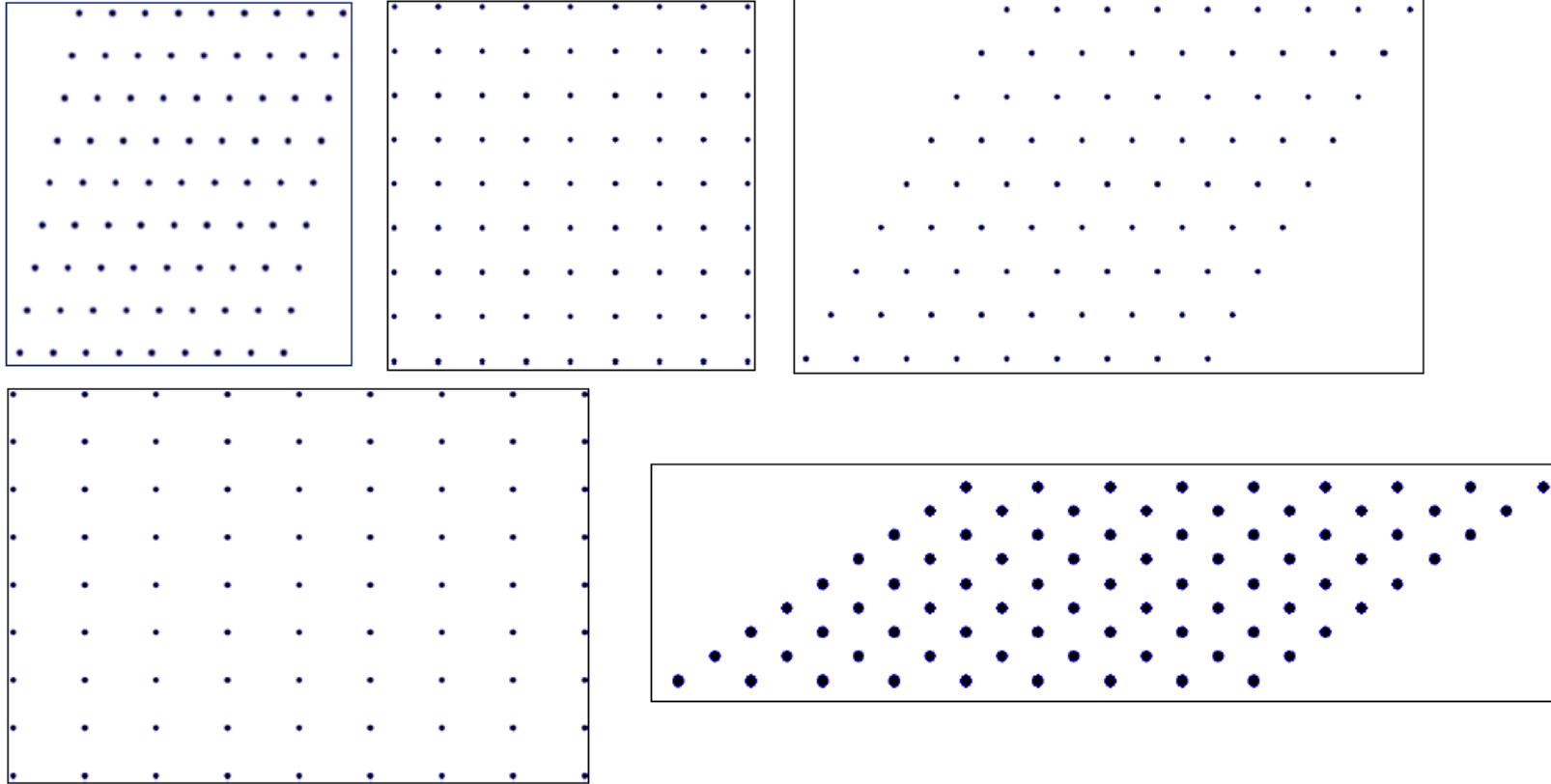
As $|\cos \alpha| \leq 1$ there are a few possibilities only



N	$\cos \alpha$	α , deg	Order of symmetry axis
-2	-1	180	2 
-1	-0.5	120	3 
0	0	90	4 
1	0.5	60	6 
2	1	0	∞

- 3D periyodiklik kristalleri, KISITLAMAYI bütün bir KRİSTAL YAPISININ MUHTEMEL SİMETRİ İŞLEMİNE koyar. Bilhassa, kristallerde mümkün olan maksimum dönme eksenı sırası 6'dır. Ek olarak 5-kat dönüş simetrisi yasaktır.

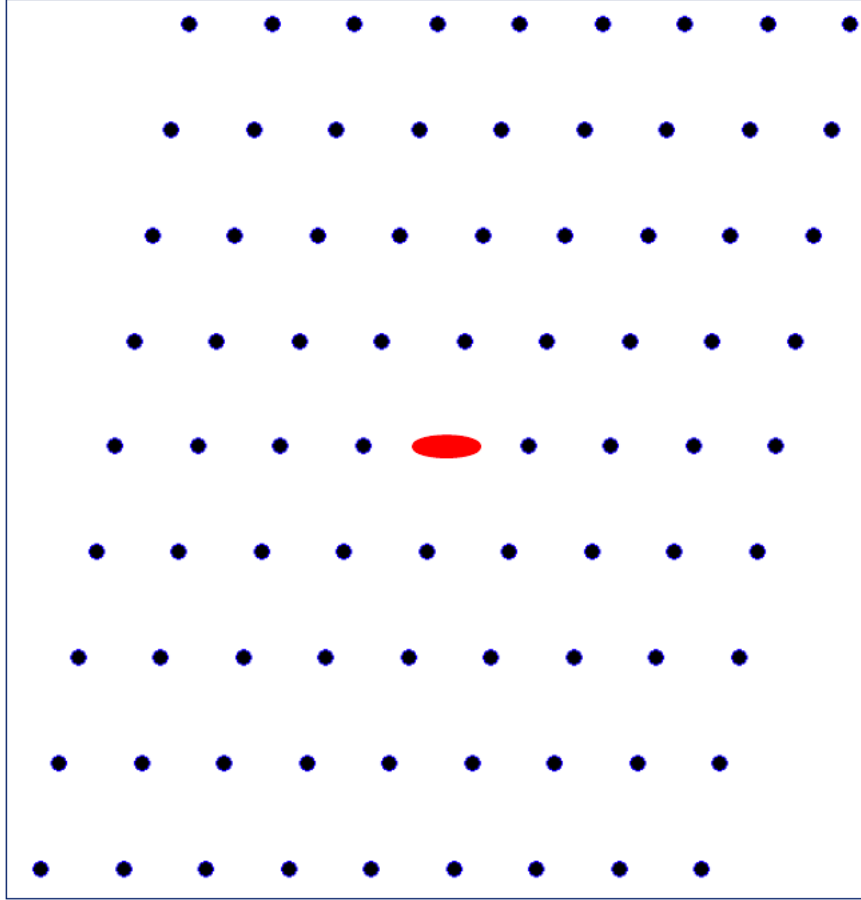
- Geometriye bağlı olarak kristal kafes farklı simetri elemanlarını sürdürebilir.



ÖRGÜ simetrisine göre, tüm KRİSTALLER KRİSTAL SİSTEMLER olarak alt bölümlere ayrılmıştır.

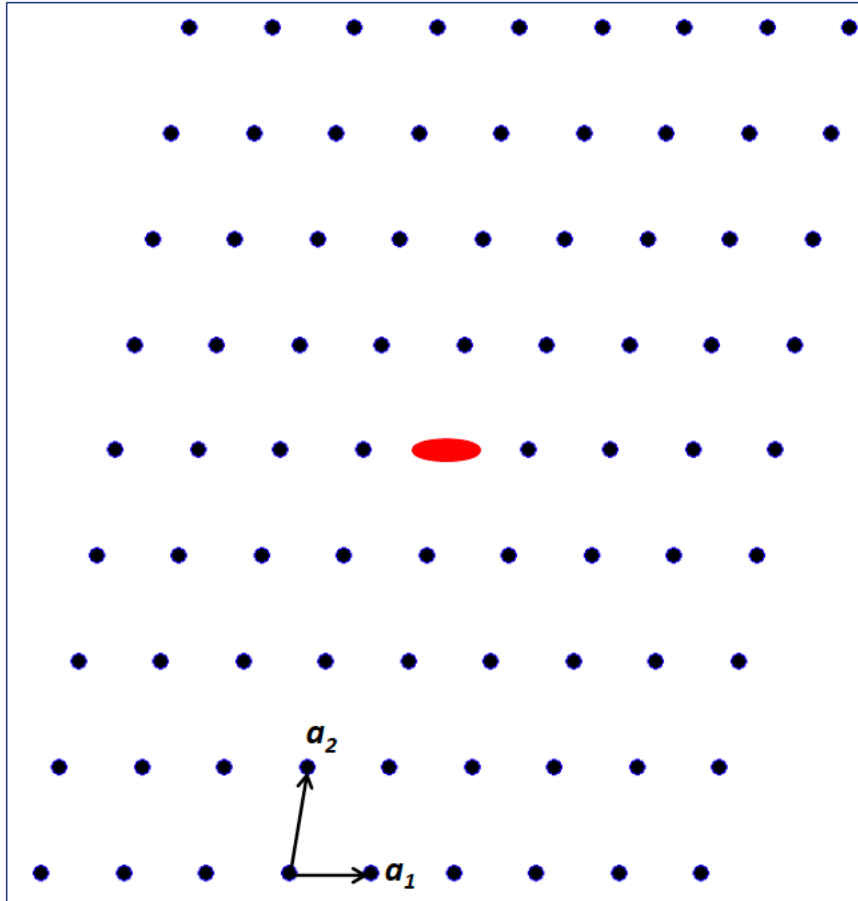
Bravais Örgü türleri

- 2D Kafes simetrisi 1: Eğik



Eğik kafes sadece 2 kat eksene / ters çevirme merkezine sahiptir.

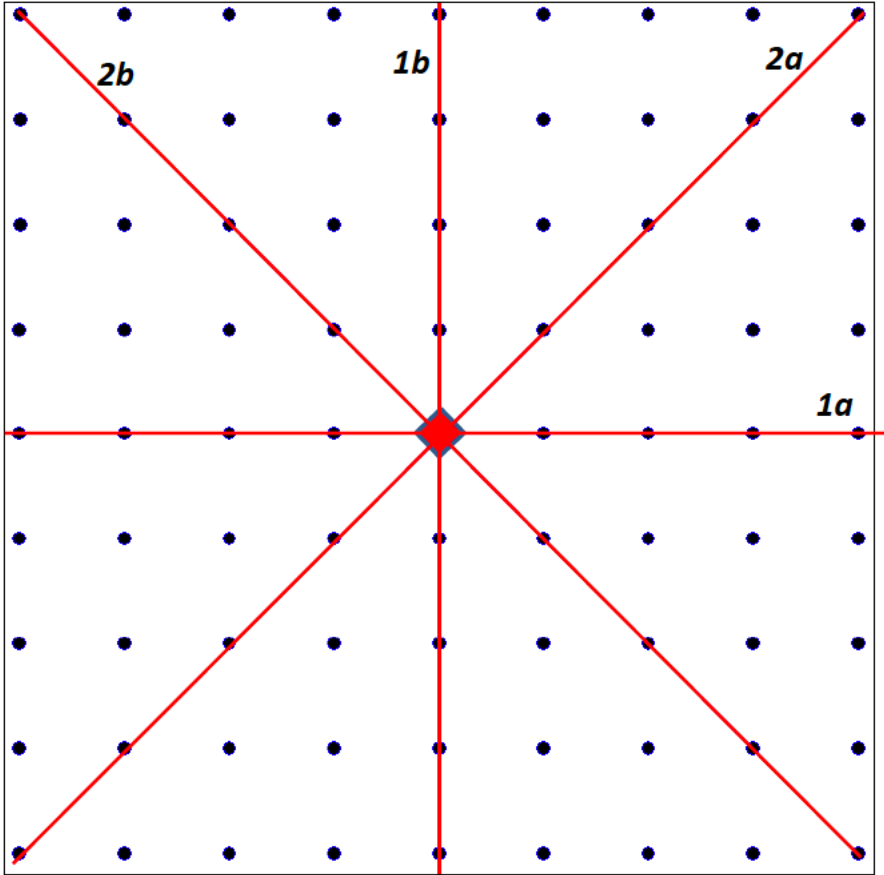
İki boyutlu nesnelere için 2-kat ekseninin ters çevirme merkezine eşdeğer olduğuna dikkat edin



- Kafesi oluşturan temel vektörlerin seçiminde belirli bir kısıtlama yoktur.

$$a \neq b$$
$$\alpha \neq 90 \text{ deg}$$

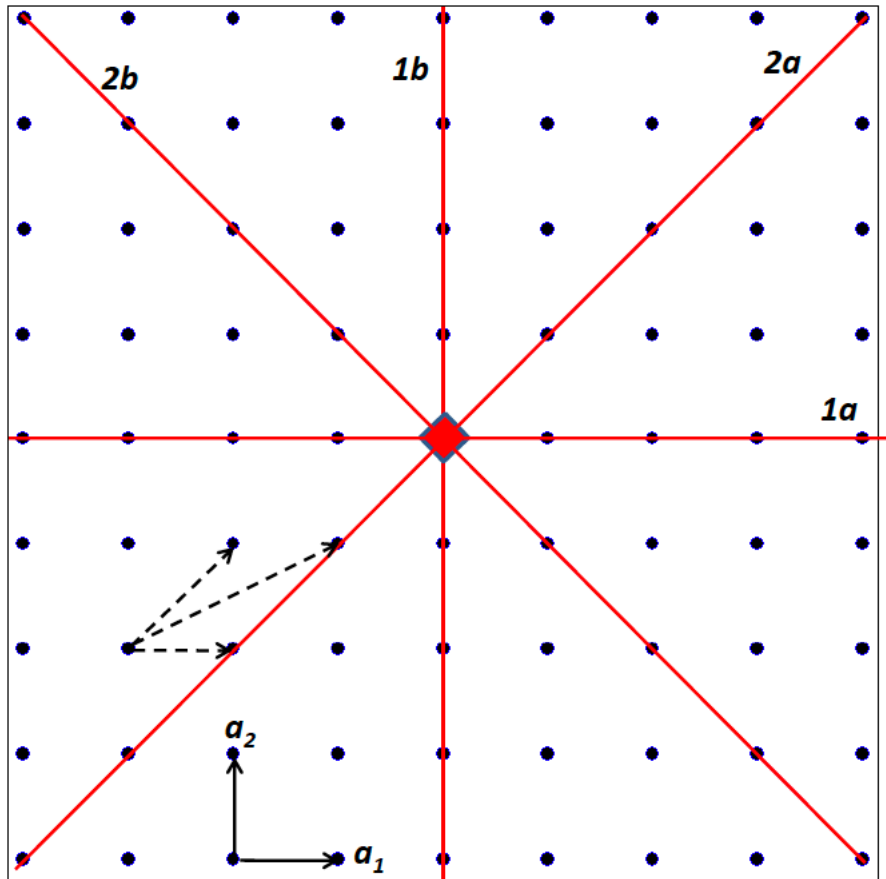
2D Kafes simetrisi 2: Kare



Kare kafesa) 4 kat simetri eksenini

- b) Ayna düzlemi 1a
- c) Ayna düzlemi 1b
- d) Ayna düzlemi 2a
- e) Ayna düzlemi 2b

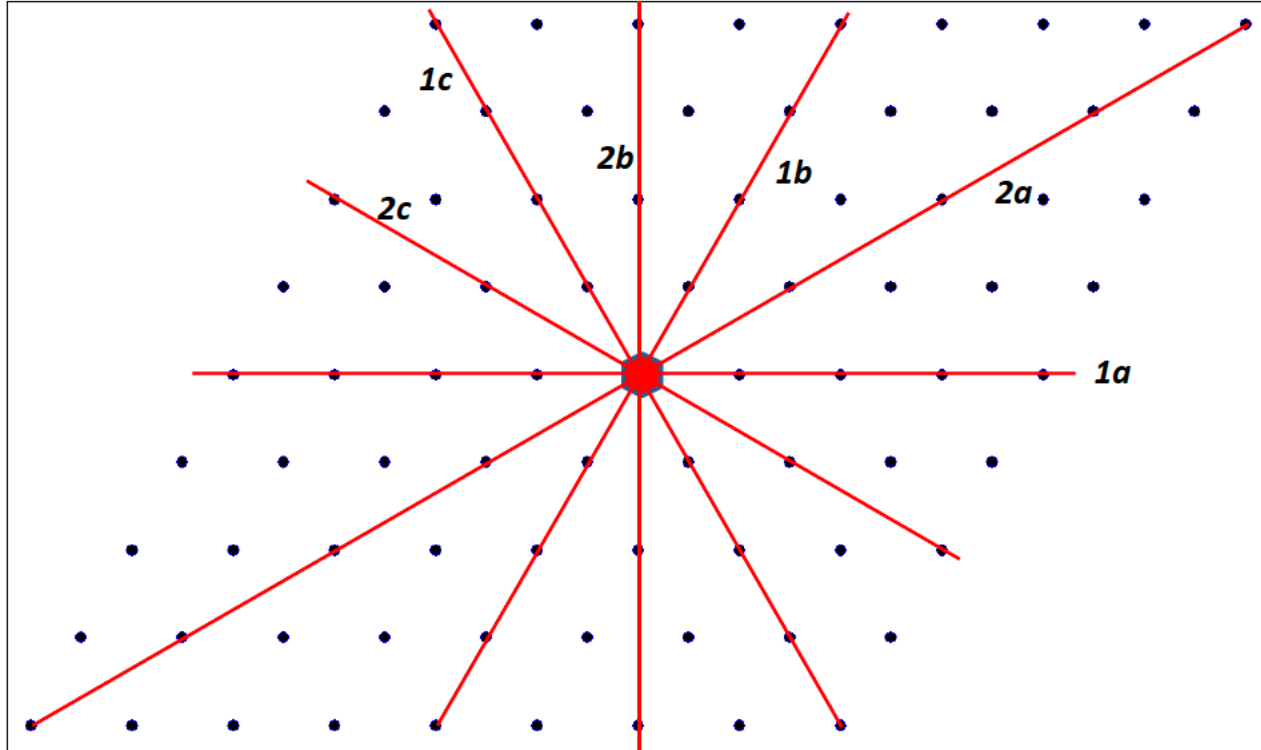
Simetrileri vardır



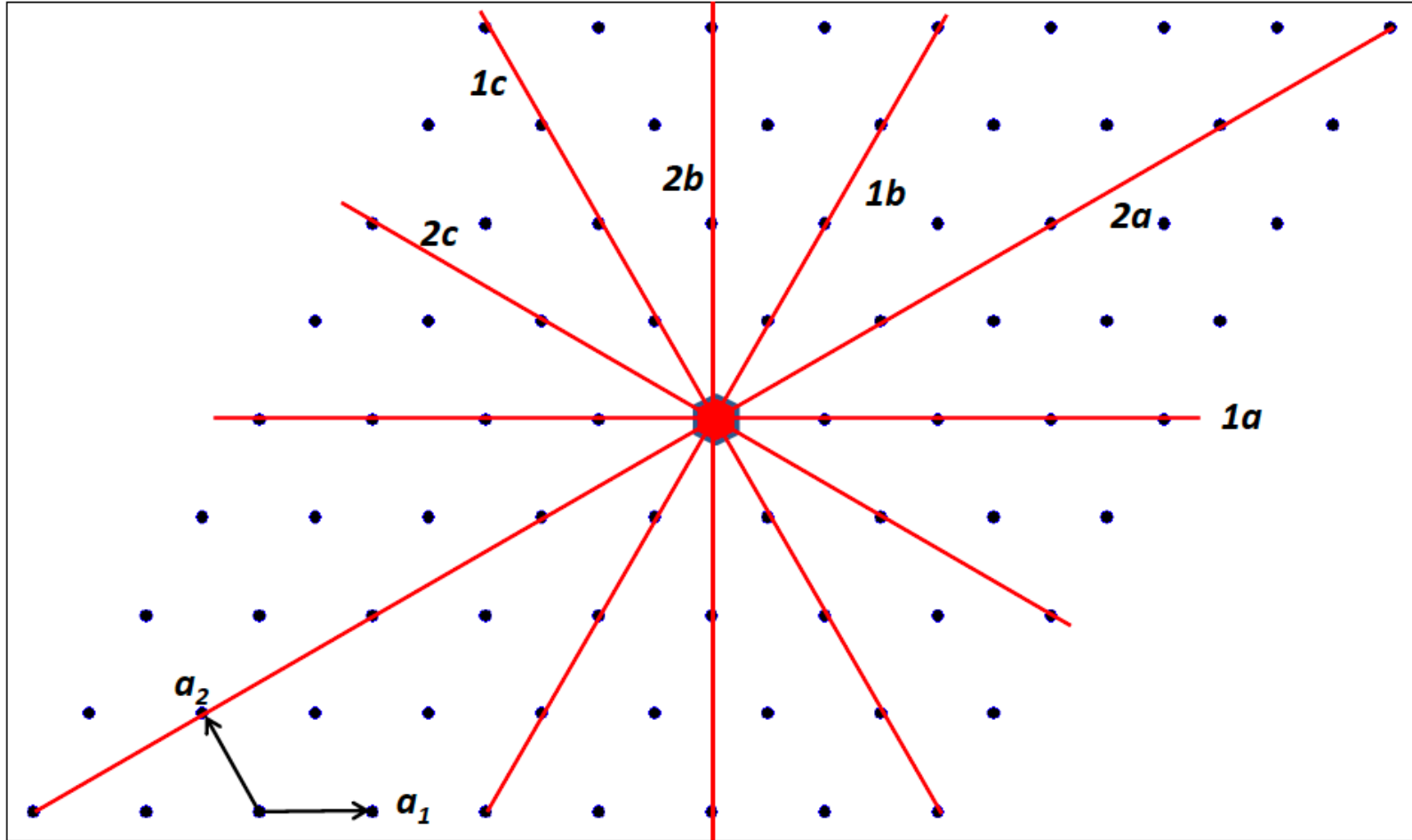
- Temel vektörlerin geleneksel seçimi: ayna düzlemleri $1a$ ve $1b$ boyunca a ve b
- Bu durumda:

$$a=b, \alpha=90$$

2D Kafes simetrisi 3: Hegzagonal



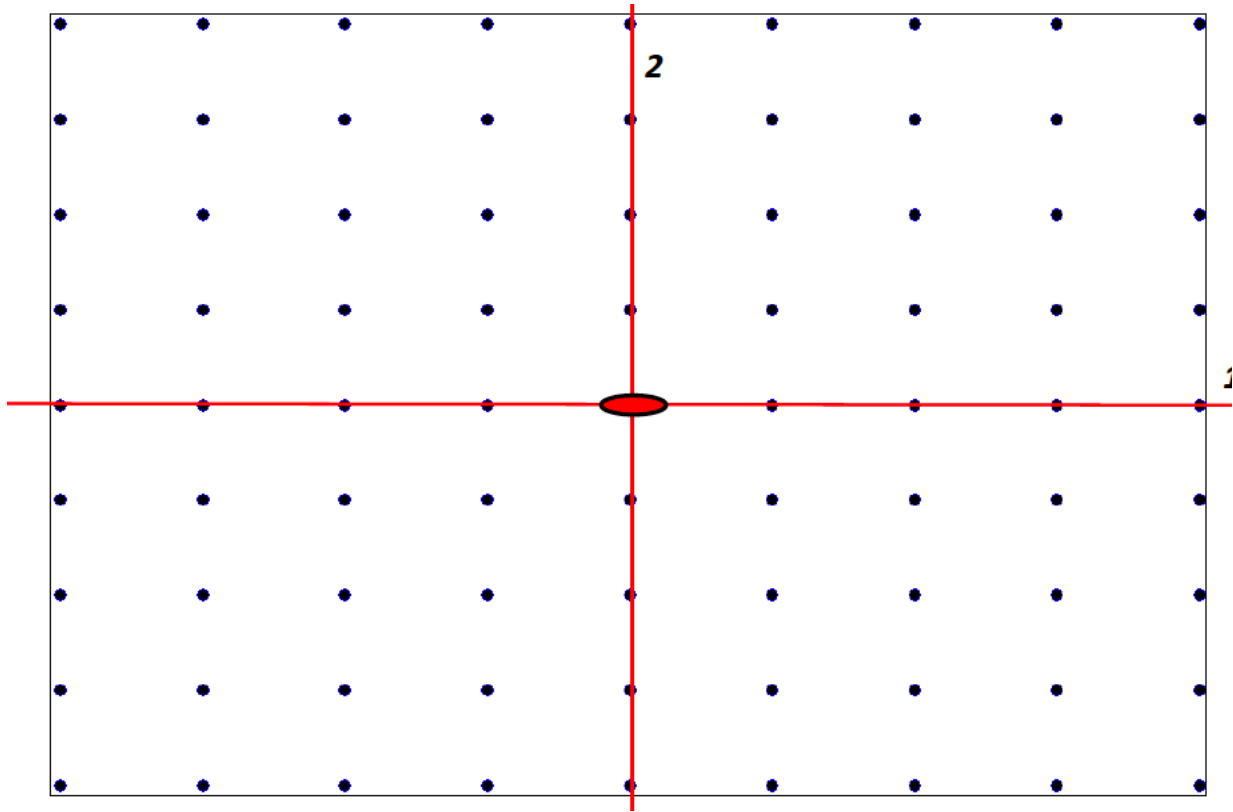
- a) 6 kat simetri eksenini
- b) Ayna düzlemleri 1a, 1b, 1c, 2a, 2b, 2c (grafikte gösterildiği gibi)



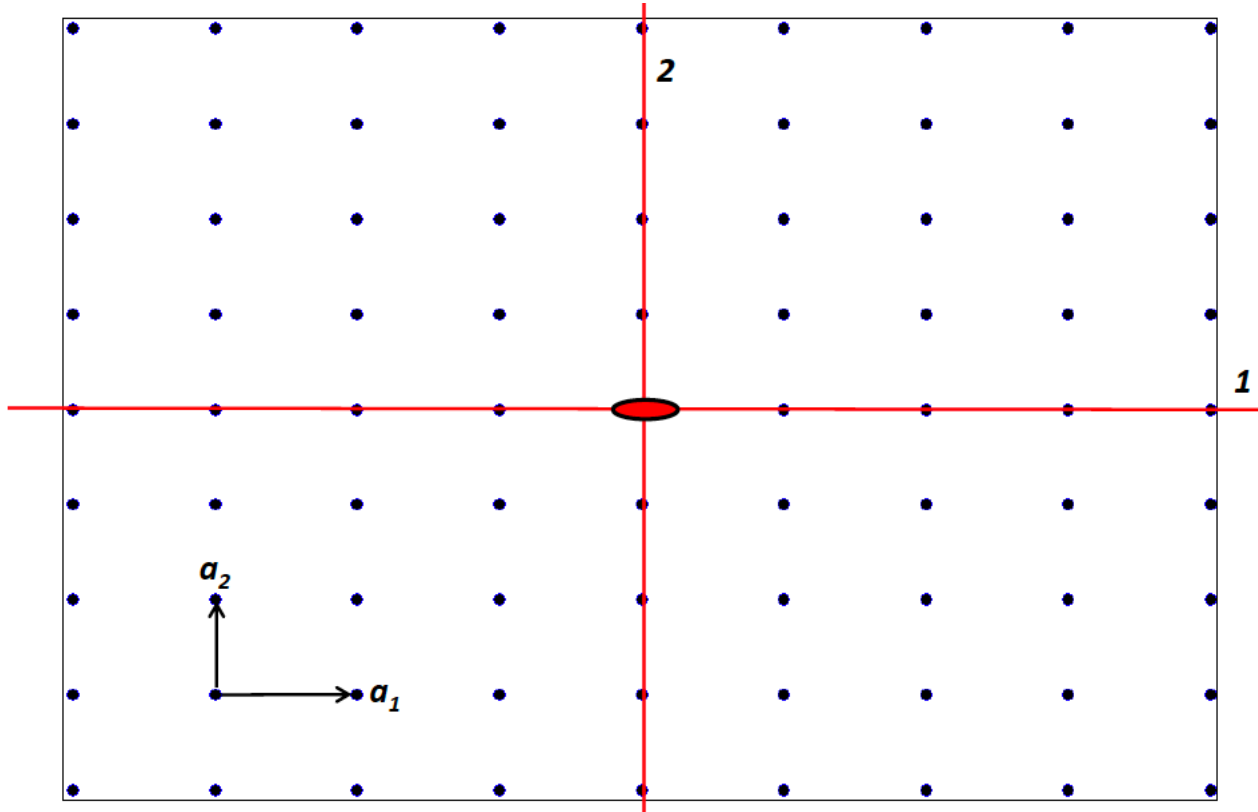
- Geleneksel seçim a ayna düzlemi 1a boyuncadır, b ayna düzlemi 1c boyuncadır

$$a=b, \alpha=120 \text{ deg}$$

2D Kafes simetrisi 4: Tetragonal



- 2 katlı simetri ekseni
- b) 1 ve 2 ayna düzlemlerini (grafiğe bakın)



- Geleneksel seçim a ayna düzlemi 1 boyuncadır, b ayna düzlemi 2 boyuncadır

$$a \neq b, \alpha=90$$