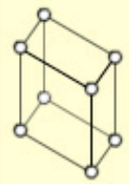
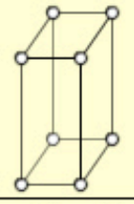
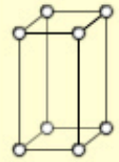
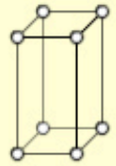
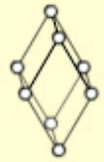
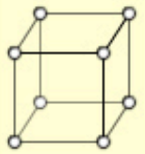
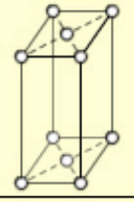
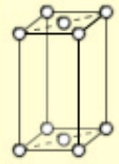
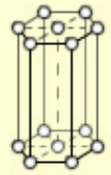
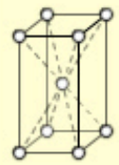
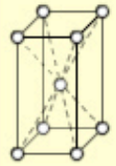
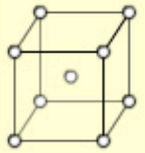
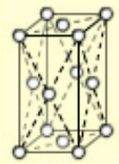
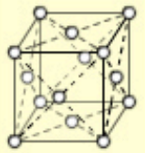
Кристаллография

Лекция 10

Огюст Браве (1811-1863)

Тип решетки \ Сингония	Три-клинная	Моно-клинная	Ромби-ческая	Тетра-гональная	Триго-нальная (ромбоэд-рическая)	Гексаго-нальная	Куби-ческая
Примитивный							
Базоцентри-рованный							
Объемноцен-трированный							
Гранецентри-рованный							

Теория структуры кристаллов
Вывод 14 типов
пространственных решеток
(решеток Браве)

Решетки Браве

Условия выбора элементарной ячейки

1°. Сингония выбранной ячейки должна соответствовать сингонии всей решетки (*правило максимума симметрии*).

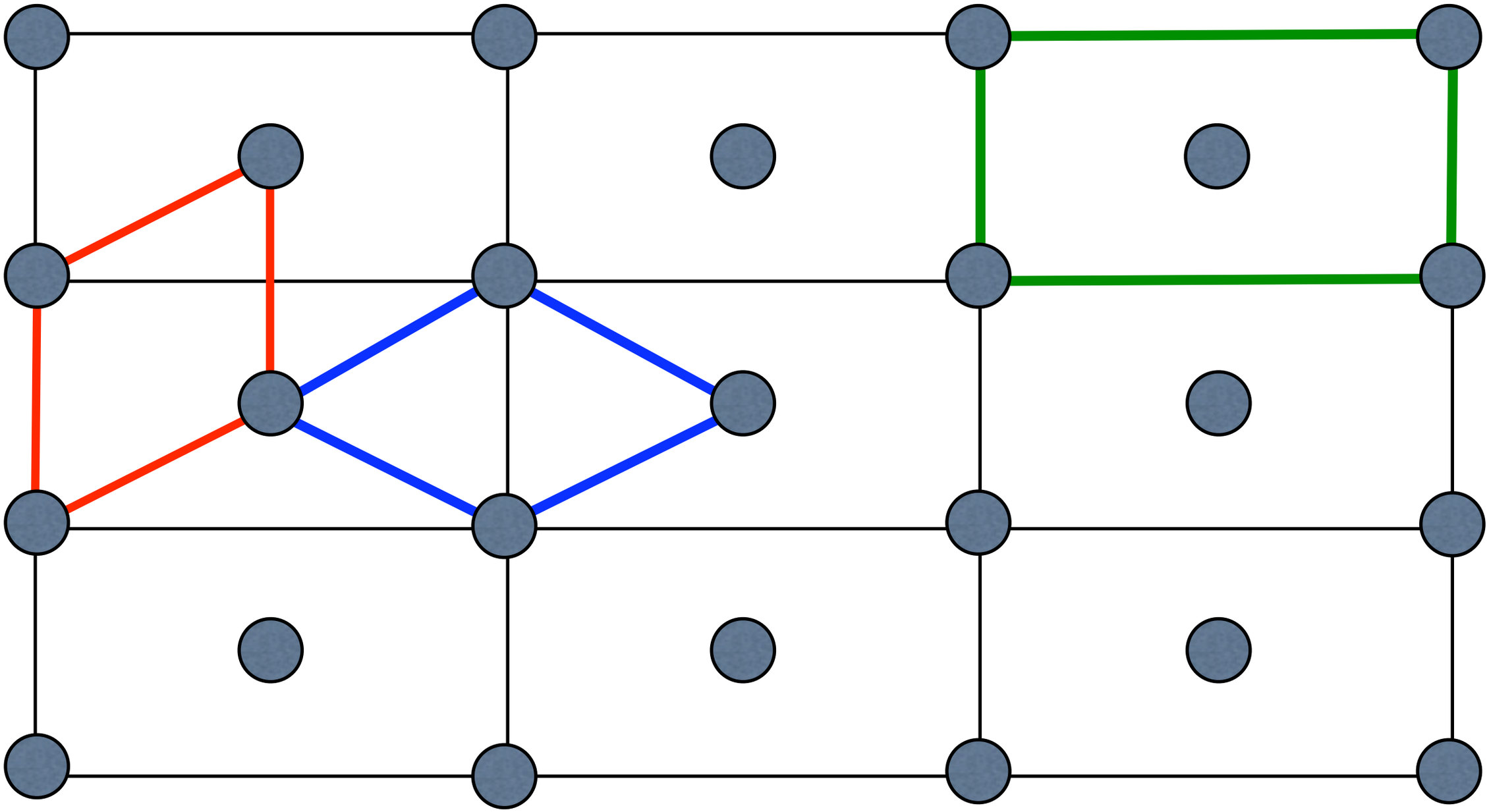
2°. Число равных ребер и углов между ребрами ячейки должно быть максимальным (*правило максимума равных параметров*).

3°. При наличии прямых углов между ребрами ячейки их число должно быть наибольшим (*правило максимума прямых углов*).

4°. При соблюдении первых трех условий объем ячейки должен быть наименьшим (*правило минимума объема*).

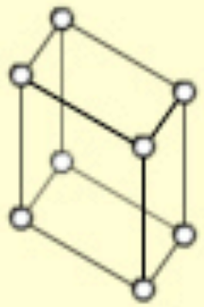
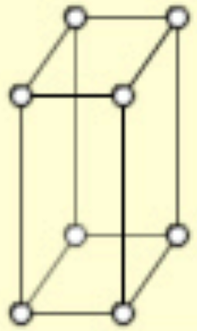
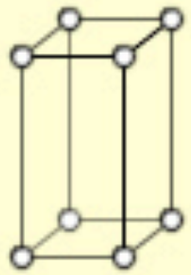
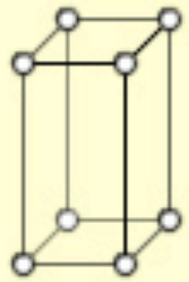
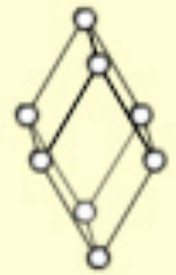
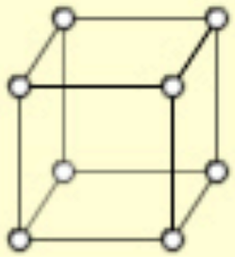
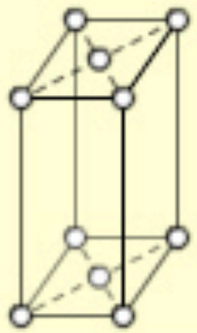
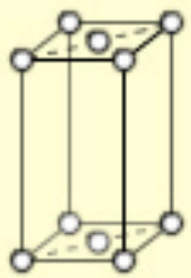
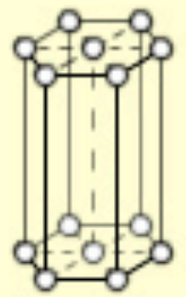
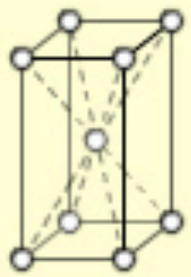
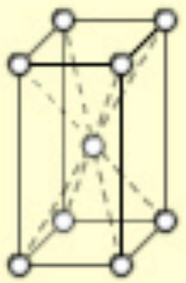
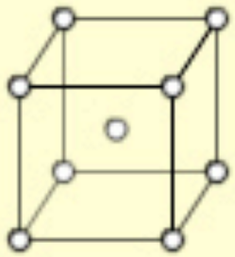
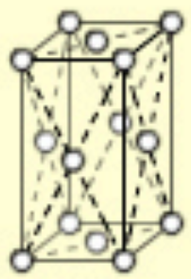
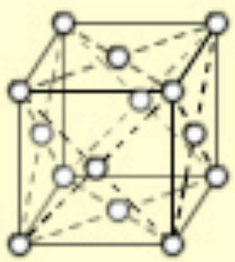
Решетки Браве

Условия выбора элементарной ячейки (пример)



*mm*2

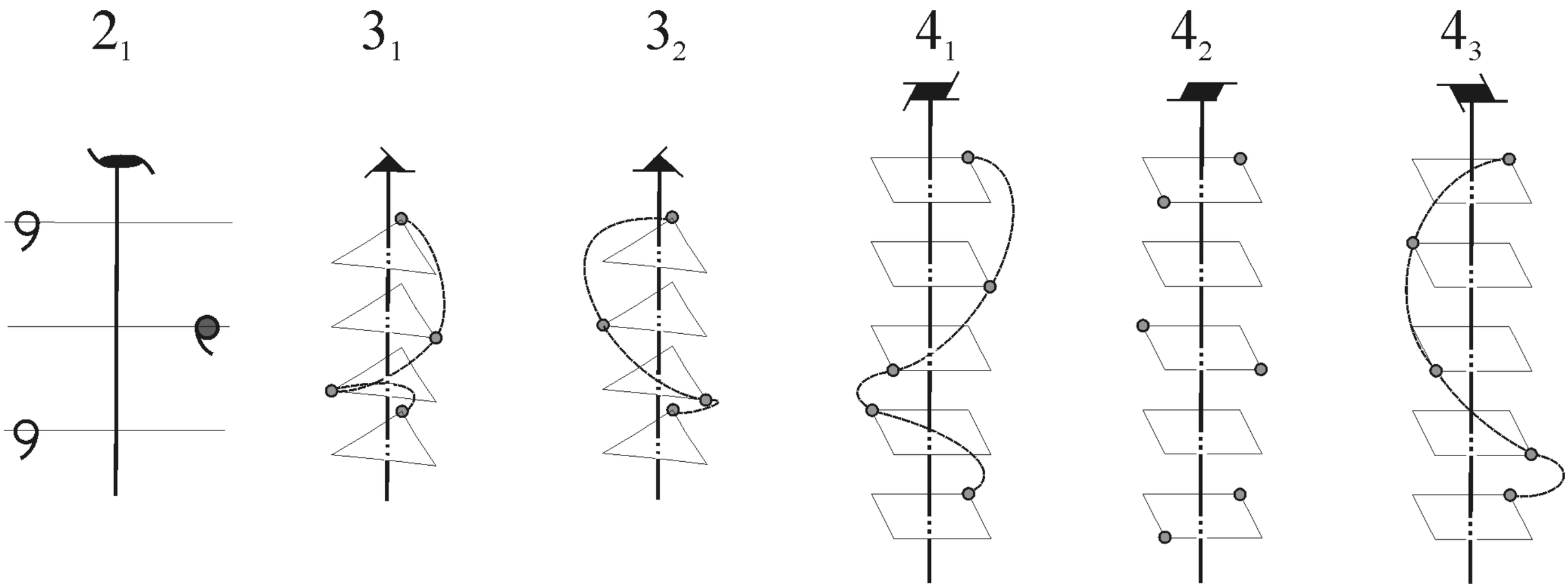
Решетки Браве

Сингония / Тип решетки	Три-клинная	Моно-клинная	Ромби-ческая	Тетра-гональная	Тригональная (ромбоэдрическая)	Гексагональная	Куби-ческая
Примитивный							
Базоцентрированный							
Объемноцентрированный							
Гранецентрированный							

Элементы симметрии бесконечных структур

Винтовые оси

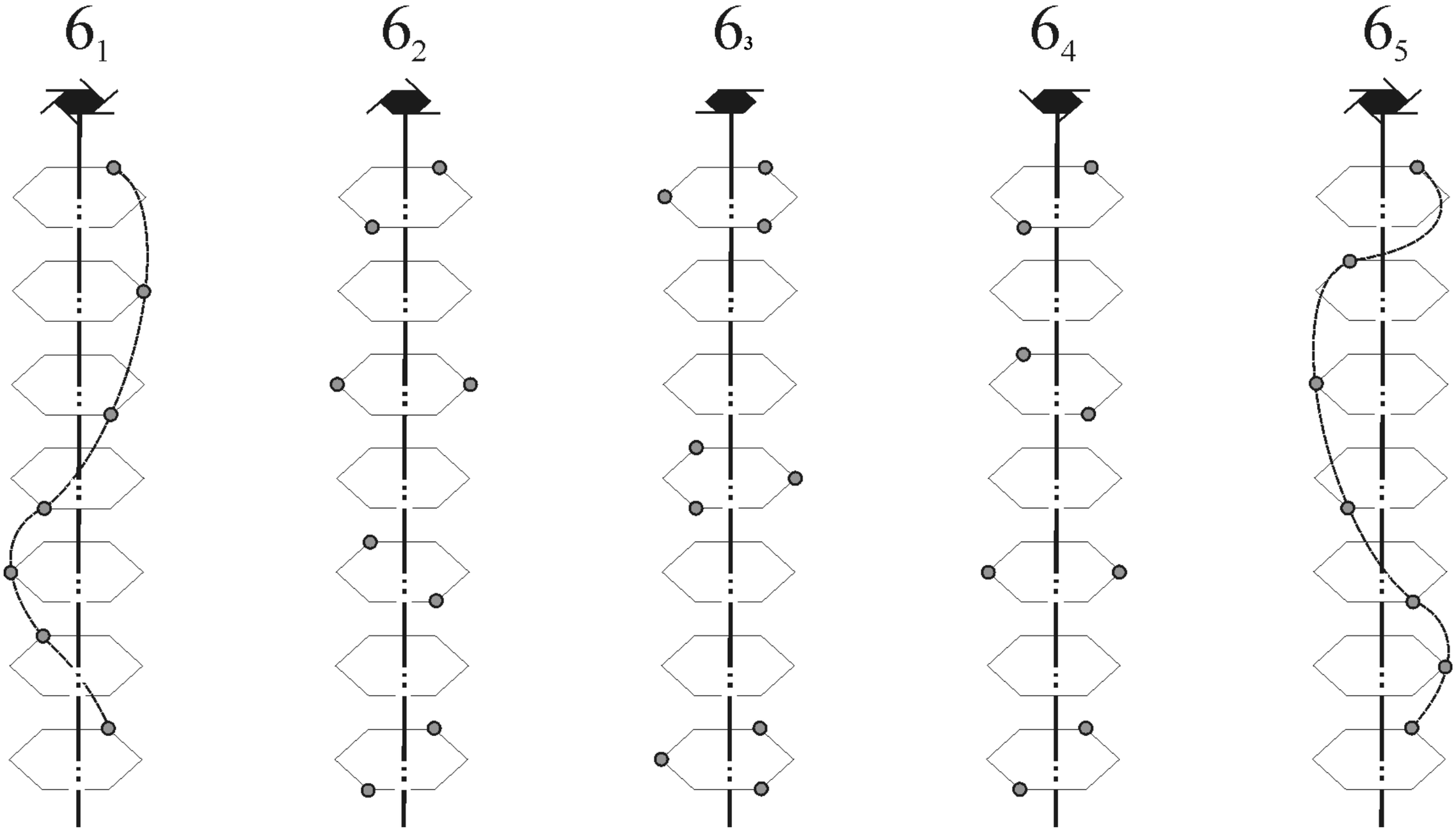
Поворот + перенос вдоль оси



Трансляционная компонента указывается подстрочным символом как m/n, где n_m - наименование оси

Элементы симметрии бесконечных структур

Винтовые оси



Оси симметрии, перпендикулярные плоскости чертежа

Поворотные оси

1 *нет обозн.*

2

3

4

6

Инверсионные оси

$\overline{1}$

$\overline{2}$ $m_{\perp}$

$\overline{3}$

$\overline{4}$

$\overline{6}$

Винтовые оси

2_1

3_1

3_2

4_1

4_2

4_3

6_1

6_2

6_3

6_4

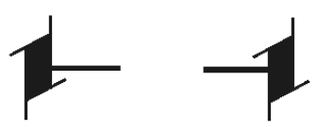
6_5

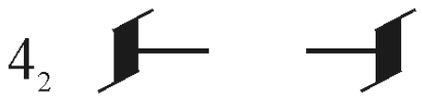
Оси симметрии, параллельные плоскости чертежа

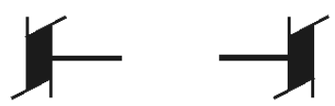
2

2_1

4

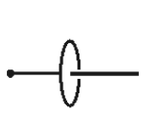
4_1 

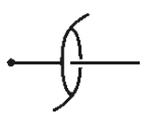
4_2 

4_3 

4

Оси симметрии, расположенные косо по отношению к плоскости чертежа

2 

2_1 

3

3_1

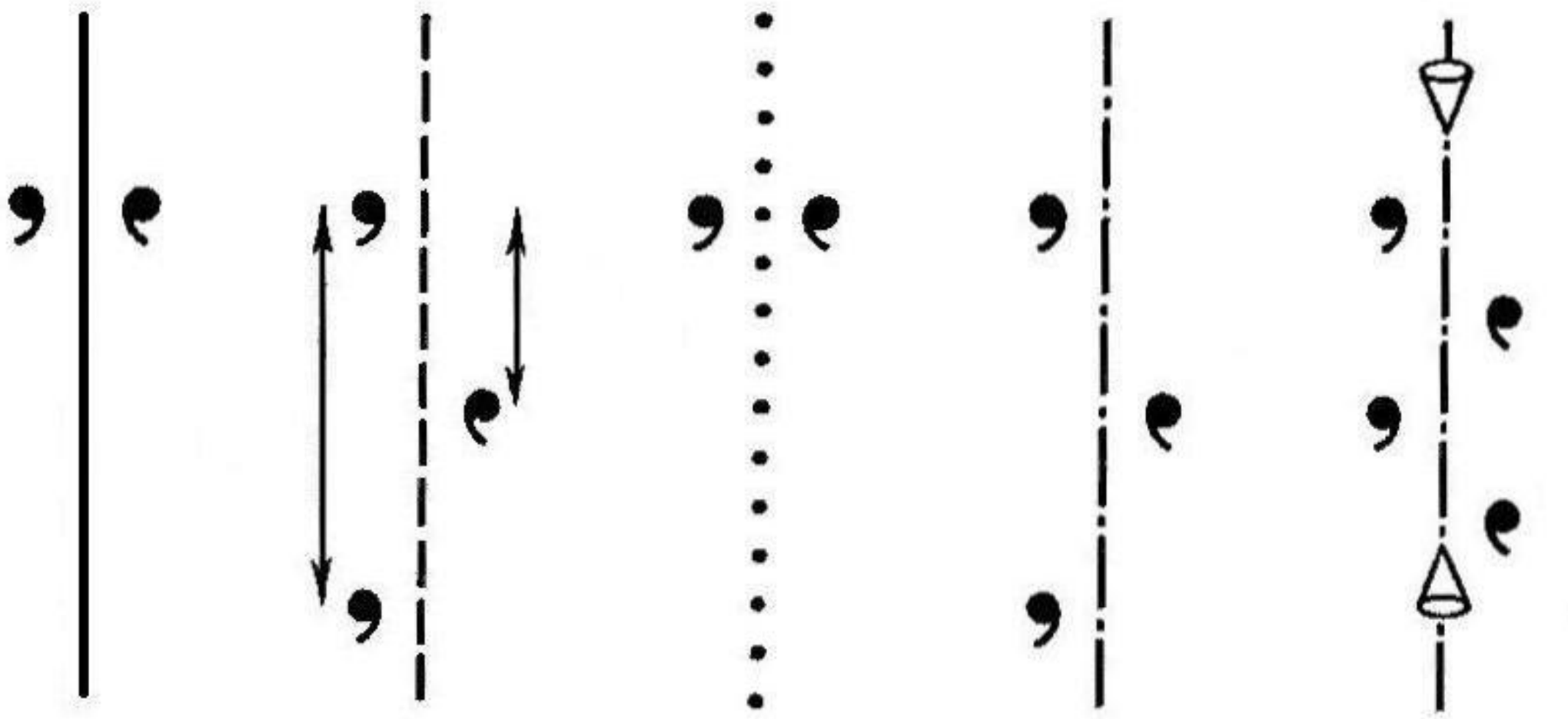
3_2

$\overline{3}$

Элементы симметрии бесконечных структур

Плоскости скользящего отражения

Отражение + перенос вдоль плоскости



Трансляционная компонента указывается в наименовании плоскости

Элементы симметрии бесконечных структур

Плоскости скользящего отражения

Плоскости, перпендикулярные плоскости чертежа

m	————————	*плоскость зеркального отражения, компоненты скольжения нет*
a,b,c	- - - - - - - - -	*плоскость осевого скольжения, перенос на 1/2t вдоль плоскости чертежа*
a,b,c	·····	*плоскость осевого скольжения, перенос на 1/2t перпендикулярно плоскости чертежа*
n	–·–·–·–·–·–	*плоскость осевого скольжения, перенос на 1/2t параллельно плоскости чертежа и на 1/2t перпендикулярно плоскости чертежа*
d	→·→·→·→·→·→ ←·←·←·←·←·←	*"алмазная" плоскость (пара плоскостей; встречается только в центрированных ячейках), перенос на 1/4 диагонали (1/2t) параллельно плоскости чертежа и на 1/4 диагонали (1/2t) перпендикулярно плоскости чертежа*

Элементы симметрии бесконечных структур

Плоскости скользящего отражения

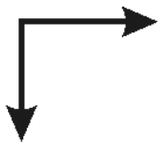
Плоскости, параллельные плоскости чертежа

m

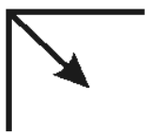
плоскость зеркального отражения, компоненты скольжения нет

a,b,c

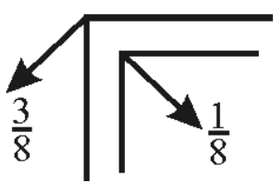
перенос на 1/2t в направлении стрелки

a,b,c (e) 

перенос на 1/2t в направлении двух стрелок (встречается только в центрированных ячейках)

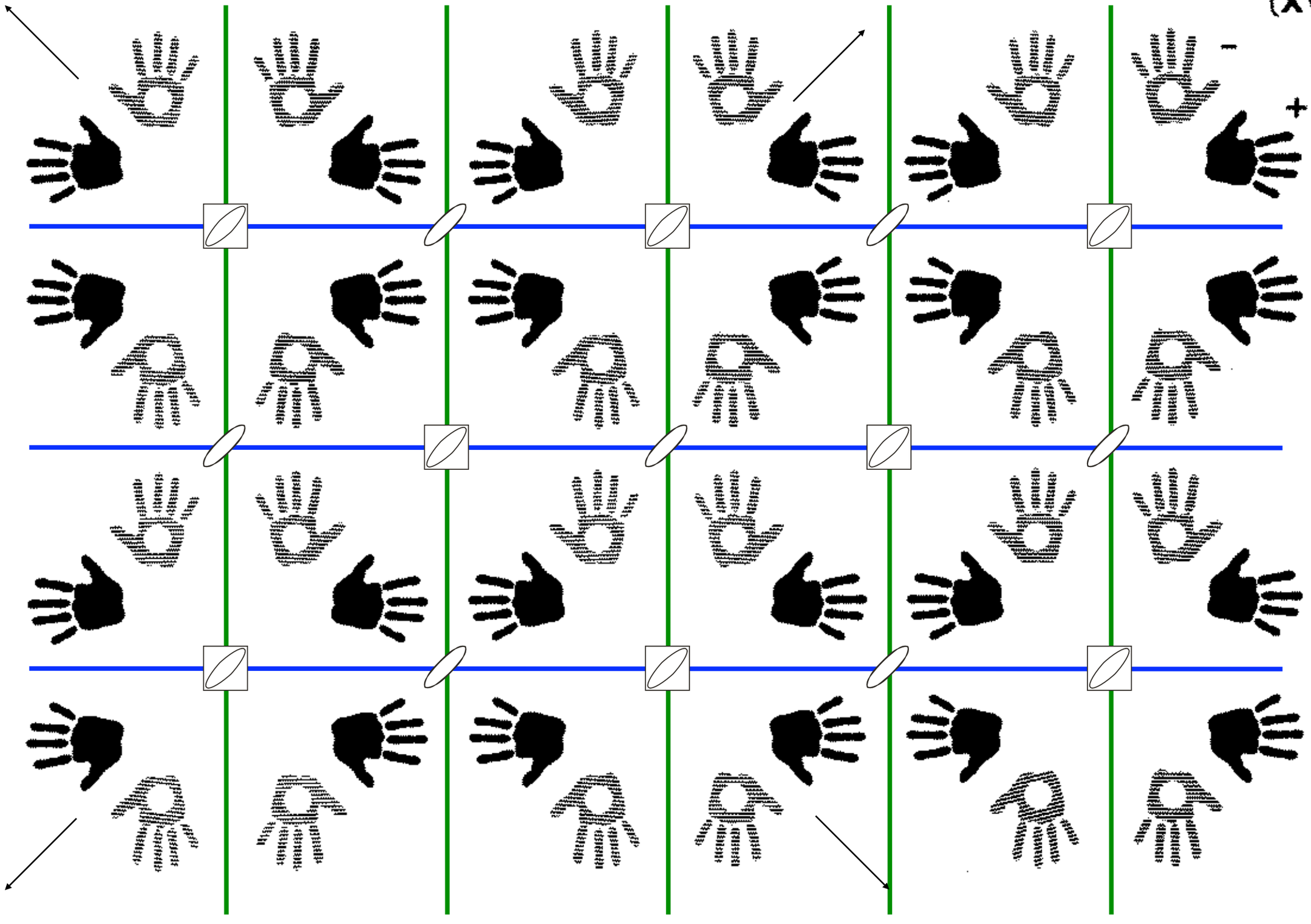
n 

перенос на 1/2t в направлении стрелки

d 

перенос в направлении стрелки на 1/2 центрирующей трансляции, т.е. на 1/4 диагонали соответствующей гранецентрированной ячейки

(xv)



230 пространственных групп симметрии

Евграф Степанович Федоров
(1853-1919)

Артур Мориц Шенфлис
(1853-1928)

230 пространственных групп симметрии

INTERNATIONAL TABLES
FOR
CRYSTALLOGRAPHY

Volume A
SPACE-GROUP SYMMETRY

Edited by
THEO HAHN