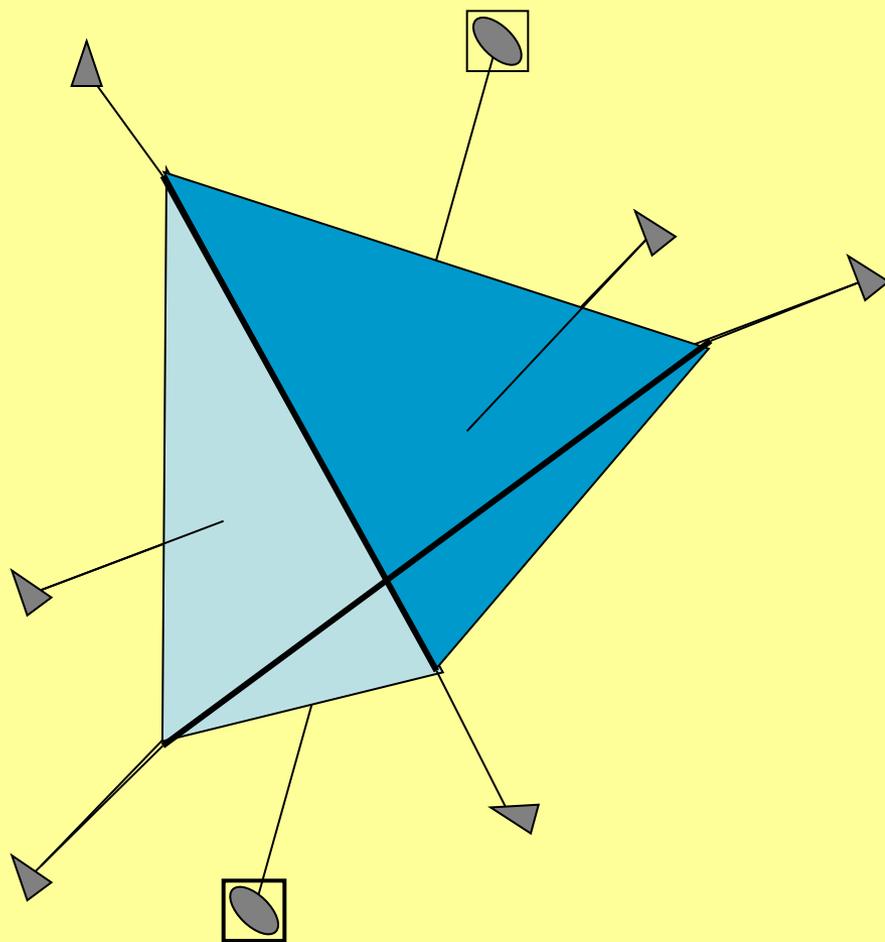


# Симметрия

## многогранников:



**ОСНОВЫ**

**геометрической**

**кристаллографии**

• **Автор:**

**Медведева Е.Л.**

учитель химии

МБОУ сош 33 г. Электроугли

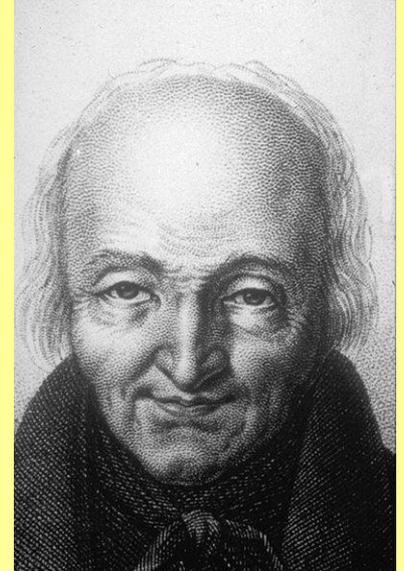
# Кристаллография



**Наука о кристаллах,  
их структуре,  
возникновении и  
свойствах.  
Исторически  
кристаллография  
возникла в рамках  
минералогии, как  
наука,  
описывающая  
идеальные  
кристаллы.**

# История кристаллографии

**Рене Гаюи, французский минералог, первым предложил (1784-1801) рассматривать кристаллы как симметричные многогранники.**

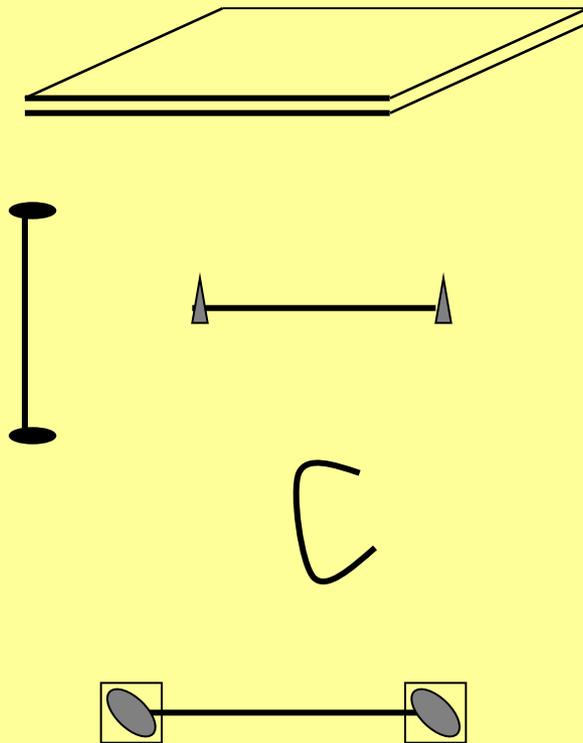


**А.В. Гадолин, русский академик, (1867) строго математически вывел 32 вида симметрии кристаллов.**



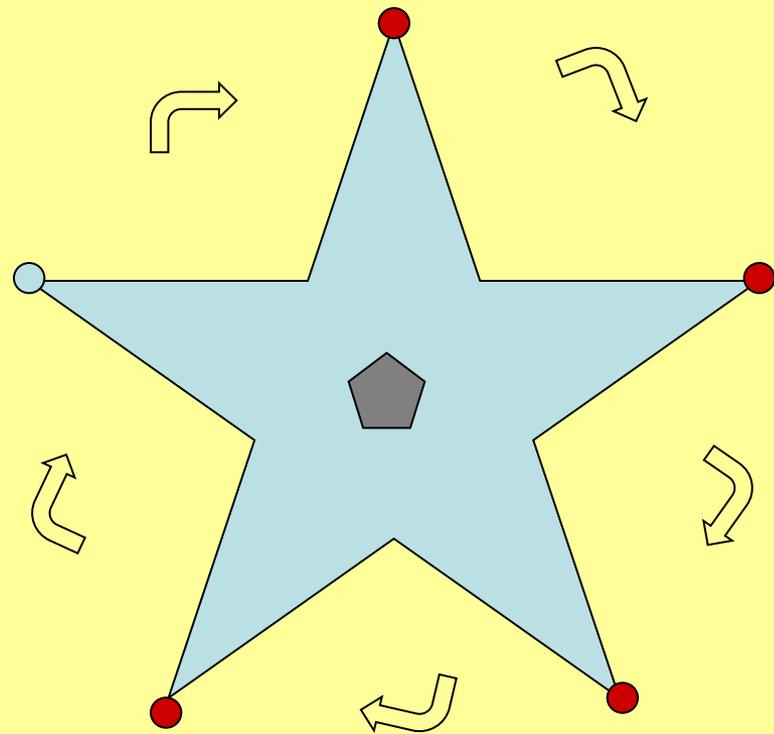
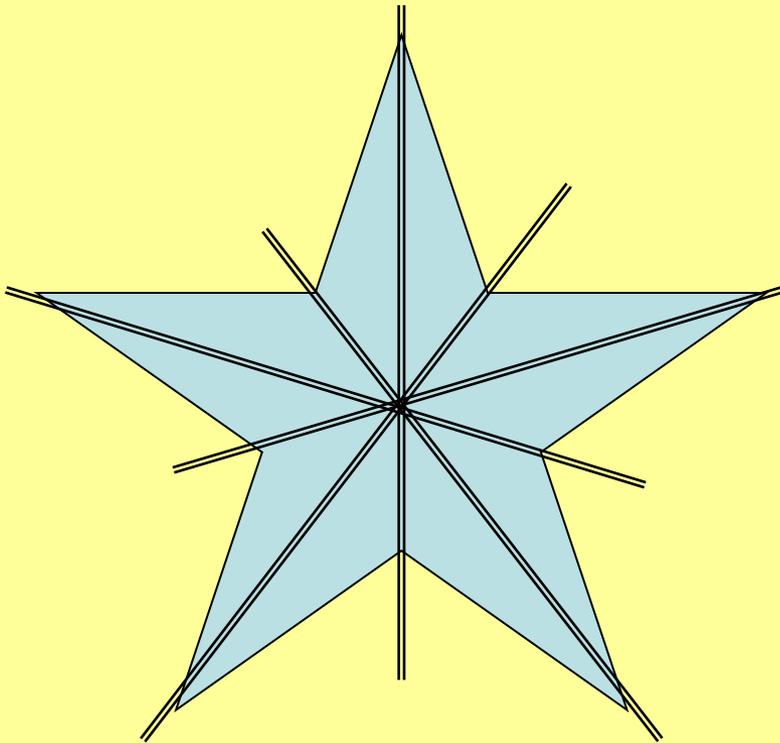
# Элементы симметрии и симметрические преобразования

- **Плоскость (P)**  
(зеркальное отражение)
- **Ось симметрии (L)**  
(поворот на  
элементарный угол)
- **Центр симметрии (C)**  
(отражение в точке)
- **Инверсионная ось**  
(поворот и отражение)



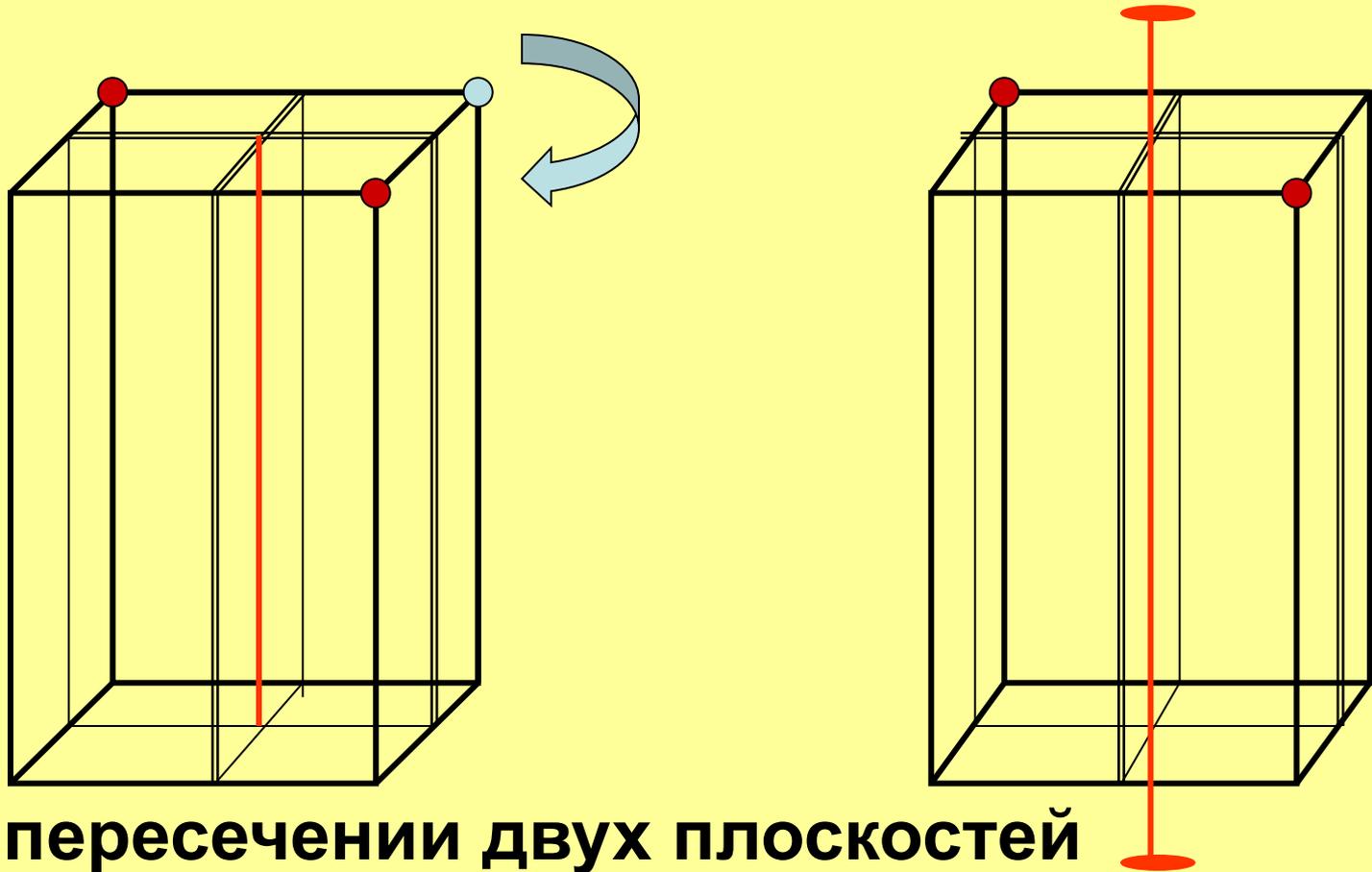
# Звезда

5 плоскостей симметрии (5P)  
1 ось симметрии 5-го порядка (L<sub>5</sub>)



# Сложение элементов симметрии

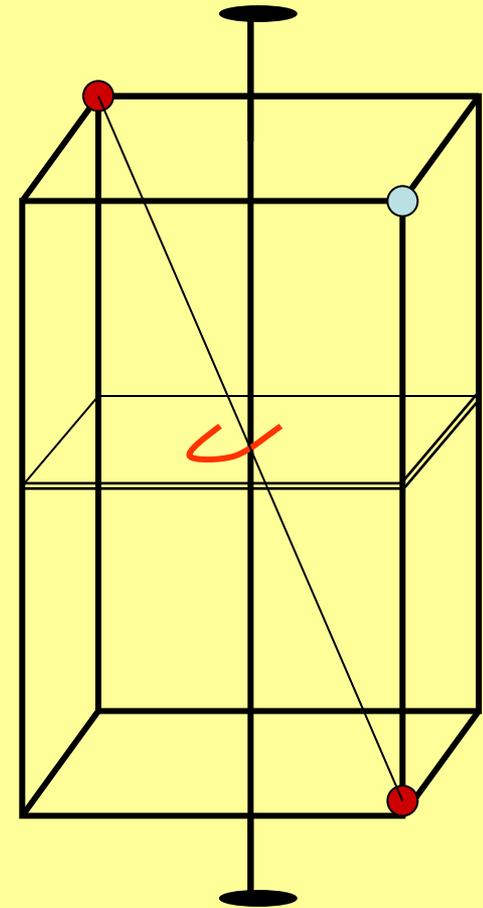
$$P+P (90^\circ)=L_2$$



# Сложение элементов симметрии

$$P + L_2 = C$$

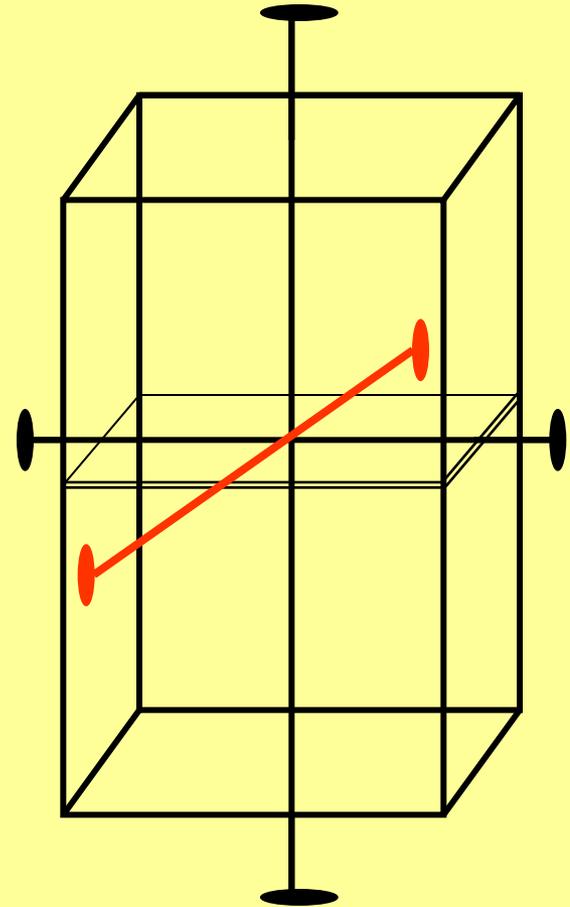
- При пересечении оси симметрии с перпендикулярной ей плоскостью возникает центр симметрии.



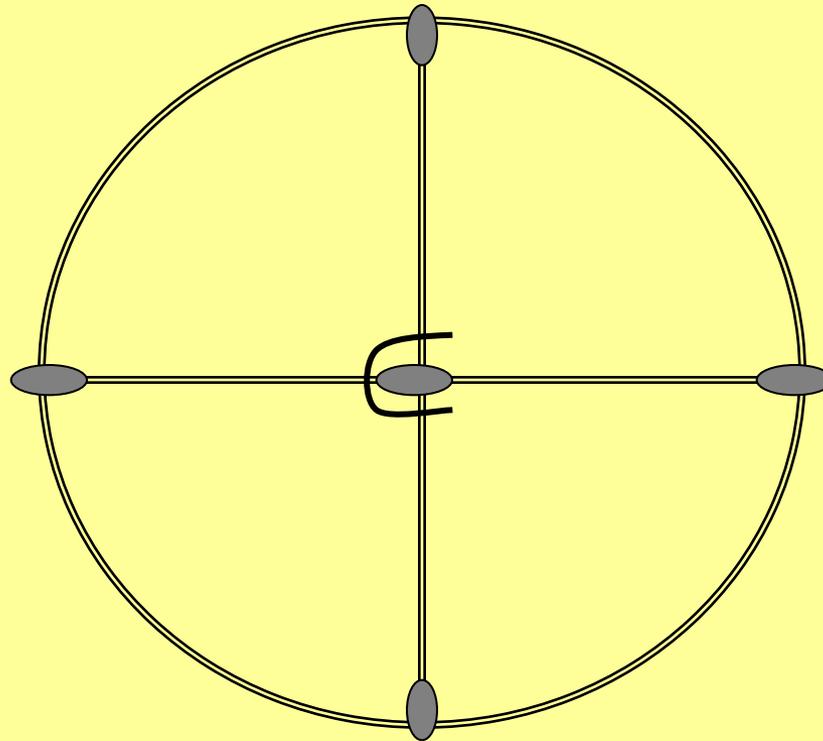
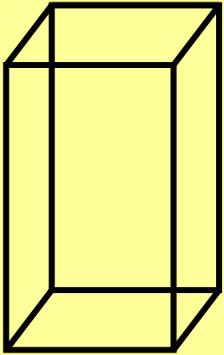
# Сложение элементов симметрии

$$L_2 + L_2 = L_2$$

- При пересечении двух осей симметрии  $L_2$  под прямым углом возникает третья ось  $L_2$ , пресекающаяся с ними в той же точке и перпендикулярная им.



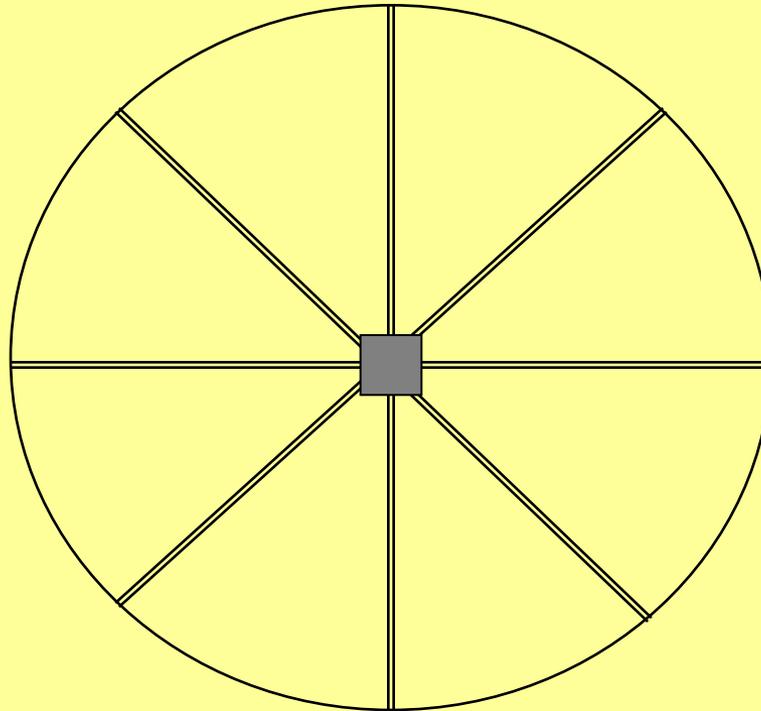
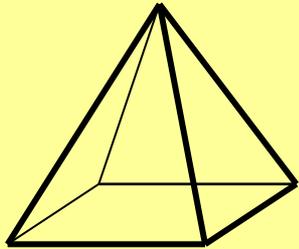
# Прямоугольная призма



**Ромбическая сингония**

**$3L_2 3PC$**

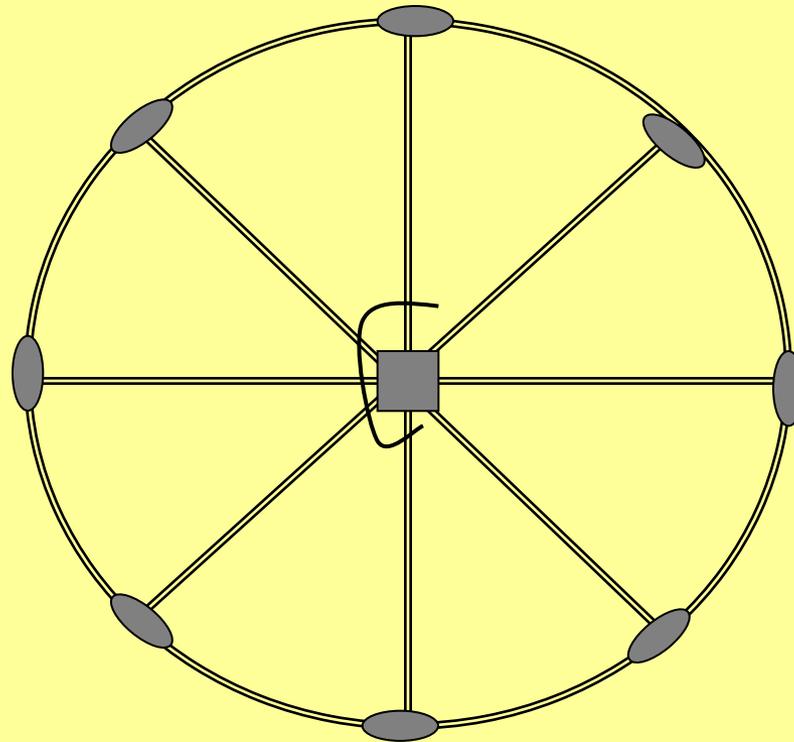
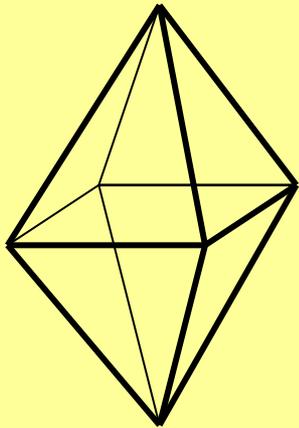
# Тетрагональная пирамида



**Тетрагональная сингония**

**$L_4 4P$**

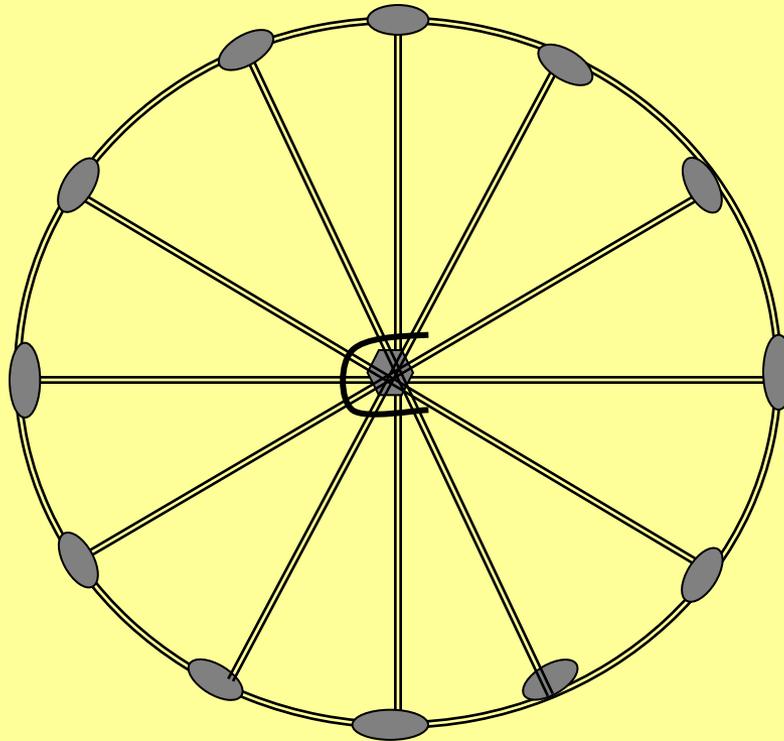
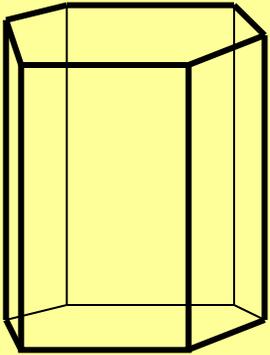
# Тетрагональная бипирамида



**Тетрагональная сингония**

**$L_4 4L_2 5PC$**

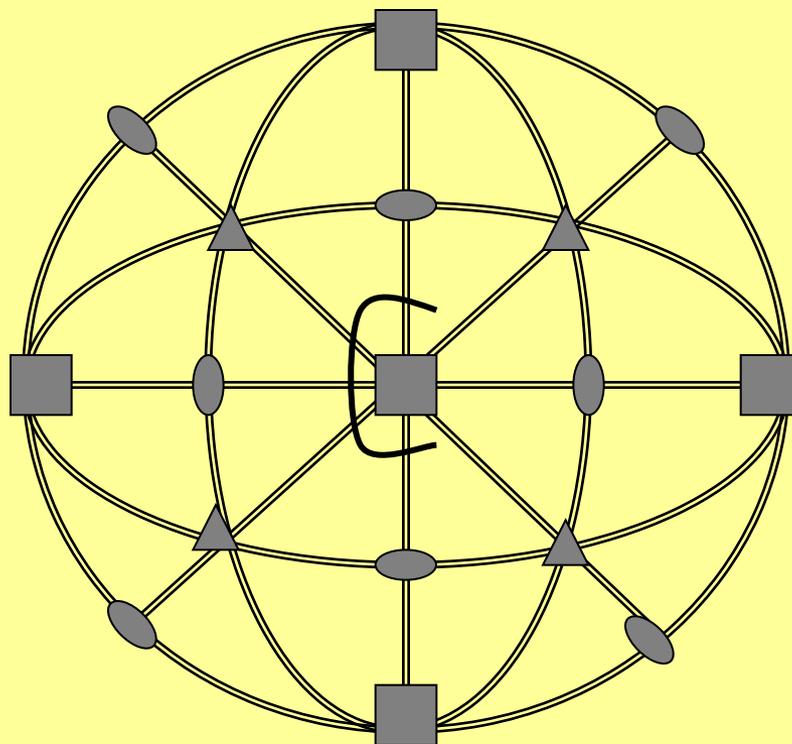
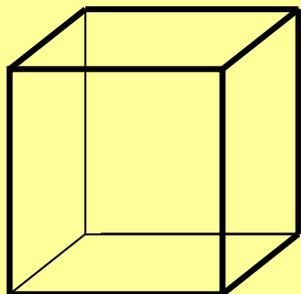
# Гексагональная призма



**Гексагональная сингония**

**$L_6 6L_2 7PC$**

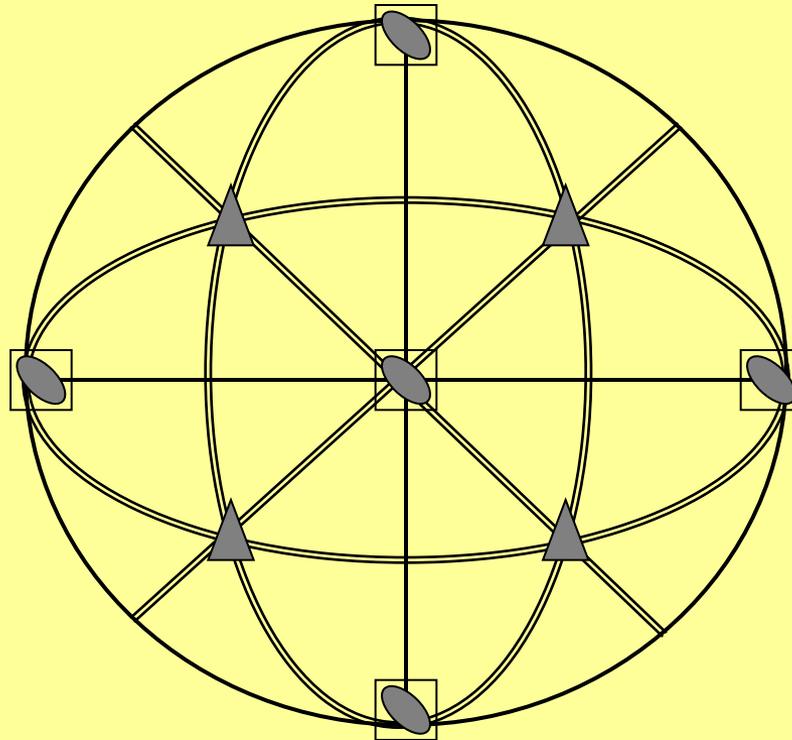
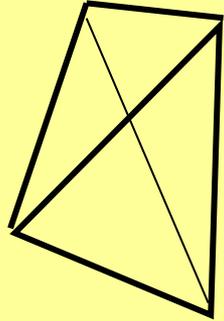
# Куб (гексаэдр)



**Кубическая сингония**

**$3L_4 4L_3 6L_2 9PC$**

# Тетраэдр



**Кубическая сингония**

**$3C_4$   $4C_3$   $6C_2$**

# Таблица 32 видов симметрии

Категория	Низшая			Средняя			Высшая
	Триклинная	Моноклиная	Ромбическая	Тетрагональная	Тригональная	Гексагональная	
Сингония							Кубическая
Примитивный	$L_1$			$L_4$	$L_3$	$L_6$	$4L_33L_2$
Центральный	$C$			$L_4PC$	$L_3C = L_3$	$L_6PC$	$4L_33L_23PC$
Планальный		$P$	$L_22P$	$L_44P$	$L_33P$	$L_66P$	$3L_44L_36P$
Аксальный		$L_2$	$3L_2$	$L_44L_2$	$L_33L_2$	$L_66L_2$	$3L_44L_36L_2$
План-аксальный		$L_2P$ $C$	$3L_23PC$	$L_44L_25PC$	$L_33L_23PC$ $C$	$L_66L_27PC$	$3L_44L_36L_29PC$
Инверсионно примитивный				$L_4$		$L_6$	
Инверсионно планальный				$L_42L_22P$		$L_63L_23P$	

# Источники информации

- **Бокий Г.Б.**  
**Кристаллохимия.- М.:**  
**Издательство**  
**Московского**  
**Университета, 1960.- 358**  
**с.: ил.;**
- **<http://www.mindecho.net/images/saltcrystal.jpg>**;
- **[http://ru.wikipedia.org/.](http://ru.wikipedia.org/)**

