

**Симметрия в живой  
и неживой  
природе**

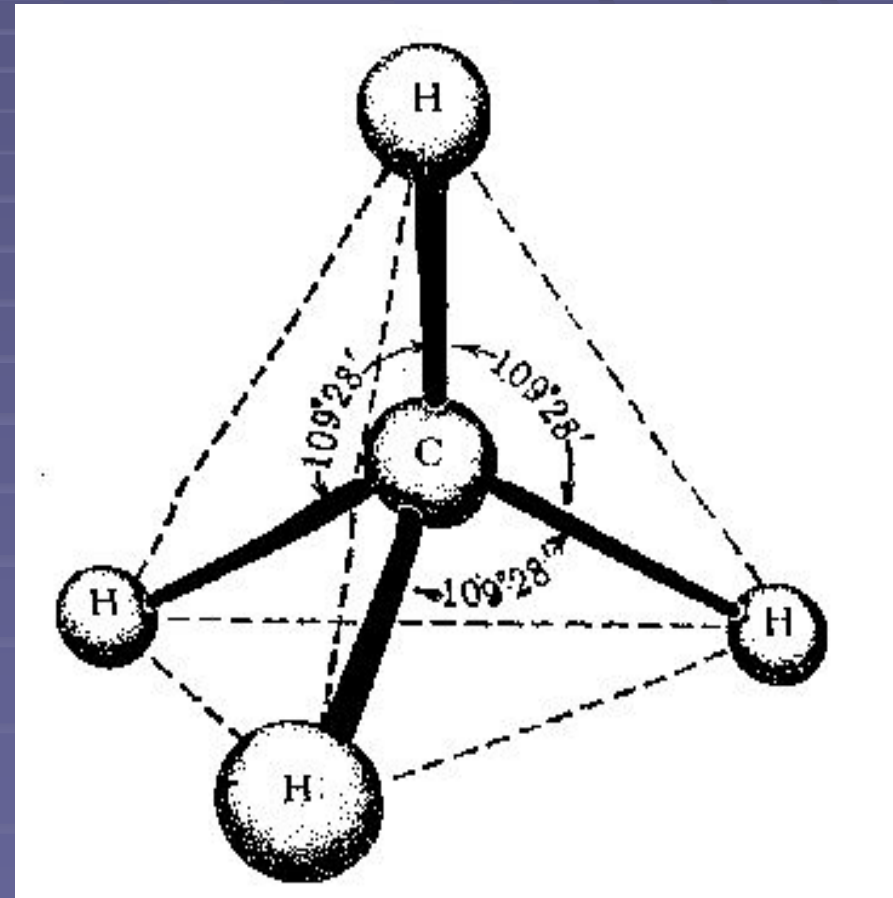
# Симметрия в природе

- *Наиболее близкими к математике объектами в природе являются кристаллы, атомы которых расположены в почти идеальном порядке и потому их естественная форма непосредственно отражает симметрию расположения атомов. Вы видите кристалл пирита сернистого колчедана,  $\text{FeS}_2$ .*



# Кристалл

- Симметрия широко встречается в объектах живой и неживой природы. Например, симметрия в химии отражается в геометрической конфигурации молекул. Так например молекула метана  $\text{CH}_4$  обладает симметрией тетраэдра. Понятие «симметрии» является центральным при исследовании кристаллов. При этом симметрия внешних форм кристаллов определяется симметрией его атомного строения, которая обуславливает и симметрию физических свойств кристалла.



# Симметрия в снежинке

*Каждая снежинка - это маленький кристалл замерзшей воды. Форма снежинок может быть очень разнообразной, но все они обладают симметрией - поворотной симметрией 6-го порядка и, кроме того, зеркальной симметрией.*





В природе  
много  
симметрично  
го



Симметрия  
в природе

# Двусторонняя симметрия

- **Двусторонняя симметрия** означает, что одна сторона тела животного представляет собой зеркальное отражение другой стороны. Такой тип организации характерен для большинства беспозвоночных, в особенности для кольчатых червей и для членистоногих – ракообразных, паукообразных, насекомых, бабочек; для позвоночных – рыб, птиц, млекопитающих. Впервые двусторонняя симметрия появляется у плоских червей, у которых передний и задний концы тела различаются между собой.

# Симметричная рыбка



*У этой рыбки ротовые мешки симметричны друг другу.*







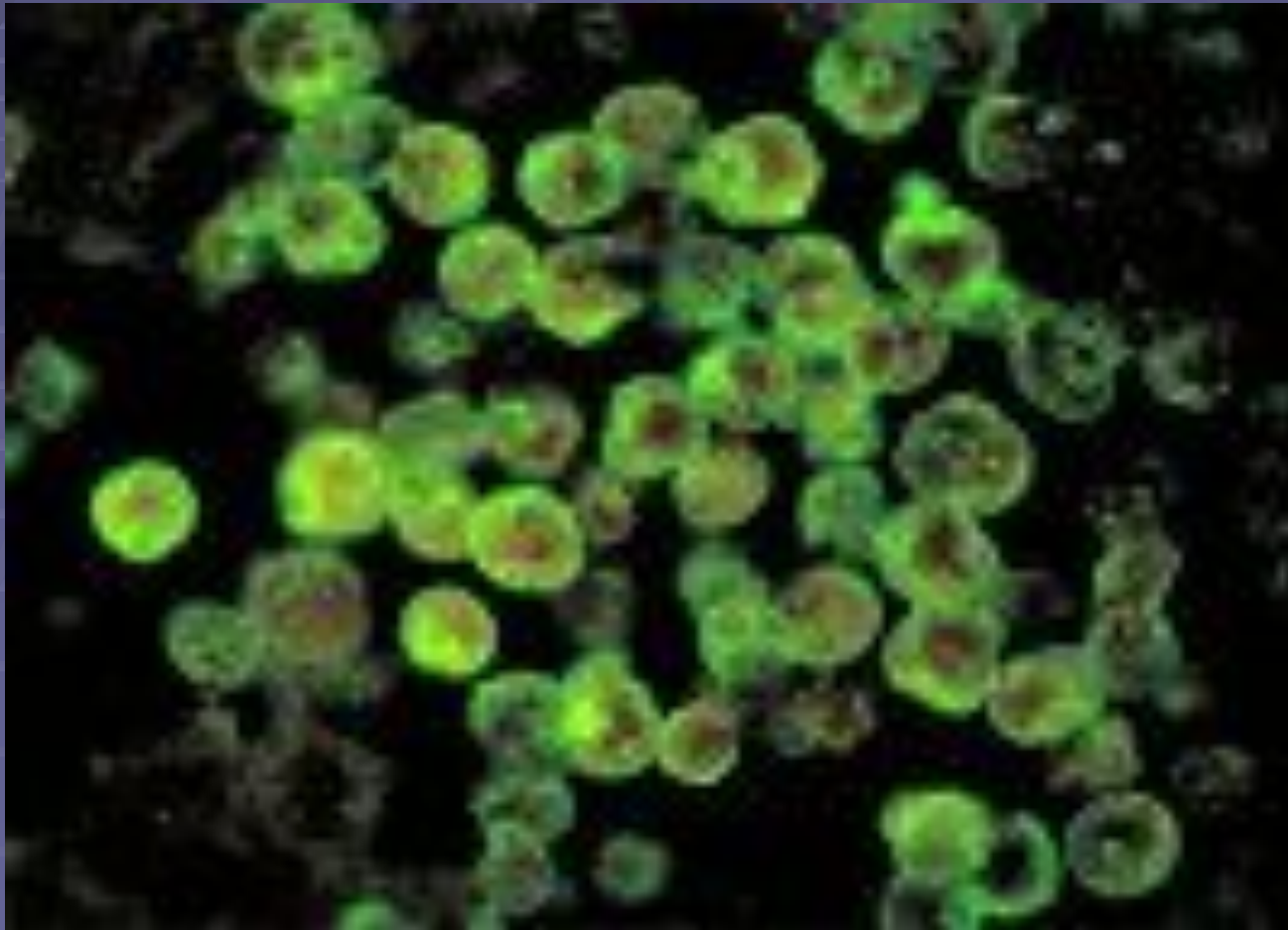
# Асимметрия

Асимметрия — (греч. α- — «без» и «симметрия») — отсутствие симметрии. Иногда этот термин используется для описания организмов, лишенных симметрии первично, в противоположность диссимметрии — вторичной утрате симметрии или отдельных её элементов.

Понятия симметрии и асимметрии альтернативны. Чем более симметричен организм, тем менее он асимметричен и наоборот. Строение тела многих многоклеточных организмов отражает определённые формы симметрии, радиальную или билатеральную. Небольшое количество организмов полностью асимметричны. При этом следует различать изменчивость формы (например у [амёбы](#))

Понятия симметрии и асимметрии альтернативны. Чем более симметричен организм, тем менее он асимметричен и наоборот. Строение тела многих многоклеточных организмов отражает определённые формы симметрии, радиальную или билатеральную. Небольшое количество организмов полностью асимметричны. При этом следует различать изменчивость формы (например у амёбы) от

# Амеба не имеет симметрии







**Симметрия**



**ЦВЕТОВ**

*Симметрия  
встречается  
так же и в  
грибах*

Гриб

