

# Симметрия в природе

Проект подготовила  
Преподаватель математики  
Вербицкая Е.В.



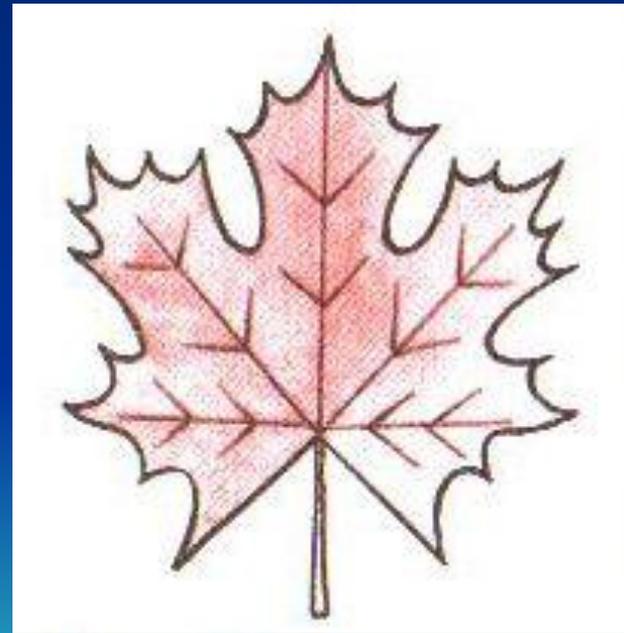
# Цели работы

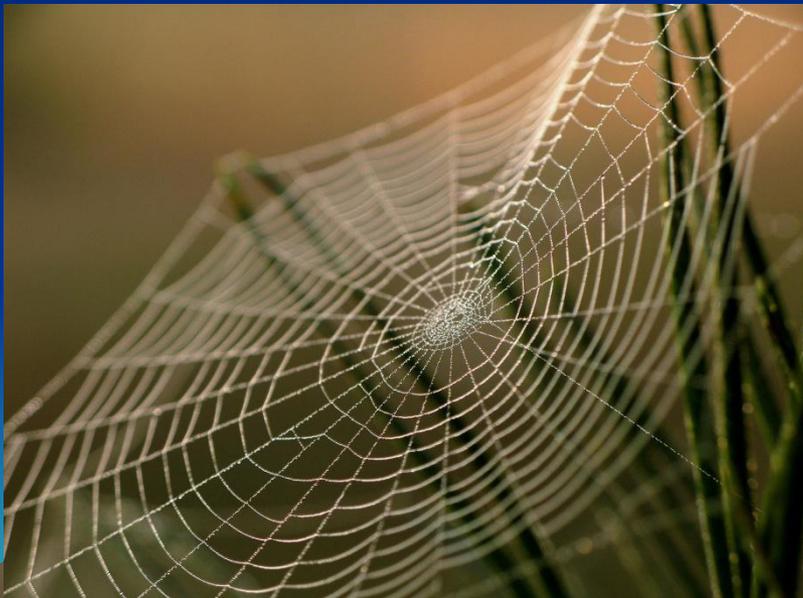
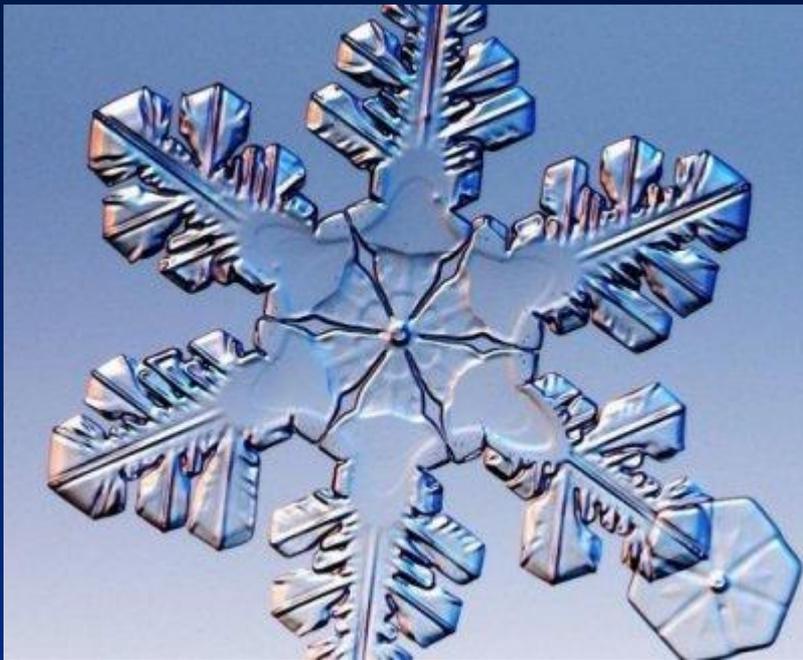
- 1 Все ли в природе подвластно симметрии?
- 2 Какие виды симметрии существуют в природе?
- 3 Выводы



# Симметрия

- Симметрия- это движение пространства, отображающее пространство на себя сохраняющее расстояние между точками





- На протяжении веков симметрия остается предметом, который очаровывает философов, астрономов, математиков, художников, архитекторов и физиков. Древние греки были совершенно одержимы ею – и даже сегодня мы, как правило, сталкиваемся с симметрией во всем от планирования расположения нашей мебели до стрижки волос.

# Фрактальной симметрии



- Возможно увидев брокколи романеско в магазине, вы подумали, что это ещё один образец генномодифицированного продукта. Но на самом деле это ещё один пример фрактальной симметрии природы. Каждое соцветие брокколи имеет рисунок логарифмической спирали. Романеско внешне похожа на брокколи, а по вкусу и консистенции – на цветную капусту.



# Поворотная симметрия



- Говорят, что объект обладает поворотной симметрией, если он совмещается сам с собой при повороте на угол  $360^\circ/n$ , где  $n$  может равняться 2, 3, 4 и т.д. до бесконечности. Ось симметрии называется ось осью  $n$ -го порядка.

# Двусторонняя симметрия

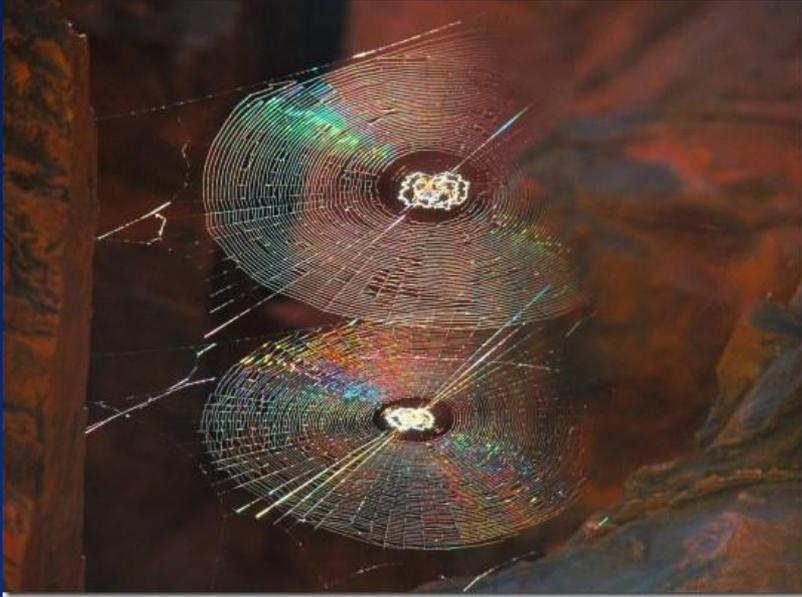


Большинство животных имеют двустороннюю симметрию, что означает, что они могут быть разделены на две одинаковых половинки. Даже люди обладают двусторонней симметрией, и некоторые ученые полагают, что симметрия человека является наиболее важным фактором, который влияет на восприятие нашей красоты. Другими словами, если у вас однобокое лицо, то остается надеяться, что это компенсируется другими хорошими качествами.

Некоторые доходят до полной симметрии в стремлении привлечь партнера, например павлин. Дарвин был положительно раздражен этой птицей, и написал в письме, что «Вид перьев в хвосте павлина, всякий раз, когда я смотрю на него, делает меня больным!» Дарвину, хвост казался обременительным и не имеющим эволюционного смысла, так как он не соответствовал его теории «выживания наиболее приспособленных». Он был в ярости, пока не придумал теорию полового отбора, которая утверждает, что животные развивают определенные функции, чтобы увеличить свои шансы на спаривание. Поэтому павлины имеют различные приспособления для привлечения партнерши.



# Радиальная симметрия



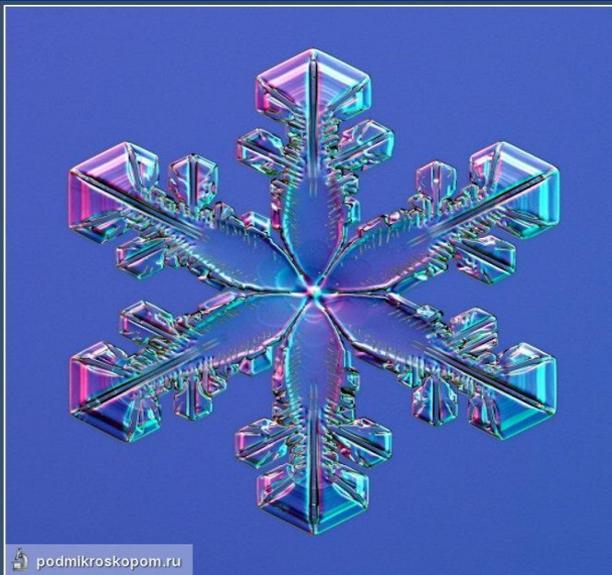
- Есть около 5000 типов пауков, и все они создают почти идеальное круговое полотно с радиальными поддерживающими нитями почти на равном расстоянии и спиральной тканью для ловли добычи. Ученые не уверены, почему пауки так любят геометрию, так как испытания показали, что круглое полотно не заманит еду лучше, чем полотно неправильной формы. Ученые предполагают, что радиальная симметрия равномерно распределяет силу удара, когда жертва попадает в сети, в результате чего получается меньше разрывов.



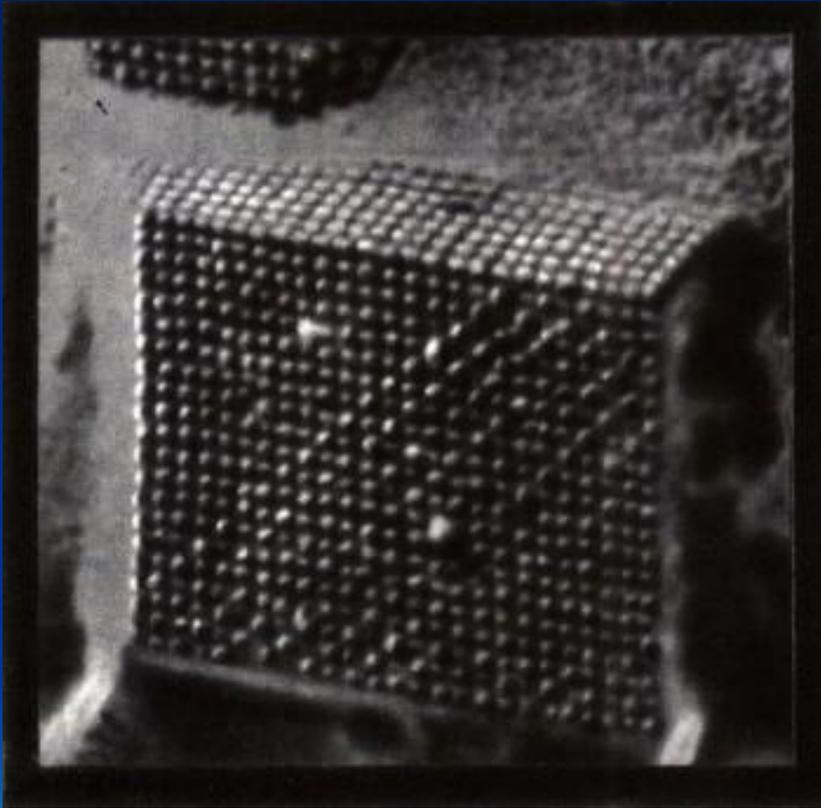
# Гексагональная симметрия



- Даже такие крошечные образования, как снежинки, регулируются законами симметрии, так как большинство снежинок имеет шестигранную симметрию. Это происходит в частности из-за того, как молекулы воды выстраиваются, когда затвердевают (кристаллизуются). Молекулы воды приобретают твердое состояние, образуя слабые водородные связи, они выравниваются в упорядоченном расположении, которое уравнивает силы притяжения и отталкивания, формируя гексагональную форму снежинки. Но при этом каждая снежинка симметрична, но ни одна снежинка не похожа на другую. Это происходит потому, что падая с неба, каждая снежинка испытывает уникальные атмосферные условия, которые заставляют её кристаллы располагаться определенным образом.



# Трехмерная симметрия



- *Трехмерная симметрия* присуща телам, во-первых, вытянутым в трех взаимно перпендикулярных направлениях, во-вторых, вытянутым в этих трех направлениях благодаря монотонному повторению одной и той же части. Такова симметрия биологических кристаллов, построенных «бесконечным» повторением одних и тех же кристаллических ячеек — в длину, ширину и высоту  
Источник: <http://www.zoodrug.ru/topic1805.html>

# Выводы

- Я удостоверилась в том ,что в природе все подчинено симметрии



# Источники информации

- Интернет ресурсы
- Учебник геометрии с 7-11 класс



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

