



Разаренкова Анисия, средняя школа №1360, 7 «Б» класс

«В поисках семицветика»: симметрия в математике и живой природе

Цель проекта: найти взаимосвязь математики с миром живых цветов; найти в природе цветы с семью лепестками («семицветики»).

Задачи проекта:

1. Проанализировать различные виды симметрии.
2. Найти среди живых цветов примеры реализации различных вариантов осевой симметрии.
3. Сформулировать единую классификацию видов симметрии в мире математики и биологии.

Актуальность исследования связана со стремлением найти на основе явления симметрии единство между реальным миром живой природы и абстрактным миром математики, доказав тем самым, что описываемые математическими формулами закономерности симметрии действительно являются основой живой природы.

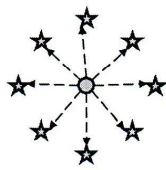
Виды симметрии

Будем называть симметрией фигуры любое преобразование, переводящее фигуру в саму себя, т.е. обеспечивающее ее самосовмещение.

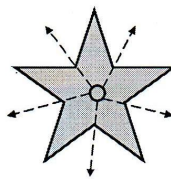
Вначале перечислим возможные виды симметрии. Их три: симметрия относительно точки (центральная симметрия), симметрия относительно прямой (осевая симметрия) и симметрия относительно плоскости.

Виды симметрии

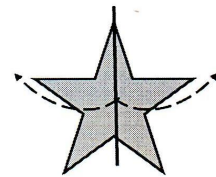

Центральная симметрия
(относительно точки)




Осевая симметрия
(угловая)




Зеркальная симметрия
(ось сквозь фигуры)

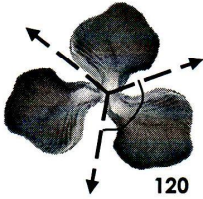
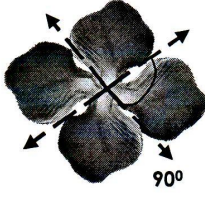
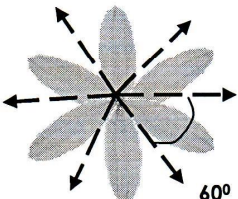
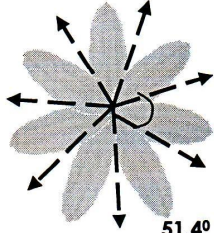


Осевая симметрия n -ого порядка – это симметричность относительно поворотов на угол $360^\circ/n$ вокруг какой-либо оси.

Формула угла осевой симметрии n -го порядка: $360/n$. Например, $360/6 = 60^\circ$ – угол симметрии шестиугольника.

Осевая симметрия в мире живых цветов

Примеры цветков с различными углами симметрии лепестков.

 <p>$360 : 3 = 120^\circ$</p>	 <p>$360 : 4 = 90^\circ$</p>	 <p>$360 : 6 = 60^\circ$</p>	<p>«Семицветики»</p>  <p>$360 : 7 = 51,4^\circ$</p>
<p>Примеры: <i>триллиум, ирис</i></p>	<p>Примеры: <i>сирень, чистотел</i></p>	<p>Примеры: <i>лилия, шафран</i></p>	<p>Примеры: <i>седмичник, печеночница</i></p>

Вопрос о единой классификации видов симметрии

В процессе исследования выявилось, что в биологии и математике имеется расхождение в применяемой терминологии.

Отражательная симметрия. В математике (точнее, в евклидовой геометрии) осевая симметрия – это зеркальное отражение, при котором множеством неподвижных точек (неизменных при выполнении преобразования симметрии) является прямая, называемая *осью симметрии*. Например, прямоугольник имеет в своей плоскости две оси симметрии (если это не квадрат).

Вращательная симметрия. В естественных науках под *осевой симметрией* понимают вращательную симметрию (другие термины: радиальная, аксиальная, лучевая симметрия), возникающую при поворотах вокруг некоторой прямой (оси), перпендикулярной (в пространстве) плоскости рассматриваемой фигуры. При этом тело (фигуру, организм) называют осесимметричным, если оно переходит само в себя при любом (например, малом) повороте вокруг этой прямой. В этом смысле прямоугольник не является осесимметричным телом (а вот конус относительно его продольной оси – является таким телом).

Таким образом, при рассмотрении явлений «на стыке» математики и биологии в определениях видов симметрии возможна путаница: в математике под осевой симметрией обычно понимают зеркальное отражение относительно оси, а в биологии осевая симметрия сводится к симметрии *n*-ного порядка. Поэтому я хотела бы предложить для упрощения и исключения этой путаницы ввести следующую классификацию видов симметрии:

- 1) центральная симметрия (относительно точки);
- 2) зеркальная, или осевая, симметрия (относительно прямой – оси);
- 3) угловая, или поворотная, симметрия – симметрия *n*-го порядка.

Литература

1. Симметрия // Википедия [электронный ресурс]. URL: <http://ru.wikipedia.org/?oldid=29316782>.
2. Шафрановский И.И. Симметрия в природе. Л.: Недра, 1985.
3. Сенешаль М., Флек Дж. Узоры симметрии. М.: Мир, 1980.
4. Тарасов Л. Этот удивительно симметричный мир. М.: Просвещение, 1982.
5. Вульф Г.В. Симметрия и её проявления в природе. М.: Просвещение, 1999.
6. Симметрия в живой природе [электронный ресурс]. URL: <http://www.zoodrug.ru/topic1805.html>.