

# Симметрия в живой природе



Выполнили ученики Сабинской средней  
школы №2, Республики Татарстан

Валиева А. 9 кл.

Загидуллина Ю. 9 кл.

Гараев А. 8 кл.

Учитель – эксперт Галихузина Г.Ф.

Почему, если  
симметрично - это  
красиво  
и даже  
полезно?

# Гипотеза

---

Симметрия не только радует глаз и вдохновляет поэтов всех времен и народов, а позволяет живым организмам лучше приспособиться к среде обитания и просто выжить.

В чем сущность понятия  
«симметрия»?

В чем заключаются законы красоты?

Встречается ли симметрия в живой  
природе?

Какие виды симметрии встречаются  
в архитектуре?

Какую роль играет симметрия в  
жизни человека?

A spiral-bound notebook with a brown cover and a white page. The spiral binding is on the left side. The text is centered on the page.

# Исследовательский блок

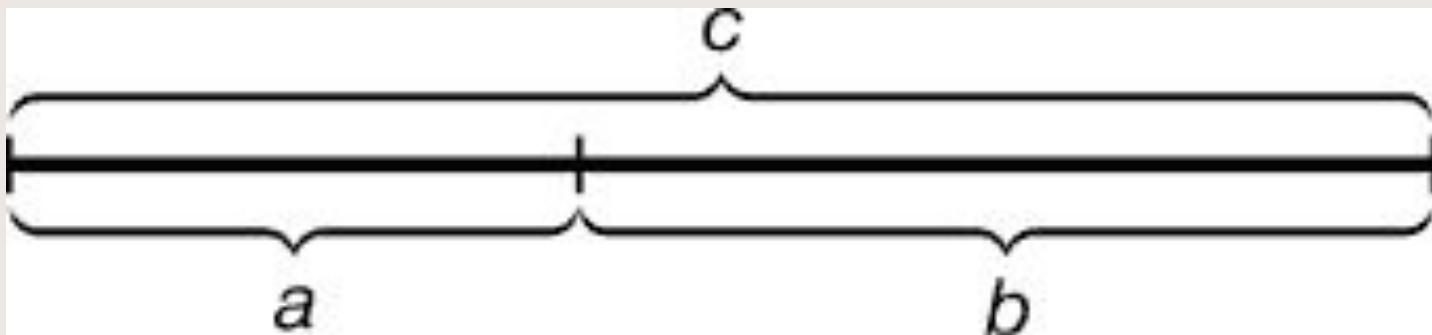
# Закон красоты

Форма, в основе построения которой лежат сочетание симметрии и золотого сечения, способствует наилучшему зрительному восприятию и появлению ощущения красоты и гармонии.

*Полная симметрия докучает, а изящное разнообразие красит и тешит*

**Золотое сечение** – это такое пропорциональное деление отрезка на неравные части, при котором весь отрезок так относится к большей части, как сама большая часть относится к меньшей; или другими словами, меньший отрезок так относится к большему, как больший ко всему

$$a : b = b : c \text{ или } c : b = b : a.$$



# СИММЕТРИЯ

по-гречески означает

соразмерность,

пропорциональность,

одинаковое расположение частей

**СИММЕТРИЯ ВЕЗДЕСУЩА,  
МНОГООБРАЗНА, МНОГОЛИКА**



НА ЗЕМЛЕ ЖИЗНЬ ЗАРОДИЛАСЬ В  
СФЕРИЧЕСКИ СИММЕТРИЧНЫХ  
ФОРМАХ, А ПОТОМ СТАЛА  
РАЗВИВАТЬСЯ ПО ДВУМ ГЛАВНЫМ  
ЛИНИЯМ: ОБРАЗОВАЛСЯ МИР  
РАСТЕНИЙ, ОБЛАДАЮЩИХ  
СИММЕТРИЕЙ КОНУСА, И МИР  
ЖИВОТНЫХ С БИЛАТЕРАЛЬНОЙ  
СИММЕТРИЕЙ».

(«Этот правый, левый мир». М.Гарднер)

- *Симметрия* (**sim** – вместе; **metr** – часть), или соразмерность частей целого организма, имеет непосредственное отношение к характеру приспособленности животных к условиям существования.

Микроорганизмы, живущие в условиях слабого воздействия гравитации, имеют ярко выраженную симметрию формы.


Рассматривая общий план строения какого-либо животного, мы замечаем обычно известную правильность в расположении частей тела или органов, которые повторяются вокруг некоторой оси или занимают одно и то же положение по отношению к некоторой плоскости.

Эту правильность называют **симметрией тела**.


# Симметрия в наследственности

---

*Примером биологического закона сохранения может служить закон наследования. В основе его лежат инвариантность биологических свойств по отношению к переходу от одного поколения к другому. Вполне очевидно, что без законов сохранения (физических, биологических и прочих) наш мир попросту не смог бы существовать.*



**Натурные  
исследования  
из собственных  
наблюдений**



---

Симметрия - закономерное  
расположение равных частей  
относительно друг друга.

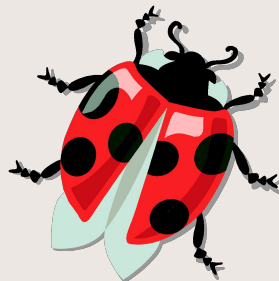
# Из наших наблюдений видно, что симметрия встречается в мире насекомых

Так, летом почти везде летают бабочки. У нас в саду, в основном, летают капустницы, дома летает иногда моль.

Бабочка симметрична по отношению к отражению в воображаемом зеркале, разделяющем бабочку пополам вдоль ее туловища.

Каждое лето мы в огороде собираем колорадского жука, его формы и краски тоже симметричны.

Формы червяка, паука тоже симметричны.



Наши наблюдения показывают, что наследственность в мире растений, есть симметрия.

- Мы год за годом наблюдаем, и даже сами сажаем семена и получается, что переходя от одного поколения данного растения к другому наблюдается сохранение определенных свойств.
- Так из семечки вырастает новый подсолнух (подсолнечник) с таким же огромным соцветием-корзинкой, также исправно поворачивающимся к Солнцу, из картошки вырастает картошка. Это, оказывается есть симметрия, ее обычно называют наследственностью.





# Из наших гербарий хорошо видно зеркальная симметрия

Для листьев характерна зеркальная симметрия, например в лесах нашего района очень много деревьев: береза , клен, тополя, дуб.

Мы с классом каждый год ездим осенью собирать листья этих деревьев для гербарий.



У нас в саду растет рябина шиповник  
лук .

У веточек рябины переносная  
симметрия

У шиповника осевая  
симметрия зеркальная,  
центральная симметрия.



У лука двусторонняя  
симметрия зеркальная  
симметрия.



# Из наших наблюдений видно, что в растительном мире существует поворотная симметрия

- Интересно, что в цветочном мире наиболее распространена поворотная симметрия 5-го порядка, которая принципиально невозможна в периодических структурах неживой природы. Этот факт академик Н. Белов объясняет тем, что ось 5-го порядка - своеобразный инструмент борьбы за существование, "страховка против окаменения, кристаллизации, первым шагом которой была бы их поимка решеткой"



# Из своих наблюдений могу сказать, что симметрия встречается в мире насекомых

*Я Валиева Альбина изучила  
соты, которые построили пчелы.*

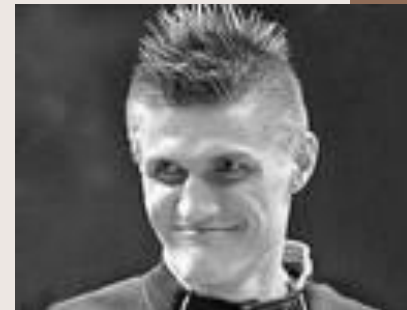
Соты- настоящий конструкторский шедевр. Они состоят из ряда шестигранных ячеек. Это самая плотная упаковка, позволяющая наивыгоднейшим образом разместить в ячейке личинку и при максимально возможном объеме наиболее экономно использовать строительный материал-воск.



# Симметрия в человеческом организме

Проблема потери зубов состоит в том, что в результате потери зубов происходит значительная атрофия альвеолярных отростков челюстей, лицевого скелета и покрывающих его мягких тканей, снижается высота нижнего отдела лица. Возникают функциональные нарушения жевательных мышц, что в дальнейшем нередко ведет к дисфункции височно-нижнечелюстного сустава.

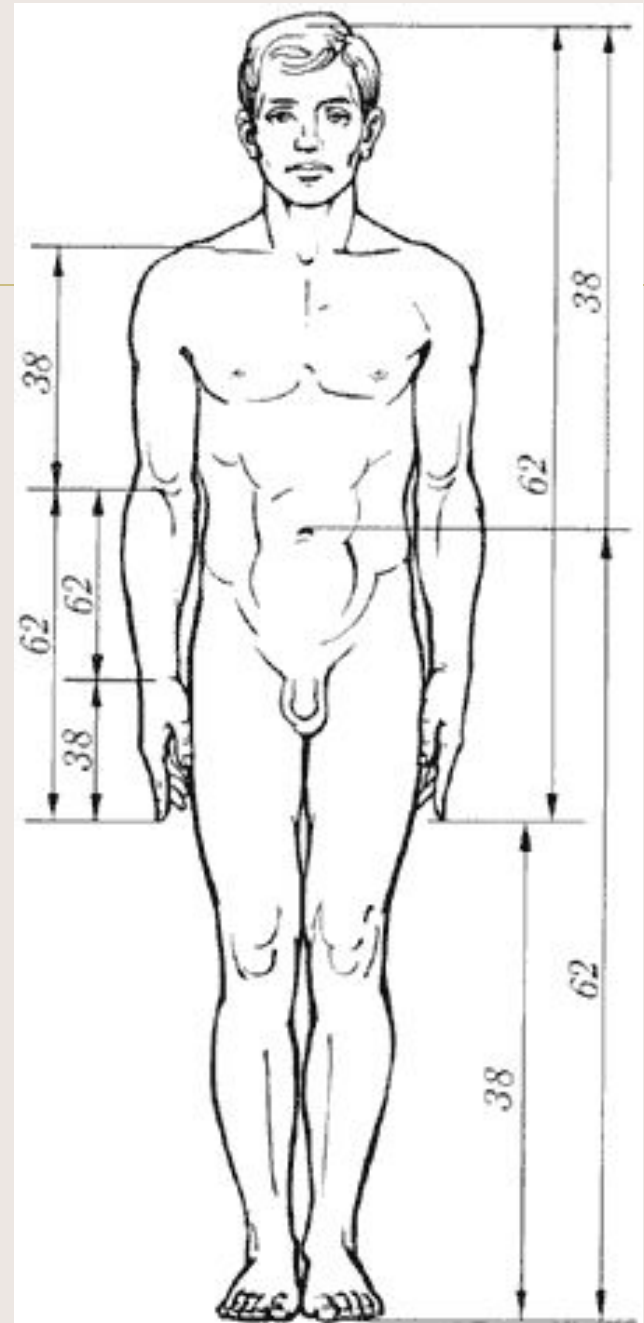
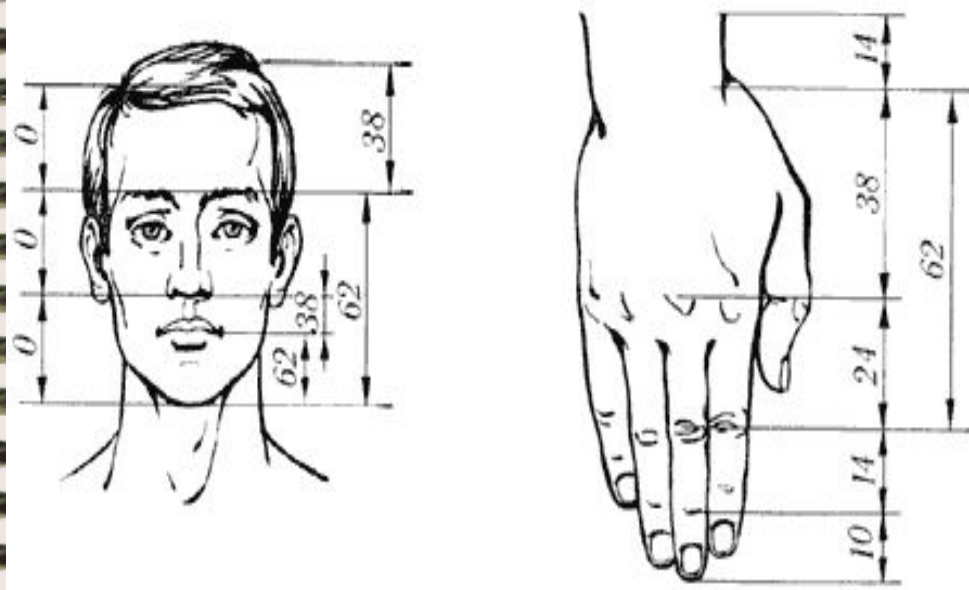
Например у молодых людей красивая гладкая кожа , красивое круглое лицо, а у пожилых людей рот западает во внутрь.



**Билатеральная симметрия человеческого тела** (речь идёт о внешнем облике и строении скелета). Эта симметрия всегда являлась и является основным источником нашего эстетического восхищения хорошо сложенным человеческим телом.

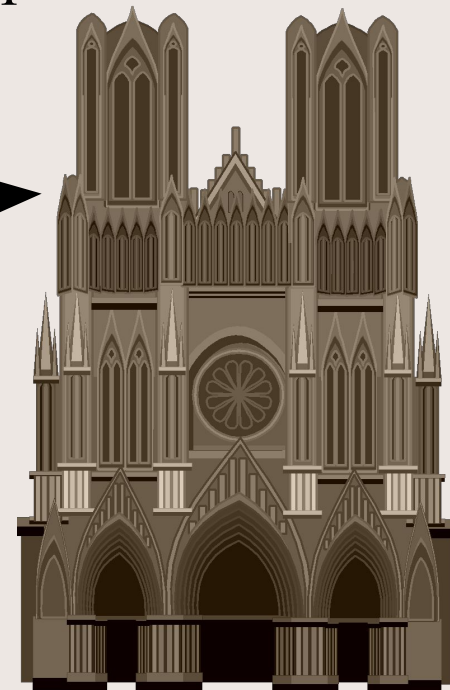
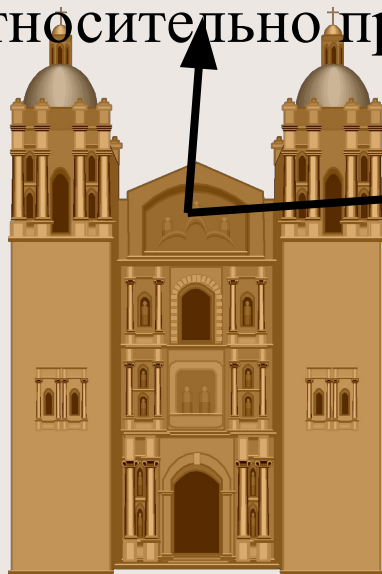
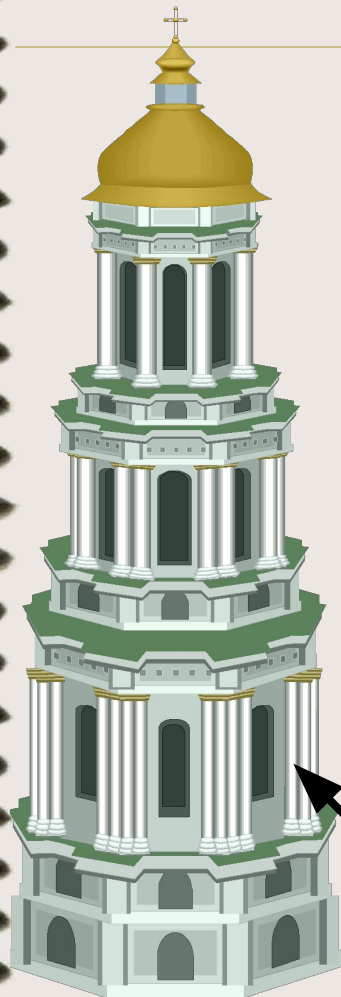
Наша собственная зеркальная симметрия очень удобна для нас, она позволяет нам двигаться прямолинейно и с одинаковой лёгкостью поворачиваться вправо и влево.

Зеркальная симметрия и золотое сечение преобладают во внешнем облике человека



# СИММЕТРИЯ В АРХИТЕКТУРЕ

Зеркальная симметрия, симметрия относительно прямой.



Поворотная симметрия







Красивые здания  
Сабинского района.

В них рассматривается  
зеркальная симметрия



Давайте проверим формулу золотого сечения на примере.

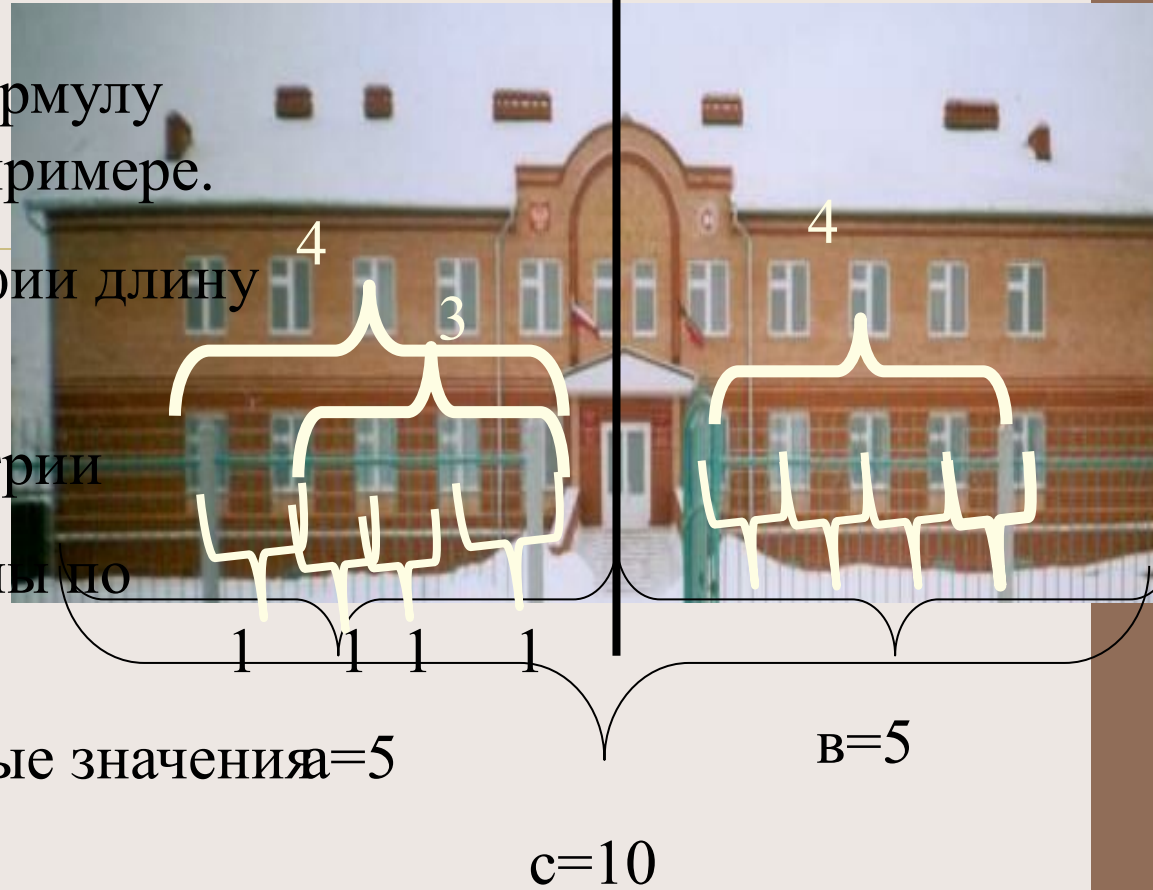
Измерим на фотографии длину здания

Проведем ось симметрии

Измерим две половины по отдельности

Подставим полученные значения  $a=5$  в формулу

меньший отрезок так относится к большему, как больший ко всему  $a : b = b : c$  или  $c : b = b : a$ .



В результате получим следующие соотношения

$$10:5=5:5$$

$$1:3=3:4$$

# МИНУТЫ ВДОХНОВЕНИЯ

---

- Я в листочке, я в кристалле,
- Я в живописи, я в архитектуре,
- Я в геометрии, я в человеке.
- Одним я нравлюсь, другие
- Находят меня скучной.
- Но все признают, что
- Я - элемент красоты

## Выводы:

- Как мы увидели с симметрией мы встречаемся везде – в живой природе, в архитектуре, в мире растений.
- Существует множество видов симметрии как в растительном, так и в животном мире, но при всем многообразии живых организмов, принцип симметрии действует всегда, и этот факт еще раз подчеркивает гармоничность и красоту нашего мира .

**Симметрия – это источник  
сохранения жизни на земле!**

# Литература и ссылки.

---

Гильде В. Зеркальный мир. — М.: Мир, 1982г.

Современный словарь иностранных слов. — М.:  
Русский язык, 1993г. 3.

Советский энциклопедический словарь — М.:

Советская энциклопедия, 1980г. 4. Урманцев Ю.А.

Симметрия природы и природа симметрии — М.:  
Мысль, 1974г

<http://raskraska.narod.ru/leaf/index.html>