

Владислав Дёмин

Кирилл Цуканов

Татьяна Афанасьевна Манихина

## **Симметрия в технике**

Что такое симметрия? Нужны ли знания симметрии человеку? Присутствует ли симметрия в технических объектах?

В поисках ответа на эти вопросы мы с занятия по геометрии вышли на «вольный воздух», чтобы понаблюдать. Особенно наше внимание привлекли технические объекты. Принципы их построения, возможности, сегодня и в будущем,— это цели, стоящие перед моими ровесниками. Да, красиво смотреть на движущиеся механизмы, приятно осознавать, что человек их создаёт и управляет ими. Все они базируются на фундаментальных знаниях, в частности, на законах симметрии.

Цель нашего проекта: найти ответы на вопросы:

- Нужны ли знания о симметрии программисту, технику и инженеру;
- Какого вида симметрия присутствует в технике;
- Зачем симметрию используют в технике?

Что же такое симметрия? *Симмётρίя* (др.греч. *συμμετρία* «соразмерность» от *μετρέω* — «меряю»), в широком смысле — соответствие, неизменность (инвариантность), проявляемые при каких-либо изменениях, преобразованиях (например: положения, энергии, информации, другого). Рассмотрим использования различных видов симметрии в технических объектах.

**Виды симметрии:**

- центральная;
- осевая;

- зеркальная;
- поворотная;
- переносная.

### **Центральная симметрия.**

Одним из важнейших изобретений человечества, имеющих центр симметрии, является колесо, также центр симметрии есть у пропеллера, воздушного шара, парашюта. Дальнейшее развитие парашют получил в изобретении нашими учеными «надувного тормозного устройства». Оно предназначено для спуска грузов и человека с орбиты. Надувное тормозное устройство представляет собой эластичную оболочку, наполняемую в космосе. Она имеет гибкую теплозащиту и дополнительную надувную оболочку. На базе него предполагается конструирование и спасательных устройств, которые могут использоваться, например, при пожаре в многоэтажных домах. Вид сверху этого устройства представляет собой круг. А круг, как мы знаем,



### **Осевая симметрия**

Вся техника работает в поле тяготения или в условиях центробежных сил. Всё, что вращается, должно иметь центр масс, приближённый к оси вращения,

чтобы не было вибраций и разрушений от несимметричных сил. Большинство транспортных средств, от детской коляски до сверхзвукового реактивного воздушного лайнера, предназначенных для движения по земной поверхности или параллельно ей, имеют осевую симметрию.



В технике оси симметрии наиболее четко обозначаются там, где требуется оценить отклонение от нулевого положения, например на руле автомобиля или на штурвале корабля.

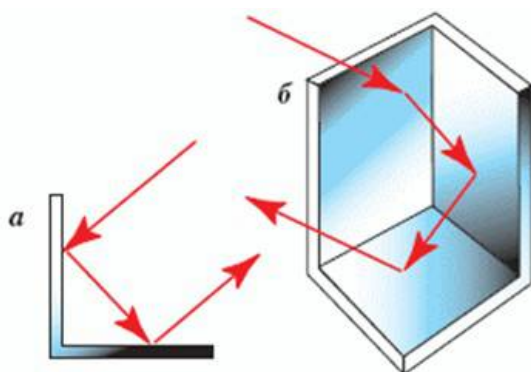


## **Зеркальная симметрия**

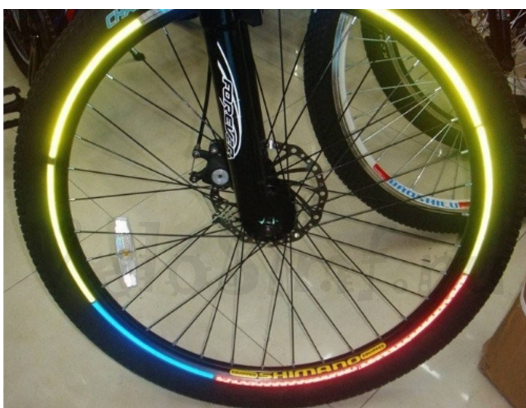
Зеркальной симметрией обладает автомобиль, одинаково хорошо поворачивающий и вправо и влево.



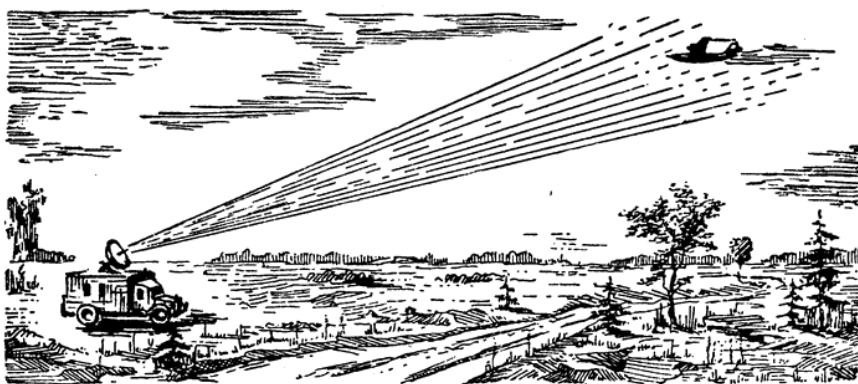
Свойство отраженного луча сохранять направление при повороте углового зеркала вокруг оси находит широкое применение в технике. Так, в трехгранном зеркальном уголковом отражателе луч сохраняет постоянное направление, несмотря на весьма сильные качания зеркала. По форме такое зеркало представляет собой кубик с отрезанным уголком. На практике используют соответствующую стеклянную призму с зеркальными гранями.



Важной областью применения трехгранного зеркала служит уголковогой отражатель (кошачий глаз, катафот) на велосипедах, мотоциклах, сигнальных предохранительных щитах, ограничителях проезжей части улицы. С какой бы стороны ни упал свет на такой отражатель, световой рефлекс всегда сохраняет направление источника света.



Большую роль трехгранные зеркальные уголкового отражатели играют в радиолокационной технике. Самолеты и крупные стальные корабли отражают луч радара. Несмотря на значительное рассеяние его, той небольшой доли отраженных радиоволн, которая возвращается к радару, обычно достаточно для распознавания объекта.



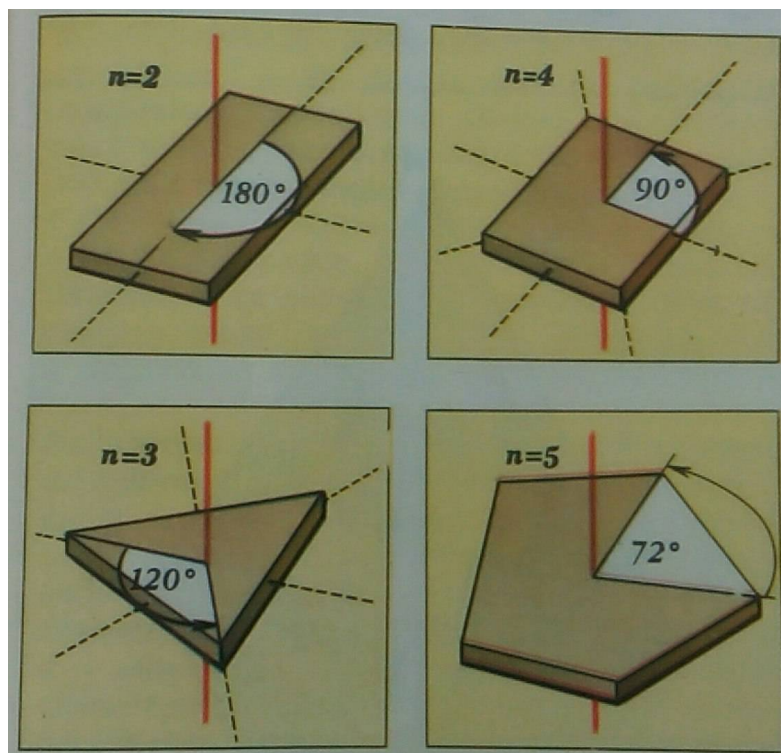
Хуже обстоит дело с маленькими суденышками, сигнальными поплавками и пластиковыми парусными яхтами. У небольших предметов отражение слишком слабое. Пластиковые яхты так же «прозрачны» для радиоволн, на которых работает радарная техника, как оконные стекла для солнечного света. Поэтому парусные яхты и сигнальные буйки оснащают металлическими уголковыми отражателями. Длина граней у такого «зеркала» всего около 30 см, но этого довольно, чтобы возвращать достаточно мощное эхо.





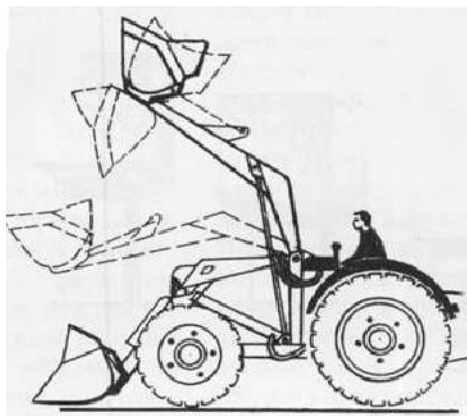
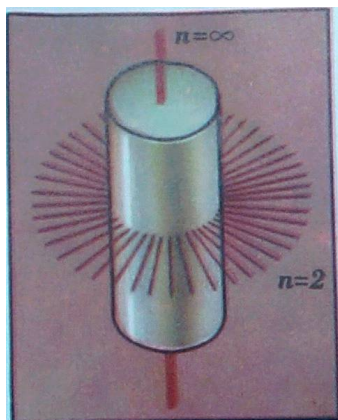
## Поворотная симметрия

Предположим, что объект совмещается сам с собой при повороте вокруг некоторой оси на угол, равный  $360^\circ/n$ , где  $n=2,3,4,\dots$ . В этом случае говорят о поворотной симметрии, а указанную ось называют поворотной осью  $n$ -ого порядка. На рисунке даны примеры простых объектов с поворотными осями разного порядка

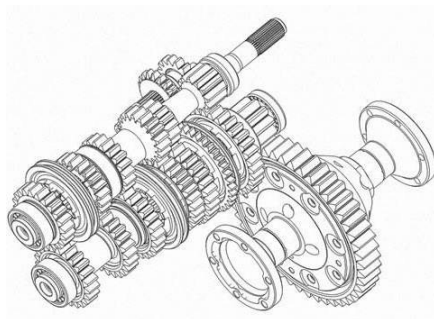


Интересна поворотная симметрия деталей имеющих форму кругового

цилиндра, они имеют бесконечное множество поворотных осей и одну поворотную ось бесконечно высокого порядка.



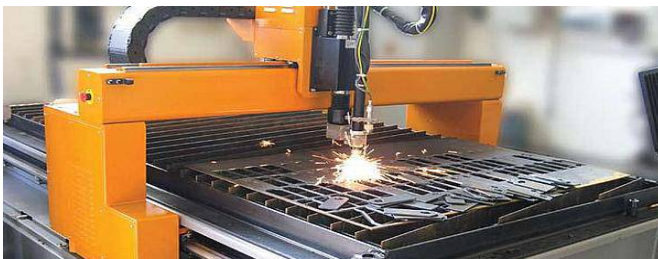
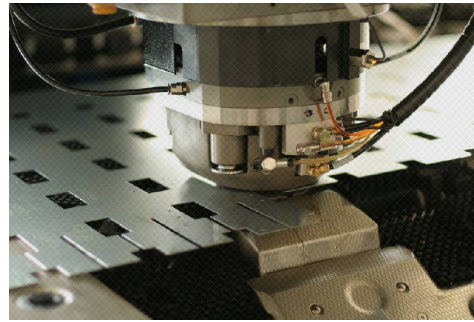
Примеры деталей, имеющих поворотную симметрию:



## Переносная симметрия

Если при переносе вдоль прямой на некоторое расстояние фигура совмещается сама с собой, то говорят о переносной симметрии. Прямая называется осью переноса, а расстояние периодом переноса.

С переносной симметрией мы встречаемся во всех штамповочных станках и установках плазменной резки и раскроя металла с ЧПУ.



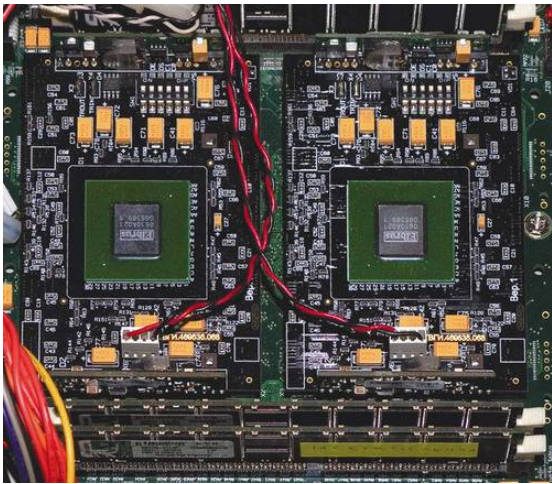
## **Симметрия в компьютере**

Особенно нам хотелось найти симметрию в компьютерах, так как работа с компьютером - наша будущая профессия.

### **Симметричные мультимикропроцессорные системы (SMP).**

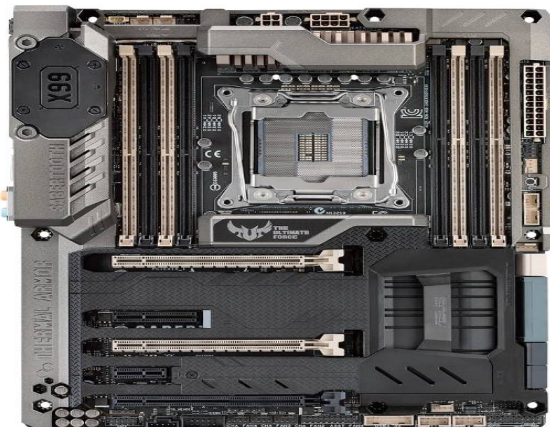
Система состоит из нескольких однородных процессоров и массива общей памяти (обычно из нескольких независимых блоков). Все процессоры имеют доступ к любой точке памяти с одинаковой скоростью. Процессоры подключены к памяти либо с помощью общей шины (базовые 2-4 процессорные SMP-сервера), либо с помощью crossbar-коммутатора (HP 9000). Аппаратно поддерживается когерентность КЭШей.





Слоты для установки оперативной памяти обычно расположены в верхней части материнской платы недалеко от процессора.

Слоты оперативной памяти представляют собой симметричные разъёмы. Они имеют ключи в виде выступа во избежание установки модуля памяти другого типа. На модуле памяти соответствующего типа в этом же месте размещён вырез. И выступ, и вырез смещены от центра, поэтому есть только один вариант установки памяти на плату.



Трёхканальный режим может быть получен при использовании трёх, шести, или, иногда, 9 модулей памяти.

Для включения трёхканального режима необходимо выполнить следующие условия:

- Каналы памяти А, В и С должны быть идентичны

- На большинстве материнских плат должны быть заполнены симметричные разъемы памяти (разъем 0 или разъем 1)

### **Вывод**

В процессе нашей исследовательской деятельности мы пришли к выводу, что симметрия в технике связана с красотой, соразмерностью, надежностью, устойчивостью в работе. Чтобы техника работала, она должна быть устойчивой, поэтому корабли, трактора, автомобили и т. д... делаются симметричными.