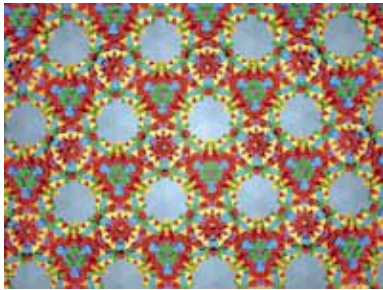


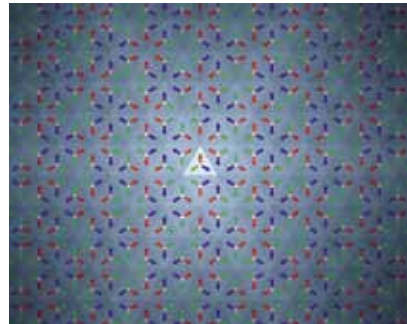
# СМОТРИ!



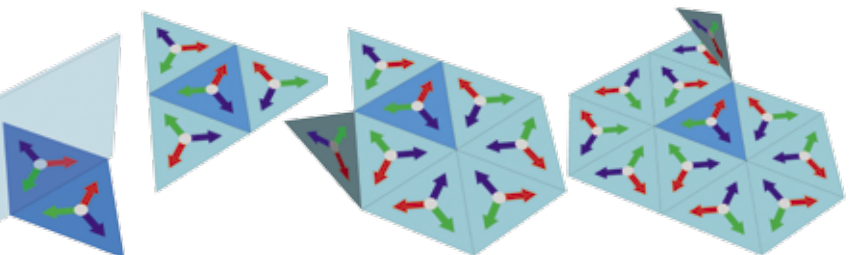
Название «калейдоскоп» происходит от греческих слов  $\kappa\alpha\lambda\acute{o}\varsigma$  – красивый,  $\epsilon\acute{\iota}\delta\omicron\varsigma$  – вид,  $\sigma\kappa\omicron\lambda\acute{\epsilon}\omega$  – смотрю, наблюдаю. Этот оптический прибор-игрушка был придуман в начале XIX века и быстро стал любимой забавой во многих странах, включая Россию.

Внутри цилиндрической трубки расположены три длинных прямоугольных зеркала, образующих зеркальную призму. За треугольником в основании призмы расположена «засыпка». При вращении калейдоскопа она пересыпается, составляя в треугольнике случайную картинку. Эта картинка отражается в зеркалах и заполняет всё поле зрения красивым узором.

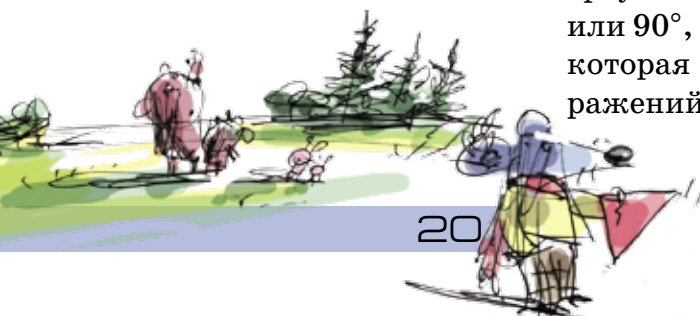
В обычных калейдоскопах используются одинаковые зеркала, а значит, треугольник в основании призмы равносторонний.



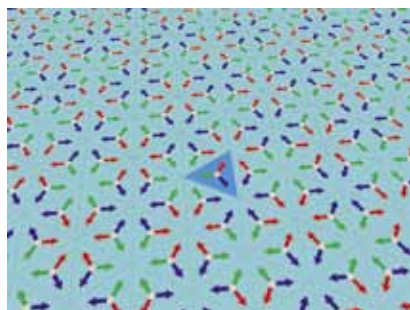
Отразим треугольник, расположенный на плоскости, относительно его сторон, затем новые треугольники относительно получившихся сторон и так далее (каждое отражение эквивалентно переворачиванию треугольника). Постепенно получится изображение, которое и наблюдается в калейдоскопе.



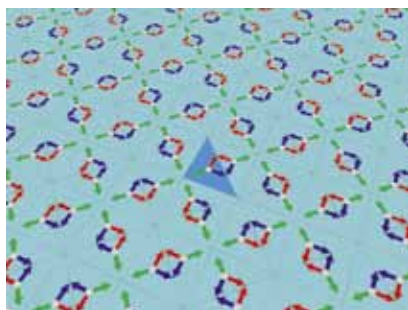
То же самое верно, если вместо равностороннего треугольника взять треугольник с углами  $90^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $45^\circ$  или  $90^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $60^\circ$ : в калейдоскоп мы увидим картинку, которая получается с помощью переворачиваний (отражений) треугольника на плоскости.



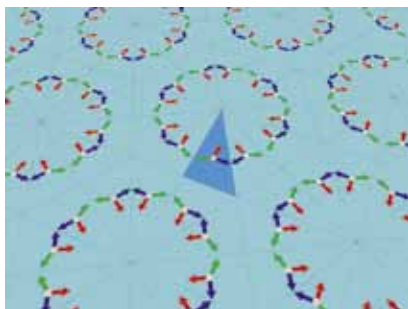
# СМОТРИ!



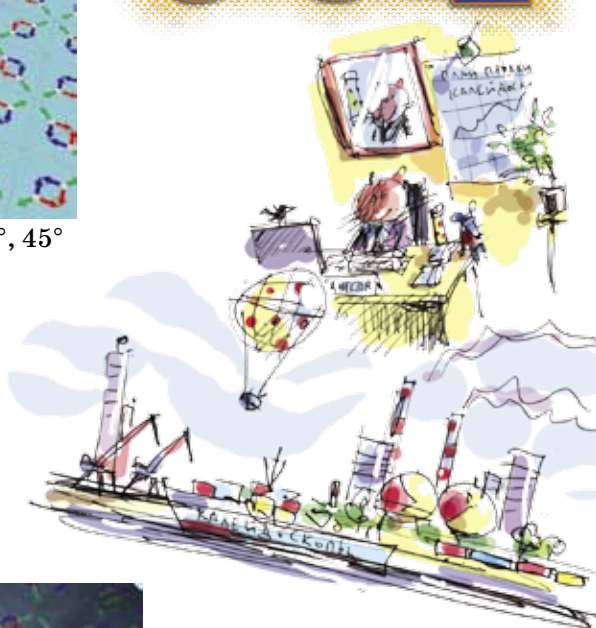
60°, 60°, 60°



90°, 45°, 45°



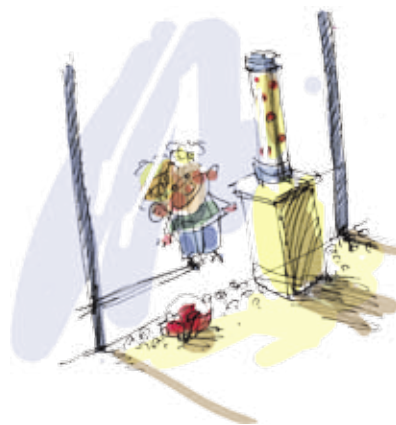
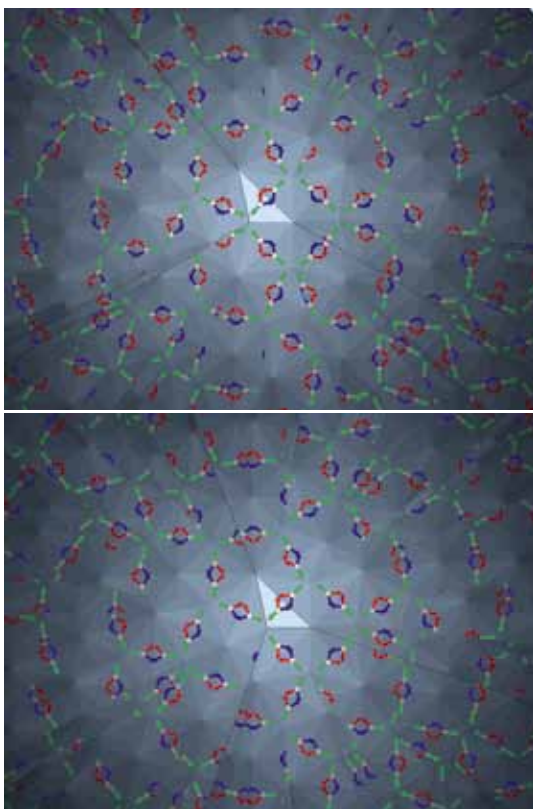
90°, 30°, 60°



Но почему для калейдоскопа не подходит, например, треугольник с углами 120°, 30°, 30°? Для этого треугольника картинка окажется «неустойчивой» – она будет меняться, если смотреть в калейдоскоп немного из разных точек.

А для большинства остальных треугольников мы к тому же и вовсе увидим лишь перемешанные нерегулярные «обломки» изначального треугольника (как на рисунках справа).

Кроме указанных трёх типов треугольных зеркальных призм калейдоскоп можно сделать в виде зеркальной призмы только на прямоугольнике (другие многоугольники не подходят).



Материал подготовлен по мотивам фильма «Калейдоскоп» проекта «Математические этюды» (<http://etudes.ru>)

