

Трыкова М.М.

ОРНАМЕНТНАЯ СИММЕТРИЯ

Этот вид симметрии в применении к двум измерениям используется в искусстве – в орнаментах на различных поверхностях; в трехмерном пространстве он характеризует расположение атомов в кристалле. Поэтому его называют орнаментной или кристаллографической симметрией.

Орнаментный рисунок в двумерном пространстве встречается чаще других, как в искусстве, так и в природе. Так, он реализован в обычных пчелиных сотах. Ячейки сот имеют форму призм. Соты состоят из двух слоев призматических ячеек, причем призмы одного слоя обращены в одну сторону, а призмы другого в противоположную. В выяснении того, как подходят друг к другу внутренние концы этих двух слоев, состоит пространственная задача.

В случае двух измерений задача состоит в том, чтобы уложить на плоскости по возможности плотно равные круги. Начнем с горизонтального ряда из кругов, касающихся друг друга. Если сбросить сверху еще один круг на этот ряд, то он займет место между какими-то двумя соседними кругами нижнего ряда и центры этих трех кругов составят равносторонний треугольник. Получится второй горизонтальный ряд, состоящий из кругов, лежащих между кругами первого ряда и т.д. Между кругами останутся небольшие промежутки. Касательные к кругу в точках, где он соприкасается с шестью окружающими его кругами, образуют правильный шестиугольник, описанный вокруг этого круга, и если заменить каждый из кругов таким шестиугольником, то получим правильную конфигурацию из шестиугольников, заполняющую всю плоскость.

В соответствии с законами капиллярности мыльная пленка, обтягивающая данный контур из тонкой проволоки, принимает форму минимальной поверхности. Мыльный пузырь, если вдуть в него некоторое количество воздуха, примет сферическую форму. Поэтому не кажется удивительным, что пена, состоящая из двумерных пузырьков равной площади, образует шестиугольный узор, - ведь среди всех разбиений плоскости на части равной площади шестиугольный узор обладает тем свойством, что сеть, состоящая из его контуров, имеет минимум длины.

Шестиугольные узоры находим в таких различных структурах, как, например, ткань паренхимы кукурузы, пигмент сетчатой оболочки глаза, кремнистые панцири многих диатомовых водорослей.