

# Вращающееся кольцо тетраэдров

**В.АЛЕКСАНДРОВ**

**С**ДЕЛАЙТЕ КСЕРОКОПИЮ ПРИЛАГАЕМОЙ развертки на плотную пишущую бумагу в отношении 1:1 (при этом длины отрезков  $AB$  и  $AC$  будут равны 3 см) или на полукартон в отношении 1:2 (при этом длины отрезков  $AB$  и  $AC$  будут равны 6 см). Вырежьте развертку по пунктирной линии и несколько раз перегните по каждой из сплошных линий.

Сверните развертку «колбаской» и склейте, используя специально помеченные треугольники. Затем сверните получившуюся поверхность в кольцо и зафиксируйте в таком положении с помощью двух трапеций, помеченных на развертке словами «Для клея». Обратите внимание, что склеивать эти трапеции между собой не надо.

Вы получите кольцо из 6 тетраэдров, попарно соединенных вдоль ребер. Самое удивительное состоит в том, что такая конфигурация допускает вращения без видимых растяжений или сжатий материала.

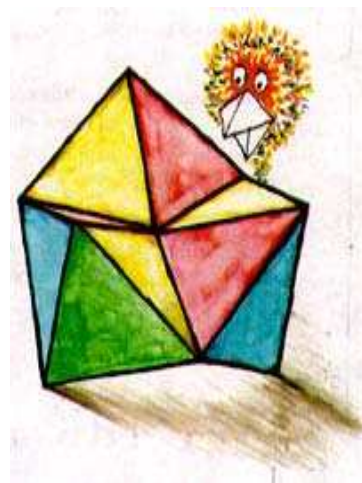
Вращающиеся кольца тетраэдров были открыты Дж.М.Андреасом и Р.М.Сталкером независимо друг от

друга. Кажется, это было сделано в конце 30-х годов XX века.

На русском языке о вращающихся кольцах тетраэдров можно прочитать на с. 168—169 книги [1]. Там, в частности, говорится, что 1) кольцо может содержать  $n \geq 6$  тетраэдров; 2) когда  $n$  четно, фигура стремится принять симметричную форму; 3) особенно хороша форма при  $n = 10$ ; 4) когда  $n$  нечетно, из-за полного отсутствия симметрии картина становится, пожалуй, еще более захватывающей; 5) при  $n \geq 22$  кольцо может заузиваться.

Попробуйте проверить эти утверждения, склеивая соответствующие модели из бумаги. Попробуйте раскрасить вращающееся кольцо тетраэдров возможно более симметричным образом.

Постарайтесь повторить достижение Р.В.Хита, расположившего числа от 1 до 32 на кольце из восьми тетраэдров, которое стало «магическим» в следующих смыслах: четыре грани каждого тетраэдра дают в сумме 66; «соответствующие» грани, взятые по одной из каждого тетраэдра, дают в сумме 132;



то же значение получается для восьми наборов из восьми граней, которые спирально обвиваются вокруг кольца. Прочитать об этом можно на с. 233—234 книги [1].

Упомянем еще замечательную книгу [2], в которой гравюры широко известного голландского художника Мориса Корнелиса Эшера перенесены на многогранники и, в частности, на вращающиеся кольца тетраэдров. К сожалению, вышедшая впервые в 1977 году, книга [2] опубликована на французском, испанском, японском и, видимо, многих других языках, но не на русском.

## Литература

[1]. У.Болл, Г.Коксетер. *Математические эссе и развлечения*. — М.: Мир, 1986.

[2]. D.Schattschneider, W.Walker, M.C.Escher *kaleidocycles*. — Köln: Benedikt Taschen Verlag GmbH, 1992.

