

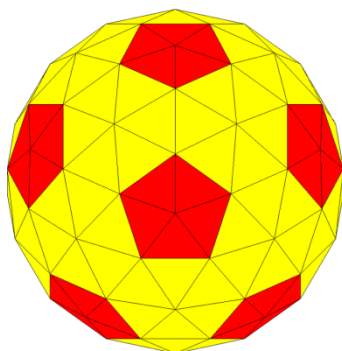


## Юный эрудит

### Решение задачи 9. Фонтан-молекула

1. Фуллерен – каркасная углеродная молекула, представляющая собой выпуклый многогранник, состоящий из правильных пяти- и шестиугольников, сходящихся в каждой вершине по три.

Фигура, украшающая фонтан в Петрозаводске, с одной стороны, фуллереном не является, поскольку выпуклый многогранник, соответствующий ее каркасу, имеет только треугольные грани, сходящиеся в вершинах по 5 либо по 6 штук.



*Рис. 1. Многогранник, соответствующий как каркасу фонтана «Молекула», так и структуре, получаемой из фуллерена  $C_{60}$  при разбиении каждой из его граней на одинаковые треугольники, шестиугольной – на 6 (окрашены желтым), а пятиугольной – на 5 (окрашены красным).*

С другой стороны, если из этого каркаса убрать вершины, окружение которых на рис. 1 окрашено только в красный или только в желтый цвет, то можно получить самый известный фуллерен –  $C_{60}$ , бакибол.

2. Фуллерены в природе впервые были обнаружены в составе минерала шунгит, добытого в крупном месторождении, расположенном в Республике Карелия.
3. Размер объемной фигуры можно оценить разными способами.
  - Как было отмечено ранее, часть вершин каркаса фонтана «Молекула» образуют структуру бакибола  $C_{60}$ , поэтому, если размер ребер каркаса уменьшить до размера ребер бакибола, то размер фигуры примерно будет соответствовать размеру бакибола.

Молекула  $C_{60}$ , согласно справочным данным, имеет размер 0,7 нм при длине ребра (расстоянии между соседними атомами углерода) 0,14 нм. Тогда каркасная структура с длиной ребра 0,2 нм будет больше бакибола в 0,2/0,14 раз, то есть ее размер будет равен

$$D = 0,7 \cdot 0,2 / 0,14 = 1 \text{ нм.}$$

- Можно найти на фотографии фонтана любое ребро, примерно лежащее в плоскости фотографии, измерить линейкой его длину, а также измерить размер фигуры, и, составив пропорцию, рассчитать, каким будет размер каркаса при уменьшении длины его ребра до 0,2 нм.