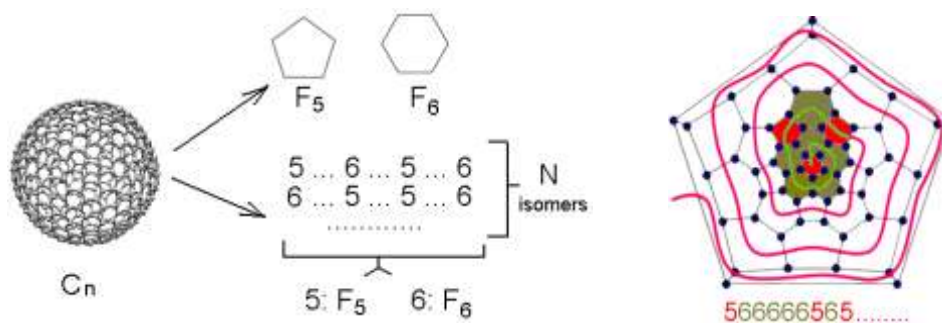


Число изомеров фуллерена C_{2016} (14 баллов)



Молекулы фуллеренов – одной из аллотропных форм углерода – представляют собой выпуклые многогранники, составленные из пяти- и шестиугольников.

1. Сколько пятиугольников (F_5) и шестиугольников (F_6) содержит произвольный фуллерен C_n ? Найдите F_5 и F_6 для фуллерена C_{2016} . (2 балла)

Изомерными называются молекулы фуллеренов, имеющие одинаковые формулы (многогранники с одинаковым числом вершин n), но разное расположение пяти- и шестиугольников друг относительно друга. С ростом числа n в C_n число изомеров N растет лавинообразно.

Поверхность подавляющего большинства фуллеренов можно развернуть по спирали в цепочку из пяти- и шестиугольников, которую можно записать в виде последовательности P , состоящей из F_5 пятерок и F_6 шестерок (см. рис).

2. Грубую оценку «сверху» числа изомеров N фуллерена C_n легко получить, рассчитав количество **всех** последовательностей P , состоящих из F_5 пятерок и F_6 шестерок. Выведите зависимость $N(n)$, описывающую такую оценку количества изомеров. (2.5 балла)

3. В каких координатах (и при каком условии) графиком полученной зависимости $N(n)$ будет прямая? (3 балла) Чему будет равен ее тангенс наклона? (0.5 балла)

4. Оцените число изомеров C_{2016} в таком приближении. (1.5 балла)

Полученная вами зависимость $N(n)$ дает представление о характере роста числа изомеров, но, в то же время, очень сильно завышает результат (сравните с данными таблицы), так как, во-первых, не все последовательности P можно «свернуть» в реальный фуллерен, а, во-вторых, одному фуллерену будут соответствовать много разных последовательностей P .

Таблица. Оценка числа изомеров **N** для фуллеренов C_n , полученная при помощи компьютера.

n	1000	1200	1400	1600	1800
N	$5.7 \cdot 10^{14}$	$3.0 \cdot 10^{15}$	$1.2 \cdot 10^{16}$	$4.1 \cdot 10^{16}$	$1.2 \cdot 10^{17}$

5. На основе данных, представленных в таблице, рассчитайте число изомеров C_{2016} . **(4.5 балла)**