**Разбор задачи «Конфеты»**

Для начала рассмотрим самый простой вариант решения данной задачи, когда a = b = c = 1. Не сложно увидеть, что в этом случае значения x, y и z должны быть по возможности равными, т.е. x = y = z = n/3. Если n не делится на 3, то какое-то из этих чисел надо округлить вверх, какое-то – вниз.

Для доказательства этого утверждения рассмотрим два случая: первый, когда x = y = z = n/3, и второй, когда x = n/3 + t, y = n/3 – t, z = n /3. В первом случае xyz = (n 3 /27), во втором xyz = (n 3 /27) – t 2 n/3, что меньше при любом ненулевом значении t.

В общем случае можно предположить, что ax, by, cz близки к n/3. Чтобы убедиться в этом, сначала исследуем это утверждение для более простой задачи: ax + by = n.

Рассмотрим начальное значение



то есть, такие x и y, что ax и by близки к n/2.

Заметим, что



Поэтому



Попробуем теперь взять значения x и y, отличающиеся от n/2 на t и исследуем, при каких значениях t результат может быть лучше. Получаем



Если



то этот результат меньше, чем при первых значениях x и y.

Рассмотрим, при каких значениях t результат может быть лучше. Пусть



Тогда из предыдущего неравенства получается, что интересны



Заметим, что



Получается, что dx3 ≤ n. Значит, лучший результат может быть только при



Осталось теперь обобщить идею для трех переменных. Заметим, что для любых двух из трех неизвестных можно провести такое же рассуждение, то есть, ax и by не могут отличаться больше, чем на кубический корень из n, а также пара ax и cz и пара by и cz не могут сильно отличаться. С учетом сказанного решение исходной задачи будет следующим.

1. Берем в качестве первого приближения



1. Переберем все перестановки a, b и c.
2. Переберем x в интервале



1. Переберем y в интервале



1. Получаем



и проверяем, стало ли произведение больше текущего.

Такое решение имеет асимптотическую сложность O(n2/3). Заметим, что количество коробок конфет, определяемое произведением размеров коробки, может быть порядка 1027 , то есть, превышать максимальное значение целого 64-битного типа данных. Для того, чтобы избежать длинной арифметики при сравнении перебираемых вариантов, можно вместо неравенства вида



использовать неравенство



Если разность не превышает 263 , то неравенство с переполнением будет определено верно. Также можно использовать вещественный тип с расширенной точностью.

Следует отметить, что частичное решение, основанное на переборе всевозможных значений x и y и вычислении z по формуле



имеет асимптотическую сложность O(n2) и оценивается из 40 баллов