Комбинаторика и логика

Старшая лига

1. В каком порядке надо переставить числа $1, 2, \ldots, 2017$, чтобы для полученного в результате набора $a_1, a_2, \ldots, a_{2017}$ выражение

$$1^2 \cdot a_1 + 2^2 \cdot a_2 + \ldots + 2017^2 \cdot a_{2017}$$

имело наибольшее значение? *(И. Н. Сергеев)*

2. На складе в тёмной комнате разбросаны 24 тапочка, которые первоначально образовывали 12 пар: 3 разных цветов и 4 разных фасонов (одинаковых пар не было). Какое наименьшее число тапочек должен вынести из комнаты продавец, чтобы наверняка предъявить покупателю 3 пары тапочек 3 разных цветов и одновременно 3 разных фасонов? *(С. Б. Гашков)*

3. Во множестве $\mathbb{N}$ натуральных чисел требуется заранее *выделить* такое подмножество, чтобы при всех достаточно больших *чётных* значениях $n \in \mathbb{N}$ после переноса в выражении $n! = 1 \cdot 2 \cdot \ldots \cdot n$ всех *выделенных* сомножителей из числителя в знаменатель получалась бы величина $n?$, удовлетворяющая неравенству

$$|n? - 1| < 10^{-2017}.$$

Возможно ли это? *(И. Н. Сергеев)*

4. Из сувениров 7 видов составили 6 различных подарочных комплектов, содержащих по 3 разных сувенира каждый. Можно ли утверждать, что какие-то 2 из этих комплектов содержат *ровно* 1 общий сувенир? *(С. Б. Гашков)*

5. На столе лежат 40 красных и 50 зелёных камней. Два игрока, Петя и Вася, ходят поочерёдно: при каждом ходе игрок выбирает цвет и удаляет произвольное (по своему усмотрению) число камней этого цвета, являющееся делителем числа камней другого цвета на момент хода (ноль делится на любое натуральное число). Выигрывает тот, кто берёт последний камень. Кто из них имеет *гарантированный шанс* выиграть, если Петя ходит первым? *(И. А. Шейпак)*