

Серия 13. Количество информации

1. У нас есть n монет, одна из которых фальшивая и весит легче остальных. Также у нас есть неуверенные двухчашечные весы, которые показывают, на какой из чаш груз не тяжелее, чем на другой (в случае равенства грузов весы могут показать любую из чаш). За какое наименьшее количество взвешиваний на неуверенных весах можно гарантированно определить фальшивую монету?
2. За столом сидят 2016 джедаев. Любопытный Энакин хочет узнать, как их зовут (у всех джедаев разные имена). Он может показать на несколько джедаев пальцем и попросить магистра Йоду перечислить все их имена. К сожалению, порядок, в котором Йода перечисляет имена, может быть произвольным. Какое наименьшее количество раз Энакину придется отвлекать магистра Йоду от медитации?
3. Есть k неотличимых с виду монет, одна из которых фальшивая (легче или тяжелее настоящей). Нужно найти фальшивую монету и узнать, легче она или тяжелее настоящей.
 - (а) Получится ли это сделать за 3 взвешивания, если $k = 14$?
 - (б) За какое минимальное число взвешиваний это можно сделать, если $k = 4$, но кроме 4 неотличимых есть ещё 4 настоящие монеты?
 - (с) Получится ли это сделать за 3 взвешивания, если $k = 13$?
 - (д) За какое минимальное число взвешиваний это можно сделать, если $k = 12$?
 - (е) Получится ли это сделать за 5 взвешиваний, если $k = 123$, но при этом не нужно узнавать легче фальшивая монета или тяжелее настоящей?
4. У Пети есть 2018 камней. За 1 вопрос вы можете узнать у Пети сумму масс 2 камней. За какое наименьшее количество вопросов вы сможете гарантированно найти массы всех камней?
5. Петя разрезал таблицу 6×6 на доминошки. Вася пытается угадать, как именно Петя это сделал. Для этого он может показывать на любые две соседние клетки и спрашивает, присутствует ли эта доминошка в разрезании. За какое наименьшее количество вопросов Вася сможет восстановить все доминошки разрезания?
6. У неаккуратного лаборанта перепутались пометки пробирок, и среди n его пробирок с препаратами есть одна с ядом. У лаборанта есть k подопытных крыс. Каждый день в 10:00 каждой крысе можно сделать инъекцию со смесью содержимого нескольких пробирок. Если среди них была пробирка с ядом, крыса погибнет ровно в 17:00, иначе крыса выживет. Для какого наибольшего n за m дней гарантированно можно выяснить, в какой пробирке яд?
7. Петя загадал натуральное число от 1 до 1000. Вы можете задавать ему вопросы вида «Принадлежит ли ваше число множеству X ?». В какой-то момент у него может испортиться настроение, и он соврёт. После вранья, у Петя просыпается совесть, и он больше никогда не врёт. За какое наименьшее число вопросов можно гарантированно узнать загаданное число?