Информация и алгоритмы

Обсуждение.

- Ведущий загадал натуральное число от 1 до 100. За какое наименьшее количество вопросов, на которые можно отвечать только «Да» или «Нет», можно однозначно определить это число?
- Есть n монет среди которых есть одна фальшивая (легче остальных). При каком максимальном n её можно однозначно определить за 3 взвешивания на чашечных весах?

Учимся говорить.

1. Единственным свидетелем по делу о налёте на продуктовый магазин «Одуванчик» оказалась пенсионерка Клавдия Петровна. В ходе предварительного следствия выяснилось, что в на- лёте участвовали ровно 5 преступников. Пенсионерка утверждает, что точно запомнила всех пятерых налётчиков. На процедуру опознания привели 9 подозреваемых. Следователь может задавать любые вопросы, предполагающие ответы «Да» или «Нет». За какое наименьшее число вопросов следователь может определить всех преступников?

2. **a)** Есть 17 карт. Зритель загадывает одну из них. Фокусник раскладывает все карты на 4 стопки и узнает у зрителя, в какой стопке оказалась задуманная карта. Докажите, что он всегда может определить задуманную карту за 3 вопроса, а двух вопросов может и не хватить.

b) При каком наибольшем количестве карт можно наверняка определить задуманную карту за 3 вопроса?

3. На шахматной доске 8×8 одна клетка отмечена невидимыми чернилами. Разрешается выбрать любой прямоугольник и спросить, находится ли отмеченная клетка внутри него. Какого минимального числа вопросов с гарантией хватит для того, чтобы найти отмеченную клетку?

4. Имеется 7 с виду одинаковых шаров, из которых два радиоактивные. Дозиметром можно проверить на радиоактивность любую группу шаров (если есть хотя бы один радиоактивный шар то результат положительный, иначе отрицательный). За какое наименьшее число проверок можно выявить оба радиоактивных шара?

5. Имеется n монет двух цветов, среди которых ровно одна фальшивая. Все настоящие монеты весят одинаково вне зависимости от цвета. Если серебристая монета фальшивая, то она легче настоящей. Если золотистая монета фальшивая — то тяжелее. При каком максимальном n можно найти фальшивую монету с помощью двухчашечных весов и трёх взвешиваний?

6. **a)** Каким наименьшим числом гирь можно набрать все веса 1г, 2г, 3г, …, 32г? (Гири можно класть только на одну чашку весов)

b) Можно ли при помощи трёх гирь набрать все веса 1г, 2г, 3г, …, 13г? (Гири можно класть только на обе чашки весов)

c) А для 1г, 2г, 3г, …, 14г?

7. Имеются двухчашечные весы и k монет, из которых ровно одна фальшивая, которая отличается по весу от настоящих. Можно ли за три взвешивания определить, какая из монет фальшивая и легче она или тяжелее настоящей, если а) $k = 14$; б) $k = 12$; в) $k = 13$?

Учимся писать.

1. В клетчатом квадрате 8×8 закрашено 25 клеток, образующих квадрат 5×5. Разрешается выбрать любую клетку квадрата 8×8 и спросить, закрашена ли она. За какое наименьшее число таких вопросов можно наверняка определить, какие клетки закрашены?

2. Есть 100 гирек различных весов. За одну операцию можно найти суммарный вес любых двух выбранных гирек. За какое минимальное число операций удастся узнать вес каждой из гирек?