

## Испытания и оценки

Пусть надо выявить один предмет из многих, и каждый вопрос делит все предметы на несколько групп, выясняя, в какую из групп попал искомый случай. Жадный алгоритм рекомендует делить на равные группы или делать максимальный размер группы как можно меньше.

- а) Зритель задумывает одну из 100 карточек. За один ход фокусник может разложить все карточки на 10 кучек и узнать у зрителя, в какой из групп находится карточка. За какое наименьшее число вопросов фокусник может наверняка определить задуманную карту?

б) То же, но раскладывает на 5 кучек.
- Артём загадал натуральное число  $A$  от 1 до 8. Юля называет любое натуральное число  $X$ , и спрашивает, делится ли  $X$  на  $A$ . Артём честно отвечает «Да» или «Нет». Может ли Юля наверняка угадать  $A$  после трёх таких вопросов, если

а)  $X$  может быть любым натуральным числом;

б)  $X$  может быть числом от 1 до 8?
- а) Есть 9 монет, из них одна фальшивая, легче настоящей. Все настоящие весят одинаково. За какое наименьшее число взвешиваний на чашечных весах без гирь можно наверняка найти фальшивую монету?

б) То же для 10 монет.
- Есть 5 серебряных монет и 4 золотые (они отличаются по виду от серебряных). Известно, что одна из них фальшивая, а остальные настоящие (учтите, что настоящая серебряная монета может отличаться по весу от настоящей золотой!). За какое наименьшее число взвешиваний на чашечных весах без гирь можно наверняка найти фальшивую монету, если известно, что

а) фальшивая монета легче настоящей из того же металла;

б) фальшивая серебряная монета легче настоящей серебряной, а фальшивая золотая тяжелее настоящей золотой.
- Даны четыре одинаковых по виду шара массой 101 г, 102 г, 103 г и 105 г, а также весы со стрелкой (показывают вес груза). За какое наименьшее число взвешиваний можно определить массу каждого шара?
- Имеется 9 гирек-эталонов весом 100 г, 200 г, ..., 900 г, и чашечные весы без других гирь. К сожалению, одна из гирек побывала в руках нечестных торговцев, и теперь она весит немного (не более чем на 10 г) легче, чем раньше. За какое наименьшее число взвешиваний можно определить облегченную гирьку?
- В кассе купца Калашникова впервые за долгое время появились деньги – 27 монет достоинствами в 1, 3 и 5 копеек (по 9 штук каждого). Стало известно, что одна из них – фальшивая, легче настоящей (а настоящие весят соответственно 1, 3 и 5 г). Разгневанные работники требуют немедленной выдачи зарплаты, причем настоящими монетами. У приказчика есть чашечные весы без гирь. Как только становится ясно, что какие-либо монеты – настоящие, они выплачиваются работникам и, естественно, в дальнейших взвешиваниях не участвуют. За какое наименьшее число взвешиваний приказчик может наверняка выявить фальшивую монету?

### Ещё задачи

**Ис1.** В этой задаче Артём может отвечать на вопросы «да», «нет» или «не знаю». Он загадал целое число от 1 до 3. Придумайте за Юлю такой вопрос, чтобы после ответа угадать это число.

**Ис2.** В ряд лежат 8 монет, при этом из левых четырёх одна фальшивая и из правых четырех тоже одна (обе фальшивые легче настоящих и равны по весу друг другу). За какое наименьшее число взвешиваний на чашечных весах без гирь можно наверняка определить, сколько настоящих монет лежит между парой фальшивых (сами фальшивые монеты определять не обязательно).

Математика у моря 2016, 13 июля. 7-8 класс, Пеликаны, А.Шаповалов <http://www.ashap.info/Uroki/Bolgar/2016/index.html>