

КОМБИНАТОРИКА: ПРАВИЛО УМНОЖЕНИЯ

Комбинаторные рассуждения для многих трудны, поскольку ненаглядны. Комбинации – это объекты несуществующие, и потому для многих – бессмысленные. Поэтому здесь подобраны задачи про заведомо существующие осмысленные объекты. Очень важно сразу учить оформлять рассуждения в графическом виде – графами и таблицами.

Если первый элемент пары можно выбрать a способами, и при каждом выборе второй элемент пары можно выбрать b способами, то всего пар можно выбрать ab способами. Нарисовать для пояснения дерево перебора с метелочками.

- а) У скольких двухзначных чисел все цифры четные?
б) А у скольких трехзначных?
Решение (а) оформить также в виде таблицы. Про (б) – 3 способа: разветвленное дерево, таблица, где строки занумерованы парами и трехмерная таблица
- Сколько диагоналей в выпуклом 10-угольнике?
Посчитать половинки диагоналей.
- Комбинация из трех букв на автомобильном номере состоит только из тех русских букв, у которых есть похожие латинские, а именно из А, В, Е, К, М, Н, О, Р, С, Т, У, Х. Сколько всего таких комбинаций?
Отметить, что буквы могут повторяться.
- Сколькими способами в команде из 8 человек можно выбрать а) капитана и заместителя; б) двоих дежурных?
- Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белую и черную ладьи так, чтобы они не били друг друга?
Перебор по положениям белой ладьи.
- а) У скольких двухзначных чисел все цифры разные?
б) А у скольких трехзначных?
в) А у скольких 11-значных?
Дополнительно можно изобразить все числа в виде таблицы, и получить второе решение с вычитанием лишних случаев (грубо говоря, квадрат минус диагональ).
- На окружности отмечены 5 красных и 7 синих точек. Рассмотрим всевозможные отрезки (хорды) с концами в отмеченных точках. У скольких отрезков концы а) разного цвета;
б) одинакового цвета?
Очень полезно разобрать два решения: с деревом перебора и с таблицей. Отметить формулу сложения случаев.
- В обычном домино на половинках доминошек бывает от 0 до 6 точек. Всего в комплекте 28 доминошек. А сколько доминошек будет в комплекте, где на половинке возможно от 0 до 13 точек?
Ответ: 91. Поскольку задача двухходовая, часто дают неправильные ответы. В этом случае рекомендовать проверить способ решения на обычном домино. При разборе обязательно оформить рассуждения в виде таблицы.