

Шарики и перегородки

Если в комбинаторной задаче идет речь про разбиение одинаковых предметов на разные группы, то ее удобно решать, изображая предметы при помощи лежащих в ряд шариков и разделяя их на группы перегородками.

1 **a** В ряд выложено 11 шариков. Сколькими способами можно разделить их перегородками на 5 непустых групп?

b Сколько натуральных решений есть у уравнения $x + y + z + t = 17$?

c Шесть детей надувают 25 одинаковых воздушных шариков. Сколько у них есть способов это сделать, если каждый должен надуть хотя бы по одному шарiku?

2 **a** Сколько можно написать 15-значных чисел из 11 девяток и 4 единиц?

b В ряд выложено 11 шариков. Сколькими способами можно разделить их перегородками на 5 возможно пустых групп?

c Сколько целых неотрицательных решений есть у уравнения $x + y + z + t = 17$? (Целые неотрицательные числа — это натуральные и ноль.)

d Шесть детей надувают 25 одинаковых воздушных шариков. Сколько у них есть способов это сделать, если какие-то дети могут не надуть ни одного шарика.

3 Александр Вячеславович хочет поставить Кате 15 оценок (двоек, троек, четверок и пятерок). Порядок оценок значения не имеет. Сколько есть способов это сделать?

4 В магазине продается 15 видов шоколада и 43 вида конфет. Анна Алексеевна хочет купить для 7М 20 шоколадок и 30 конфет. Сколько у нее есть способов это сделать?

5 Найдите количество натуральных решений у уравнений

a $x \cdot y \cdot z \cdot t \cdot s \cdot w = 16$; **b** $x \cdot y \cdot z \cdot t \cdot s \cdot w = 6!$

Иногда в задаче бывают дополнительные ограничения на количество предметов в группе. В этом случае может быть полезно изначально как-то подкорректировать и группы, и общее количество предметов, чтобы ограничения автоматически выполнялись.

6 **a** Сколькими способами Дед Мороз может распределить 20 апельсинов между 7 детьми так, чтобы каждый получил чётное число апельсинов? (Те, кто апельсинов не любят, могли получить 0 штук).

b В конкурсе Деда Мороза участвовали 7 детей. Сколькими способами он мог распределить между ними 40 конфет, если за первое место положено давать не менее 7 конфет, за второе — не менее 6, и т.д. за седьмое — не менее 1 конфеты? (Не обязательно давать больше конфет тому, у кого место выше.)

7 Сколько есть семизначных чисел с суммой цифр **a** 9; **b** 11; **c*** 19?

8 Колонна из 20 солдат шла друг за другом по узкому мостику и встретила красивую девушку. Командир приказал «Кругом!», но команду выполнила лишь часть солдат. Известно, что последний выполнил, первый — нет, и лицом к лицу оказались ровно три пары соседей. Сколькими способами могла встать колонна?

Шарики и перегородки

Если в комбинаторной задаче идет речь про разбиение одинаковых предметов на разные группы, то ее удобно решать, изображая предметы при помощи лежащих в ряд шариков и разделяя их на группы перегородками.

1 **a** В ряд выложено 11 шариков. Сколькими способами можно разделить их перегородками на 5 непустых групп?

b Сколько натуральных решений есть у уравнения $x + y + z + t = 17$?

c Шесть детей надувают 25 одинаковых воздушных шариков. Сколько у них есть способов это сделать, если каждый должен надуть хотя бы по одному шарiku?

2 **a** Сколько можно написать 15-значных чисел из 11 девяток и 4 единиц?

b В ряд выложено 11 шариков. Сколькими способами можно разделить их перегородками на 5 возможно пустых групп?

c Сколько целых неотрицательных решений есть у уравнения $x + y + z + t = 17$? (Целые неотрицательные числа — это натуральные и ноль.)

d Шесть детей надувают 25 одинаковых воздушных шариков. Сколько у них есть способов это сделать, если какие-то дети могут не надуть ни одного шарика.

3 Александр Вячеславович хочет поставить Кате 15 оценок (двоек, троек, четверок и пятерок). Порядок оценок значения не имеет. Сколько есть способов это сделать?

4 В магазине продается 15 видов шоколада и 43 вида конфет. Анна Алексеевна хочет купить для 7М 20 шоколадок и 30 конфет. Сколько у нее есть способов это сделать?

5 Найдите количество натуральных решений у уравнений

a $x \cdot y \cdot z \cdot t \cdot s \cdot w = 16$; **b** $x \cdot y \cdot z \cdot t \cdot s \cdot w = 6!$

Иногда в задаче бывают дополнительные ограничения на количество предметов в группе. В этом случае может быть полезно изначально как-то подкорректировать и группы, и общее количество предметов, чтобы ограничения автоматически выполнялись.

6 **a** Сколькими способами Дед Мороз может распределить 20 апельсинов между 7 детьми так, чтобы каждый получил чётное число апельсинов? (Те, кто апельсинов не любят, могли получить 0 штук).

b В конкурсе Деда Мороза участвовали 7 детей. Сколькими способами он мог распределить между ними 40 конфет, если за первое место положено давать не менее 7 конфет, за второе — не менее 6, и т.д. за седьмое — не менее 1 конфеты? (Не обязательно давать больше конфет тому, у кого место выше.)

7 Сколько есть семизначных чисел с суммой цифр **a** 9; **b** 11; **c*** 19?

8 Колонна из 20 солдат шла друг за другом по узкому мостику и встретила красивую девушку. Командир приказал «Кругом!», но команду выполнила лишь часть солдат. Известно, что последний выполнил, первый — нет, и лицом к лицу оказались ровно три пары соседей. Сколькими способами могла встать колонна?