

Кодирование.
Комбинаторика.

Основная лемма комбинаторики

Общее число способов, которыми можно получить упорядоченную совокупность, то есть выбрать по одному элементу из каждой группы и расставить их в определенном порядке, равно произведению способов расстановки каждого элемента

n_1	n_2	n_3	n_4	n_5	n_6
-------	-------	-------	-------	-------	-------

$$N = n_1 n_2 n_3 n_4 n_5 n_6$$

Пример задания

Вася составляет 5-буквенные слова, в которых есть только буквы С, Л, О, Н, причём буква С используется в каждом слове ровно 1 раз. Каждая из других допустимых букв может встречаться в слове любое количество раз или не встречаться совсем. Словом считается любая допустимая последовательность букв, не обязательно осмысленная. Сколько существует таких слов, которые может написать Вася?

Решение.

Задание можно представить так – сколькоими способами можно поставить букву С, а потом дописать букву в оставшиеся поля.

1) Букву С можно поставить 5 способами

2) В оставшихся полях могут быть только буквы Л, О, Н, потому у каждой из них по 3 способа.

3) Потому $N = 5 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$

Пример задания

Сколько существует различных символьных последовательностей длины 5 в четырёхбуквенном алфавите {А, С, G, Т}, которые содержат ровно две буквы А?

Решение.

Задание можно представить так – сколько способами можно поставить две буквы А, а потом дописать букву в оставшиеся поля.

1) Буквы А можно поставить 10 способами (AA***, A*A**, A**A*, A***A, *AA**, *A*A*, *A**A, **AA*, **A*A, ***AA).

2) В оставшихся полях могут быть только буквы С, G, T, потому что у каждой из них по 3 способа.

3) Потому $N = 10 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$

Пример задания

Сколько слов длины 5, начинающихся с гласной буквы, можно составить из букв Е, Г, Э? Каждая буква может входить в слово несколько раз. Слова не обязательно должны быть осмысленными словами русского языка.

Решение.

Задание можно представить так – сколькими способами можно поставить первую букву, а потом дописать букву в оставшиеся поля.

1) Первую букву можно поставить 2 способами.

2) В оставшихся полях могут быть любые буквы, потому в каждой из них по 3 способа.

3) Потому $N = 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$

Пример задания

Сколько есть различных символьных последовательностей длины от одного до четырёх в трёхбуквенном алфавите {А, В, С}?

Решение.

Задание разбивается на 4 части: 1 символ, 2 символа, 3 символа, 4 символа.

1) Одну букву можно поставить 3 способами.

2) Две буквы можно поставить $3 \cdot 3$ способами.

3) Три буквы можно поставить $3 \cdot 3 \cdot 3$ способами

4) Четыре буквы можно поставить $3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$ способами

5) Для нахождения общего числа количество способов необходимо сложить. $N = 3 + 9 + 27 + 81$

Некоторый алфавит содержит четыре различные буквы. Сколько пятибуквенных слов можно составить из букв данного алфавита (буквы в слове могут повторяться)?

Ответ:1024

Некоторое сигнальное устройство за одну секунду передает один из трех сигналов. Сколько различных сообщений длиной в пять секунд можно передать при помощи этого устройства?

Ответ:243

Азбука Морзе позволяет кодировать символы для сообщений по радиосвязи, задавая комбинацию точек и тире. Сколько различных символов (цифр, букв, знаков пунктуации и т. д.) можно закодировать, используя код азбуки Морзе длиной не менее двух и не более пяти сигналов (точек и тире)?

Ответ:60

Азбука Морзе позволяет кодировать символы для сообщений по радиосвязи, задавая комбинацию точек и тире. Сколько различных символов (цифр, букв, знаков пунктуации и т. д.) можно закодировать, используя код азбуки Морзе длиной не менее четырёх и не более шести сигналов (точек и тире)?

Ответ:112

Сколько слов длины 4, начинающихся с согласной буквы, можно составить из букв Л, Е, Т, О? Каждая буква может входить в слово несколько раз. Слова не обязательно должны быть осмысленными словами русского языка.

Ответ:128

Сколько слов длины 5, начинающихся с согласной буквы и заканчивающихся гласной буквой, можно составить из букв К, У, М, А? Каждая буква может входить в слово несколько раз. Слова не обязательно должны быть осмысленными словами русского языка.

Ответ:256

Вася составляет 6-буквенные слова, в которых есть только буквы К, Р, О, Т, причём буква О используется в каждом слове ровно 1 раз. Словом считается любая допустимая последовательность букв, не обязательно осмысленная. Сколько существует таких слов, которые может написать Вася?

Ответ:1458

Вася составляет 5-буквенные слова, в которых есть только буквы К, Р, А, Н, Т, причём буква К используется в каждом слове ровно 2 раза. Каждая из других допустимых букв может встречаться в слове любое количество раз или не встречаться совсем. Словом считается любая допустимая последовательность букв, не обязательно осмысленная. Сколько существует таких слов, которые может написать Вася?

Ответ:640

На световой панели в ряд расположены 7 лампочек. Каждая из первых двух лампочек может гореть красным, жёлтым или зелёным цветом. Каждая из остальных пяти лампочек может гореть одним из двух цветов - красным или белым. Сколько различных сигналов можно передать с помощью панели (все лампочки должны гореть)?

Ответ:288