

10 (базовый уровень, время – 4 мин)

Тема: Кодирование данных, комбинаторика, системы счисления.

Что нужно знать:

- русский алфавит
- принципы работы с числами, записанными в позиционных системах счисления
- если слово состоит из L букв, причем есть n_1 вариантов выбора первой буквы, n_2 вариантов выбора второй буквы и т.д., то число возможных слов вычисляется как произведение

$$N = n_1 \cdot n_2 \cdot \dots \cdot n_L$$
- если слово состоит из L букв, причем каждая буква может быть выбрана n способами, то число возможных слов вычисляется как $N = n^L$

Пример задания:

Р-07. Вася составляет 3-буквенные слова, в которых есть только буквы В, Е, С, Н, А, причём буква А используется в каждом слове хотя бы 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 (способ 1):

- буква А может стоять на одном из трёх мест: А**, *А*, **А, где * обозначает любой из пяти символов
- в каждом случае в остальных двух позициях может быть любая из пяти букв
- для шаблона А** получаем (перемножая количество вариантов для каждой позиции) $1 \cdot 5 \cdot 5 = 25$ слов
- для шаблона *А* тоже получим 25 слов, но нужно учесть, что все слова, в который первая буква А мы уже подсчитали, поэтому считаем только слова, где на первом месте стоит какая-то другая буква (В, Е, С или Н)
- отсюда находим, что шаблон *А* добавляет $4 \cdot 1 \cdot 5 = 20$ новых слов
- рассматривая шаблон **А, не учитываем уже подсчитанные слова, в которых буква А есть на первом или втором местах, количество новых слов – $4 \cdot 4 \cdot 1 = 16$
- всего получается $25 + 20 + 16 = 61$ слово
- ответ: **61**.

Решение (способ 2):

- количество слов с буквой А можно вычислить как разность между количеством всех возможных слов и количеством слов, в которых нет буквы А
- количество всех слов $5 \cdot 5 \cdot 5 = 5^3 = 125$ (на любой из 3-х позиций может стоять любая из 5 букв)
- количество слов, в которых нет буквы А равно $4 \cdot 4 \cdot 4 = 4^3 = 64$ (на любой из 3-х позиций может стоять любая из 4 букв, кроме А)
- получается $125 - 64 = 61$ слово, в котором есть буква А (она или несколько)
- ответ: **61**.

Ещё пример задания:

Р-06. 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:

- буква С может стоять на одном из пяти мест: С****, *С***, **С**, ***С* и ****С, где * обозначает любой из оставшихся трёх символов
- в каждом случае в остальных четырёх позициях может быть любая из трёх букв Л, О, Н, поэтому при заданном расположении буквы С имеем $3^4 = 81$ вариант
- всего вариантов $5 \cdot 81 = 405$.
- ответ: **405**.

Ещё пример задания:

Р-05. Сколько существует различных символьных последовательностей длины 5 в четырёхбуквенном алфавите {А, С, G, Т}, которые содержат ровно две буквы А?

Решение (вариант 1, перебор):

- рассмотрим различные варианты слов из 5 букв, которые содержат две буквы А и начинаются с А:

АА***
А*А**
А**А*
А***А

 Здесь звёздочка обозначает любой символ из набора {С, G, Т}, то есть один из трёх символов.
- итак, в каждом шаблоне есть 3 позиции, каждую из которых можно заполнить тремя способами, поэтому общее число комбинаций (для каждого шаблона!) равно $3^3 = 27$
- всего 4 шаблона, они дают $4 \cdot 27 = 108$ комбинаций
- теперь рассматриваем шаблоны, где первая по счёту буква А стоит на второй позиции, их всего три:

*АА**
*А*А*
*А**А

 они дают $3 \cdot 27 = 81$ комбинацию
- два шаблона, где первая по счёту буква А стоит на третьей позиции:

**АА*
**А*А

 они дают $2 \cdot 27 = 54$ комбинации
- и один шаблон, где сочетание АА стоит в конце

***АА

 они дают **27** комбинаций
- всего получаем $(4 + 3 + 2 + 1) \cdot 27 = 270$ комбинаций
- ответ: **270**.

Решение (вариант 2, использование формул комбинаторики):

- в последовательности из 5 символов нужно использовать ровно две буквы А и три символа, не совпадающих с А, которые обозначим звёздочкой
- сначала найдём количество перестановок из двух букв А и трёх звёздочек
- используем формулу для вычисления числа перестановок с повторениями; для двух разных символов она выглядит так:

$$P(n_A, n_*) = \frac{(n_A + n_*)!}{n_A! n_*!}$$

Здесь n_A – количество букв А, n_* – количество звёздочек и восклицательный знак обозначает факториал натурального числа, то есть произведение всех натуральных чисел от 1 до n : $n! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot n$

- в нашем случае $n_A = 2$ и $n_* = 3$, так что получаем

$$P(2,3) = \frac{(2+3)!}{2!3!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5}{1 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3} = 10$$

- 5) теперь разберёмся со звёздочками: вместо каждой из них может стоять любой из трёх символов (кроме А), то есть на каждую из 10 перестановок мы имеем $3^3 = 27$ вариантов распределения остальных символов на месте звёздочек
- 6) таким образом, получаем всего $10 \cdot 27 = 270$ вариантов.
- 7) ответ: **270**.

Ещё пример задания:

Р-04. 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:

- 1) первая буква слова может быть выбрана двумя способами (Е или Э), остальные – тремя
- 2) общее число различных слов равно $2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 162$
- 3) ответ: **162**.

Решение (через формулы, А.Н. Носкин):

- 1) Дано слово длиной 5 символов типа *** * * * ***, где красная звездочка – гласная буква (Е или Э), а черная буква любая из трёх заданных.
- 2) Общая формула количества вариантов:

$$N = M^L$$
 где M – мощность алфавита, а L – длина кода.
- 3) Так как положение одной из букв строго регламентировано (знак умножения в зависимых событиях), то формула всех вариантов примет вид: $N = M_1^{L_1} \cdot M_2^{L_2}$,
- 4) Тогда $M_1 = 2$ (алфавит гласных букв), а $L_1 = 1$ (только 1 позиция в слове).
 $M_2 = 3$ (алфавит всех букв), а $L_2 = 4$ (оставшиеся 4 позиции в слове).
- 5) В итоге получаем: $N = 2^1 \cdot 3^4 = 2 \cdot 81 = 162$.
- 6) ответ: **162**.

Ещё пример задания:

Р-03. Все 4-буквенные слова, составленные из букв К, Л, Р, Т, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

1. КККК
2. КККЛ
3. КККР
4. КККТ
-

Запишите слово, которое стоит на 67-м месте от начала списка.

Решение:

- 1) самый простой вариант решения этой задачи – использование систем счисления; действительно, здесь расстановка слов в алфавитном порядке равносильна расстановке по возрастанию чисел, записанных в четверичной системе счисления (основание системы счисления равно количеству используемых букв)
- 2) выполним замену К→0, Л→1, Р→2, Т→3; поскольку нумерация слов начинается с единицы, а первое число КККК→0000 равно 0, под номером 67 будет стоять число 66, которое нужно перевести в четверичную систему: $66 = 1002_4$
- 3) Выполнив обратную замену (цифр на буквы), получаем слово ЛККР.

- 4) Ответ: **ЛККР**.

Ещё пример задания:

Р-02. Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, О, У, записаны в алфавитном порядке.

Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААО
3. ААААУ
4. АААОА
-

Запишите слово, которое стоит на 240-м месте от начала списка.

Решение (1 способ, перебор с конца):

- 1) подсчитаем, сколько всего 5-буквенных слов можно составить из трех букв;
- 2) очевидно, что есть всего 3 однобуквенных слова (А, О, У); двух буквенных слов уже $3 \times 3 = 9$ (АА, АО, АУ, ОА, ОО, ОУ, УА, УО и УУ)
- 3) аналогично можно показать, что есть всего $3^5 = 243$ слова из 5 букв
- 4) очевидно, что последнее, 243-е слово – это УУУУУ
- 5) далее идём назад: предпоследнее слово УУУУО (242-е), затем идет УУУУА (241-е) и, наконец, УУУОУ (240-е)
- 6) Ответ: **УУУОУ**.

Возможные ловушки и проблемы:

- хорошо, что требовалось найти слово, которое стоит близко к концу списка; если бы было нужно, скажем, 123-е слово, работы было бы значительно больше

Решение (2 способ, троичная система, идея М. Густокашина):

- 1) по условию задачи важно только то, что используется набор из трех разных символов, для которых задан порядок (алфавитный); поэтому для вычислений можно использовать три любые символа, например, цифры 0, 1 и 2 (для них порядок очевиден – по возрастанию)
- 2) выпишем начало списка, заменив буквы на цифры:
 1. 00000
 2. 00001
 3. 00002
 4. 00010
 -
- 3) это напоминает (в самом деле, так оно и есть!) числа, записанные в троичной системе счисления в порядке возрастания: на первом месте стоит число 0, на втором – 1 и т.д.
- 4) тогда легко понять, что 240-м месте стоит число 239, записанное в троичной системе счисления
- 5) переведем 239 в троичную систему: $239 = 22212_3$
- 6) заменяем обратно цифры на буквы: $22212 \rightarrow УУУОУ$
- 7) Ответ: **УУУОУ**.

Возможные ловушки и проблемы:

- нужно помнить, что нумерация в задаче начинается с 1, а числа в троичной системе – с нуля, поэтому для получения 240-го элемента списка нужно переводить в троичную систему число $240 - 1 = 239$.

Решение (3 способ, закономерности в чередовании букв, И.Б. Курбанова):

- 1) подсчитаем, сколько всего 5-буквенных слов можно составить из трех букв:

$3^5 = 243$ слова; 240-ое место – четвертое с конца;

- 2) так как слова стоят в алфавитном порядке, то первая треть (81 шт) начинаются с «А», вторая треть (тоже 81) – с «О», а последняя треть – с «У», то есть первая буква меняется через 81 слово
- 3) аналогично:
- 2-я буква меняется через $81/3 = 27$ слов;
 - 3-я буква – через $27/3 = 9$ слов;
 - 4-я буква – через $9/3 = 3$ слова и
 - 5-я буква меняется в каждой строке.
- 4) из этой закономерности ясно, что
- на первой позиции в искомым слове будет буква «У» (последние 81 букв);
 - на второй – тоже буква «У» (последние 27 букв);
 - на третьей – тоже буква «У» (последние 9 букв);
 - на четвертой – буква «О» (т.к. последние три буквы «У», а перед ними 3 буквы «О»);
 - на пятой – буква «У» (т.к. последние 3 буквы чередуются «А», «О», «У», а перед ними такая же последовательность).
- 5) Ответ: **УУУОУ**.

1	А	А	А	А	А
2	А	А	А	А	О
3	А	А	А	А	У
4	А	А	А	О	А
...
...					
...					
240	У	У	У	О	У
241	У	У	У	У	А
242	У	У	У	У	О
243	У	У	У	У	У

Еще пример задания (автор – В.В. Путилов):

Р-01. Все 5-буквенные слова, составленные из 5 букв А, К, Л, О, Ш, записаны в алфавитном порядке.

Вот начало списка:

1. ААААА
 2. ААААК
 3. ААААЛ
 4. ААААО
 5. ААААШ
 6. АААКА
-

На каком месте от начала списка стоит слово ШКОЛА?

Решение:

- 1) по аналогии с предыдущим решением будем использовать пятеричную систему счисления с заменой А → 0, К → 1, Л → 2, О → 3 и Ш → 4
- 2) слово ШКОЛА запишется в новом коде так: 41320₅
- 3) переводим это число в десятичную систему:
 $41320_5 = 4 \cdot 5^4 + 1 \cdot 5^3 + 3 \cdot 5^2 + 2 \cdot 5^1 = 2710$
- 4) поскольку нумерация элементов списка начинается с 1, а числа в пятеричной системе – с нуля, к полученному результату нужно прибавить 1, тогда...
- 5) Ответ: **2711**.

Возможные ловушки и проблемы:

- нужно помнить, что список в задании начинается с 1, а числа в троичной системе – с нуля, поэтому для получения N-ой по счёту цепочки нужно переводить в троичную систему число N-1.

Еще пример задания:

Р-00. Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, О, У, записаны в **обратном** алфавитном порядке. Вот начало списка:

1. УУУУУ
 2. УУУУО
 3. УУУУА
 4. УУУОУ
-

Запишите слово, которое стоит на 240-м месте от начала списка.

Решение (2 способ, троичная система, идея М. Густокашина):

- 1) по условию задачи важно только то, что используется набор из трех разных символов, для которых задан порядок (алфавитный); поэтому для вычислений можно использовать три любые символа, например, цифры 0, 1 и 2 (для них порядок очевиден – по возрастанию)
- 2) выпишем начало списка, заменив буквы на цифры так, чтобы **порядок символов был обратный алфавитный** (У → 0, О → 1, А → 2):
 1. 00000
 2. 00001
 3. 00002
 4. 00010

.....
- 3) это напоминает (в самом деле, так оно и есть!) числа, записанные в троичной системе счисления в порядке возрастания: на первом месте стоит число 0, на втором – 1 и т.д.
- 4) тогда легко понять, что 240-м месте стоит число 239, записанное в троичной системе счисления
- 5) переведем 239 в троичную систему: $239 = 22212_3$
- 6) заменяем обратно цифры на буквы, **учитывая обратный алфавитный порядок** (0 → У, 1 → О, 2 → А): $22212 \rightarrow \text{АААОА}$
- 7) Ответ: **АААОА**.

Задачи для тренировки¹:

- 1) Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, О, У, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААО
3. ААААУ
4. АААОА
.....

Запишите слово, которое стоит на 101-м месте от начала списка.

- 2) Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, О, У, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААО
3. ААААУ
4. АААОА
.....

Запишите слово, которое стоит на 125-м месте от начала списка.

- 3) Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, О, У, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААО
3. ААААУ
4. АААОА
.....

Запишите слово, которое стоит на 170-м месте от начала списка.

- 4) Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, О, У, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААО
3. ААААУ
4. АААОА
.....

Запишите слово, которое стоит на 210-м месте от начала списка.

- 5) Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, К, Р, У, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААК
3. ААААР
4. ААААУ
5. АААКА
.....

Запишите слово, которое стоит на 150-м месте от начала списка.

¹ Источники заданий:

1. Демонстрационные варианты КИМ ЕГЭ 2004-2016 гг.
2. Тренировочные работы МИОО.
3. Крылов С.С., Ушаков Д.М. ЕГЭ 2015. Информатика. Тематические тестовые задания. — М.: Экзамен, 2015.
4. Ушаков Д.М. ЕГЭ-2015. Информатика. 20 типовых вариантов экзаменационных работ для подготовки к ЕГЭ. — М.: Астрель, 2014.

- 6) Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, К, Р, У, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААК
3. ААААР
4. ААААУ
5. АААКА
.....

Запишите слово, которое стоит на 250-м месте от начала списка.

- 7) Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, К, Р, У, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААК
3. ААААР
4. ААААУ
5. АААКА
.....

Запишите слово, которое стоит на 350-м месте от начала списка.

- 8) Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, К, Р, У, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААК
3. ААААР
4. ААААУ
5. АААКА
.....

Запишите слово, которое стоит на 450-м месте от начала списка.

- 9) Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, О, У, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААО
3. ААААУ
4. АААОА
.....

Укажите номер первого слова, которое начинается с буквы У.

- 10) Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, О, У, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААО
3. ААААУ
4. АААОА
.....

Укажите номер слова ОАОАО.

- 11) Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, О, У, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААО
3. ААААУ
4. АААОА
.....

Укажите номер слова УАУАУ.

- 12) Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, О, У, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААО
3. ААААУ
4. АААОА
.....

Укажите номер первого слова, которое начинается с буквы О.

- 13) Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, К, Р, У, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААК
3. ААААР
4. ААААУ
5. АААКА
.....

Укажите номер первого слова, которое начинается с буквы У.

- 14) Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, К, Р, У, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААК
3. ААААР
4. ААААУ
5. АААКА
.....

Укажите номер первого слова, которое начинается с буквы К.

- 15) Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, К, Р, У, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААК
3. ААААР
4. ААААУ
5. АААКА
.....

Укажите номер слова РУКАА.

- 16) Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, К, Р, У, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААК
3. ААААР
4. ААААУ
5. АААКА
.....

Укажите номер слова УКАРА.

- 17) Все 5-буквенные слова, составленные из букв К, О, Р, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

1. ККККК
2. ККККО
3. ККККР
4. КККОК
.....

Запишите слово, которое стоит под номером 238.

- 18) Все 5-буквенные слова, составленные из букв И, О, У, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

1. ИИИИИ
2. ИИИИО
3. ИИИИУ
4. ИИИОИ
.....

Запишите слово, которое стоит под номером 240.

- 19) Все 4-буквенные слова, составленные из букв М, А, Р, Т, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

1. АААА
2. АААМ
3. АААР
4. АААТ
.....

Запишите слово, которое стоит на 250-м месте от начала списка.

- 20) Все 5-буквенные слова, составленные из букв Р, О, К, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

1. ККККК
2. ККККО
3. ККККР
4. КККОК
.....

Запишите слово, которое стоит под номером 182.

- 21) 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.
- 22) Сколько существует различных символьных последовательностей длины 5 в трёхбуквенном алфавите {К, О, Т}, которые содержат ровно две буквы О?
- 23) Сколько существует различных символьных последовательностей длины 6 в трёхбуквенном алфавите {К, О, Т}, которые содержат ровно две буквы К?
- 24) Сколько существует различных символьных последовательностей длины 6 в четырёхбуквенном алфавите {М, А, Р, Т}, которые содержат ровно две буквы Р?
- 25) Сколько слов длины 6, начинающихся с согласной буквы, можно составить из букв Т, О, К? Каждая буква может входить в слово несколько раз. Слова не обязательно должны быть осмысленными словами русского языка.
- 26) 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.
- 27) Вася составляет 6-буквенные слова, в которых есть только буквы К, Р, О, Т, причём буква О 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?
- 28) 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?

- 29) Вася составляет 6-буквенные слова, в которых есть только буквы К, 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?
- 30) Сколько слов длины 6, начинающихся и заканчивающихся согласной буквой, можно составить из букв Г, О, Д? Каждая буква может входить в слово несколько раз. Слова не обязательно должны быть осмысленными словами русского языка.
- 31) Сколько слов длины 4, начинающихся с согласной буквы и заканчивающихся гласной буквой, можно составить из букв М, Е, Т, Р, О? Каждая буква может входить в слово несколько раз. Слова не обязательно должны быть осмысленными словами русского языка.
- 32) (Е.В. Хламов) Сколько существует различных символьных последовательностей длины 3 в четырёхбуквенном алфавите {А,В,С,Д}, если известно, что одним из соседей А обязательно является Д, а буквы В и С никогда не соседствуют друг с другом?
- 33) (А.Н. Носкин) Все 5-буквенные слова, составленные из букв П, О, Р, Т, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

```
1. ООООО
2. ООООП
3. ООООР
4. ООООТ
5. ООООП
.....
```

Какое количество слов находятся между словами ТОПОР и РОПОТ (включая эти слова)?

- 34) Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, З, Н, С, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

```
1. ААААА
2. ААААЗ
3. ААААН
4. ААААС
5. АААЗА
.....
```

Какое количество слов находятся между словами САЗАН и ЗАНАС (включая эти слова)?

- 35) Все 5-буквенные слова, составленные из букв Д, К, М, О, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

```
1. ДДДДД
2. ДДДДК
3. ДДДДМ
4. ДДДДО
5. ДДДКД
.....
```

Какое количество слов находятся между словами ДОМОК и КОМОД (включая эти слова)?

- 36) Все 4-буквенные слова, составленные из букв М, А, Р, Т, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

```
1. АААА
2. АААМ
3. АААР
4. АААТ
.....
```

Какое количество слов находятся между словами МАРТ и РАМТ (включая эти слова)?

- 37) Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, К, Р, У, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

```
1. ААААА
2. ААААК
3. ААААР
4. ААААУ
5. АААКА
.....
```

Какое количество слов находятся между словами РУКАА и УКАРА (включая эти слова)?

- 38) Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, О, У, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

```
1. ААААА
2. ААААО
3. ААААУ
4. АААОА
.....
```

Какое количество слов находятся между словами УАУАУ и ОУОУА (включая эти слова)?

- 39) Игорь составляет таблицу кодовых слов для передачи сообщений, каждому сообщению соответствует своё кодовое слово. В качестве кодовых слов Игорь использует 4-буквенные слова, в которых есть только буквы А, В, С, Д, Х, причём буква Х появляется ровно 1 раз. Каждая из других допустимых букв может встречаться в кодовом слове любое количество раз или не встречаться совсем. Сколько различных кодовых слов может использовать Игорь?
- 40) Алексей составляет таблицу кодовых слов для передачи сообщений, каждому сообщению соответствует своё кодовое слово. В качестве кодовых слов Алексей использует 5-буквенные слова, в которых есть только буквы А, В, С, Х, причём буква Х может появиться на последнем месте или не появиться вовсе. Сколько различных кодовых слов может использовать Алексей?
- 41) Вася составляет 3-буквенные слова, в которых есть только буквы К, Р, А, Н, причём буква А используется в каждом слове хотя бы 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?
- 42) Вася составляет 4-буквенные слова, в которых есть только буквы Л, Е, Т, О, причём буква Е используется в каждом слове хотя бы 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?
- 43) Вася составляет 5-буквенные слова, в которых есть только буквы Л, Е, Т, О, причём буква Е используется в каждом слове хотя бы 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?
- 44) Вася составляет 4-буквенные слова, в которых есть только буквы К, Л, О, У, Н, причём буква У используется в каждом слове хотя бы 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?
- 45) Вася составляет 5-буквенные слова, в которых есть только буквы К, Л, О, У, Н, причём буква У используется в каждом слове хотя бы 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?

- [illegible]

- 55) **(М.В. Кузнецова)** Вася составляет 6-буквенные слова, в которых есть только буквы Ж, И, Р, А, Ф, причём в каждом слове используется буква А, но не более 4-х 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?
- 56) **(М.В. Кузнецова)** Вася составляет 5-буквенные слова, в которых есть только буквы С, И, Р, О, П, причём в каждом слове обязательно есть ровно одна буква О, при этом стоять она может только после согласной. 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?
- 57) **(М.В. Кузнецова)** Вася составляет 6-буквенные слова, в которых есть только буквы П, И, Р, О, Г, причём в каждом слове есть ровно одна буква Р, при этом после неё обязательно стоит гласная буква. 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?
- 58) **(М.В. Кузнецова)** Вася составляет 4-буквенные слова, в которых есть только буквы П, И, Р, О, Г, причём в каждом слове буква О может встречаться не более двух раз, при этом, если она есть, то перед ней обязательно стоит согласная буква. 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?
- 59) **(М.В. Кузнецова)** Вася составляет 5-буквенные слова, в которых есть только буквы П, И, Р, О, Г, причём в каждом слове буква Р может встречаться не более двух раз, при этом, если она есть, то после неё обязательно стоит гласная буква. Все допустимые буквы, кроме Р, могут 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?
- 60) Иван составляет 5-буквенные слова из букв А, Б, В, Г, Э, Ю, Я. Первой и последней буквами этого слова могут быть только буквы Э, Ю или Я, на остальных позициях эти буквы не встречаются. Сколько различных кодовых слов может составить Иван?
- 61) Иван составляет 5-буквенные слова из букв А, Б, В, Г, Д, Э, Ю, Я. Первой и последней буквами этого слова могут быть только буквы Э, Ю или Я, на остальных позициях эти буквы не встречаются. Сколько различных кодовых слов может составить Иван?
- 62) Иван составляет 3-буквенные слова из букв А, Б, В, Г, Д, Я. Буква Я в слове может быть только одна (или ни одной) и только на первой или последней позициях. Сколько различных кодовых слов может составить Иван?
- 63) Иван составляет 4-буквенные слова из букв А, Б, В, Г, Д, Я. Буква Я в слове может быть только одна (или ни одной) и только на первой или последней позициях. Сколько различных кодовых слов может составить Иван?
- 64) Иван составляет 4-буквенные слова из букв А, Б, В, Г, Д, Я. В каждом слове содержится ровно одна буква Я, причём только на первой или последней позициях. Сколько различных кодовых слов может составить Иван?
- 65) Иван составляет 5-буквенные слова из букв А, Б, В, Г, Д, Я. В каждом слове содержится ровно одна буква Я, причём только на первой или последней позициях. Сколько различных кодовых слов может составить Иван?
- 66) **(прислал А.Н. Носкин)** Палиндром – это симметричная строка, которая читается одинаково в обоих направлениях. Сколько различных 4-символьных палиндромов можно составить из строчных латинских букв? (В латинском алфавите 26 букв).

- 67) (прислал **А.Н. Носкин**) Палиндром – это символьная строка, которая читается одинаково в обоих направлениях. Сколько различных 6-символьных палиндромов можно составить из строчных латинских букв? (В латинском алфавите 26 букв).
- 68) (**Д.В. Богданов**) Сколько существует способов разместить на книжной полке шесть книг, среди которых имеются четыре тома романа «Война и мир», которые должны стоять рядом (но не обязательно по порядку)?
- 69) Олег составляет таблицу кодовых слов для передачи сообщений, каждому сообщению соответствует своё кодовое слово. В качестве кодовых слов Олег использует 4-буквенные слова, в которых есть только буквы А, Б, В, Г, Д и Е, причём буква Г появляется ровно 1 раз и только на первом или последнем месте. Каждая из других допустимых букв может встречаться в кодовом слове любое количество раз или не встречаться совсем. Сколько различных кодовых слов может использовать Олег?
- 70) Олег составляет таблицу кодовых слов для передачи сообщений, каждому сообщению соответствует своё кодовое слово. В качестве кодовых слов Олег использует 5-буквенные слова, в которых есть только буквы А, Б, В, и Г, причём буква Г появляется не более одного раза и только на последнем месте. Каждая из других допустимых букв может встречаться в кодовом слове любое количество раз или не встречаться совсем. Сколько различных кодовых слов может использовать Олег?
- 71) Все 3-буквенные слова, составленные из букв У, Ч, Е, Н, И, К записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

1. **ЕЕЕ**
 2. **ЕЕИ**
 3. **ЕЕК**
 4. **ЕЕН**
 5. **ЕЕУ**

Запишите номер первого слова, которое начинается на букву К.

- 72) Все 4-буквенные слова, составленные из букв Ш, К, О, Л, А записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

1. **АААА**
 2. **АААК**
 3. **АААЛ**
 4. **АААО**
 5. **АААШ**

Запишите номер первого слова, которое начинается на букву О.

- 73) Все 5-буквенные слова, составленные из букв Р, А, Ф, Т записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

1. **ААААА**
 2. **ААААР**
 3. **ААААТ**
 4. **ААААФ**
 5. **АААРА**

Запишите номер первого слова, которое начинается на букву Т.

- 74) Все 6-буквенные слова, составленные из букв Д, А, Р записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

1. **АААААА**
 2. **АААААД**
 3. **АААААР**

4. **ААААДА**
 5. **ААААДД**

Запишите номер первого слова, которое начинается на букву Р.

- 75) (**А.Н. Носкин, г. Москва**) Дано слово КОРАБЛИК. Таня решила составлять новые 6-буквенные слова из букв этого слова по следующим правилам: 1) слово начинается с согласной буквы; 2) согласные и гласные буквы в слове должны чередоваться; 3) буквы в слове не должны повторяться. Сколько существует таких слов?
- 76) (**А.Н. Носкин, г. Москва**) Дано слово КОРАБЛИКИ. Таня решила составлять новые 5-буквенные слова из букв этого слова по следующим правилам: 1) слово начинается с гласной буквы; 2) гласные и согласные буквы в слове должны чередоваться; 3) буквы в слове не должны повторяться. Сколько существует таких слов?
- 77) (**А.Н. Носкин, г. Москва**) Дано слово ТАРАКАНИЩЕ. Таня решила составлять новые 6-буквенные слова из букв этого слова по следующим правилам: 1) слово начинается с согласной буквы; 2) согласные и гласные буквы в слове должны чередоваться; 3) буквы в слове не должны повторяться. Сколько существует таких слов?
- 78) (**Досрочный ЕГЭ-2018**) Все 4-буквенные слова, составленные из букв А, И, О, У, Э, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

1. **АААА**
 2. **АААИ**
 3. **АААО**
 4. **АААУ**

Под каким номером стоит слово ИААЭ?

- 79) Все четырёхбуквенные слова, составленные из букв Г, О, Р, А, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1. Начало списка выглядит так:

1. **АААА**
 2. **АААГ**
 3. **АААО**
 4. **АААР**
 5. **ААГА**
 ...

Под каким номером в списке идёт первое слово, в котором нет буквы А?

- 80) Все четырёхбуквенные слова, составленные из букв В, Е, Г, А, Н записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1. Начало списка выглядит так:

1. **АААА**
 2. **АААВ**
 3. **АААГ**
 4. **АААЕ**
 5. **АААН**
 6. **ААВА**
 ...

Под каким номером в списке идёт первое слово, в котором нет буквы А?

- 81) Все четырёхбуквенные слова, составленные из букв В, И, Н, О, Г, Р, А, Д записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1. Начало списка выглядит так:

1. **АААА**
 2. **АААВ**
 3. **АААГ**
 4. **АААД**
 5. **АААИ**

6. АААН
7. АААО
8. АААР
9. ААВА

...

Под каким номером в списке идёт первое слово, которое начинается с ГО?

- 82) Все четырёхбуквенные слова, составленные из букв В, И, Н, О, Г, Р, А, Д записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1. Начало списка выглядит так:

1. АААА
2. АААВ
3. АААГ
4. АААД
5. АААИ
6. АААН
7. АААО
8. АААР
9. ААВА

...

Под каким номером в списке идёт первое слово, которое начинается с ИР?

- 83) Все четырёхбуквенные слова, составленные из букв А, Л, Г, О, Р, И, Т, М записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1. Начало списка выглядит так:

1. АААА
2. АААГ
3. АААИ
4. АААЛ
5. АААМ
6. АААО
7. АААР
8. АААТ
9. ААГА

...

Под каким номером в списке идёт последнее слово, которое заканчивается на АЛ?

- 84) Все четырёхбуквенные слова, составленные из букв А, Л, Г, О, Р, И, Т, М записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1. Начало списка выглядит так:

1. АААА
2. АААГ
3. АААИ
4. АААЛ
5. АААМ
6. АААО
7. АААР
8. АААТ
9. ААГА

...

Под каким номером в списке идёт последнее слово, которое заканчивается на ИМ?