

Перебор слов и системы счисления

Задача 1

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 первое слово, которое начинается с букв ГО?

Решение :

Буквы распределяем по алфавиту.

```
a = {0: "А", 1: "Г", 2: "И", 3: "Л", 4: "М", 5: "О", 6: "Р", 7: "Т"}
k = 0
for i in range(0, len(a)):          #1-е число
    for j in range(0, len(a)):      #2-е число
        for g in range(0, len(a)):  #3-е число
            for m in range(0, len(a)): #4-е число
                k += 1
                if a[i] == 'Г' and a[j] == 'О':
                    print(k) # Возьмём первое число, которое выдаст программа
```

Ответ: 833

Задача 2

Света составляет 5-буквенные коды из букв С, В, Е, Т, А. Буквы в коде могут повторяться, использовать все буквы не обязательно, но букву С нужно использовать хотя бы один раз. Сколько различных кодов может составить Света?

Решение:

<https://inf-ege.sdamgia.ru>

```
from itertools import product
words = product('света', repeat=5)
cnt = 0

for w in words:
    word = ''.join(w)
    if word.count('с') >= 1: # 'с' русская буква!, если напишите англ, то выведет 0
        cnt += 1
print(cnt)
```

Ответ: 2101

Задача 3

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.

Решение:

```
a = {0: "А", 1: "К", 2: "Р", 3: "У"}
k = 0
for i in range(0, len(a)): #1-е число
    for j in range(0, len(a)): #2-е число
        for g in range(0, len(a)): #3-е число
            for m in range(0, len(a)): #4-е число
                for n in range(0, len(a)): #5-е число
                    k += 1
                    if a[i] == 'У':
                        print(k) # Возьмём первое число, которое выдаст программа
                        break
```

Ответ: 769

Задача (Классическая)

Тип 8 № 8098

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?

```
import itertools
alphabet = "СЛОН"
ar = itertools.product(alphabet, repeat=5) #Размещение с повторением
arl = []
for i in ar:
    arl.append(list(i))
count = 0
for e in arl:
    if e.count('C') == 1:
        count += 1
print(count)
```

Ответ: 405

Задача 4 Женя составляет 5-буквенные слова, в которых встречаются только буквы А, Б, В, Г, причём буква А появляется 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 Женя?

Решение:

Напишем программу на языке **Python**.

```
k=0
for x1 in 'АБВГ':
    for x2 in 'АБВГ':
        for x3 in 'АБВГ':
            for x4 in 'АБВГ':
```

<https://inf-ege.sdamgia.ru>

```
for x5 in 'АБВГ':
    s=x1+x2+x3+x4+x5
    if s.count('А')==1:
        k=k+1
print(k)
```

Т.к. слова состоят из **5-ти** символов, то мы формируем **пять** вложенных циклов! В каждом цикле перебираем все буквы, которые нам дали.

Внутри циклов мы составляем само слово в переменной **s**. Таким образом, в переменной **s** "прокрутятся" все возможные комбинации.

Но мы подсчитываем не все комбинации, а только те, где всего одна буква **А**.

Важно не перепутать русские и английские буквы.

Ответ: 405

Задача 5 (Каждую букву можно использовать один раз)

Артур составляет 5-буквенные коды из букв Е, С, А, У, Л. Каждую букву нужно использовать ровно один раз, при этом нельзя ставить рядом две гласные. Сколько различных кодов может составить Артур?

Решение:

Запрограммируем решение этой задачи на Питоне.

```
k=0
for x1 in 'ЕСАУЛ':
    for x2 in 'ЕСАУЛ':
        for x3 in 'ЕСАУЛ':
            for x4 in 'ЕСАУЛ':
                for x5 in 'ЕСАУЛ':
                    s=x1+x2+x3+x4+x5
                    if s.count(x1)==1 and s.count(x2)==1 and s.count(x3)==1 and
s.count(x4)==1 and s.count(x5)==1:
                        if s.count('ЕА')==0 and s.count('АЕ')==0 and s.count('ЕУ')==0 and
s.count('УЕ')==0 and s.count('АУ')==0 and s.count('УА')==0:
                            k=k+1
print(k)
```

В первом условии учли, что каждая буква встречается в слове только один раз. Второе условие говорит о том, что две гласные не стоят рядом (перебрали все возможные сочетания гласных).

Ответ: 12

Задача 6 (Буквы составляют перестановкой)

Петя составляет шестибуквенные слова перестановкой букв слова КАБАЛА. При этом он избегает слов с двумя подряд одинаковыми буквами. Сколько всего различных слов может составить Петя?

Решение:

```
k=0
for x1 in 'КБАЛ':
    for x2 in 'КБАЛ':
        for x3 in 'КБАЛ':
            for x4 in 'КБАЛ':
                for x5 in 'КБАЛ':
                    for x6 in 'КБАЛ':
                        s=x1+x2+x3+x4+x5+x6
                        if s.count('К')==1 and s.count('А')==3 and s.count('Б')==1 and
s.count('Л')==1:
                            if s.count('АА')==0:
                                k=k+1
print(k)
```

Повторяющиеся буквы в строке, из которой берём символы в циклах, всегда убираем.

Слова составляются перестановкой, значит, можно представить, что просто собирают из кубиков **КАБАЛА** различные слова. Следовательно, в наших словах будет ровно одна буква "К", три буквы "А", одна буква "Б" и одна буква "Л". Это программируем с помощью условия и функции **.count()**.

Т.к. повторяется может только буква "А", то мы прописываем условие, что две буквы "А" подряд не могут находиться в наших комбинациях.

Если все условия будут пройдены, то мы подсчитываем такие комбинации.

Ответ: 24

В задании 8 из **ЕГЭ по информатике** часто нужно проанализировать первую или последнюю букву в слове. Узнаем, как это можно сделать с помощью питона.

Задача 7 (Проверяем первую букву слова)

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:

В этой тренировочной задаче из 8 задания **ЕГЭ по информатике 2022** нужно держать на контроле первую букву в слове.

```
k=0
for x1 in 'ЕГЭ':
    for x2 in 'ЕГЭ':
        for x3 in 'ЕГЭ':
            for x4 in 'ЕГЭ':
                for x5 in 'ЕГЭ':
                    s=x1+x2+x3+x4+x5
                    if x1=='Е' or x1=='Э':
                        k=k+1
print(k)
```

Подсчитываем только те комбинации, которые начинаются с гласных букв.

Ответ: 162

Задача 8 (Важный пример)

Сергей составляет 6-буквенные коды из букв С, О, Л, О, В, Е, Й. Буква Й может использоваться в коде не более одного раза, при этом она не может стоять на первом месте, на последнем месте и рядом с буквой Е. Все остальные буквы могут встречаться произвольное количество раз или не встречаться совсем. Сколько различных кодов может составить Сергей?

Решение:

Эта задача примечательная тем, что буква "О" в слове "СОЛОВЕЙ" повторяется. В этом случае мы должны убрать повторение буквы из перебора.

```
k=0
for x1 in 'СОЛВЕЙ':
    for x2 in 'СОЛВЕЙ':
        for x3 in 'СОЛВЕЙ':
            for x4 in 'СОЛВЕЙ':
                for x5 in 'СОЛВЕЙ':
                    for x6 in 'СОЛВЕЙ':
                        s=x1+x2+x3+x4+x5+x6
                        if s.count('Й')<=1 and x1!='Й' and x6!='Й' and s.count('ЕЙ')==0 and
s.count('ЙЕ')==0:
                            k=k+1
print(k)
```

Здесь также учитываем остальные условия.

Ответ: 23625

Задача 9 (Количество гласных)

Василий составляет 4-буквенные коды из букв Г, А, Ф, Н, И, Й. Каждую букву можно использовать любое количество раз, при этом код не может начинаться с буквы Й и должен содержать хотя бы одну гласную. Сколько различных кодов может составить Василий?

Решение:

Напишем программу.

```
k=0
for x1 in 'ГАФНИЙ':
    for x2 in 'ГАФНИЙ':
        for x3 in 'ГАФНИЙ':
            for x4 in 'ГАФНИЙ':
                s=x1+x2+x3+x4
```

```
if x1!='Й' and s.count('А') + s.count('И') >= 1:  
    k=k+1
```

```
print(k)
```

Ответ: 888

Задача 10 (Перебор чисел)

Сколько существует чисел, восьмеричная запись которых содержит 7 цифр, причём все цифры различны и никакие две чётные и две нечётные цифры не стоят рядом.

Решение:

```
k1=0  
k2=0  
for x1 in '1234567':  
    for x2 in '01234567':  
        for x3 in '01234567':  
            for x4 in '01234567':  
                for x5 in '01234567':  
                    for x6 in '01234567':  
                        for x7 in '01234567':  
                            s=x1+x2+x3+x4+x5+x6+x7  
                            if s.count(x1)==1 and s.count(x2)==1 and s.count(x3)==1 and  
s.count(x4)==1 and s.count(x5)==1 and s.count(x6)==1 and s.count(x7)==1:  
                                if int(x1)%2==0 and int(x2)%2==1 and int(x3)%2==0 and  
int(x4)%2==1 and int(x5)%2==0 and int(x6)%2==1 and int(x7)%2==0:  
                                    k1=k1+1  
                                if int(x1)%2==1 and int(x2)%2==0 and int(x3)%2==1 and  
int(x4)%2==0 and int(x5)%2==1 and int(x6)%2==0 and int(x7)%2==1:  
                                    k2=k2+1  
print(k1+k2)
```

Число не может начинаться с нуля. Поэтому ноль был исключён из первого цикла.

Первое условие следит за тем, чтобы каждая цифра встречалась один раз в числе. Второе условие подсчитывает количество вариантов, когда первая цифра чётная. Второе условие следит за тем, чтобы чётность и нечётность цифр

чередовалась. Третье условие, наоборот, подсчитывает варианты, когда первая цифра нечётная.

Операция `%` - остаток от деления. Если остаток от деления на 2 равен нулю, то число чётное. Если остаток от деления на 2 равен 1, то число нечётное.

Функция `int()` преобразует символ в число. Ведь мы работаем именно с символами, а не с реальными числами.

Ответ: 1008

Задача 11 (Числа, важный приём)

Сколько существует различных трёхзначных чисел в шестнадцатичной системе счисления, в записи которых цифры следуют слева направо в невозрастающем порядке?

Решение:

```
k=0
```

```
for x1 in '123456789ABCDEF':
```

```
    for x2 in '0123456789ABCDEF':
```

```
        for x3 in '0123456789ABCDEF':
```

```
            if x1 >= x2 >= x3:
```

```
                k=k+1
```

```
print(k)
```

Символы можно сравнивать знаками больше или меньше. Символы-цифры сравниваются, как обычные числа. Буквы сравниваются в алфавитном порядке.

Применяем этот приём и получаем ответ.

Ответ: 815

Задача 12 (Две чётные и две нечётные цифры не стоят рядом)

Сколько существует чисел, делящихся на 5, десятичная запись которых содержит 7 цифр, причём все цифры различны и никакие две чётные и две нечётные цифры не стоят рядом.

Решение:

k=0

for x1 in '123456789':

for x2 in '0123456789':

for x3 in '0123456789':

for x4 in '0123456789':

for x5 in '0123456789':

for x6 in '0123456789':

for x7 in '05':

s=x1+x2+x3+x4+x5+x6+x7

if s.count(x1)==1 and s.count(x2)==1 and s.count(x3)==1 and
s.count(x4)==1 and s.count(x5)==1 and s.count(x6)==1 and s.count(x7)==1:

if x1 in '02468' and x2 in '13579' and x3 in '02468' and x4 in
'13579' and x5 in '02468' and x6 in '13579' and x7 in '02468':

k=k+1

if x1 in '13579' and x2 in '02468' and x3 in '13579' and x4 in
'02468' and x5 in '13579' and x6 in '02468' and x7 in '13579':

k=k+1

print(k)

Перебираем 7 разрядов десятичного числа. С нуля число не может начинаться, поэтому из первого цикла удаляем ноль.

Число должно делиться на 5, значит, в последнем цикле оставляем только 0 и 5.

Все цифры различны, поэтому применяем условие, что символ x1 встречается 1 раз, символ x2 встречается 1 раз и т.д.

Фраза "две чётные и две нечётные цифры не стоят рядом" обозначает, что цифры должны чередоваться. Например, чётная, нечётная, чётная, нечётная и т.д. (или наоборот).

Направление задаёт именно первая цифра, остальные цифры выстраиваются по ней.

Проверить чётность/нечётность цифр просто, мы проверяем существует ли конкретный символ с троке из чётных или нечётных цифр.

У нас два равноправных случая: когда первая цифра чётная, и когда первая цифра нечётная. **Ответ:** 2880