



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Калужский филиал
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ ИУК «Информатика и управление»

КАФЕДРА ИУК4 «Программное обеспечение ЭВМ, информационные технологии»

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

«Реализация алгоритмов разветвляющейся и циклической структуры на Python»

ДИСЦИПЛИНА: «Высокоуровневое программирование»

Выполнил: студент гр. ИУК4-32Б _____ (Подпись) (Карельский М.К. (Ф.И.О.))

Проверил: _____ (Подпись) (Ерохин И.И. (Ф.И.О.))

Дата сдачи (защиты):

Результаты сдачи (защиты):

- Балльная оценка:

- Оценка:

Калуга , 2021

Цель: формирование практических навыков процедурного программирования, разработки и отладки программ, овладение методами и средствами разработки и оформления технической документации.

Вариант 10

Задание:

Задача 1. Сформировать две квадратные матрицы одинакового размера по следующим правилам:

$$L_{i,j} = \begin{cases} 2, & \text{при } i = j; \\ 0, & \text{при } i \neq j; \end{cases} \quad K_{i,j} = \begin{cases} 7, & \text{при } i \geq j; \\ 0, & \text{при } i < j; \end{cases}$$

Образовать из них третью матрицу с элементами, равными

$$M_{i,j} = \overline{L_{i,j} + K_{i,j}}$$

Задача 2. Найти и распечатать все натуральные трехзначные числа, равные сумме кубов своих цифр.

Задача 3. Напечатать таблицу истинности для логической функции:

$$(A \Leftrightarrow B \Leftrightarrow C) \vee \bar{A},$$

где \vee , $-$, \Leftrightarrow – знаки логических операций ИЛИ, НЕ, Эквивалентность.

Задача 4. Определить k-ю цифру последовательности

182764125216343 ... ,

в которой выписаны подряд кубы натуральных чисел.

Задача 5. Определить, является ли введенная строка правильной записью целого шестнадцатеричного числа без знака.

Задача 6. Проведено измерение роста 70 студентов. Данные записаны в массиве ROST. Разместить в массиве NR номера тех студентов, чей рост меньше 180 см, и подсчитать число таких студентов.

Задача 7. Сформировать массив IM(100), элементами которого являются числа

1 , -1 , 2 , -2 , ... , 50 , -50.

Задача 8. Сформировать прямоугольную матрицу A(10, 20) следующего вида:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & . & . & . & 20 \\ 1 & 2 & . & . & . & 20 \\ . & . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . & . \\ 1 & 2 & . & . & . & 20 \end{pmatrix}$$

Задача 9. Дана целочисленная матрица $A(N, M)$, ($N, M \leq 10$). Построить по ней целочисленный массив B , присвоив его k -у элементу значения 1, если k -я строка матрицы A симметрична (т.е. первый элемент равен последнему, второй - предпоследнему и т.д.), и 0 - в противном случае.

Задача 10. Три друга были свидетелями ДТП. Первый заметил, что номер нарушителя делится на 2, 7 и 11. Второй запомнил, что в записи номера участвуют всего две различные цифры, а третий - что сумма цифр равна 30. Определить четырехзначный номер нарушителя.

Блок-схема:



Рисунок 1.1. Задача 1

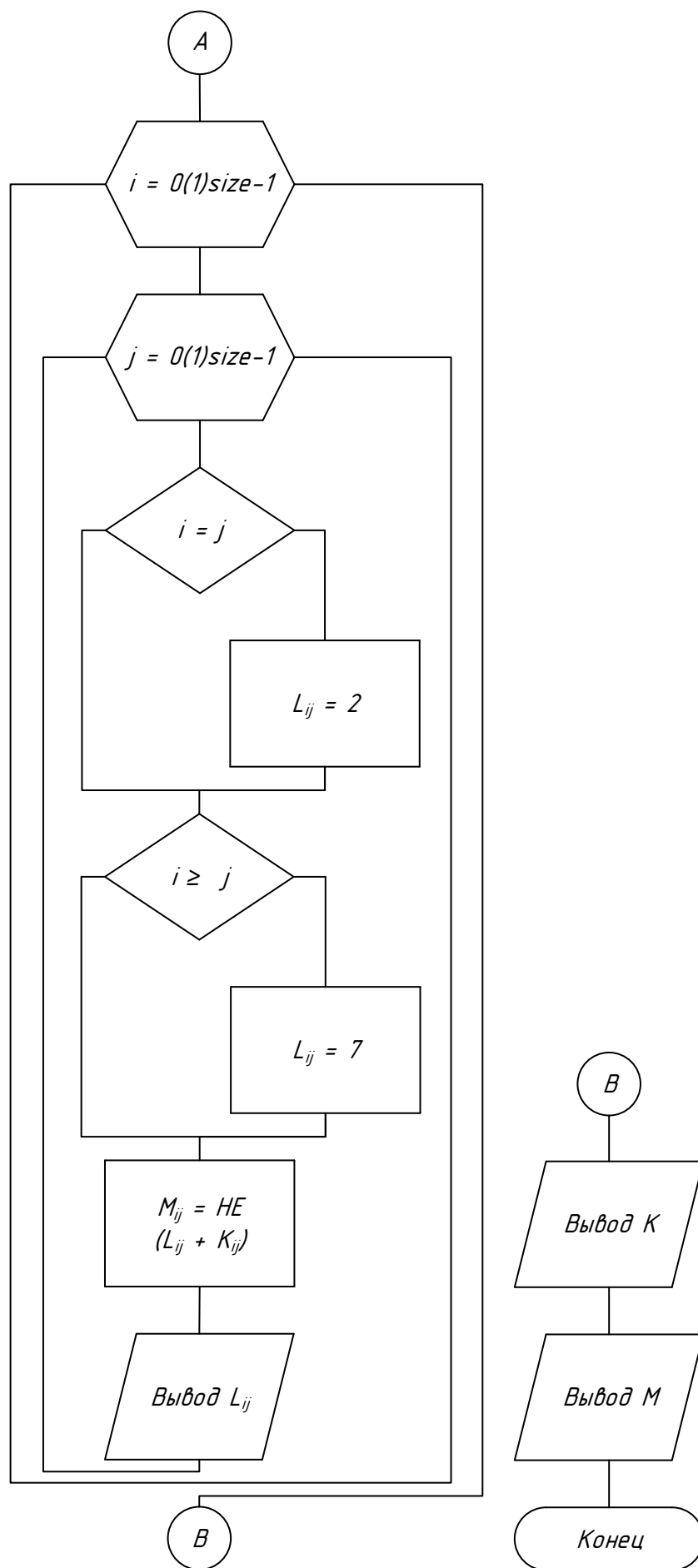


Рисунок 2.2. Задача 1

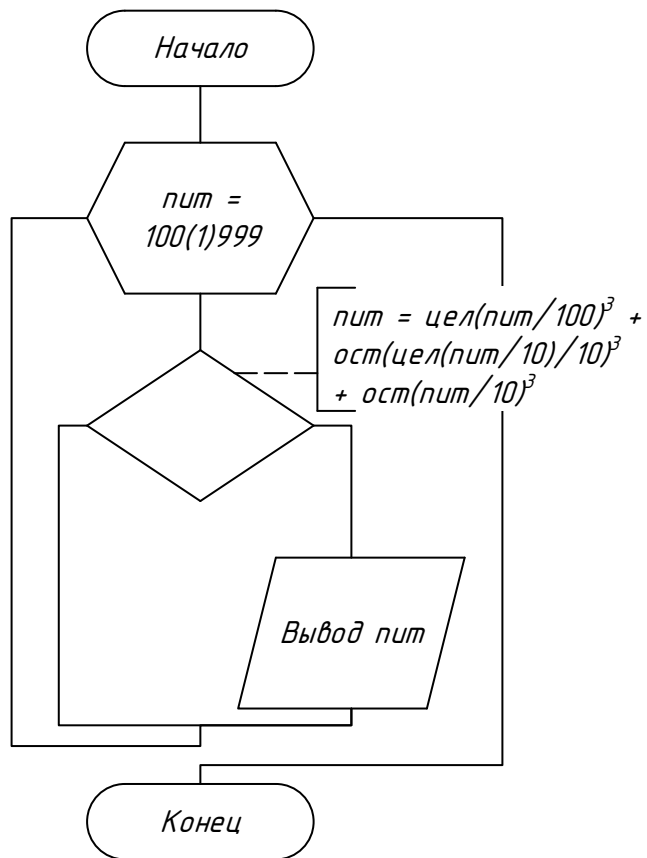


Рисунок 2. Задача 2

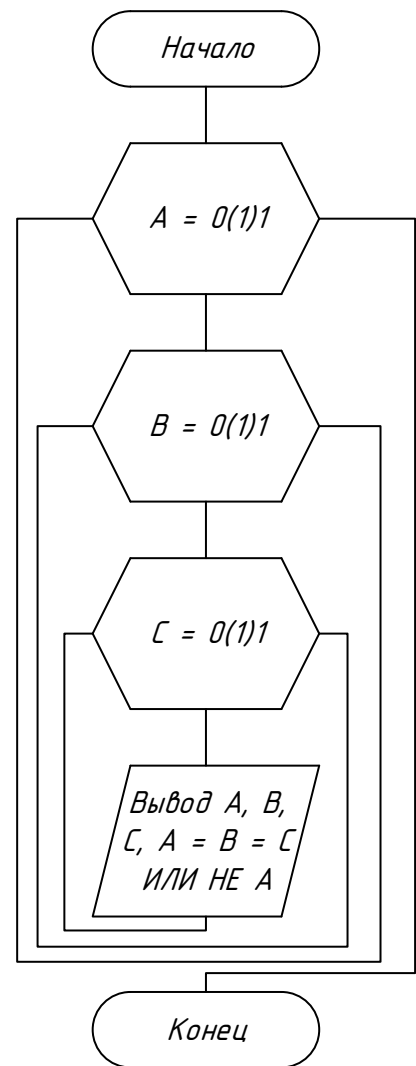


Рисунок 3. Задача 3

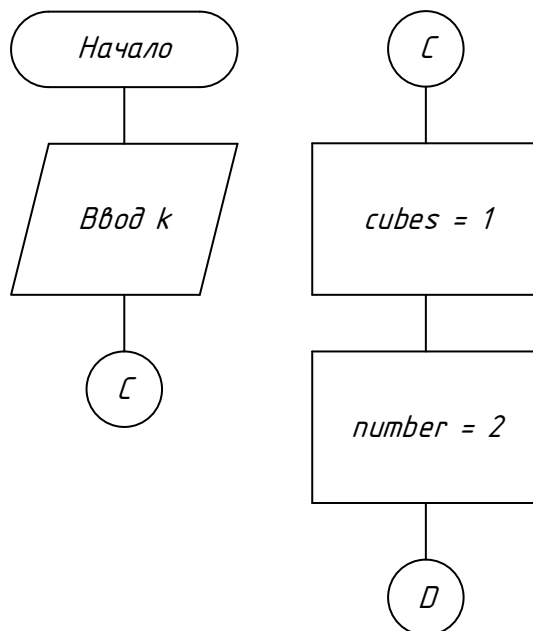


Рисунок 4.1. Задача 4

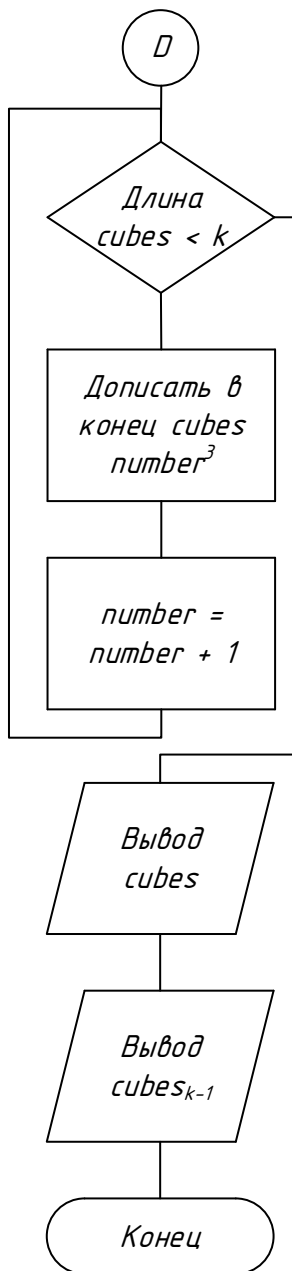


Рисунок 4.1. Задача 4

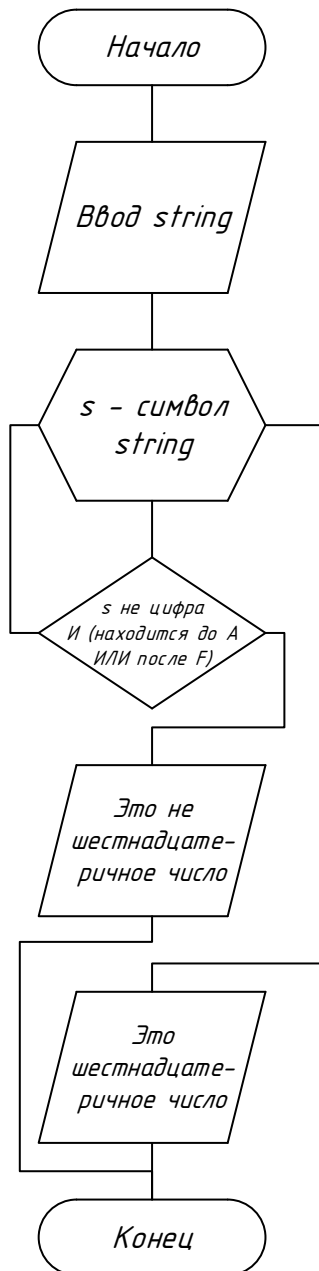


Рисунок 5. Задача 5

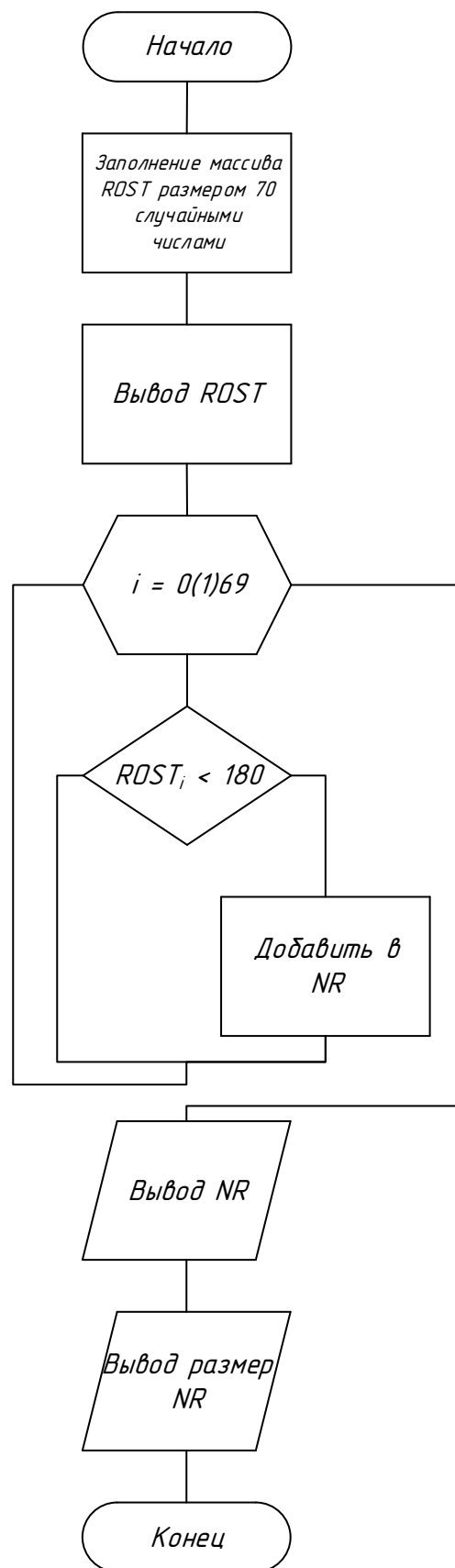


Рисунок 6. Задача 6

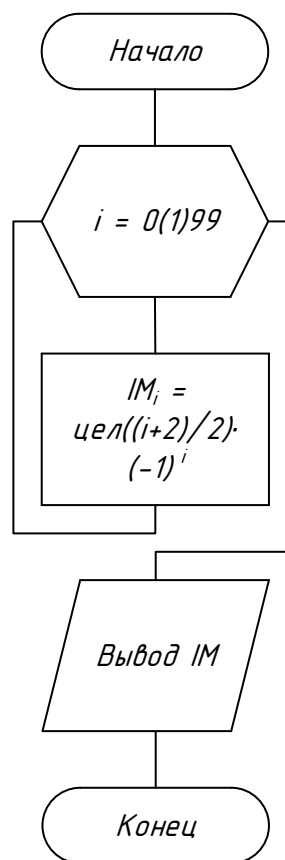


Рисунок 7. Задача 7

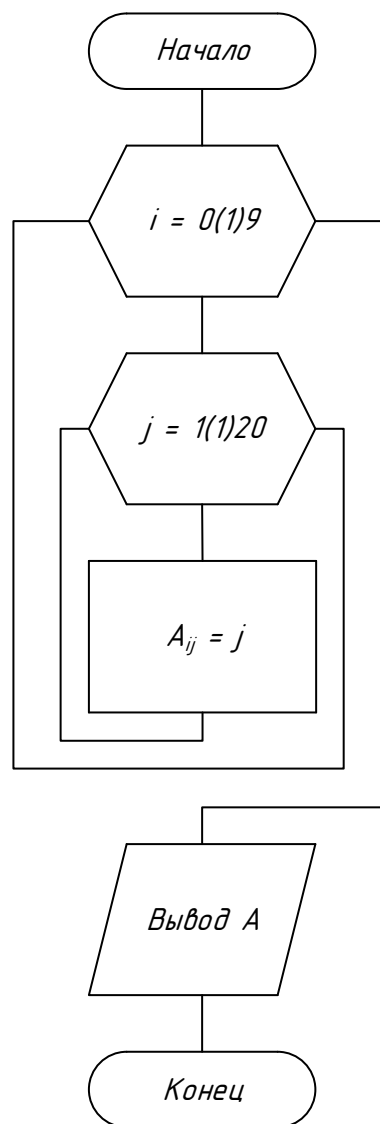


Рисунок 8. Задача 8

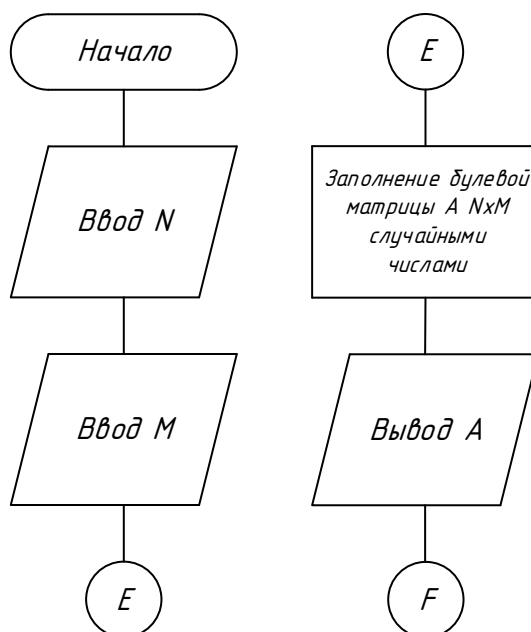


Рисунок 9.1. Задача 9

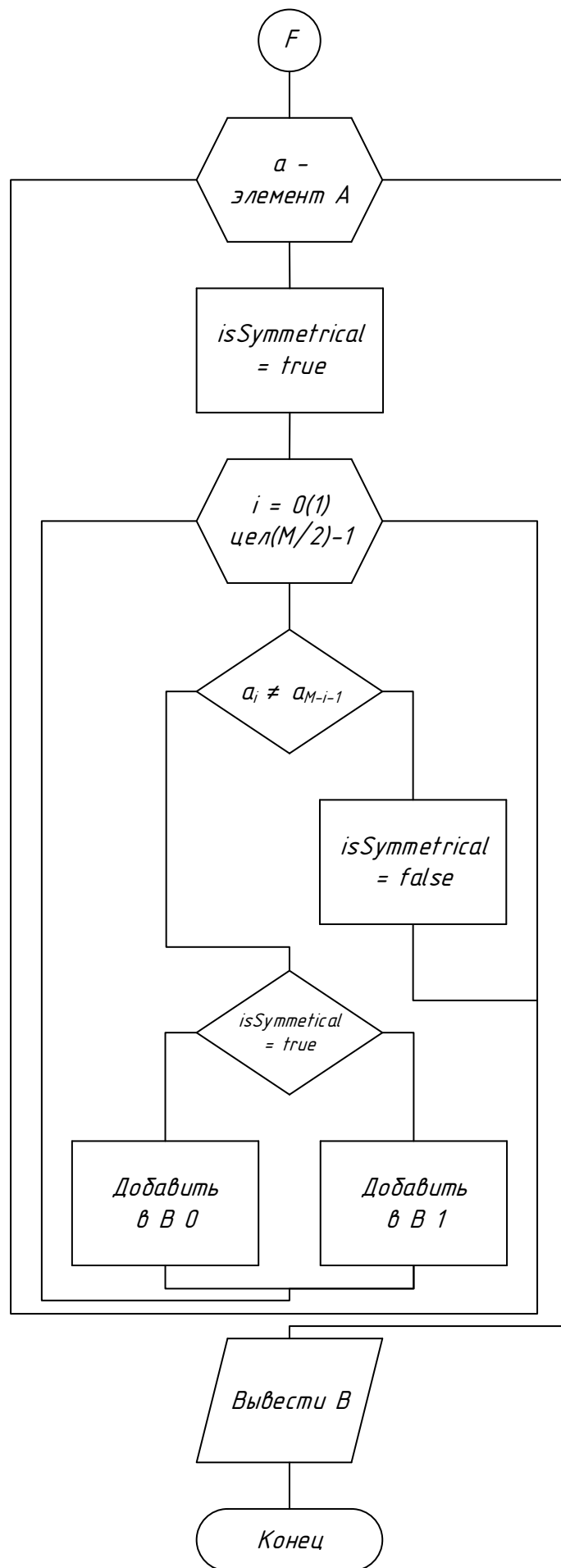


Рисунок 9.2. Задача 9

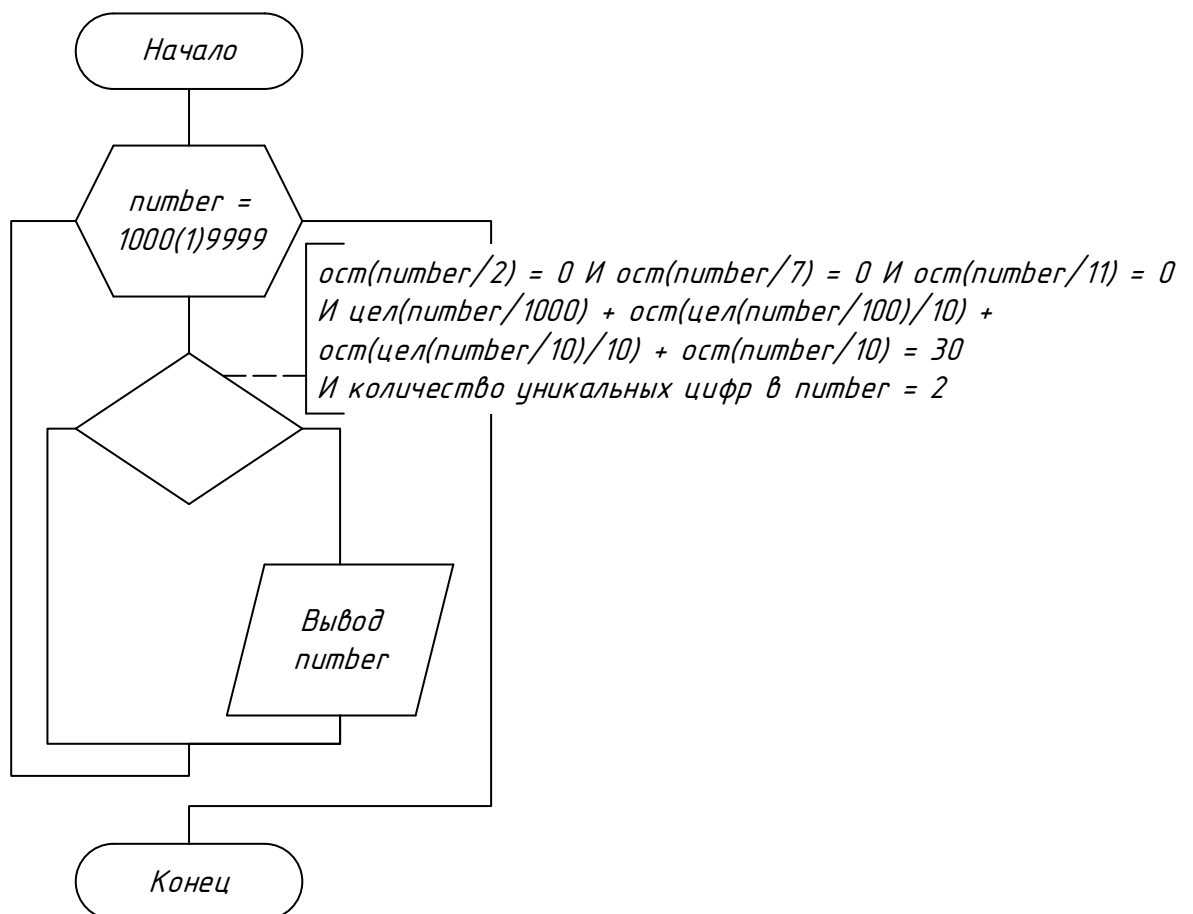


Рисунок 10. Задача 10

Листинг:

Задача 1

```

size = int(input("Введите размер матриц: "))
L = [[0 for i in range(size)] for j in range(size)]
K = [[0 for i in range(size)] for j in range(size)]
M = [[False for i in range(size)] for j in range(size)]
print("\nL:")
for i in range(size):
    for j in range(size):
        if i == j:
            L[i][j] = 2
        if i >= j:
            K[i][j] = 7
        M[i][j] = not(L[i][j] + K[i][j])
        print(str(L[i][j]) + " ", end = '')
    print()
print("\nK:")
print("\n".join(" ".join(str(i) for i in k) for k in K))
print("\nM:")
print("\n".join(" ".join(str(int(i)) for i in m) for m in M))

```

Задача 2

```

print(' '.join(str(num) for num in range(100, 1000)
               if num == (num // 100)**3 +
                  ((num // 10) % 10)**3 + (num % 10)**3))

```

Задача 3

```
print(
    '\n'.join(
        '\n'.join(
            '\n'.join(
                '{} {} {} {}'.format(A, B, C, int(((A == B) == C)
or not A))
                for C in range(2))
            for B in range(2))
        for A in range(2)))
```

Задача 4

```
k = int(input("k: "))
cubes = "1"
number = 2
while len(cubes) < k:
    cubes += str(number**3)
    number += 1
print(cubes + "...")
print("{}-я цифра: ".format(k) + cubes[k - 1])
```

Задача 5

```
import sys

string = input("Введите строку: ").upper()
for s in string:
    if not s.isdigit() and (s < 'A' or 'F' < s):
        print("Это не шестнадцатеричное число")
        sys.exit()
print("Это шестнадцатеричное число")
```

Задача 6

```
import random
ROST = [random.randint(160, 200) for i in range(70)]
print("ROST: ")
print('\n'.join("{}: {}".format(i, ROST[i]) for i in range(70)))
NR = [i for i in range(70) if ROST[i] < 180]
print("NR: " + ' '.join(str(i) for i in NR))
print("Кол-во: " + str(len(NR)))
```

Задача 7

```
IM = [ (i + 2) // 2 * (-1)**i for i in range(100)]
print("IM: " + str(IM))
```

Задача 8

```
A = [[j for j in range(1, 21)] for i in range(10)]
print("A:")
print(
    '\n'.join(
        ' '.join("{:>2}".format(A[i][j])
            for j in range(20))
        for i in range(10)))
```

Задача 9

```
import random

N = int(input("N (<= 10): "))
M = int(input("M (<= 10): "))
A = [[random.randint(0, 1) for j in range(M)] for i in range(N)]
print('\n'.join(' '.join(str(i) for i in a) for a in A))

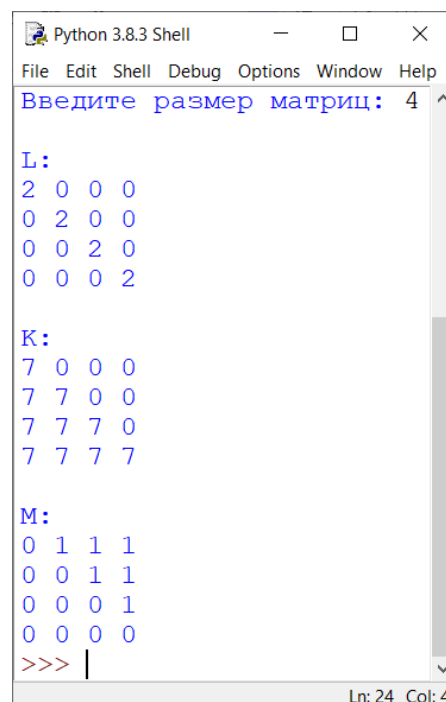
B = []
for a in A:
    isSymmetrical = True
    for i in range(M // 2):
        if a[i] != a[M - i - 1]:
            isSymmetrical = False
            break
    if isSymmetrical:
        B.append(1)
    else:
        B.append(0)

print("B: " + ' '.join(str(b) for b in B))
```

Задача 10

```
for number in range(1000, 10000):
    if (number % 2 == 0 and number % 7 == 0 and number % 11 == 0
        and number // 1000 + number // 100 % 10 + number // 10 % 10 +
number % 10 == 30
        and len({number // 1000, number // 100 % 10, number // 10 %
10, number % 10}) == 2):
        print(number)
```

Демонстрация:



```
Python 3.8.3 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
Введите размер матриц: 4
L:
2 0 0 0
0 2 0 0
0 0 2 0
0 0 0 2
K:
7 0 0 0
7 7 0 0
7 7 7 0
7 7 7 7
M:
0 1 1 1
0 0 1 1
0 0 0 1
0 0 0 0
>>> |
```

Рисунок 11. Программа 1

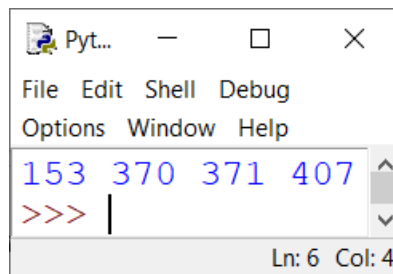


Рисунок 12. Программа 2

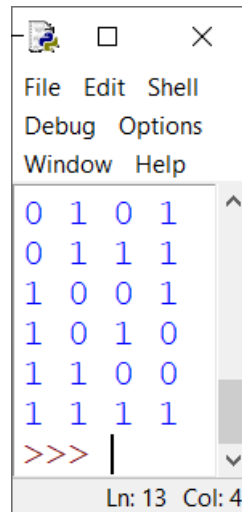


Рисунок 13. Программа 3

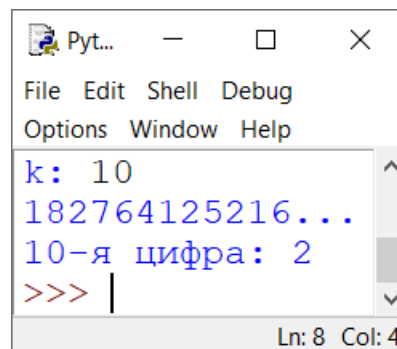


Рисунок 14. Программа 4

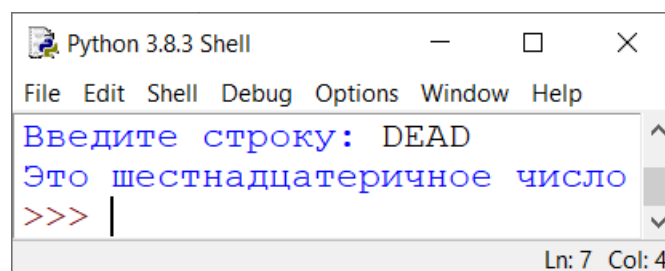
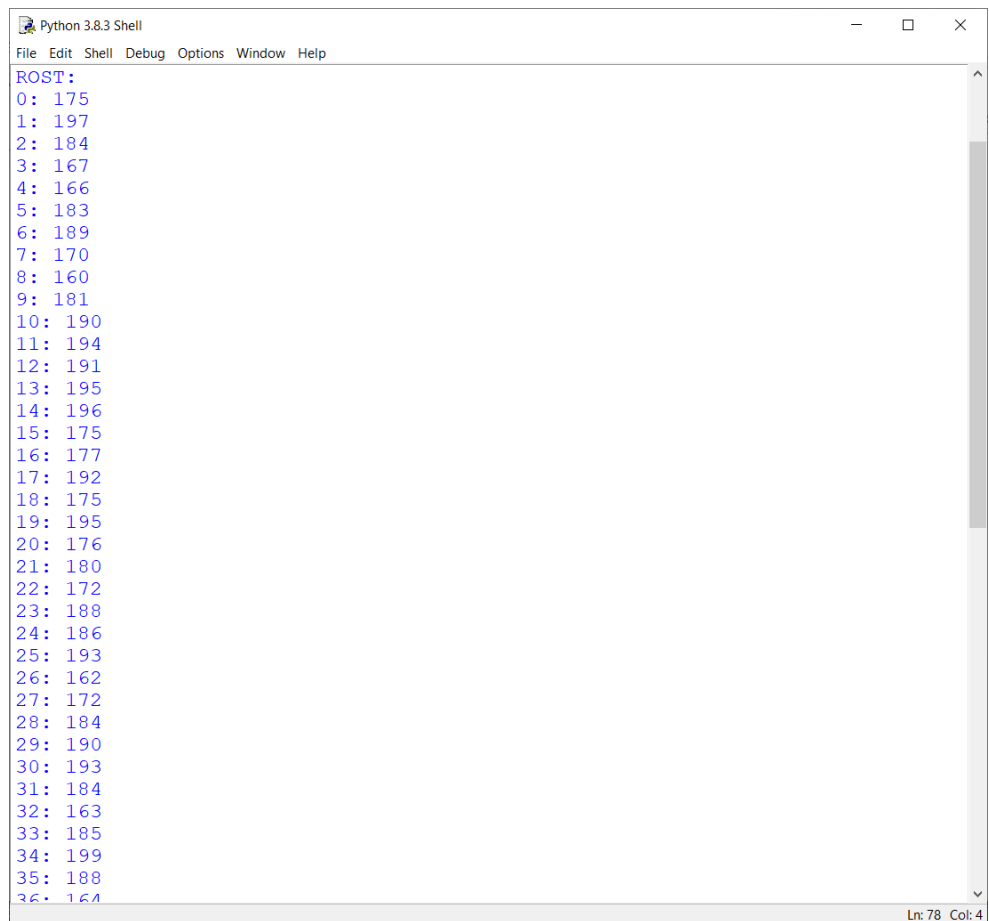


Рисунок 15. Программа 5



```
Python 3.8.3 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
ROST:
0: 175
1: 197
2: 184
3: 167
4: 166
5: 183
6: 189
7: 170
8: 160
9: 181
10: 190
11: 194
12: 191
13: 195
14: 196
15: 175
16: 177
17: 192
18: 175
19: 195
20: 176
21: 180
22: 172
23: 188
24: 186
25: 193
26: 162
27: 172
28: 184
29: 190
30: 193
31: 184
32: 163
33: 185
34: 199
35: 188
36: 164
Ln: 78 Col: 4
```

Рисунок 16.1. Программа 6



```
Python 3.8.3 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
35: 188
36: 164
37: 187
38: 168
39: 162
40: 176
41: 176
42: 188
43: 193
44: 178
45: 198
46: 200
47: 186
48: 165
49: 181
50: 190
51: 196
52: 184
53: 179
54: 196
55: 190
56: 180
57: 179
58: 194
59: 189
60: 167
61: 171
62: 165
63: 187
64: 182
65: 179
66: 193
67: 188
68: 200
69: 187
NR: 0 3 4 7 8 15 16 18 20 22 26 27 32 36 38 39 40 41 44 48 53 57 60 61 62 65
Кол-во: 26
>>> |
Ln: 78 Col: 4
```

Рисунок 16.2. Программа 6

```

Python 3.8.3 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
IM: [1, -1, 2, -2, 3, -3, 4, -4, 5, -5, 6, -6, 7, -7, 8, -8, 9, -9, 10,
-10, 11, -11, 12, -12, 13, -13, 14, -14, 15, -15, 16, -16, 17, -17, 18,
-18, 19, -19, 20, -20, 21, -21, 22, -22, 23, -23, 24, -24, 25, -25, 26,
-26, 27, -27, 28, -28, 29, -29, 30, -30, 31, -31, 32, -32, 33, -33, 34,
-34, 35, -35, 36, -36, 37, -37, 38, -38, 39, -39, 40, -40, 41, -41, 42,
-42, 43, -43, 44, -44, 45, -45, 46, -46, 47, -47, 48, -48, 49, -49, 50,
-50]
>>>
Ln: 6 Col: 4

```

Рисунок 17. Программа 7

```

Python 3.8.3 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
A:
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
>>>
Ln: 16 Col: 4

```

Рисунок 18. Программа 8

```

Python 3.8.3 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
N (<= 10): 4
M (<= 10): 5
0 1 1 1 0
0 1 0 0 0
1 1 1 0 1
0 0 0 1 1
B: 1 0 0 0
>>>
Ln: 2 Col: 50

```

Рисунок 19. Программа 9

```

Python 3.8.3 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
8778
>>>
Ln: 6 Col: 4

```

Рисунок 20. Программа 10

Вывод: в ходе выполнения лабораторной работы были получены навыки работы с массивами, циклами, условными операторами и случайными числами.