

Лабораторная работа 6. Элементы эффективного программирования и процедурно-ориентированного программирования

Выполните задания ниже без использования циклов (циклы можно использовать только для проверки).

Пример

Вычислите: $p = \left(1 - \frac{1}{2^2}\right) \left(1 - \frac{1}{3^2}\right) \dots \left(1 - \frac{1}{100^2}\right)$.

Решение в Matlab:

```
p=2:100;  
p=prod(1-1./ (p.^2))
```

Задание 1

Средним для некоторого набора чисел называется вычисляемое по определенному правилу число, заключенное между наименьшим и наибольшим из них. Наиболее часто из них встречается

- арифметическое среднее $m = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$

- геометрическое среднее $g = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n x_i}$

- гармоническое среднее $h = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i}}$

- квадратичное среднее $s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n}}$

Вычислите все средние значения координат десятимерного вектора, полученного генератором целых чисел, значения которых принадлежат интервалу [3, 9].

Задание 2.

Найдите сумму 4-го, 16-го, 36-го, 64-го и 100-го элементов массива, состоящего из 100 целых случайных чисел, каждое из которых находится в интервале от 2 до 22.

Указание. Задайте номера искомых элементов в векторе в виде арифметической прогрессии (нач_знач:шаг:кон_знач), выявив зависимость между ними.

Задание 3.

Постройте массив, состоящий из 100 целых случайных чисел, каждое из которых находится в интервале от 3 до 15. Определите количество элементов массива, равных числу 10.

Указание. Предложите два разных способа решения. В одном из них используйте функцию **find**.

Задание 4.

Сгенерируйте массив из 10 случайных целых чисел, расположенных в интервале от 0 до 10. Найдите сумму N максимальных элементов массива, где N – случайное целое число в диапазоне [1,3].

Указание. Предложите два разных способа решения. В первом используйте функцию **sort**. Во втором способе обойдитесь без сортировки, можно использовать **max** и **find** (здесь может потребоваться цикл).

Задание 5.

Постройте массив из 10 случайных целых чисел, расположенных в интервале от 0 до 50, и найдите его локальные минимумы, то есть те элементы массива, которые меньше, чем элементы, расположенные справа и слева от них

Указание. Предложите два разных способа решения. В первом используйте функцию **islocalmin**. Во втором способе используйте функцию **find**.

Задание 6.

Напишите процедуру, находящую все трехзначные числа, сумма квадратов первых двух цифр которых равна сумме кубов последних двух цифр. Выведите найденные числа.

Указание. Для получения цифр трехзначного числа предложите два разных способа решения. В одном из них можно использовать вычисление остатка от деления, в другом способе воспользоваться переводом числа в строку и обратно с помощью функций **num2str** и **str2num**.

```
n=234
s=num2str(n)
length(s) %количество цифр
a=str2num(s(1)) %первая цифра
```

Задание 7.

Напишите процедуру, выводящую на экран все натуральные числа, не превосходящие заданное число, которые являются суммой кубов цифр своей десятичной записи.

Задание 8.

Напишите процедуру, позволяющую определить, существует ли такая четверка последовательных натуральных чисел, сумма квадратов которых равна сумме квадратов трех следующих натуральных чисел. В качестве ответа выведите найденную последовательность или укажите, что такой последовательности нет.

Задание на дополнительные баллы (2 балла)

Каждой букве соответствует ее номер в таблице кодировки (ASCII). Прибавив к этому номеру целое число, например, единицу, мы получим код соседнего (другого) символа. Выполнение такой операции над всеми буквами позволяет зашифровать текст. Расшифровка заключается в выполнении обратного алгоритма. Подобный способ шифрования известен как код Цезаря.

Зашифруйте короткую поговорку или поговорку, например, «кому и намёк невдомёк» в буквах русского алфавита. Напишите две процедуры, кодировки и декодировки. Во входной параметр процедур кодировки и декодировки кроме строки поговорки добавьте параметр величины сдвига.

Указание. Требуется закодировать фразу на русском языке в буквах русского алфавита (то есть следить за тем, чтобы не происходил переход на другие символы). Можно учитывать регистр, пробелы и возможные знаки препинания. Таким образом, для всего набора 64 больших и малых русских букв (без букв Ё и ё) сдвиг не может быть больше 64.

Преобразование типов: **double(s)** – преобразование в тип double, **char(n)** – преобразование в тип char.

```
s = 'строка'
```

```
s = 'а': 'я'
```

```
double(s) % преобразование строки в массив ascii кодов
```

Таблица кодов ASCII для русских букв и знаков препинания (недостающие коды найдите самостоятельно)

Символы	Код ASCII
А-Я (32 буквы, без Ё)	1040-1071
а-я (32 буквы, без ё)	1072-1103
Ё	1025
ё	1105
пробел	32
запятая	44
точка	
точка с запятой	
Восклицательный знак	
Вопросительный знак	