

**Лабораторная работа 4. Элементы эффективного (максимально без циклов!) программирования с объектами Double и Char (для пяти подгрупп)**

**Подгруппа 1**

**Задание 1.**

Вычислите:  $p = \left(1 - \frac{1}{2^2}\right) \left(1 - \frac{1}{3^2}\right) \dots \left(1 - \frac{1}{100^2}\right)$ , предварительно построив базовый вектор, и на его основе интересующие нас сомножители  $p_i$ .

Вычислите средние арифметическое, геометрическое, гармоническое и квадратичное для последовательности  $\{p_i\}$ .

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

Введем определения – арифметическое среднее:  $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ ; геометрическое среднее:

$g = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n x_i}$ ; гармоническое среднее:  $h = \frac{n}{\sum_{i=1}^n 1/x_i}$  и квадратичное среднее:

$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n}}$ .

**Задание 2.**

Найдите сумму 4-го, 16-го, 36-го, 64-го, 100-го, 144-го, и т.д. элементов массива, состоящего из 200 целых случайных чисел, каждое из которых находится в интервале от 2 до 22.

**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 десяти.

**Задание 4.**

Сгенерируйте массив из 20 случайных целых чисел, расположенных в интервале от 0 до 10.

а) Найдите сумму трех максимальных элементов массива, меньших среднего арифметического.

б) Замените все четные элементы массива нулями.

**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 соседние элементы.

**Задание 6.**

Заполните массив А следующим образом

1	2	...	5
6	7	...	10
.....	.....	...	...
96	97	...	100

без цикла.

### **Задание 7.**

Заполните массив 16×6 данными так, чтобы сразу определялся шахматный порядок, используйте одинарную нумерацию.

### **Задание 8.**

В массиве содержатся 10 букв — С, Ф, О, И, К, Л, О, И, Л, Н. Выведите на экран слово, образованное буквами с четными индексами и слово, образованное буквами с нечетными индексами и заданными: (1,3,2,7,5,6) (2,4,6,8,5,10) - придумайте еще слова из этих букв, длиной, не меньше пяти, сформируйте массив ячеек, элементами которого является отдельное слово и выведите содержимое массива ячеек на экран.

### **Задание 9. ( дополнительное - 1 балл)**

Выделите из пословицы «Без ума суму таскать, а с умом деньги считать» отдельные слова, определите их количество и разместите каждое слово в отдельной строке.

## Подгруппа 2

### Задание 1.

Вычислите:  $p = \left(1 - \frac{1}{3^3}\right) \left(1 - \frac{1}{9^3}\right) \dots \left(1 - \frac{1}{99^3}\right)$ , предварительно построив базовый вектор, и на его основе интересующие нас сомножители  $p_i$ .

Вычислите средние арифметическое, геометрическое, гармоническое и квадратичное для последовательности  $\{p_i\}$ .

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

Введем определения – арифметическое среднее:  $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ ; геометрическое среднее:

$g = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n x_i}$ ; гармоническое среднее:  $h = \frac{n}{\sum_{i=1}^n 1/x_i}$  и квадратичное среднее:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n}}.$$

### Задание 2.

Найдите сумму 1-го, 25-го, 81-го, 169-го и т.д. элементов массива, состоящего из 300 целых случайных чисел, каждое из которых находится в интервале от 1 до 8.

### Задание 3.

Постройте массив, состоящий из 50 целых случайных чисел, каждое из которых находится в интервале от 3 до 15. Определите количество элементов массива, расположенных в правом полуинтервале.

### Задание 4.

Сгенерируйте массив из 22 случайных целых чисел, расположенных в интервале от 1 до 10.

а) Найдите сумму трех минимальных элементов массива.

б) Оставьте три минимальных в своих позициях, остальные элементы обнулите

### Задание 5.

Постройте массив из 10 случайных целых чисел, расположенных в интервале от 1 до 50 и найдите его локальные минимумы, то есть те элементы массива, которые меньше, чем соседние.

### Задание 6.

Заполните массив А следующим образом

1	2	...	4
5	6	...	8
.....	.....	...	...
97	98	...	100

не используя циклы

**Задание 7.**

Заполните матрицу  $12 \times 11$  элементами так, чтобы `spy` определялся шахматный порядок, `help`: используйте одинарную нумерация. Аналогично поступите с транспонированной матрицей

**Задание 8.**

В массиве содержатся 10 букв — С, Ф, О, И, К, Л, О, И, Л, Н. Выведите на экран слово, образованное буквами с четными индексами и слово, образованное буквами с нечетными индексами и заданными: (1,3,2,7,5,6) (2,4,6,8,5,10) - придумайте еще слова из этих букв, длиной, не меньше пяти, сформируйте массив ячеек, элементами которого является отдельное слово и выведите содержимое массива ячеек.

**Задание 9. (дополнительное - 1 балл)** Выделите из пословицы «Ученый без трудов подобен облаку без дождя» отдельные слова, определите количество слов с повторами и разместите каждое слово в отдельной строке, за исключением повторов.

## Подгруппа 3

### Задание 1.

Вычислите:  $p = \left(1 + \frac{1}{4^2}\right) \left(1 + \frac{1}{8^2}\right) \dots \left(1 + \frac{1}{80^2}\right)$ , предварительно построив базовый вектор, и на его основе интересующие нас сомножители  $p_i$ .

Вычислите средние арифметическое, геометрическое, гармоническое и квадратичное для последовательности  $\{p_i\}$ .

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

Введем определения – арифметическое среднее:  $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ ; геометрическое среднее:

$g = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n x_i}$ ; гармоническое среднее:  $h = \frac{n}{\sum_{i=1}^n 1/x_i}$  и квадратичное среднее:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n}}.$$

### Задание 2.

Найдите сумму 1-го, 7-го, 13-го, 19-го и т.д. до 200-го элементов массива, состоящего из 200 целых случайных чисел, каждое из которых не превышает 10-ти.

### Задание 3.

Постройте массив, состоящий из 100 целых случайных чисел, каждое из которых находится в интервале от 1 до 11. Определите количество элементов массива, расположенных в левом полуинтервале.

### Задание 4.

Сгенерируйте массив из 25 случайных целых чисел, расположенных в интервале от 1 до 15.

а) Найдите сумму элементов, меньших, чем среднее арифметическое всех элементов массива.

б) Оставьте найденные элементы, остальные обнулите.

### Задание 5.

Постройте массив из 22 случайных целых чисел, расположенных в интервале от 1 до 25, и найдите его локальные минимумы, то есть те элементы массива, которые меньше, чем соседние элементы. В исходном массиве вместо локальных min заметное число (второй, третий или...порядок десяти). Выведите этот массив.

### Задание 6.

Заполните массив А следующим образом

1	2	...	25
26	27	...	50
.....	.....	...	...
76	77	...	100

Откажитесь от использования циклов.

**Задание 7.**

Заполните матрицы с ненулевыми элементами порядка  $15 \times 6$  и  $6 \times 15$  так, чтобы сразу определялась шахматная структура, используйте одинарную нумерация.

**Задание 8.**

В массиве содержатся 10 букв — С, Ф, О, И, К, Л, О, И, Л, Н. Выведите на экран слово, образованное буквами с четными индексами и слово, образованное буквами с нечетными индексами и заданными: (1,3,2,7,5,6) (2,4,6,8,5,10) - придумайте еще слова из этих букв, длиной, не меньше пяти, сформируйте массив ячеек, элементами которого является отдельное слово и выведите содержимое массива ячеек.

**Задание 9. ( дополнительное - 1 балл)** Выделите из пословицы «кто хочет много знать, тому мало надо спать» отдельные слова, определите их количество и разместите каждое слово в отдельной строке заглавными буквами.

## Подгруппа 4

### Задание 1.

Вычислите:  $p = \left(1 + \frac{1}{5^2}\right) \left(1 + \frac{1}{10^2}\right) \dots \left(1 + \frac{1}{50^2}\right)$ , предварительно построив базовый вектор, и на его основе интересующие нас сомножители  $p_i$ .

Вычислите средние арифметическое, геометрическое, гармоническое и квадратичное для последовательности  $\{p_i\}$ .

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

Введем определения – арифметическое среднее:  $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ ; геометрическое среднее:

$g = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n x_i}$ ; гармоническое среднее:  $h = \frac{n}{\sum_{i=1}^n 1/x_i}$  и квадратичное среднее:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n}}.$$

### Задание 2.

Найдите сумму 1-го, 8-го, 15-го, и т.д. элементов массива, состоящего из 150 положительных случайных чисел, каждое из которых не превышает 15-ти.

### Задание 3.

Постройте массив, состоящий из 100 целых случайных чисел, каждое из которых находится в интервале от 5 до 20. Определите количество элементов массива, расположенных в центральной трети интервала, больших семи.

### Задание 4.

Сгенерируйте массив из 25 случайных целых чисел, расположенных в интервале от 0 до 10.

а) Найдите элементы, меньшие среднего арифметического всех элементов массива.

б) Замените найденные элементы своими квадратами.

### 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 соседние.

### Задание 6.

Заполните массив А следующим образом

1	2	...	20
21	22	...	40
.....	.....	...	...
81	82	...	100

Откажитесь от использования циклов.

**Задание 7.**

Заполните массивы  $6 \times 17$  и  $17 \times 6$  элементами так, чтобы сразу определялся шахматный порядок, используйте одинарную нумерацию.

**Задание 8.**

В массиве содержатся 10 букв — С, Ф, О, И, К, Л, О, И, Л, Н. Выведите на экран слово, образованное буквами с четными индексами и слово, образованное буквами с нечетными индексами и заданными: (1,3,2,7,5,6) (2,4,6,8,5,10) - придумайте еще слова из этих букв, длиной, не меньше пяти, сформируйте массив ячеек, элементами которого является отдельное слово и выведите содержимое массива ячеек.

**Задание 9. ( дополнительное - 1 балл)**

Выделите из пословицы «Век живи - век учись!» отдельные слова, определите их количество и разместите каждое слово в отдельной строке строчными буквами.

## Подгруппа 5

### Задание 1.

Вычислите:  $p = \left(1 + \frac{1}{6^2}\right) \left(1 + \frac{1}{12^2}\right) \dots \left(1 + \frac{1}{60^2}\right)$ , предварительно построив базовый вектор, и на его основе интересующие нас сомножители  $p_i$ .

Вычислите средние арифметическое, геометрическое, гармоническое и квадратичное для последовательности  $\{p_i\}$ .

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

Введем определения – арифметическое среднее:  $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ ; геометрическое среднее:

$g = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n x_i}$ ; гармоническое среднее:  $h = \frac{n}{\sum_{i=1}^n 1/x_i}$  и квадратичное среднее:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n}}.$$

### Задание 2.

Найдите сумму 1-го, 4-го, 9-го, и т.д. элементов массива, состоящего из 100 целых случайных чисел, каждое из которых находится в интервале от 2 до 12.

### Задание 3.

Постройте массив, состоящий из 100 целых случайных чисел, каждое из которых находится в интервале от 1 до 16. Определите количество элементов массива, расположенных в первой трети интервала.

### Задание 4.

Сгенерируйте массив из 50 случайных целых чисел, расположенных в интервале от 0 до 10.

а) Найдите сумму трех максимальных элементов массива.

б) Замените все четные элементы массива нулями.

### 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.

### Задание 6.

Заполните массив А следующим образом, без использования цикла:

1	2	...	11
12	13	...	22
.....	.....	...	...
100	101	...	110

Откажитесь от использования циклов.

**Задание 7.**

Заполните массив 9×9 элементами так, чтобы сразу определялся шахматный порядок, используйте одинарную нумерацию.

**Задание 8.**

В массиве содержатся 10 букв — С, Ф, О, И, К, Л, О, И, Л, Н. Выведите на экран слово, образованное буквами с четными индексами и слово, образованное буквами с нечетными индексами и заданными: (1,3,2,7,5,6) (2,4,6,8,5,10) - придумайте еще слова из этих букв, длиной, не меньше пяти, сформируйте массив ячеек, элементами которого является отдельное слово и выведите содержимое массива ячеек.

**Задание 9. ( дополнительное - 1 балл)** Выделите из пословицы «Без наук, как без рук!» отдельные слова, определите их количество и разместите каждое слово в отдельной строке строчными буквами.