

**Классная контрольная работа №1**  
**по теме "Рекурсивное программирование"**

---

**Вариант №1**

1. Преобразовать выражения в префиксную форму записи (в среде Лисп записать их в виде лямбда-выражения):

$$\frac{x^2 + 3 \cdot x + \sin^2(x)}{\operatorname{tg}^2(x) + 1}$$

$$e^{\cos(x^2 + 3 \cdot \sin(x))}$$

Выполнить лямбда-вызов от заданного аргумента. Например,

$$(x^2 + 1) \cdot (\sin(x) + 1) \Rightarrow ((\textit{lambda}(x)(*(+(*xx)1)(+(sinx)1)))2) \Rightarrow 9.546488$$

2. В среде Лисп реализовать функцию  $f(x, y) = \arcsin(x) \cdot \operatorname{tg}(y)$ . Вычислить значение этой функции для  $x = 0.3, y = \frac{\pi}{3}$
3. В среде Лисп реализовать функцию  $f(n) = \sqrt{f(n-2) + f(n-1)}$ ,  $f(1) = 1, f(2) = 1$ . Сначала определите функцию так, чтобы порождался рекурсивный процесс — реализация  $f_1$ , а затем преобразуйте процедуру к итерационному процессу — реализация  $f_2$ . С помощью системной функции `time` сравните вычислительную сложность  $f_1$  и  $f_2$  при  $n = 15$ .
4. В среде Лисп реализовать функцию  $f(x, L)$ , добавляющую заданный элемент на второе место в списке списка. Например,  $f(1, [[2, 3, 4], [5, 6, 7]]) \Rightarrow [[2, 1, 4], [5, 1, 7]]$
5. Реализовать функцию, которая оставляет в списке из чисел лишь элементы, которые заданное число делит без остатка.

## Вариант №2

1. Преобразовать выражения в префиксную форму записи (в среде Лисп записать их в виде лямбда-выражения):

$$\ln \left( x^3 + \frac{\cos^2(x)}{\operatorname{tg}^3(x) + 1} \right)$$

$$(x^3 + 3x^2 + 4x + 5)^2 \cdot (x^2 + 7x + 1)$$

Выполнить лямбда-вызов от заданного аргумента. Например,

$$(x^2+1) \cdot (\sin(x)+1) \Rightarrow ((\textit{lambda}(x)(*(+(*xx)1)(+(sinx)1))))2) \Rightarrow 9.546488$$

2. В среде Лисп реализовать функцию  $f(x, y) = 4x^{10} - 9y^{20} + 2$ . Вычислить значение этой функции для  $x = 3, y = 2$ .
3. В среде Лисп реализовать функцию  $f(n) = 5 \cdot (f(n-1))^2 + 4 \cdot f(n-2)$ ,  $f(1) = 2, f(2) = 4$ . Сначала определите функцию так, чтобы порождался рекурсивный процесс — реализация  $f_1$ , а затем преобразуйте процедуру к итерационному процессу — реализация  $f_2$ . С помощью системной функции `time` сравните вычислительную сложность  $f_1$  и  $f_2$  при  $n = 10$ .
4. В среде Лисп реализовать функцию, удаляющую из списка каждый третий элемент, а каждый пятый удваивающую.
5. Реализовать функцию, которая для заданного элемента считает количество его повторений в списке.

### Вариант №3

1. Преобразовать выражения в префиксную форму записи (в среде Лисп записать их в виде лямбда-выражения):

$$\frac{x - 1 + \sqrt{x^2 - 6}}{3(x - 2)}$$

$$\frac{\sqrt[3]{x^2 + \sin^2(x)} + (2x + 1)^2}{\cos^2(x) + 1}$$

Выполнить лямбда-вызов от заданного аргумента. Например,

$$(x^2 + 1) \cdot (\sin(x) + 1) \Rightarrow ((\text{lambda}(x)(*(+(*xx)1)(+(sinx)1))))2 \Rightarrow 9.546488$$

2. В среде Лисп реализовать функцию  $f(x, y) = |x^3 + 4x^2 + 7y^{\cos(x)}|$ . Вычислить значение этой функции для  $x = -7, y = 2$ .
3. В среде Лисп реализовать функцию  $f(n) = 2 \cdot (f(n - 2))^2 - 7 \cdot f(n - 1)$ ,  $f(1) = 1, f(2) = 2$ . Сначала определите функцию так, чтобы породился рекурсивный процесс — реализация  $f_1$ , а затем преобразуйте процедуру к итерационному процессу — реализация  $f_2$ . С помощью системной функции `time` сравните вычислительную сложность  $f_1$  и  $f_2$  при  $n = 10$ .
4. Реализовать функцию, реверсирующую список по три элемента, например для (1 2 3 4 5 6) должно получиться (3 2 1 6 5 4).
5. Реализовать функцию, которая из двух списков, состоящих из чисел, строит список из парных разностей. Например для (1 2 3 4) и (2 3 4 2) должно получиться (-1 -1 -1 2).