



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный технический университет  
имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

---

ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАТИКА И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

КАФЕДРА ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭВМ и ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (ИУ7)

## ОТЧЕТ

по лабораторной работе № 4

Название: Списки в LISP.

Дисциплина: Функциональное и логическое программирование

Студент

ИУ7-63Б

(Группа)

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата)

В.П. Федоров

(И.О. Фамилия)

Преподаватель

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата)

Н.Б. Толпинская

(И.О. Фамилия)

Москва, 2021

## Задание 7.

*Написать программу, которая переводит температуру из системы Фаренгейта в температуру по Цельсию.*

```
(defun f-to-c(f)
  (/ (* (- f 320) 5) 9)
)
```

*Как назывался бы роман Р. Брэдбери “+451 по Фаренгейту” в системе по Цельсию?*

Ответ: “+232.78 по Цельсию”

## Задание 8.

выражение	результат
(list 'cons t Nil)	(CONS T NIL)
(eval (eval (list 'cons t Nil)))	error: undefined function T
(apply #'cons '(t NIL))	(T)
(list 'eval NIL)	(EVAL NIL)
(eval (list 'cons t NIL))	(T)
(eval NIL)	NIL
(eval (list 'eval NIL))	NIL

## Дополнительное задание № 1.

*Написать функцию, которая вычисляет катет по заданной гипотенузе и другому катету прямоугольного треугольника.*

Листинг 1: Функция вычисляет катет прямоугольного треугольника по катету и гипотенузе.

```
(defun get-cathetus(cathetus-one hypotenuse)
  (sqrt (- (* hypotenuse hypotenuse) (* cathetus-one cathetus-one)))
)
```

## Дополнительное задание № 2.

*Написать функцию, вычисляющую площадь трапеции по ее основаниям и высоте, и составить диаграмму ее вычислений.*

Листинг 2: Функция вычисляет площадь трапеции по основаниям и высоте

```
(defun get-trapezoid-square(sideA sideB hight)
  (* (/ (+ sideA sideB) 2) hight)
)
```

## Контрольные вопросы.

### 1. Синтаксическая форма и хранение программы в памяти

Текст программы состоит из скобок, пробелов и идентификаторов. Соответственно, идентификаторы разделяются пробелами и круглыми скобками. Если идентификатор стоит на первом месте в списке, то он будет рассматриваться как функция или макрос, в противном случае он будет рассматриваться как переменная.

В Lisp отсутствуют операции и операторы. Любая программа - это набор вызовов функций и макросов.

В памяти компьютера все s-выражения хранятся в виде одинаково устроенных блоков памяти (бинарных узлов). Бинарные узлы содержат пары объектов произвольного вида. Каждый бинарный узел соответствует минимальному блоку памяти, выделяемому системой при организации и обработке структур данных. Выделить блок памяти и разместить в нем пары данных в Lisp можно с помощью функции CONS.

### 2. Трактовка элементов списка

Первый элемент списка трактуется, как имя функции, остальные элементы трактуются, как аргументы этой функции. Символ ' или quote блокирует вычисление элемента списка, то есть элемент списка будет воспринят, как данные. Действие ' распространяется до следующей закрывающейся скобки, если он стоит перед открывающейся скобкой, или на один идентификатор, если ' стоит перед идентификатором.

### 3. Порядок реализации программы

- ожидаем s-выражение
- eval
- результат eval
- начать сначала.

### 4. Способы определения функции

Обычно функции определяются с помощью макроса defun.

Листинг 4.1: типовое использование макроса defun.

```
(defun name (parameter*)  
  тело-функции*)
```

В качестве имени можно использовать любой символ, но обычно используются только буквы, цифры и знак минус. Рекомендуются избегать символа нижнего подчеркивания.

Список параметров функции определяет переменные, которые будут использоваться для хранения аргументов, переданных при вызове функции.

Тело `defun` состоит из произвольного числа s-выражений. При выполнении функции они будут выполнены по порядку, и будет возвращен результат последнего (в качестве результата работа всей функции).

Возможны ситуации, в которых определению новых функций при помощи `defun` является излишним. Для таких ситуаций в Lisp предусмотрена возможность создания анонимных функций при помощи выражения `lambda`.

Листинг 4.2: создание анонимной функции.

```
(lambda (parameters) body)
```