



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»

**Отчет по лабораторной работе №2  
по дисциплине «Функциональное и логическое  
программирование»**

Тема Функции языка Lisp

Студент Романов А.В.

Группа ИУ7-63Б

Оценка (баллы) \_\_\_\_\_

Преподаватель Толпинская Н.Б.

# Задание 1

## Постановка задачи

Используя только функции CAR и CDR, написать выражения, возвращающие второй, третий, четвертый элементы заданного списка.

## Решение

Листинг 1: Решение задания №1

```
1 (car (cdr '(fst snd thd etc)))  
2 (car (cdr (cdr '(fst snd thd etc))))  
3 (car (cdr (cdr (cdr '(fst snd thd etc)))))
```

# Задание №2

## Постановка задачи

Что будет в результате вычисления выражений?

## Решение

Листинг 2: Решение задания №2

```
1 (caadr '((blue cube) (red pyramid))) ; red  
2 (cdar '((abc) (def) (ghi))) ; Nil  
3 (cadr '((abc) (def) (ghi))) ; (def)  
4 (caddr '((abc) (def) (ghi))) ; (ghi)
```

# Задание №3

## Постановка задачи

Напишите результат вычисления выражений:

## Решение

Листинг 3: Решение задания №3

```
1 (list 'Fred 'and Wilma) ; Wilma is unbound. (list 'Fred 'and 'Wilma) -> (  
   Fred and Wilma)  
2 (list 'Fred '(and Wilma)) ; (Fred (and Wilma))  
3 (cons Nil Nil) ; (Nil)  
4 (cons T Nil) ; (T)
```

```

1 (cons Nil T) ; (Nil . T)
2 (list Nil) ; (Nil)
3 (cons (T) Nil) ; undefined function. (cons '(T) Nil) -> ((T))
4 (list '(one two) '(free temp)) ; ((one two) (free temp))
5 (cons 'Fred '(and Wilma)) ; (Fred and Wilma)
6 (cons 'Fred '(Wilma)) ; (Fred Wilma)
7 (list Nil Nil) ; (Nil Nil)
8 (list T Nil) ; (T Nil)
9 (list Nil T) ; (Nil T)
10 (cons T (list Nil)) ; (T Nil)
11 (list (T) Nil) ; undefined function. (list '(T) Nil) -> ((T) Nil)
12 (cons '(one two) '(free temp)) ; ((one two) free temp)

```

## Задание №4

### Постановка задачи

Написать функцию (f ar1 ar2 ar3 ar4), возвращающую список: ((ar1 ar) (ar3 ar4)).

Написать функцию (f ar1 ar2), возвращающую ((ar1) (ar2)).

Написать функцию (f ar1), возвращающую (((ar1))).

Представить результаты в виде списочных ячеек.

### Решение

Листинг 4: Решение задания №4 (функция №1)

```

1 (defun f (ar1 ar2 ar3 ar4)
2 (cons (cons ar1 (cons ar2 Nil)) (cons (cons ar3 (cons ar4 Nil)) Nil)))

```

Листинг 5: Решение задания №4 (функция №2)

```

1 (defun f (ar1 ar2)
2 (cons (cons ar1 Nil) (cons (cons ar2 Nil) Nil)))

```

Листинг 6: Решение задания №4 (функция №3)

```

1 (defun f (ar1)
2 (cons (cons (cons ar1 Nil) Nil) Nil))

```

## Контрольные вопросы

**Вопрос 1.** Классификация функций языка Lisp.

**Ответ.**

- чистые (с фиксированным количеством аргументов) математические функции;

- рекурсивные функции;
- специальные функции – формы (принимают произвольное количество аргументов или по разному обрабатывают аргументы);
- псевдофункции (создающие «эффект» – отображающие на экране процесс обработки данных и т.п.);
- функции с вариативными значениями, выбирающие одно значение;
- функции высших порядков – функционалы (используются для построения синтаксически управляемых программ);

**Вопрос 2.** Базис языка Lisp.

**Ответ.** Базис языка представлен:

- структурами и атомами;
- функциями;

Функции, входящие в базис языка:

- atom, eq, cons, car, cdr;
- cond, quote, lambda, eval, label.

**Вопрос 3.** Функции **car**, **cdr**.

**Ответ.** Функции *car*, *cdr* являются базовыми функциями доступа к данным. *car* принимает точечную пару или список в качестве аргумента и возвращает первый элемент или *Nil*, соответственно. *cdr* принимает точечную пару или список в качестве аргумента и возвращает все элементы кроме первого или *Nil*, соответственно.

**Вопрос 4.** Функции **list**, **cons**.

**Ответ.** Функции *list*, *cons* являются функциями создания списков (*cons* – базовая, *list* – нет). *cons* создает списочную ячейку и устанавливает два указателя на аргументы. *list* принимает переменное число аргументов и возвращает список, элементы которого – переданные в функцию аргументы.