



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 курсу «Функциональное и логическое программирование»

Тема Функции языка Lisp

Студент Кононенко С.С.

Группа ИУ7-63Б

Оценка (баллы) \_\_\_\_\_

Преподаватели Толпинская Н.Б., Строганов Ю.В.

# 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 ;; Second element
2 (cadr '(rose violet daisy buttercup))
3 ;; Third element
4 (caddr '(rose violet daisy buttercup))
5 ;; Fourth element
6 (caddr '(rose violet daisy buttercup))
```

# 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) ; UNBOUND VARIABLE
2 (list 'Fred'(and Wilma)) ; (FRED (AND WILMA))
3 (cons Nil Nil) ; (NIL)
```

```

4 (cons T Nil) ; T
5 (cons Nil T) ; (NIL . T)
6 (list Nil) ; (NIL)
7 (cons (T) Nil) ; UNDEFINED FUNCTION
8 (list '(one two) '(free temp)) ; ((ONE TWO) (FREE TEMP))
9 (cons 'Fred'(and Wilma)) ; (FRED AND WILMA)
10 (cons 'Fred'(Wilma)) ; (FRED WILMA)
11 (list Nil Nil) ; (NIL NIL)
12 (list T Nil) ; (T NIL)
13 (list Nil T) ; (NIL T)
14 (cons T (list Nil)) ; (T NIL)
15 (list (T) Nil) ; UNDEFINED FUNCITON
16 (cons '(one two) '(free temp)) ; ((ONE TWO) FREE TEMP)

```

## Задание 4

**Постановка задачи.** Написать функцию (f ar1 ar2 ar3 ar4), возвращающую список ((ar1 ar2)(ar3 ar4)).

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

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

Представить результаты в виде списочных ячеек.

**Решение.**

### Листинг 4 – Решение задания 4

```

1 (defun f1 (ar1 ar2 ar3 ar4)
2   (list (list ar1 ar2) (list ar3 ar4)))
3 (defun f2 (ar1 ar2)
4   (list (list ar1) (list ar2)))
5 (defun f3 (ar1)
6   (list (list (list ar1))))

```

Представление полученных списков в виде списочных ячеек оформлено на тетрадном листе бумаги, к отчету прилагается.

## Ответы на контрольные вопросы

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

**Ответ.** Функции в языке Lisp:

- 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:

- структуры, атомы;
- Функциями:  
`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.