



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 Определение функций пользователя

Студент Криков А.В.

Группа ИУ7-63Б

Оценка (баллы) _____

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

Практические задания

1. Составить диаграмму вычисления следующих выражений:

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1) (equal 3 (abs - 3)) | 2) (equal (+ 1 2) 3) |
| 3) (equal (* 4 7) 21) | 4) (equal (* 2 3) (+ 7 2)) |
| 5) (equal (- 7 3) (* 3 2)) | 6) (equal (abs (- 2 4)) 3) |

Решение представлено на отдельном листе и приложено к отчету.

2. Написать функцию, вычисляющую гипотенузу прямоугольного треугольника по заданным катетам и составить диаграмму её вычисления.

```
1 (defun hyp (x y) (sqrt (+ (* x x) (* y y))))
```

Диаграмма вычисления представлена на отдельном листе и приложена к отчету.

3. Написать функцию, вычисляющую объем параллелепипеда по 3-м его сторонам, и составить диаграмму ее вычисления.

```
1 (defun vol (a b c) (* a b c))
```

Диаграмма вычисления представлена на отдельном листе и приложена к отчету.

4. Каковы результаты вычисления следующих выражений? (объяснить возможную ошибку и варианты ее устранения)

- | | |
|---------------------|------------------------------------|
| 1) (list 'a c) | 2) (cons 'a (b c)) |
| 3) (cons 'a '(b c)) | 4) (caddy (1 2 3 4 5)) |
| 5) (cons 'a 'b 'c) | 6) (list 'a (b c)) |
| 7) (list a '(b c)) | 8) (list (+ 1 '(length '(1 2 3)))) |

Решения:

- 1) Переменная c не определена. Возможное устранение ошибки: (list 'a 'c)
- 2) Переменные b c не определены. Возможное устранение ошибки: (cons 'a '(b c))
- 3) ((A B C))
- 4) Функция caddy не определена. Возможное устранение ошибки: (caddr '(1 2 3 4 5))
- 5) Функция cons принимает два параметра. Возможное устранение ошибки: (cons 'a '(b c)) или (cons 'a (list 'b 'c))
- 6) Переменные b, c не определены. Возможное устранение ошибки: (list 'a '(b c))

7) (A (B C))

8) Поскольку введен запрет на вычисление (quote), конструкция length '(1 2 3))) будет интерпретирована как данные, а не как функция. Возможное устранение ошибки: (list (+ 1 (length '(1 2 3))))

5. Написать функцию longer—then от двух списков-аргументов, которая возвращает T, если первый аргумент имеет большую длину.

```
1 (defun longer—then(f s)(> (length f)(length s)))
```

6. Каковы результаты вычисления следующих выражений?

- | | |
|--|------------------------------------|
| 1) (cons 3 (list 5 6)) | 2) (list 3 'from 9 'lives (— 9 3)) |
| 3) (+ (length for 2 too)) (car '(21 22 23))) | 4) (cdr '(cons is short for ans)) |
| 5) (car (list one two)) | 6) (cons 3 '(list 5 6)) |
| 7) (car (list 'one 'two)) | |

Решения:

- | | |
|----------------------------------|------------------------------|
| 1) (3 5 6) | 2) (3 from 9 lives 6) |
| 3) Переменная FOR не определена. | 4) (is short for ans) |
| 5) Переменная ONE не определена. | 6) (3 list 5 6) |
| 7) one | |

7. Дана функция (defun mystery (x) (list (second x) (first x))). Какие результаты вычисления следующих выражений?

- | | |
|------------------------|-----------------------------|
| 1) (mystery (one two)) | 2) (mystery (last one two)) |
| 3) (mystery free) | 4) (mystery one 'two)) |

Решения:

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1) Переменная ONE не определена. | 2) Переменная ONE не определена. |
| 3) Переменная FREE не определена. | 4) Переменная ONE не определена. |

8. Написать функцию, которая переводит температуру в системе Фаренгейта температуру по Цельсию (defun f—to—c (temp)...).

```
1 (defun f—to—c (temp)( * (/ 5 9)(— temp 32.0)))
```

Как бы назывался роман Р.Брэдбери "+451 по Фаренгейту" в системе по Цельсию?

Ответ: 232.77779 по Цельсию.

9. Что получится при вычисления каждого из выражений?

- | | |
|------------------------------|-------------------------------------|
| 1) (list 'cons t NIL) | 2) (eval (eval (list 'cons t NIL))) |
| 3) (eval (list 'cons t NIL)) | 4) (apply #cons "(t NIL)) |
| 5) (list 'eval NIL) | 6) (eval NIL) |
| 7) (eval (list 'eval NIL)) | |

Решения:

- | | |
|-----------------|--------------------------------------|
| 1) (cons t NIL) | 2) Переменная t не определена. |
| 3) t | 4) Неподдерживаемый синтаксис: #cons |
| 5) (eval NIL) | 6) NIL |
| 7) NIL | |

10. Дополнительно:

(a) Написать функцию, вычисляющую катет по заданной гипотенузе и другому катету прямоугольного треугольника, и составить диаграмму ее вычисления.

```
1 (defun cathet (b c) (sqrt (- (* c c) (* b b))))
```

Диаграмма вычисления представлена на отдельном листе и приложена к отчету.

(b) Написать функцию, вычисляющую площадь трапеции по ее основаниям и высоте, и составить диаграмму ее вычисления.

```
1 (defun trap_square (a b h) (* (/ (+ a b) 2) h))
```

Диаграмма вычисления представлена на отдельном листе и приложена к отчету.

Контрольные вопросы

1. *Базис Lisp.*

- (a) атомы и структуры (представляющиеся бинарными узлами);
- (b) несколько базовых функций и функционалов: встроенные — примитивные функции (atom, eq, cons, car, cdr); специальные функции и функционалы (quote, cond, lambda, eval, apply, funcall).

2. *Классификация функций.*

- (a) чистые (математические) функции: имеют фиксированное количество аргументов и в качестве возврата единственное значение;
- (b) рекурсивные функции;
- (c) специальные функции (формы): имеют произвольное количество аргументов, либо эти аргументы обрабатываются не все одинаково;
- (d) псевдофункции: функции, эффект которых виден на внешних устройствах;
- (e) функции с вариантными значениями, из которых выбирается одно;
- (f) функции высших порядков (функционалы) используются для построения синтаксически-управляемых программ, в качестве одного из аргументов принимают описание функции.

3. *Способы создания функций*

Обычно функции определяются при помощи макроса DEFUN. В качестве имени может использоваться любой символ. Как правило, имена функций содержат только буквы, цифры и знак минус. Список параметров функции определяет переменные, которые будут использоваться для хранения аргументов, переданных при вызове функции. Тело DEFUN состоит из любого числа выражений Lisp.

4. *Функции Car и Cdr*

Функция car служит для вывода первого элемента списка, а cdr — для вывода всех элементов, кроме первого.

5. *Назначение и отличие в работе Cons и List*

Функция cons принимает два аргумента и создаёт бинарный узел, первая ячейка которого указывает на первый переданный аргумент, а вторая ячейка — на второй.

Функция list не имеет ограничений по количеству передаваемых ей аргументов. Данная функция создаёт список, элементами которого являются все переданные функции аргументы.

cons работает эффективнее list, list описан с использованием cons.