



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»

**Лабораторная работа № 3**

**Дисциплина Функциональное и логическое программирование**

Тема Работа интерпретатора Lisp

Студент Ильясов И. М.

Группа ИУ7-63Б

Оценка (баллы) \_\_\_\_\_

Преподаватель Толпинская Н. Б.

Москва, 2020 г.

**Задание 1.** Составить диаграмму вычисления следующих выражений:

- (equal 3 (abs - 3))

(equal 3 (abs -3))

вычисляется 3 к 3

(abs -3)

вычисляется -3 к -3

применяется abs к -3

возвращается 3

применяется equal к 3 и 3

возвращается T

- (equal (+ 1 2) 3)

(equal (+ 1 2) 3)

(+1 2)

вычисляется 1 к 1

вычисляется 2 к 2

применяется + к 1 и 2

возвращается 3

вычисляется 3 к 3

применяется equal к 3 и 3

возвращается T

- (equal (\* 4 7) 21)

(equal (\* 4 7) 21)

(\* 4 7)

вычисляется 4 к 4

вычисляется 7 к 7

применяется \* к 4 и 7

возвращается 28

вычисляется 21 к 21

применяется equal к 28 и 21

возвращается Nil

- (equal (\* 2 3) (+ 7 2))

(equal (\* 2 3) (+ 7 2))

(\* 2 3)

вычисляется 2 к 2

вычисляется 3 к 3

применяется \* к 2 и 3

возвращается 6

(+ 7 2)

вычисляется 7 к 7

вычисляется 2 к 2

применяется + к 7 и 2

возвращается 9

применяется equal к 6 и 9

возвращается Nil

- (equal (- 7 3) (\* 3 2))  
 (equal (- 7 3) (\* 3 2))  
 (- 7 3)  
 вычисляется 7 к 7  
 вычисляется 3 к 3  
 применяется – к 7 и 3  
 возвращается 4  
 (\* 3 2)  
 вычисляется 3 к 3  
 вычисляется 2 к 2  
 применяется \* к 3 и 2  
 возвращается 6  
 применяется equal к 4 и 6  
 возвращается Nil

- (equal (abs (- 2 4)) 3))  
 (equal (abs (- 2 4)) 3))  
 (abs (- 2 4))  
 (- 2 4)  
 вычисляется 2 к 2  
 вычисляется 4 к 4  
 применяется – к 2 и 4  
 возвращается -2  
 применяется abs к -2  
 возвращается 2  
 применяется equal к 2 и 3  
 возвращается Nil

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

```
(defun hypoten (a b)
  (sqrt (+ (* a a) (* b b))))
```

```
(hypoten 3 4)
(sqrt (+ (* 3 3) (* 4 4)))
(+ (* 3 3) (* 4 4))
(* 3 3)
вычисляется 3 к 3
вычисляется 3 к 3
применяется * к 3 и 3
возвращается 9
(* 4 4)
вычисляется 4 к 4
вычисляется 4 к 4
применяется * к 4 и 4
возвращается 16
применяется + к 9 и 16
возвращается 25
применяется sqrt к 25
возвращается 5.0
```

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

```
(defun vlm (a b h)
  (* a b h))
```

```
(vlm 1 2 3)
```

```
(* 1 2 3)
```

вычисляется 1 к 1

вычисляется 2 к 2

вычисляется 3 к 3

применяется \* к 1, 2, 3

возвращается 6

**Задание 4.** Каковы результаты вычисления следующих выражений?

- (list 'a c) => The variable C is unbound. Ошибка возникла из-за того, что произошла попытка получить значение символа, несвязанного со значением.
- (cons 'a (b c)) => The variable C is unbound. То же самое.
- (cons 'a '(b c)) => (A B C)
- (caddy (1 2 3 4 5)) => Execution of a form compiled with errors. Form: (1 2 3 4 5) Compile-time error: illegal function call. Нет такой функции, ошибка.
- (cons 'a 'b 'c) => invalid number of arguments: 3. Передано три аргумента в функцию cons, когда она принимает только два.
- (list 'a (b c)) => The variable C is unbound. Ошибка возникла из-за того, что произошла попытка получить значение символа, несвязанного со значением.
- (list 'a '(b c)) => The variable A is unbound. То же самое.
- (list (+ 1 '(length '(1 2 3)))) => The value (LENGTH '(1 2 3)) is not of type NUMBER. Мы функцией quote (') запретили вычисления и в качестве аргумента в функцию «+» передали аргумент, который не является типом NUMBER.

**Задание 5.** Написать функцию longer\_then от двух списков-аргументов, которая возвращает Т, если первый аргумент имеет большую длину.

```
(defun longer_then (a1 a2)
  (> (length a1) (length a2)))
```

**Задание 6.** Каковы результаты вычисления следующих выражений?

- (cons 3 (list 5 6)) => (3 5 6)
- (list 3 'from 9 'lives (- 9 3)) => (3 FROM 9 LIVES 6)
- (+ (length for 2 too) (car '(21 22 23))) => The variable FOR is unbound. Ошибка возникла из-за того, что произошла попытка получить значение символа, несвязанного со значением.
- (cdr '(cons is short for ans)) => (IS SHORT FOR ANS)
- (car (list one two)) => The variable ONE is unbound. Ошибка возникла из-за того, что произошла попытка получить значение символа, несвязанного со значением.
- (cons 3 '(list 5 6)) => (3 LIST 5 6)
- (car (list 'one 'two)) => ONE

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

- (mystery (one two)) => The variable TWO is unbound.
- (mystery (last one two)) => The variable ONE is unbound.
- (mystery free) => The variable FREE is unbound.
- (mystery one 'two)) => The variable ONE is unbound.