



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»

Студент \_\_\_\_\_ Маслова Марина Дмитриевна

Группа \_\_\_\_\_ ИУ7-63Б

Оценка (баллы) \_\_\_\_\_

Преподаватель \_\_\_\_\_ Толпинская Наталья Борисовна

Преподаватель \_\_\_\_\_ Строганов Юрий Владимирович

2022 г.

# 1 Практические задания

## 1.1 Задание №1

Составить диаграмму вычисления следующих выражений:

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

Решение приложено к отчету на отдельном листе.

## 1.2 Задание №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 приложена к отчету на отдельном листе.

## 1.3 Задание №3

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

```
1 (defun volume (x y z) (* x y z))
```

Диаграмма приложена к отчету на отдельном листе.

## 1.4 Задание №4

Каковы результаты вычисления следующих выражений?

```

1 (list 'a c)
2 ;; Результат
3 ;; Ошибка: несвязанная переменная c
4 ;; Устранение: добавление апострофа перед c
5
6 (cons 'a (b c))
7 ;; Результат
8 ;; Ошибка: неопределенная функция b, несвязанная переменная c
9 ;; Устранение: добавление апострофа перед (b c)
10
11 (cons 'a '(b c))
12 ;; Результат
13 ;; (a b c)
14
15 (caddy (1 2 3 4 5))
16 ;; Результат
17 ;; Ошибка: неопределенная функция caddy,
18 ;; недопустимый вызов функции (имя -- цифра)
19 ;; Устранение: caddy -> caddr,
20 ;; добавление апострофа перед (1 2 3 4 5)
21
22 (cons 'a 'b 'c)
23 ;; Результат
24 ;; Ошибка: недопустимое количество параметров
25 ;; Устранение: перечисление 2-ух параметров вместо 3-ех
26
27 (list 'a (b c))
28 ;; Результат
29 ;; Ошибка: неопределенная функция b, несвязанная переменная c
30 ;; Устранение: добавление апострофа перед (b c)
31
32 (list a '(b c))
33 ;; Результат
34 ;; Ошибка: несвязанная переменная a
35 ;; Устранение: добавление апострофа перед a
36
37 (list (+ 1 '(length '(1 2 3))))
38 ;; Результат
39 ;; Ошибка: (length '(1 2 3)) не является числом (это список)
40 ;; Устранение: удаление апострофа перед (length '(1 2 3))

```

## 1.5 Задание №5

Написать функцию `longer_then` от двух списков-аргументов, которые возвращает Т, если первый аргумент имеет большую длину.

```

1 (defun longer_then (list1 list2)
2   (> (length list1) (length list2)))

```

## 1.6 Задание №6

Каковы результаты вычисления следующих выражений?

;; Выражение	Результат
(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)))	; ошибка: несвязанная
(cdr '(cons is short for ans))	; переменная for
(car (list one two))	; (is short for and)
	; ошибка: несвязанная
	; переменная one
(cons 3 '(list 5 6))	; (3 list 5 6)
(car (list 'one 'two))	; (one)

## 1.7 Задание №7

Дана функция:

```

1 (defun mystery (x) (list (second x) (first x)))

```

Какие результаты вычисления следующих выражений?

```

1 (mystery (one two))
2 ;; Результат
3 ;; Ошибка: несвязанная переменная two, неопределенная функция one
4 ;; При исправлении:
5 ;; (mystery '(one two)) -> (two one)
6
7 (mystery (last one two))
8 ;; Результат
9 ;; Ошибка: несвязанная переменная one
10 ;; При исправлении:
11 ;; (mystery (last '(one two))) -> (nil two)
12
13 (mystery free)
14 ;; Результат
15 ;; Ошибка: несвязанная переменная free
16 ;; При исправлении:
17 ;; (mystery '(free)) -> (nil free)

```

```

1 (mystery one 'two)
2 ;; Результат
3 ;; Ошибка: несвязанная переменная one
4 ;; При исправлении:
5 ;; (mystery 'one 'two) неверное число аргументов
6 ;; (mystery '(one two)) -> (two one)

```

## 1.8 Задание №8

Написать функцию, которая переводит температуру в системе Фаренгейта в температуру по Цельсию. Как бы назывался роман Р. Брэдли «451 градус по Фаренгейту» в системе по Цельсию?

```

1 (defun f-to-c (temp)
2   (* 5/9 (- temp 32.0)))
3
4 (f-to-c 451) ; 232.77779

```

## 1.9 Задание №9

Какие результаты вычисления следующих выражений?

1	;; Выражение	Результат
2	(list 'cons t Nil)	; (cons t nil)
3	(eval (list 'cons t Nil))	; (T)
4	(eval (eval (list 'cons t Nil)))	; неопределенная функция T
5	(apply #cons '(t Nil))	; ошибка: неверный формат
6		; комплексного числа
7	;; при исправлении	
8	(apply #'cons '(t nil))	; (quote t nil)
9	(list 'eval Nil)	; (eval nil)
10	(eval Nil)	; (nil)
11	(eval (list 'eval Nil))	; (nil)

## 1.10 Дополнительное задание №1

Написать функцию, вычисляющую катет по заданной гипотенузе и другому катету прямоугольного треугольника, и составить диаграмму ее выражения.

```

1 (defun cathetus (hyp cath)
2   (sqrt (- (* hyp hyp) (* cath cath))))

```

Диаграмма приложена к отчету на отдельном листе.

## 1.11 Дополнительное задание №2

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

```
1 (defun trapez_area (a b h)
2   (* (/ (+ a b) 2.0) h))
```

Диаграмма приложена к отчету на отдельном листе.

## 2 Теоретические вопросы

### 2.1 Базис языка Lisp

Базис языка — минимальный набор конструкций и структур данных, с помощью которого можно решить любую задачу.

Базис Lisp образуют:

- атомы;
- структуры;
- базовые функции (atom, eq, cons, car, cdr);
- базовые специальные функции и функционалы (cond, quote, lambda, eval).

### 2.2 Классификация функций

Функции классифицируются на:

- чистые функции;
- рекурсивные;
- специальные функции или формы;
- псевдофункции;
- функции с вариантами значений;
- функционалы.

Классификация базовых функций:

- селекторы (car, cdr);
- конструкторы (cons, list);
- предикаты (null, consp, ...);

### 2.3 Способы создания функций

Лямбда определения:

```
1 (lambda <lambda-список> <форма>) ; lambda-выражение
2 ;; <lambda-список> -- список аргументов
3 ;; <форма> -- тело функции
```

Определение функций с именем:

```
1 (defun <имя> <lambda-выражение>)
```

## 2.4 Функции car и cdr

Функции car и cdr — базовые функции доступа к данным, принимающие точечную пару или список в качестве аргумента.

car — функция, обеспечивающая доступ к первому элементу.

cdr — функция, обеспечивающая доступ ко всем элементам, кроме первого.

## 2.5 Назначение и отличие в работе cons и list

Функции cons и list — конструкторы.

Функция cons создает списковую ячейку и расставляет 2 указателя на аргументы.

Функция list принимает нефиксированное число аргументов и возвращает список, создает столько списковых ячеек, сколько элементов.