



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»

на тему: «Определение функций пользователя»

Студент ИУ7-61Б
(Группа)

(Подпись, дата)

Мицевич М. Д.
(И. О. Фамилия)

Преподаватель

(Подпись, дата)

Толшинская Н. Б.
(И. О. Фамилия)

2022 г.

Задание 1

Постановка задачи

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

Решение оформлено на тетрадном листке бумаге. К отчету прилагается.

Задание 2

Постановка задачи

Написать функцию, вычисляющую гипотенузу прямоугольного треугольника по заданным катетам и составить диаграмму ее вычисления. Решение.

Решение

Листинг 1 – Решение задания №2

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

Задание 3

Постановка задачи

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

Решение

Листинг 2 – Решение задания №3

```
(defun volume (a b c) (* a b c))
```

Диаграмма оформлена на тетрадном листе, прикрепленном к отчету.

Задание 4

Постановка задачи

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

Решение

Листинг 3 – Решение задания №4

```
(list 'a c) -> The variable C is unbound.
;(list 'a 'c)
(cons 'a 'b 'c) -> invalid number of arguments: 3
;(cons 'a (cons 'b 'c))
(cons 'a (b c)) -> Undefined function: B Undefined variable: C
;(cons 'a (cons 'b 'c))
(list 'a (b c)) -> Undefined function: B Undefined variable: C
;(list 'a 'b 'c)
(cons 'a '(b c)) -> (A B C)
(list a '(b c)) -> The variable A is unbound.
(caddy (1 2 3 4 5)) -> Undefined function CADDY
;(caddr '(1 2 3 4 5))
(list (+ 1 '(length '(1 2 3)))) -> The value (LENGTH '(1 2 3)) is
    not of type NUMBER
;(list (+ 1 (length '(1 2 3))))
```

Задание 5

Постановка задачи

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

Решение

Листинг 4 – Решение задания №5

```
(defun longer_than (a b) (> (length a) (length b)))
```

Задание 6

Постановка задачи

Каковы результаты вычисления следующих выражений?

Решение

Листинг 5 – Решение задания №6

```
(cons 3 (list 5 6)) -> (3 5 6)
(cons 3 '(list 5 6)) -> (3 LIST 5 6)
(list 3 'from 8 'gives (- 9 3))) -> 3 FROM 9 GIVES 6
(+ (length for 2 too)) (car '(21 22 23))) -> The variable FOR is
unbound
; (+ (length '(for 2 too)) (car '(21 22 23))) -> 24
(cdr '(cons is short for ans)) -> (IS SHORT FOR ANS)
(car (list one two)); VARIABLE ONE IS UNBOUND
(car (list 'one 'two)) -> ONE
```

Задание 7

Постановка задачи

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

Решение

Листинг 6 – Решение задания №7

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

Задание 8

Постановка задачи

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

Решение

Листинг 7 – Решение задания №8

```
(defun f-to-c (temp) (* (/ 5 9) (- temp 32)))  
(f-to-c 451) -> 655 / 9
```

Задание 9

Постановка задачи

Что получится при вычисления каждого из выражений?

Решение

Листинг 8 – Решение задания №8

```
(list 'cons t NIL) -> (cons T NIL)  
(eval (list 'cons t NIL)) -> (T)  
(eval (eval (list 'cons t NIL))) -> Undefined function: T  
(apply #cons "(t_NIL))  
(eval_NIL)_->_Nil  
(list_'eval_NIL)_->_(eval_NIL)  
(eval_(list_'eval_NIL))_->_Nil
```

Контрольные вопросы

Вопрос 1. Базис 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 2. 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 3. Способы создание функций.

Ответ.

- lambda выражения (lambda λ -список форма)
- defun (defun f λ -выражение)

Вопрос 4. 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 5. 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.