



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
По курсу «Функциональное и логическое программирование».

Работа интерпретатора Lisp.

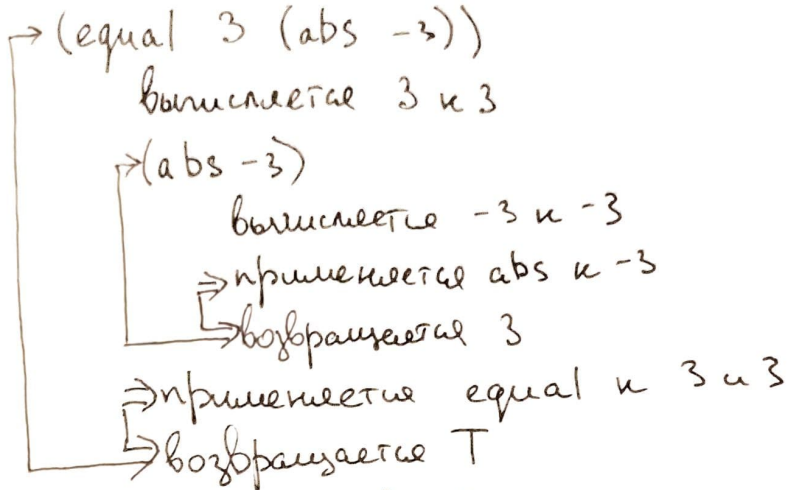
Студент Сиденко А. Г.

Группа ИУ7-63Б

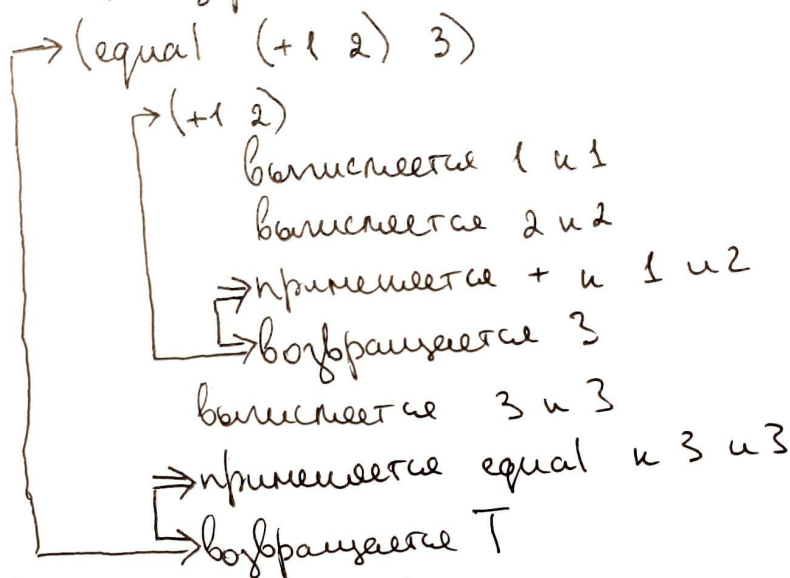
Преподаватель Толпинская Н. Б.

Москва, 2020 г.

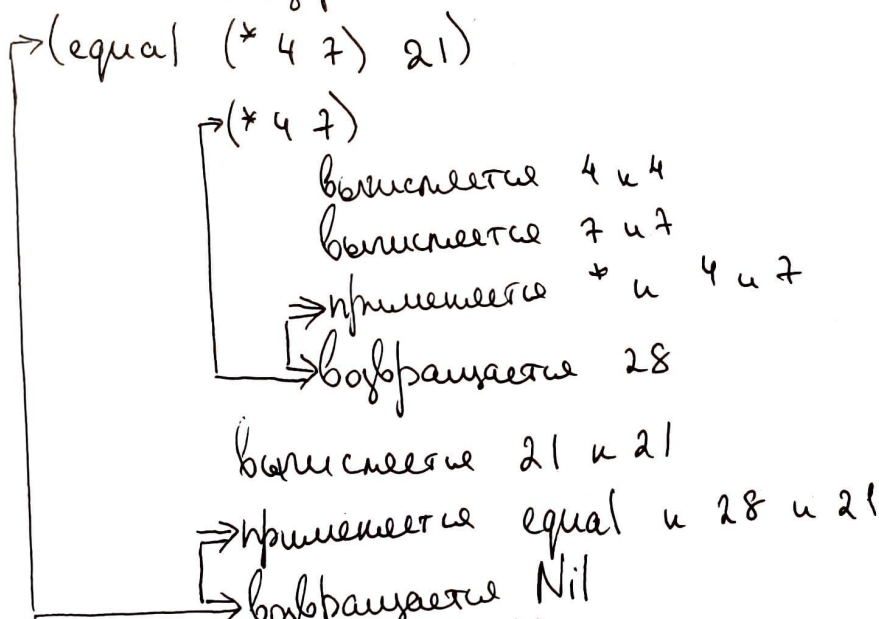
1. а)



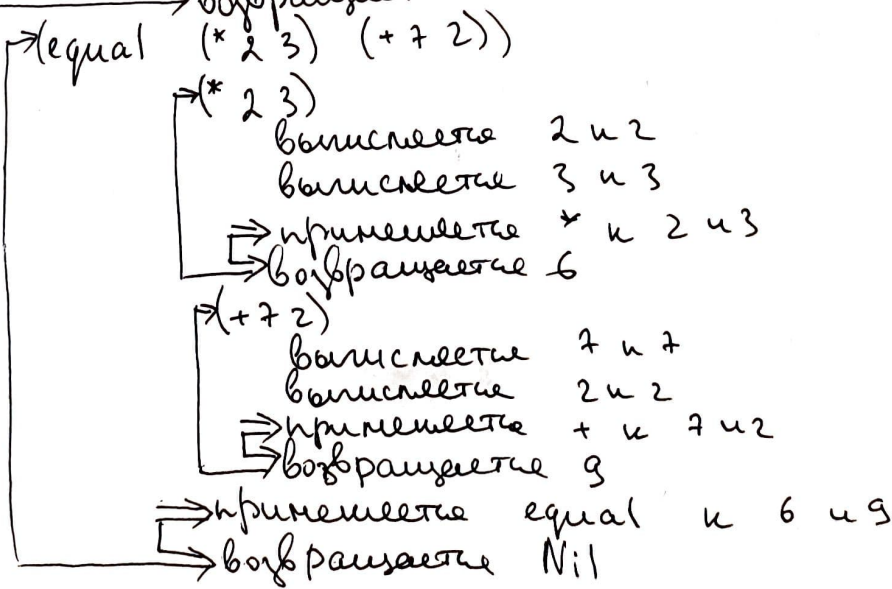
б)



в)



г)



e) $\rightarrow \text{equal} (-7\ 3)\ (*\ 3\ 2)$

- $\rightarrow (-7\ 3)$
 - вычисляется 7 и 7
 - вычисляется 3 и 3
 - \Rightarrow применяется - и 7 и 3
 - \Rightarrow возвращается 4
- $\rightarrow (*\ 3\ 2)$
 - вычисляется 3 и 3
 - вычисляется 2 и 2
 - \Rightarrow применяется * и 3 и 2
 - \Rightarrow возвращается 6
- \Rightarrow применяется equal и 4 и 6
- \Rightarrow возвращается Nil

f) $\rightarrow \text{equal} (\text{abs} (-2\ 4))\ 3)$

- $\rightarrow (\text{abs} (-2\ 4))$
 - $\rightarrow (-2\ 4)$
 - вычисляется 2 и 2
 - вычисляется 4 и 4
 - \Rightarrow применяется - и 2 и 4
 - \Rightarrow возвращается -2
 - \Rightarrow применяется abs и -2
 - \Rightarrow возвращается 2
- вычисляется 3 и 3
- \Rightarrow применяется equal к 2 и 3
- \Rightarrow возвращается Nil

2. Р-ия, вычисляющая гипотенузу по 2 катетам
 $(\text{defun} \text{гипотенуза} (a\ b)$

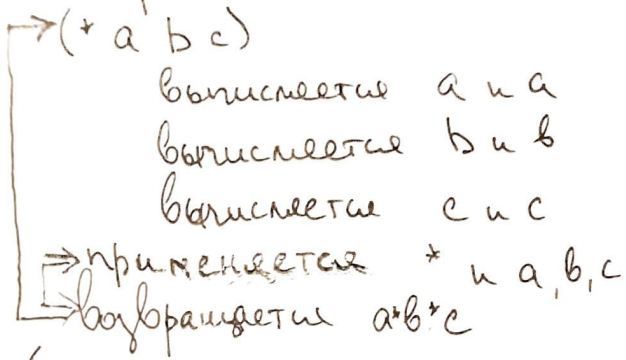
$(\text{sqrt} (+ (* a\ a) (* b\ b))))$

диаграмма вычислений:

- $\rightarrow (\text{sqrt} (+ (* a\ a) (* b\ b)))$
 - $\rightarrow (+ (* a\ a) (* b\ b))$
 - $\rightarrow (* a\ a)$
 - вычисляется a и a
 - вычисляется a и a
 - \Rightarrow применяется * и a и a
 - \Rightarrow возвращается a^2
 - $\rightarrow (* b\ b)$
 - вычисляется b и b
 - вычисляется b и b
 - \Rightarrow применяется * и b и b
 - \Rightarrow возвращается b^2
 - \Rightarrow применяется + и a^2 и b^2
 - \Rightarrow возвращается $a^2 + b^2$
 - \Rightarrow применяется sqrt и $a^2 + b^2$
 - \Rightarrow возвращается $\sqrt{a^2 + b^2}$

3. Ф-ия, вычисляющая объем параллелепипеда по 3-м сторонам
(defun volume (a b c)
 (* a b c))

Диаграмма вычисления:



4. (list 'a c) ⇒ The variable c is unbound

Т.к. перед c не стоит символ ', символ будет восприниматься как атом, будет попытка вычислить его значение. Но т.к. ранее никакое значение присвоено не было, при попытке вычисления возникнет ошибка

(cons 'a (b c)) ⇒ The variable c is unbound

(cons 'a '(bc)) ⇒ (A B C)

Т.к. 2 параметр список, то создаете список

(caddy (1 2 3 4 5)) ⇒ Illegal function call

Интерпретатор рассматривает caddy, как функцию, но она не объявлена, выдается ошибка.

(cons 'a 'b 'c) ⇒ Invalid number of arguments: 3

Функция cons принимает 2 аргумента

(list 'a (b c)) ⇒ The variable c is unbound

(list a '(bc)) ⇒ The variable a is unbound

(list (+ 1 '(length '(1 2 3)))) ⇒ The value (length '(1 2 3)) is not of type Number

Т.к. стоит ' то вычисление блокируется. Символы ^{type} ~~не~~ рассматриваются как данные, а не как команды

5. Ф-ия от 2-ух списков-аргументов, возвращает T если 1-ый аргумент имеет большую длину.

(defun longer-then (list1 list2)

(> (length list1) (length list2)))

(longer-then 'ab) '(abc)) ⇒ Nil

(longer-then '(abc) '(abc)) ⇒ Nil

(longer-then '(abc) '(a b)) ⇒ T

6.a) $(\text{cons } 3 \text{ (list 5 6)}) \Rightarrow (3 \ 5 \ 6)$

Т.к. 2-ой параметр списка

$(\text{cons } 3 \text{ ' (list 5 6)}) \Rightarrow (3 \text{ list 5 6})$

Т.к. символ ' все вычисления после шапироуше.

'(list 5 6) - список

$(\text{list } 3 \text{ 'from 9 'lives (- 9 3)}) \Rightarrow (3 \text{ FROM 9 LIVES 6})$

Создаст список списков с элементами списка, возвращает список

$(+ (\text{length for 2 too})) (\text{car ' (21 22 23)}) \Rightarrow$

The variable FOR is unbound

Т.к. через for не дано, воспринимаемое как атом, попытка вычисления значения, которое не было объявлено.

$(\text{cdr ' (cons is short for ans)}) \Rightarrow (\text{is short for ans})$

cdr - ф-ия доступа к последнему элементу.

Хвост - список.

$(\text{car (list one two)}) \Rightarrow \text{The variable ONE is unbound}$

$(\text{car (list 'one 'two)}) \Rightarrow \text{one}$

car - ф-ия доступа к 1-ому элементу

8) Дана ф-ия:

$(\text{defun mystery (x) (list (second x) (first x)))}$

$(\text{mystery (one two)}) \Rightarrow \text{the variable TWO is unbound}$

$(\text{mystery (last one two)}) \Rightarrow \text{the variable ONE is unbound}$

$(\text{mystery free}) \Rightarrow \text{the variable FREE is unbound}$

$(\text{mystery one 'two}) \Rightarrow \text{the variable ONE is unbound}$

Примеры корректной работы ф-ии:

$(\text{mystery ' (one two)}) \Rightarrow (\text{two one})$

$(\text{mystery ' (free)}) \Rightarrow (\text{NIL free})$