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» (ИУ7)**

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ **09.03.04 Программная инженерия**

О Т Ч Е Т

по лабораторной работе № 3

Дисциплина: Функциональное и логическое программирование

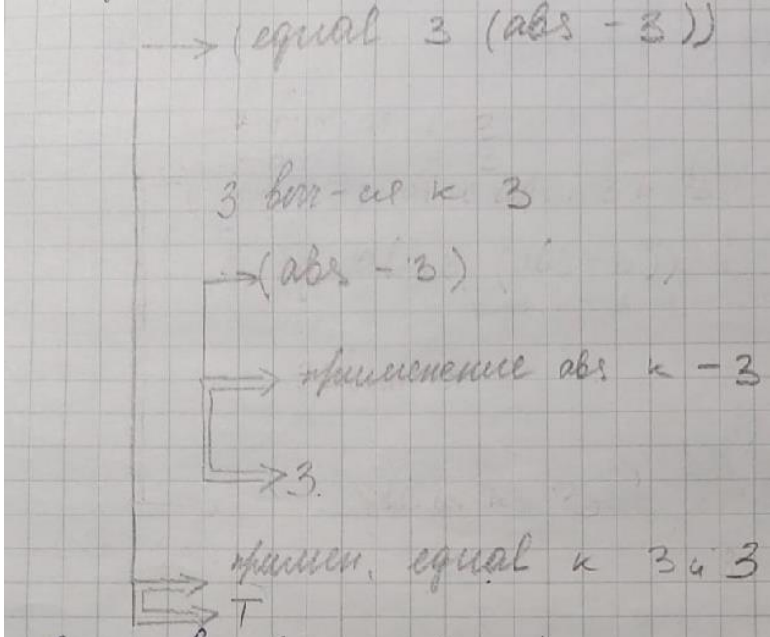
Студент ИУ7-62Б _____ Е.В. Брянская
(Группа) (Подпись, дата) (И.О. Фамилия)

Преподаватель _____ Н.Б.Толпинская
(Подпись, дата) (И.О. Фамилия)

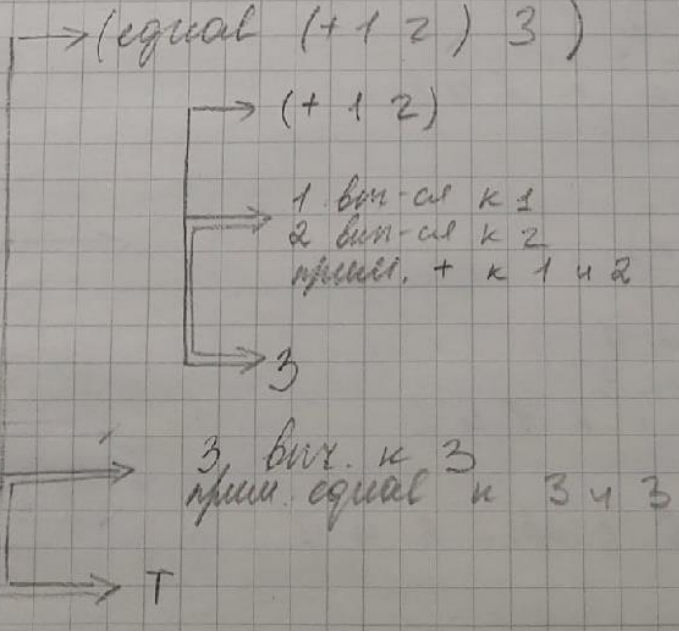
Москва, 2021

① Составить диаграмму вычисления сл. выр:

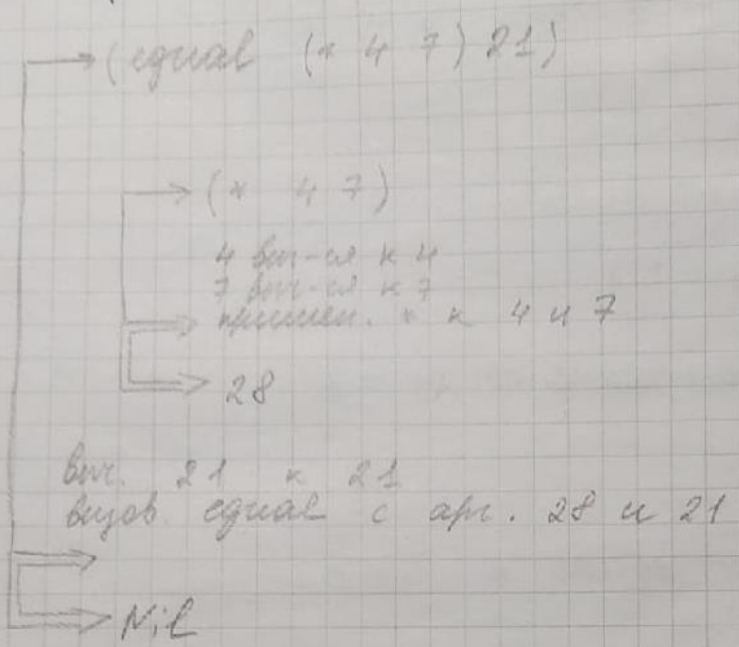
(equal 3 (abs -3))



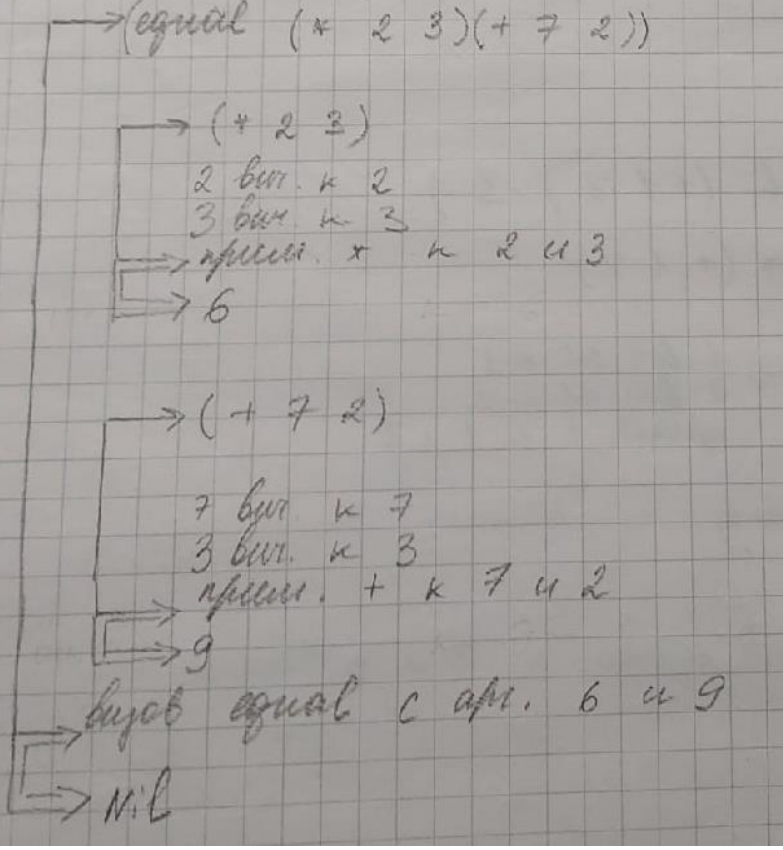
(equal (+ 1 2) 3)



(equal (* 4 7) 21)



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



(equal (abs (-2 4)) 3)

→(equal (abs (-2 4)) 3)

→(abs (-2 4))

→(- 2 4)

2 вич. к 2
4 вич. к 4
→прим. - к 2 и 4

→-2

→применение abs к -2

→2

3 вич-ся к 3
→применение equal к 2 и 3

→N:L

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

→(equal (- 7 3)(* 3 2))

→(- 7 3)

7 вич. к 7
3 вич. к 3
→прим. - к 7 и 3

→4

→(* 3 2)

3 вич. к 3
2 вич. к 2
→прим. * к 3 и 2

→6

→прим. equal к 4 и 6

→N:L

информа
канцелярские товары

3

(equal (abs (-2 4)) 3)

→(equal (abs (-2 4)) 3)

→(abs (-2 4))

→(- 2 4)

2 вит. к 2
4 вит. к 4
→прим. - к 2 и 4

→ -2

→применение abs к -2

→2

3 вит-ся к 3
→применение equal к 2 и 3

→N:L

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

→(equal (-7 3)(* 3 2))

→(-7 3)

7 вит. к 7
3 вит. к 3
→прим. - к 7 и 3

→4

→(* 3 2)

3 вит. к 3
2 вит. к 2
→прим. * к 3 и 2

→6

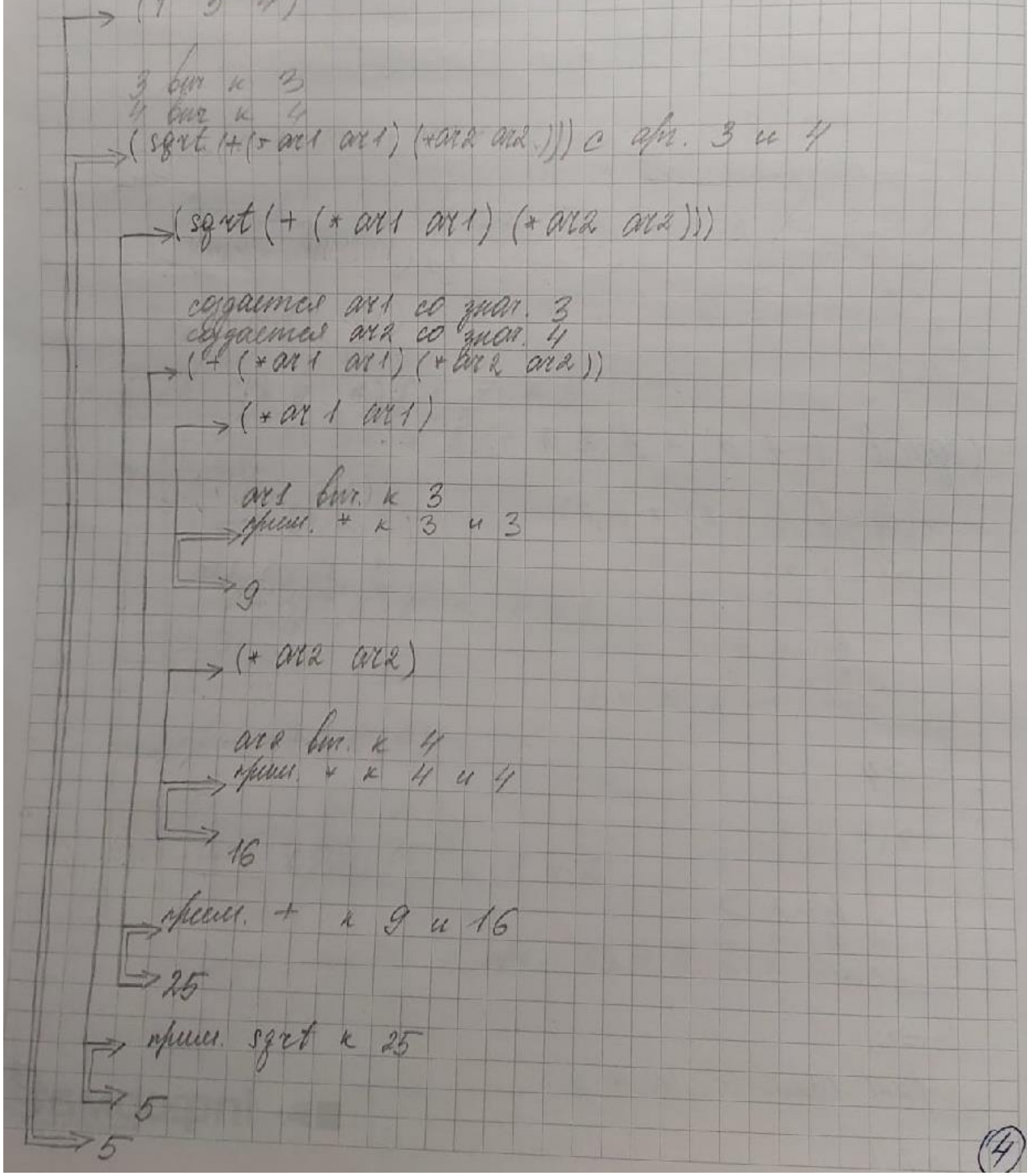
→прим. equal к 4 и 6

→N:L

информа 3 канцелярские товары

№2 Написать Ф-цию вычисляющую гипотенузу по заданным катетам и составить диаграмму ее вычисления.

```
(define f (arg1 arg2)
    (sqrt (+ (* arg1 arg1) (* arg2 arg2)))
)
```



(3) Написать ф-цию вычисляющую объем параллелепипеда по 3 его сторонам, и составить двоичную ее вычисления.

```
(define v (a b c)
    (* a b h)
)
(v 1 2 3)
```

1 вст. к 1
2 вст. к 2
3 вст. к 3
(* a b h) с арг. 1, 2 и 3

(* a b h)

создастся a со знач. 1
— " — b — " — 2
— " — c — " — 3
прим к 1, 2 и 3

6

6

(4) каковы результаты вычисления следующих выражений?

(list 'a 'b c) = ошибка (The variable c is unbound)
(list 'a 'b 'c) = (a b c)
(cons 'a 'b 'c) = ошибка (Invalid number of arguments: 3)

(cons 'a (b c)) = ошибка (The variable c is unbound)
(list 'a (b c)) = ошибка (— " —)

(cons 'a '(b c)) = (a b c)
(list 'a '(b c)) = (a (b c))

(caddr '(1 2 3 4 5)) => (2 3 4 5) => (3 4 5) => 3
(caddr (1 2 3 4 5)) = ошибка (Execution of a form compiled with errors. Form: (1 2 3 4 5))

(5)

(list (+ 1 '(length '(1 2 3)))) = ошибка
(the value (length '(1 2 3)) is not a number

(list (+ 1 (length '(1 2 3)))) = (list (+ 1 3)) =
= (list 4) = (4)

№5 написать ф-цию longer_then от двух списков-аргументов, которая возвращает T, если первый список имеет большую длину.

```
(defun longer_then (arr1 arr2)
    (> (length arr1) (length arr2))
)

(defun longer_then (arr1 arr2)
    (cond ((null arr2)(null (null arr1)))
          (T (longer_then (cdr arr1)(cdr arr2)))
    )
)
```

* (longer_then (list 1 2)(list 1 2 3))
NIL
* (longer_then (list 1 2 3)(list 1 2 3))
NIL
* (longer_then (list 1 2 3)(list 1 2))
T

№6

(cons 3 (list 5 6)) = (3 5 6)
(cons 3 '(list 5 6)) = (3 list 5 6)
(list 3 'from 9 'gives (- 9 3)) = (3 from 9 gives 6)
(+ (length '(1 foo 2 too))(car '(21 22 23))) =
= (+ 4 21) = 25

(cdr '(cons is short for ans)) = (is short for ans)
(car (list one two)) = ошибка (the variable one is unbound)
(car (list 'one 'two)) = one

№6 Дана ф-ция

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

Какие будут вычисления следующих выражений?

(mystery '(one two)) = (two one)
(mystery 'one 'two) = ошибка (Invalid number of arguments: 2)
(mystery 'free) = ошибка (the variable free is not a list)
(mystery (last 'one 'two)) = — " —

Вопрос

① Базис Lisp

1 Базовые элементы: атомы и структура

2 Базовые ф-ции и функционалы

- чистые ф-ции: atom, car, cdr, eq, cons

- спец. ф-ции: label, lambda, cond, eval, quote

② Классификация ф-ций

Ф-ции:

1 чистые математические

2 рекурсивные

3 псевдофункции

4 ф-ции высших порядков

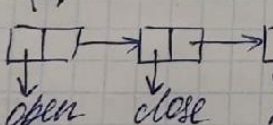
5 ф-ции с вариантами значений, из которых выбирается единственное

6 специальные ф-ции, формы

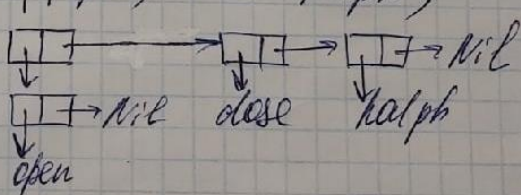
③ Список, представление и интерпретация списков

Списки представляются в памяти с помощью бинарных узлов (списковых ячеек), которые хранят два указателя (на голову и хвост)

'(open close halpk)



'((open) close halpk)



Первый аргумент списка - имя функции, остальные - аргументы функции

Список - динамическая структура данных, может быть пустым или рекурсивным, если непустой, то имеет голову и хвост, представляющие из себя S-выражение и список соответственно.

Функции car и cdr

Функции car и cdr являются селекторами, с помощью них можно получить доступ к элементам. Список в Lisp представляется одним бинарным узлом, который хранит два указателя (на голову и хвост)

car выполняет переход по указателю на голову, cdr в свою очередь выполняет переход по указателю на хвост, таким образом, обеспечивается доступ к элементам.

Пример

(car '(21 22 23)) => 21

(cdr '(21 22 23)) => (22 23)

⑤ Назначение и отличие в работе cons и list

Ф-ции cons и list – конструкторы

Функция cons принимает только 2 аргумента, является базовой функцией, создает одну списковую ячейку и распределяет указатели на элементы.

Функция list – форма, создает столько списковых ячеек, сколько аргументов, car-указатели этих ячеек устанавливаются на аргумент, с помощью cons указатели связывают списковые ячейки, последний указатель выставляется в Nil.