

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1 . ТЕМА ЗАНЯТИЯ: ПРОГРАММИРОВАНИЕ В МАТКАДЕ.

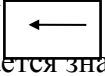
В МАТКАДЕ имеется встроенный язык программирования. Это язык более высокого уровня, чем Бейсик и Паскаль, он позволяет производить ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ программы. Программа в МАТКАДЕ является обычно только частью большой задачи, решаемой, в основном с помощью встроенных функций. Переменные, используемые в программе, называются ЛОКАЛЬНЫМИ. Переменные вне программы называются ГЛОБАЛЬНЫМИ. Иногда они могут совпадать.

Для составления программ необходимо, прежде всего, вызвать ПАНЕЛЬ ПРОГРАММИРОВАНИЯ.

Для этого следует на математической панели нажать кнопку с изображением стрелок, прямоугольника и ромба .

Появится новая панель - ПАНЕЛЬ ПРОГРАММИРОВАНИЯ, состоящая из кнопок:

1.Кнопка **ADD LINE-** **добавь строку**. При ее нажатии возникает вертикальная линия, объединяющая два оператора в блок с одним входом и одним выходом. Для объединения большего числа операторов кнопку следует нажимать несколько раз.

2.Кнопка  - это оператор присвоения, например $A \leftarrow B$. Локальной переменной A присваивается значение B.

Кнопка **IF** аналогична оператору условного перехода в языках Бейсик и Паскаль, например, выражение

$C \leftarrow D$ if $A > B$ означает , что , если $A > B$, то C присваивается значение D.

Если в зависимости от условия следует выполнить несколько операторов, то Запись будет иметь вид:

```

if A>B
|
|  E ← F
|  F ← G

```

При наборе if следует сначала набрать саму функцию if и только потом $A > B$ и $C \leftarrow D$.

3. Кнопка **OTHERWISE** дает возможность сделать выбор (аналог ELSE в Бейсике и Паскале).

```

|
|  C ← D if A>B
|
|  E ← F otherwise

```

Если $A > B$, то C присваивается значение D, в
противном случае E присваивается значение F.

4.Кнопка **FOR** вводит в программу цикл с параметром (когда заранее известно, сколько циклов необходимо выполнить).Количество циклов задается несколькими способами:

- A) FOR $A \in 5,4.7,8.9,7.3 \cdot 10^{-5}$
- B) FOR $I \in 1..10$
- C) FOR $A \in V$ (V- вектор)

5.Кнопка **WHILE** - образует заголовок цикла с предусловием. Такой цикл используется, если мы заранее не знаем, сколько циклов нам необходимо сделать для решения задачи.

(Аналогичные операторы имеются в Бейсике - оператор WHILE - WEND и в Паскале - оператор WHILE - DO).

В МАТКАДЕ набирается: WHILE < логическое условие>

< операторы, которые должны выполняться>.

Ниже приводятся элементы программ в МАТКАДЕ. Студент должен набрать их и прогнать.

ПРИМЕР 1. Задано значение X. В зависимости от этого значения z принимает значение 0 или 3.

При изменении X меняется Z

$$x := -1$$
$$z := \begin{cases} 0 & \text{if } x > 0 \\ 3 & \text{otherwise} \end{cases}$$
$$z = 3$$

ПРИМЕР 2. Задано значение X. Значение Y по-прежнему зависит от X, но вариантов здесь уже три.

$$x := 11$$
$$y := \begin{cases} x & \text{if } x < 0 \\ x^2 & \text{if } 0 < x < 10 \\ e^x & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$y = 5.987 \cdot 10^4$$

ПРИМЕР 3. Задано найти сумму первых десяти натуральных чисел. До начала следует присвоить сумме S нулевое значение. Так как число циклов известно, используем оператор FOR.

$$s \equiv \begin{cases} s \leftarrow 0 \\ \text{for } x \in 1..10 \\ \quad s \leftarrow s + x \end{cases}$$

$$s = 55$$

В процессе решения примера

1. измените наибольшее значение X до 100 ,
2. Суммируйте квадраты X

ПРИМЕР 4. Сумма составляется в зависимости от величины X

$$s \equiv \begin{cases} s \leftarrow 0 \\ \text{for } x \in 1..10 \\ \quad s \leftarrow s + x & \text{if } x < 5 \\ \quad s \leftarrow s + \sin(x) & \text{if } 5 < x < 8 \\ \quad s \leftarrow s + \cos(x) & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$s = 9.161$$

ПРИМЕР 5. Применение оператора WHILE. Суммировать натуральный ряд следует до тех пор, пока сумма не превысит число 30. Здесь используются две линии ADD LINE. Прежде всего устанавливаются начальные значения S и X. Затем пишется оператор WHILE и во втором цикле - само накапливание. Нижняя буква S показывает, по какой переменной производится операция.

Порядок вычислений следующий:

1. Устанавливаются начальные значения S и X.
2. Осуществляется проверка условия. Так как оно выполняется, производится операция $S=S + X = 0+1$.
3. Проверяется условие $S<30$
4. Производится вычисление S.

И так далее. То есть проверка производится ДО вычислений. Поэтому результат превышает заданный. Проверка то проводилась ДО вычисления, тогда было $s<30$, а после вычисления стало $S>30$ на очередной X.

Оператор WHILE проверяет условие ($S\leq 30$) **ДО ОЧЕРЕДНОГО ЦИКЛА.**

```

s := | s ← 0
      | x ← 1
      | while s < 30
      |   | s ← s + x
      |   | x ← x + 1
      | s
  
```

$$s = 36$$

После решения заданного примера измените предельное значение S на 15, 20, 50.

. Пользуясь материалом предыдущей лаб. работы, составить программы для решения следующих задач:

ЗАДАЧА 1. Найти сумму 25 натуральных чисел

$$S=1+2+3+4+\dots+25$$

ЗАДАЧА 2. Найти сумму 25 членов числового ряда

$$S=1-2+4-8+16-32+\dots$$

ПОДСКАЗКА. Здесь, если $U_n > 0$, то $U_{n+1} = U_n * (-2)$. В противном случае $U_{n+1} = \text{abs}(U_n) * 2$

ЗАДАЧА 3. Суммировать 25 членов ряда

$$S = (3+4)/2 + (6+3)/4 + (12+2)/6 + (24+1)/8 + \dots$$

ПОДСКАЗКА. Здесь следует представить общий член ряда в виде $(a + b)/c$ и определить закономерности изменения каждой составляющей.

ЗАДАЧА 4. Как известно, индийский владетель расплатился с изобретателем шахмат следующим образом: на первую клетку шахматного поля было положено одно зерно, на вторую - два, на третью - четыре (2^2), на четвертую - восемь (2^3) и т.д. На последнюю, 64-ую клетку было положено 2^{63} зерен. Сколько зерна получил изобретатель шахмат, если одно зерно весит 0,3 г.?

ЗАДАЧА 5. Задан вектор $v(1,67,5,8,3)$. Найти его максимальную компоненту.

Все вышеприведенные задачи имели в ответе скаляр. МАТКАД позволяет получать ответ в виде вектора и матрицы. В задаче 6 ответы получаются в виде вектора.

ЗАДАЧА 6. Составить циклическую программу заполнения вектора $v = \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \end{bmatrix}$

числами:

A) $v=(1,2,3)$, B) $v=(3,2,1)$, C) $v=(1,4,9)$.

