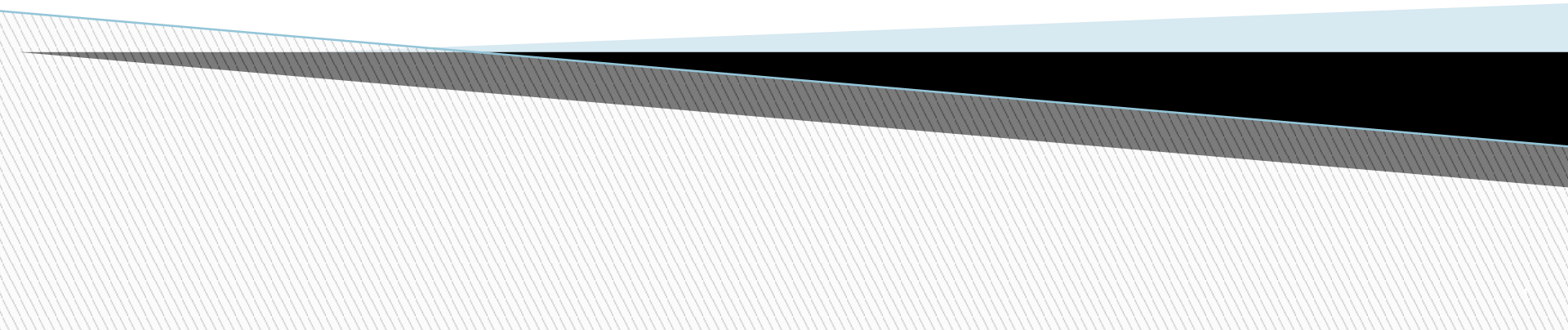


Программирование в MathCAD



Пример 1. Известны стороны треугольника. Вычислить его площадь

Вычисление площади треугольника.
Традиционный подход

$$a := 3 \quad b := 4 \quad c := 5$$

$$p := \frac{a + b + c}{2}$$

$$s := \sqrt{p \cdot (p - a) \cdot (p - b) \cdot (p - c)} = 6 \quad s = 6$$

Пример 1. Известны стороны треугольника. Вычислить его площадь

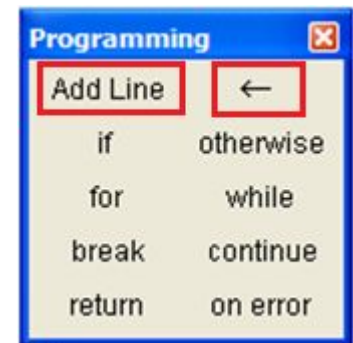
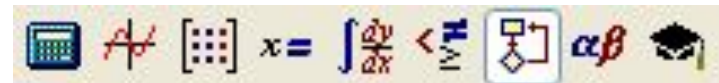
Вычисление площади треугольника

$$\text{Area}(a, b, c) := \left\{ \begin{array}{l} p \leftarrow \frac{a + b + c}{2} \\ s \leftarrow \sqrt{p \cdot (p - a) \cdot (p - b) \cdot (p - c)} \\ s \end{array} \right.$$

$$\text{Area}(3, 4, 5) = 6$$

$$\text{Area}(7, 10, 12) = 34.978$$

$$\text{Area}(2, 6, 3) = 4.905i$$



Пример 2. Известны стороны треугольника. Вычислить его высоты

Вычисление высот треугольника

Вариант 1

$$a := 7 \quad b := 10 \quad c := 12$$

$$S := \text{Area}(a, b, c)$$

$$h_a := 2 \frac{S}{a} = 9.994$$

$$h_b := 2 \frac{S}{b} = 6.996$$

$$h_c := 2 \frac{S}{c} = 5.83$$

Пример 2. Известны стороны треугольника. Вычислить его высоты

Вариант 2

$$\text{Height}(a, b, c, d) := \left| \begin{array}{l} p \leftarrow \frac{a + b + c}{2} \\ s \leftarrow \sqrt{p \cdot (p - a) \cdot (p - b) \cdot (p - c)} \\ 2 \frac{s}{d} \end{array} \right.$$

$$a := 7 \quad b := 10 \quad c := 12$$

$$h_a := \text{Height}(a, b, c, a) = 9.994$$

$$h_b := \text{Height}(a, b, c, b) = 6.996$$

$$h_c := \text{Height}(a, b, c, c) = 5.83$$

Пример 2. Известны стороны треугольника. Вычислить его высоты

Вариант 3

$$\begin{array}{l} \text{Heights}(a, b, c) := \\ \left. \begin{array}{l} p \leftarrow \frac{a + b + c}{2} \\ s \leftarrow \sqrt{p \cdot (p - a) \cdot (p - b) \cdot (p - c)} \\ H_0 \leftarrow 2 \frac{s}{a} \\ H_1 \leftarrow 2 \frac{s}{b} \\ H_2 \leftarrow 2 \frac{s}{c} \\ H \end{array} \right\} \\ a := 7 \quad b := 10 \quad c := 12 \quad \text{Heights}(a, b, c) = \begin{pmatrix} 9.994 \\ 6.996 \\ 5.83 \end{pmatrix} \\ \underline{\underline{H}} := \text{Heights}(a, b, c) \\ h_a := H_0 = 9.994 \quad h_b := H_1 = 6.996 \quad h_c := H_2 = 5.83 \end{array}$$

Структура функции

<имя функции> (<список аргументов>) := **|** **<операторы>**
| **...**
| **<результат>**

Аргументы, указанные при определении функции называются формальными аргументами.

В качестве формальных аргументов можно использовать:

- **переменные;**
- **вектора;**
- **матрицы;**
- **функции.**

Вызов функции

<имя функции> (<список фактических аргументов>)

Между фактическими и формальными параметрами должно быть соответствие по количеству, порядку следования и типу:

- **если формальным параметром является простая переменная, то в качестве фактического может использоваться константа, переменная, арифметическое выражение, элемент массива;**
- **если формальным параметром является вектор, то фактическим должен быть вектор или столбец матрицы;**
- **если формальным параметром является матрица, то и фактическим должна быть матрица;**
- **если формальным параметром является имя функции, то и фактическим параметром должна быть функция.**

Вызов функции

$$\text{Area}(a, b, c) := \left| \begin{array}{l} p \leftarrow \frac{a + b + c}{2} \\ s \leftarrow \sqrt{p \cdot (p - a) \cdot (p - b) \cdot (p - c)} \\ s \end{array} \right.$$

Примеры вызова функции:

$$\text{Area}(3, 4, 5) = 6$$

$$a := 7 \quad b := 10 \quad \underline{\underline{c := 12}}$$

$$\underline{\underline{S}} := \text{Area}(a, b, c)$$

$$h_a := 2 \frac{S}{a} = 9.994$$

Основные типы алгоритмов

- линейные;
- разветвляющиеся;
- циклические.

Линейный – это такой алгоритм, в котором все команды выполняются строго последовательно друг за другом.

Разветвляющиеся алгоритмы обеспечивают в зависимости от результата проверки условия (ИСТИНА или ЛОЖЬ) выбор одного из альтернативных путей работы алгоритма.

Циклические алгоритмы обеспечивают многократное выполнение некоторой совокупности действий, которая называется телом цикла.

Программирование алгоритмов линейной структуры

Локальный оператор присваивания

$\langle a \rangle \leftarrow \langle b \rangle$

a – переменная, элемент массива, имя массива;

b – выражение.

Пример программы линейной структуры

$$\text{Area}(a, b, c) := \left| \begin{array}{l} p \leftarrow \frac{a + b + c}{2} \\ s \leftarrow \sqrt{p \cdot (p - a) \cdot (p - b) \cdot (p - c)} \\ s \end{array} \right.$$

Программирование алгоритмов разветвляющейся структуры

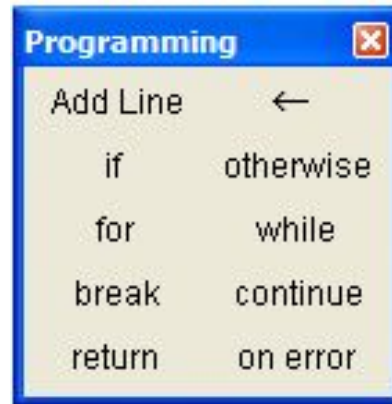
Условные операторы

- оператор **if**;
- оператор **if otherwise**.

Функция if

Оператор if

■ if ■



<оператор> **if** <ЛВ>

Пример

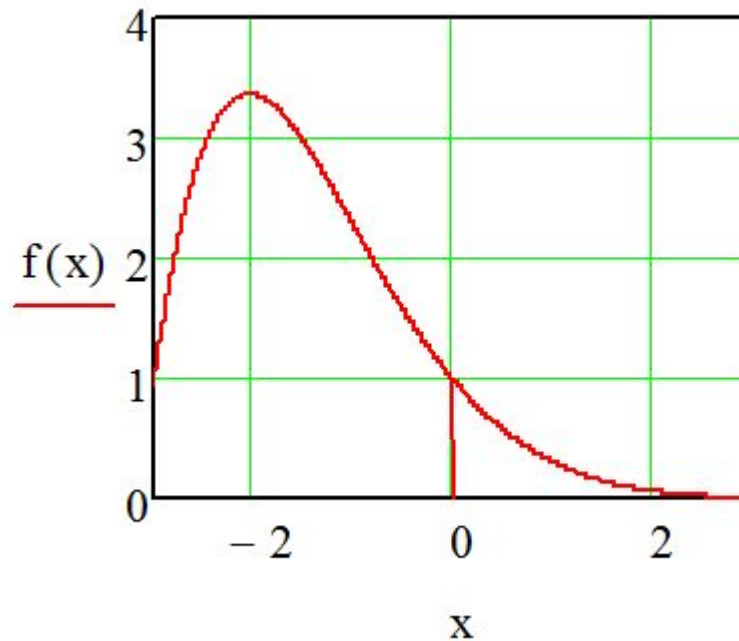
$d \leftarrow \text{sqrt}(D)$ if $D > 0$



Оператор if

$$f(x) := \frac{\sin(x)}{x} \quad f(0) = 1 \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x)}{x} \rightarrow 1 \quad \lim_{x \rightarrow 0} f(x) \rightarrow 1$$

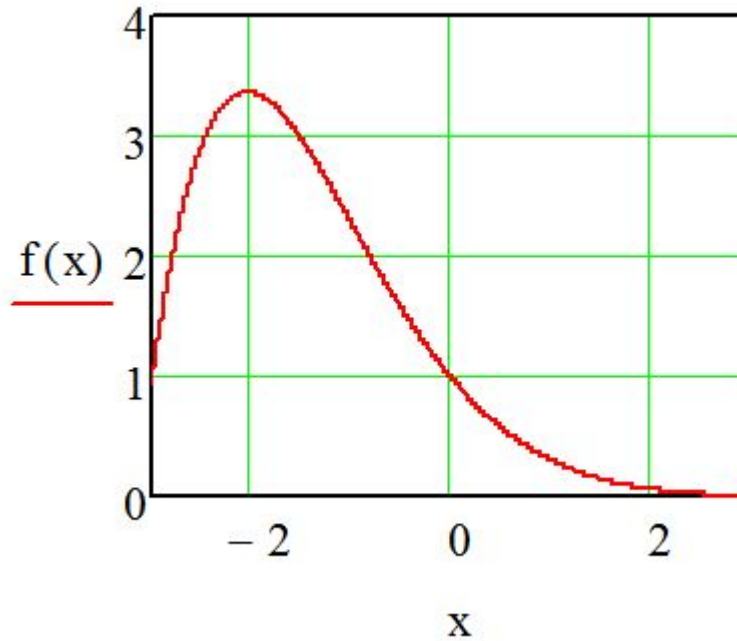
$$f(x) := \frac{e^{-x} \cdot \sin(x)}{x} \quad f(0) = 0 \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{-x} \cdot \sin(x)}{x} \rightarrow 1$$



Оператор if

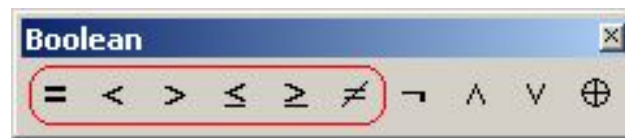
$$f(x) := \begin{cases} \text{return } 1 & \text{if } x = 0 \\ \frac{e^{-x} \cdot \sin(x)}{x} & \end{cases}$$

$$f(0) = 1$$



Запись логических выражений

- **Операции отношения** –



- **Логические операции** –



Логическое выражение может принимать следующие значения:

- **1 (ИСТИНА)** или
- **0 (ЛОЖЬ).**

$$5 > 3 = 1$$

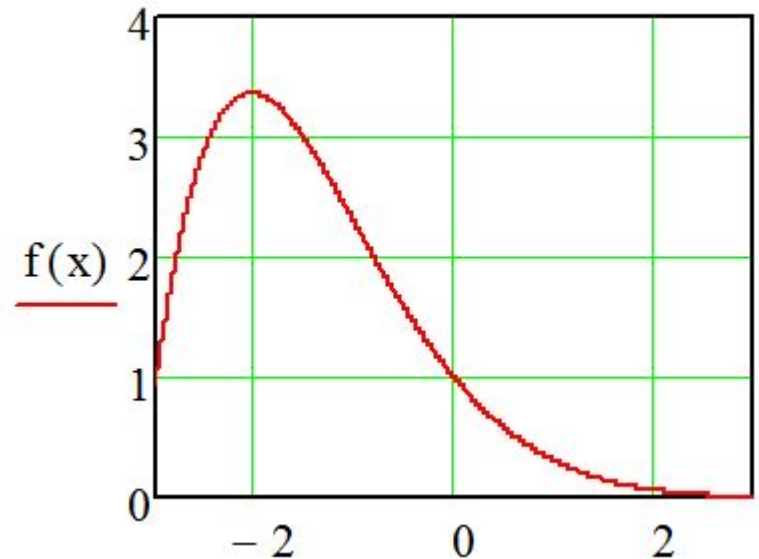
$$3 > 8 = 0$$

Оператор if otherwise

<оператор1> **if** <ЛВ>
<оператор2> **otherwise**

$$f(x) := \begin{cases} 1 & \text{if } x = 0 \\ \frac{e^{-x} \cdot \sin(x)}{x} & \text{otherwise} \end{cases}$$

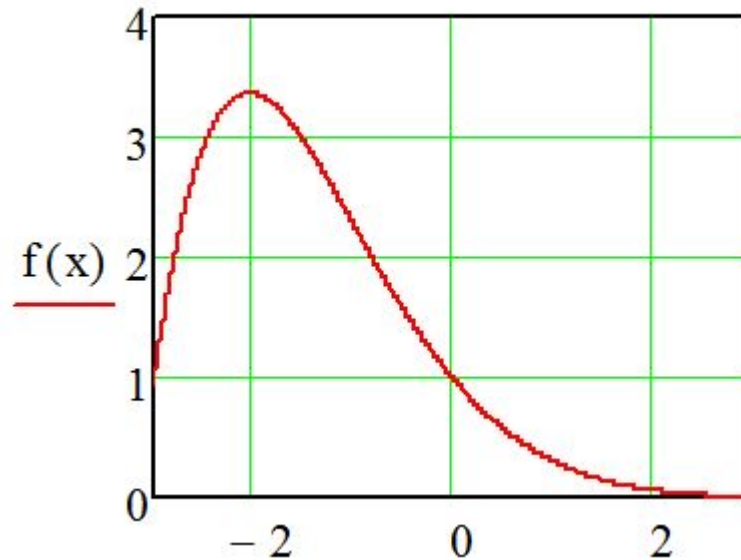
$$f(0) = 1$$



Оператор if otherwise

$$f(x) := \begin{cases} y \leftarrow 1 & \text{if } x = 0 \\ y \leftarrow \frac{e^{-x} \cdot \sin(x)}{x} & \text{otherwise} \\ y \end{cases}$$

$$f(0) = 1$$



Пример 1. Известны стороны треугольника. Вычислить его площадь

$$\text{Areal}(a,b,c) := \begin{cases} p \leftarrow \frac{a+b+c}{2} \\ s \leftarrow \sqrt{p \cdot (p-a) \cdot (p-b) \cdot (p-c)} \text{ if } (p > a) \cdot (p > b) \cdot (p > c) \\ \text{return "Треугольник не существует"} \text{ otherwise} \\ s \end{cases}$$

$\text{Areal}(7,10,12) = 34.978$

$\text{Areal}(2,6,3) = \text{"Треугольник не существует"}$

Пример 2. Вычисление максимального значения из трех чисел

$$\text{Max}(a,b,c) := \left\{ \begin{array}{l} m \leftarrow a \text{ if } (a > b) \cdot (a > c) \\ \text{otherwise} \\ \quad \left\{ \begin{array}{l} m \leftarrow b \text{ if } b > c \\ m \leftarrow c \text{ otherwise} \end{array} \right. \\ m \end{array} \right.$$

$$\text{Max}(3,1,2) = 3$$

$$\text{Max}(1,3,2) = 3$$

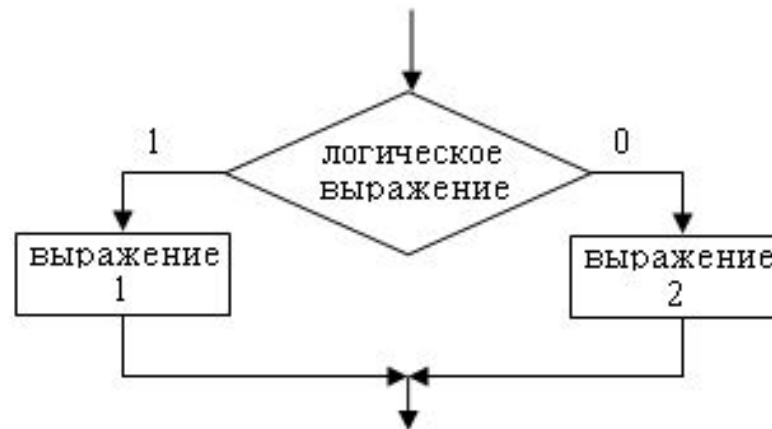
$$\text{Max}(1,2,3) = 3$$

Функция if

`if(<ЛВ>, <выражение1>, <выражение2>)`

Имя функции **if** вводится с клавиатуры.

Пример

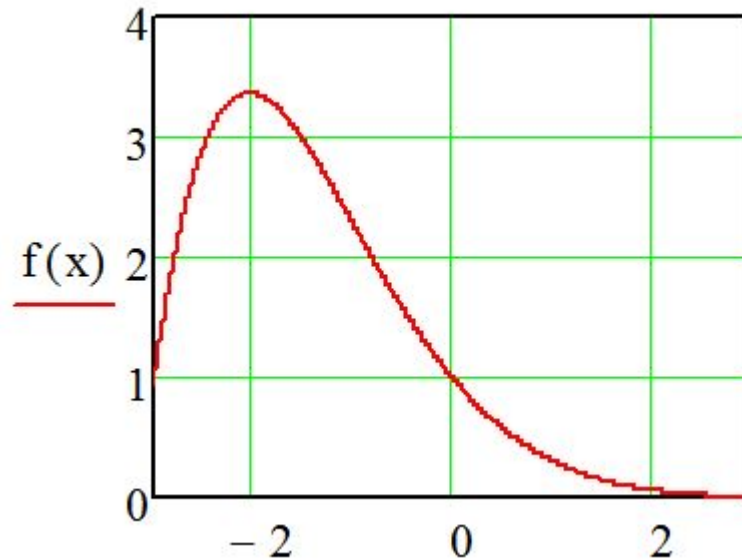


Функция if

Пример

$$f(x) := \text{if} \left(x = 0, 1, \frac{e^{-x} \cdot \sin(x)}{x} \right)$$

$$f(0) = 1$$



Еще один вариант

$$f(x) := \text{if} \left(x \neq 0, \frac{e^{-x} \cdot \sin(x)}{x}, 1 \right)$$

Оператор return

Оператор **return** завершает выполнение функции и возвращает результат выполнения функции.

$$f(x) := \begin{cases} \text{return } 1 & \text{if } x = 0 \\ \frac{e^{-x} \cdot \sin(x)}{x} & \end{cases}$$

$$f(0) = 1 \qquad f(1.5) = 0.148$$

Программирование алгоритмов циклической структуры

Операторы цикла

- оператор **for**;
- оператор **while**.

Оператор for

for $\mathbf{i} \in \mathbf{i}$

\mathbf{i}

for $\langle \text{перем. цикла} \rangle \in \langle \text{НЗ} \rangle .. \langle \text{КЗ} \rangle$
 $\langle \text{оператор} \rangle$

for $\langle \text{перем. цикла} \rangle \in \langle \text{НЗ} \rangle, \langle \text{СЗ} \rangle .. \langle \text{КЗ} \rangle$ шаг = $\text{СЗ} - \text{НЗ}$
 $\langle \text{оператор} \rangle$

for $\langle \text{перем. цикла} \rangle \in \langle \text{знач1} \rangle, \langle \text{знач2} \rangle, \langle \text{знач3} \rangle, \dots$
 $\langle \text{оператор} \rangle$

Примеры

for $i \in 1..10$

■

for $i \in 10..1$

■

for $x \in 1,1.05..2$

■

for $y \in 1,0.9..0$

■

for $i \in 1,2,3,5,9$

■

Пример. Вычисление последовательности Фибоначчи

$$u_0 = 1; \quad u_1 = 1; \quad u_i = u_{i-2} + u_{i-1}$$

```
Fib(n) :=  $\left\{ \begin{array}{l} u_0 \leftarrow 1 \\ u_1 \leftarrow 1 \\ \text{for } i \in 2..n \\ \quad u_i \leftarrow u_{i-2} + u_{i-1} \end{array} \right.$  u
```

u := Fib(7)

$$u^T = (1 \ 1 \ 2 \ 3 \ 5 \ 8 \ 13 \ 21)$$

Оператор **while**

while ■

■

while <ЛВ>
<оператор>

Пример. Для последовательности Фибоначчи вычислить максимальное число, не превышающее k

```
Fib(k) :=  $\left\{ \begin{array}{l} a \leftarrow 1 \\ b \leftarrow 1 \\ \text{while } b < k \\ \quad \left\{ \begin{array}{l} c \leftarrow a + b \\ a \leftarrow b \\ b \leftarrow c \end{array} \right. \\ a \end{array} \right.$ 
```

$$\text{Fib}(10) = 8$$

$$\text{Fib}(100) = 89$$

$$\text{Fib}(1000) = 987$$

Оператор `break`

Оператор `break` используется для завершения выполнения цикла, при выполнении какого-либо условия.

```
Fib(k) := | a ← 1  
          | b ← 1  
          | while 1  
          |   | c ← a + b  
          |   | break if c > k  
          |   | a ← b  
          |   | b ← c  
          | b
```

$\text{Fib}(100) = 89$

$\text{Fib}(1000) = 987$

Оператор on error

Оператор **on error** используется для обработки исключительных ситуаций.

$x := 0$

$y := \frac{1}{x}$

Divide by zero.

■ on error ■

$f(x) := \left| \begin{array}{l} \text{return "Divide by zero"} \text{ on error } \frac{1}{x} \\ \frac{1}{x} \end{array} \right.$

$f(5) = 0.2$

$f(0) = \text{"Divide by zero"}$

Оператор on error

$$\underline{f(x)} := \left| \begin{array}{l} \text{return "Деление на нуль"} \quad \text{on error} \\ \frac{1}{x} \end{array} \right. \frac{1}{x}$$

$$f(5) = 0.2 \quad f(0) = \text{"Деление на нуль"}$$

$$f(x) := \left| \begin{array}{l} \frac{1}{x} \quad \text{if } x \neq 0 \\ \text{"Деление на нуль"} \quad \text{otherwise} \end{array} \right.$$

$$f(0) = \text{"Деление на нуль"} \quad f(2) = 0.5$$

Отладка функций

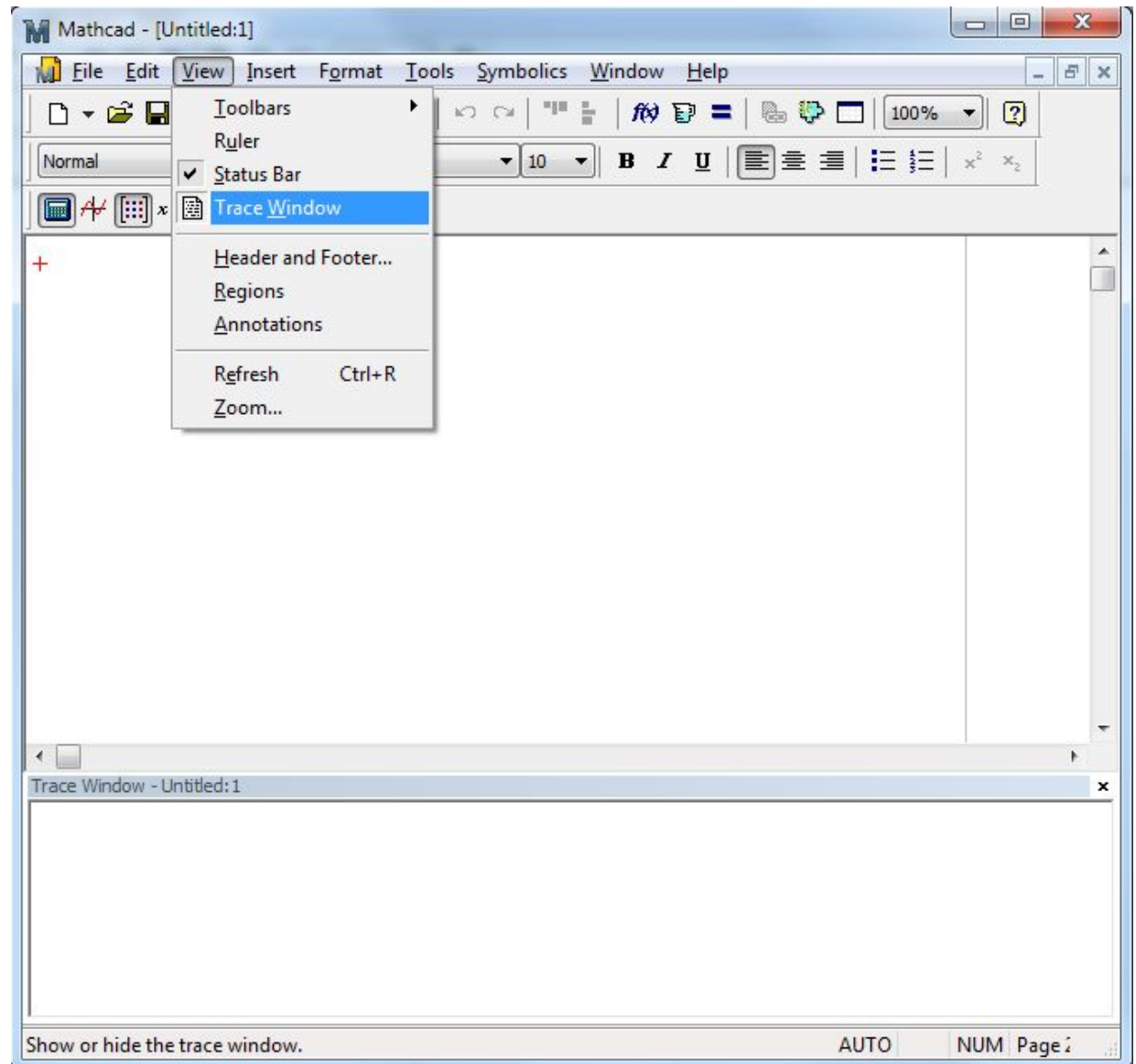
Все традиционные среды программирования, как правило, имеют минимум три инструмента отладки

- **установка контрольных точек;**
- **пошаговое (пооператорное) выполнение программы (трассировка программы);**
- **наблюдение за значениями переменных при выполнении программы.**

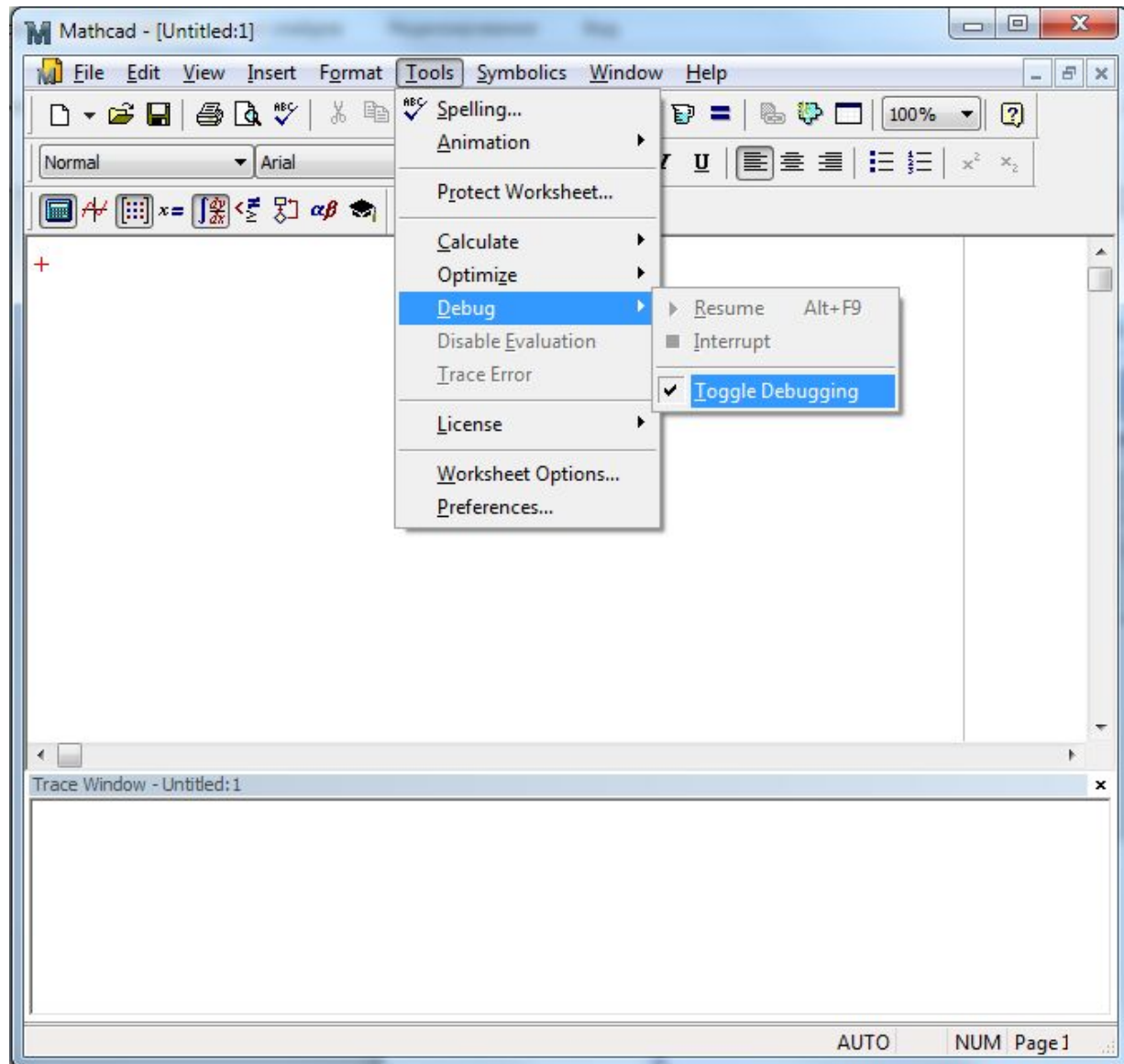
Mathcad (начиная с версии 13):

- **функция trace.**

1. Вывод окна трассировки - Trace Window



2. Включение отладчика



3. Использование функции trace

The screenshot shows the Mathcad interface with a function definition for `Fib(k)`. The function uses a `while` loop to calculate Fibonacci numbers. A `trace` statement is used to output the values of `a`, `b`, and `c` at each iteration. The trace window displays the output for `Fib(50)`.

```
Fib(k) := | a ← 1  
          | b ← 1  
          | while 1  
          |   | c ← a + b  
          |   | trace("a={0} b={1} c={2}", a, b, c)  
          |   | break if c > k  
          |   | a ← b  
          |   | b ← c  
          | b
```

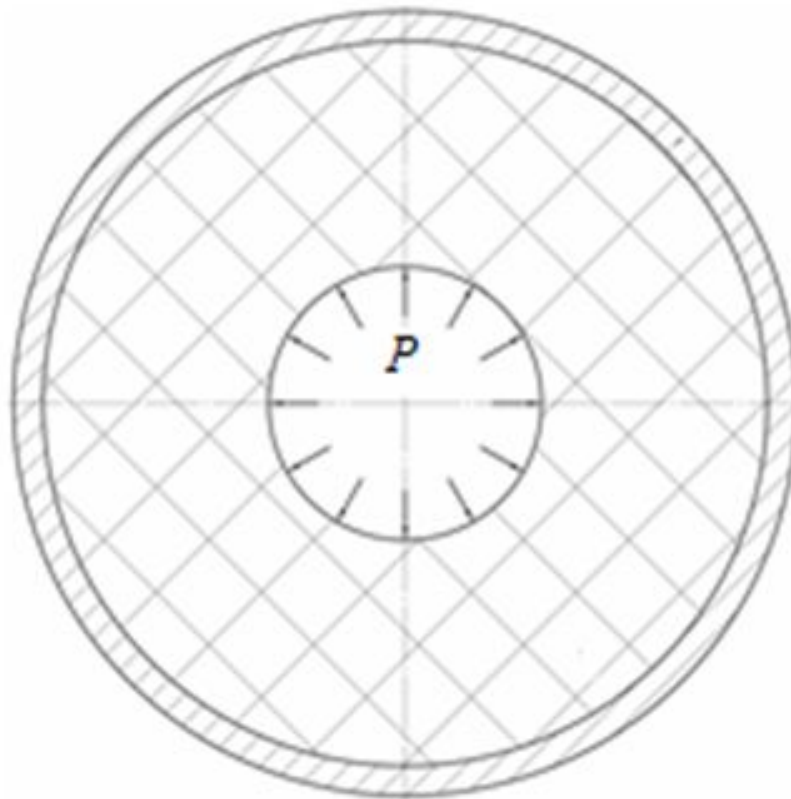
Fib(50) = 34

Trace Window - Operators_1

```
a=1 b=1 c=2  
a=1 b=2 c=3  
a=2 b=3 c=5  
a=3 b=5 c=8  
a=5 b=8 c=13  
a=8 b=13 c=21  
a=13 b=21 c=34  
a=21 b=34 c=55
```

Пример. Определение НДС прочноскрепленного заряда

Физическая модель задачи



Пример. Определение НДС прочноскрепленного заряда

Аналитическое решение

$$u = \frac{P(1+\mu)}{E(M^2 - 1)} \left[(1 - 2\mu)r + \frac{b^2}{r} - \frac{2(1 - \mu) \left[(1 - 2\mu)M^2 r + \frac{b^2}{r} \right]}{1 + M^2(1 - 2\mu) + \frac{E}{E_k} \cdot \frac{b}{h} (M^2 - 1) \frac{1 - \mu_k^2}{1 + \mu}} \right]$$

Пример. Определение НДС прочноскрепленного заряда

деформации:

$$\varepsilon_r = \frac{\partial u}{\partial r}; \quad \varepsilon_\theta = \frac{u}{r}$$

напряжения:

$$\sigma_r = \frac{E}{(1+\mu)(1-2\mu)} [(1-\mu)\varepsilon_r + \mu\varepsilon_\theta];$$

$$\sigma_\theta = \frac{E}{(1+\mu)(1-2\mu)} [\mu\varepsilon_r + (1-\mu)\varepsilon_\theta];$$

$$\sigma_z = \mu(\sigma_r + \sigma_\theta)$$

где a – радиус канала заряда;
 b – наружный радиус заряда;
 h – толщина оболочки;

$$M = \frac{b}{a};$$

E – модуль упругости топлива;

E_k – модуль упругости корпуса;

μ – коэффициент Пуассона топлива;

μ_k – коэффициент Пуассона корпуса;

P – внутреннее давление.

Пример. Определение НДС прочноскрепленного заряда

Вычисление эквивалентных напряжений в заряде

Эквивалентные напряжения в заряде вычисляются по следующей формуле:

$$\sigma_{\text{экв}} = \begin{cases} \sigma_0 + \frac{3 - \mu_\sigma}{2\sqrt{3 + \mu_\sigma^2}} \sigma_i & \text{при } \sigma_0 \geq 0 \\ \left(a^* + \frac{b^*}{k + c^*} \right) \frac{3 - \mu_\sigma}{2\sqrt{3 + \mu_\sigma^2}} \sigma_i & \text{при } \sigma_0 < 0 \end{cases}$$

где $\sigma_0 = \frac{\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3}{3}$ – шаровой тензор;

$\sigma_1 > \sigma_2 > \sigma_3$ – главные напряжения;

$\mu_\sigma = \frac{2\sigma_2 - \sigma_1 - \sigma_3}{\sigma_1 - \sigma_3}$ – параметр Лоде-Надаи;

$\sigma_i = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_1 - \sigma_3)^2}$ – интенсивность напряжений;

$\sigma_{\text{экв}}$ – эквивалентное напряжение;

$k = \frac{2\sqrt{3 + \mu_\sigma^2}}{3 - \mu_\sigma} \frac{\sigma_0}{\sigma_i}$;

a^* , b^* , c^* – опытные коэффициенты.

На стадии проектировочных расчетов можно принимать: $a^*=0,29$; $b^*=-0,21$; $c^*=-0,56$.

Пример. Определение НДС прочноскрепленного заряда

Реализация в Mathcad

$$a := 0.2 \quad b := 0.6 \quad h := 0.007 \quad M := \frac{b}{a}$$

$$E := 20 \quad \mu := 0.495$$

$$E_k := 38000 \quad \mu_k := 0.2$$

$$P := 10$$

$$u(r) := \frac{P \cdot (1 + \mu)}{E \cdot (M^2 - 1)} \cdot \left[(1 - 2\mu) \cdot r + \frac{b^2}{r} - \frac{2(1 - \mu) \left[(1 - 2\mu)M^2 r + \frac{b^2}{r} \right]}{1 + M^2(1 - 2\mu) + \frac{E}{E_k} \cdot \frac{b}{h} \cdot (M^2 - 1) \cdot \frac{1 - \mu_k^2}{1 + \mu}} \right]$$

Пример. Определение НДС прочноскрепленного заряда

$$\varepsilon_r(r) := \frac{d}{dr}u(r)$$

$$\varepsilon_\theta(r) := \frac{u(r)}{r}$$

$$\sigma_r(r) := \frac{E}{(1 + \mu)(1 - 2\mu)} \left[(1 - \mu)\varepsilon_r(r) + \mu \cdot \varepsilon_\theta(r) \right]$$

$$\sigma_\theta(r) := \frac{E}{(1 + \mu)(1 - 2\mu)} \left[(1 - \mu)\varepsilon_\theta(r) + \mu \cdot \varepsilon_r(r) \right]$$

$$\sigma_z(r) := \mu \cdot (\sigma_r(r) + \sigma_\theta(r))$$

Пример. Определение НДС прочноскрепленного заряда

```
 $\sigma_{ekv}(r) :=$  | sr  $\leftarrow$   $\sigma_r(r)$   
                | st  $\leftarrow$   $\sigma_\theta(r)$   
                | sz  $\leftarrow$   $\sigma_z(r)$   
                |  $\sigma_1 \leftarrow \max(sr, st, sz)$   
                |  $\sigma_3 \leftarrow \min(sr, st, sz)$   
                |  $\sigma_2 \leftarrow sr + st + sz - \sigma_1 - \sigma_3$   
                | a  $\leftarrow$  0.29  
                | b  $\leftarrow$  -0.21  
                | c  $\leftarrow$  -0.56  
                | ...
```

Пример. Определение НДС прочноскрепленного заряда

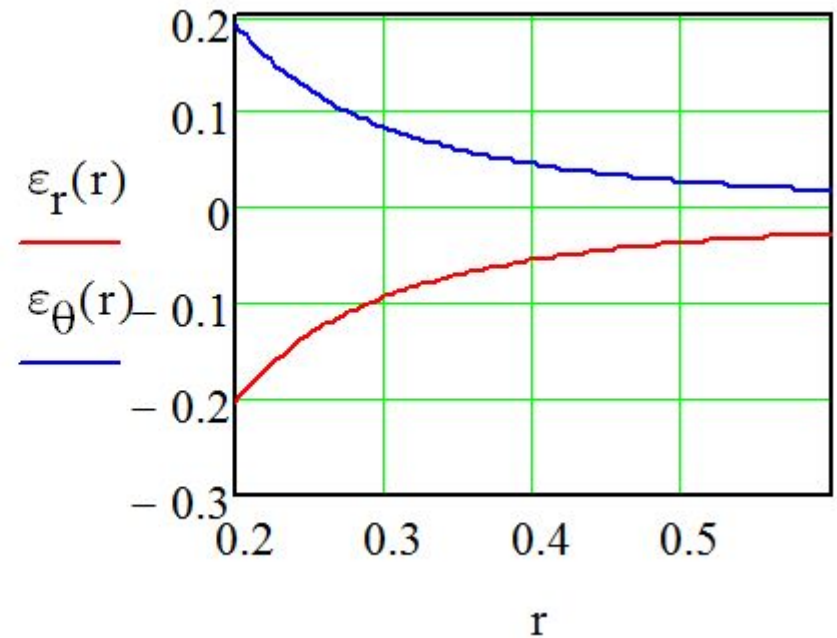
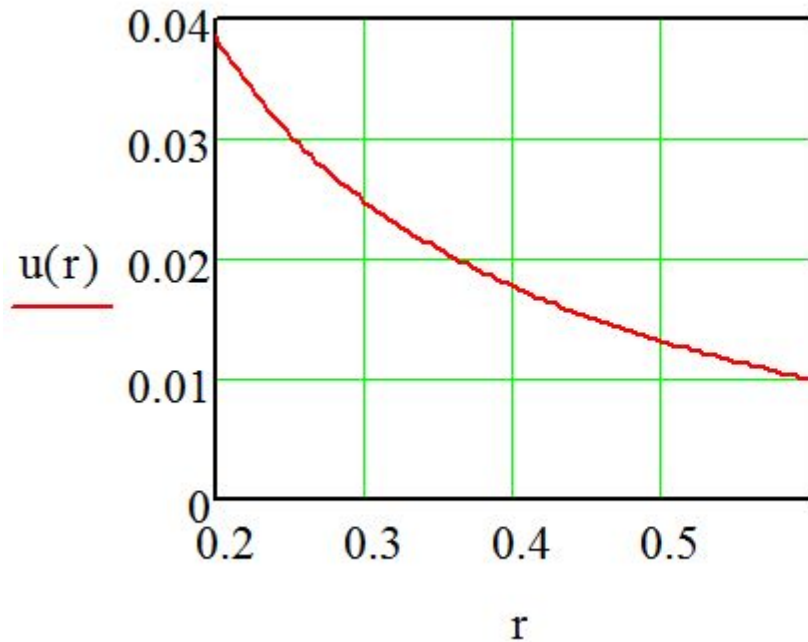
$n := 5$

$$r := a, a + \frac{b - a}{n} .. b$$

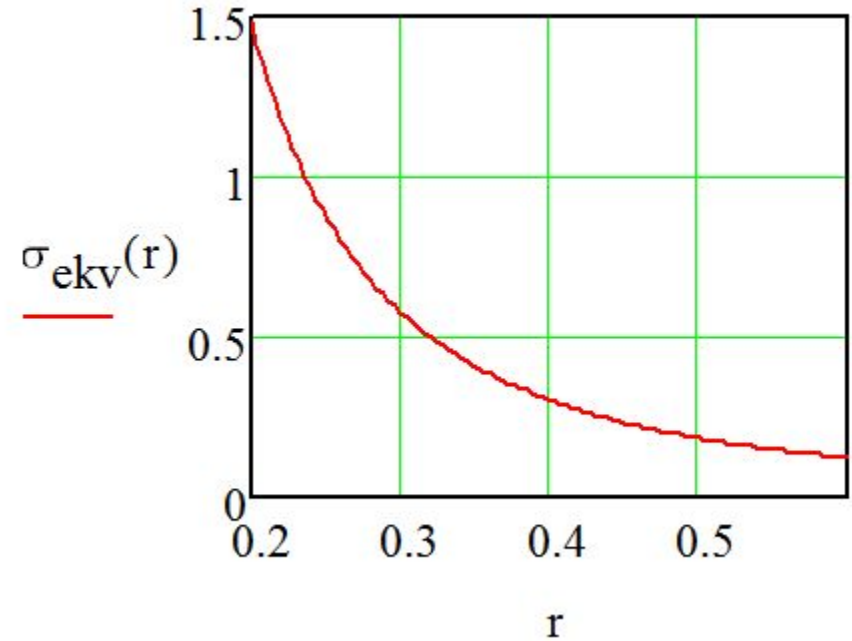
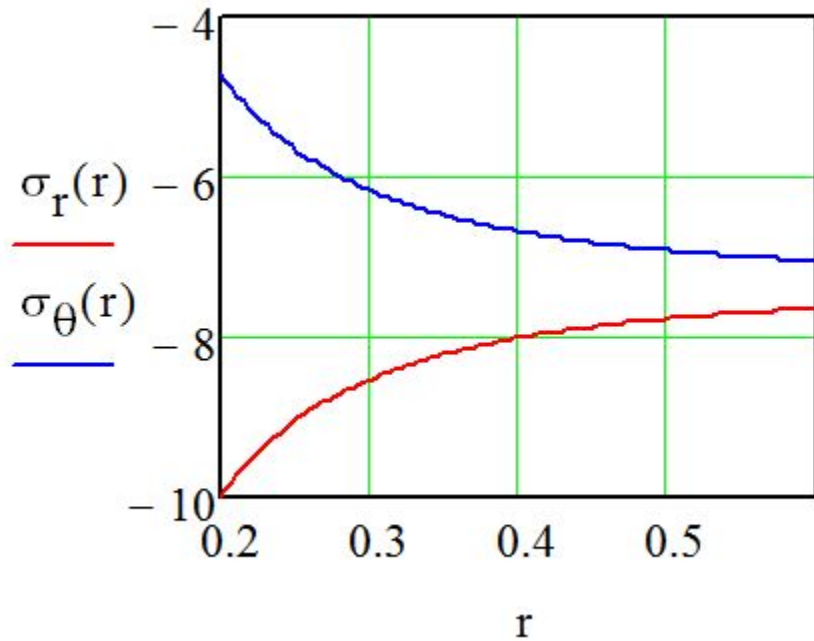
$r =$	$u(r) =$	$\varepsilon_r(r) =$	$\varepsilon_\theta(r) =$	$\sigma_r(r) =$	$\sigma_\theta(r) =$	$\sigma_{ekv}(r) =$
0.2	0.0386	-0.2038	0.1929	-10	-4.693	1.486
0.28	0.0268	-0.1067	0.0957	-8.7	-5.993	0.677
0.36	0.0201	-0.0667	0.0557	-8.166	-6.528	0.383
0.44	0.0156	-0.0465	0.0355	-7.895	-6.798	0.245
0.52	0.0124	-0.0348	0.0238	-7.739	-6.954	0.168
0.6	0.0099	-0.0275	0.0165	-7.641	-7.052	0.122

Пример. Определение НДС прочноскрепленного заряда

$$r := a, a + \frac{b - a}{100} .. b$$



Пример. Определение НДС прочноскрепленного заряда



Использование закрытых зон в Mathcad

Закрытая зона – это часть документа Mathcad, которая присутствует в документе, участвует в расчетах, но не видна на экране.

Необходимость в создании такой зоны:

- **нужно уменьшить размер документа;**
- **нужно скрыть информацию от посторонних глаз.**

Порядок создания закрытых зон

1. Создание закрытой зоны

The screenshot illustrates the process of creating a closed zone in Mathcad. The main window shows a worksheet with the following variables and a function:

$$a := 0.2$$
$$E := 20$$
$$E_k := 38000$$
$$P := 10$$
$$u(r) := \frac{P \cdot (1 + \mu)}{E \cdot (M^2 - 1)}$$

The secondary window displays a table of variables and a complex mathematical formula for $u(r)$:

$a := 0.2$	$b := 0.6$	$h := 0.007$	$M := \frac{b}{a}$
$E := 20$	$\mu := 0.495$		
$E_k := 38000$	$\mu_k := 0.2$		
$P := 10$			

$$u(r) := \frac{P \cdot (1 + \mu)}{E \cdot (M^2 - 1)} \left[(1 - 2\mu) \cdot r + \frac{b^2}{r} - \frac{2(1 - \mu) \left[(1 - 2\mu) M^2 r + \frac{b^2}{r} \right]}{1 + M^2(1 - 2\mu) + \frac{E}{E_k} \cdot \frac{b}{h} \cdot (M^2 - 1) \cdot \frac{1 - \mu_k^2}{1 + \mu}} \right]$$

Порядок создания закрытых зон

2. Указать границы закрытой зоны

The screenshot shows the Mathcad interface with a worksheet containing the following variables and data:

Variables defined in the worksheet:

- $a := 0.2$
- $E := 20$
- $E_k := 38000$
- $P := 10$
- $n := 5$
- $r := a, a + \frac{b-a}{n} \dots b$

Parameters defined in the worksheet:

- $b := 0.6$
- $h := 0.007$
- $M := \frac{b}{a}$
- $\mu := 0.495$
- $\mu_k := 0.2$

Table of values for r and other variables:

$r =$	$u(r) =$	$\epsilon_r(r) =$	$\epsilon_\theta(r) =$	$\sigma_r(r) =$	$\sigma_\theta(r) =$	$\sigma_{ekv}(r) =$
0.2	0.0386	-0.2038	0.1929	-10	-4.693	1.486
0.28	0.0268	-0.1067	0.0957	-8.7	-5.993	0.677
0.36	0.0201	-0.0667	0.0557	-8.166	-6.528	0.383
0.44	0.0156	-0.0465	0.0355	-7.895	-6.798	0.245
0.52	0.0124	-0.0348	0.0238	-7.739	-6.954	0.168
0.6	0.0099	-0.0275	0.0165	-7.641	-7.052	0.122

Порядок создания закрытых зон

Mathcad - [NDS_02]

File Edit View Insert Format Tools Symbolics Window Help

Normal Arial

$a := 0.2$ $b := 0.6$ $h := 0.007$ $M := \frac{b}{a}$
 $E := 20$ $\mu := 0.495$
 $E_k := 38000$ $\mu_k := 0.2$
 $P := 10$

$n := 5$
 $r := a, a + \frac{b-a}{n} .. b$

$r =$	$u(r) =$	$\epsilon_r(r) =$	$\epsilon_\theta(r) =$	$\sigma_r(r) =$	$\sigma_\theta(r) =$	$\sigma_{ekv}(r) =$
0.2	0.0386	-0.2038	0.1929	-10	-4.693	1.486
0.28	0.0268	-0.1067	0.0957	-8.7	-5.993	0.677
0.36	0.0201	-0.0667	0.0557	-8.166	-6.528	0.383
0.44	0.0156	-0.0465	0.0355	-7.895	-6.798	0.245
0.52	0.0124	-0.0348	0.0238	-7.739	-6.954	0.168
0.6	0.0099	-0.0275	0.0165	-7.641	-7.052	0.122

Sun Feb 26 13:08:24 2017

Lock Area
 Password (optional):

 Reenter password:

 Collapse area
 Allow area to expand and collapse
 Show lock timestamp

Работа с закрытыми зонами

Чтобы открыть закрытую зону, надо дважды щелкнуть левой кнопкой мыши на линии с маркером. Закрытая зона становится открытой и появляется на экране в обрамлении двух линий с маркером.

Чтобы удалить закрытую зону, щелкните мышью на одной из линий с маркером, выделив ее, и нажмите клавишу Del.

Чтобы запретить доступ к закрытой зоне, вначале закройте ее, затем, щелкнув на линии с маркером правой кнопкой мыши, выберите команду Lock (Запереть). После ввода пароля на линии рядом с маркером появится замок и дата запираения зоны.

Для открытия запретной зоны щелкните правой кнопкой мыши на линии с маркером и в контекстном меню выберите команду Unlock (Отпереть). После ввода пароля зона откроется, замки на линии с маркерами исчезнут.

**Спасибо
за внимание!**