

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П. О. СУХОГО»**

Механико-технологический факультет

Кафедра «Информатика»

**ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 3 по дисциплине
«Информатика и компьютерная графика»**

на тему: «Пользовательские функции»

**Выполнил:
студент гр.К-11
Гулюта Е. Ю.**

**Принял:
преподаватель
Прокопенко Д. В.**

Гомель 2021

Цель работы:

«Получить навыки создания и применения пользовательских функций в Mathcad, научиться решать прикладные задачи с пользовательскими функциями»

1. Создать пользовательскую функцию $y(x)$ и найти ее значения в двух точках – x_1 и x_2 .

Вариант 3

№ вар	Функция	X 1	X 2	№ вар	Функция	X 1	X 2
1.	$y = \frac{\arctg(x)}{1 + \sin^2 x}$	2	5	2.	$y = \frac{1 + \sqrt{0,5x}}{0,5 + \sin^2 x}$	2	4
3.	$y = \ln(x^2 + 2x + 2)$	-3	0	4.	$y = e^x \sin x \cos^3 x$	-1	1

Решение :

Задание 1

$$y(x) := \ln(x^2 + 2 \cdot x + 2)$$

$$x_1 := -3 \quad x_2 := 0$$

$$y(x_1) = 1.609$$

$$y(x_2) = 0.693$$

2. Создать функцию $Z(x,y)$ и вычислить ее значения в двух заданных точках (x_1, y_1) , (x_2, y_2)

2	$\frac{2}{3}tg^2 \frac{x}{y^3} - \frac{4x+y}{y-\sin x}$	1,3	2,8	0,8	2,1
3	$0,17xy + \sqrt{ xy }$	1,12	1,87	1,38	2,03
4	$\frac{x+2y}{ x-y } + \sin^2(y-3x)$	0,1	-0,4	0,6	1,8

Решение :

Задание 2

$$Z(x,y) := 0.17 \cdot x \cdot y + \sqrt{|x \cdot y|}$$

$$x_1 := 1.12$$

$$x_2 := 1.87$$

$$y_1 := 1.38$$

$$y_2 := 2.03$$

$$Z(x_1, y_1) = 1.506$$

$$Z(x_2, y_2) = 2.594$$

3. Создание функции дискретных переменных

2.	$y = \frac{\sqrt{4-x^2}}{x^2}$	1	$\sqrt{2}$
3.	$y = \frac{\sqrt{x^2-9}}{x^4}$	3	6
4.	$y = \sqrt{4-x^2}$	0	1

Решение

Задание 3

$$f(x) := \frac{\sqrt{x^2 - 9}}{x^4}$$

$$x_H := 3$$

$$x_K := 6$$

$$h := 0.15$$

$$x := x_H, x_H + h \dots x_K$$

y(x) =

2.833
2.903
2.97
3.035
3.098
3.16
3.219
3.277
...

x =

3
3.15
3.3
3.45
3.6
3.75
3.9
4.05
...

4. Векторизация функций

Задание 4

ORIGIN := 1

i := 1..12

$X_i :=$

3
3.15
3.3
3.45
3.6
3.75
3.9
4.05
4.2
4.35
4.5
4.65

$$Y_i := \frac{\sqrt{(X_i)^2 - 9}}{(X_i)^4}$$

Y =

	1
1	0
2	$9.755 \cdot 10^{-3}$
3	0.012
4	0.012
5	0.012
6	0.011
7	0.011
8	0.01
9	$9.446 \cdot 10^{-3}$
10	...

5. Вычисление производных в точках

№	Функция	x1	x2
1	$3x^2 + 16.2 - x$	-2.16	3.62
2	$\frac{1}{x} + \frac{\sin x}{x^2}$	3.21	7.63
3	$\frac{x^2 - 6x + 1}{x - 3}$	5.1	8.31
4	$x^2 - 16.5x + 6$	-10.02	3.2

Решение

Задание 5

$$Z(x) := \frac{x^2 - 6 \cdot x + 1}{x - 3}$$

$$x1 := 5.1 \quad x2 := 8.31$$

$$Z(x1) = -1.71 \quad Z(x2) = 3.803$$

$$Z_z(x) := \frac{d}{dx} Z(x)$$

$$Z_z(x1) = 2.814$$

$$Z_z(x2) = 1.284$$

6. Вычисление производной в диапазоне изменения аргумента

№	Функция	Интервал	№	Функция	Интервал
1	$x^2 + 25x - 5$	$[-25;0]$	2	$x^2 + 5x \sin x - 7$	$[-15;-5]$
3	$0,625x^2 + 0,75 \sin x - 3$	$[-15;15]$	4	$4x^2 + 10 \sin x - 3 + 0,1x^3$	$[-10;10]$

Решение

Задание 6

$$f(x) := 0.625 \cdot x^2 + 0.75 \cdot \sin(x) - 3$$

$$i := -15..15$$

$$f\left(\frac{d}{di}f(i)\right) =$$

229.944
186.914
148.401
125.278
114.413
104.336
86.447
61.346
...

7. Вычисление определенного интеграла

1	$\int_{5.1}^{8.3} \frac{x dx}{x + 2.5}$	2	$\int_{0.5}^{\pi/2} \frac{\cos^2 x}{\sin x} dx$	3	$\int_3^{6.1} \frac{x + 6.25}{(x + 1.5)^2} dx$
4	$\int_3^{4.5} (5 - x^2)^{0.5} dx$	5	$\int_{0.1}^{1.5} \frac{dx}{\sin x \cos x}$	6	$\int_{3.1}^{4.6} \frac{x dx}{\sqrt{x^4 - x}}$

Решение

Задание 7

$$\int_3^{6.1} \frac{x + 6.25}{(x + 1.5)^2} dx = 0.955$$

8. Решение прикладной задачи о вычислении числа витков катушки

$$W = \sqrt{\frac{L_0}{2h \cdot \ln(D_2 / D_1)}},$$

где $D_1=1$ см, $D_2=3$ см, $h=1$ см, $L_0=100000$ нГн, $L_{0\text{кон.}}=110000$ нГн,
 $L_{0\text{шаг}}=1000$ нГн.

Вариант 4.

$$W = \sqrt{\frac{L_0}{2h \cdot \ln(D_2 / D_1)}},$$

где $L_0=100000$ нГн, $D_1=1$ см, $D_2=3$ см, $h_{\text{нач.}}=0,9$ см, $h_{\text{кон.}}=1,1$ см,
 $h_{\text{шаг}}=0,02$ см.

Решение

Задание 8

$$D_1 := 1 \quad D_2 := 3 \quad \underline{h} := 1 \quad L_{0\text{нач}} := 100000 \quad L_{0\text{шаг}} := 1000 \quad L_{0\text{кон}} := 110000$$

$$L_0 := L_{0\text{нач}}, L_{0\text{нач}} + L_{0\text{шаг}} .. L_{0\text{кон}}$$

$$\underline{f}(L_0) := \sqrt{\frac{L_0}{2 \cdot h \cdot \ln\left(\frac{D_2}{D_1}\right)}}$$

+

$$f(L_0) =$$

213.335
214.399
215.458
216.512
217.56
...

9. Решение прикладной задачи о перемещении гидравлического демпфера

N варианта	H (мм)	c (кН/м)	D (м)	d (мм)	z	m (кг)	μ (Па*с)	y ₀ (мм)	t _к (с)
1	50	3	0,1	10	25	2,73	0,06	5	0,9
2	45	4,5	0,11	11	27	5,23	0,065	5	1
3	40	3	0,08	9	30	3,5	0,02	5	1,5

Решение

Задание 9

$$H := 0.04 \quad c := 3 \quad D := 0.08 \quad d := 0.009$$

$$z := 30 \quad m := 3.5 \quad \mu := 0.02 \quad y_0 := 0.005 \quad t_k := 1.5$$

$$p := \sqrt{\frac{c}{m}} = 0.926$$

$$n := \frac{4 \cdot \pi \cdot \mu \cdot H}{m \cdot z} \cdot \left(\frac{D}{d}\right)^4 = 0.598$$

$$t := 0, 0.01 \dots t_k$$

$$y(t) := y_0 \cdot e^{-n \cdot t} \cdot \cos(\sqrt{p^2 - n^2} \cdot t)$$

$$y(t) =$$

5·10 ⁻³
4.97·10 ⁻³
4.94·10 ⁻³
4.91·10 ⁻³
4.88·10 ⁻³
4.85·10 ⁻³
4.82·10 ⁻³
...

Вывод

Я получил навыки создания и применения пользовательских функций в Mathcad, научиться решать прикладные задачи с пользовательскими функциями.