

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

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

Машиностроительный факультет

Кафедра «Информатика»

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

на тему: «Обработка структурированных данных»

Выполнил: студент гр. ТМ-11
В.А. Акиншев

Принял: преподаватель
Т.А. Трохова

Дата сдачи отчета: _____
Дата допуска к защите: _____
Дата защиты: _____

Гомель 2022

Цель работы: Получить навыки работы со структурированными данными системы Mathcad, научиться решать задачи с матрицами и векторами.

Ход выполнения лабораторной работы

1. Создание дискретных переменных

8	Создать дискретную переменную x , значения которой изменяются от 32 до 47 с шагом 1. Создать дискретную переменную d , значения которой изменяются от 12 до 17 с шагом 0,5.
---	---

Ход выполнения задания

$x := 32..47$

$x =$

32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47

$d := 12, 12.5..17$

$d =$

12
12.5
13
13.5
14
14.5
15
15.5
16
16.5
17

+

Ход выполнения задания

2. Создать дискретную переменную, изменяющуюся в заданных пределах от X_n до X_k с заданным количеством значений N .

8.	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	1	20
----	----------------------	---	----

$$X_n := \frac{\sqrt{2}}{2} \quad X_k := 1 \quad N := 20 \quad X_n = 0.707$$

$$dx := \frac{X_k - X_n}{N} \quad dx = 0.015$$

$$b := 0.707, 0.722 \dots 1$$

b =

0.707
0.722
0.737
0.752
0.767
0.782
0.797
0.812
0.827
0.842
0.857
0.872
0.887
0.902
0.917
...

+

3. Обработка матриц и векторов

Даны две матрицы A и B.

- 1) Создать вектор V1 из второго столбца матрицы A и вектор V2 из третьего столбца матрицы B.
- 2) Вычислить $V1 \cdot V2$, $B \cdot V1$ и $A \cdot V2$. 3) Вычислить $A \cdot B$, A^{-1} , A^T , B^T .
- 4) Вычислить определители A и B.
- 5) Вычислить вектор V3 поэлементным умножением векторов V1 и V2.
- 6) Вычислить матрицу D поэлементным умножением матриц A и B.

8.	$A = \begin{bmatrix} -2 & 3 & 4 \\ 3 & -2 & -4 \\ -1 & 2 & 2 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 3 & 3 & 1 \\ 0 & 6 & 2 \\ 1 & 9 & 2 \end{bmatrix}$
----	---

Ход выполнения задания

ORIGIN := 1

$$A := \begin{pmatrix} -2 & 3 & 4 \\ 3 & -2 & -4 \\ -1 & 2 & 2 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} 3 & 3 & 1 \\ 0 & 6 & 2 \\ 1 & 9 & 2 \end{pmatrix}$$

$$V1 := A^{\langle 2 \rangle} \quad V2 := B^{\langle 3 \rangle}$$

$$V1 = \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \\ 2 \end{pmatrix} \quad V2 = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix}$$

$$A \cdot B = \begin{pmatrix} -2 & 48 & 12 \\ 5 & -39 & -9 \\ -1 & 27 & 7 \end{pmatrix} \quad |A| = 2 \\ |B| = -18$$

$$V1 \cdot V2 = 3$$

$$A^{-1} = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -2 \\ -1 & 0 & 2 \\ 2 & 0.5 & -2.5 \end{pmatrix}$$

$$B \cdot V1 = \begin{pmatrix} 5 \\ -8 \\ -11 \end{pmatrix} \quad A \cdot V2 = \begin{pmatrix} 12 \\ -9 \\ 7 \end{pmatrix}$$

$$A^T = \begin{pmatrix} -2 & 3 & -1 \\ 3 & -2 & 2 \\ 4 & -4 & 2 \end{pmatrix}$$

$$V3 := \overrightarrow{[(V1 \cdot V2)]} \quad V3 = \begin{pmatrix} 3 \\ -4 \\ 4 \end{pmatrix}$$

$$D := \overrightarrow{(A \cdot B)}$$

$$B^T = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 3 & 6 & 9 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}$$

$$D = \begin{pmatrix} -6 & 9 & 4 \\ 0 & -12 & -8 \\ -1 & 18 & 4 \end{pmatrix}$$

4. Вычисление суммы и произведения

8	$\sum_{i=1}^{12} \frac{(i+4)^2}{(i+3)^3}$	8	$\prod_{i=5}^{10} \frac{i^3}{(i-1)}$
---	---	---	--------------------------------------

$$\sum_{i=1}^{12} \frac{(i+4)^2}{(i+3)^3} = 1.961$$

$$\prod_{i=5}^{10} \frac{i^3}{(i-1)} = 5.715 \times 10^{10}$$

5.Решение прикладной задачи

Постановка задачи

Дана фигура (рисунок 1, приложен в отчёте), которая может быть разбита на n прямоугольников высотой h_i и шириной b_i .

Оси X и Y проводятся так, чтобы они были параллельны сторонам рассматриваемого сечения. Расстояния от осей X и Y до ближайших сторон прямоугольников обозначаются соответственно S_i и d_i . Координаты центра тяжести сложной фигуры определяются по формулам:

$$X_c = \frac{S_y}{F} = \frac{\sum_{i=1}^n F_i \cdot X_i}{\sum_{i=1}^n F_i}; \quad Y_c = \frac{S_x}{F} = \frac{\sum_{i=1}^n F_i \cdot Y_i}{\sum_{i=1}^n F_i},$$

где S_x и S_y - статические моменты фигуры; F- площадь фигуры; F_i - площади отдельных простых частей; X_i и Y_i - координаты центров тяжести этих частей.

Ход выполнения задания

$$X_i = d_i + \frac{b_i}{2}; \quad Y_i = S_i + \frac{h_i}{2}$$

Ход выполнения задания

$$\mathbf{d} := \begin{pmatrix} 2 \\ 9 \\ 9 \\ 5 \end{pmatrix} \quad \mathbf{h} := \begin{pmatrix} 9 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix} \quad \mathbf{b} := \begin{pmatrix} 7 \\ 5 \\ 6 \\ 2 \end{pmatrix} \quad \mathbf{s} := \begin{pmatrix} 4 \\ 8 \\ 5 \\ 2 \end{pmatrix}$$

$$\begin{aligned} \mathbf{X} &:= \mathbf{d} + \frac{\mathbf{b}}{2} & \mathbf{Y} &:= \mathbf{s} + \frac{\mathbf{h}}{2} \\ \mathbf{X} &= \begin{pmatrix} 5.5 \\ 11.5 \\ 12 \\ 6 \end{pmatrix} & \mathbf{Y} &= \begin{pmatrix} 8.5 \\ 9 \\ 6 \\ 3 \end{pmatrix} \\ \mathbf{F}_i &:= (\mathbf{h} \cdot \mathbf{b}) & \mathbf{F} &= \begin{pmatrix} 63 \\ 10 \\ 12 \\ 4 \end{pmatrix} \\ S_y &:= \sum_{i=1}^4 (F_i \cdot X_i) & S_y &= 629.5 \\ S_x &:= \sum_{i=1}^4 (F_i \cdot Y_i) & S_x &= 709.5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mathbf{F}_i &:= \sum_{i=1}^4 F_i \\ X_c &:= \frac{S_y}{F} & X_c &= 7.073 \\ Y_c &:= \frac{S_x}{F} & Y_c &= 7.972 \end{aligned}$$

6. Решение задач с матрицами

8	<p>A (3x3)</p> <p>B (5x4)</p>	<p>Вычислить произведение элементов второй строки и третьего столбца матрицы A.</p> <p>Вычислить произведение элементов матрицы B.</p>
---	-------------------------------	--

$$A := \begin{pmatrix} 1 & 4 & 6 \\ 3 & 2 & 5 \\ 1 & -5 & 8 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} 1 & 8 & 9 & 2 \\ 12 & 10 & -5 & 6 \\ -1 & 9 & 3 & 8 \\ 3 & 2 & 6 & 7 \\ 4 & 10 & 11 & 2 \end{pmatrix}$$

$$\prod_{i=1}^2 A_{3,i} = -5$$

$$\prod_{i=1}^5 \prod_{g=1}^4 B_{i,g} = 2.483 \times 10^{13}$$

Вывод: получил навыки работы с матрицами, векторами, структурированными данными в Mathcad. Научился пользоваться формулами суммы и произведения. Навыки применил в решении прикладной задачи по нахождению центра тяжести фигуры.