

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

Машиностроительный факультет

Кафедра «Информатика»

**ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 8**  
**по дисциплине «Информатика»**

на тему: «Решение прикладных задач»

Выполнил: студент гр. ТМ-11  
Н.Е. Ковтунов  
Принял: преподаватель  
Т.А. Трохова

Дата сдачи отчета: \_\_\_\_\_  
Дата допуска к защите: \_\_\_\_\_  
Дата защиты: \_\_\_\_\_

Гомель 2022

**Цель работы:** Получить навыки решения прикладных задач методами вычисления корней уравнений и систем линейных в СКМ.

### Ход выполнения лабораторной работы

#### Задание 2.

- 1) С использованием системы Mathcad рассчитать длины звеньев кривошипно-ползунного механизма по заданным исходным данным.
- 2) Проверить условие существования механизма.

Исходными данными для работы являются:

$\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$  – начальные значения угла поворота кривошипа (перевести в радианы)

$S_1, S_2, S_3$  – начальные значения перемещения ползуна

$a_4$  – длина звена механизма

$\beta$  – угол между звеньями механизма

N	$\varphi_1$	$\varphi_2$	$\varphi_3$	$S_1$	$S_2$	$S_3$	$a_4$	$B$
варианта	(град)	(град)	(град)	(м)	(м)	(м)	(м)	(град)
1	45	22.5	67.5	1.2	1.4	0.95	0,1	100

#### Описание математической модели

Дан кривошипно-ползунный механизм (рисунок 1), исходными данными для проектирования которого служит функциональная зависимость перемещения ползуна  $S$  от угла поворота кривошипа  $\varphi$ . Необходимо определить длины звеньев  $a_1, a_2$  и значение параметра  $a_3$ . Значения  $a_4$  и  $\beta$  заданы.

Таблица значений  $\varphi_i$  и  $S_i$  может содержать по три значения, т.е. задаются три положения механизма ( $i=1,2,3$ ). В этом случае, если удовлетворяется условие существования механизма

$$a_1 < a_2 - a_3$$

то задача сводится к решению трех уравнений и имеет единственное решение.

При  $i=3$  механизм описывается системой уравнений вида:

$$\begin{aligned} K_1 S_1 \cos \varphi_1 + K_2 \sin \varphi_1 - K_3 &= S_1^2 \\ K_1 S_2 \cos \varphi_2 + K_2 \sin \varphi_2 - K_3 &= S_2^2 \\ K_1 S_3 \cos \varphi_3 + K_2 \sin \varphi_3 - K_3 &= S_3^2 \end{aligned}$$

Длины звеньев вычисляются по формулам:

$$a_2 = \sqrt{a_1^2 + a_3^2 - K_3}$$

$$a_1 = \frac{K_1}{2}$$

$$a_3 = \frac{K_2}{2a_1}$$

ORIGIN := 1

S1 := 1.2

S2 := 1.4

S3 := 0.95

a4 := 0.1

$\varphi_1 := 45 \cdot \text{deg}$     $\varphi_2 := 22.5 \cdot \text{deg}$     $\varphi_3 := 67.5 \cdot \text{deg}$     $B := 100 \cdot \text{deg}$

$$V := \begin{pmatrix} S1 \cdot \cos(\varphi_1) & \sin(\varphi_1) & -1 \\ S2 \cdot \cos(\varphi_2) & \sin(\varphi_2) & -1 \\ S3 \cdot \cos(\varphi_3) & \sin(\varphi_3) & -1 \end{pmatrix}$$

$$S := \begin{pmatrix} S1^2 \\ S2^2 \\ S3^2 \end{pmatrix}$$

X := Isolve(V, S)

$$X = \begin{pmatrix} 1.012 \\ -0.214 \\ -0.732 \end{pmatrix}$$

$$a1 := \frac{X_1}{2}$$

$$a3 := \frac{X_2}{2 \cdot a1}$$

$$a2 := \sqrt{a1^2 + a3^2 - X_3}$$

a1 = 0.506

a2 = 1.017

a3 = -0.212

+

$$a1 < a2 - a3$$

**Вывод:** получил навыки решения прикладных задач методами вычисления корней уравнений и систем линейных в СКМ.