



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

**ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ**

**Кафедра информатики, математического и компьютерного
моделирования**

ОТЧЕТ

к лабораторной работе №5 по дисциплине
«Математическое моделирование»

Направление подготовки
01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Выполнил студент

гр. Б9120-01.03.02

Агличиев А.О.

(ФИО)

(подпись)

« 14 » января 2022 г.

г. Владивосток
2023

Содержание

1	Введение	3
2	Создание математической модели	3
3	Анализ модели	4
4	Реализация модели	4
5	Вывод	7

1 Введение

Если кинуть мячик со вращающейся карусели, то он полетит не прямо, а отклонится в сторону. Это отклонение происходит под действием силы Кориолиса. Названа по имени французского ученого Гюстава Гаспара Кориолиса, впервые описавшего ее в статье, опубликованной в 1835 году.

Сила Кориолиса — одна из сил инерции, существующая в неинерциальной системе отсчета из-за вращения и законов инерции, проявляющаяся при движении в направлении под углом к оси вращения. Добавление силы Кориолиса к действующим на материальную точку физическим силам позволяет учесть влияние вращения системы отсчёта на такое движение.

В данной лабораторной работе будет реализована модель движения тела по вращающемуся диску после сообщения ему некоторой скорости.

2 Создание математической модели

Так как мы рассматриваем движение точки в неинерциальной системе отсчета, то на неё действует сила инерции, на вращающейся платформе сила инерции - сила Кориолиса и она равна:

$$m \frac{d\vec{V}}{dt} = F_k \quad (1)$$

, где m - масса точки, \vec{V} - вектор скорости.

Сила Кориолиса перпендикулярна вектору скорости и равна:

$$\vec{F}_k = 2 \left[\vec{\Omega} \times \vec{V} \right] \quad (2)$$

Приравняв (1) и (2) выполнив преобразования, получим:

$$\begin{cases} \frac{du}{dt} = 2\Omega v, \\ \frac{dv}{dt} = -2\Omega u, \\ \frac{dx}{dt} = u, \\ \frac{dy}{dt} = v. \end{cases}$$

, u - проекция скорости на ось x , v - проекция скорости на ось y

3 Анализ модели

$$\begin{cases} \frac{du}{dt} = 2\Omega v, \\ \frac{dv}{dt} = -2\Omega u. \end{cases}$$

Домножим первое уравнение на u , второе - v и сложим их, получим:

$$u \frac{du}{dt} + v \frac{dv}{dt} = \frac{d}{dt} \left(\frac{u^2}{2} + \frac{v^2}{2} \right) = 0$$

Следовательно $\frac{u^2}{2} + \frac{v^2}{2} = C$

4 Реализация модели

Модель была реализована в Mathcad. Графики построены при разных начальных условия и угловых скоростях платформы.

При $\omega = 1$:

$$V_1 = \begin{bmatrix} x_0 = 5 \\ y_0 = 3 \\ u_0 = 4 \\ v_0 = 4 \end{bmatrix} \quad V_2 = \begin{bmatrix} x_0 = 5 \\ y_0 = 3 \\ u_0 = 5 \\ v_0 = 5 \end{bmatrix}$$

При $\omega = 1.5$:

$$V_3 = \begin{bmatrix} x_0 = 5 \\ y_0 = 3 \\ u_0 = 4 \\ v_0 = 4 \end{bmatrix} \quad V_4 = \begin{bmatrix} x_0 = 5 \\ y_0 = 3 \\ u_0 = 5 \\ v_0 = 5 \end{bmatrix}$$

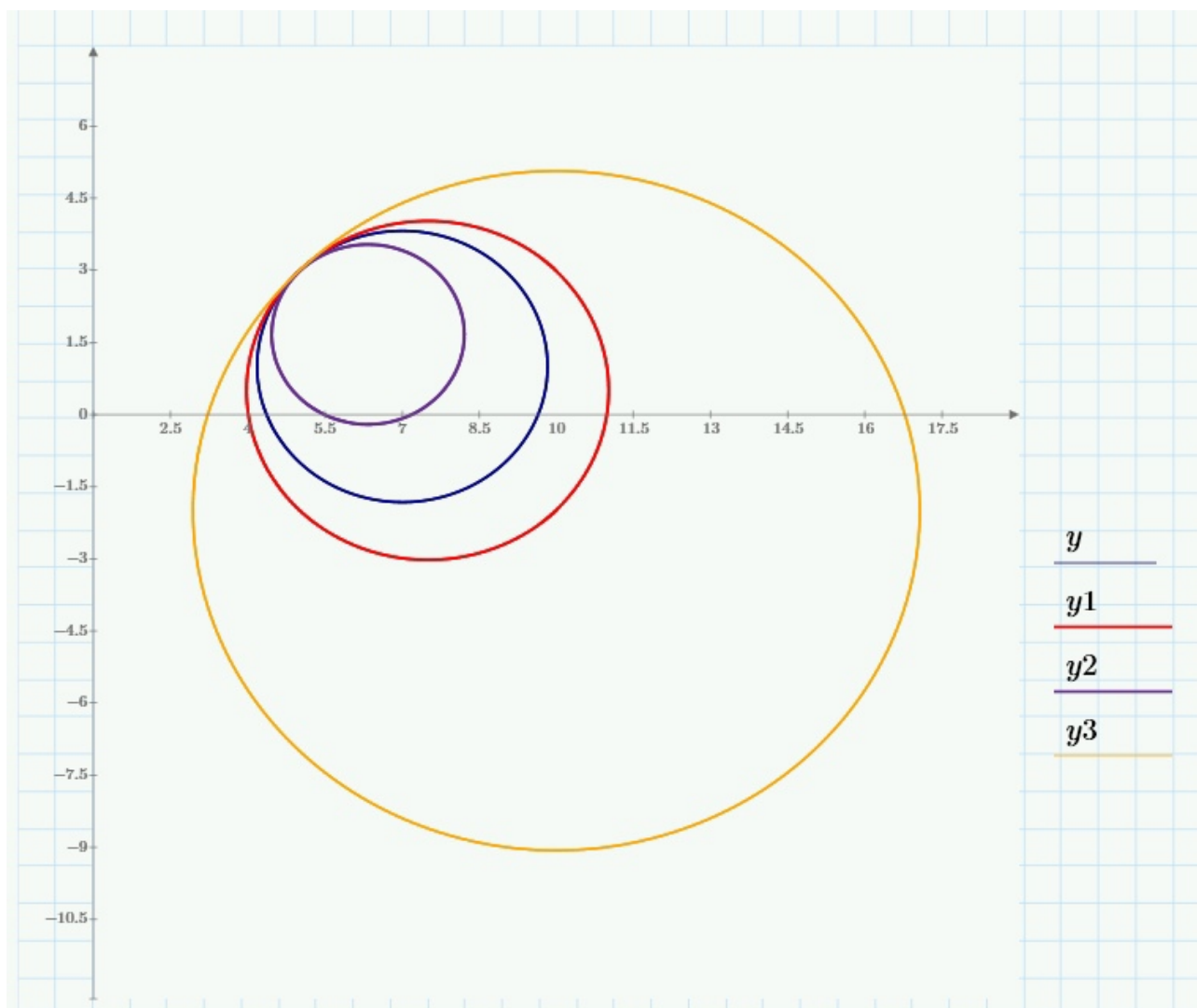


Рис. 1: Траектории движения

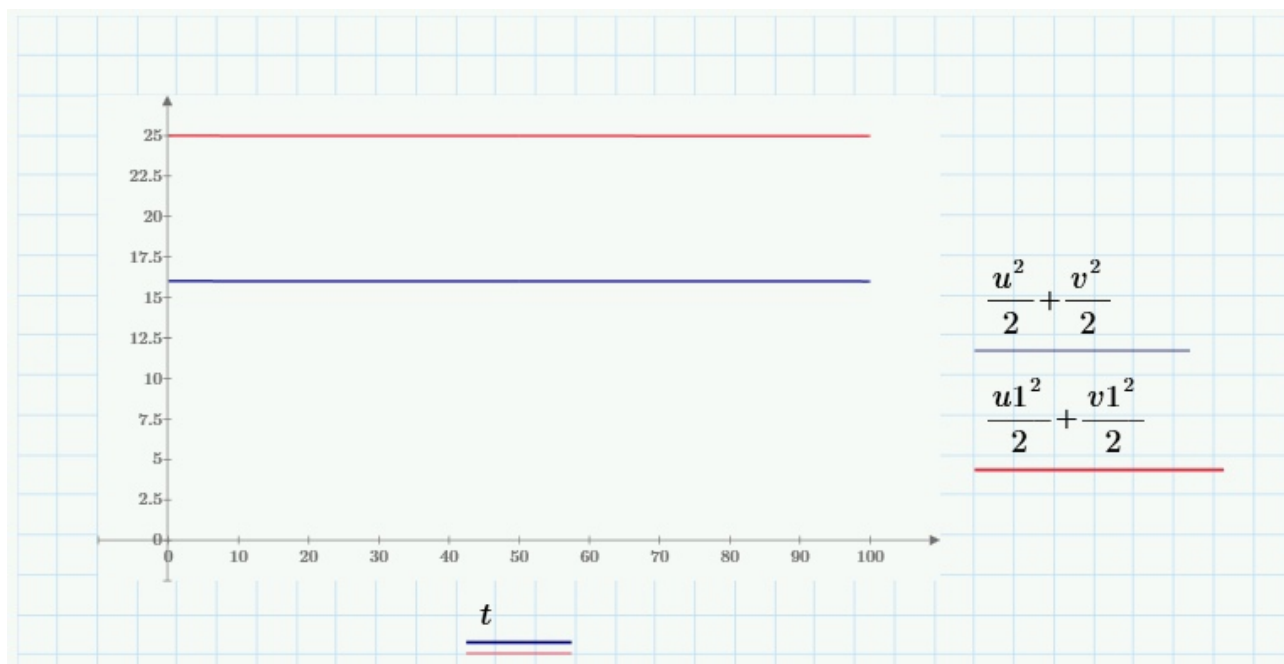


Рис. 2: Графики зависимости $u^2 + v^2$ от t

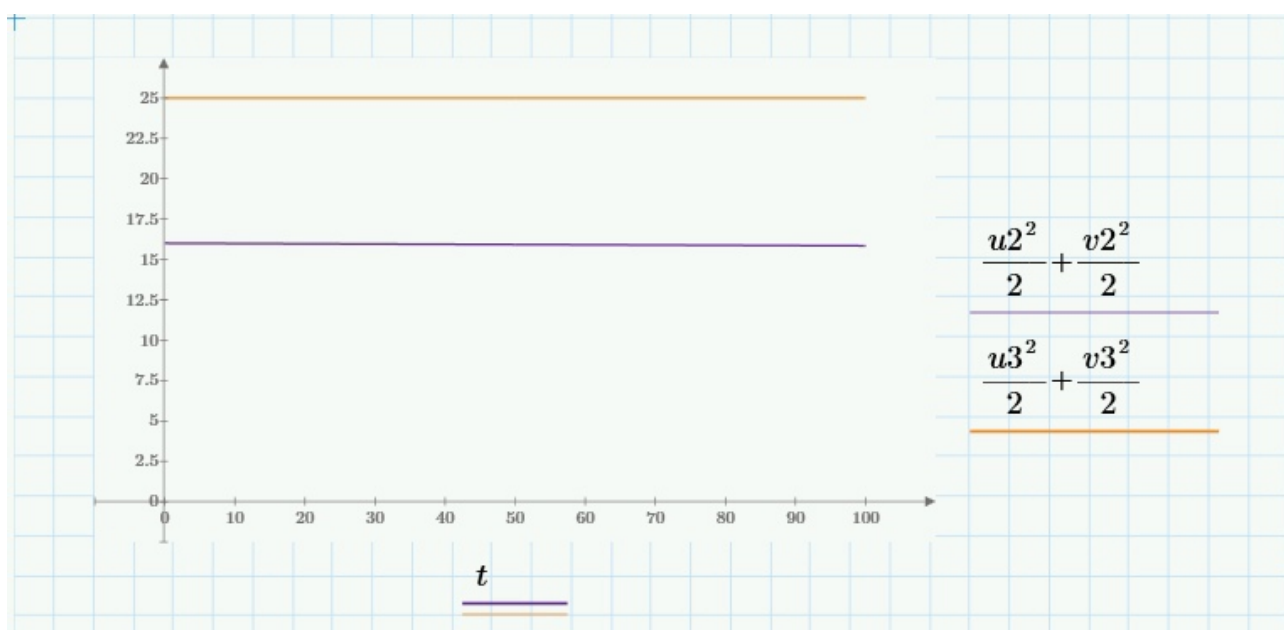


Рис. 3: Графики зависимости $u^2 + v^2$ от t

5 Вывод

Была создана и реализована математическая модель движения тела во вращающейся системе координат.