

Лекция 3, вариант 2. Визуализация движения точки на ободе колеса/диска.

Выполнила: Алексеева Виктория М3213.

Ссылка на репозиторий в github (README, код, исполняемый exe файл):

<https://github.com/vikaleks/physics-tasks-lecture-3>

Описание работы:

Данный код реализует Windows Forms приложение, которое предназначено для визуализации динамической траектории движения точки на ободе колеса/диска, моделируемой как циклоида. Приложение использует библиотеку OxyPlot для визуализации результатов моделирования.

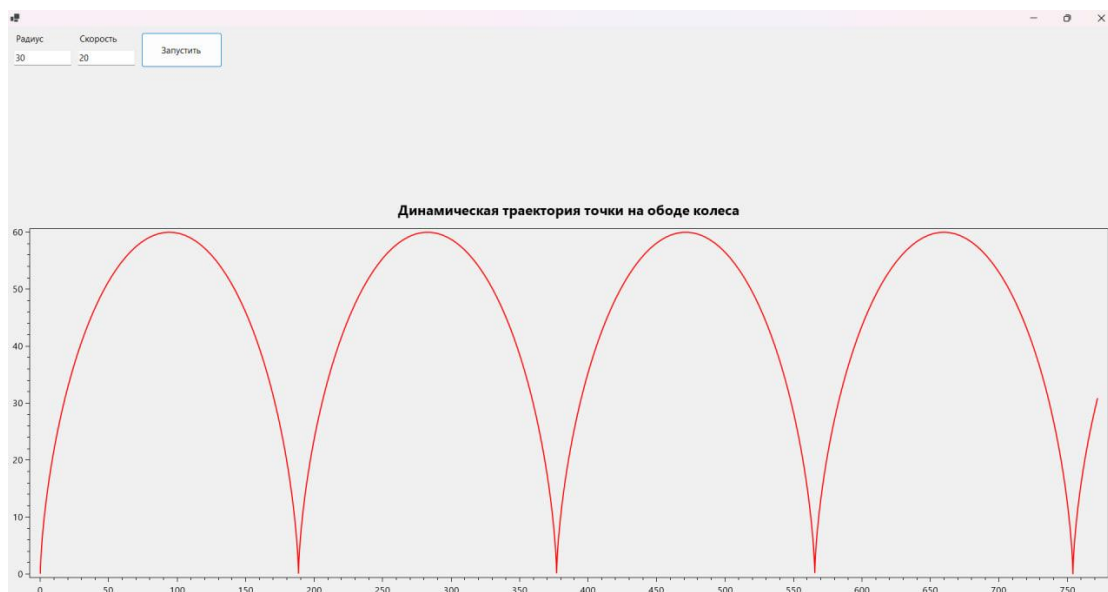
Входные данные:

1. Радиус колеса
2. Скорость центра масс

Выходные данные:

После того как пользователь ввел данные и нажал кнопку "Запустить", программа рассчитывает необходимые данные и строит по ним график траектории точки на ободе колеса:

- Программа увеличивает текущее время на заданный шаг ($\text{timeStep}=0.1f$).
- Если время превышает максимальное значение, таймер останавливается и график перестает визуализироваться.
- Вычисляет новые координаты точки на графике с использованием параметрического уравнения циклоиды.
- Добавляет новую точку в серию и обновляет график для визуализации изменений.



Формулы, которые используются в программе

Общее:

- radius – радиус колеса
- speed – скорость центра масс
- omegaW – угловая скорость
- time – время. time используется для отслеживания текущего времени симуляции. Она начинается с нуля и увеличивается на заданный шаг (timeStep) при каждом обновлении графика. Также, значение time определяет, как далеко продвинулось движение точки по циклоидам. Оно используется в формулах для вычисления координат x и y, которые затем добавляются на график.

Формулы:

Колесо радиуса r катится без скольжения по прямолинейному участку пути с угловой скоростью ω . При этом точка, находящаяся на ободу колеса, движется по траектории, параметрическое уравнение которой:

- $\omega W = \text{speed} / \text{radius}$ – формула угловой скорости
- $\text{float } x = \text{radius} * \text{time} * \omega W - \text{radius} * \sin(\omega W * \text{time})$ – параметрическое уравнение циклоиды $x(t)$. радиус умножается на время и на угловую скорость, затем вычитается радиус умноженный на синус от угловой скорости на время
- $\text{float } y = \text{radius} - \text{radius} * \cos(\omega W * \text{time})$ – параметрическое уравнение циклоиды $y(t)$. Радиус вычитается от радиуса, умноженного на косинус от угловой скорости на время.