## Факултет по математика и информатика

## Софийски университет “Св. Климент Охридски”



Прихващач в 3 измерното пространство с 3 степени на свобода

Курсов проект по кинематика и динамика на роботи

Людмила Павлова

Ф.Н**. 2MI3400305**

# 1. Описание на темата и областта

Обхвата на този проект решава един пример за обратната задача на кинематиката. При дадени рамена на прихващач, и възможност той да се движи по 3 направления: 3 различни ротации, 2 на долното рамо и 1 на горното, да се намери при какви стойности на кинематичните параметри той ще достигне до дадена цел.

# 2. Подход

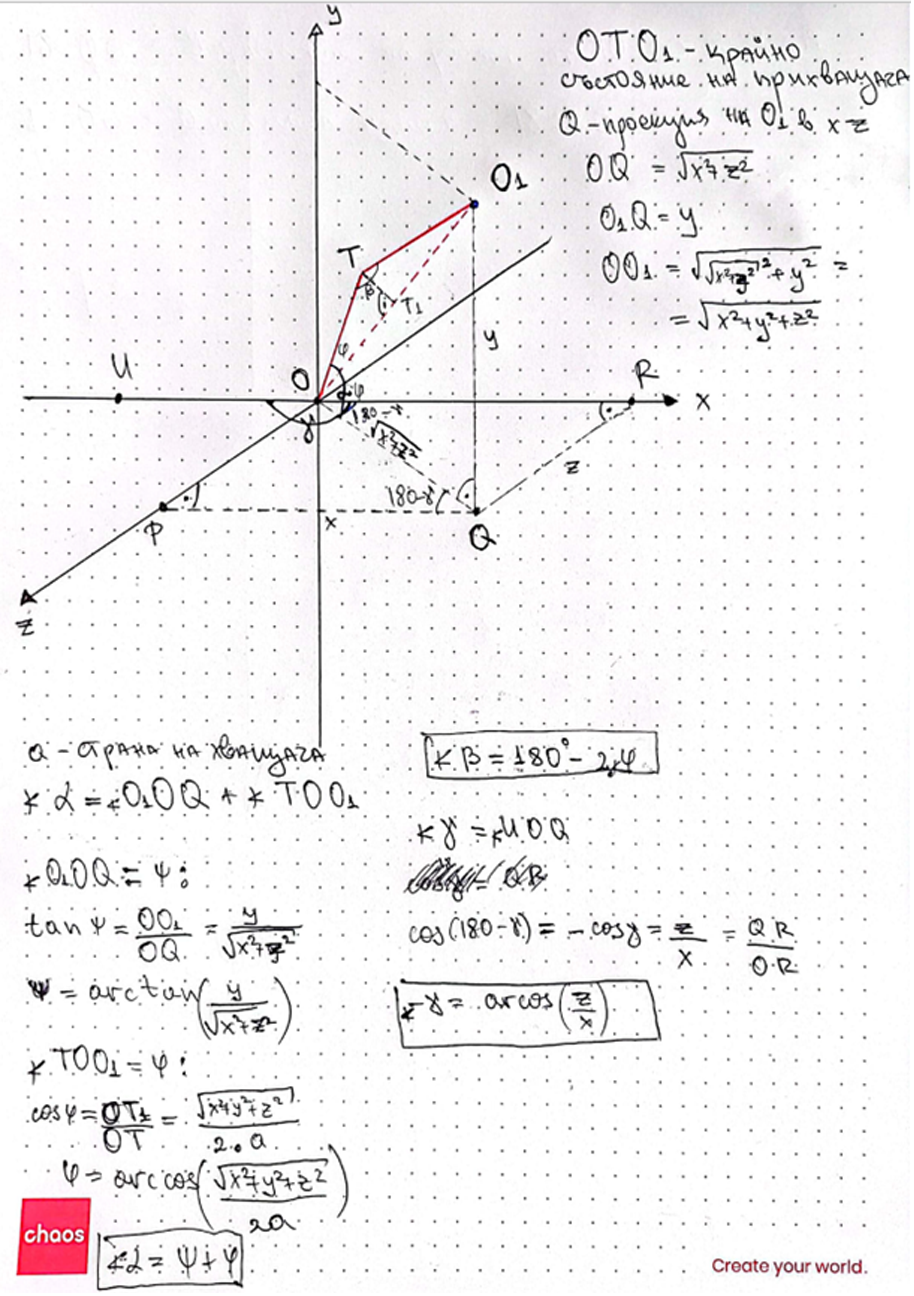
Проблема успешно се решава с метода на тригълниците описан както следва:

* Намира се проекцията на точката в равниата oXZ.
* Спрямо тригълниците се определят ъглите.
* Намират се аркус функциите за да се намерят стойностите на ъгловите градуси.
* Задават се ротациите на обекта спрямо конкретния квадрант в който се намира за всеки възможен сценарий:

За гама:

За алфа:

За бета:



# 3. Рампа на скоростта

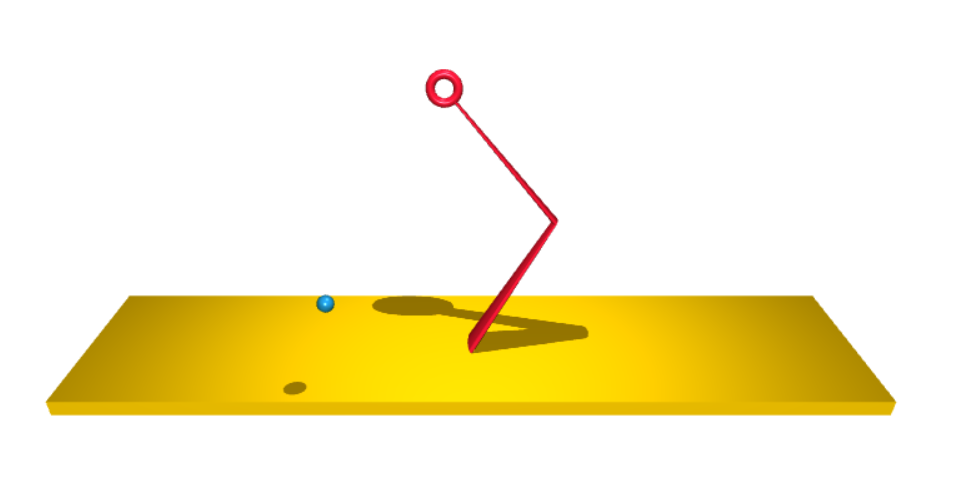
Реализирана е стратегия за едновременно тръгване и едновременно спиране на робота. Тъй като е симулация, роботът може да развие максимална скорост мигновенно. За целите на по-добрата визуализация обаче, му задавам нулева начална скорост която расте за време t до

Math.abs(currentPose.angle - poseFinal.angle) / 50; - крайната скорост би достигала крайното състояние на всеки от ъглите за 50 единици време. В three.js времето се скалира спрямо frames per second които може да се рендърват от даден монитор.

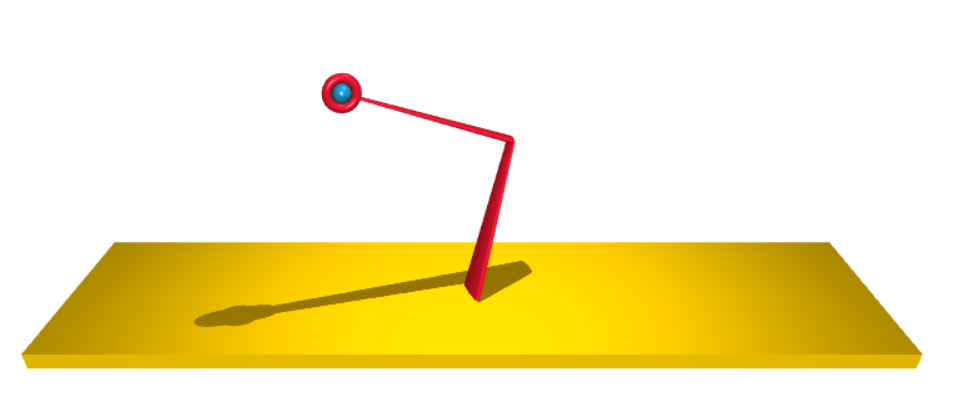
За рампата на скоростта използваме формулите

За всяко звено изчисляваме максималната скорост, така че да приключат по едно и също време.

# 4. Резултати

За имплементацията на решението е използвана библиотеката three.js, абстракция над WebGL инструкции за графика в браузъра. Прихващачът представлява 2 рамена по 40см всяко, едното застопорено на платформа. 

За всеки сценарии се генерира ново топче за прихващане и при задаване на конкретни стойности на ɑ, ɓ и ɣ, рамената се завъртат до хващането на топчето. Те може да бъдат променяни ръчно, с помощта на контролите. При натискане на Реши! Се решава обратната кинематична задача и се сетват стойностите на ъглите за да достигнат точката на решението.



# 5. Бъдещо развитие

Като идея за надграждане на проекта, едно предложение е хващача да се адаптира за различни по големина и форми размери. За целта щипката би претърпяла адаптивност – не кръгъл хващач а с друга форма, с цел прихващане на други обекти.

Друга идея би било при физическа реализация на хващача да се добавят сензори за откриването на обекта – камери, както и да се изчисли целия път на рамената, освен началното и крайното положение.