

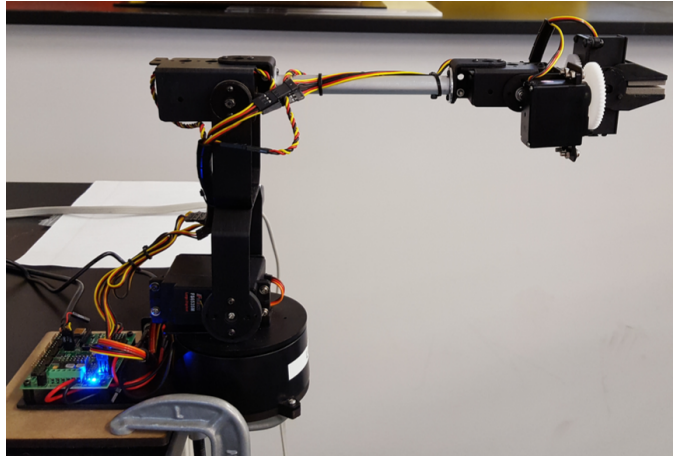
## Лабораторная работа 2

1. Используя соглашение Денавита-Хартенберга, напишите функцию, которая по параметрам  $r, \alpha, d, \theta$  возвращает матрицу  $4 \times 4$  соответствующего преобразования в однородных координатах.

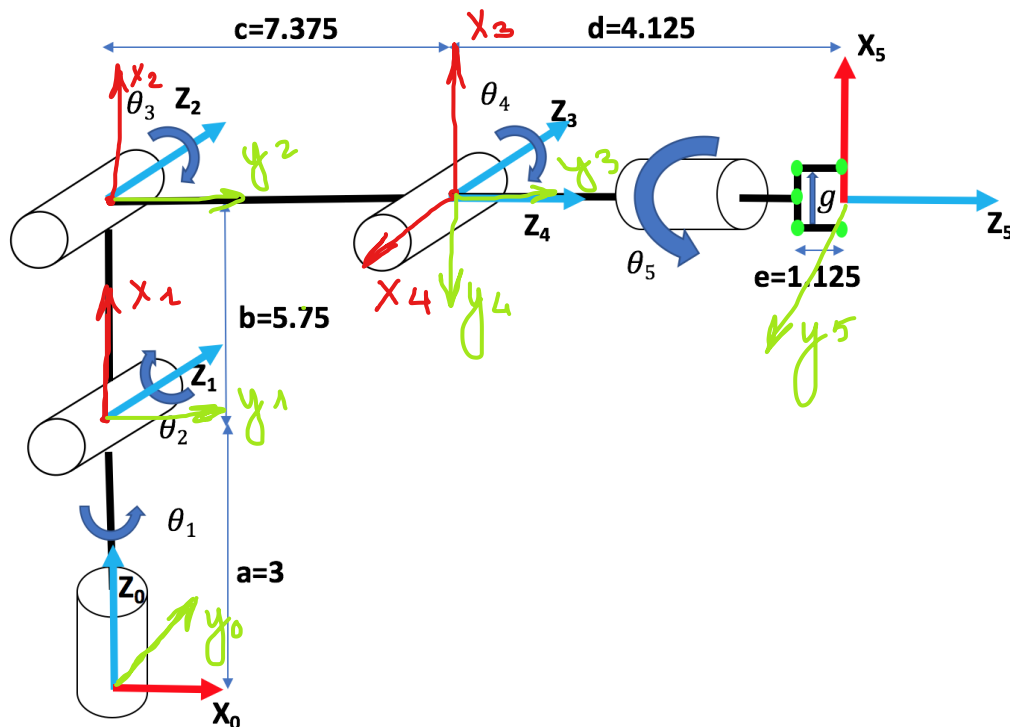
Вызовите функцию, используя следующие значения параметров:  $r = 5, \alpha = 0, d = 3, \theta = \pi/2$ .

2. Используя предыдущую функцию, реализуйте еще одну, которая по положению шарниров и губок схвата возвращает глобальные координаты 10 точек на манипуляторе.

Реальная модель робота выглядит следующим образом:



Следующая схема соответствует «нулевому» положению робота, когда все шарниры находятся в положении 0 рад. В качестве глобальной системы координат принята система 0. Оси  $Z_1, Z_2, Z_3$  ортогональны листу и смотрят за него.



На вход функции подаются значения углов шарниров  $\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4, \theta_5$  (в радианах) и расстояние между губками схвата  $g$ .

Функция должна возвращать матрицу  $10 \times 3$ , каждая строка которой содержит координаты  $x, y, z$  конкретной точки в глобальной системе координат (системе 0).

Первые 5 строк представляют:

- положение системы 0 в глобальной системе координат
- положение системы 1 в глобальной системе координат
- положение системы 2 в глобальной системе координат
- положение системы 3 в глобальной системе координат
- положение системы 4 в глобальной системе координат

Остальные пять строк описывают положение схвата (зеленые точки на схеме выше), а именно:

- положение точки  $[0, 0, -e]$  системы 5 в глобальной системе координат
- положение точки  $[g/2, 0, -e]$  системы 5 в глобальной системе координат
- положение точки  $[-g/2, 0, -e]$  системы 5 в глобальной системе координат
- положение точки  $[g/2, 0, 0]$  системы 5 в глобальной системе координат
- положение точки  $[-g/2, 0, 0]$  системы 5 в глобальной системе координат

Дважды вызовите функцию:

- для нулевого положения робота, когда  $\theta_1 = 0, \theta_2 = 0, \theta_3 = 0, \theta_4 = 0, \theta_5 = 0, g = 0$
- для положения, при котором шарниры повернуты согласно параметрам:

$$\theta_1 = \pi, \quad \theta_2 = \pi/2, \quad \theta_3 = \pi/2, \quad \theta_4 = -\pi/2, \quad \theta_5 = -\pi/6, \quad g = 2$$