

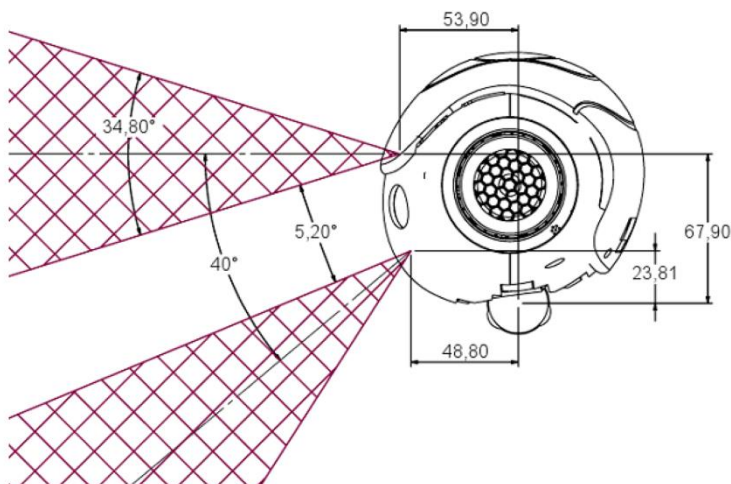
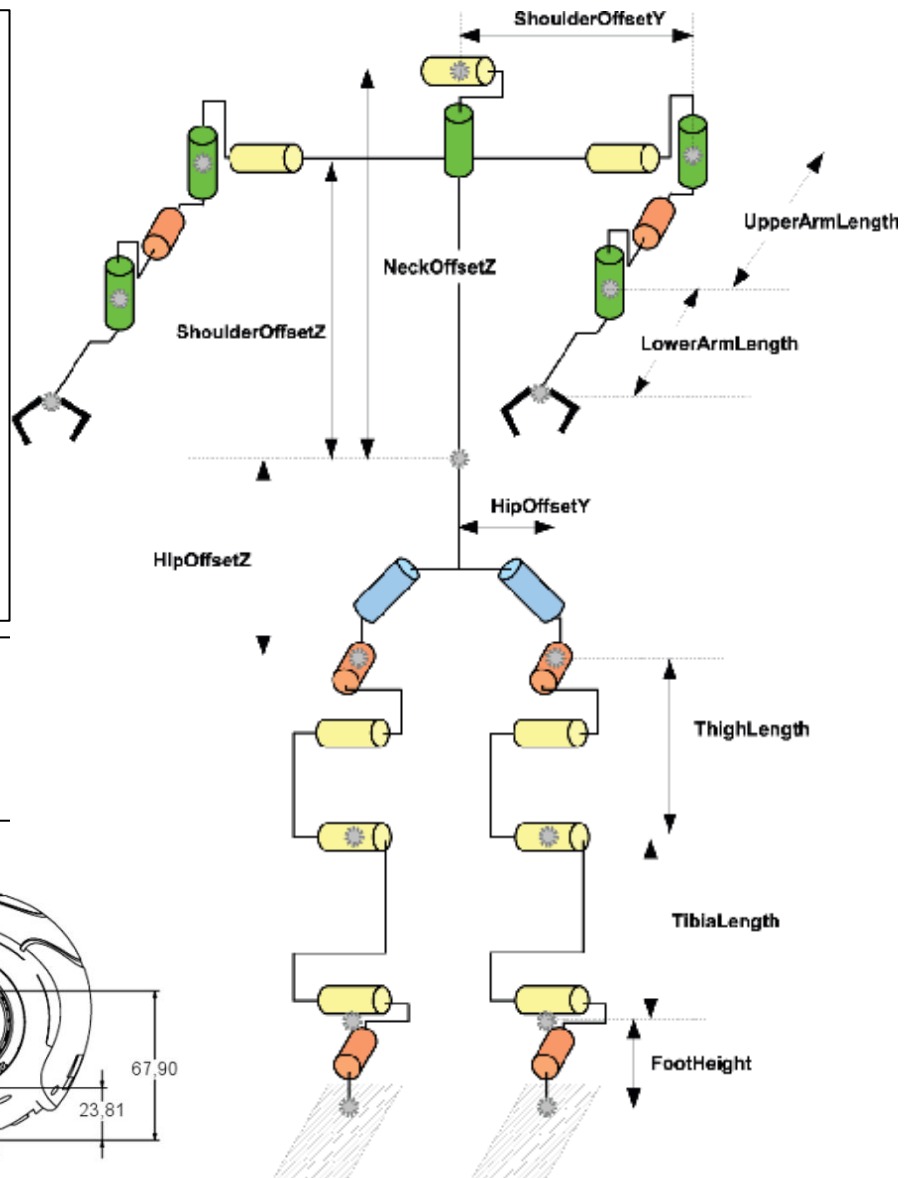
TAREA

CINEMÁTICA DIRECTA DEL ROBOT NAO

Nao es un robot humanoide desarrollado por la empresa francesa *Aldebaran Robotics*. En el 2007, Nao se convierte en la plataforma estándar para la competición mundial del futbol robótico (Robocup), reemplazando al cuadrúpedo *Aibo* de Sony. Las medidas del robot Nao se pueden ver a continuación:

Name	Length (mm)
NeckOffsetZ	126.5
ShoulderOffsetY	98
UpperArmLength	90
LowerArmLength	50.65
ShoulderOffsetZ	100
HandOffsetX	58
HipOffsetZ	85
HipOffsetY	50
Thigh Length	100
Tibia Length	100
Foot Height	46
HandOffsetZ	15.9

CameraTopOffsetX	53.90 mm
CameraTopOffsetZ	67.90 mm
CameraBottomOffsetX	48.80 mm
CameraBottomOffsetZ	23.81 mm



Se pide:

- 1) Dada una posición en la que se encuentra el robot, calcular la cinemática directa de la cámara superior de forma simbólica (Numero de Matrices y la relación de la posición x,y,z).
- 2) Encontrar los valores de x, y, z simbólicos cuando todos los ángulos son cero.
- 3) Encontrar los valores de x, y, z cuando:
 - a) $\theta_1 = 5^\circ, \theta_2 = -10^\circ, \theta_3 = 8^\circ, \theta_4 = 16^\circ, \theta_5 = -15^\circ$
 - b) $\theta_1 = 10^\circ, \theta_2 = 22^\circ, \theta_3 = -13^\circ, \theta_4 = 15^\circ, \theta_5 = 10^\circ$

