

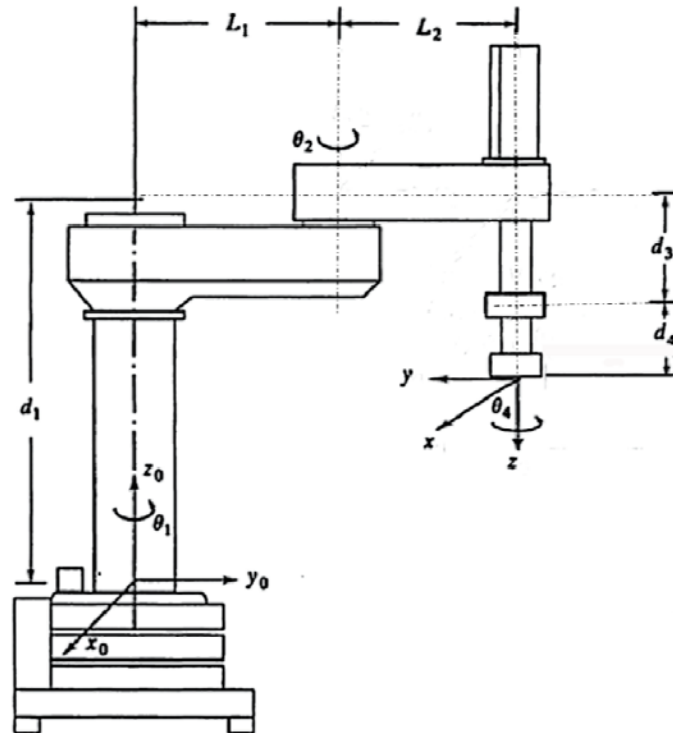
Apellidos:

Nombre:

Nº Mat:

SOLUCION PROBLEMA 1**Puntos: 3****Tiempo 30 min.**

Dado el robot de la Figura 1:

**Figura 1: Esquema del Adept Three, robot scara de 4 DoF.**

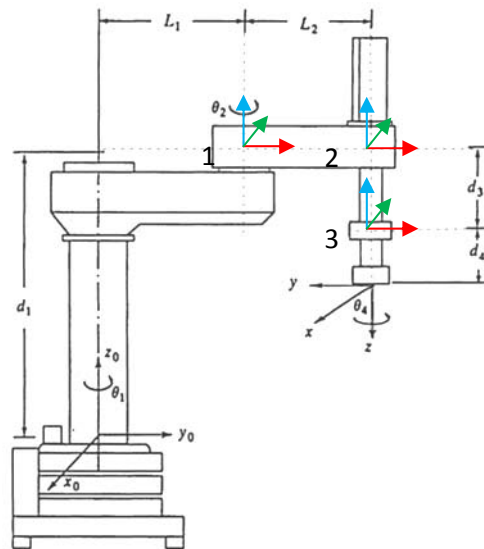
Considerando que la base matemática del mismo se sitúa en el punto y orientación indicados, y el sistema del extremo también:

- Si la articulación 1 y la articulación 2 valen 0, la proyección en el plano XY del extremo del robot se sitúa sobre el eje Y y es la extensión máxima (L_1+L_2). Ambas articulaciones giran según el sentido dextrógiro respecto del sistema del mundo.
- Cuando la articulación 3 vale cero ($d_3=0$), la altura del extremo vale d_1-d_4 , y tal y como indica la figura, según va incrementando su valor, la altura del extremo disminuye.
- La cuarta articulación es una rotación, pero como se refleja en la figura está orientada en el sentido positivo de z RESPECTO del mundo.
- Finalmente, en la posición articular nula, el sistema del extremo queda orientado con la Z hacia abajo, y el eje X paralelo y con el mismo sentido que el sistema de referencia de la base.

Se pide (Cada apartado vale 1,5 puntos):

1. Obténganse los parámetros y el modelo de D-H (2 puntos)
2. Obténgase matemáticamente el modelo cinemático directo incluyendo los tres ángulos de cardan (α , β , γ) (Rotación γ fija en Z, rotación β fija en Y, Rotación α Fija en X) (1 punto)

1.- Existen soluciones diversas dado que los cuatro ejes son paralelos. Una posible y bastante directa es la siguiente (considerando x rojo, y verde, z azul):



En este caso los parámetros de D-H serán:

	θ	d	a	α
1	$90+q_1$	d_1	L_1	0
2	q_2	0	L_2	0
3	0	$-q_3$	0	0
4	q_4-90	$-d_4$	0	180

2.-Exclusivamente para la posición, obténgase la solución al problema cinemático directo por métodos geométricos. Considerando $q_3 \equiv d_3$

$$x = -L_1 \sin(q_1) - L_2 \sin(q_1 + q_2)$$

$$y = L_1 \cos(q_1) + L_2 \cos(q_1 + q_2)$$

$$z = d_1 - d_4 - q_3$$

$$\alpha = 180$$

$$\beta = 180$$

$$\gamma = -q_1 - q_2 - q_4$$