

## EJERCICIOS DEL TEMA 3 PARTE 1

### Cinemática directa del robot

**Ejercicio 1.** Obtén la representación gráfica del robot de definido por la siguiente tabla de parámetros de Denavit-Hartenberg. Indica sus GDL y cada tipo de articulación teniendo en cuenta que las variables articulares aparecen en color rojo. Resuelve su cinemática directa.

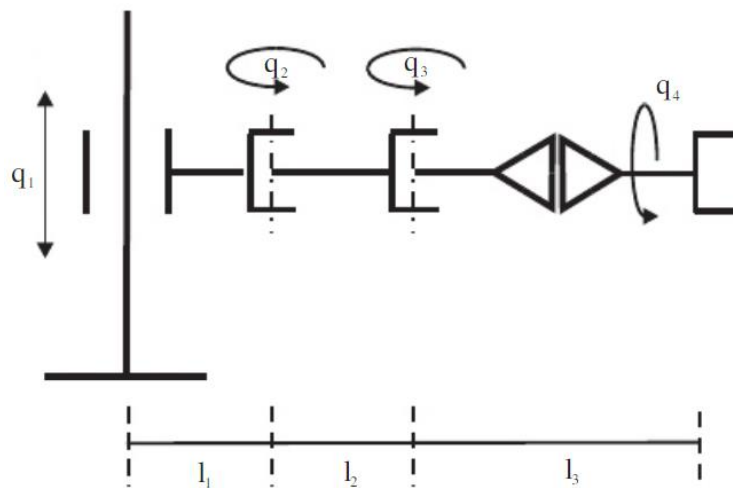
$i$	$\theta_i$	$d_i$	$a_i$	$\alpha_i$
1	$q_1$	$l_1$	0	90
2	$q_2$	0	$l_2$	0
3	$q_3$	0	$l_3$	0

**Ejercicio 2.** Obtén la representación gráfica del robot de definido por la siguiente tabla de parámetros de Denavit-Hartenberg. Indica sus GDL y cada tipo de articulación. Argumenta si esta configuración de robot recibe algún nombre. Por último, resuelve su cinemática directa.

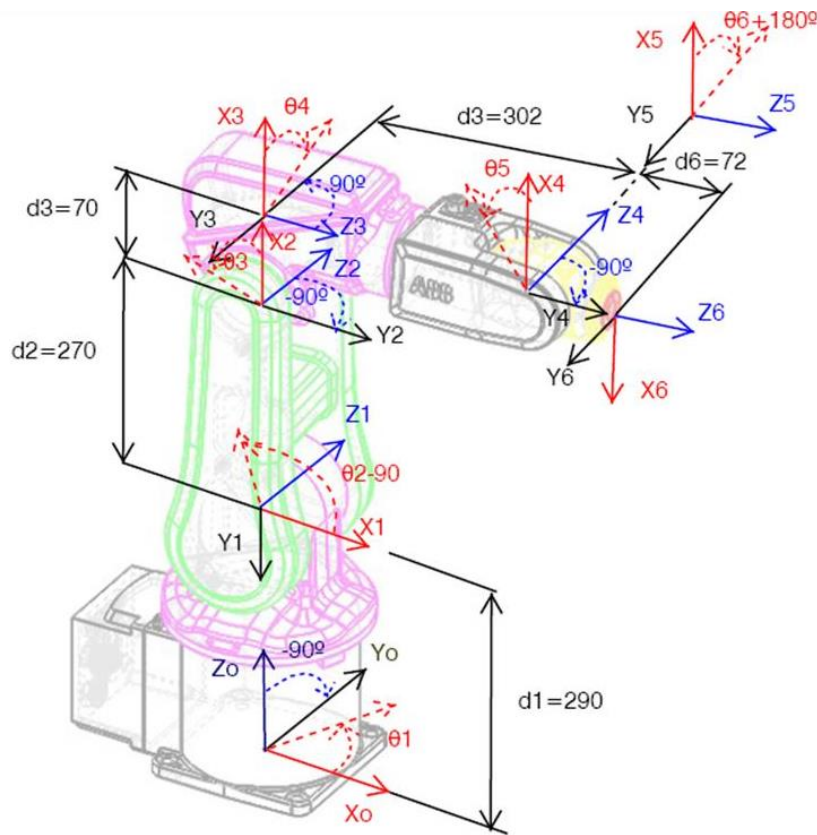
$i$	$\theta_i$	$d_i$	$a_i$	$\alpha_i$
0	0	0.5	0	0
1	$q_1$	0	0.7	0
2	$q_2$	0	0.7	0
3	0	$q_3$	0	0
4	$q_4$	0	0	0

*Nota: La fila  $i = 0$  representa la base (fija) del robot*

**Ejercicio 3.** Extrae la tabla de parámetros de Denavit-Hartenberg y resuelve la cinemática directa del robot con una articulación prismática y tres de rotación (tipo R-R-T) de la figura:

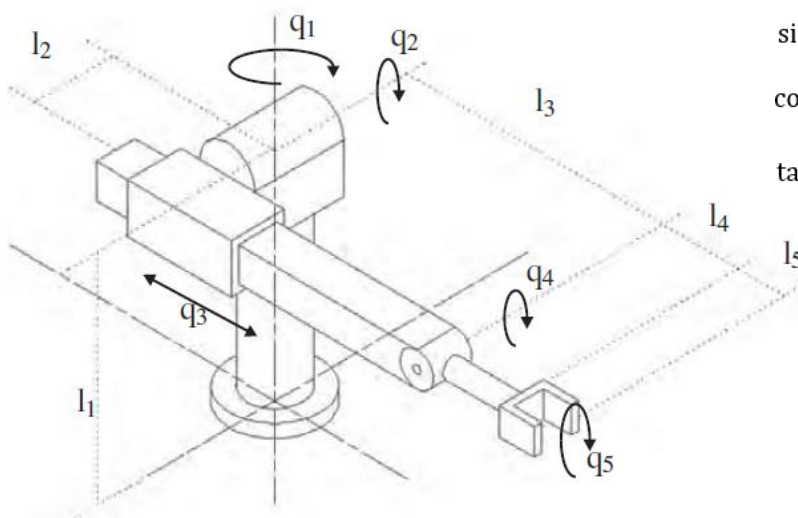


**Ejercicio 4.** La figura indica las dimensiones, en mm, de los eslabones que componen el robot industrial ABB IRB 120, y la posición y orientación de los seis sistemas de referencia del robot. Con ellos, extrae la tabla de parámetros de Denavit-Hartenberg del IRB 120.



**Ejercicio 5.** El robot de la figura tiene  $q_i$  coordenadas articulares y su TCP está centrado en el extremo del elemento terminal.

- Extrae su representación de Denavit-Hartenberg, dibujando los sistemas de referencia  $S_i$  necesarios de acuerdo al estándar D-H (puedes usar la figura para representar los  $S_i$ )
- Resuelve su cinemática directa sólo para la posición  $(x, y, z)$  del elemento terminal.



$$\sin(\alpha \pm \beta) = \sin(\alpha) \cdot \cos(\beta) \pm \cos(\alpha) \cdot \sin(\beta)$$

$$\cos(\alpha \pm \beta) = \cos(\alpha) \cdot \cos(\beta) \mp \sin(\alpha) \cdot \sin(\beta)$$

$$\tan(\alpha \pm \beta) = \frac{\tan(\alpha) \pm \tan(\beta)}{1 \mp \tan(\alpha) \cdot \tan(\beta)}$$

**Ejercicio 6.** Las figuras muestran la geometría y dimensiones de un robot manipulador industrial de 6 ejes Kuka KR 16, usado para operaciones de soldadura. Su TCP está centrado en el extremo del elemento terminal, y puede rotar.

- Dibuja un boceto del robot que incluya los sistemas de referencia Si de acuerdo al estándar Denavit-Hartenberg. Puedes utilizar offsets, pero debes justificarlo.
- Extrae su representación de Denavit-Hartenberg,

**KUKA**

