

Segunda Evaluación "Introducción a la Robótica Industrial" (unidades 4, 5 y 6)

Nombre y Apellido del Alumno: _____

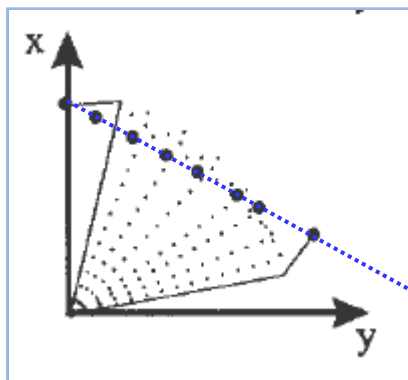
1) ¿Para qué sirve el modelo dinámico de un robot y qué variables del robot se tienen en cuenta en dicho modelo?

2) ¿En qué se diferencia la formulación Newton-Euler de la formulación Euler-Lagrange en el cálculo de la dinámica del manipulador?(10 puntos)

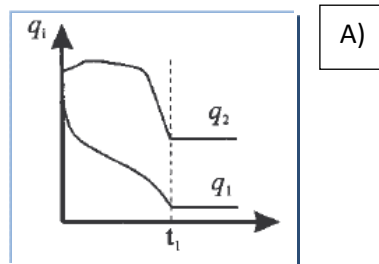
Indique "Verdadero", "Falso" las siguientes respuestas

- _____ En que los resultados obtenidos con Newton-Euler son más precisos que los obtenidos con Euler-Lagrange.
- _____ En que la formulación Euler-Lagrange es computacionalmente menos costosa: $O(n)$, donde n es el número de grados de libertad.
- _____ En que Newton-Euler se basa en el **balance energético** (energía cinética & potencial) mientras que Euler-Lagrange en el equilibrio de fuerzas (ecuaciones de movimiento **lineal & angular**).

3) Para obtener una trayectoria recta con el elemento terminal de un robot plano de 2 grados de libertad: ¿cuál cree usted que será la representación en su espacio de configuraciones (variación de articulaciones)? → escoja una y justifique la respuesta (10 puntos)

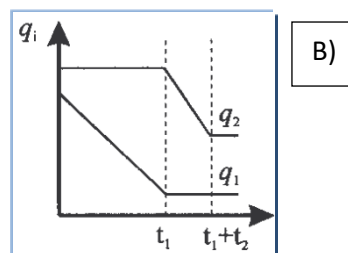


Trayectoria del elemento terminal



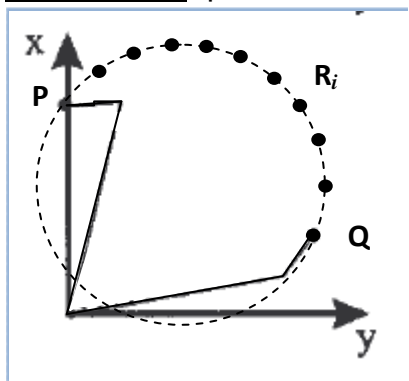
A)

Variación de las articulaciones



B)

4) En la siguiente ilustración se presenta un robot tipo SCARA de dos grados de libertad. Se requiere programar el robot (programación textual) para que su elemento terminal realice una trayectoria circular, como la que se indica, uniendo los puntos P y Q (círculo de diámetro \overline{PQ}). Indicar la expresión que permita obtener los **R_i puntos intermedios** que serán utilizados como puntos de paso. **(10 puntos)**



$$P = [p_x, p_y]$$

$$Q = [q_x, q_y]$$

$$R_i = ??$$

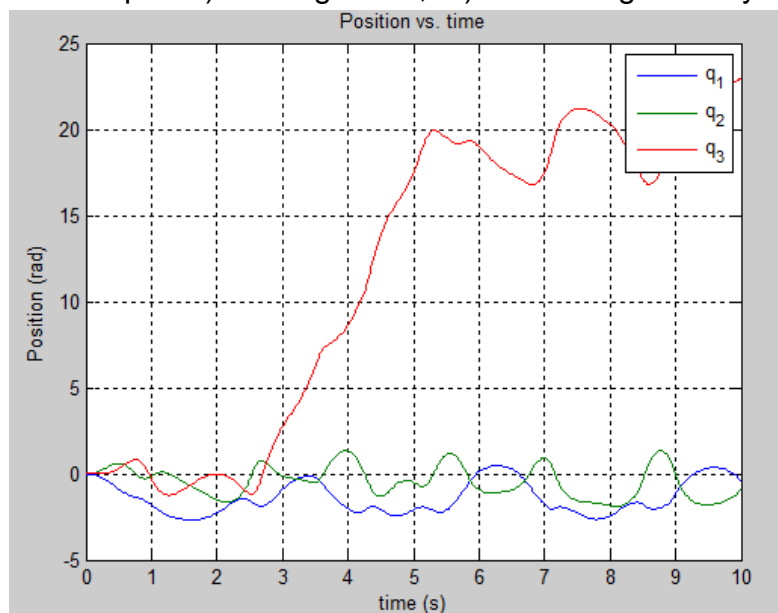
5) Para el caso de los puntos que definen la trayectoria del ejercicio anterior ¿Qué representación utilizará para expresar la orientación del elemento terminal del robot en los R_i puntos intermedios? **(10 puntos)**

Indique “Verdadero”, “Falso” y justifique sus respuestas

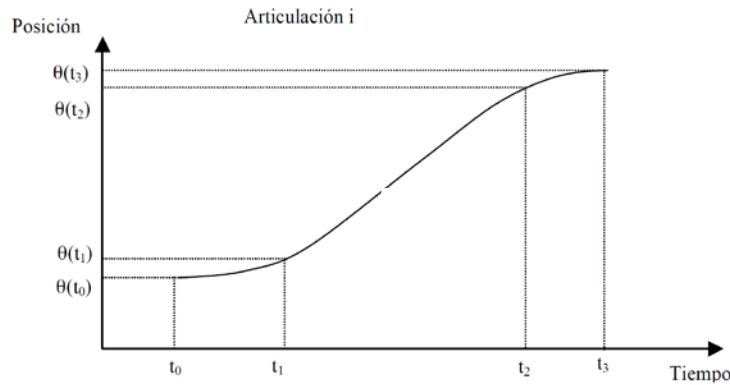
_____ Matrices de rotación → ¿Por qué?:

_____ Ángulos de Euler → ¿Por qué?:

6) La siguiente gráfica corresponde a las variaciones de las 3 articulaciones de un **robot plano de 3 Grados de Libertad**(robot sin restricciones en las rotaciones de sus articulaciones). Grafique (en forma aproximada) el manipulador en los instantes de tiempo: a) t=0 segundos; b) t=3.5 segundos y c) t=7 segundos. **(10 puntos)**



- 7) En el caso del interpolador a tramos presentado en clase (ver figura). Indicar:
- Tipo de trayectorias entre cada uno de los tramos (t_0-t_1), (t_1-t_2) y (t_2-t_3) **(3 puntos)**
 - Justifique la respuesta del punto (a) **(4 puntos)**
 - Representar la velocidad y aceleración correspondientes a la trayectoria dada **(3 puntos)**

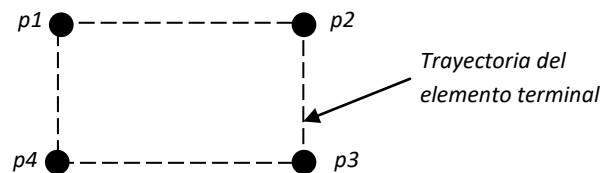


- 8) ¿Cuál de los siguientes códigos, en lenguaje **RAPID**, corresponden a la trayectoria generada por el elemento terminal?, justifique su respuesta **(10 puntos)**

A)

```

MoveJ p1, v200, fine, herramienta1
MoveL p2, v100, fine, herramienta1
MoveL p3, v100, fine, herramienta1
MoveL p4, v100, fine, herramienta1
MoveL p1, v100, fine, herramienta1
  
```



B)

```

MoveJ p1, v200, fine, herramienta1
MoveJ p2, v100, fine, herramienta1
MoveJ p3, v100, fine, herramienta1
MoveJ p4, v100, fine, herramienta1
MoveJ p1, v100, fine, herramienta1
  
```

- 9) Explicar cada una de las siguientes líneas de código del lenguaje de programación **V+**, ¿para qué sirve cada una de las instrucciones y cuál es la diferencia entre MOVE y MOVES? **(10 puntos)**

```

.....
MOVES pick
CLOSEI
DEPARTS height1
APPRO place, height 2
MOVE place
OPENI
.....
  
```

- 10) En el caso de la programación de un robot por Guiado, cual es la diferencia entre el Guiado Activo y el Guiado Pasivo, explique brevemente cada una de ellas **(10 puntos)**