

## Cálculo Numérico 2023

### Entregable Número 3

**Ejercicio Entregable:** Se desea conocer la trayectoria de una partícula que se mueve en el plano, dada por la curva  $(x(t), y(t))$ . Para ello se cuenta con dos sensores, que determinan la posición de la partícula: uno mide la posición en el eje  $x$  cada 2 segundos, y otro en el eje  $y$  cada 1 segundo.

En el inicio de las mediciones ( $t = 0$ ), se sabe que la partícula se encuentra a 2 cm del origen en la dirección  $x$  y se mueve a una velocidad  $\frac{\pi}{2}$  cm/s en la dirección  $y$ , y después de 6 segundos llega al origen a la misma velocidad inicial, pero en dirección negativa de  $y$ . Las mediciones de posición de los sensores se muestran en la siguiente tabla:

| $t[s]$ | Sensor $x[cm]$ | Sensor $y[cm]$ |
|--------|----------------|----------------|
| 0      | 2.0            | 0.0            |
| 1      | -              | 1.0            |
| 2      | 1.5            | 0.0            |
| 3      | -              | -1.0           |
| 4      | 0.5            | 0.0            |
| 5      | -              | 1.0            |
| 6      | 0.0            | 0.0            |

- (a) Realice interpolaciones por spline cúbicos sujetos para determinar expresiones de  $x(t)$  y de  $y(t)$  utilizando los datos de la tabla, y las velocidades inicial y final que describe el problema.
- (b) Grafique la trayectoria de la partícula y determine la posición y el vector velocidad a los 3 segundos.
- (c) Recuerde que la longitud de la trayectoria de la partícula durante los  $T$  primeros segundos está dada por  $\int_0^T \sqrt{x_1'(t)^2 + x_2'(t)^2} dt$ . Estimar la distancia recorrida por la partícula durante el proceso. Dar el resultado con 6 cifras axactas.