

Pràctica 2: Fortran i gnuplot (2). 23-24

Objectius: [vectors](#), [subroutines/functions](#), [common blocks](#), [lectura de fitxers](#), [gràfica senzilla](#), [interpolació](#)

— Les posicions de 6 pistons en funció del temps vénen donades per la fórmula,

$$x_i(t) = R_i \cos(\omega t + \phi_i) + \sqrt{L^2 - R_i^2 \sin^2(\omega t + \phi_i)} \quad (0.2)$$

on la velocitat angular és la mateixa per tots $\omega = 5$ Hz i la longitud de les bieles $L = 22.5$ cm és també la mateixa. El radi de cada manovella ve donat per: $R_i = L/i - 0.01$ (cm), i la fase per $\phi_i = i\pi/6$, on $i = 1, \dots, 6$ ($i = 1$ és el primer pistó, etc).

0) Nom del programa **P2-23-24.f90**.

- 1) Feu una estructura com la de la prepràctica que calculi el radi de la manovella i i una function **phi(i)** que calculi la seva fase inicial ϕ_i .
- 2) Feu una estructura com la de la prepràctica que calculi la posició dels 6 pistons i els retorni en un vector x , per un temps t determinat.
- 3) Utilitzant 1) i 2) feu que el programa escrigui en un fitxer **P2-23-24-res1-b.dat** una taula amb 7 columnes, $t_k, x_1(t_k), x_2(t_k), x_3(t_k), x_4(t_k), x_5(t_k), x_6(t_k)$, amb les posicions dels 6 pistons per una llista de 51 valors del temps, $t_k = 0., 0.1, 0.2, \dots, 5$ s. Feu servir un FORMAT adequat.
- 4) Feu una gràfica **P2-23-24-fig1-b.png** que representi les posicions dels pistons 1,2 i 6 en funció del temps.
- 5) Feu una gràfica **P2-23-24-fig2-b.png** que representi les posicions dels pistons 2 i 5 en funció de la del pistó 1, durant tota la evolució calculada.
- 6) Feu que el mateix programa torni a obrir el fitxer **P2-23-24-res1-b.dat**, i que llegeixi les columnes 1 (temps) i 4 (posició del tercer pistó) en dos vectors TI, XI. Passeu aquests vectors en un

COMMON/POSIS/XI, TI

del programa principal a dues functions **xinterpo(t)** i **xinterpo0(t)** que calculin el valor de la interpolació lineal i d'ordre zero, respectivament, de les dades TI, XI al punt t .

Recordeu, la **interpolació d'ordre zero** es construeix donant-li a la funció un valor constant, $f(x_k)$ dins de cada subinterval $[x_k, x_{k+1}]$. La interpolació lineal es construeix unint parelles de punts successives amb una línia recta.

- 7) Calculeu els valors interpolats d'ordre zero i lineal de la posició del tercer pistó per una taula de 1500 valors del temps entre $t = 0$ s i $t = 3$ s, escriviu-los en un fitxer **P2-23-24-res2-b.dat** i feu una gràfica **P2-23-24-fig3-b.png** comparant aquest resultats amb els valors calculats en (3).

Entregable: **P2-23-24.f90**, **P2-23-24-res1-b.dat**, **P2-23-24-res2-b.dat**, **P2-23-24-fig1-b.png**, **P2-23-24-fig2-b.png**, **P2-23-24-fig3-b.png** + scripts de gnuplot