

Pràctica 4: Integració numèrica. 23-24

Objectius: [subroutines/functions](#), [common blocks](#), [if/then](#), [mod](#), [integració](#)

— Nom del programa **P4-23-24.f90**.

Precisió de reals: **double precision**.

Tots els outputs amb 14 xifres significatives, p.ex. `format(e20.14)`, al fitxer de dades **P4-23-24-res.dat**

Unitat de distància, 10^6km , d'àrea, 10^{12}km^2 .

Fes servir el material desenvolupat a la prepràctica.

- 1) L'òrbita del cometa Kohoutek (període orbital 6.24 anys) és una el·lipse que pot descriure's amb la següent equació (nomès per mitja el·lipse)

$$f(x) = b\sqrt{1 - \frac{(x + 4a)^2}{a^2}} \quad (0.10)$$

amb $a = 508.633 \times 10^6 \text{ km}$ i $b = 429.074 \times 10^6 \text{ km}$

(font, <http://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/factsheet/cometfact.html>). Fes una funció **YKohoutek(x)** que la calculi.

- a) Calcula fent servir els dos mètodes, amb 3^k , $k = 2, 3, \dots, 14$ intervals, l'àrea,

$$A = \int_{-4a}^{-(7/2)a} f(x) dx. \quad (0.11)$$

i escriu-la en el fitxer de dades amb 14 xifres significatives (3 columnes: h , A_T i A_S).

- b) Estudia com varia l'error del càlcul de l'àrea amb la longitud dels subinterval h , comparant-la amb el valor exacte de l'àrea $A = ab(3\sqrt{3} + 2\pi)/24$. Fes una gràfica **P4-23-24-b-fig1.png** amb l'error comès en funció d' h ($k = 2, 3, \dots, 14$), comparat amb un ajust "a ull" amb el comportament esperat per a cada mètode.
- c) Combina els resultats anteriors obtinguts amb el mètode de trapezis per obtenir estimacions d'ordre superior, fent servir la fórmula,

$$A_k = \frac{9T_{k+1} - T_k}{8} \quad (0.12)$$

Estudia l'error del càlcul en funció d' h ($k = 2, 3, \dots, 13$). Escriu els resultats d' A_m en el fitxer de dades (3 columnes: h_m , A_m i error). És la convergència millor o pitjor que pel mètode de Simpson? Fes una gràfica **P4-23-24-b-fig2.png** mostrant la convergència del resultat comparant amb el comportament esperat.

Entregable: **P4-23-24.f90**, **P4-23-24-res.dat**, **P4-23-24-fig1.png**, **P4-23-24-fig2.png+scripts gnu-plot**