

Pràctica 3: Integració numèrica

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

— Nom del programa **P3-18P.f**.

Precisió de reals: **double precision**.

Tots els outputs amb 14 xifres significatives, p.ex. `format(e20.14)`.

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

Fes servir les subroutines de 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)

$$f(x) = b\sqrt{1 - \frac{(x + 4a)^2}{a^2}} \quad (0.4)$$

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, trapezis i Simpson, amb 2^m , $m = 2, \dots, 20$ intervals, l'àrea (A) de l'el·lipse i escriu-la en un fitxer **P3-18P-res1.dat** amb 14 xifres significatives (3 columnes: h , A_T i A_S).

Per a calcular l'àrea A, fes servir la següent expressió:

$$A = 4 \int_{-4a}^{-3a} f(x) dx. \quad (0.5)$$

- 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 πab . Fes una gràfica **P3-18P-fig1.png** amb l'error comès en funció d' h ($m = 2, \dots, 20$), comparat amb un ajust "a ull" amb el comportament esperat per a cada mètode.

- c) Considera en comptes de l'àrea total anterior el càlcul de l'àrea següent:

$$A_2 = \int_{-4a}^{-7a/2} f(x) dx. \quad (0.6)$$

Estudia l'error del càlcul en funció d' h ($m = 2, \dots, 20$), valor exacte, $A_2^{\text{exa}} = ab(3\sqrt{3} + 2\pi)/24$. Escriu els resultats d' A_2 en un fitxer **P3-18P-res2.dat** (3 columnes: h , A_T i A_S). És la convergència millor o pitjor que pel cas del càlcul d'A? Fes una gràfica **P3-18P-fig2.png** mostrant la convergència del resultat comparant amb el comportament esperat per a cada mètode.

Entregable: **P3-18P.f**, **P3-18P-res1.dat**, **P3-18P-fig1.png**, **P3-18P-res2.dat**, **P3-18P-fig2.png**