

Análise Numérica (M2018) — 2022/2023

O relatório deste trabalho prático deve ser enviado por email para mjsrodri@fc.up.pt, até às 24h do dia 9 de outubro de 2022. Não haverá apresentação oral do trabalho prático.

Trabalho prático 1

Resolvam os seguintes problemas em computador na linguagem que preferirem.

1. Qual o valor de *eps* com que vão trabalhar? Escrevam um programa que permita calcular esse valor de *eps* (epsilon máquina).

2. Pretende-se calcular um valor aproximado de

$$S = 18 \sum_{k=1}^{\infty} \frac{k!^2}{k^2(2k)!}$$

- (a) Escrevam um programa que permita calcular um valor aproximado de S com erro absoluto inferior a um valor ϵ dado. O vosso programa deve imprimir o número n de termos somados na série e o valor aproximado de S .

Use o vosso programa para calcular valores aproximados de S com erro absoluto inferior a $\epsilon = 10^{-8}, 10^{-9}, \dots, 10^{-15}$. Comentem e justifiquem os resultados.

- (b) Sabendo que $S = \pi^2$, alterem o vosso programa para imprimir também o erro absoluto efetivamente cometido no cálculo de π^2 , $E = |\pi^2 - S|$, em cada caso. Analisem e discutam os resultados obtidos.

3. As fórmulas seguintes permitem calcular a constante de Euler, e :

$$e = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n, \quad e = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{1}{k!}$$

Escrevam programas para calcular os seguintes valores aproximados de e :

- $a_n = \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$, para $n = 10^j$, $j = 1, 2, \dots, 16$
- $b_m = \sum_{k=0}^m \frac{1}{k!}$, para $m = 1, 2, \dots, 20$

Comentem e justifiquem os resultados.