

# Linguagens de Programação

Exame de Época Normal  
Turno B

José Jasnau Caeiro

Beja, 13 de janeiro de 2025

## LER ATENTAMENTE

Responda à questão nos próximos **30 minutos**.

Tem uma tolerância máxima de **10 minutos** para ter criado o ficheiro em formato **7z** contendo a resposta.

A resposta deve encontrar-se num ficheiro com o nome **NNNNN-Q.7z** — substitua NNNNN pelo seu número de aluno e Q pelo número da questão.

As aplicações **7z** ou WinRAR, podem ser usadas para criar o ficheiro mas **DEVE GARANTIR QUE ESTE TEM A EXTENSÃO 7z**.

Identifique claramente no topo de cada módulo de Python:

- o seu nome completo;
- o seu número de aluno;
- a alínea a que respondeu<sup>1</sup>.

## Questão 1

Crie uma pasta para a questão designada por **NNNNN-1**:

- 1.a) (3 valores) A função  $\arctan(x)$  pode ser definida, para valores  $|x| < 1$ ,  $N = \infty$ , pela série convergente:

$$\arctan(x) = \sum_{n=0}^N \frac{(-1)^n x^{2n+1}}{2n+1},$$

Considere o seguinte gerador de cada termo:

```
def elemento_serie(x):  
    n = 0  
    while True:  
        y = (-1)**n * x**(2*n+1)/(2*n+1)  
        yield y  
        n = n + 1
```

---

<sup>1</sup>Caso não o faça pode ser anulada a resposta..

Represente, na linguagem de programação `Python`, a função `arctan(N, x)`, usando na soma, um ciclo `while True:` e com o valor de  $N$  e  $x$  nos seus parâmetros, usando o gerador `elemento_serie()`.

E, para teste, escreva num ficheiro o resultado  $z = 4 \times \arctan(0.999)$ , da chamada da função, para valores de  $N = 1000$  a  $N = 10000$ , com incrementos de 100 em 100, e colocando em cada linha o valor de  $N$ , separado dum espaço, de  $z$ .

- 1.b) (4 valores) Escreva uma função usando recursividade de cauda que devolve uma lista com 100 elementos da série definida na alínea anterior.