

10.8 Exercícios

Atenção!

Use a função `print()` com marcadores de posição para resolver todas as questões.

Questão 1 - Escreva um programa para calcular o valor de π usando a seguinte série infinita da Equação 10.19. O programa deve solicitar o número de iterações ao usuário. Calcule o erro relativo para cada iteração e no final faça um gráfico para exibir a evolução do erro relativo em cada repetição.

$$\pi = 2 \prod_{n=1}^{\infty} \frac{(2n)^2}{(2n-1)(2n+1)} \quad (10.19)$$

Questão 2 - A expansão em série de Taylor da função $f(x) = e^x$ é escrita pela Equação 10.20. Desenvolva um programa em Python para calcular a aproximação de e^x até um erro absoluto mínimo.

$$e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!} \quad (10.20)$$

Questão 3 - A função seno pode ser calculada pela série de Taylor da Equação 10.21. Desenvolva um programa em Python para calcular a aproximação até um erro absoluto mínimo. O programa deve solicitar o valor de x e o erro absoluto mínimo.

$$\text{sen}(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n+1}}{(2n+1)!} \quad (10.21)$$

Questão 4 - A função cosseno pode ser calculada pela série de Taylor da Equação 10.22. Desenvolva um programa em Python para calcular a aproximação até um erro absoluto mínimo. O programa deve solicitar o valor de x e o erro absoluto mínimo.

$$\text{cos}(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n)!} \quad (10.22)$$

Questão 5 - Escreva um programa para calcular a função do seno hiperbólico. Essa função pode ser calculada pela seguinte série infinita da Equação 10.23. O programa deve solicitar o número de iterações ao usuário. Calcule o erro relativo para cada iteração e no final faça um gráfico para exibir a evolução do erro relativo em cada repetição.

$$\sinh(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!} \quad (10.23)$$

Questão 6 - A função cosseno hiperbólico pode ser calculada pela seguinte série infinita da Equação 10.24. O programa deve solicitar o número de iterações ao usuário. Calcule o erro relativo para cada iteração e no final faça um gráfico para exibir a evolução do erro relativo em cada repetição.

$$\cosh(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^{2n}}{(2n)!} \quad (10.24)$$

Questão 7 - Sendo π a soma da série escrita pela Equação 10.25. Escreva um programa que calcula o valor de π_n com um número de iterações solicitada pelo usuário. Calcule o erro relativo para cada iteração e no final faça um gráfico para exibir a evolução do erro relativo em cada repetição.

$$\pi_n = \sum_{n=0}^{\infty} 16^{-n} \left(\frac{4}{8n+1} - \frac{2}{8n+4} - \frac{1}{8n+5} - \frac{1}{8n+6} \right) \quad (10.25)$$

Questão 8 - A série infinita da Equação 10.26 converge para um valor $\lambda = \pi^4/90$ quando n tende a infinito. Escreva um programa em Python que calcula $f(n)$ para um número de iterações solicitada pelo usuário. Calcule o erro relativo para cada iteração e no final faça um gráfico para exibir a evolução do erro relativo em cada repetição.

$$f(n) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^4} \quad (10.26)$$