UDESC – Universidade do Estado de Santa Catarina
Curso de Bacharelado em Ciência da Computação
LPG0001 – Linguagem de Programação
Professor Rui Tramontin

Lista de Exercícios: Geração de Séries

1. Faça um algoritmo que mostre na tela os **k** termos da **série harmônica** e, ao final, mostre o **somatório** dos termos. O número de termos da série é definido pelo usuário.

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k} = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \cdots$$

2. Faça um algoritmo que mostre na tela os **k** termos da série definida a seguir e, ao final, mostre o **somatório** dos termos (o resultado converge para o logaritmo natural de 2). O número de termos da série é definido pelo usuário.

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n} = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \cdots = \ln(2)$$

3. Implemente o somatório da *série de Gregory-Leibniz*, utilizada para calcular o valor aproximado da constante π. O número de termos da série é definido pelo usuário.

$$\pi = \frac{4}{1} - \frac{4}{3} + \frac{4}{5} - \frac{4}{7} + \frac{4}{9} - \frac{4}{11} + \frac{4}{13} - \frac{4}{15} + \cdots$$

4. Implemente o programa para determinar a soma **S**:

$$S = 1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \frac{1}{4!} + \cdots + \frac{1}{n!}$$

   O programa deve solicitar como entrada a quantidade *n* de termos da série.

5. Implemente a série de Taylor para calcular a função exponencial e^x:

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!} = \frac{x^0}{0!} + \frac{x^1}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} + \frac{x^5}{5!} + \cdots$$

   O algoritmo deve solicitar como entrada o valor de x e quantidade de termos da série.

6. Escreva um algoritmo que determine o valor aproximado do **seno de x** com base na série abaixo. O número de termos da série bem como o valor de x são determinados pelo usuário. **Obs.**: para a **potenciação**, **não é permitido** o uso de **funções** ou **operadores predefinidos**.

$$\sin(x) = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \cdots = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n+1}}{(2n+1)!}$$

7. Escreva um algoritmo que determine o valor aproximado do **cosseno de x** com base na série abaixo. O número de termos da série bem como o valor de x são determinados pelo usuário. **Obs.**: para a **potenciação**, **não é permitido** o uso de **funções** ou **operadores predefinidos**.

$$\cos(x) = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \cdots = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n)!}$$

8. Para cada uma das séries, implemente uma **função recursiva** para calcular da soma dos seus termos.