

Lista de exercícios para a 1ª avaliação

- Escreva um programa em C++ que solicite ao usuário o valor da velocidade inicial e do ângulo inicial, em relação à horizontal, de um movimento balístico, desprezando a resistência do ar, que retorne o valor da altura máxima atingida, o alcance horizontal e o tempo de movimento.
 - Faça ainda com que o programa escreva os valores dos pares ordenados descrevendo a trajetória do objeto para um arquivo de dados.
- Escreva um programa em C++ para gerar uma PG com os valores do primeiro elemento, da razão e o número de elementos solicitados ao usuário. Faça com que o programa não apresente todos os valores da PG, mas somente aquele cujo índice é inserido pelo usuário, apresentando uma mensagem de erro caso o elemento não exista e saindo do programa caso o índice inserido seja 0.
- Calcule a derivada numérica da função $f(x) = e^{-x} \cos x$ pelos métodos da
 - diferença finita progressiva e
 - centrada solicitando ao usuário os valores de x_{\min} , x_{\max} e h .
 - Faça o programa escrever os resultados para um arquivo de dados.
- Escreva um programa que calcule a integral

$$\int \frac{\sin x}{x + 0.1} dx$$

pelo método de Simpson sendo o valor de N solicitado ao utilizador. Qual o valor de N requerido para que o resultado apresentado deixe de variar? [Dica: Execute o programa várias vezes com valores cada vez maiores de N e verifique quando o resultado deixa de variar.]

- Um sistema físico é descrito pela função densidade de probabilidade

$$f(x) = 4\sqrt{\frac{5^3}{\pi}} x^2 \exp(-5x^2).$$

- Qual a probabilidade de se encontrar uma partícula do sistema com estados descritos no intervalo $[0.2, 0.5]$ ao utilizar-se o método de Simpson com $N = 20$?
 - Utilize a derivação numérica e o método da bisseção para encontrar o valor de x para o qual o valor de $f(x)$ é máximo.
- O monitoramento da velocidade de uma partícula movimentando-se em uma dimensão está disponível no arquivo de dados **vel.dat** (tempo dado em s e posição em mm).
 - Escreva um programa que interpole estes pontos pelo método de Lagrange.
 - Encontre o momento em que o movimento muda de sentido.
 - Supondo que $x_0 = 0$, calcule o deslocamento da partícula nos 10 s.
 - Determine a posição em que a mudança de sentido ocorre.

(e) Encontre o instante no qual $x = 5$ mm.

7. A função seno pode ser obtida por meio da série:

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

- (a) Escreva um código no C++ que defina uma função por meio da série acima truncada em $n_{\max} = 10$.
- (b) Gere, para um arquivo de dados, o conjunto com 500 pontos de pares ordenados descrevendo o erro $\epsilon = |f(x) - \sin x|$, sendo $f(x)$ a função definida no item (a), no intervalo $[0, 2\pi]$.
- (c) Escreva um código que defina a função com a série acima de modo que a soma seja truncada quando o módulo do último termo passar a ser menor que 10^{-6} .
- (d) Gere novamente o conjunto de 500 pares ordenados no intervalo $[0, 2\pi]$ do erro definido no item (b) para um arquivo de dados. [Dica: o fatorial pode ser obtido a partir da relação $\Gamma(n+1) = n!$, na qual $\Gamma(x)$ é a função gama, definida na biblioteca `cmath` como `tgamma`.]