

Lista de Exercícios 5 - Integração Numérica

1. De um velocímetro de um automóvel foram obtidos as seguintes leituras de velocidade instantânea:

$t(min)$	0	5	10	15	20	25	30	35	40
$v(km/h)$	23	25	30	35	40	45	47	52	60

Calcule a distância em quilômetros percorrida pelo automóvel usando a Regra dos Trapézios.

2. Calcule uma aproximação da integral $\int_0^1 \frac{1}{\sqrt{2+x^3}} dx$, usando as regras dos Trapézios repetida e 1/3 de Simpson repetida com $h = 0,125$.

3. Seja a integral dada por $\int_1^4 \sqrt{x} dx$.

- (a) Calcule o **número mínimo** de subdivisões de $[1, 4]$ para garantir um erro de truncamento menor que 10^{-2} pela Regra dos Trapézios repetida.
- (b) Calcular a integral usando a Regra dos Trapézios repetida com o número de subintervalos obtido no item (a).
- (c) Calcule o **número mínimo** de subdivisões de $[1, 4]$ para garantir um erro de truncamento menor que 10^{-3} pela Regra de Simpson repetida.
- (d) Calcular a integral usando a Regra de Simpson repetida com o número de subintervalos obtido no item (c).

4. Calcule as integrais abaixo pela Regra dos Trapézios e pela Regra de Simpson repetidos, usando 4 e 6 divisões do intervalo $[a, b]$:

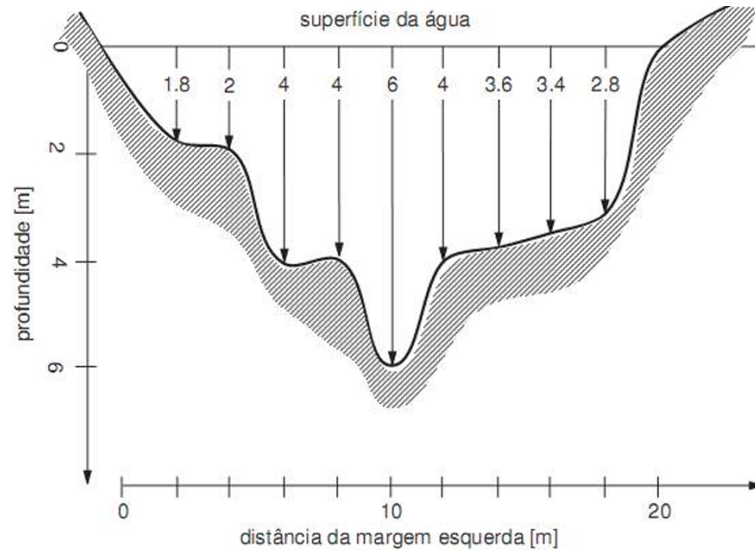
(a) $\int_1^2 e^{-x^2} dx$; (b) $\int_2^5 \frac{1}{\sqrt{x}} dx$; (c) $\int_1^3 x \ln(x) dx$; (d) $\int_0^2 e^{2x} \sin(3x) dx$.

5. Determine o número mínimo de subintervalos necessários na Regra dos Trapézios e na Regra de Simpson para que cada uma das integrais do exercício 4 tenha precisão $\varepsilon \leq 1 \times 10^{-5}$.

6. Dado que $\ln(1+y) = \int_0^y \frac{x}{1+x} dx$ para $y > -1$, podemos calcular o logaritmo neperiano de qualquer número positivo por integração. Calcule:

- (a) $\ln(4)$, usando a regra dos Trapézios repetida com $h = 0,5$;
- (b) $\ln(4)$, integrando a fórmula pela regra de Simpson repetida para $n = 4$;
- (c) uma cota superior dos erros de truncamento cometidos nos cálculos dos itens anteriores.

7. A determinação da área da seção reta de rios e lagos é importante em projetos de prevenção de enchentes (para o cálculo de vazão da água) e nos projetos de reservatórios (para o cálculo do volume total de água). Em alguns casos, o engenheiro civil deve trabalhar com valores da profundidade, obtidos em pontos discretos da superfície. Um exemplo típico de seção reta de um rio está mostrado, aproximadamente, na figura a seguir.



Calcule a área da seção reta da figura usando:

- (a) Regra dos Trapézios;
- (b) Regra (1/3) de Simpson.