

CÁLCULO NUMÉRICO - CIVL0092/PROD0013 - 2017.2

TRABALHO 7

Desenvolva os algoritmos e implemente os programas no MATLAB/OCTAVE/Scilab/etc. para resolver os exercícios abaixo. **NÃO USE** as funções próprias do MATLAB/OCTAVE/Scilab/etc. relacionadas com a integração polinomial.

Exercício 1 Achar o número mínimo de intervalos que se pode usar para, utilizando as regras do *Trapézio* e de *1/3 de Simpson*, obter a $\int_0^{\pi/2} e^{-2x} \cos(x) dx$ com quatro casas decimais corretas.

Exercício 2 Calcular a $\int_2^5 \frac{dx}{(x+1)\sqrt{x^2-3x+2}}$, com três casas decimais corretas:

2.a) usando *quadratura de Gauss-Legendre*;

2.b) qual das fórmulas de *Newton-Cotes* apresentadas na disciplina você empregaria para resolver a integral? Justifique sua resposta;

2.c) resolver com as funções do MATLAB/OCTAVE/Scilab/etc. a integral. Justificar a escolha e comparar com o (2.a).

Exercício 3 Calcular as integrais

(i) $\int_0^{\pi} x \sin(x) dx$

(ii) $\int_0^{2\pi} x \sin(15x) dx$

3.a) usando a regra do *Trapézio*. Divida o intervalo de integração em seis (6) e doze (12) subintervalos;

3.b) usando a regra de *1/3 de Simpson*. Divida o intervalo de integração em seis (6) e doze (12) subintervalos;

3.c) usando a regra de *3/8 de Simpson*. Divida o intervalo de integração em seis (6) e doze (12) subintervalos;

3.d) usando as fórmulas de *quadratura de Gauss-Legendre*, com dois, três, quatro, cinco e seis pontos;

3.e) para (a) até (d) determinar o erro relativo porcentual com base na solução analítica. Compare os resultados e discuta porquê das diferenças.

Exercício 4 Na *Figura 1* e na tabela são apresentados os dados coletados em uma seção transversal de um rio (y = distância [m], H = profundidade [m] e U = velocidade[m/s]).

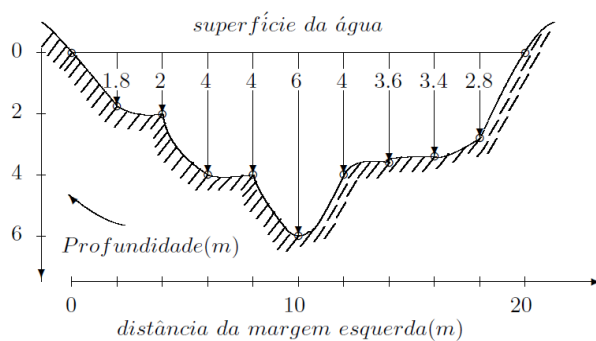


Figura 1

y [m]	H [m]	U [m/s]
0	0	0
2	1,8	0,1
4	2	0,14
6	4	0,36
8	4	0,38
10	6	0,47
12	4	0,43
14	3,6	0,33
16	3,4	0,25
18	2,8	0,18
20	0	0

Use integração numérica para calcular:

4.a) a profundidade média;

4.c) a velocidade média;

4.b) a área da seção transversal;

4.d) a vazão do escoamento.

A área da seção transversal (A) e a vazão média do escoamento (Q) podem ser calculados por:

$$A = \int_0^y H(y) dy \quad Q = \int_0^y H(y) U(y) dy$$

Exercício 5 Explique brevemente que características e vantagens apresentam os polinômios ortogonais clássicos e as quadraturas de Gauss. Dependendo do produto escalar adotado, podem-se definir as fórmulas de: Gauss-Legendre, Gauss-Laguerre, Gauss-Hermite, Gauss-Chebyshev, entre outras.

Calcular a $\int_{-\infty}^{\infty} e^{-x^2} \sin(x) dx$,

5.a) usando a quadratura de Gauss com três pontos;

5.b) resolver a integral com as funções do MATLAB/OCTAVE/Scilab/etc., justificar a escolha e comparar com o (5.a).

O trabalho deverá ser realizado em grupos de **2 alunos**, não deve superar as **12 páginas** e o formato do mesmo deve seguir o modelo dado no site:

<http://www.amcaonline.org.ar/twiki/bin/view/AMCA/AmcaStyle>

A nota do trabalho levará em conta: (a) desenvolvimento do tema, (b) apresentação escrita do trabalho e (c) implementações computacionais. O trabalho e os programas implementados por grupo devem ser remetido por e-mail em formato digital (*.pdf) para *bonogustavo@gmail.com* com o assunto "*T7_CN_**EC/EP**_NomeAluno1_ NomeAluno2*". A versão impressa deverá ser entregue unicamente no horário da disciplina de Cálculo Numérico. O trabalho em formato digital deve ser identificado como **T7_CN_NomeAluno1_NomeAluno2.pdf**. e não deve superar os **1,50 MB**.

O PRAZO DE ENTREGA do trabalho e apresentação é no dia **20 de Novembro de 2017**.