PROVA 1 - MÉTODOS NUMÉRICOS PARA ENGENHARIA TC

Profª Polliana Cândida Oliveira Martins
09/12/2020

ALUNO:__Roberto Gabriel Mangabeira Santana_______________ MATRÍCULA__190019620____

Orientações:

- **Questões devem ser resolvidas sem auxílio de funções residentes – você deve programar a função conforme as orientações dadas em cada exercício. Usar as funções preparadas no decorrer do curso.**
- **Anexar todas as rotinas (copiar o script ao final do exercício) utilizadas para solução do problema.**
- **Organizar as resoluções por passos bem definidos e destacar as respostas finais;**
- **A legibilidade do arquivo escaneado/fotografado é de responsabilidade do aluno;**
- **Organizar todas as resoluções em um arquivo único de resposta, no formato pdf e enviá-lo até as 16hrs do dia 10/12/2020.**

1ª QUESTÃO: Seja a tabela com os dados resultantes de um determinado experimento abaixo indicados.

w	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8	0.9
f(w)	0.905	0.819	0.67	0.549	0.449	0.407

x	1	1.2	1.4	1.7	1.8
g(x)	0.210	0.320	0.480	0.560	0.780

a) Calcule o polinômio interpolador de Newton para f(w). Indique os coeficientes e plote os valores da tabela em contraste com o polinômio determinado.

b) Calcule o polinômio interpolador de Newton para g(x). Indique os coeficientes e plote os valores da tabela em contraste com o polinômio determinado.

c) Calcule o valor aproximado de x, tal que f(g(x)) = 0.6.

2ª QUESTÃO: Considere a seguinte integração dada por:

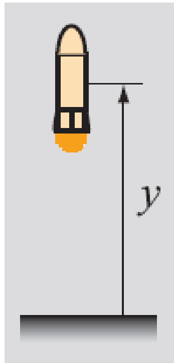
$$\boldsymbol{I = \int_{0}^{4} (3x^3 - 3x + 1)dx}$$

a) De conhecimento do valor exato da integral, qual é a ordem do erro cometido quando é feita a aproximação pela regra dos trapézios com 4 subintervalos?

b) Aproxime a integral acima utilizando o método de 3/8 de Simpson Composto. Faça uma escolha adequada para o passo.

3ª QUESTÃO: EDO

Um pequeno foguete com peso inicial de 1360 kg (incluindo 90 kg de combustível), inicialmente em repouso, é lançado verticalmente. O foguete queima o combustível em uma taxa constante de 36 kg/s, o que resulta em uma força de propulsão T constante, de 31400 N. O peso instantâneo do foguete é w(t) = 13500 – 360t [N]. A força de arrasto D sentida pelo foguete é dada por D = 0,036g $(dy/dt)^2$ [N], onde y é a distância em metros, e g = 9,81 m/s^2. Usando a lei de Newton, a equação do movimento para o foguete é dada por:



$$\frac{w}{g}\frac{d^2y}{dt^2} = T - w - D$$

a) Reduza a EDO de segunda ordem a um sistema de duas EDOs de primeira ordem.

b) Escreva um programa em Octave/Matlab traçar a posição (y), a velocidade(dy/dt) e a aceleração do foguete d^2y/dt^2 (três figuras separadas, pode ser em um subplot) em função do tempo, de t = 0, quando o foguete deixa o repouso, até t = 3s. Utilize Runge Kutta de 4ª ordem.

1-a)

Prova 2 Métodos Numéricos
Roberto Gabriel

1ª Questão

a)

w	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8	0,9
f(w)	0,905	0,819	0,67	0,549	0,449	0,407

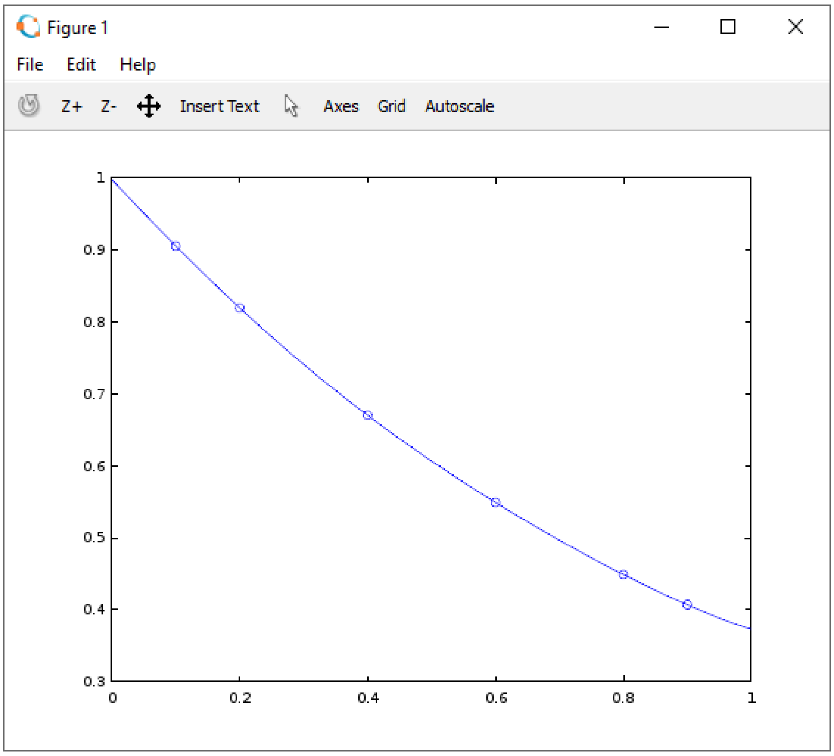
Interpolador de Newton

	a_0	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5
0,1	0,905					
		-0,86				
0,2	0,819		0,383	-0,066		
		-0,745			-0,114	
0,4	0,67		0,35			
		-0,605		-0,1458		
0,6	0,549		0,2625		0,218	
		-0,5		0,007		
0,8	0,449		0,266			
		-0,42				0,415
0,9	0,407					

$I(x) = 0{,}905 - 0{,}86(x-0{,}1) + 0{,}383(x-0{,}2)(x-0{,}1) - 0{,}066(x-0{,}2)(x-0{,}1)(x-0{,}4)$
$- 0{,}114(x-0{,}1)(x-0{,}2)(x-0{,}4)(x-0{,}6) + 0{,}415(x-0{,}1)(x-0{,}2)(x-0{,}4)(x-0{,}6)(x-0{,}8)$

Command Window

```
>> plot (w, fw, 'o');
>> hold on;
>> plot (y, g(y));
>> g
g = f(y) = 0.905 - 0.86 .* (y - 0.1) + 0.383 .*(y - 0.1).*(y - 0.2) - 0.066 .*(y - 0.1).*(y - 0.2).*(y - 0.4) - 0.114
 .* (y - 0.1) .* (y - 0.2) .* (y - 0.4) .* (y - 0.6) + 0.415 .* (y - 0.1) .* (y - 0.2) .* (y - 0.4) .* (y - 0.6) .* (
y - 0.8)
>> 
```



1-b)

b)

x	1	1,2	1,4	1,7	1,8
$g(x)$	0,210	0,320	0,480	0,560	0,780

Interpolador de Newton

	a_0				
1	0,210	a_1			
		0,55	a_2		
1,2	0,320		0,625	a_3	
		0,80		-2,82	a_4
1,4	0,480		-1,068		15,82
		0,266		9,83	
1,7	0,560		4,835		
		2,2			
1,8	0,780				

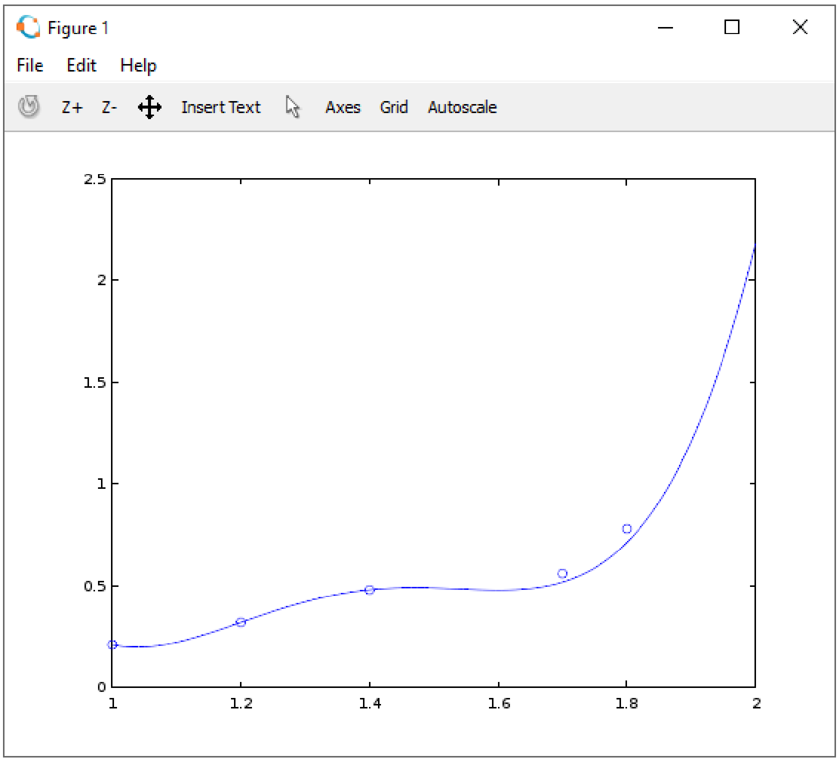
$$\text{Newton}(x) = 0{,}210 + 0{,}55(x-1) + 0{,}625(x-1)(x-1{,}2) - 2{,}82(x-1)(x-1{,}2)(x-1{,}4) + 15{,}82(x-1)(x-1{,}2)(x-1{,}4)(x-1{,}7)$$

c) $F(g(x)) = 0{,}6$

$\text{Newton LA}(x) = 0{,}6$

$\boxed{P(x) = 0{,}6}$

```
Command Window
>> plot(x, gx, 'o');
>> hold on
>> plot (y, newton(y));
>> newton
newton = f(y) = 0.21 + 0.55 .* (y - 1) + 0.625 .* (y - 1) .* (y - 1.2) - 2.82 .* (y - 1) .* (y - 1.2) .* (y - 1.4) +
15.82 .* (y - 1) .* (y - 1.2) .* (y - 1.4) .* (y - 1.7)
>>
```



2-a) De acordo com o cálculo, a solução é 172. Pela regra dos trapézios, o valor encontrado é 384. O erro encontrado é da ordem de 1,2325.

```
Command Window
>> trapezoidal(f, 0, 4, 4)
ans =  184
```

2-B) Pelo método 3/8 de Simpson Composto, usando o passo de 1000, o resultado é: 172,3627.

```
Command Window
ans =  172.362786017052
>>
```

```
function I = trapezoidal (integ, a,b,n)
  h = (b-a)/n;
  func = inline (integ);
  x=a:h:b;

  for i=1:n+1
    F(i)= func(x(i));
   end

  I=h(F(1)+F(n+1))/2+hsum(F(2:n));
endfunction
```

```
function I = Simpson_38 (a, b, funcao)
  clc;
  func = inline (funcao);
  x = linspace(a, b, 1000);
  h = (x(length(x))-x(length(x) - 2))/2;
  N = length(x);
  for i = 1 : length(x)
    y(i) = func(x(i));
  end
  for i=2:3:N
      F1(i) = y(i)+y(i+1);
  end
  for j=3:3:N-1
      F2(j) = y(j);
  end
format long;
I = (3 .* h/8) .* (func(a) + 3 .* sum(F1) + 2 .* sum(F2) + func(b));
```