**Uma imagem contendo Forma

Descrição gerada automaticamenteMAN 110 -** **CÁLCULO NUMÉRICO**

**INTEGRAÇÃO NUMÉRICA**

**Parte1:**

Calcule a integral I dividindo o intervalo [1,3] em 16 intervalos utilizando:

1. a regra dos trapézios;
2. um limitante superior para o erro de truncamento do item a);
3. a regra de Simpson;
4. um limitante superior para o erro de truncamento do item c);
5. o valor exato da integral usando o comando “int”.

% item a)

a = input(' digite o extremo inferior da integral')

b = input('digite o extremo superior da integral')

n=16;

h=(b-a)/n;

X=a:h:b; % x variando de 1 a 3 com passo h

Y=sqrt(X+2); % tabela com os valores de f(x) calculados em XA

disp('a integral pela regra dos trapezios eh:')

Trap=trapz(X,Y)% cálculo da integral usando a regra dos trapézios

% item b)

syms x

fx=sqrt(x+2);

d2f=diff(fx,2); % 2ª derivada

g1=abs(d2f); % módulo da 2ª derivada

m=1:0.0005:3; % m variando de 1 a 3 com passo 0.0005

M1=eval(max(subs(g1,m))); % máximo de g1 em [1,3]

disp('o erro de truncamento pela regra dos trapezios eh:')

etrap=((h^3)\*n\*M1)/12 % limitante superior para o erro na regra dos trapézios

% item c)

S = Y(1)+Y(n+1);

j = 2:2:n; % Índice par

S = S+4\*sum(Y(j));

j = 3:2:n-1; % Índice ímpar

S = S+2\*sum(Y(j));

disp('a integral pela regra de Simpson eh:')

Simpson = (h/3)\*S % regra de Simpson

% item d)

d4f=diff(fx,4); % 4ª derivada

g2=abs(d4f); % módulo da 4ª derivada

m=1:0.0005:3;

M2=eval(max(subs(g2,m)));

disp('o erro de truncamento pela regra de Simpson eh:')

esimp=(((h^5)\*(n/2)\*M2))/90 % limitante superior para o erro na regra de Simpson

%% menor é o erro / melhor é a regra para o problema

% item e)

syms x

disp('o valor da integral exata pelo MatLab eh:')

eval(int(sqrt(x+2),1,3)) % valor exato da integral

**Parte2:**

Considere a função  para calcular

a) Determine o número mínimo de intervalos necessários para calcular a integral utilizando a Regra do Trapézio, com erro de truncamento ε 10-4.



b) Fazer o cálculo da integral pela Regra dos Trapézios, utilizando o comando trapz( ) da biblioteca do Matlab.

c) Determine o número mínimo de intervalos necessários para calcular a integral utilizando a Regra de Simpson, com erro de truncamento ε 10-4.



d) Fazer o cálculo da integral pela Regra de Simpson.

e) Fazer o cálculo da integral (exata), usando a função int( ) da biblioteca do Matlab, e comparar os resultados obtidos nas Regras do Trapézio e de Simpson.

**RESOLUÇÃO:**

% Resolução do item (a)

a = input(' digite o extremo inferior da integral');

b = input('digite o extremo superior da integral');

c = input('digite o número de casas decimais da precisão'); % Corresponde ao módulo do expoente do erro

d = 10^-c; % Erro de truncamento

syms x;

f = x^3\*log(x);

d2f = diff(f,2);

t = a:0.05:b;

M2 = max(abs(eval(subs(d2f,t))));

kT = ceil((abs(((b-a)^3)\*M2)/(12\*d))^0.5); % Número de subintervalos em [a,b]

disp('O numero mínimo de subintervalos necessário é:')

disp(kT)

% Resolução do item (b)

h = (b-a)/kT; % Cálculo do passo da tabela

X = a:h:b; % Tabela do intervalo [a,b]

Y = X.^3.\*log(X); % Tabela de y = x^3\*log(x)

trapezio = trapz(X,Y); % Integral pela Regra do Trapezio

disp('O valor aproximado da integral pela Regra do Trapézio é:')

disp(trapezio)

% Resolução do item (c)

d4f = diff(f,4);

M4 = max(abs(eval(subs(d4f,t))));

kS = ceil((abs(((b-a)^5)\*M4)/(32\*90\*d))^0.25);

n = 2\*kS; % Número de intervalos para a Regra de Simpson

disp ('O número mínimo de intervalos para a Regra de Simpson é:')

disp (n)

% Resolvendo o item (d)

hS = abs(b-a)/n;

XS = a:hS:b; % Tabela de [a,b] para a Regra de Simpson

YS = XS.^3.\*log(XS);

S = YS(1)+YS(n+1);

j = 2:2:2\*kS; % Índice par

S = S+4\*sum(YS(j));

j = 3:2:2\*kS-1; % Índice ímpar

S = S+2\*sum(YS(j));

Simpson = (hS/3)\*S;

disp('O valor aproximado da integral pela Regra de Simpson é:')

disp(Simpson)

% Resolvendo o item (e)

integral = eval(int(f,2,3));

disp('O valor exato da integral é:')

disp(integral)

**Tarefa: Repetir o exercício completo para a função , no intervalo de 1 a 3, com erro de truncamento ε ≤ 10-5**

**Resolução do item (a)**

a = input('digite o extremo inferior da integral');

b = input('digite o extremo superior da integral');

c = input('digite o número de casas decimais da precisão'); % Corresponde ao módulo do expoente do erro

d = 10^-c; % Erro de truncamento

syms x;

f = 1 + exp(5\*x+1);

d2f = diff(f,2);

t = a:0.05:b;

M2 = max(abs(eval(subs(d2f,t))));

kT = ceil((abs(((b-a)^3)\*M2)/(12\*d))^0.5); % Número de subintervalos em [a,b]

disp('O numero mínimo de subintervalos necessário é:')

disp(kT)

% Resolução do item (b)

h = (b-a)/kT; % Cálculo do passo da tabela

X = a:h:b; % Tabela do intervalo [a,b]

Y = 1 + exp(5\*X+1); % Tabela de y = x^3\*log(x)

trapezio = trapz(X,Y); % Integral pela Regra do Trapezio

disp('O valor aproximado da integral pela Regra do Trapézio é:')

disp(trapezio)

% Resolução do item (c)

d4f = diff(f,4);

M4 = max(abs(eval(subs(d4f,t))));

kS = ceil((abs(((b-a)^5)\*M4)/(32\*90\*d))^0.25);

n = 2\*kS; % Número de intervalos para a Regra de Simpson

disp ('O número mínimo de intervalos para a Regra de Simpson é:')

disp (n)

% Resolvendo o item (d)

hS = abs(b-a)/n;

XS = a:hS:b; % Tabela de [a,b] para a Regra de Simpson

YS = 1+exp(5\*XS+1);

S = YS(1)+YS(n+1);

j = 2:2:2\*kS; % Índice par

S = S+4\*sum(YS(j));

j = 3:2:2\*kS-1; % Índice ímpar

S = S+2\*sum(YS(j));

Simpson = (hS/3)\*S;

disp('O valor aproximado da integral pela Regra de Simpson é:')

disp(Simpson)

% Resolvendo o item (e)

integral = eval(int(f,1,3));

disp('O valor exato da integral é:')

disp(integral)