Início	Quarta, 11 de Dezembro de 2019 às 18:00
Estado	Prova submetida
Data de submissão:	Quarta, 11 de Dezembro de 2019 às 19:56
Tempo gasto	1 hora 55 minutos
Nota	4,0/5,0
Nota	**16,0** de um máximo de 20,0 (**80**%)

Pergunta 1 Respondida Pontuou 0,55 de 1,00

Uma balança mede instantaneamente o peso de uma secção de uma tela transportadora que transporta milho de forma contínua.
A pesagem é feita de minuto a minuto.
A tabela seguinte apresenta as pesagens feitas durante 16 minutos:

t (min)	**W (kg)**
0.00	0.0000000000
1.00	0.0620557145
2.00	1.0558914326
3.00	5.3775128776
4.00	17.0202629218
5.00	41.5748215863
6.00	86.2292060414
7.00	159.7687706061
8.00	272.5762067482
9.00	436.6315430847
10.00	665.5121453814
11.00	974.3927165529
12.00	1380.0452966628
13.00	1900.8392629238
14.00	2556.7413296971
15.00	3369.3155484932
16.00	4361.7233079714

a) Qual o peso total do milho transportado pela tela transportadora durante o periodo de tempo t_0 a t_1 ?
Lembre-se que o peso total W_{total} é dado por:

$$W_{\text{total}} = \int_{t_0}^{t_1} W_{\text{instant}} dt$$

b) Discuta o intervalo entre medições em termos de erro resultante e eficiência de operação.

Responda de forma concisa na área de texto. Se quiser entregar um ficheiro complementar **APENAS para esta resposta**, faça-o na área de entrega abaixo.

a) A letra está no arquivo em anexo

b) Consideramos com que o passo fosse h = 1, de acordo com o quociente encontrado, podemos afirmar que h = 1 não é um passo adequado, pois o quociente no metodo de simpson não possui valores adequados, uma vez que tenha de ser proximo de 16.

Considerando o metodo dos trapezios, podemos dizer que o passo também não adequado e que é menos eficiente do que o método dos trapézios, uma vez que possui menos precisão no mesmo intervalo, assim como o valor do erro demonstra: |erro_trapezio| > |erro_simpson|

question_1.py

Comentário:

Incompleto.

A discussão deveria ter sido feita no que diz respeito ao h e ao erro obtido.

Os valores que obteve para o QC e provavelmente para o erro não estão correctos.

Pergunta 2 Respondida Pontuou 0,50 de 1,00

Uma empresa, no intuito de contratar um analista numérico, propôs a dois candidatos que resolvessem o seguinte sistema de equações (A.b =0):

A			b
0.000030	0.213472	0.332147	0.235262
0.215512	0.375623	0.476625	0.127653
0.173257	0.663257	0.625675	0.285321

usando uma máquina de calcular em virgula flutuante, com apenas seis casas decimais na mantissa.
As soluções a que chegaram foram as seguintes:

Sol. 1 = [-0.931614, 0.003901, -0.705882]

Sol. 2 = [0.931614, -0.003901, -0.705882]

a. Qual dos analistas apresentou a melhor solução?
b. Que causa ou causas poderão estar por detrás de resultados tão diferentes?
c. Sem resolver o sistema de novo, como conseguiria melhorar a sua solução?

Responda de forma concisa na área de texto. Se quiser entregar um ficheiro complementar **APENAS para esta resposta**, faça-o na área de entrega abaixo.

a) Calculando a estabilidade interna de cada uma das soluções, temos para a solução 1:

x1: -0.931614

y1: 0.003901

z1: -0.705882

interno1_x: 0.000030*x1 + 0.213472 *y1 + 0.332147*z1 - 0.235262;

interno1_x = - 0.468913782802

interno1_y: 0.215512*x1 + 0.375623*y1 + 0.476625 *z1 - 0.127653;

interno_y = - 0.6634026992950001

interno_z : 0.173257*x1 + 0.663257*y1 + 0.625675 *z1 - 0.285321;

interno_z = - 0.8857950015909999

solução 2:

(%i2) x1: 0.931614$

(%i3) y1: -0.003901$

(%i5) z1: -0.705882$

interno2_x: 0.000030*x1 + 0.213472 *y1 + 0.332147*z1 - 0.235262;

(%o6) - 0.470523394506

interno2_y: 0.215512*x1 + 0.375623*y1 + 0.476625 *z1 - 0.127653;

(%o7) - 0.264785317205

interno2_z: 0.173257*x1 + 0.663257*y1 + 0.625675 *z1 - 0.285321;

(%o8) - 0.568152439109

Conclusão, como os resultados da solução 2 são menos afetados pelos erros de arredondamento, podemos afirmar que a solução 2 é a melhor.

Ainda, calculando a estabilidade externa considerando um erro de 0.5, temos:

(%i11) matrix_orig: invert(matrix([0.000030, 0.213472, 0.332147], [

0.215512 , 0.375623,0.476625], [0.173257 , 0.663257, 0.625675]))$

(%i12) resp: matrix([-0.931614],[0.003901], [-0.705882])$

a: matrix([0.5,0.5,0.5], [0.5,0.5,0.5],[0.5,0.5,0.5])$

(%i10) b: matrix([0.5], [0.5],[0.5])$

matrix_orig.(b-a.resp);

estabilidade externa da sol1:

[- 1.557359308809017]

[- 3.423370753418781]

[6.164854784938832]

estabilidade externa da sol2:

(%i15) matrix_orig.(b-a.resp2);

[- 0.4601651871212556]

[- 1.011530245089749]

[1.821578064638285]

//---

b) Uma possibilidade é a utilização de metodos diferentes que por consequencia terão erros muito diferentes numa máquina de calcular com apenas 6 casas decimais.

Outra possibilidade é que um deles não tenha usado a máquina de calcular.

De qualquer forma, em relação aos erros de arredondamento no decorrer do cálculo são evidentes uma vez que haja uma diferença entre os resultados apresentados da estabilidade interna.

Por outro lado, na estabilidade externa temos erros que podem ser considerados alarmantes, os quais são relacionados aos potenciais erros dos

coeficientes e dos termos constantes.

//---

c) Primeiramente, para melhorar a solução podemos utilizar um computador ao invés da máquina de calcular e aplicar o método da eliminação de gauss, uma vez que este possui mais casas decimais disponíveis o que iria amenizar os erros acumulados.

Se a utilização da máquina de calcular for obrigatória, iria recorrer a tecnica de escalagem de linhas antes de aplicar qualquer método, pois assim poderiamos resolver erros relacionado ao "excesso de casas decimais", uma vez que divindindo a equação por 10^(-1), por exemplo, iremos garantir que o maior coeficiente esteja entre 0.1 e 10 e ao mesmo tempo iremos amenizar os erros.

_questions_tobesure.zip

Comentário:
estabilidade externa irtrelevante.

norma dos resíduos.

Pergunta 3 Parcialmente correta Pontuou 0,95 de 1,00

Seja dado o sistema de equações lineares:

A. x = b

em que

A				b	x0	x1
6,00000	0,50000	3,00000	0,25000	2,50000	0,00000	0,41667 ✔
1,20000	3,00000	0,25000	0,20000	3,80000	0,00000	1,00001 ✘
-1,00000	0,25000	4,00000	2,00000	10,00000	0,00000	2,53542 ✔
2,00000	4,00000	1,00000	8,00000	7,00000	0,00000	-0,096094 ✔

Usando os valores iniciais **x0**, calcule uma iteração pelo **Método de Gauss-Seidel**.

A resposta são números em vírgula fixa, com pelo menos 5 decimais.

Comentário:
Não sabe arredondar?

Pergunta 4 Correta Pontuou 1,00 de 1,00

A equação diferencial:

$$\frac{dv}{du} = u\left(\frac{u}{2}+1\right)v^3 + \left(u+\frac{5}{2}\right)v^2$$

modela o escoamento não isotérmico de um fluído newtoniano entre placas paralelas.

Para as condições iniciais:

v(1,0) = 0,15

Use o **método de Runge-Kutta de 4ª ordem** para obter os seguintes valores:

h =	0.08	Usando h, v(1,8) =	0,3201151 ✔
h' =	0.04 ✔	Usando h', v(1,8) =	0,3201158 ✔
h'' =	0.02 ✔	Usando h'', v(1,8) =	0,32001159 ✖
		QC =	18,73084 ✔
		Erro =	2,51825 E-0,9 ✖

As respostas numéricas são:

números decimais em vírgula flutuante, com pelo menos 5 decimais na mantissa, no formato ±xxx,xxxxx E±xxx ;
números decimais em vírgula fixa, com pelo menos 5 decimais, no formato ±xxx,xxxxx .

Comentário:
certo.

Pergunta 5 Correta Pontuou 1,00 de 1,00

Calcule dois passos de integração numérica da seguinte equação diferencial de 2ª ordem, usando a configuração da tabela:

$$\frac{d^2y}{dt^2} = A + t^2 + t\,\frac{dy}{dt}$$

A	h	t_0	y_0	y'_0
1	0.25	0	1	2

Calcule usando o **Método de Euler:**

n	t	y
0	0	1
1	0,25	1.50000
2	0,5	2.06250

Calcule usando o **Método de Runge-Kutta de 4ª ordem:**

n	t	y
0	0	1
1	0,25	1.53715
2	0,5	2.17902

As respostas são números em vírgula fixa, com pelo menos 5 decimais.