U.m

Métodos Numéricos

Início	terça, 5 de janeiro de 2021 às 19:30
Estado	Prova submetida
Data de submissão:	terça, 5 de janeiro de 2021 às 21:00
Tempo gasto	1 hora 30 minutos
Nota	**11,0** de um máximo de 20,0 (**55**%)

Mostrar/Ocultar

Tiago Caldas da Silva

1 2 3 4 5
6

Mostrar uma página de cada vez

Terminar revisão

Pergunta 1

Respondida Pontuou 2,000 de 6,000 Destacar pergunta

Um sistema físico é descrito por uma dada equação diferencial

$$\frac{dx}{dt} = f(x, t)$$

Pretendemos saber quando uma concretização particular do sistema atinge o valor zero.

Sugira uma estratégia numérica para o fazer. Discuta a natureza do problema, os métodos possíveis e qual a qualidade esperada da 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.

Neste sistema físico, consideramos que a função f(x, t) nos dá o valor da derivada de x em função do tempo.
Primeiramente, e como queremos descobrir qual a solução particular deste sistema é zero, começariamos por encontrar o zero da função f(x, t).

Para isto possuimos de entre muitos, os métodos da bissecção, da corda (métodos intervalares), e os métodos de newton e picard-peano (métodos não intervalares).
Assim, e dependendo do comporamento da nossa função f, escolheriamos o melhor método para encontrar a raiz de f(x, t) (se possível escolheriamos o de newton, mas iria depender se a função passa no critério de convergência do mesmo).

Sabendo qual a raiz de f(x, t) falta-nos resolver a equação diferencial a cima referenciada.
É do nosso conhecimento que existem métodos que nos permitem resolver este tipo de equações diferenciais, tais como: método de euler (método de 1ª ordem), rk2 (método de 2ª ordem) e rk4 (método de 4ª ordem).

Assim, como a ordem do método rk4 é superior, conseguimos encontrar valores ,mais percisos por este método pelo que o poderiamos escolher.

É importante escolhermos um bom passo de integração (h) para este método para posteriormente podermos testar a qualidade dos valores que obtivemos.
Por fim, para podermos testar a qualidade dos métodos utilizados, e considerando que já obtivemos a solução S do nosso sistema, vamos aplicar duas vezes o mesmo método para os mesmo valores alterando apenas o passo de integração (h) para h /2, obtendo a solução S' e para h / 4, obtendo a solução S''. Deste modo conseguimos obter o quociente de convergência através do calculo de ((S' - S) / (S'' - S')) cujo resultado deve ser aproximadamente igual a 2^(ordem do método) (neste caso 2^4 = 16). É este valor que vai ditar a precisão do nosso método pelo que quanto mais próximo este valor estiver de 16, melhor.
Por fim, podemos ainda calcular qual foi o erro obtido na nossa estratégia aplicando a fórmula:((S'' - S')/(2^(ordem do método) -1) (neste caso (S'' -S')/15), obtendo assim uma estimativa para o valor do erro

Por fim, podemos ainda calcular qual foi o erro obtido na nossa estratégia aplicando a fórmula:((S'' - S')/(2^(ordem do método) -1) (neste caso (S'' -S')/15), obtendo assim uma estimativa para o valor do erro
absoluto.

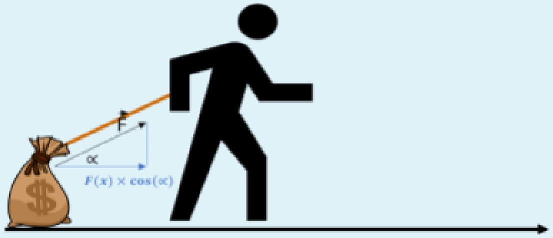
Comentário:
primeiro EDO, depois f(x) = 0 ...

Pergunta 2

Respondida Pontuou 1,000 de 6,000 Destacar pergunta

O trabalho (**W**) realizado para arrastar um saco pode ser obtido através da seguinte fórmula:

$$\mathbf{W} = 2 \cdot \pi \int_{x_0}^{x_n} F(x) \cos(\alpha) \, dx$$



Recorrendo aos dados presentes na tabela, calcule o trabalho (**W**) recorrendo aos métodos que aprendeu.

x	F(x)	α
0	0,00	0,00
1	0,45	0,07
2	0,90	0,14
2,5	1,13	0,17
3	1,35	0,20
3,5	1,58	0,24
4	1,80	0,27
4,5	2,03	0,30
5	2,25	0,34
5,5	2,48	0,37
6	2,70	0,41
7	3,15	0,47
8	3,60	0,54

Responda às seguintes perguntas:

a. Qual o valor do trabalho (**W**)?
b. Consegue estimar o valor do erro ?
   Qual é o seu valor?

a. O valor de W é 156.32104

b. Sim, é possível obter o valor para o erro.

up201906045.zip

Comentário:
Erro no cálculo.

Pergunta 3

Correta | Pontuou 4,000 de 4,000 | Destacar pergunta

Seja dado o sistema de equações lineares:

A. x = b

em que

A				b	x0	x1
6,00000	0,50000	3,00000	0,25000	19,00000	0,00000	3.16667
1,20000	3,00000	0,25000	0,20000	-2,20000	0,00000	-2.00000
-1,00000	0,25000	4,00000	2,00000	9,00000	0,00000	3.16667
2,00000	4,00000	1,00000	8,00000	15,00000	0,00000	1.68750

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.

Pergunta 4

Correta Pontuou 1,000 de 1,000 Destacar pergunta

Dada a seguinte função real de variável real, cujos zeros se pretende determinar:

$$x^3 + 2x^2 + 10x - 23 = 0$$

Em qual dos seguintes intervalos está contida a maior raíz real da equação ?

- a. Não sei, não respondo
- b. [2,8 , 4,8]
- c. [-3,2 , -1,2]
- d. Nenhum dos intervalos
- e. [-2,2 , -1,2]
- f. [-1,2 , 2,8] ✔

Pergunta 5

Correta Pontuou 3,000 de 3,000 Destacar pergunta

Para resolver a equação seguinte, usaremos o **Método de Newton**

$$x^3 + 2x^2 + 10x - 23 = 0$$

Quais serão os valores para as três primeiras iterações (x_0 , x_1, x_2), iniciando a aplicação do método com um *guess* de 0 (zero)?

- a. 1; 4,4000; 5,0514
- b. 0; 2,8000; 2,6514
- c. Nenhuma das sucessões / None of the successions
- d. 0; 2,3000; 1,6514 ✔
- e. 0; 3,1000; 2,9514
- f. Não sei, não respondo /I don't know (no penalty)