

**Pergunta 1**  
Parcialmente  
correto  
Nota: 3,90 em 4,00  
Marcar  
pergunta

Seja dado o sistema de equações lineares:

$$A \cdot x = b$$

em que

A				b	x0	x1	x2
4.50000	-1.00000	-1.00000	1.00000	1.00000	0.25000	0.27778	0.13800
-1.00000	4.50000	1.00000	-1.00000	-1.00000	0.25000	0.13800	-0.11111
-1.00000	2.00000	4.50000	-1.00000	-1.00000	0.25000		-0.06442
2.00000	-1.00000	-1.00000	4.50000	0.00000	0.25000		-0.20968

a) Usando os valores iniciais  $x_0$ , preencha a tabela calculando duas iterações pelo Método de Gauss-Jacobi.

As respostas são numéricas, em vírgula fixa com 5 casas decimais, sendo o (,) ponto o separador decimal.

b) Quanto à convergência do processo iterativo

O método converge porque em cada linha da matriz A, o módulo do elemento da diagonal principal é superior ao módulo da soma dos resta

Comentário:  
Passou para o moodle o valor errado.

**Pergunta 2**  
Parcialmente  
correto  
Nota: 2,40 em 3,00  
Marcar  
pergunta

A equação diferencial de 1º ordem

$$\frac{dx}{dt} = \sin(ax) + \sin(bt)$$

Parâmetros

a = 2  
b = 2

foi integrada numericamente, usando o **Método de Runge-Kutta de 4ª ordem**, tendo sido obtidos os resultados apresentados nas tabelas abaixo.

1ª integração		2ª integração		3ª integração	
t	x	t	x	t	x
1,000	1,000000	1,000	1,000000	1,000	1,000000
1,500	1,501855	1,250	1,358493	1,125	1,205376
		1,500	1,511739	1,250	1,358850
				1,375	1,459099
				1,500	1,512221

a) Calcule os valores em falta na tabela.

b) Calcule o valor do Quociente de Convergência para  $t = 1.5$  20.478955

c) Com base no Quociente de Convergência pedido na alínea anterior, qual o passo de integração que adotaria?

**Pergunta 3**  
Correto  
Nota: 4,00 em 4,00  
Marcar  
pergunta

O comprimento  $L$  do arco de uma curva de equação

$$y = f(x)$$

entre as abscissas  $x = a$  e  $x = b$ , é dado por:

$$L = \int_a^b \sqrt{1 + (y')^2} dx$$

Pretende-se determinar o comprimento da curva

$$y = e^{kx}$$

entre  $x = a$  e  $x = b$ , recorrendo aos métodos numéricos de Simpson e dos trapézios.

Partindo dos seguintes dados:

k	a	b	Passo de integração h
1.5	0	1	0.25

Preencha a tabela com os valores correctos:


	M. Trapézios	M. Simpson
h	0.25	0.25
h'	0.125	0.125
h''	0.0625	0.0625
Comprimento do arco $L_1 = I$	3.68921	3.64747
Comprimento do arco $L_2 = I'$	3.65765	3.64713
Comprimento do arco $L_3 = I''$	3.64975	3.64711
Quociente de convergência QC	3.99180	15.79661
Erro estimado $\epsilon$	-0.00264	0.00000

As respostas são numéricas, em vírgula fixa com 5 casas decimais, sendo o (,) ponto o separador decimal.

**Pergunta 4**

Parcialmente correto

Nota: 1,63 em 5,00


 Marcar pergunta

O comportamento de um dado reactor químico é modelado pelas equações diferenciais:

$$\frac{dC}{dt} = -e^{\left(\frac{-b}{T+273}\right)} \times C$$

$$\frac{dT}{dt} = a \times e^{\left(\frac{-b}{T+273}\right)} \times C - b \times (T - 20)$$

Usando os seguintes valores

<i>t</i>	<i>C</i>	<i>T</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
tempo	concentração	temperatura	parâmetro operatório	parâmetro operatório
0	2.00000	20.00000	20.00000	0.50000

a) Calcule duas iterações da integração do modelo usando o **método de Euler**

iteração	<i>t</i>	<i>C</i>	<i>T</i>
0	0	2 ✓	20 ✓
1	0.2 ✓	1.600732 ✓	27.985361 ✓
2	0.4	1.281171 ✓	33.578037 ✗

b) Calcule duas iterações da integração do modelo usando o **método de Runge-Kutta de 4ª ordem**

iteração	<i>t</i>	<i>C</i>	<i>T</i>
0	0	2 ✓	20 ✓
1	0.2 ✓	✗	✗
2	0.4	✗	✗

c) Calcule o quociente de convergência e o erro estimado para a concentração (*C*), usando como primeiros valores os obtidos com o **método de Euler**

<i>h'</i>	✗	<i>C<sub>h'</sub></i>	✗
<i>h''</i>	✗	<i>C<sub>h''</sub></i>	✗
		Quociente de convergência	✗
		Erro estimado	✗