[redacted]

- Todos os exercícios devem ser resolvidos através da construção de um algoritmo utilizando a linguagem de programação de sua preferência.
- Em conjunto com o projeto do programa deve ser anexado um pdf seguindo as especificações de cada exercício.
- O nome do arquivo deve conter os nomes dos integrantes da dupla e o nome da IDE utilizada na construção do projeto.

AVALIAÇÃO 1

1 – Um amplificador eletrônico com acoplamento R-C com três estágios em cascata tem uma resposta a um degrau unitário de tensão com acoplamento R-C com três estágios em cascata tem uma resposta a um degrau unitário de tensão dada pela expressão:

$$g(T) = 1 - \left(1 + T + \frac{T^2}{2}\right)e^{-T}$$

onde $T = \frac{1}{RC}$ é uma unidade de tempo normalizada. O tempo de subida de um amplificador é definido como o tempo necessário para sua resposta ir de 10% a 90% de seu valor final. No caso, como $g(\infty) = 1$ é necessário calcular os valores de T para os quais

$$g = 0.1 \quad \text{e} \quad g = 0.9$$

Ou seja, resolver as equações:

$$0.1 = 1 - \left(1 + T + \frac{T^2}{2}\right)e^{-T}$$
$$0.9 = 1 - \left(1 + T + \frac{T^2}{2}\right)e^{-T}$$

Chamando de $T_{0.1}$ o valor obtido de T na 1ª equação e $T_{0.9}$ o valor obtido de T na 2ª equação, calcular o tempo de subida.

a) Utilize o método da bissecção para encontrar $T_{0.1}$;
b) Obtenha $T_{0.9}$ utilizando o método da falsa posição.

2 – A equação:

$$\operatorname{tg}\left(\frac{\theta}{2}\right) = \frac{\operatorname{sen}\alpha\cos\alpha}{\frac{gR}{v^2} - \cos^2\alpha}$$

permite calcular o ângulo de inclinação, α, em que o lançamento do míssil deve ser feito para atingir um determinado alvo. Na equação acima

- α – ângulo de inclinação com a superfície da Terra com a qual é feito o lançamento do míssil;
- g – aceleração da gravidade $\cong 9.81\ \text{m/s}^2$;
- R – raio da Terra $\cong 63\,710\,000$ m;
- v – velocidade de lançamento do míssil em *m/s*;
- θ – ângulo (medido do centro da Terra) entro o ponto de lançamento e o ponto de impacto desejado.

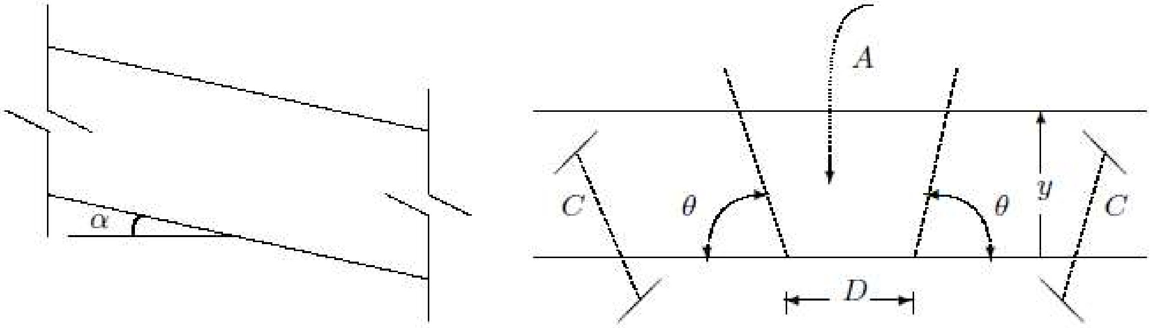
Resolva o problema considerando: $\theta = 80^o$ e v tal que $\frac{v^2}{gR} = 1.25$, ou seja, aproximadamente 8 840 *m/s*.

a) Utilize o método da bissecção para encontrar o 1º valor positivo de α;
b) Obtenha o segundo valor positivo de α utilizando o método da falsa posição.

Observação: O critério de parada deve ser que o erro absoluto (ϵ) seja menor do que 10^{-5}. Apresente os resultados dos exercícios **1 e 2** em uma tabela da seguinte forma

Exercício 1 - Item A					
k	a	b	x_k	$f(x_k)$	ϵ
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

3 – A Figura representa o fluxo de água em um canal aberto.



Uma relação empírica para o fluxo é a equação de *Chez-Manning*:

$$Q = \frac{1.49}{E} A R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

onde:

- Q – fluxo em m³/s;
- E – coeficiente de atrito determinado experimentalmente, valendo entre 0.025 e 0.035 para a maioria dos canais e rios;
- A – área da secção transversal do canal;
- R – raio hidráulico que é definido como a razão entre a área A e o perímetro $2C + D$;
- θ – inclinação do canal ($S = \theta$).

Para um canal retangular ($\theta = 90^o$), sendo conhecidos Q, E, S, D, verifica-se que a altura do canal y é a solução da equação:

$$\left[\left(\frac{1.49}{E}\right)^3 D^5 S^{\frac{3}{2}}\right] y^5 - 4Q^3 y^2 - 4Q^3 D y - q^3 D^2 = 0$$

A qual tem apenas uma raiz positiva.

Encontre a profundidade y do canal correspondente a duas estações A e B cujos dados estão tabelados a seguir:

Estação	D	S	E	Q
A	20.0	0.0001	0.030	133.0
B	21.5	0.0001	0.030	122.3

a) Utilize o método de Newton para calcular a profundidade y do canal A;
b) Obtenha a profundidade y do canal B utilizando o método das secantes.

4 – Um dos elfos de Valfenda, o grande arqueiro Glorfindel, disparou uma flecha em direção a cidade de Bri para cair na cabeça de Cevado Carrapicho, dono da estalagem O Pônei Saltitante. O rei Elessar, de Gondor, viu o fato em sua pedra vidente. Junto porém aparecia o seguinte escrito:

$$37.104740 + 3.15122t - \frac{2t^2}{2} = 0$$

Elessar desesperado, pois adorava a cerveja da estalagem, queria salvar Cevado Carrapicho (fabricante da cerveja) a qualquer custo; mas apesar de toda sua sabedoria, não entendia o que significavam aqueles números. Como ele podia ver o futuro em sua pedra, correu até uma gruta e escreveu numa parede o seguinte:

"Por favor, quem souber o que significa:

$$37.104740 + 3.15122t - \frac{2t^2}{2} = 0$$

me ajude!"

Elessar esperou por um minuto e colocou sua pedra de forma a ver os escritos e verificou que logo a baixo da sua escrita aparecia:

$$"t = -4.71623 \quad ou \quad t = 7.86745$$

que deve ser o tempo de alguma coisa, em horas ou minutos."

Elessar levou algum tempo para traduzir a escrita, mas logo correu para ajudar Cevado, pois se ele estivesse no alvo depois de 7 horas e 52 minutos seria acertado. Elessar conseguiu chegar a tempo e salvou Cevado da morte certa, e comemorou com sua tão amada cerveja...

Dezenas de milhares de anos depois...
Eric estava vasculhando uma gruta quando encontrou escritos junto a rabiscos. Ele percebeu que os rabiscos eram runas élficas, e que aquilo era um pedido de ajuda.

Graças aos Valar, Eric estava com seu notebook na mochila, e tinha um programa chamado Raízes que seu irmão havia instalado para resolver alguns problemas. Depois de alguns segundos tentando entender como eram entrados os dados, ele obteve:

$$"t = -4.71623 \quad ou \quad t = 7.86745"$$

e pensou, isso deve ser alguma coisa, em horas ou minutos...

a) Utilizando o método de Newton obtenha a raiz positiva;
b) Obtenha a raiz negativa pelo método das secantes.

Observação: O critério de parada deve ser que o erro absoluto (ϵ) seja menor do que 10^{-5}. Apresente os resultados dos exercícios **3 e 4** em uma tabela da seguinte forma

Exercício 3 - Item A				
k	x_k	$f'(x_k)$	$f(x_k)$	ϵ
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$

5 – Uma transportadora possui 5 tipos de caminhões que representaremos por (1), (2), (3), (4) e (5), os quais são equipado para transportar 5 tipos diferentes de máquinas A, B, C, D e E segunda a Tabela, onde supomos que A, B, C, D e E é a quantidade de máquinas que cada caminhão pode transportar levando carga plena.

Máquinas / Caminhões	A	B	C	D	E
(1)	1	1	1	0	2
(2)	0	1	2	1	1
(3)	2	1	1	2	0
(4)	3	2	1	2	1
(5)	2	1	2	3	1

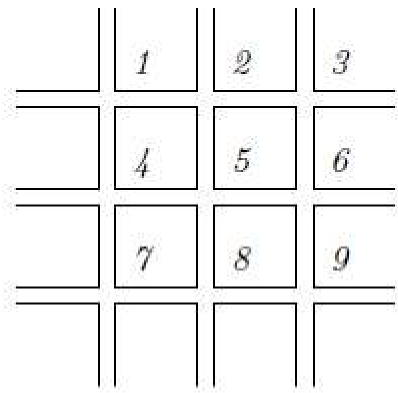
Assim o caminhão (1) pode transportar 1 máquina A, 1 máquina B, 1 máquina C, nenhuma máquina D, 2 máquinas E, etc. Quantos caminhões de cada tipo devemos enviar para transportar exatamente:

- 27 máquinas do tipo A;
- 23 máquinas do tipo B;
- 31 máquinas do tipo C;
- 31 máquinas do tipo D;
- 22 máquinas do topo E.

Supondo que cada caminhão vai com carga plena, resolva o sistema linear obtido.

Sugestão: Represente por x_1, x_2, x_3, x_4 e x_5 o número de caminhões respectivamente dos tipo (1), (2), (3), (4) e (5).

6 – Um cachorro está perdido em um labirinto quadrado de corredores como mostrado na figura. Em cada intersecção escolhe uma direção ao acaso e seque até a interseção seguinte, onde escolhe novamente ao acaso nova direção e assim por diante. Qual a probabilidade do cachorro estando na intersecção *i*, sair eventualmente pelo lado sul?



Esclarecimentos: Suponhamos que há exatamente as 9 interseções mostradas na figura. Seja P_1 a probabilidade do cachorro, que está na interseção 1, sair pelo lado sul. Seja $P_2, P_3, \dots, P_9$ definidas de modo similar. Supondo que cada interseção a que chegue o cachorro, há tanta possibilidade que escolha uma direção como outra, e que, tendo chegado a uma saída, tenha terminado sua caminhada, a teoria das probabilidades oferece as seguintes equações para P_i:

$$
\begin{cases}
P_1 = (0 + 0 + P_2 + P_4)/4 \\
P_2 = (0 + P_1 + P_3 + P_5)/4 \\
P_3 = (0 + P_2 + 0 + P_6)/4 \\
P_4 = (P_1 + 0 + P_5 + P_7)/4 \\
P_5 = (P_2 + P_4 + P_6 + P_8)/4 \\
P_6 = (P_3 + P_5 + 0 + P_9)/4 \\
P_7 = (P_4 + 0 + P_8 + 1)/4 \\
P_8 = (P_5 + P_7 + P_9 + 1)/4 \\
P_9 = (P_6 + P_8 + 0 + 1)/4
\end{cases}
$$

Observação: Os exercícios **5 e 6** devem ser resolvidos utilizando o método da eliminação de Gauss. Deve ser apresentada a matriz estendida original, a matriz estendida após o escalonamento e o vetor solução do problema (caso o problema tenha solução).