

## Lista de Exercícios

1. Elabore um programa que calcule a distância que deve ser percorrida para que você possa almoçar no Shopping.
- a) Considere os valores a seguir como as coordenadas dos pontos em metros.

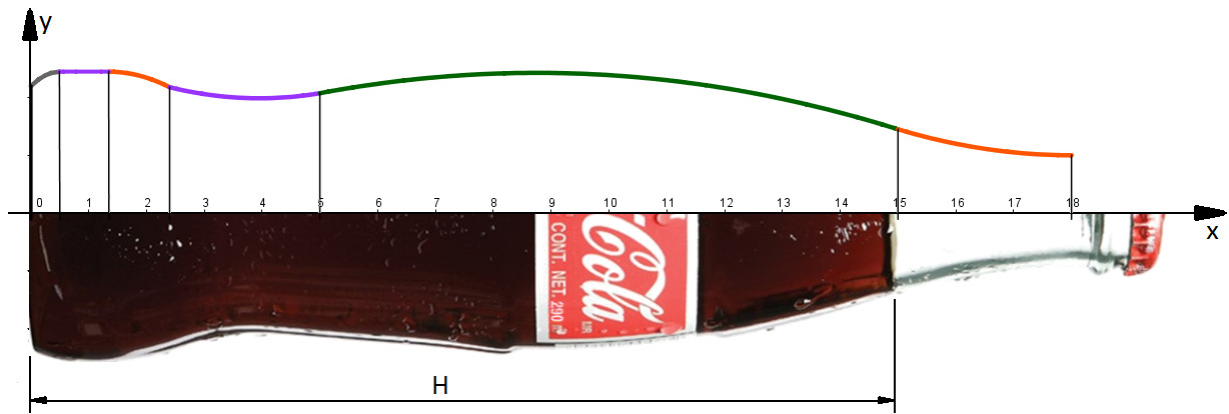
x	y
0	0
-178	78
-802	668
-1024	1358
-935	1514
-712	1681
-612	2082
-612	2160
-590	2171
-590	2193
-623	2238
-724	2338
-724	2371
-690	2416
-590	2416



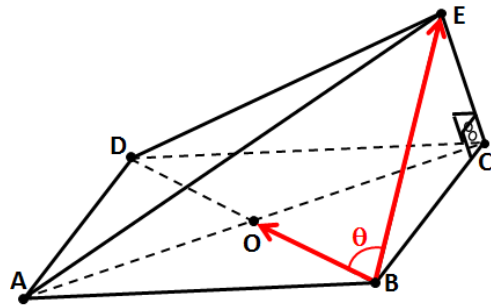
- b) Considerando que o pedido possa ser entregue por um drone, qual a distância que ele percorreria para entregar o seu pedido?
2. Elabore um programa que calcule o volume de refrigerante em uma garrafa KS a partir da altura do líquido. O usuário deve informar a altura  $H$  da bebida, em cm, entre 0 e 18 (não se esqueça de fazer a validação da entrada de dados). Caso o valor digitado esteja entre 0 e 15 cm, o programa irá exibir o volume, em ml, e nas situações em que  $H > 15$  também deve ser exibido “Garrafa muito cheia”.

O cálculo do volume de um sólido de revolução é dado por:  $V = \pi \cdot \int_0^H f(x)^2 dx$ . Crie uma função chamada **f** que retorna o valor da ordenada a partir da abscissa passada por parâmetro.

$$f(x) = \begin{cases} -x \cdot (x - 1) + 2,5 & ; \text{se } 0 \leq x \leq 0,5 \\ 2,76 & ; \text{se } 0,5 < x \leq 1,35 \\ 2,76 \cdot \cos(0,45 \cdot (x - 1,35)) & ; \text{se } 1,35 < x \leq 2,4 \\ 0,08 \cdot (x - 2,4) \cdot (x - 5,5) + 2,46 & ; \text{se } 2,4 < x \leq 5 \\ -0,025 \cdot (x - 5) \cdot (x - 12,5) + 2,35 & ; \text{se } 5 < x \leq 15 \\ 0,05 \cdot (x - 15) \cdot (x - 21) + 1,73 & ; \text{se } 15 < x \leq 18 \end{cases}$$



3. (Adaptado de EFB106, P2 2016) Na figura ao lado, ABCDE é uma pirâmide em que a base ABCD é um paralelogramo e que o ponto E está sobre o ponto C, segundo o versor normal do plano que contém o paralelogramo ABCD. Com base no que foi exposto, elabore um programa que:



- crie variáveis para armazenar os pontos  $A=(1, 0, -1)$ ,  $B=(2, 1, 0)$  e  $D=(-1, 0, 0)$ ;
- calcule as coordenadas do ponto C;
- permita ao usuário informar a distância entre os pontos E e C para poder calcular as coordenadas do ponto E;
- calcule as coordenadas do ponto O, sabendo que é baricentro do paralelogramo ABCD;
- calcule valor de  $\theta$ , em graus, correspondente ao ângulo entre os vetores  $\overrightarrow{BO}$  e  $\overrightarrow{BE}$ ;
- calcule o volume da pirâmide, lembrando que:

$$V_{\text{pirâmide}} = \frac{1}{3} \cdot V_{\text{paralelepípedo}}$$

$$V_{\text{paralelepípedo}} = \overrightarrow{CE} \cdot (\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AD})$$

4. (Adaptado de GILAT e SUBRAMANIAM, 2008) Um Boeing 727-200 de massa 97000 kg aterrissa com velocidade  $V_0$ , em m/s, e liga seus reversos em  $t=0$ . A força  $F$  aplicada no avião à medida que ele reduz a velocidade é dada por  $F = -5 \cdot v^2 - 570000$ , sendo  $v$  a velocidade do avião. Usando a segunda lei de Newton do movimento e da dinâmica dos fluidos, a relação entre a velocidade  $v$  e a posição  $x$  (medida a partir de  $t=0$ ) do avião pode ser escrita como:

$$m \cdot v \cdot \frac{dv}{dx} = -5 \cdot v^2 - 570000$$

Elabore um programa que calcula a distância  $D$  percorrida pelo avião até sua parada total, a partir do valor  $V_0$  digitado pelo usuário.

#### Primeiros passos da solução:

Substituir o valor da massa  $m$  e isolar  $dx$  na equação anterior:

$$dx = -\frac{97000 \cdot v}{5 \cdot v^2 + 570000} \cdot dv$$

Integrar ambos os lados da equação, sendo que os limites de  $dx$  correspondem a 0 e a distância  $D$ , enquanto que os de  $dv$  correspondem à  $V_0$  e 0, em sua parada total.

$$\int_0^D dx = - \int_{v_0}^0 \frac{97000 \cdot v}{5 \cdot v^2 + 570000} \cdot dv$$

A integral em **dx** resulta na distância **D** que desejamos encontrar. Para que os limites da integral em **dv** sejam crescentes, teremos a troca do sinal:

$$D = \int_0^{v_0} \frac{97000 \cdot v}{5 \cdot v^2 + 570000} \cdot dv = \int_0^{v_0} f(v) \cdot dv$$

Agora comece a programar: crie um array **v** com valores entre **0** e **V<sub>0</sub>**. Em seguida crie um array **f**, com os respectivos **f(v)**. Com os arrays **f** e **v**, a soma de trapézios para calcular um valor aproximado para a integral e descobrir a distância **D** percorrida pelo avião.

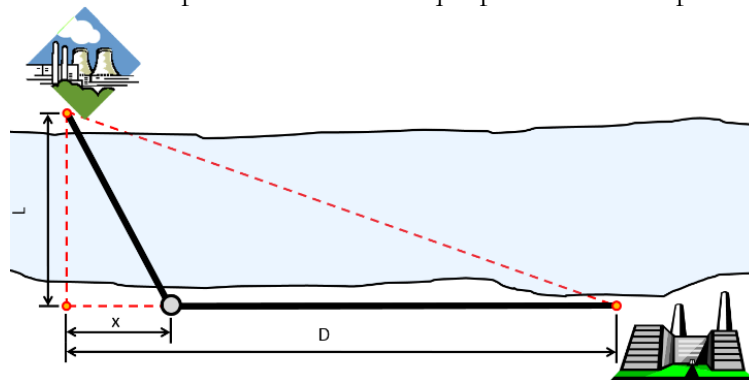
5. Os insetos daninhos podem ser exterminados com a aplicação de pesticida nas plantas (P). Entretanto, parte do pesticida (V) utilizado é absorvida pela planta e, posteriormente, ingerida por um herbívoro (H). A matriz **A** representa a quantidade, em mg/kg de um tipo de pesticida absorvido por determinada espécie de planta e a matriz **B** representa, em kg, cada tipo de planta ingerida mensalmente por determinado herbívoro.

$$A = \begin{matrix} & P_0 & P_1 & P_2 \\ \begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 3 & 2 & 2 \\ 5 & 1 & 6 \end{bmatrix} & V_0 \\ & V_1 \\ & V_2 \end{matrix}$$

$$B = \begin{matrix} & H_0 & H_1 & H_2 \\ \begin{bmatrix} 22 & 12 & 8 \\ 28 & 15 & 15 \\ 30 & 12 & 10 \end{bmatrix} & P_0 \\ & P_1 \\ & P_2 \end{matrix}$$

Elabore um programa que permita ao usuário informar o código de um pesticida V (0, 1 ou 2) e o código de um herbívoro H (0, 1 ou 2). O programa deverá informar a quantidade desse pesticida ingerido pelo herbívoro. Seu programa deverá funcionar continuamente, até que o usuário informe que não deseja mais fazer consultas.

6. Pretende-se estender um cabo de uma usina de força à margem de um rio de largura  $L = 900$  m até uma fábrica situada do outro lado do rio,  $D = 3$  km rio abaixo. Sabe-se que o custo para estender um cabo pelo rio é maior do que para estendê-lo por terra.

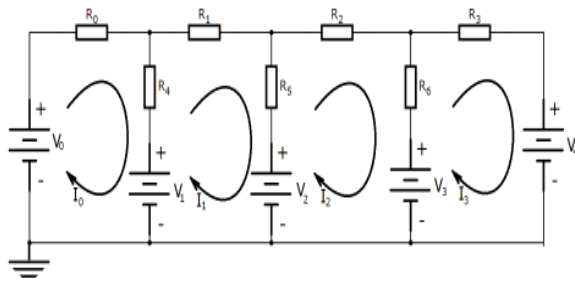


$$C_{\text{total}}(x) = C_{\text{rio}} \cdot \sqrt{L^2 + x^2} + C_{\text{terra}} \cdot (D - x)$$

Elabore um programa que permita ao usuário informar os custos para estender o cabo pelo rio e por terra. O programa deverá apresentar qual é o percurso mais econômico para o cabo.

**Dica:** crie um array **x** com muitos valores entre 0 e 3000 para servir de domínio para a sua função do custo total.

7. (Adaptado de EFB108, Atividade 1 2016) A aplicação das Leis de Kirchhoff ao circuito elétrico a seguir leva ao sistema de equações, em que  $I_0$ ,  $I_1$ ,  $I_2$  e  $I_3$  representam as correntes em cada malha interna.



$$\begin{cases} V_0 - V_1 = (R_0 + R_4) \cdot I_0 - R_4 \cdot I_1 \\ V_1 - V_2 = -R_4 \cdot I_0 + (R_4 + R_1 + R_5) \cdot I_1 - R_5 \cdot I_2 \\ V_2 - V_3 = -R_5 \cdot I_2 + (R_5 + R_2 + R_6) \cdot I_2 - R_6 \cdot I_3 \\ V_3 - V_4 = -R_6 \cdot I_2 + (R_6 + R_3) \cdot I_3 \end{cases}$$

Pode-se escrever o sistema de equações na forma matricial  $A \cdot x = b$ :

$$\begin{bmatrix} R_0 + R_4 & -R_4 & 0 & 0 \\ -R_4 & R_4 + R_1 + R_5 & -R_5 & 0 \\ 0 & -R_5 & R_5 + R_2 + R_6 & -R_6 \\ 0 & 0 & -R_6 & R_6 + R_3 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_0 \\ I_1 \\ I_2 \\ I_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} V_0 - V_1 \\ V_1 - V_2 \\ V_2 - V_3 \\ V_3 - V_4 \end{bmatrix}$$

Elabore um programa que permita ao usuário digitar o valor das tensões, em V, das cinco fontes e dos sete resistores, em  $\Omega$ . O programa deve apresentar como resposta as correntes das malhas desse circuito, em A.

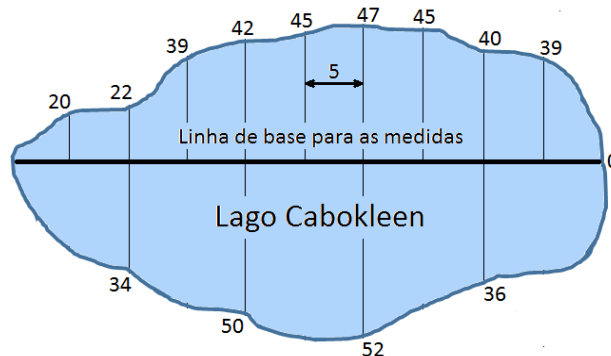
8. (Adaptado de DFM703, 2003) Uma cidade possui três empresas de um determinado segmento industrial. A matriz **A** contém as probabilidades de, após uma compra, o cliente voltar a comprar novamente da mesma empresa ou mudar de fornecedor.

$$A = \begin{bmatrix} E_0 & E_1 & E_2 \\ 0,60 & 0,15 & 0,25 \\ 0,20 & 0,70 & 0,10 \\ 0,30 & 0,60 & 0,10 \end{bmatrix} \begin{matrix} E_0 \\ E_1 \\ E_2 \end{matrix}$$

Sabe-se ainda que a multiplicação da matriz **A** por ela mesma resulta em uma matriz de probabilidades que indica se, após uma segunda compra, o cliente voltar a comprar novamente da mesma empresa ou irá mudar de fornecedor. Se essa matriz resultante for multiplicada novamente por **A**, obtém-se a matriz as probabilidades do comportamento dos clientes após três compras.

Elabore um programa que permite ao usuário informar o código de uma empresa (0, 1 ou 2) e o programa deve apresentar a probabilidade do cliente se manter fiel à essa empresa após a segunda e a terceira compra.

9. (Adaptado de ZAMBONI, MONEZZI JR. E PAMBOUKIAN, 2009) A figura a seguir mostra a superfície do Lago Cabokleen e suas respectivas medições topográficas sem escala.



Elabore um programa que calcule o valor aproximado da área da superfície do lago. Considere as medidas em metros.

---

**Referências**

GILAT, A.; SUBRAMANIAM V. **Métodos numéricos para engenheiros e cientistas**. Porto Alegre: Bookman. 2008. 480 p.

ZAMBONI, L. C.; MONEZZI JR., O.; PAMBOUKIAN, S. V. D. **Métodos quantitativos e computacionais**. São Paulo: Páginas e Letras. 2009. 523 p.