

**Atenção:**

Este **Teste 1** apresenta 5 questões, cada uma valendo 2 pontos. O aluno deverá apresentar as soluções das questões formuladas, com todos os cálculos realizados, em um arquivo (formato pdf) que deve ser incluído na atividade **Envio das Soluções\_T1\_H1** da sala virtual da disciplina no **Google Classroom**. Caso tenha desenvolvido os cálculos usando programas computacionais, também inclua este material na atividade **Envio das Soluções\_T1\_H1**. O aluno deve estar atento ao tempo estabelecido para a execução do **Teste** e respectivo **Envio das Soluções**.

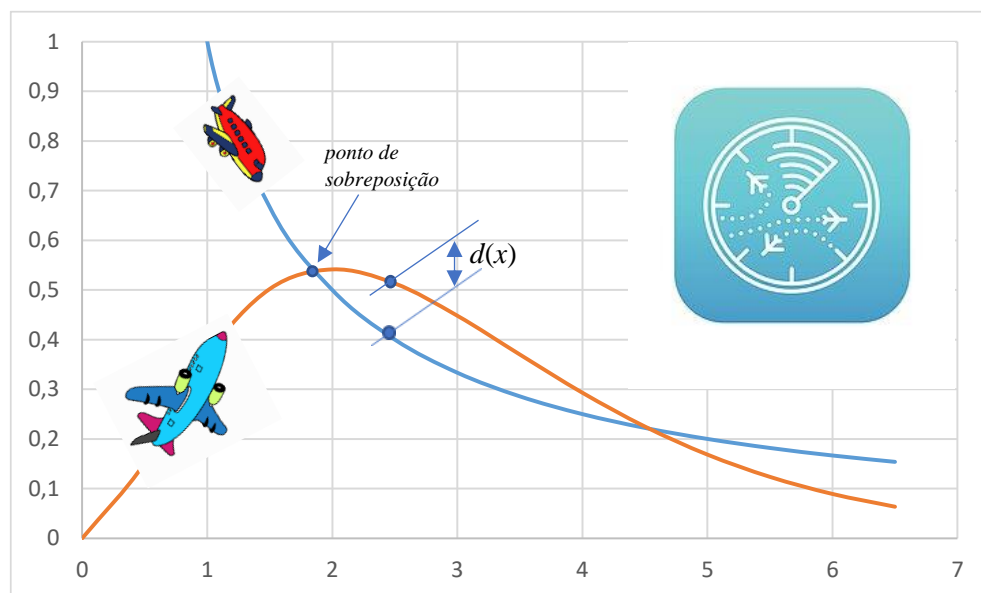
**Questão 1**

Sobre o número  $(2021)_{dez}$  que representa o ano em curso, responda:

- Para ser escrito na base dois quantos dígitos são necessários?
- Quais são o primeiro e o último dígitos de sua representação binária?
- A partir de 2021, quantos anos deverão transcorrer até que um dígito adicional seja necessário para escrever o nº binário que represente o ano?

**Questão 2**

Na tela de um radar, está sendo observado o movimento de dois aviões de pequeno porte que seguem as trajetórias descritas pelas funções:  $f_1(x) = \frac{1}{x}$ ;  $f_2(x) = x^2 e^{-x}$ , como mostra o esboço da figura.



Pede-se determinar, através de um **método numérico**, adotando 3 casas decimais de precisão:

- as coordenadas  $(x,y)$  do ponto na tela do radar em que os aviõezinhos se sobrepõem pela 1ª vez;
- o valor máximo da distância vertical  $d(x)$  entre os aviõezinhos no intervalo  $[2; 4]$ .

### Questão 3

Deseja-se resolver o sistema  $Ax = b$  apresentado a seguir através dos métodos iterativos de Gauss-Jacobi (G-J) e Gauss-Seidel (G-S), adotando o valor inicial  $x^{(0)} = 0$ .

24	4	0	0	6
4	12	0	2	0
0	0	3	0	3
2	0	0	3	0
4	0	2	0	6

$x_1$
$x_2$
$x_3$
$x_4$
$x_5$

 $=$ 

15
7
7
4
8

$x_1^{(0)}$
$x_2^{(0)}$
$x_3^{(0)}$
$x_4^{(0)}$
$x_5^{(0)}$

 $=$ 

0
0
0
0
0

Pede-se:

- Verificar se o processo de G-J apresenta condições suficientes para a convergência;
  - Com o processo iterativo de G-S, obter os seguintes valores da primeira e segunda iterações,  $x_2^{(1)}$  e  $x_5^{(2)}$ ;
  - Verificar se 3 iterações do processo de G-S são suficientes para se obter o valor da solução com duas casas decimais de precisão ( $\text{tol} = 0,5 \times 10^{-2}$ ).
- 

### Questão 4

Como trote de ingresso na Universidade, quatro calouras são encarregadas de arrecadar moedas, comprar frutas e fazer uma salada, a ser consumida em festa de boas-vindas. Cada aluna gastou o total correspondente ao que arrecadou. As calouras foram juntas ao mercado e realizaram as seguintes compras:

- Irene pagou R\$2,00 para trazer 2 bananas e 3 laranjas;
- Joana gastou R\$2,20 em 12 maçãs e 2 laranjas;
- Carla levou 3 maçãs, 12 bananas e 1 laranja que saíram a R\$3,80;
- Roberta trouxe 3 laranjas e 3 peras que custaram R\$1,65.

Pede-se:

- Aplicando-se o método da **Eliminação de Gauss** para encontrar o valor do preço unitário de cada fruta usada na salada, obtenha os elementos  $L(4,2)$ ,  $D(3,3)$  e  $U(2,3)$  resultantes da fatoração da matriz de coeficientes do sistema linear que representa o problema.
  - Qual a fruta de menor valor unitário?
  - Se Carla tivesse arrecadado R\$4,00, quantas peras no máximo poderia acrescentar ao lote de frutas que comprou?
  - Se uma outra aluna se juntasse às calouras e pretendesse comprar uma dúzia de bananas, quanto precisaria ter arrecadado?
- 

### Questão 5

Uma das formas de se obter as raízes complexas da equação  $z^3 - 2z - 5 = 0$  consiste em se substituir  $z = a + jb$  (sendo  $j$  a unidade imaginária) nesta equação e, nela tomando-se a parte real  $f_1(a,b)$  e imaginária  $f_2(a,b)$ , formar e resolver o sistema:

$$\begin{cases} f_1(a,b) = 0 \\ f_2(a,b) = 0 \end{cases} \quad \begin{bmatrix} a^{(0)} \\ b^{(0)} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1,000 \\ +1,000 \end{bmatrix}$$

Assim sendo, usando como solução inicial os valores de  $a^{(0)}$  e  $b^{(0)}$  indicados, pede-se obter através de um método numérico:

- $f_1(a,b)$  e  $f_2(a,b)$ ;
  - a solução do sistema, com 3 casas decimais de precisão ( $\text{tol} = 0,5 \times 10^{-3}$ );
  - todas as raízes da equação.
- 

FIM