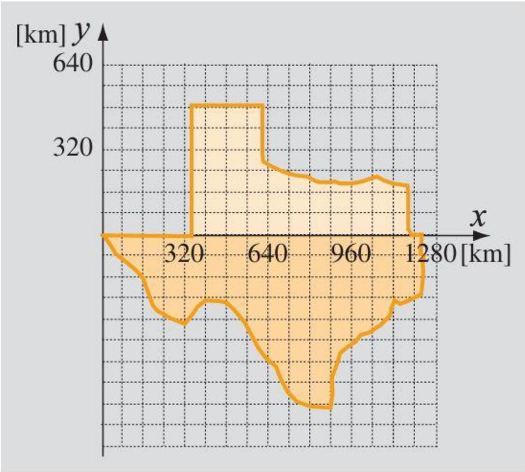
	PROFESSOR: Paulo César Linhares da Silva	
	CURSO: CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO	
	DISCIPLINA: CÁLCULO NUMÉRICO	
	PERÍODO: MANHÃ. **HORÁRIO: 07:55 ÀS 11:40**	**DATA: 31/01/2025**
	NOME:	**PONTOS OBTIDOS**
	SEMESTRE SUPLEMENTAR: 2024	
3ªAVALIAÇÃO DE CÁLCULO NUMÉRICO	**Integração numérica e equações diferenciais numéricas**	**NOTA OBTIDA:**

Cálculo Numérico

1ª Questão Resolva o problema a seguir, utilizando algoritmos de integração numérica.

7.3 Um mapa aproximado do estado do Texas é mostrado na figura. Para determinar a área do estado, o mapa é dividido em duas partes (uma acima e outra abaixo do eixo x). Determine a área do estado realizando a integração numérica das duas áreas. Em cada parte, faça uma lista da coordenada y na fronteira em função de x. Comece com $x = 0$ e use incrementos de 80 km, de forma que o último ponto seja $x = 1200$ km.



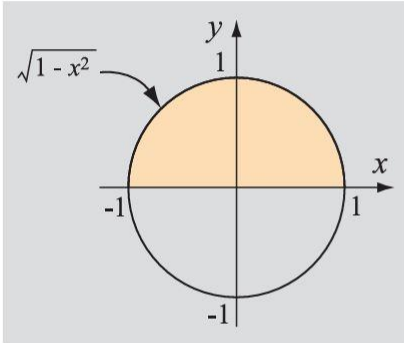
Assim que você tiver os dados tabulados, determine as integrais usando primeiro o método do ponto central composto e depois o método de Simpson 3/8 composto.

2ª Questão Resolva o problema a seguir, utilizando algoritmos de integração numérica.

7.5 A equação de um círculo com raio 1 (círculo unitário) é dada por $x^2 + y^2 = 1$, e sua área é $A = \pi$. Conseqüentemente:

$$\int_{-1}^{1} \sqrt{1 - x^2}\, dx = \frac{\pi}{2}$$

Avalie a integral usando os métodos a seguir:



(*a*) Método de Simpson 1/3. Divida o intervalo de integração em oito subintervalos.

(*b*) Método de Simpson 3/8. Divida o intervalo de integração em nove subintervalos.

3ª Questão Implemente um algoritmo para a regra de Boole repetida, conforme apresentado na fórmula 5 na figura abaixo.

Segmentos (n)	Pontos	Nome	Fórmula	Erro de Truncamento
1	2	Regra do trapézio	$(b-a)\,\dfrac{f(x_0)+f(x_1)}{2}$	$-(1/12)h^3f''(\xi)$
2	3	Regra 1/3 de Simpson	$(b-a)\,\dfrac{f(x_0)+4f(x_1)+f(x_2)}{6}$	$-(1/90)h^5f^{(4)}(\xi)$
3	4	Regra 3/8 de Simpson	$(b-a)\,\dfrac{f(x_0)+3f(x_1)+3f(x_2)+f(x_3)}{8}$	$-(3/80)h^5f^{(4)}(\xi)$
4	5	Regra de Boole	$(b-a)\,\dfrac{7f(x_0)+32f(x_1)+12f(x_2)+32f(x_3)+7f(x_4)}{90}$	$-(8/945)h^7f^{(6)}(\xi)$
5	6		$(b-a)\,\dfrac{19f(x_0)+75f(x_1)+50f(x_2)+50f(x_3)+75f(x_4)+19f(x_5)}{288}$	$-(275/12.096)h^7f^{(6)}(\xi)$

4ª Questão Pesquise sobre uma aplicação em ciências da computação que envolva um problema de integração numérica ou uma equação diferencial numérica. Modele o problema e implemente um algoritmo que resolva o problema modelado.

5ª Questão Pesquise sobre uma aplicação em ciências da computação que envolva um sistema de equações diferenciais. Pode ser utilizado algum tipo de modelo SIR. Modele o problema e implemente um algoritmo que resolva o problema modelado.

6ª Questão Resolva o problema a seguir, utilizando o método de Runge Kutta de 4ª ordem.

25.23 Supondo que o arrasto seja proporcional ao quadrado da velocidade, podemos modelar a velocidade de um objeto em queda livre como o pára-quedista com a seguinte equação diferencial:

$$\frac{dv}{dt} = g - \frac{c_d}{m} v^2$$

em que v é a velocidade (m/s), t é o tempo (s), g é a aceleração da gravidade (9,81 m/s^2), c_d é um coeficiente de arrasto de segunda ordem (kg/m) e m é a massa (kg). Resolva para determinar a velocidade e a distância percorrida na queda por um objeto de 90 kg com um coeficiente de arrasto de 0,225 kg/m. Se a altura inicial for 1 km, determine quando ele atinge o chão. Obtenha sua solução com (**a**) o método de Euler e (**b**) o método RK de quarta ordem.

7ª Questão Resolva o problema a seguir.

25.26 Suponha que um projétil seja lançado da superfície da Terra. Suponha que a única força agindo no objeto seja a força gravitacional para baixo. Nessas condições, o balanço de forças pode ser usado para deduzir que

$$\frac{dv}{dt} = -g(0)\frac{R^2}{(R+x)^2}$$

em que v é a velocidade para cima (m/s), t é o tempo (s), x é a altitude (m) medida para cima a partir da superfície da Terra, $g(0)$ é a aceleração gravitacional na superfície da Terra ($\cong$ 9,81 m/s^2) e R é o raio da Terra ($\cong 6{,}37 \times 10^6$ m). Percebendo que $dx/dt = v$, use o método de Euler para determinar a altura máxima que seria atingida se $v(t = 0) = 1.400$ m/s.