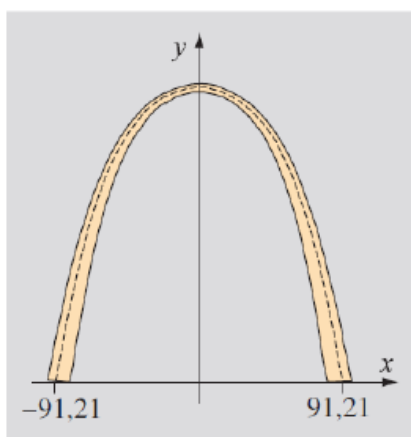




**Lista de Exercícios – Métodos Numéricos para Engenharia TC**  
**Profª Polliana Cândida Oliveira Martins**

**1ª QUESTÃO:** A forma da linha centróide do Arco Gateway em Saint Louis pode ser modelada aproximadamente pela equação:

$$f(x) = 211,5 - 20,97 \cosh(x/30,38) \\ \text{para } -91,21 \leq x \leq 91,21$$



Sabendo que o comprimento pode ser calculado como:

$$L = \int_a^b \sqrt{1 + [f'(x)]^2} dx.$$

Determine o comprimento do arco usando os métodos de integração a seguir:

- Método de Simpson 1/3. Divida o intervalo de integração em oito subintervalos.
- Método de Simpson 3/8. Divida o intervalo de integração em nove subintervalos.
- Quadratura de Gauss de segunda ordem.
- Justifique as diferenças encontradas. Escolha um método e diminua significativamente o passo de um dos métodos de Simpson e faça novamente a comparação em termos das diferenças encontradas.

**2ª QUESTÃO**

Calcule a seguinte integral:

$$\int_0^4 (1 - e^{-2x}) dx$$

- analiticamente;
- por uma única aplicação da regra do trapézio;
- por aplicações múltiplas da regra do trapézio (escolha um valor de subintervalos que julgar pertinente);
- uma única aplicação da regra 1/3 de Simpson;
- aplicação múltipla da regra 1/3 de Simpson (escolha um valor de subintervalos que julgar pertinente);
- uma única aplicação da regra 3/8 de Simpson;
- aplicação múltipla da regra de 3/8 Simpson (escolha um valor de subintervalos que julgar pertinente);
- Para cada estimativa numérica de (b) a (g), determine o erro relativo porcentual com base em (a).

**OBS:** Use rotinas computacionais para os cálculos que contemplam a aplicação múltipla ( em vários intervalos).



---

### 3ª QUESTÃO:

Um estudo em engenharia de transporte exige que você determine o número de carros que passa por uma intersecção durante o horário de rush da manhã. Você fica em um lado da estrada e conta o número de carros que passa a cada 4 minutos em diferentes instantes, como tabulado a seguir. Use o melhor método numérico para determinar (a) o número total de carros que passa entre 7:30 e 9:15 e (b) a taxa de carros passando pela intersecção por minuto. (Sugestão: tenha cuidado com as unidades.)

Horário (h)	7:30	7:45	8:00	8:15	8:45	9:15
Taxa (carros em 4 min.)	18	24	14	24	21	9

---

**4ª QUESTÃO:** O Calcule a seguinte integral tripla analiticamente e usando uma única aplicação da regra 1/3 de Simpson. Calcule o erro relativo porcentual ( $\epsilon$ ).

$$\int_{-2}^2 \int_0^2 \int_{-3}^1 (x^3 - 3yz) \, dx \, dy \, dz$$

---

**5ª QUESTÃO:** Avalie a integral abaixo indicada usando a quadratura de Gauss de terceira ordem (dois pontos).

$$53,3904 \int_0^{10} (1 - e^{-0,18355x})$$