

Universidade Federal de Pelotas
Cursos de Ciência e Engenharia de Computação
Disciplina: Cálculo Numérico Computacional
Prof^a. Larissa A. de Freitas
Relatório 4 – Diferenciação e Integração Numérica

1. Uma corrida tem duas fases distintas: na primeira, a fase mais curta, o movimento do carro é perfeitamente não determinístico, dependendo das derrapagens e da forma como o condutor consegue dominar o carro. Na segunda fase, o carro tem um movimento muito rápido, cuja aceleração está perfeitamente definida.

Considere a prova do condutor X de duração 7,5 s. Na primeira fase os valores da aceleração em cada instante encontram-se na tabela abaixo.

| | | | | |
|----------|---|------|------|------|
| t_i | 0 | 0,5 | 1 | 1.5 |
| $A(t_i)$ | 0 | 0,35 | 0,55 | 0,90 |

Na segunda fase da corrida a aceleração é definida pela seguinte expressão:

$$a(t) = 0,5t^2 - 0,15t \text{ para } t \in [1,5; 7,5]$$

- a) Estime a velocidade na primeira fase da corrida, utilizando a fórmula da integração mais adequada.
- b) Estime a velocidade na segunda fase da corrida, utilizando a fórmula repetida do Trapézio com erro de truncamento em valor absoluto inferior a 0,3.
2. A disciplina de Cálculo Numérico Computacional de um curso de Computação no ano letivo 2022/2 teve 92 alunos inscritos. Inicialmente, um grupo de 10 alunos resolveu lançar o boato de que o exame iria ser cancelado.

Em média cada estudante conversa com outros colegas a uma taxa de 2 estudantes/hora, podendo estes já saberem ou não da novidade. Se y representar o número de estudantes que sabem do boato no instante de tempo t (horas) então a taxa de recepção do boato é dada por: $\frac{dy}{dx} = 2y \left(\frac{92-y}{92} \right)$.

Utilizando o método mais adequado que estudou, calcule o número de estudantes que após 3 horas tomou conhecimento do boato (use $h = 1$).

3. A coleta de dados sobre a temperatura em relação à posição para alguns corpos de prova, apresentaram os seguintes cenários:

Corpo A

| | | | | | | | | |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Posição (m) | 0,0 | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | 1,2 | 1,4 |
| Temperatura (K) | 300 | 320 | 350 | 380 | 375 | 360 | 340 | 320 |

Corpo B

| | | | | | | |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Posição (m) | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 |
| Temperatura (K) | 290 | 303 | 320 | 341 | 365 | 397 |

Corpo C

| | | | | | | | | |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Posição (m) | 0,0 | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | 1,2 | 1,4 |
| Temperatura (K) | 300 | 320 | 350 | 380 | 375 | 360 | 340 | 320 |

Obtenha a temperatura média para cada um dos corpos. Para a integração numérica, utilize as regras do Trapézio e de 1/3 de Simpson.

4. Acompanhando-se a trajetória de algumas partículas, obtiveram-se os seguintes resultados em função do tempo:

Partícula A

| | | | | | | | | |
|-------------|---|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| Instante(s) | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |
| Posição (m) | 0 | 15 | 35 | 60 | 90 | 125 | 165 | 210 |

Partícula B

| | | | | | | | | |
|-------------|---|----|----|----|----|----|----|-----|
| Instante(s) | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |
| Posição (m) | 0 | 20 | 35 | 45 | 60 | 75 | 90 | 120 |

Partícula C

| | | | | | | | | |
|-------------|---|----|-----|----|----|----|-----|-----|
| Instante(s) | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |
| Posição (m) | 0 | 80 | 120 | 80 | 75 | 90 | 120 | 130 |

Obtenha estimativas para a velocidade e a aceleração de cada partícula para cada instante de tempo. Utilize expressões para as derivadas numéricas de primeira ordem.