

# Trabalho Cálculo Numérico (CLCO5A)

Alunos: Guilherme Alves Silva (a2461633), Murilo Fontana Muniz (a2478498), Rafael Ribas de Lima (a2461650).

## Problema 8:

Se um capacitor inicialmente não tem carga, a tensão através dele como uma função do tempo pode ser calculada por

$$V(t) = \frac{1}{C} \int_0^t i(t) dt$$

Se  $C = 10^{-5} F$ , use os seguintes dados de corrente para desenvolver um gráfico da tensão em função do tempo:

$t$ (em s)	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1	1,2
$i$ (em $10^{-3} A$ )	0,2	0,3683	0,3819	0,2282	0,0486	0,0082	0,1441

Para calcular  $V(0,2)$  faça a Regra 1/3 de Simpson repetida com 2 subdivisões.

Para calcular  $V(0,4)$  faça a Regra 1/3 de Simpson repetida com 4 subdivisões.

Para calcular  $V(0,6)$  faça a Regra dos Trapézios repetida com 6 subdivisões.

Para calcular  $V(0,8)$  faça a Regra 1/3 de Simpson repetida com 2 subdivisões.

Para calcular  $V(1,0)$  faça a Regra dos Trapézios repetida com 5 subdivisões.

Para calcular  $V(1,2)$  faça a Regra 1/3 de Simpson repetida com 6 subdivisões.

```
% Definição dos dados
t = [0 0.2 0.4 0.6 0.8 1 1.2]; % tempo em segundos
i = [0.2 0.3683 0.3819 0.2282 0.0486 0.0082 0.1441]; % corrente em mA
C = 10^(-5); % Capacitância em Farads

% Função para calcular a integral pela Regra dos Trapézios Repetida
function result = trapezoidal_rule_repeated(x, y)
    n = length(x);
    h = (x(end) - x(1)) / (n - 1);
    result = h * (0.5 * y(1) + sum(y(2:end-1)) + 0.5 * y(end));
end

% Função para calcular a integral pela Regra de Simpson 1/3 Repetida
function result = simpson_rule_repeated(x, y)
    n = length(x);
```

```

if mod(n-1, 2) ~= 0
    error('Número de subdivisões deve ser par para a Regra de Simpson 1/3');
end
h = (x(end) - x(1)) / (n - 1);
result = y(1) + y(end);
for k = 2:2:n-1
    result = result + 4 * y(k);
end
for k = 3:2:n-2
    result = result + 2 * y(k);
end
result = result * h / 3;
end

% Função auxiliar para calcular a integral com subdivisões corretas
function result = calculate_voltage(t, i, method, subdivisions)
    x = linspace(t(1), t(end), subdivisions + 1);
    y = interp1(t, i, x, 'linear');
    if strcmp(method, 'simpson')
        result = simpson_rule_repeated(x, y);
    elseif strcmp(method, 'trapezoidal')
        result = trapezoidal_rule_repeated(x, y);
    else
        error('Método desconhecido');
    end
end

% Cálculo das tensões nos tempos especificados
V_0_2 = calculate_voltage(t(1:2), i(1:2), 'simpson', 2) / C;
V_0_4 = calculate_voltage(t(1:3), i(1:3), 'simpson', 4) / C;
V_0_6 = calculate_voltage(t(1:4), i(1:4), 'trapezoidal', 6) / C;
V_0_8 = calculate_voltage(t(1:5), i(1:5), 'simpson', 2) / C;
V_1_0 = calculate_voltage(t(1:6), i(1:6), 'trapezoidal', 5) / C;
V_1_2 = calculate_voltage(t(1:7), i(1:7), 'simpson', 6) / C;

% Exibir resultados
fprintf('V(0.2) = %.4f V\n', V_0_2);

```

```
V(0.2) = 5683.0000 V
```

```
fprintf('V(0.4) = %.4f V\n', V_0_4);
```

```
V(0.4) = 13185.0000 V
```

```
fprintf('V(0.6) = %.4f V\n', V_0_6);
```

```
V(0.6) = 19286.0000 V
```

```
fprintf('V(0.8) = %.4f V\n', V_0_8);
```

```
V(0.8) = 23682.6667 V
```

```
fprintf('V(1.0) = %.4f V\n', V_1_0);
```

```
V(1.0) = 22622.0000 V
```

```
fprintf('V(1.2) = %.4f V\n', V_1_2);
```

```
V(1.2) = 24159.3333 V
```

```
% Resultados das tensões em vetor para plotar
```

```
V = [V_0_2, V_0_4, V_0_6, V_0_8, V_1_0, V_1_2];
```

```
t_plot = [0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0, 1.2];
```

```
% Cores modernas e estilização
```

```
colors = [0.180, 0.545, 0.341; % Verde escuro
```

```
0.255, 0.412, 0.882; % Azul médio
```

```
0.545, 0.000, 0.545; % Roxo
```

```
0.824, 0.412, 0.118; % Laranja
```

```
0.929, 0.694, 0.125; % Amarelo
```

```
0.850, 0.325, 0.098]; % Vermelho
```

```
markers = {'o', 's', 'd', '^', 'v', 'p'};
```

```
% Configurando o fundo e fontes especiais
```

```
figure('Color', [0.9 0.9 0.9]); % Cor de fundo cinza claro
```

```
hold on;
```

```
% Adicionando os pontos com marcadores coloridos
```

```
for k = 1:length(t_plot)
```

```
    plot(t_plot(k), V(k), markers{k}, 'MarkerSize', 10, 'MarkerEdgeColor', 'k',  
    'MarkerFaceColor', colors(k, :));
```

```
end
```

```
plot(t_plot, V, 'LineWidth', 2, 'Color', [0 0 0]);
```

```
% Configurando a aparência do gráfico
```

```
xlabel('Tempo (s)', 'FontSize', 14, 'FontWeight', 'bold', 'FontName', 'Arial');
```

```
ylabel('Tensão (V)', 'FontSize', 14, 'FontWeight', 'bold', 'FontName', 'Arial');
```

```
title('Tensão em função do tempo', 'FontSize', 16, 'FontWeight', 'bold',  
    'FontName', 'Arial');
```

```
grid on;
```

```
box on;
```

```
set(gca, 'FontSize', 12, 'LineWidth', 1.5, 'GridColor', [0.7 0.7 0.7], 'GridAlpha',  
0.5, 'Box', 'on', 'XColor', [0.3 0.3 0.3], 'YColor', [0.3 0.3 0.3], 'Color', [0.9  
0.9 0.9]);
```

```
% Adicionando legenda
```

```
legend({'V(0.2)', 'V(0.4)', 'V(0.6)', 'V(0.8)', 'V(1.0)', 'V(1.2)'}, 'Location',  
    'bestoutside', 'FontName', 'Arial');
```

```
hold off;
```

