

Métodos Computacionais da Física A

Prova 2

4 de maio de 2022.

- *Faça sua prova no Google Colab.*
- *Escreva cada questão (com as expressões matemáticas) nas células de texto do Colab em formato Latex.*
- *Faça os programas solicitados nas células correspondentes a códigos.*
- *Ao final clique em compartilhar (à direita em cima), selecione "Qualquer pessoa na Internet com este link pode ver", copie o link e **coloque na caixa de diálogo do Moodle na entrega da avaliação** e em uma célula de texto ao final da prova.*
- *Clique em arquivo (à esquerda em cima), selecione imprimir e salve o pdf de sua prova. Verifique se o pdf preservou o link para o Colab, se necessário escreva o link em duas linhas.*
- *Coloque no Moodle o pdf de sua avaliação, sem esquecer de colocar o link para o Colab na caixa de diálogo do Moodle.*
- *Pesos: Q1-4.0; Q2-0.5; Q3-3.0; Q4-1.5; Latex-1.0*

Um capacitor de capacitância $C = 1.10^{-3}$ F está carregado com uma carga elétrica q_0 e é conectado em um resistor de resistência R e então descarrega. A função que descreve como a carga do capacitor decai com o tempo durante a descarga é dada por:

$$q(t) = q_0 e^{-t/\tau}, \quad (1)$$

onde $\tau = RC$, é a constante que determina a escala de tempo da descarga. O arquivo carga_capacitor.dat (que encontram-se no Moodle junto com este documento) contém medidas da carga do capacitor obtidas por 10 s em intervalos de 0.5 s. A primeira coluna corresponde ao tempo (em s) e a segunda coluna corresponde à carga (em Coulombs).

1. Use o método de ajuste não-linear para encontrar a partir dos dados a carga elétrica inicial q_0 do capacitor e a constante de tempo τ .
2. A partir do valor obtido de τ determine a resistência R do resistor.
3. A corrente elétrica do circuito é dada por $i(t) = -dq/dt$ (o sinal negativo se deve ao fato de a carga estar diminuindo durante o processo de descarga do capacitor). Obtenha a corrente $i(t)$ para os mesmos instantes de tempo onde a carga foi medida (por 10 s em intervalos de 0.5 s). Para isso utilize a equação (1) acima com os parâmetros q_0 e τ obtidos no ajuste do item 1 e um dos métodos de derivada numérica vistos em aula (considere $dt = 1.10^{-8}$).
4. Construa um gráfico da corrente $i(t)$ obtida em função de t .