



### Exercícios (Exame)

[Para resolver no ORIGIN ou QTIPLLOT](#)

1. A equação da amplitude do *movimento harmônico amortecido* é:

$$x = A \cdot e^{-\frac{bt}{2m}}$$

onde  $A$  é a amplitude inicial,  $b$  é o fator de amortecimento devido à viscosidade do ar, e  $m$  é a massa do corpo suspenso.

Em uma experiência com um pêndulo cuja massa era 50,09 g, obtiveram-se os seguintes valores para a amplitude em função do tempo:

$x$ (cm)	43,8	27,5	15,5	8,4	4,6
$t$ (s)	158,53	290,23	490,42	670,92	851,13

- Linearize a equação.
- Crie no Origin ou QTIPLLOT o gráfico da função linearizada e determine a melhor reta através da regressão linear.
- Crie o gráfico semilog  $x = f(t)$ .
- Calcule a amplitude inicial  $A$  e o fator de amortecimento  $b$  (com as respectivas unidades).

[Para resolver no EXCEL ou CALC](#)

**Obs.:** Resolva cada exercício em uma aba diferente, de modo que ao final se tenha somente um arquivo xls ou ods contendo todos os exercícios, um em cada aba.

2. Em 1840 o físico francês *Louis Poiseuille* demonstrou que o *volume de líquido que sai de um tubo, com fluxo laminar, é inversamente proporcional à viscosidade do líquido*, e é dado pela relação:

$$V = \frac{\pi r^4}{8 L \eta} P \Delta t$$

onde  $r$  é o raio do tubo,  $L$  é o comprimento do tubo,  $\eta$  é a viscosidade do líquido,  $P$  é a diferença de pressão entre as extremidades do tubo e  $\Delta t$  é o intervalo de tempo de escoamento.



**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**Escola de Engenharia de Lorena**  
Departamento de Ciências Básicas e Ambientais

Informática Aplicada (Prof. Claudio)

Em um viscosímetro de tubo capilar, para o qual  $r = 1,000 \times 10^{-3}$  m,  $L = 1,000$  m, e para uma diferença de pressão ( $P$ ) de  $1,960 \times 10^4$  Pa, foram medidos os seguintes volumes de água nos respectivos tempos:

$V$ (m <sup>3</sup> )	$4,295 \times 10^{-5}$	$8,593 \times 10^{-5}$	$12,880 \times 10^{-5}$	$17,200 \times 10^{-5}$	$21,400 \times 10^{-5}$
$\Delta t$ (s)	10,00	20,00	30,00	40,00	50,00

- a) Crie no Excel ou Calc o gráfico dos dados experimentais.
  - b) Determine a reta que melhor se ajusta aos dados experimentais e a equação de ajuste.
  - c) Determine, com os resultados do item anterior, o valor da viscosidade ( $\eta$ ) da água.
3. Em uma experiência foram medidos os tempos constantes na tabela abaixo. Utilizando os dados desta tabela, calcule no Excel ou Calc:

$t$ (s)	16,4	16,0	15,9	17,0	16,8	16,2	16,5
---------	------	------	------	------	------	------	------

- a) O tempo médio;
  - b) O desvio padrão;
  - c) O erro relativo percentual para cada valor.
4. Crie uma planilha no Excel ou Calc para resolver o seguinte sistema de equações:

$$\begin{aligned}x_2 - x_3 + 2x_4 &= 1 \\2x_1 + x_2 - 2x_3 &= 0 \\-2x_1 + x_2 + 3x_3 + x_4 &= 1 \\-7x_1 + 2x_3 + 3x_4 &= 1\end{aligned}$$

Utilize a forma matricial  $A \cdot x = b$ . Calcule também o determinante de  $A$ . Teste sua solução ao final.



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
Escola de Engenharia de Lorena  
Departamento de Ciências Básicas e Ambientais

Informática Aplicada (Prof. Claudio)

[Para resolver no MATLAB ou FREEMAT ou OCTAVE](#)

**Obs.:** Crie somente uma rotina (arquivo \*.m) para cada exercício. No exercício 7, elabore a solução para cada item na mesma rotina.

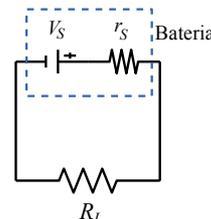
- Elabore uma rotina que crie o vetor linha A como sendo (2, 4, 0, -1, 3) e o vetor coluna B cujos cinco elementos são 2, 5, 8, 3, -5, nesta ordem, e calcule  $A * (B+1)$ .
- Elabore uma rotina que crie o vetor  $\vec{v}_1 = (0, 1, 2, \dots, 50)$  e calcule o comprimento deste vetor,  $|\vec{v}_1|$ , de acordo com a seguinte fórmula:  $|\vec{v}_1| = \sqrt{\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_1}$
- Em uma rotina, crie  $x = [2 \ 5 \ 1 \ 6]$ . A mesma rotina deve:
  - Adicionar 16 a cada elemento de x e atribuir à variável y;
  - Adicionar 3 somente aos elementos de índice ímpar de x e atribuir à variável z;
  - Calcular a raiz quadrada de cada elemento de x e atribuir à variável w;
  - Calcular o quadrado de cada elemento e atribuir à variável k.
- A velocidade  $v$  e a distância  $d$ , em função do tempo, de um carro que acelera uniformemente a partir do repouso, são dadas, respectivamente, por:

$$v(t) = at \quad \text{e} \quad d(t) = \frac{1}{2} at^2$$

Sendo  $a$  a aceleração do carro. Se  $a = 1.55 \text{ m/s}^2$ , crie uma rotina que determine  $d$  e  $v$  para cada segundo, após os primeiros 10 s, até 30 s. A rotina deve apresentar os resultados numa tabela de três colunas, onde a primeira é o tempo (s), a segunda é a distância (m) e a terceira é a velocidade (km/h).

- Um circuito elétrico em série possui uma fonte de tensão  $v_s$ , dotada de uma resistência interna  $r_s$ , e recebe, acoplada na saída, uma resistência de carga  $R_L$  (veja figura). A potência dissipada na carga  $P$  é dada por:

$$P = \frac{v_s^2 \cdot R_L}{(R_L + r_s)^2}$$



Crie uma rotina que calcule a potência  $P$  em função da resistência de carga para  $1 \leq R_L \leq 10$ , dado que  $v_s = 12 \text{ V}$  e  $r_s = 2.5 \Omega$ . A rotina deve apresentar os resultados numa tabela de duas colunas, onde a primeira é resistência de carga ( $\Omega$ ) e a segunda é a potência (W).