Lista 1

Para todas as listas de exercício, você deve criar arquivos .m com os códigos implementados e, se necessário, um arquivo em pdf com os resultados gerados (pode ser a impressão dos resultados calculados ou figuras). Todos arquivos devem ser nomeados como RA000000_LXX_YY.m, em que

- 000000 é o número do seu RA
- XX é o número da da lista.
- YY é o número do exercício.

Por exemplo, para essa atividade, o arquivo da segunda questão deve ser nomeado RA123456_L01_02, pois o RA é 123456, a lista é a 1 (use dois algarismos) e o exercício é o 2. Essa nomenclatura deve ser mantida para a correção dos exercícios. Arquivos que não sejam nomeados dessa maneira estarão errados.

1) O que é mostrado no `Command Window` quando os seguintes comandos são implementados? Observe cada parte dos comandos e como as matrizes são declaradas, como são utilizados os operadores dois-pontos e aspas simples, como a matriz é separada por ponto e vírgula e qual o resultado de cada uma das funções utilizadas.

a)

```
A=[2:4;3:2:7;5:-1:3];
A=A';
A(:,2)=[];
A=[A(:,2) [0 7 2]' A(:,1)];
```

b)

```
A=[1 2; 3 4; 5 6]; A(3,:)';
```

c)

```
A = ones(2); B = zeros(2);
C = [A B ; B A];
```

d)

```
y=[0:0.6:4]';
```

e)

```
a=1; b=4; c=5;
a+b/c;
```

Para esse primeiro exercício, separe cada um dos itens com comentários no código. Digite cada uma das instruções num `script` do MATLAB e, após cada uma das intruções, observe os resultados na Command Window (lembre-se de omitir o ponto e vírgula para a impressão no Command Window). Escreva resumidamente com comentários o que cada uma das operações em cada uma das funções faz.

2) A trajetória de um projétil pode ser modelada através da equação

$$y = (\tan\theta_0)x - \frac{g}{2v_0^2\cos^2\theta_0}x^2 + y_0$$

em que y é a altura [m], θ_0 é o ângulo inicial [rad], x é a distância horizontal [m], g é a aceleração da gravidade [m/s²], v_0 é a velocidade inicial [m/s] e y_0 é a altura inicial.

Escreva um programa para encontrar as trajetórias para $y_0 = 1\ \mathrm{m}$ e $v_0 = 30\ \mathrm{m/s}$, para ângulos iniciais variando de 0° a 75°, em incrementos de 15°. Gere um vetor para distância horizontal x variando de 0 a 80 m, com incrementos de 5 m.

Os resultados devem ser agrupados numa única matriz, cuja primeira dimensão (linhas) corresponda às distâncias, e a segunda dimensão (colunas) corresponda aos diferentes ângulos iniciais. Utilize essa matriz para gerar um único gráfico da altura versus as distâncias horizontais, para cada ângulo inicial. Inclua uma legenda no gráfico para diferenciar cada um dos casos. Adicione também legenda nos eixos x e y, especificando cada uma das variáveis e suas unidades no próprio gráfico. Utilize o comando axis (ou outro equivalente) para ajustar a escala dos eixos de forma que o mínimo dos eixos x e y seja zero, o máximo seja 80 m (em x) e a altura máxima y seja o maior valor calculado de y (use a função max para determinar essa altura máxima).

Utilize para os cálculos $g = 9.81\ \mathrm{m/s^2}$.

3) É uma prática comum das ciências e engenharias plotar equações com linhas, enquanto que valores discretos tabelados sejam plotados com marcadores. Dados coletados fornecem a viscosidade μ de um óleo SAE 70 em função da temperatura T:

Temperatura [°F]	80	150	200	300	600
Viscosidade, μ [Pa·s]	0.73	0.25	0.094	0.021	0.00083

Esses dados podem ser descritos através da seguinte função

$$\mu = 1.0074e^{-0.0232\cdot T_C}$$

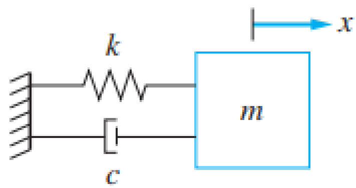
Em que μ é a viscosidade, em Pa·s, e T_C é a temperatura, em °C.

Crie um gráfico mostrando tanto os valores tabelados (usando marcadores quadrados, com contorno na cor vermelha e preenchimento em laranja) quanto a função (com uma linha pontilhada cinza, com tamanho de espessura de linha 2.5). Adicione aos eixos as variáveis e unidades adequadas e identifique cada um dos `plots` na janela de figura com o comando legend. Para os dados tabelados, a legenda deve especificar 'data' e, para a equação, 'eq'. Adicione também linhas de grade ao gráfico usando a função grid. Para escrever caracteres gregos, escreva \mu. Para mais detalhes de caracteres especiais, cheque sempre o help do MATLAB.

Note que a temperatura dos valores tabelados está em °F. Para converter essas temperaturas para °C, utilize:

$$T_C = \frac{5}{9}(T_F - 32)$$

4) A figura abaixo ilustra um sistema massa-mola-amortecedor de um grau de liberdade:



O movimento unidimensional desse sitema pode ser descrito pela equação

$$x(t) = 0.8e^{-0.15t}\sin(6t)\ [\mathrm{m}]$$

Utilize essa equação para gerar 2 gráficos no MATLAB com as seguintes grandezas versus o tempo t:

a) Posição, $x = x(t)$

b) Velocidade, $v(t) = \frac{dx}{dt}$

c) Aceleração, $a(t) = \frac{d^2x}{dt^2}$

Utilize o subplot para plotar verticalmente os itens a, b e c em uma janela da figura. Adicione os labels em cada eixo e as unidades. Adicione também o título do que se plota em cada uma das figura. **Calcule as derivadas analiticamente**, não utilize nenhuma função do MATLAB para estimar essas derivadas.