Lista 2

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 lista.
- YY é o número do exercício.

Resolva o exercício 1 utilizando estruturas de decisão e repetição. Para o exercício 1, utilize também somente as 4 operações básicas (+,-,* e /) quando algum cálculo for necessário. Salve cada arquivo de acordo com as intruções acimas, mas utilize funções. O nome da função é o nome do arquivo. Os parâmetros de entrada e saída são definidos em cada exercício.

1) Dados x e ϵ reais, $\epsilon > 0$, calcular uma aproximação para $\text{atan}(x)$ através da série infinita

$$\text{atan}(x) = \frac{x}{1} - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \frac{x^7}{7} + \ldots + (-1)^k \frac{x^{2k+1}}{2k+1} = \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{x^{2n+1}}{2n+1}$$

Teste sua função. Lembre-se, por exemplo, que $\tan(30°) = \tan\left(\frac{\pi}{6}\right) = \frac{\sqrt{3}}{3}$. Assim, sua função deve retornar

```
x=sqrt(3)/3;
atan(x)-pi/6
```

Observe que o raio de convergência da série acima é $-1 \leq x \leq 1$ (verifique), ou seja, a função só é válida para valores de x tal que $|x| \leq 1$. A função arco tangente, no entanto, possui a seguinte propriedade:

$$\text{atan}\left(\frac{1}{x}\right) = \frac{\pi}{2} - \text{atan}(x)$$

Portanto, para valores de $|x| > 1$, é possível utilizar a identidade acima para determinar $\text{atan}(x)$ calculando $\text{atan}\left(\frac{1}{x}\right)$ com a série acima.

Note também que a função arco tangente é uma função ímpar, isto é,

$$\text{atan}(-x) = -\text{atan}(x)$$

Pode ser mais apropriado calcular uma aproximação para a série acima somente para valores positivos de x e utilizar a propriedade da função ímpar para estimar o valor do arco tangente de argumentos negativos.

Utilizando essa função, faça um gráfico no intervalo $-10 < x < 10$ que mostre no eixo y da esquerda o valor da sua função `meu_atan(x,eps)` para $\epsilon = 10^{-6}$ e no eixo y da direita, mostre o erro da sua aproximação, ao comparar o valor com a função específica do matlab, `erro = meu_atan(x,eps)-atan(x)`. Para plotar as curvas num gráfico com dois eixos de ordenada, utilize a função yyaxis.

```
function [atan_x] = meu_atan(x,eps)
    %
end
```

2) *Funções definidas por partes* são úteis quando a relação entre uma variável dependente e outra independente não pode ser apropriadamente representada por uma única equação. Por exemplo, a velocidade de um foguete pode ser descrita por:

$$v(t) = \begin{cases} 10t^2 - 5t, & 0 \leq t < 8 \\ 624 - 3t, & 8 \leq t < 16 \\ 36t + 12(t-16)^2, & 16 \leq t \leq 26 \\ 2136e^{-0.1(t-26)}, & t > 26 \\ 0, & \text{para outros casos} \end{cases}$$

Escreva uma função que calcula v em função t. Na sequência, escreva um `script` que utiliza essa função para gerar o gráfico de v versus t para $t = -5$ até 50.