

TM-225 - LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO I

TURMA B (2010/1)

AVISO 1

Prof. Luciano K. Araki.

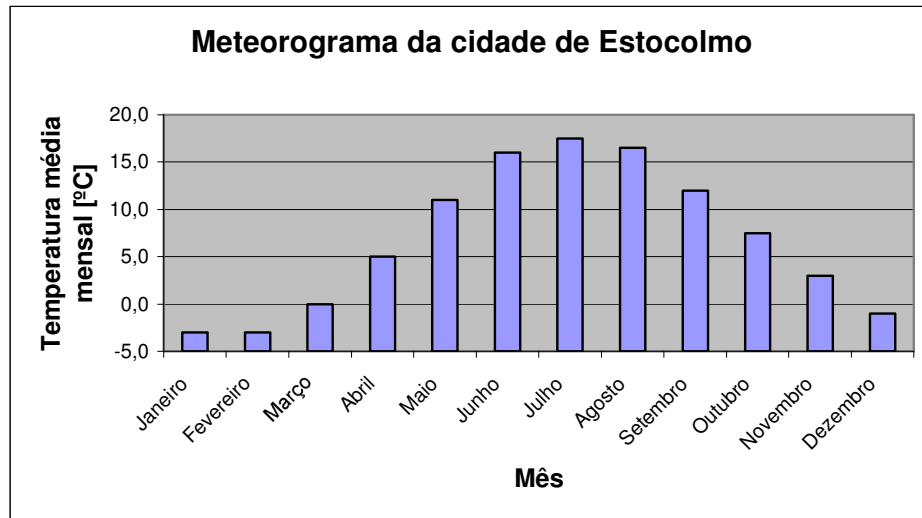
Exercício extraclasse: Excel – 1 (utilize o mesmo documento para os dois exercícios seguintes, deixando cada um em uma planilha).

São fornecidos, na seqüência, os dados climatológicos da cidade de Estocolmo, com relação à temperatura e à precipitação média mensais.

Mês	Temp. média [°C]	Precipitação [mm]
Janeiro	-3,0	39
Fevereiro	-3,0	27
Março	0,0	26
Abril	5,0	30
Mai	11,0	30
Junho	16,0	45
Julho	17,5	72
Agosto	16,5	66
Setembro	12,0	55
Outubro	7,5	50
Novembro	3,0	53
Dezembro	-1,0	46

Utilizando uma planilha do Excel, digite os dados referentes à tabela anterior e execute os seguintes itens.

- e) Calcule a temperatura média anual e a precipitação média mensal. Para tanto, pode-se considerar como uma primeira aproximação que todos os meses possuem o mesmo número de dias.
- f) Obtenha o desvio padrão (populacional) para a temperatura e a precipitação. Calcule também a precipitação média anual.
- g) Apresente, em um gráfico tipo Pizza a distribuição mensal da precipitação na cidade de Estocolmo. Como título do gráfico, escreva: “Distribuição das chuvas na cidade de Estocolmo”. No gráfico, apresente as porcentagens da precipitação total referentes a cada mês.
- h) Apresente, em um gráfico de colunas, a distribuição de temperaturas mensais na cidade de Estocolmo. Como título do gráfico, escreva: “Meteograma da cidade de Estocolmo”. Formate o gráfico para que tenha a seguinte aparência (Note onde ocorre a intersecção entre os eixos das abscissas e das ordenadas).



Exercício extraclasse: Excel – 2 (utilize o mesmo documento do exercício 1, mas uma segunda planilha)

Deseja-se estudar a variação de propriedades de escoamento para diversos valores de velocidades. Para tanto, considere um tubo de aço, com diâmetro (D) de 0,25 m, rugosidade superficial interna(e) de 46×10^{-6} m; comprimento total (L) de 5 m; e temperatura superficial constante (T_{sup}) de 80°C . Como fluido em estudo, considere a água, com as seguintes propriedades: viscosidade absoluta (μ) de 855×10^{-6} Ns/m²; número de Prandtl (Pr) de 5,83; densidade (ρ) de 997 kg/m³; calor específico (c_p) de 4179 J/kgK; condutividade térmica (k) de $0,613$ W/mK. Considere, também, que a temperatura de entrada da água (T_{ent}) é de 20°C .

- a) Digite todos os dados do enunciado em células do Excel, identificando cada propriedade - por exemplo, célula A1: "Propriedades do tubo"; célula A2: "Diâmetro"; célula B2: 0,25; célula C2: "m"; e assim por diante.
- b) Em uma coluna, digite os seguintes valores de velocidades (u): 0,001; 0,002; 0,005; 0,01; 0,02; 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1; 2; 5. Tais velocidades estão todas em [m/s]. Apresente as velocidades em formato científico, com uma casa decimal.
- c) Calcule o número de Reynolds (Re) para cada uma das velocidades, utilizando a seguinte expressão:

$$Re = \frac{\rho u D}{\mu}$$

Faça referências absolutas aos valores das propriedades digitadas no item (a), onde couber.

- d) Determine o regime de escoamento. Para tanto, considere que:
 - se $Re \leq 2300$: regime laminar;
 - se $2300 < Re \leq 10000$: regime de transição
 - se $Re > 10000$: regime turbulento.
- e) Calcule o fator de atrito de Darcy (f), a partir das seguintes expressões:

$$\text{se } Re \leq 2300: f = \frac{64}{Re}$$

$$\text{se } Re > 2300: f = \frac{1}{4} \left[\log \left(\frac{e/D}{3,7} + \frac{5,74}{Re^{0,9}} \right) \right]^{-2}$$

Faça referências absolutas onde couber.

f) Calcule o número de Nusselt (Nu), empregando as seguintes expressões:

$$\text{se } Re \leq 2300: Nu = 3,66$$

$$\text{se } Re > 2300: Nu = \frac{(f/8)(Re-1000)Pr}{1+12,7(f/8)^{1/2}(Pr^{2/3}-1)}$$

Utilize referências absolutas onde couber.

g) Estime o valor do coeficiente convectivo (h), de acordo com a seguinte expressão:

$$h = \frac{Nu k}{D}, \text{ empregando referências absolutas onde couber.}$$

h) Calcule o fluxo de massa de água (\dot{m}) no duto para cada velocidade, empregando:

$$\dot{m} = \frac{\rho u \pi D^2}{4}$$

Faça referências absolutas e utilize funções do Excel, onde couber.

i) Calcule a temperatura de saída do fluido, empregando a seguinte expressão:

$$T_{sai} = T_{sup} - (T_{sup} - T_{ent}) \exp\left(-\frac{\pi D L h}{\dot{m} c_p}\right)$$

Faça referências absolutas e utilize funções do Excel, onde couber.

j) Calcule a diferença média logarítmica das temperaturas (ΔT_{ml}), empregando a seguinte expressão:

$$\Delta T_{ml} = \frac{\Delta T_s - \Delta T_e}{\ln(\Delta T_s / \Delta T_e)}$$

sendo: $\Delta T_s = T_{sup} - T_{sai}$ e $\Delta T_e = T_{sup} - T_{ent}$.

Faça referências absolutas e utilize funções do Excel, onde couber.

k) Calcule a taxa de transferência de calor (q), empregando a seguinte expressão:

$$q = h \pi D L \Delta T_{ml}$$

Faça referências absolutas e utilize funções do Excel, onde couber.

l) Plote um gráfico da variação do coeficiente convectivo com a velocidade. Empregue um gráfico do tipo dispersão, com escala log-log e formate-o de modo que os eixos se interceptem no canto inferior esquerdo do gráfico.

m) Plote um gráfico da variação da taxa total de transferência de calor com a velocidade. **Atenção:** utilize apenas as velocidades iguais ou superiores a 0,01 m/s no gráfico. Empregue um gráfico do tipo dispersão, com escala do tipo log-log e formate de modo que os eixos se interceptem no canto inferior esquerdo do gráfico. Adicione uma linha de tendência do tipo potência, mostrando a equação correspondente no gráfico.

Exercício extraclasse: Excel – 3 (utilize o mesmo documento do exercício 1, mas uma terceira planilha)

Uma forma bastante útil de representar funções é através da série de Taylor, cuja expressão geral é:

$$f(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \left\{ f^{(n)}(x_0) \frac{[x-x_0]^n}{n!} \right\} = f(x_0) + f'(x_0) \cdot [x-x_0] + \frac{1}{2!} f''(x_0) \cdot [x-x_0]^2 + \frac{1}{3!} f'''(x_0) \cdot [x-x_0]^3 + \dots$$

De um modo geral, tal expansão é mais utilizada quando se deseja trabalhar com métodos numéricos como o método de diferenças finitas, para a aproximação de derivadas. Pode-se, contudo, utilizar tais funções em diversas situações e para diferentes funções, como é o caso das funções trigonométricas. Considere a função $\text{sen}(x)$, cuja expansão em série de Taylor, em torno do ponto $x_0 = 0$, é dada por:

$$\text{sen}(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)!} x^{2n+1}$$

Com base nestas informações, pede-se o seguinte:

- Na célula A1, digite a seguinte informação: "Série de Taylor para a função seno".
- Na célula A3, digite: "Pi ="; na célula B3, utilize a função "=pi()" para se obter o valor de π .
- Utilize a linha 5 para o seguinte cabeçalho: coluna A - "ângulo em graus"; coluna B - "ângulo em radianos"; coluna C - "seno (x)"; coluna D - "função 1"; coluna E - "função 2"; e assim por diante até a coluna J - "função 7". Todos os cabeçalhos devem ser centralizados e postos em negrito.
- Na coluna A, a partir da linha 6, digite o valor do ângulo em graus, de 10 em 10, a partir do valor 0 até 360.
- Na coluna B, converta o valor do ângulo em graus para radianos. Faça referência absoluta à célula B3. A fórmula de conversão é fornecida abaixo:

$$\text{rad} = \frac{\pi \cdot \text{graus}}{180}$$

- Na coluna C, calcule o valor do seno dos ângulos da coluna B.
- Nas colunas D a J, empregue as seguintes funções:

$$\begin{aligned} \text{função1} &= x; & \text{função2} &= x - \frac{1}{3!} x^3 \\ \text{função3} &= x - \frac{1}{3!} x^3 + \frac{1}{5!} x^5; & \text{função4} &= x - \frac{1}{3!} x^3 + \frac{1}{5!} x^5 - \frac{1}{7!} x^7 \\ \text{função5} &= x - \frac{1}{3!} x^3 + \frac{1}{5!} x^5 - \frac{1}{7!} x^7 + \frac{1}{9!} x^9; & \text{função6} &= x - \frac{1}{3!} x^3 + \frac{1}{5!} x^5 - \frac{1}{7!} x^7 + \frac{1}{9!} x^9 - \frac{1}{11!} x^{11} \\ \text{função7} &= x - \frac{1}{3!} x^3 + \frac{1}{5!} x^5 - \frac{1}{7!} x^7 + \frac{1}{9!} x^9 - \frac{1}{11!} x^{11} + \frac{1}{13!} x^{13} \end{aligned}$$

Deve-se observar que os valores de x referem-se aos ângulos em radianos (coluna B). Note que a $\text{função2} = \text{função1} - \frac{1}{3!} x^3$; $\text{função3} = \text{função2} + \frac{1}{5!} x^5$; $\text{função4} = \text{função3} - \frac{1}{7!} x^7$; e assim por diante. Formate cada função de modo que sejam exibidas três casas decimais.

Data de entrega: 29/04/2010 (quinta-feira)

e-mail: lucianoaraki@gmail.com ou pessoalmente no Lena-2

Após entrega, haverá o retorno do e-mail confirmando o recebimento do mesmo