

TM-225 - LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO I

TURMA A

AVISO 3

Prof. Luciano K. Araki.

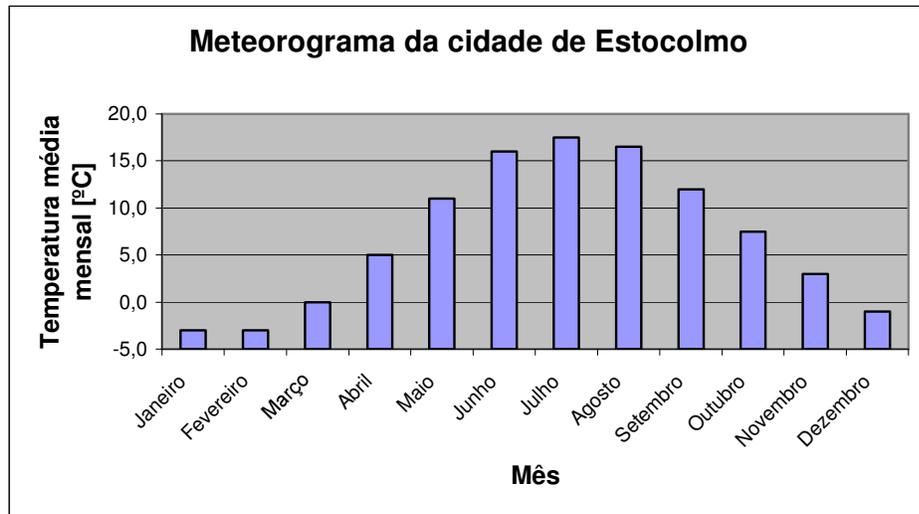
Exercício extraclasse: Excel/Origin – 1 (utilize o mesmo documento do exercício 2, deixando cara um e uma planilha).

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

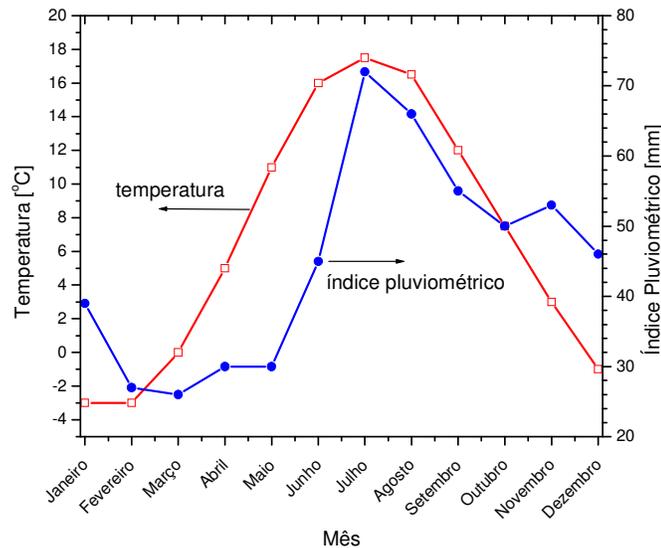
| Mês | Temp. média [°C] | Precipitação [mm] |
|-----------|------------------|-------------------|
| Janeiro | -3,0 | 39 |
| Fevereiro | -3,0 | 27 |
| Março | 0,0 | 26 |
| Abril | 5,0 | 30 |
| Mai | 11,0 | 30 |
| Junho | 16,0 | 45 |
| Julho | 17,5 | 72 |
| Agosto | 16,5 | 66 |
| Setembro | 12,0 | 55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

- 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.
- Obtenha o desvio padrão (populacional) para a temperatura e a precipitação. Calcule também a precipitação média anual.
- 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.
- 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).



- e) Apresente, também, a distribuição de temperaturas mensais e o índice pluviométrico na cidade de Estocolmo empregando um mesmo gráfico. Para tanto, faça uso do Origin e crie um gráfico parecido ao mostrado a seguir.



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 (utilize a função se):

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:

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.

Data de entrega: 30/06/2009 (terça-feira)

**e-mails: lucaraki@ufpr.br e/ou lucaraki@demec.ufpr.br
ou pessoalmente no Lena-2.**