

TM-225 - LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO I

TURMA B

AVISO 3

Prof. Luciano K. Araki.

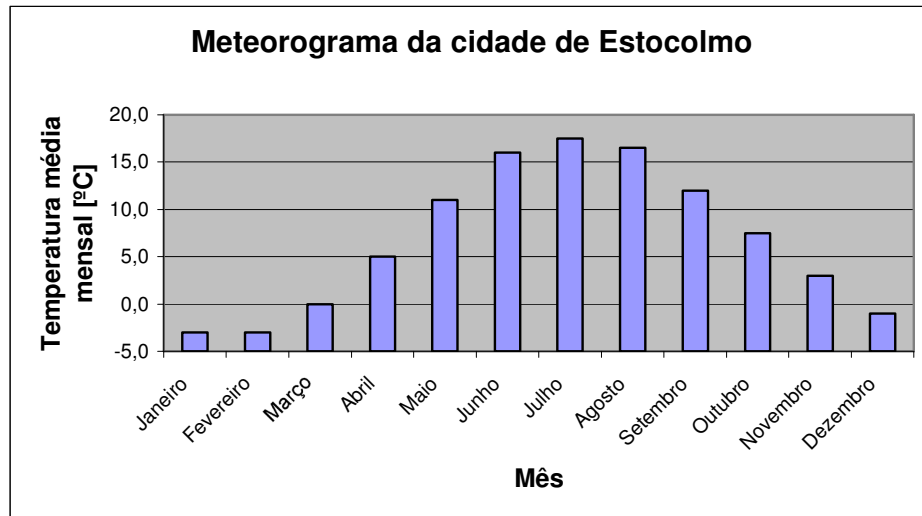
Exercício extraclasse: Excel/Origin – 1 (utilize o mesmo documento do exercício 2, deixando cara um e uma planilha).

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

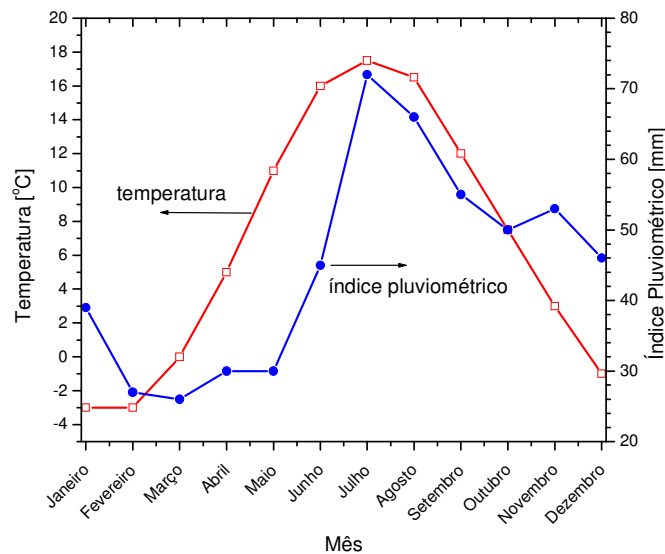
| Mês | Temp. média [°C] | Precipitação [mm] |
|-----------|------------------|-------------------|
| Janeiro | -3,0 | 39 |
| Fevereiro | -3,0 | 27 |
| Março | 0,0 | 26 |
| Abril | 5,0 | 30 |
| Mai | 11,0 | 30 |
| Junho | 16,0 | 45 |
| Julho | 17,5 | 72 |
| Agosto | 16,5 | 66 |
| Setembro | 12,0 | 55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

Fenômenos de transferência de calor transiente são comuns em engenharia, como é o caso de tratamentos térmicos (têmpera, revenimento, tratamentos superficiais). Suponha que se tenham duas longas barras cilíndricas de aço ligado (**massa específica: $\rho = 7858 \text{ kg/m}^3$; calor específico: $c_p = 442 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$; condutividade térmica: $k = 42,3 \text{ W/m}\cdot\text{K}$), com $D = 0,040 \text{ m}$ de diâmetro que devam ser temperadas. Para tanto, elas são aquecidas até que atinjam uma temperatura uniforme de $T_i = 1000 \text{ K}$ e, subitamente são resfriadas pela imersão em banhos. Uma das barras é colocada em um banho de água agitada, com coeficiente de convecção de $h_1 = 1500 \text{ W/m}^2\text{K}$, à temperatura de $T_l = 300 \text{ K}$. A**

outra barra é colocada em um banho de **óleo**, sem agitação, também a $T_2 = 300$ K, mas com **coeficiente de convecção de $h_2 = 50$ W/m²K**. Faz-se necessário, também, empregar duas funções auxiliares, $zeta = 1,0873$ e $C_1 = 1,1539$. Nessas condições,

- Em uma planilha do Excel, digite as informações contidas no enunciado do exercício.
- Digite em uma coluna, nomeando-a de tempo, os seguintes valores: 20, 40, 60 e assim por diante até o valor de 1500. Formate os números de modo a apresentarem uma casa decimal.
- Em uma coluna adjacente à anterior será calculada a temperatura da barra mergulhada em **banho de óleo**. Identifique a respectiva coluna e empregue a seguinte equação:

$$T = T_2 + (T_i - T_2) \exp \left[- \left(\frac{4 h_2}{\rho D c_p} \right) t \right]$$

Empregue referências absolutas quando necessário e formate a resposta para que sejam mostradas duas casas decimais.

- Na coluna adjacente, será estimada a temperatura na linha de centro da segunda barra (aquela mergulhada em **banho de água**). Neste caso, identifique a coluna correspondente e empregue a seguinte equação:

$$T = T_1 + (T_i - T_1) \cdot C_1 \cdot \exp \left[- \left(\frac{4 k \zeta^2}{\rho D c_p} \right) t \right]$$

sendo C_1 o valor da constante C_1 ; k a condutividade térmica; e ζ a constante zeta. Empregue referências absolutas, quando necessário e formate a resposta de modo que a temperatura seja informada com duas casas decimais.

- Considera-se que o tratamento esteja completo quando a temperatura máxima da barra (calculada nos itens anteriores) for igual ou inferior a 400 K. Neste caso, utilize funções do Excel para informar se o tratamento está completo ou não, para cada um dos casos (banhos) dos itens anteriores – (c) e (d).
- Com os dados de temperatura obtidos nos itens (c) e (d), plote um gráfico do tipo dispersão do tempo x temperatura. Identifique cada gráfico (eixos, títulos) e adicione linhas de tendências, mostrando as respectivas expressões no gráfico.

Data de entrega: 07/05/2009 (quinta-feira)

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