TM-225 - LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO I
TURMA A (2010/1)

AVISO 1

Prof. Luciano K. Araki.

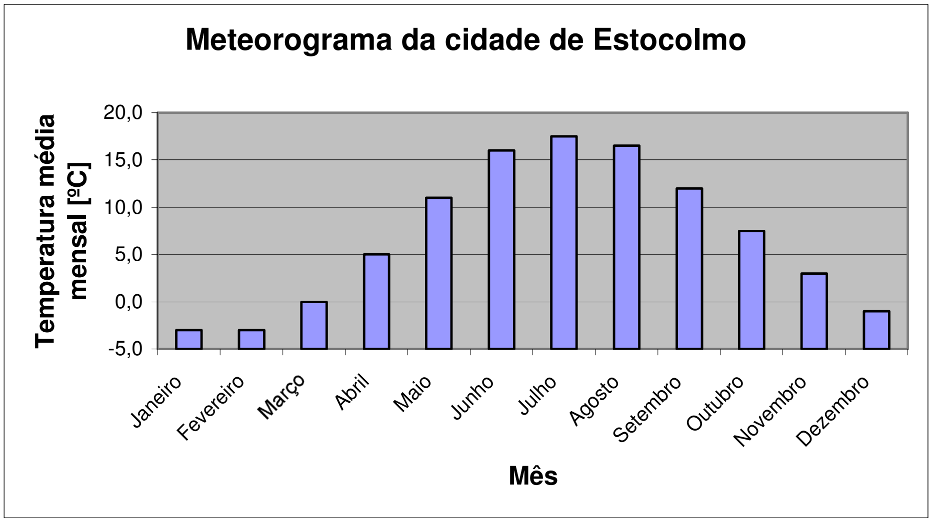
Exercício extraclasse: Excel – 1 (utilize o mesmo documento para os dois exercícios seguintes, deixando cada um em uma planilha).

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

Mês	**Temp. média [ºC]**	**Precipitação [mm]**
Janeiro	-3,0	39
Fevereiro	-3,0	27
Março	0,0	26
Abril	5,0	30
Maio	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 (*Tsup*) de 80ºC. Como fluido em estudo, considere a água, com as seguintes propriedades: viscosidade absoluta (μ) de 855×10^{-6} Ns/m^2; número de Prandtl (Pr) de 5,83; densidade (ρ) de 997 kg/m^3; calor específico (cp) de 4179 J/kgK; condutividade térmica (*k*) de 0,613 W/mK. Considere, também, que a temperatura de entrada da água (*Tent*) é de 20ºC.

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:

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

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

d) Determine o regime de escoamento. Para tanto, considere que:

se $\mathrm{Re} \leq 2300$: regime laminar;
se $2300 < \mathrm{Re} \leq 10000$: regime de transição
se $\mathrm{Re} > 10000$: regime turbulento.

e) Calcule o fator de atrito de Darcy (*f*), a partir das seguintes expressões:

se $\mathrm{Re} \leq 2300$: $f = \dfrac{64}{\mathrm{Re}}$

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

Faça referências absolutas onde couber.

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

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

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

Utilize referências absolutas onde couber.

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

$h = \dfrac{Nu\,k}{D}$, 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:

$$Tsai = T\sup - (T\sup - Tent)\exp\left(-\frac{\pi D L h}{\dot{m}\,cp}\right)$$

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

j) Calcule a diferença média logarítmica das temperaturas (ΔTml), empregando a seguinte expressão:

$$\Delta Tml = \frac{\Delta Ts - \Delta Te}{\ln(\Delta Ts/\Delta Te)}$$

sendo: $\Delta Ts = T\sup - Tsai$ e $\Delta Te = T\sup - Tent$.

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

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

$$q = h \pi D L\ \Delta Tml$$

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:

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

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 *sen*(x), cuja expansão em série de Taylor, em torno do ponto $x_0 = 0$, é dada por:

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

Com base nestas informações, pede-se o seguinte:

a) Na célula A1, digite a seguinte informação: "Série de Taylor para a função seno".
b) Na célula A3, digite: "Pi ="; na célula B3, utilize a função "=pi()" para se obter o valor de π.
c) 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.
d) 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.
e) 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:

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

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

$$função1 = x\ ;\quad função2 = x-\frac{1}{3!}x^3$$

$$função3 = x-\frac{1}{3!}x^3+\frac{1}{5!}x^5\ ;\quad função4 = x-\frac{1}{3!}x^3+\frac{1}{5!}x^5-\frac{1}{7!}x^7$$

$$função5 = x-\frac{1}{3!}x^3+\frac{1}{5!}x^5-\frac{1}{7!}x^7+\frac{1}{9!}x^9\ ;\quad função6 = x-\frac{1}{3!}x^3+\frac{1}{5!}x^5-\frac{1}{7!}x^7+\frac{1}{9!}x^9-\frac{1}{11!}x^{11}$$

$$função7 = x-\frac{1}{3!}x^3+\frac{1}{5!}x^5-\frac{1}{7!}x^7+\frac{1}{9!}x^9-\frac{1}{11!}x^{11}+\frac{1}{13!}x^{13}$$

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

Data de entrega: 29/06/2010 (terça-feira)

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

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