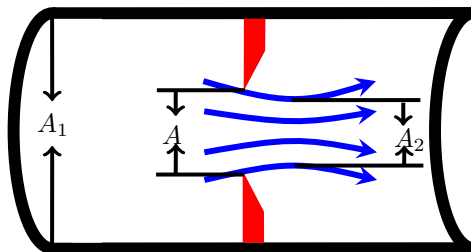


Exercícios práticos de métodos numéricos para engenharias 3º Módulo

Exercícios retirados do livro Cálculo Numérico, de Neide Bertoldi Franco.

Escolha APENAS UM problema para trabalhar nas aulas de laboratório.

1. Placas de orifício com bordas em canto são muito utilizadas na medição da vazão de fluidos através de tubulações.



A figura ao lado mostra uma placa de orifício que tem os seguintes parâmetros representativos: a área A da seção reta do orifício, a área A_L da seção reta da tubulação e $A_2 = CA$ que é a seção reta no ponto de maior concentração após o orifício.

O coeficiente C é função da vazão A/A_1 , e valores experimentais deste coeficiente estão listados na tabela a seguir:

A/A_1	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00
C	0.62	0.63	0.64	0.66	0.68	0.71	0.76	0.81	0.89	1.00

Fazendo $x = A/A_1$, aproxime a função $C(x)$ pela função $a_0 + a_1x + a_2x^2$ utilizando o método dos mínimos quadrados. Faça um gráfico do polinômio obtido e dos pontos da tabela, e compare os valores do polinômio com os valores da tabela.

2. A resistência à compressão do concreto, chamada de σ , decresce com o aumento da razão água/cimento ω/c (em galões de água por saco de cimento). A resistência à compressão de várias amostras é mostrada na tabela a seguir:

ω/c	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0
σ	7000	6125	5237	4665	4123	3810	3107	3070	2580	2287

Usando o método dos mínimos quadrados, ajuste σ aos dados, utilizando uma função do tipo $k_1e^{-k_2\omega/c}$. Faça um gráfico da função obtida e dos pontos da tabela, e compare os valores da função com os valores da tabela.

3. Em um estudo, determinou-se que a vazão de água em uma tubulação está com o diâmetro e com a inclinação desta tubulação (em relação à horizontal). Abaixo listamos os dados experimentais:

Experimento	Diâmetro	Inclinação	Vazão(m^3/s)
1	1	0.001	1.4
2	2	0.001	8.3
3	3	0.001	24.2
4	1	0.01	4.7
5	2	0.01	28.9
6	3	0.01	84.0
7	1	0.05	11.1
8	2	0.05	200.0



O estudo também sugere que a equação que rege a vazão da água tem a seguinte forma:

$$Q = a_0 D^{a_1} S^{a_2} \quad (1)$$

Onde Q é a vazão em m^3/s , S é a inclinação da tubulação, D é o diâmetro da tubulação em m e a_0 , a_1 e a_2 são constantes a determinar. Use o método dos mínimos quadrados e a equação da vazão para estimar estas constantes.

4. Um capacitor de capacitância C Farads, com carga inicial de q Coulombs, está sendo descarregado através de um circuito elétrico que possui um resistor de resistência $R = 100\Omega$. Sabe-se que teoricamente em um dado instante de tempo $t \geq 0$, a corrente I no circuito é dada por:

$$I = \frac{q}{RC} e^{(-\frac{t}{RC})} \quad (2)$$

Onde o circuito é ligado em $t = 0$. Os seguintes dados experimentais foram obtidos:

$t(s)$	1	2	3	4	5	6	7	8
$I(A)$	0.37	0.14	0.056	0.0078	0.003	0.001	0.00042	0.00022

Usando a equação que descreve teoricamente como o capacitor se descarrega, encontre uma aproximação para a carga inicial q e para a capacitância C do capacitor através do método dos mínimos quadrados. Faça um gráfico da função obtida e dos valores experimentais, e compare os valores da função com os valores da tabela.