Ministério da Educação
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Faculdade de Ciências Sociais, Aplicadas e Exatas - FACSAE
Departamento de Ciências Exatas - DCEX
Disciplina: Cálculo Numérico   Semestre: 2023/2
Prof. Dr. Luiz C. M. de Aquino

Trabalho I

1. Considere o problema do circuito hidráulico mostrado na Figura 1. Este sistema está alimentado por um reservatório cuja a pressão é mantida constante e igual a $P_r = 12$. As saídas das tubulações desembocam na atmosfera, onde a pressão é considerada nula (isto é, $P_a = 0$). Deste modo, a vazão Q_i da i-ésima tubulação depende da diferença de pressão ΔP_i de tal modo que

$$Q_i = K_i L_i \Delta P_i,$$

onde K_i é a resistência hidráulica e L_i o comprimento da tubulação. Por exemplo, para a tubulação 8 temos que $Q_8 = K_8 L_8 \Delta P_8$, sendo que $\Delta P_8 = P_1 - P_4$ (ou seja, a pressão P_1 na bifurcação 1 na "entrada" da tubulação, menos a pressão P_4 na bifurcação 4 na "saída" dessa tubulação). Por outro lado, sabe-se que em cada bifurcação a soma das vazões deve ser nula. Por exemplo, na bifurcação 4 temos que $Q_8 - Q_6 - Q_7 = 0$ (aqui note que a vazão "entrando" na bifurcação é considerada positiva, enquanto que a vazão "saindo" é considerada negativa). Considerando essas informações e os dados da Tabela 1, determine as vazões em cada tubulação e as pressões em cada bifurcação. (**Observação:** use o método de eliminação Gaussiana para resolver o sistema de equações relacionado ao problema.)

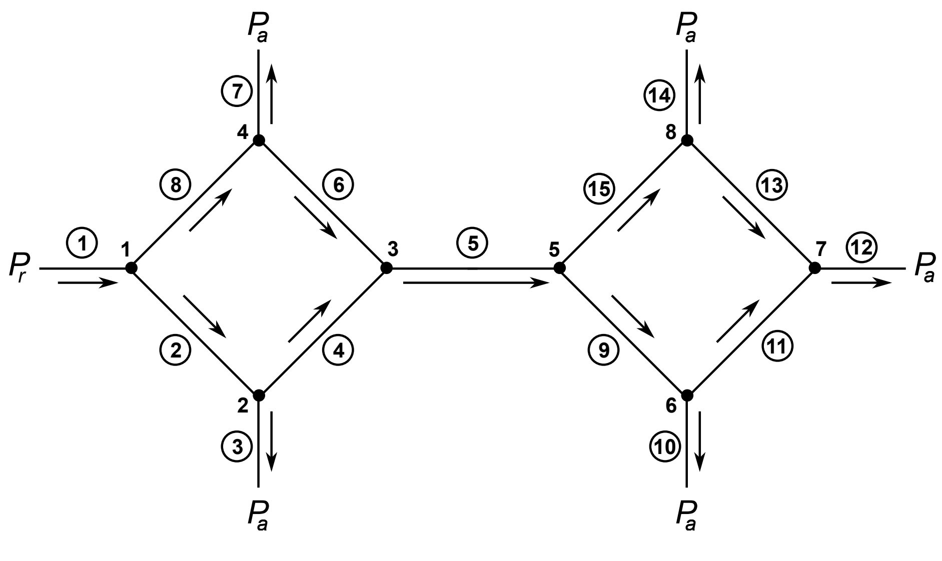

Figura 1: Esquema do circuito hidráulico.

Tubulação i	K_i	L_i
1	0,02	1,0
2	0,005	2,0
3	0,085	0,5
4	0,02	1,0
5	0,075	2,75
6	0,085	0,5
7	0,015	2,0
8	0,01	1,0
9	0,025	2,0
10	0,09	0,5
11	0,02	1,0
12	0,08	0,5
13	0,055	0,5
14	0,025	2,0
15	0,02	1,0

Tabela 1: Resistência hidráulica e comprimento das tubulações.