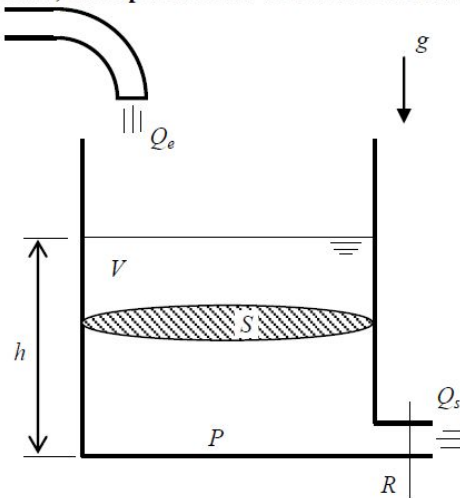


Bruno Nogueira Lucas
10772668

Lista B

Exercício:

Implemente um programa no Scilab que resolva numericamente a equação diferencial que modela o sistema abaixo, tanto pelo método de Euler como Runge Kutta.



Reservatório com água

Parâmetros:

$S = 10 \text{ m}^2$ - área da seção transversal (constante)

$R = 2 \times 10^8 \text{ Pa}/(\text{m}^3/\text{s})^2$ - parâmetro que relaciona vazão com queda de pressão (perda de carga)

$\rho = 1000 \text{ kg}/\text{m}^3$ - massa específica da água

$G = 10 \text{ m}/\text{s}^2$ - aceleração da gravidade na superfície da terra

Variáveis:

$Q_e = 0.010247 \text{ m}^3/\text{s}$ - vazão de entrada

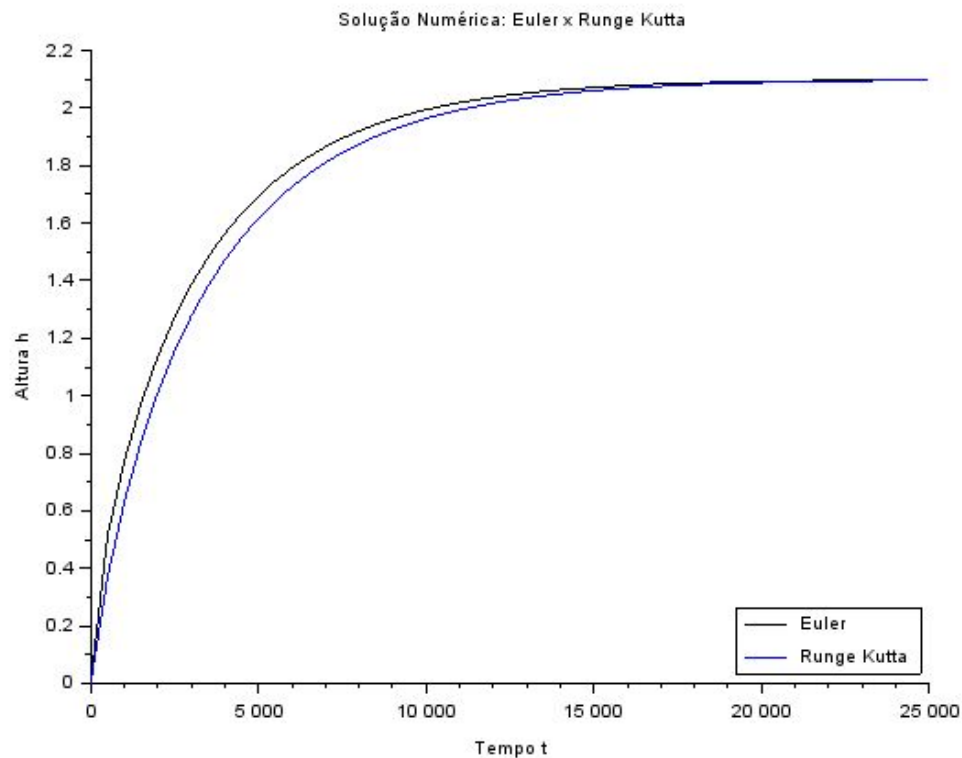
h : nível do reservatório [m]

V : volume de água no reservatório [m^3]

P : pressão relativa à atmosférica, no fundo do reservatório [Pa]

Q_s : vazão de saída [m^3/s]

Admite-se que a água seja incompressível.



0001 clear

0002

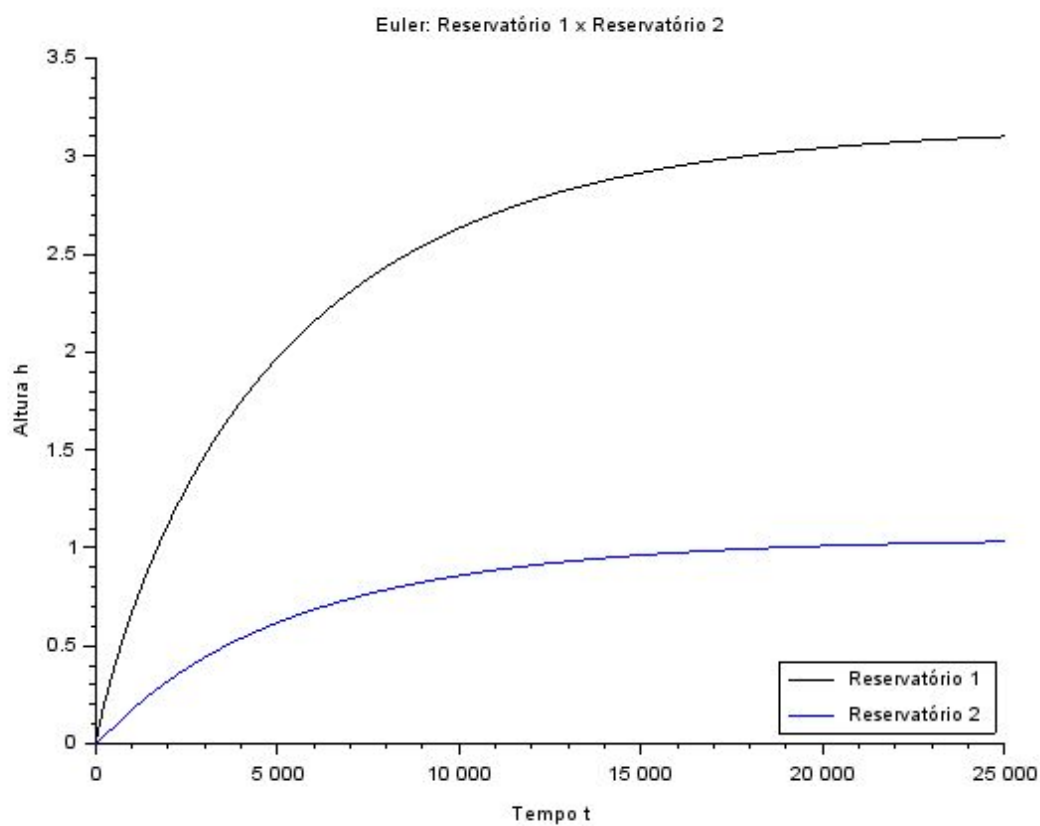
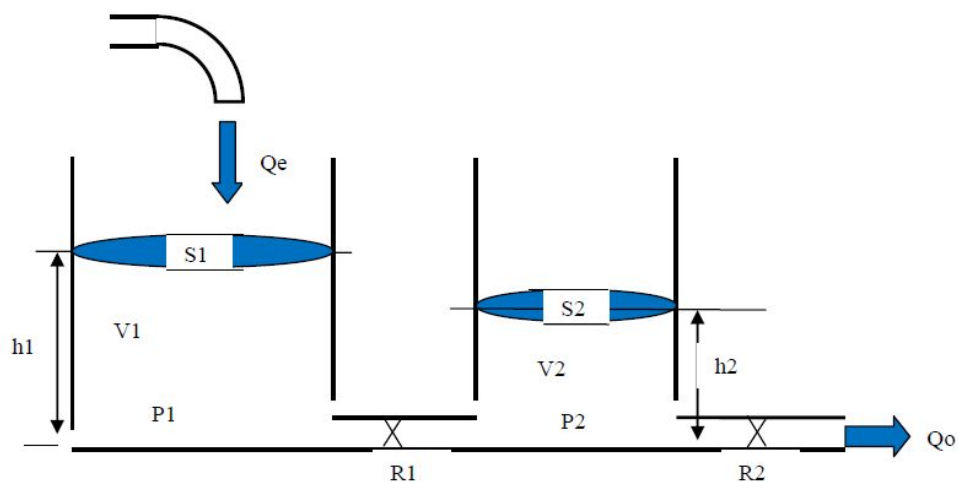
0003 // Definindo os parâmetros do sistema

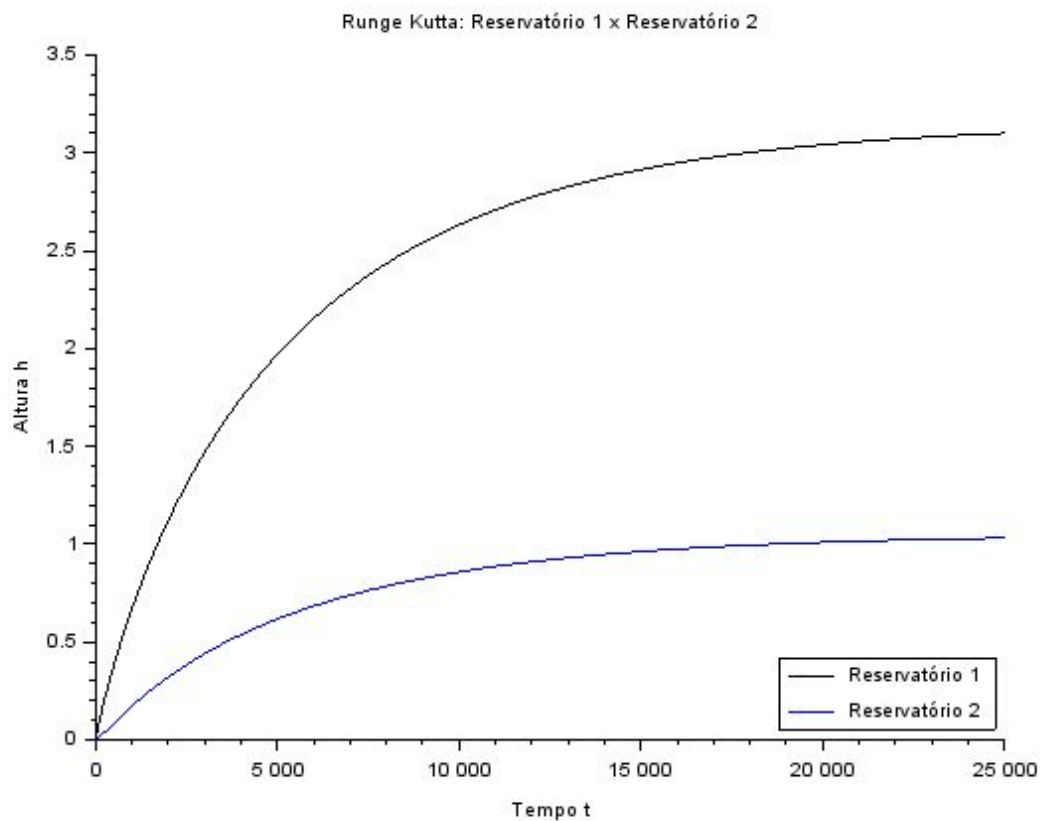
```

0004 S = 10;
0005 R = 2*10^8;
0006 ro = 1000;
0007 G = 10;
0008
0009 // Definindo as variáveis do sistema
0010 Qe = 0.010247;
0011
0012 // Equação Diferencial
0013 function hdot=funcao(h)
0014     hdot = (-sqrt(ro*G*h/R)+Qe)/S;
0015 endfunction
0016
0017 t(1) = 0;
0018 tf = 25000;
0019 h(1) = 0;
0020 w(1) = 0;
0021 x = 500;
0022 n = round(tf/x);
0023
0024 // Aplicação dos Métodos
0025
0026 for i=1:n
0027     t(i+1) = t(i)+x;
0028     h(i+1) = h(i)+x*funcao(h(i));
0029     k1 = x*(-sqrt(ro*G*w(i)/R)+Qe)/S;
0030     k2 = x*(-sqrt(ro*G*(w(i)+k1/2)/R)+Qe)/S;
0031     k3 = x*(-sqrt(ro*G*(w(i)+k2/2)/R)+Qe)/S;
0032     k4 = x*(-sqrt(ro*G*(w(i)+k3)/R)+Qe)/S;
0033     w(i+1) = w(i)+((k1+2*k2+2*k3+k4)/6);
0034 end
0035
0036 // Plotagem dos dados
0037 plot2d([t,t],[h,w]);
0038 legends(["Euler", "Runge Kutta"],[1,2],4)
0039 xtitle("Solução Numérica: Euler x Runge Kutta", "Tempo t", "Altura h")

```

Desenvolva um programa em Scilab que resolva numericamente o sistema de equações diferenciais que modela o sistema com dois reservatórios, usando tanto Euler como Runge Kutta. Dica: raciocine com vetores.





```

0001 clear
0002
0003 // Definindo os parâmetros do sistema
0004 S1 = 10;
0005 S2 = S1/2;
0006 R1 = 2*10^8;
0007 R2 = R1/2;
0008 ro = 1000;
0009 G = 10;
0010
0011 // Definindo as variáveis do sistema
0012 Qe = 0.010247;
0013
0014 // Equação Diferencial
0015 function h1dot=funcao1(h1, h2)
0016     h1dot = (-sqrt(ro*G*(h1-h2)/R1)+Qe)/S1;
0017 endfunction
0018
0019 function h2dot=funcao2(h1, h2)
0020     h2dot = (-sqrt(ro*G*h2/R2)+sqrt(ro*G*(h1-h2)/R1))/S2;
0021 endfunction
0022
0023 t(1) = 0;
0024 tf = 25000;
0025 h1(1) = 0;
0026 h2(1) = 0;
0027 w1(1) = 0;

```

```

0028 w2(1) = 0;
0029 x = 5
0030 n = round(tf/x);
0031
0032 // Aplicação dos Métodos
0033
0034 for i=1:n
0035     t(i+1) = t(i)+x;
0036
0037     h1(i+1) = h1(i)+x*funcao1(h1(i),h2(i));
0038     h2(i+1) = h2(i)+x*funcao2(h1(i),h2(i));
0039
0040     k11 = x*funcao1(w1(i),w2(i));
0041     k21 = x*funcao1(w1(i)+k11/2,w2(i)+k11/2);
0042     k31 = x*funcao1(w1(i)+k21/2,w2(i)+k21/2);
0043     k41 = x*funcao1(w1(i)+k31,w2(i)+k31);
0044     k12 = x*funcao2(w1(i),w2(i));
0045     k22 = x*funcao2(w1(i)+k12/2,w2(i)+k12/2);
0046     k32 = x*funcao2(w1(i)+k22/2,w2(i)+k22/2);
0047     k42 = x*funcao2(w1(i)+k32,w2(i)+k32);
0048     w1(i+1) = w1(i)+((k11+2*k21+2*k31+k41)/6);
0049     w2(i+1) = w2(i)+((k12+2*k22+2*k32+k42)/6);
0050 end
0051
0052 // Plotagem dos dados
0053 plot2d([t,t],[h1,h2]);
0054 legends(["Reservatório 1","Reservatório 2"],[1,2],4)
0055 xtitle("Euler: Reservatório 1 x Reservatório 2","Tempo t","Altura h")
0056 set("current_figure",1)
0057 plot2d([t,t],[w1,w2]);
0058 legends(["Reservatório 1","Reservatório 2"],[1,2],4)
0059 xtitle("Runge Kutta: Reservatório 1 x Reservatório 2","Tempo t","Altura h")

```