Depto de Engenharia Civil

P1 de Hidráulica 1 – Condutos Forçados

Primeiro semestre de 2014

Profas. Fernanda e Cali

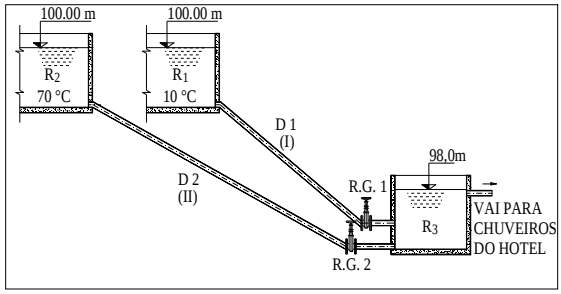
Aluno:..... **Nº**. .....

Primeira Questão : valor = (4,00 pontos)

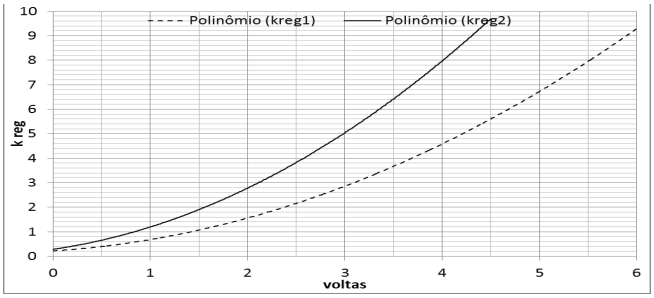
A Figura a seguir mostra um sistema hidráulico composto de reservatório de água fria (R1) e reservatório de água quente (R2) de um hotel, destinado a alimentação e produção de água morna a ser reservada temporariamente em (R3), que por sua vez alimentará os chuveiros deste hotel.

A tubulação (I), de **aço galvanizado,** é destinada ao transporte de água fria (10 ºC), apresentando 7,00 m de comprimento, diâmetro de referência 2 ½" (diâmetro interno 62,71mm).

A tubulação (II), de **Cobre,** é destinada ao transporte de água quente (70 ºC), apresentando 6,00 m de comprimento, diâmetro de referência 2" (diâmetro interno 52,2 mm).



Representação esquemática do sistema considerado



Valores das constantes de perda de carga localizada k em função do número de voltas (fechamento) para os registros Reg1 e Reg2

Pede-se:

1a): Determinar os valores de Q_1, Q_2 e $Q_{total} = Q_1+Q_2$ (vazão de água morna em R_3, que vai aos chuveiros do hotel), bem como a temperatura média TM, dessa água morna (mistura da água fria com a água quente). **Valor = 2,0 pontos.**

1b): Desejando-se a produção de água morna em R_3 com temperatura média TM = 35ºC e uma vazão total, $Q_{total} = Q_1+Q_2$ = 12 L/s, determinar:

1b.1): número aproximado de voltas em RG1, para ocorrência de tal fato. Ver Gráfico 1. **Valor = 1,0 ponto**

1b.2): número aproximado de voltas em RG2, para ocorrência de tal fato. Ver Gráfico 1. **Valor = 1,0 ponto**

Supor que ambas as tubulações são dotadas das seguintes peças: entrada de borda; registro de gaveta aberto; saída de canalização.

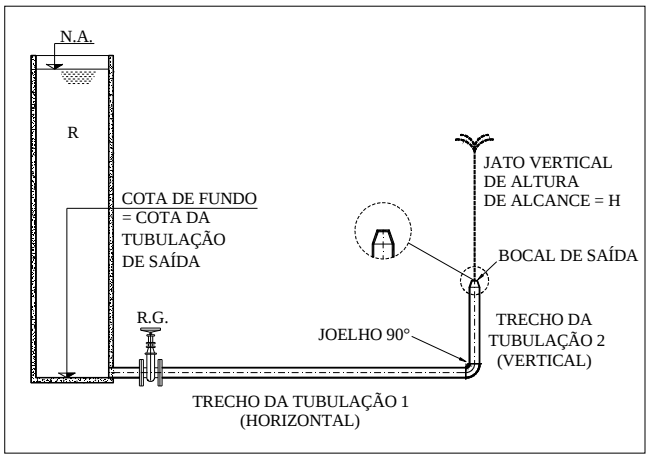
Para obter a temperatura da mistura de águas TM em R_3, utilize a seguinte expressão:

$$TM = \frac{Q1 \cdot T1 + Q2 \cdot T2}{Q1 + Q2}$$

Segunda Questão : valor = 3,00 pontos

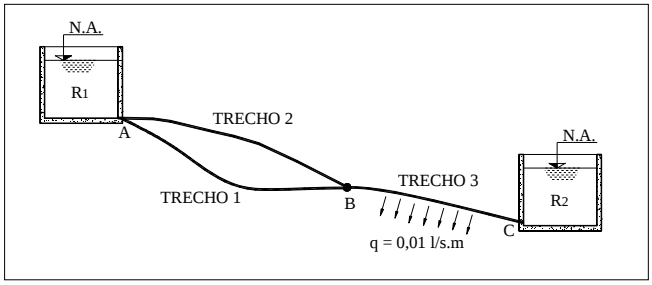
Para o esquema hidráulico apresentado na Figura a seguir, **determine a Cota do N.A. do reservatório**, para que o "chafariz" produza um jato de água de alcance vertical igual H = 15,00 m de altura a partir da cota de fundo do reservatório. O alcance vertical da água no chafariz é conseguido devido à existência de um bocal instalado na saída da tubulação vertical, conforme ilustra a Figura. Trata-se, portanto da conversão da energia cinética em energia potencial.

Dados para resolução do problema:
Vazão do chafariz = 1,96 L/s
Cota de fundo do reservatório = cota da tubulação1 (horizontal) = 100,00 m.
Temperatura da água = 20 ºC ($\nu = 1{,}007 \times 10^{-6}$ m^2 / s)
Tubulação 1 (horizontal): L1=50,00m, diâmetro comercial de referência é 2"(Dinterno= 50 mm), em **ferro fundido** (ε = 0,25mm)
Tubulação 2 (vertical): L2 = 1,50m, diâmetro comercial de referência é 2"(Dinterno = 50 mm), em **PVC** (ε = 0,0015mm)
Considerar as seguintes peças/acessórios: Registro de gaveta aberto; joelho de 90º, entrada de borda, saída de canalização. Desprezar a perda de carga localizada relativa à mudança de diâmetro no bocal e também que **o diâmetro interno é o próprio diâmetro nominal, para efeito deste exercício somente**.



Terceira Questão : valor = 3,00 pontos

Para o sistema hidráulico apresentado da Figura seguinte, determine:
a) as vazões dos trechos 1 e 2 e
b) o nível d'água no reservatório R2.
Desprezar as perdas de carga localizadas. São conhecidas a vazão em marcha q=0,01 l/s/m e a vazão que chega no reservatório R2, alimentado por R1, de 11 l/s .



Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Coeficiente de rugosidade (C)
1	1.050	150	130
2	850	200	130
3	1.200	150	130

Cota do N.A. (m)	
N.A. do R1	100,00