



Exercícios Moodle – Hidráulica/2023

1 - Transforme as unidades a seguir para o SI (sistema internacional):

72 m³/h

36 km/h

50 kgf/cm²

20lb/Po²

108 L/h

1 gf/cm²

2- Propriedades dos Fluidos

A - Calcular a massa específica (ρ) do metano (CH₄), sabendo-se que sob CNTP, 1 mol desse gás ocupa 22,4 litros. Adotar o sistema CGS. (Unidades são importantes)

1 mol CH₄ = 16g

Resposta: 0,00071 g/cm³

B- Sabendo-se que 800g de um líquido enchem um cubo de 0,08m de aresta, obter a massa específica (ρ) desse fluido no CGS. (Unidades são importantes).

Resposta: 1,562 g/cm³

3- Hidrostática

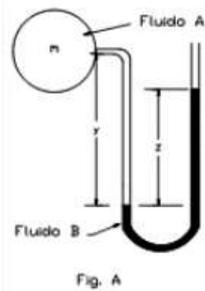
A- A pressão atmosférica de uma dada localidade (pressão barométrica) é de 740 mm Hg. Expressar a pressão manométrica de 0,25 kgf/cm², de forma relativa e absoluta, em kPa

Dado:

760 mmHg = 1 atm = 1,033 kgf/cm² = 101,325 kPa

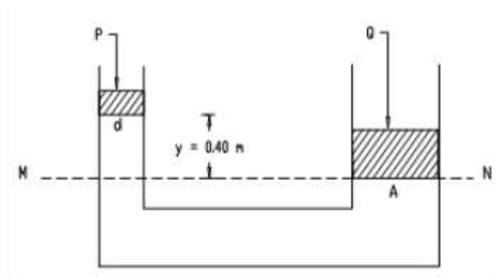
Resposta: relativa: 24,52 kPa e absoluta: 123,18 kPa

B- Na figura abaixo, determinar a pressão em "m" quando:
 Fluido "A" for água, o fluido "B" mercúrio, $Z= 360 \text{ mm}$ e $Y= 760 \text{ mm}$.



Resposta: 4.136 Kgf/m^2

C- Calcular a força P que deve ser aplicada no êmbolo menor da prensa hidráulica da figura, para equilibrar a carga de 4.800 kgf colocada no êmbolo maior. Os cilindros estão cheios, de um óleo com densidade $0,75$ e as seções dos êmbolos são, respectivamente, 44 e 4000 cm^2 .



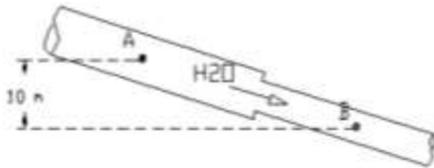
Resposta: $51,3 \text{ kgf}$

4- Hidrodinâmica

A- Calcular o diâmetro de uma canalização para conduzir uma vazão de 100 L/s , com velocidade média do líquido em seu interior de $2,5 \text{ m/s}$.

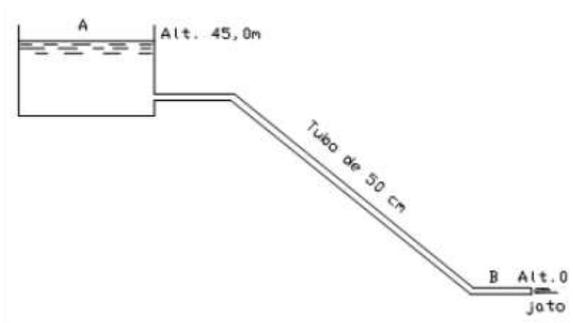
Resposta: 225 mm

B- Um conduto é constituído por 2 trechos, com diâmetros de 0,20 e 0,15 m, como mostra a figura abaixo. Sabendo-se que a pressão no ponto A é de $1,5 \text{ kgf/cm}^2$ e que a velocidade no trecho de maior diâmetro é de $0,6 \text{ m/s}$, calcule a vazão no conduto e a pressão no ponto B. (Supor movimento sem atrito).



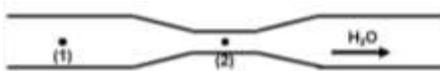
Resposta: Vazão: 18.8 L/s e Pressão "B": 24.960 kgf/m^2

C- Na figura, abaixo uma canalização de 50 mm, saindo de um reservatório, desce uma colina e descarrega livremente ao ar. Se a sua extremidade B, estiver 45 m abaixo da Superfície d'água no reservatório em A, e se for de 30 m a perda de carga entre esse reservatório e o jato, qual lhe será a descarga?



Resposta: $Q=33.6 \text{ L/s}$

D- Calcular a vazão do venturímetro do esquema a seguir (em m^3/s):

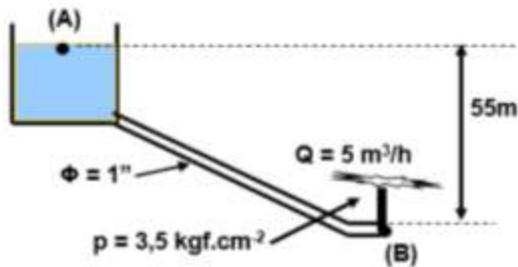


Informações:

- $P_1 = 15000 \text{ kgf/m}^2$
- $P_2 = 10000 \text{ kgf/m}^2$
- $D_1 = 150 \text{ mm}$
- $D_2 = 75 \text{ mm}$
- $\gamma_{\text{água}} = 1000 \text{ kgf/m}^3$

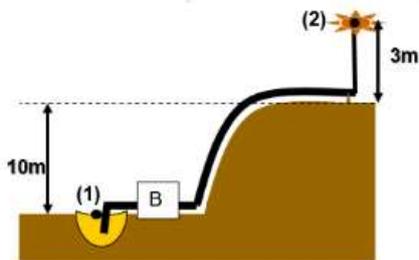
Resposta: $0,0045 \text{ m}^3/\text{s}$

E- A água flui do reservatório (A) ao ponto (B) do esquema a seguir. No ponto (B) encontra-se um aspersor funcionando com a pressão de $3,5 \text{ kgf/cm}^2$ e vazão de $5 \text{ m}^3/\text{h}$. Sendo a tubulação de 1 polegada de diâmetro, qual a perda de carga (m.c.a) que estaria ocorrendo de (A) até (B)? $1'' = 2,54 \text{ cm}$.



Resposta: 19,62 m.c.a

F- Calcule a altura manométrica (m.c.a) da bomba do esquema abaixo, sabendo que o canhão hidráulico no ponto (2) está fornecendo uma vazão de $13 \text{ m}^3/\text{h}$, com uma pressão de serviço de 3 kgf/cm^2 . Dados:



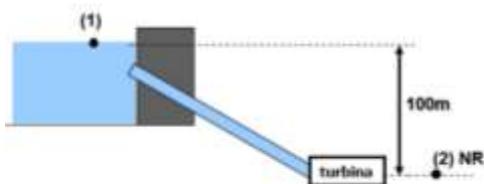
$$\Phi_{\text{tubo}} = 50 \text{ mm}$$

$$hf_{1-2} = 8 \text{ m}$$

$$\text{Altura da haste do canhão} = 3 \text{ m}$$

Resposta: 51,17 m.c.a

G- Qual a vazão necessária na barragem de Ilha Solteira para manter uma sala iluminada, que possui 55 lâmpadas de 40 watts cada, sabendo que a altura da barragem é de 100m, o rendimento do sistema de transmissão e geração é de 60%. Desprezar hf .



Resposta: $Q = 3,74 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$



5- Conduto Forçados

A- Uma bomba deverá recalcar água a 20 graus C° em uma canalização de ferro fundido com 250 mm de diâmetro e 1000 m de comprimento, vencendo um desnível de 32m, da bomba ao reservatório superior. A vazão é de 45 L/s. Qual deverá ser a pressão na saída da bomba? Usar a Fórmula Universal e o Diagrama de Moody fornecido em sala de aula.

Dado:

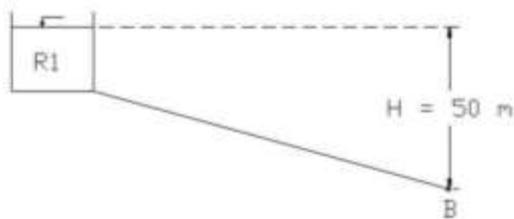
$$\varepsilon = 0,0003 \text{ mm}$$

Resposta: $P = 35,6 \text{ m.c.a}$

B- Dimensionar uma tubulação de PVC para transportar água do reservatório R1 ao ponto (do esquema abaixo.)

Dados: $Q = 4 \text{ L/s}$; distância = 1400 m; $b = 0,000135$; $h_f = 50 \text{ m.c.a}$

Obs: Desprezar perdas de carga localizadas e usar a Fórmula de FLAMANT.



Resposta: 60 mm

C- Uma adutora de ferro fundido novo de 250 mm de diâmetro conduz uma vazão de 60 L/s. Estime qual será a vazão após 40 anos de uso. (Usar a Fórmula de Hazen-Williams)

Dados:

Ferro fundido novo -> $C=130$

Ferro fundido usado -> $C=90$

Resposta: $Q = 41,00 \text{ L/s}$

D- Dado o esquema e as informações abaixo, calcular o diâmetro da tubulação e o diâmetro comercial mais próximo. Então utilizando estes resultados determine a vazão para o diâmetro comercial.

- Vazão: $Q = 100 \text{ L/s}$

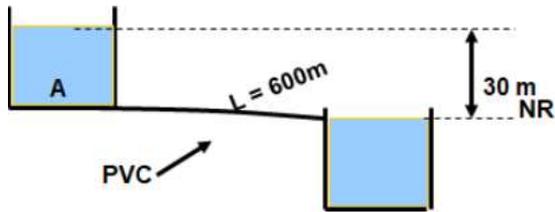
- Vel B = 1,5 m/s

- PVC à $C = 150$

Diâmetros Comerciais:

20mm, 25mm, 50mm, 100mm, 200mm, 300mm

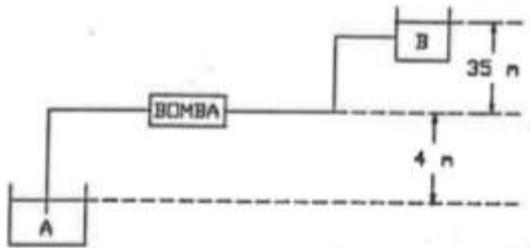
A vazão para o diâmetro comercial é:



Resposta: $0,12 \text{ m}^3/\text{s}$

6- Sistema de Bombeamento

A- No sistema de recalque da figura abaixo, a perda de carga na sucção é de $1,2 \text{ m.c.a.}$ e a perda de carga no recalque é de $12,3 \text{ m.c.a.}$ Qual a altura manométrica total?



Resposta: $H_{mTotal} = 52,5 \text{ m.c.a}$

B- Em um sistema de bombeamento de água, a tubulação de sucção é constituída de 6 m de tubos de aço ($C=140$) de diâmetro interno $D_s=100 \text{ mm}$, sendo a velocidade média de escoamento da água de $v_s=1,0 \text{ m/s}$. A tubulação de recalque consta de 30 m de tubos de ferro fundido ($C=130$) de diâmetro interno $D_r=75 \text{ mm}$ e despeja em um reservatório situado 20 m acima do nível de água do poço de sucção.

Determinar:

- A altura manométrica de bombeamento (H_{man}).
- Potência da bomba hidráulica (eficiência de 70%).
- Potência do motor elétrico.

Resposta:

a) $H_{man} = 21,55 \text{ mca}$ b) Pot bomba = $3,24 \text{ CV}$ c) Pot motor elétrico = $4,21 \text{ CV}$

C- Calcule a altura de sucção máxima, para as condições a seguir, considerando que o $NPSH_{disponível}$ deve ser maior que o $NPSH_{requerido}$, caso contrário poderá haver cavitação.

Dado:

- bomba instalada acima do nível de água;
- altitude de 600 m ;
- Temperatura de 40°
- Perda de carga na linha de sucção = $0,50 \text{ m}$
- $NPSH_{requerido} = 4,7 \text{ m}$



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos
Departamento de Engenharia de Biosistemas
ZEB1037-HIDRÁULICA, IRRIGAÇÃO E DRENAGEM

(Atenção, usar as tabelas de pressão atmosférica em função de altitude e pressão de vapor de água para diferentes temperaturas, dados em aula).

Resposta: $H_s < 3,63$