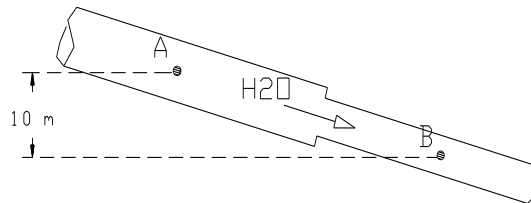
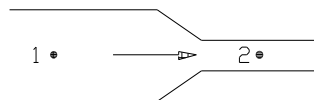


Exercícios de Hidrodinâmica

- 1) Um conduto de 100 mm de diâmetro tem uma descarga de 61/s. Qual a velocidade média de escoamento?
- 2) Calcular o diâmetro de uma canalização para conduzir uma vazão de 100 l/s, com velocidade média do líquido em seu interior de 2 m/s.
- 3) Um fluido escoar por um tubo à velocidade média de 3 m/s. A pressão no eixo do tubo é de $350 \text{ g}^*/\text{cm}^2$ e sua altura sobre a referência adotada é de 4,5 m. Calcular a altura da carga total, em metros de coluna do fluido, quando este for:
 - a) água
 - b) óleo ($d = 0,80$)
- 4) Um vacuômetro instalado na canalização de sucção de uma bomba, 1,2 m abaixo desta, acusa uma depressão de 178 mm de Hg. O diâmetro da canalização é 10 cm e sua descarga de óleo ($d = 0,85$) é de 33 l/s. Calcular a altura total de carga neste ponto, tomando como plano de referência o plano da bomba e expressá-la em:
 - a) m.c. óleo
 - b) m.c.a.
- 5) O eixo de uma canalização de 300 mm, cuja descarga é de 170 l/s de água, está 9 m acima do plano de referência e sob a altura de carga total de 4,50 m.c.a.. Calcular a pressão absoluta no tubo, considerando a pressão atmosférica igual a 10 m.c.a..
- 6) Um conduto é constituído por 2 trechos, com diâmetros de 0,25 e 0,20 m, como mostra a figura abaixo. Sabendo-se que a pressão no ponto A é de $1,5 \text{ Kg}/\text{cm}^2$ e que a velocidade no trecho de maior diâmetro é de 0,6 m/s, calcule a vazão no conduto e a pressão no ponto B. (Supor movimento sem atrito).



- 7) Uma tubulação horizontal transporta 850 l/seg de água. Em A tem ela o diâmetro de 450 mm e a pressão de $0,700 \text{ Kg}/\text{cm}^2$; em B, o seu diâmetro é de 900 mm e a pressão de $0,763 \text{ Kg}/\text{cm}^2$. Calcular a perda de carga entre os dois pontos.
- 8) Um tubo de 300 mm está ligado por meio de uma redução, a outro de 100 mm, como mostra a figura abaixo. Os pontos 1 e 2 acham-se à mesma altura, sendo a pressão em 1 de $2,1 \text{ Kg}/\text{cm}^2$, $Q = 28,3 \text{ l/s}$ e $0,21 \text{ Kg}/\text{cm}^2$ perda de energia entre 1 e 2. Calcular a pressão para:
 - a) água
 - b) óleo ($d = 0,80$)

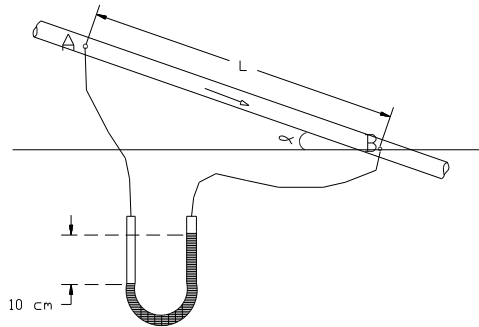


- 9) O diâmetro de uma tubulação aumenta gradualmente de 150 mm em A, a 450 mm em B, estando A 4,5 m abaixo de B. Se a pressão em A for de $0,7 \text{ Kg}/\text{cm}^2$ e em B de $0,490 \text{ Kg}/\text{cm}^2$, e a descarga de 140,0 l/seg, quais:
 - a) o sentido do escoamento
 - b) a perda por atrito entre os dois pontos?

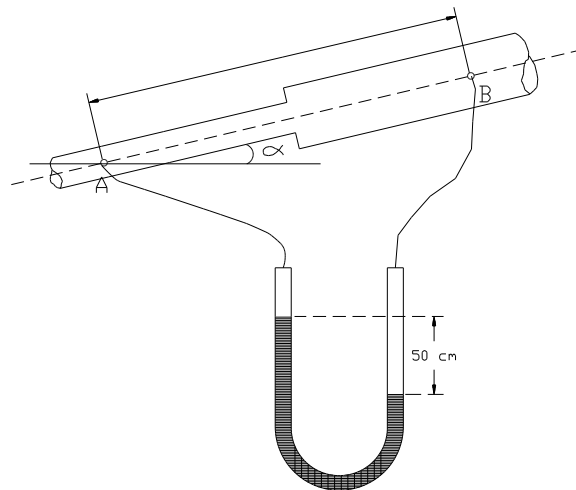
10) Calcule a perda de carga no trecho A-B da canalização da figura abaixo. Dados:

- Líquido em escoamento = óleo ($d = 0,8$)

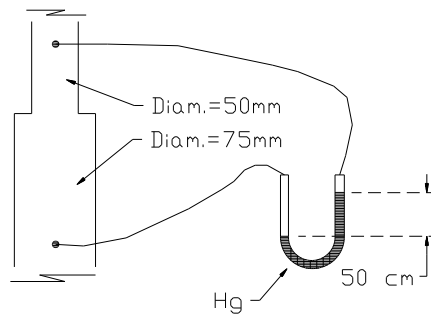
- Líquido indicador = Hg ($d = 13,6$)



11) A canalização inclinada AB, esquematizada na figura abaixo, é composta por 2 trechos de diâmetro 50 e 75 mm. Analisando a deflexão da coluna de mercúrio do manômetro diferencial e sabendo-se que a canalização conduz água a uma vazão de 5 l/s , determine o sentido do escoamento e a perda de carga no trecho AB.



12) Calcule a perda de carga no trecho A-B da canalização vertical da figura abaixo, e diga qual é o sentido do fluxo, sabendo-se que a vazão escoada é de 5 l/s .



13) Calcular a vazão nos 3 venturímetros esquematizados na figura abaixo, supondo não haver perdas.

- Dados:
- diâmetro da canalização = 100 mm
 - diâmetro da seção estrangulada = 50 mm
 - líquido em escoamento = H₂O
 - líquido manométrico = Hg
 - Deflexão "h" da coluna de mercúrio = 20 cm

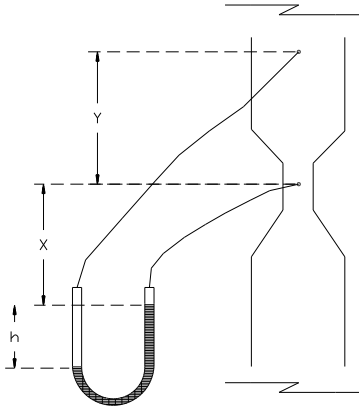


Fig. A

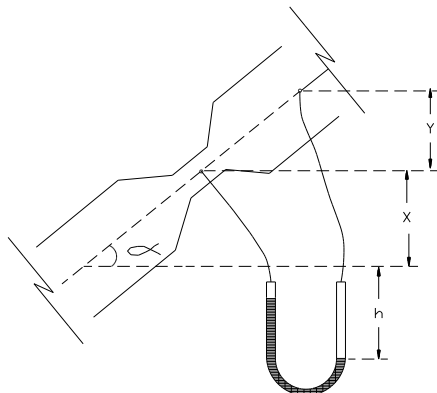


Fig. B

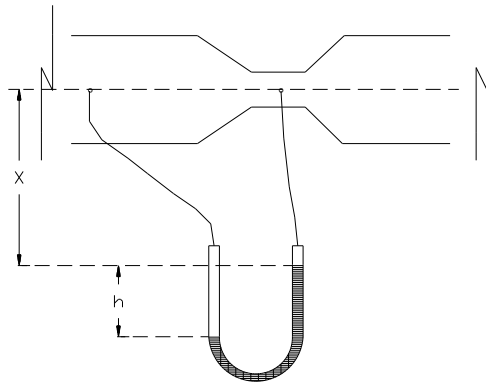


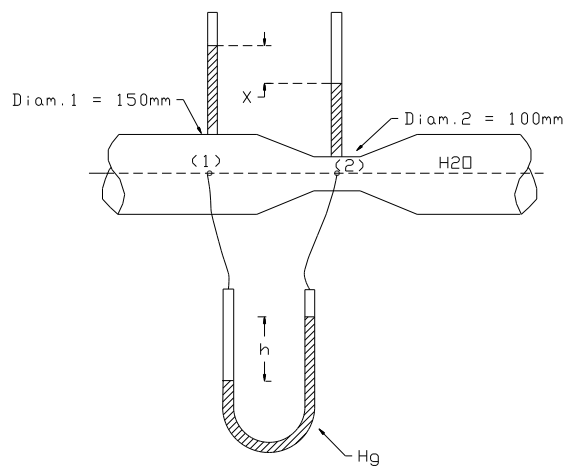
Fig. C

14) Ao longo de uma tubulação de 150 mm de diâmetro encontra-se um venturímetro ligado a um manômetro diferencial e a dois piezômetros. Sabendo-se que a velocidade na tubulação 1 de 2m/s, a pressão no ponto (1) é de 2,5 Kgf/cm² e o líquido manométrico é o mercúrio com densidade relativa igual a 13,6.

Calcular:

- a pressão no ponto (2)
- a altura h (cm.c.Hg)
- a altura x

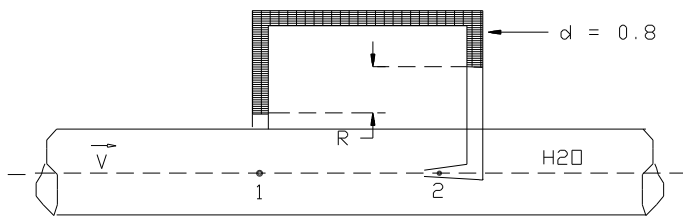
* Obs.: desprezar as perdas



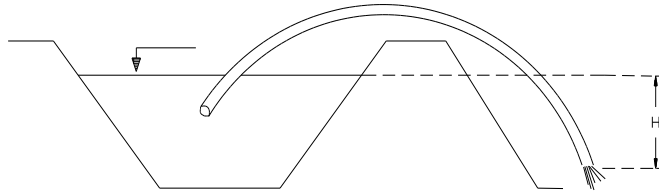
15) Um venturímetro de 150 mm no estrangulamento, intercala-se numa canalização d'água de 450 mm. Na escala diferencial parcialmente cheia de Hg (estando o resto cheio d'água), e ligada à boca e à cintura do medidor, a coluna mercurial estabiliza-se com um desnível de 375 mm. Calcule a vazão:

- desprezando o atrito
- considerando uma perda de carga entre a boca e a cintura de 300 mm de água.

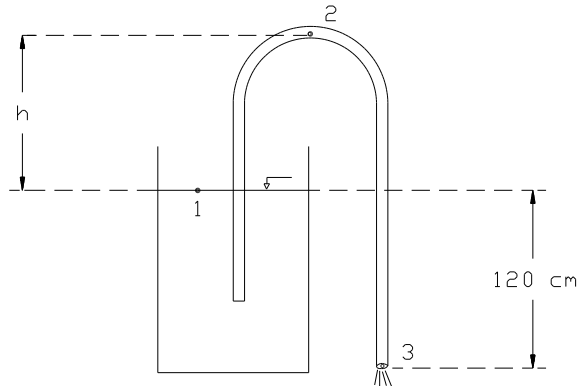
16) Na figura abaixo, determinar a velocidade V para $R = 30$ cm.



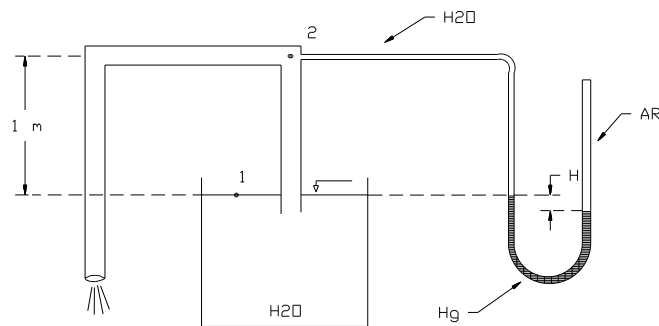
17) Calcule a altura H da figura abaixo, para que o sifão de 1 polegada forneça uma vazão de 1 l/s. (Despreze as perdas).



18) Desprezando-se as perdas, calcular o valor máximo de " h " na figura abaixo, para que a pressão absoluta no ponto 2 não seja menor que $0,25 \text{ Kg/cm}^2$, sabendo-se que a pressão barométrica local é de 10 m.c.a.



19) Um sifão de 6 polegadas conduz uma vazão de 40 l/s. Calcule a deflexão da coluna de mercúrio H do tubo em "U" que está conectado no ponto 2, situado a 1 m acima do nível da água, como mostra a figura abaixo. (Despreze as perdas).

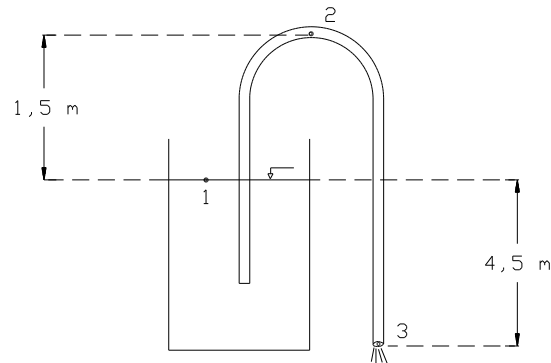


20) Calcular a vazão e a pressão no ponto 2 do sifão esquematizado abaixo. Dados:

a) líquido em escoamento = óleo ($\rho = 800 \text{ Kgf/m}^3$)

b) $h_f(1-2) = 1,0 \text{ m}$; $h_f(2-3) = 1,8 \text{ m}$

c) diâmetro do sifão = 150 mm



RESPOSTAS

1) 0,764 m/s

2) 252 mm

3) a) 8,46 m.c.a. ; 9,33 m.c.óleo

4) a) - 3,148 m.c.óleo; b) - 2,676 m.c.a.

5) 5205 Kgf/m²

6) 29,45 l/s; 24,974 Kgf/m²

7) 0,735 m.c.a.

8) a) 1,82 Kgf/cm² b) 1,88 Kgf/cm²

9) a) De A para B b) 0,76 m.c.a.

10) 2048 Kgf/m²

11) Sentido de B para A; 6,035 m.c.a.

12) 6,035 m.c.a., sentido de A para B

13) a) 14,3 l/s, b) 14,3 l/s, c) 14,3 l/s

14) a) 2 4172 Kgf/m b) 6,6 cm c) 82,8 cm

15) a) 171,2 l/s b) 165,7 l/s

16) 1,085 m/s

17) 19,85 cm

18) 6,3 m

19) 18 mm

20) 102,06 l/s, - 3 360 kgf/m²