

Operações Unitárias, prof. Simões

Equação de Bernoulli, aplicações

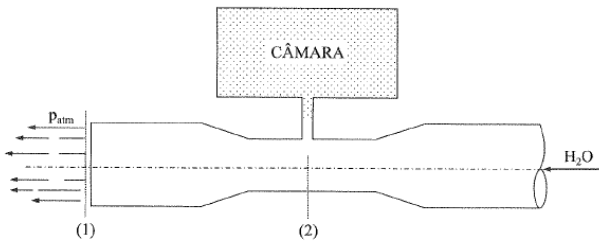
Dados gerais: $\gamma_{\text{água}} = 10000 \frac{N}{m^3}$; $\gamma_{Hg} = 136.000 \frac{N}{m^3}$; $\gamma_{ar} = 12,68 \frac{N}{m^3}$; $g = 9,81 \frac{m}{s^2}$

1. Numa barragem há um tubo de 8" de diâmetro interno de saída colocado 10 metros abaixo da superfície. Calcule a velocidade com que a água sai por esse tubo, sua vazão e o alcance do jato, considerando que o tubo está 2 metros acima do chão. Desconsiderar as perdas de carga. Resposta: 14 m/s; 454 L/s; 8,9 m.

2. Num tanque de grandes proporções, há uma saída 5,0 metros abaixo da superfície da água, e uma a 5,0 metros acima do fundo do tanque. Ambas têm uma seção transversal de 5 cm². O tanque tem a altura total de 15 metros do fundo até a superfície da água. Calcule a velocidade de escape, a vazão em L/s e o alcance do jato de cada saída. Resposta: saída superior: 9,9 m/s; 5,0 L/s; saída inferior: 14 m/s; 7,0 L/s.

3. Um tubo de Venturi foi utilizado para medir a vazão de um duto em que flui água. O diâmetro de entrada do tubo é de 5,0 cm e da garganta é 3,0 cm. A diferença de pressão observada foi de 25 mmHg. Calcule a vazão do duto em L/s.

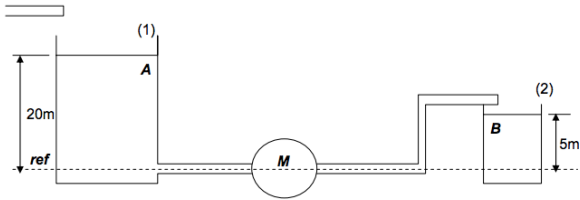
4. Deseja-se obter uma câmara com baixa pressão utilizando um tubo de Venturi. Calcular a vazão de água necessária para produzir uma pressão negativa de 220 mmHg na câmara. Desconsiderar as perdas. O diâmetro maior do Venturi é 72 mm e o menor 36 mm, e a descarga é feita à pressão atmosférica. Resposta: 8,05 L/s.



5. Um tubo de Pitot com mercúrio está montado em uma tubulação para garantir que a velocidade da água não ultrapasse a velocidade de 3,0 m/s. Calcule o desnível máximo do mercúrio. Resposta: 33,8 mm.

6. Um edifício coleta a água de chuva num reservatório subterrâneo. No alto do edifício, a 25 metros do nível da rua, há um reservatório de 4000 litros que deve ser enchido em 1 hora. Dimensione a potência de uma bomba capaz de fornecer a vazão necessária, considerando um rendimento de 75%. A tubulação será de 3" de diâmetro interno, e a perda de carga é de 1,8 m. O nível do reservatório subterrâneo é de 1,0 metro abaixo da rua, e pode ser considerado constante durante o bombeamento. Resposta: 412 W.

7. O reservatório mostrado na figura possui nível constante e fornece água com uma vazão de 10 L/s para o tanque B. Calcular a potência do líquido fornecida à turbina, sabendo-se que a área dos tubos é de 10 cm² e a perda de carga do sistema é de 1,0 m. Resposta: 890 W.



8. Um tubo de diâmetro constante de 50 cm, transporta água a uma vazão de $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$. Uma bomba é usada para elevar a água de uma posição de 30 m para 40 m. A pressão na entrada da bomba é 70 kPa e na saída é 350 kPa. Que potência deve ser fornecida à bomba para produzir esse escoamento? Assuma uma perda de carga de 3 m e rendimento de 70%. Resposta: 398 CV.

9. Uma pequena central hidrelétrica, apresenta uma vazão de $14,1 \text{ m}^3/\text{s}$, para uma diferença de 61 m e uma tubulação com diâmetro interno de 1,0 m. A perda de carga total é 1,5 m. Qual a potência fornecida pela turbina, considerando um rendimento de 75%? Resposta: 4,6 MW.

10. Deseja-se elevar água do reservatório A para o reservatório B. Dado que a vazão é igual a $4,0 \text{ L/s}$, o diâmetro do tubo de sucção é 10 cm e o de recalque é 5,0 cm, a perda é de 3,0 m, e o rendimento da bomba é de 70%, calcule a potência da bomba. Resposta: 1,44 kW.

