

MEC070 – MÁQUINAS DE FLUXO

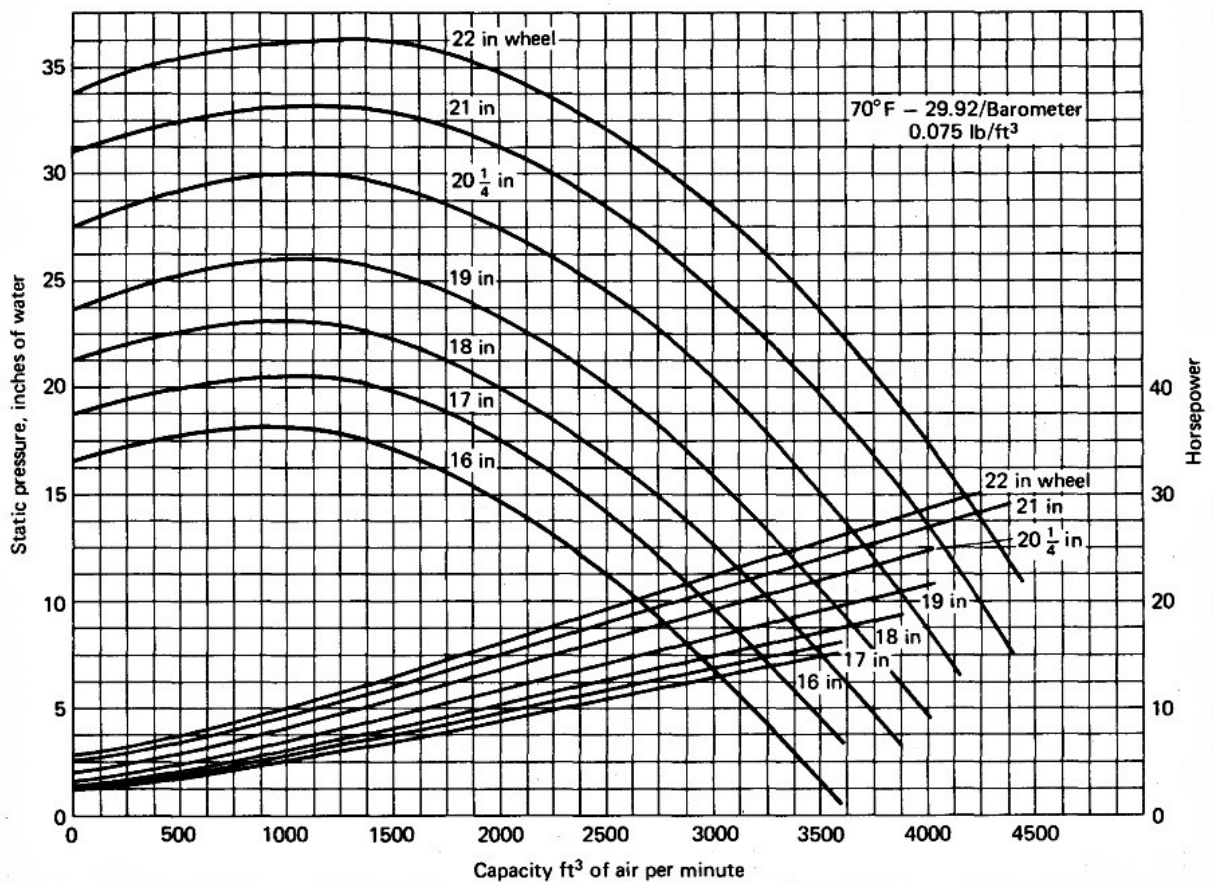
PROVA 03: QUESTÃO - SIMULAÇÃO NUMÉRICA

Data: 22/07/2024

Entregue: Versão eletrônica, script (arquivo fonte), resultados e discussão, conclusões.

Grupo 01 – Escreva um código computacional que resolva o problema mostrado a seguir. O mapa de desempenho de um soprador está mostrado na Figura. O rotor desse soprador gira a 3000 rpm e tem um diâmetro externo de 21 in. O diâmetro do duto na saída do soprador é 203,20 mm e o diâmetro do duto na entrada 406,40 mm. Na entrada do soprador a pressão é 101,3529 kPa e a temperatura 25 °C. O fluido de trabalho pode escoar com uma capacidade desde 1750 CFM até 3000 CFM, sendo essa capacidade atingida na pressão de saída. Para cálculos práticos pode-se assumir que a pressão dinâmica é desprezível. Determine:

- A eficiência do soprador. Trace a curva η_{fan} vs Q ;
- O torque requerido em unidades do S.I. Trace a curva T_{fan} vs Q .



- Grupo 02** – Escreva um código computacional que resolva o problema detalhado a seguir. O rotor de um compressor centrífugo gira a 16×10^3 rpm. A razão entre as pressões de estagnação na saída e na entrada do rotor varia desde 3,0 até 4,0. Ar entra ao compressor com uma temperatura e pressão de estagnação de $35 \text{ }^\circ\text{C}$ e 1 bar, respectivamente. O compressor tem pás radiais na saída. A velocidade radial do escoamento na saída é 146 m/s e a eficiência isentrópica do compressor é 0,75. Assuma escoamento axial na entrada do rotor e um diâmetro de saída do rotor de 60 cm. Determine:
- O triângulo de velocidades na saída do rotor. Trace um gráfico para cada uma das curvas das componentes do triângulo de velocidades vs r_p ;
 - O fator de escorregamento. Trace a curva σ vs r_p .

- Grupo 03** – Escreva um código computacional que resolva o problema mostrado a seguir. Em um sistema de ventilação industrial escoar ar num duto com uma vazão de $2376 \text{ m}^3/\text{h}$ ($0,66 \text{ m}^3/\text{s}$). Considere o ar com massa específica igual a $\rho = 1,1 \text{ kg/m}^3$ e viscosidade cinemática igual a $\nu = 1,5 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$. Recomendasse que no duto a velocidade seja igual a $3,0 \text{ m/s}$. Considere o duto de chapa galvanizada nova com rugosidade absoluta igual a $0,00025 \text{ m}$. Determinar:
- Diâmetro da tubulação.
 - Perda de carga unitária da tubulação.
 - Perda de carga total em mm c.a. se o duto tem 15 m de comprimento.
 - Perda de carga total em Pascal.
 - Considerando o método de igual perda de carga determine o diâmetro numa derivação do duto em que a vazão é igual a $1080 \text{ m}^3/\text{h}$ ($0,3 \text{ m}^3/\text{s}$).
- De acordo com esse método o $D_{\text{derivação}}$ pode ser calculado pela equação:

$$D = 0,607 \rho^{0,2} \left(\frac{f}{Z_d} \right)^{0,2} Q^{0,4}$$

Apresente os resultados obtidos como um arquivo de saída.

- Grupo 04** – Escreva um código computacional que resolva o problema detalhado a seguir. Um ventilador centrífugo tem um diâmetro de 60 cm na entrada e uma descarga de 50×40 cm. Aspirando ar padrão, a pressão estática (depressão) na entrada do ventilador é de 28 mm H_2O e a pressão estática na saída é de 18 mm H_2O . A pressão da velocidade na descarga é de 8 mm H_2O . Medições efetuadas no motor elétrico trifásico de acionamento, acoplado diretamente ao eixo do ventilador, indicaram uma tensão de 380 V e uma corrente de 2,2 A. Determinar:
- A vazão de trabalho. Trace a curva Q vs η_m .
 - A pressão total do ventilador. Trace a curva Δp_{total} vs η_m .
 - A pressão dinâmica do ventilador. Trace a curva Δp_d vs η_m .
 - O rendimento global do ventilador. Trace a curva η_{fan} vs η_m .
- Sugestão:

$$\dot{W}_{\text{e motor}} = \sqrt{3} \cdot I \cdot E \cdot \cos \phi \cdot \eta_m \rightarrow \cos \phi \cdot \eta_m \approx 0,8$$

O cosseno do ângulo entre E e I multiplicado pela eficiência η_m , varia de 0,8 até 0,95.

Grupo 05 – Escreva um código computacional que resolva o problema mostrado a seguir. O mapa de desempenho de um soprador está mostrado na Figura. O rotor desse soprador gira a 2500 rpm e tem um diâmetro externo de 18 in. O diâmetro do duto na saída do soprador é 180 mm e o diâmetro do duto na entrada 350 mm. Na entrada do soprador a pressão é 1 atm e a temperatura 295 K. O fluido de trabalho pode escoar com uma capacidade desde 500 CFM até 3500 CFM, sendo essa capacidade atingida na pressão de saída. Para cálculos práticos pode-se assumir que a pressão dinâmica é desprezível. Determine:

- A eficiência do soprador. Trace a curva η_{fan} vs Q ;
- O coeficiente de potência. Trace a curva C_P vs C_Q .

