



MECÂNICA DOS FLUIDOS II – Prof. Angela Nieckele

EXERCÍCIOS DE ESCOAMENTO COMPRESSÍVEL

1– Ar escoar isentropicamente, em regime permanente, através de um local com vazão de 100 kg/s. Numa determinada seção transversal, o número de Mach é $M=3$, a temperatura é -60°C e a pressão absoluta é 15 kPa. Determine a velocidade e a área de seção transversal onde $T=138^\circ\text{C}$. Esboce a forma do bocal.

2- Determine a área e a velocidade na saída do bocal convergente por onde escoar isentropicamente as $[k = 1,4; R = 287 \text{ Nm}/(\text{kg K})]$. Qual é o menor valor possível para a área de saída do bocal mantendo o escoamento isentropico? (para as mesmas condições de entrada).
Dados: $P_1 = 207 \text{ kPa}$; $\rho_1 = 1,3 \text{ kg}/\text{m}^3$; $V_1 = 47,2 \text{ m}/\text{s}$; $A_1 = 0,1 \text{ m}^2$. $P_2 = 172,5 \text{ kPa}$.

3- Escoamento isentropico $C_p = 1000 \text{ J}/\text{kg}\cdot\text{K}$.
entrada: $A_1 = 0,02 \text{ m}^2$; $P_1 = 40 \text{ kPa}$; $T_1 = 60^\circ\text{C}$, $M_1 = 2,0$
saída: $V_2 = 519 \text{ m}/\text{s}$
achar M_2 a forma do bocal.

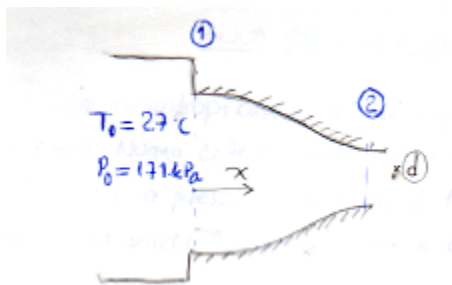
4- Um grande reservatório supere de ar ($k = 1,4$ e $R_{\text{ar}} = 287 \text{ N m}/\text{kg}\cdot\text{K}$) Um bocal convergente que descarrega à pressão atmosférica ($P_{\text{atm}} = 101 \text{ kPa}$). Admitindo que o escoamento é reversível e adiabático dentro do bocal, determinar: Se a pressão no tanque é de 600 kPa (abs) e a temperatura de 600K, qual é a vazão em massa através do bocal se a área de saída é de $1,29 \times 10^{-3} \text{ m}^2$

5- Projetou-se um bocal convergente divergente com diâmetro na garganta igual a 17,3cm e diâmetro na saída igual a 30cm, para expandir isentropicamente a partir de uma câmara plena com pressão e temperatura iguais a 950kPa e 350K, respectivamente. Sabe-se que $k= 1,4$ e $R_{\text{ar}}= 287 \text{ N}\cdot\text{m}/\text{kg}\cdot\text{K}$

- Determine a pressão e Mach na saída do bocal
- Determine a vazão em massa através do bocal

6- Escoamento isentropico de ar de um tanque grande através de um bocal convergente, descarregando na atmosfera.

$$M_1 = 0,2 ; P_d = 101\text{kPa} ; A_2 = 0,015 \text{ m}^2$$



Pede-se magnitude e direção da força necessária para manter o bocal no lugar.

