

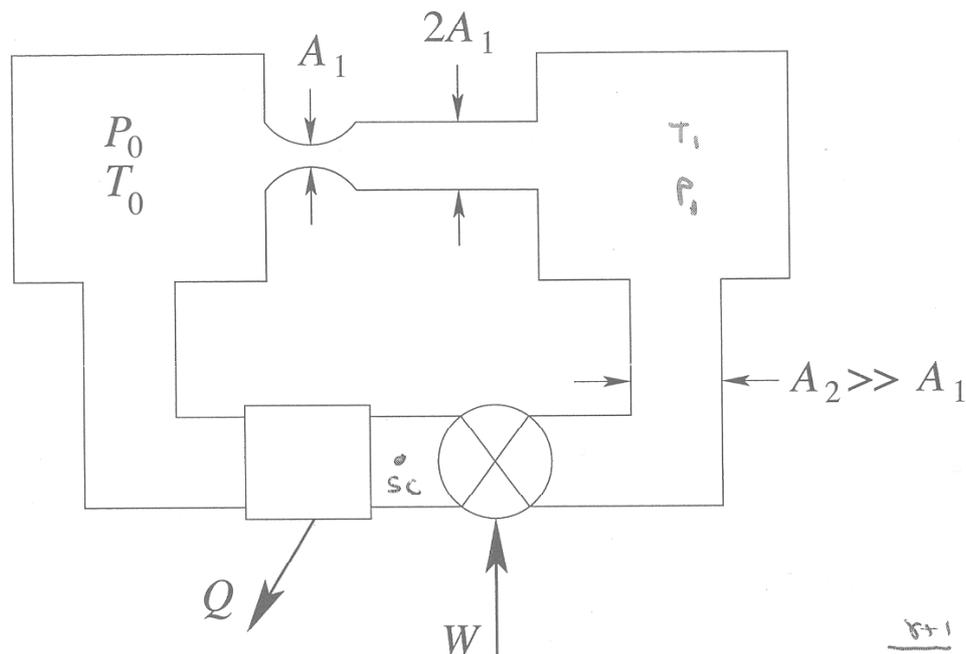
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

INGENIERÍA DE FLUIDOS

05-02-04

El circuito de la figura representa un túnel aerodinámico con una sección de ensayo  $2A_1 = 20 \text{ cm}^2$ . Para mantener el movimiento estacionario son necesarias una bomba de potencia  $W$  y un sistema de refrigeración que extrae una cierta cantidad de calor  $Q$  a presión constante. Admitiendo que el resto del circuito está aislado térmicamente, que las condiciones en la cámara de remanso  $T_0 = 300 \text{ K}$  y  $p_0 = 1 \text{ atm}$  son conocidas y que la tobera de sección mínima  $A_1$  se encuentra adaptada, determine (a) el número de Mach en la sección de ensayos,  $M_1$ , (b) relación de presiones entre ambos depósitos,  $p_0/p_1$ , (c) relación de temperaturas entre ambos depósitos,  $T_0/T_1$ , (d) gasto que circula por la tobera, (e) potencia del compresor,  $W$ , y (f) calor extraído,  $Q$ .

NOTA: Suponga despreciable la energía cinética del fluido en todo el circuito excepto en la tobera y en la sección de ensayo.



① a/  $M_1 = 2.20$   
 ① b/  $\frac{P_0}{P_1} = 10.69$  } TABLAS

② d/  $G = G^* = \frac{P_0 \sqrt{\gamma}}{\sqrt{\gamma R T_0}} A_1 \left( \frac{2}{\gamma+1} \right)^{\frac{\gamma+1}{2(\gamma-1)}} = 0.233 \text{ kg/s}$

② c/  $\frac{h_0}{h_1} = \frac{T_0}{T_1} = 1$

② e/  $W = G^* (h_{sc} - h_1) = G^* c_p T_1 \left( \frac{T_{sc}}{T_1} - 1 \right) =$   
 $= G^* c_p T_1 \left( \left( \frac{P_{sc}}{P_1} \right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} - 1 \right) = G^* c_p T_0 \left( \left( \frac{P_0}{P_1} \right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} - 1 \right)$   
 $= 68 \text{ Kw}$

② f/ EC. energía  $W + Q = 0 \Rightarrow Q = -68 \text{ Kw}$