

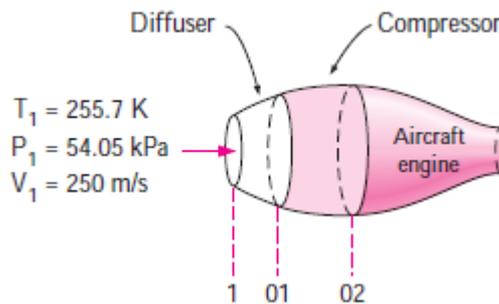
ASIGNATURA: Ingeniería de Fluidos
GRADO: Ingeniería de la Energía
CURSO: 2º
AÑO ACADÉMICO: 2018/19

HOJA DE PROBLEMAS: Tema 6. Flujo compresible

Problema 1

Un avión vuela a una velocidad de crucero de 250 m/s a una altitud de 5000 m, donde la presión atmosférica es de 54,05 kPa y la temperatura ambiente del aire es de 255,7 K. El aire ambiente se desacelera primero en un difusor antes de que entre al compresor (ver Figura). Se considera que el difusor y el compresor son isentrópicos. Determine:

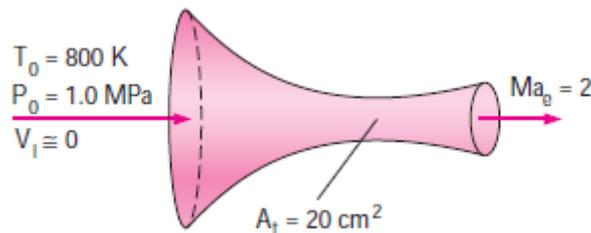
- la presión de estancamiento a la entrada al compresor
- el trabajo que debe realizar el compresor por unidad de masa del aire comprimido si la razón de presiones de estancamiento a la salida y la entrada del compresor es 8.



Problema 2

Entra aire a una tobera convergente-divergente, como se muestra en la Figura, a 1 MPa y 800 K con velocidad despreciable. El flujo es estacionario, unidimensional e isentrópico con $k = 1,4$. Para un número Mach de salida $Ma = 2$ y una garganta de 20 cm^2 de área, determine:

- las condiciones de flujo en la garganta.
- las condiciones del flujo en el plano de la salida, inclusive el área de la salida.
- la razón de flujo de masa en la tobera.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

- variables en la sección de entrada: densidad, caudal másico y número de Mach.
- Variables en el punto de remanso.
- Área crítica
- Variables en la sección de salida, si la garganta de la tobera tiene área crítica.
- Variables en la sección de salida, si el área de la garganta es el 105% de la crítica.

Datos:

- Sección de entrada: $A_1 = 500 \text{ cm}^2$; $V_1 = 180 \text{ m/s}$; $P_1 = 5 \text{ bar}$; $T_1 = 470 \text{ K}$.
- Sección de salida: $A_2 = 360 \text{ cm}^2$.

Problema 4

Se desea transportar metano entre dos estaciones de compresión situadas a 20 km de distancia, a través de una conducción de 50 cm de diámetro interno y a una temperatura constante de 18 °C. Sabiendo que la presión de descarga de la primera estación es de 500 kN/m² y la presión de admisión de la segunda es de 100 kN/m², determine el caudal másico transportado de metano y la potencia consumida por cada compresor, suponiendo que en ambas estaciones de compresión son iguales, con idénticas presiones de admisión e idénticas presiones de descarga.

Datos:

- Viscosidad del metano a 18°C = $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ kg/m}\cdot\text{s}$
- Exponente de compresión politrópica, $n = 1,3$
- Rugosidad de la conducción: 0,06 mm

Problema 5

Considérese una instalación para transportar 100 kg h⁻¹ de CO₂ puro desde un gasómetro hasta un reactor. El gas está sometido en el gasómetro a una presión de 105000 Pa, mientras que a la entrada del reactor es de 110000 Pa. Gasómetro y reactor están unidos por una conducción de acero de 2 pulgadas estándar, con una longitud equivalente a 1900 m de tubo recto. La potencia necesaria para la operación la suministra un compresor adosado al gasómetro.

- Calcular la presión de descarga del compresor.
- Calcular la potencia del compresor, suponiendo que es de una única etapa, con un rendimiento mecánico de un 80% y un índice politrópico $n = 1,28$.
- Debido a cambios en el proceso, se requiere aumentar el caudal másico de CO₂ hasta 125 kg h⁻¹. Evaluar si es posible aumentar el caudal sin cambiar el compresor. Justifique la respuesta

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

Cartagena99