

Nombres y Apellidos Completos:

--

Código:

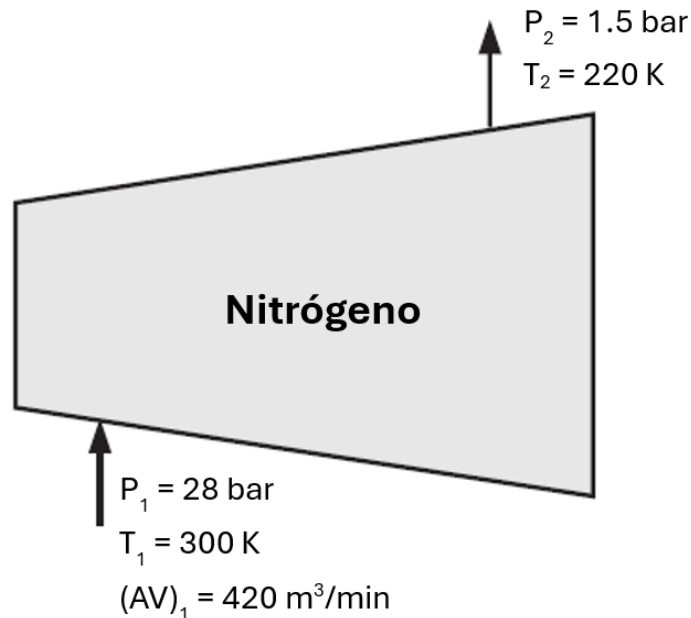
Sección:

--	--

En una turbina criogénica que funciona en estado estacionario se expanden $360 \text{ m}^3/\text{min}$ de nitrógeno (gas ideal) desde $P_1 = 28 \text{ bar}$ y $T_1 = 270 \text{ K}$ (estado 1) hasta $P_2 = 1.5 \text{ bar}$ y $T_2 = 220 \text{ K}$ (estado 2). Por fallas de aislamiento, la turbina recibe del ambiente 0.042 kJ/kmol (transferencia de calor específica por cada kmol de nitrógeno). Empleando la tabla A-23 calcular:

- El flujo másico de nitrógeno (kg/s)
- La entalpía específica h_1 en el estado 1 (kJ/kg)
- La entalpía específica h_2 en el estado 2 (kJ/kg)
- La potencia producida por la turbina (kW)

$R = 8.314 \text{ kJ/kmol.K}$ y $M = 28.01 \text{ kg/kmol}$.



Solución con los datos de la figura

- El flujo másico de nitrógeno (kg/s)

$$m = \frac{P_1(AV)_1}{RT_1} = \frac{2800 \times (420/60)}{(8.314/28.01) \times 300} = 220.1091 \frac{kg}{s}$$

- La entalpía específica h1 en el estado 1 (kJ/kg)

$$h_1 = \frac{8723}{28.01} = 311.4245 \frac{kJ}{kg}$$

- La entalpía específica h2 en el estado 2 (kJ/kg)

$$h_2 = \frac{6391}{28.01} = 228.2500 \frac{kJ}{kg}$$

- La potencia producida por la turbina (kW)

$$\frac{dE}{dt} = Q - W + m(h_1 - h_2)$$

$$0 = 220.1091/28.01 \times 0.042 - W + 220.1091 \times (311.4245 - 228.2500)$$

$$W = 18307.7944 \text{ kW}$$

Solución con los datos del texto del enunciado

- El flujo másico de nitrógeno (kg/s)

$$m = \frac{P_1(AV)_1}{RT_1} = \frac{2800 \times (360/60)}{(8.314/28.01) \times 270} = 209.6277 \frac{kg}{s}$$

- La entalpía específica h1 en el estado 1 (kJ/kg)

$$h_1 = \frac{7849}{28.01} = 280.2213 \frac{kJ}{kg}$$

- La entalpía específica h2 en el estado 2 (kJ/kg)

$$h_2 = \frac{6391}{28.01} = 228.1685 \frac{kJ}{kg}$$

- La potencia producida por la turbina (kW)

$$\frac{dE}{dt} = Q - W + m(h_1 - h_2)$$

$$0 = 209.6277/28.01 \times 0.042 - W + 209.6277 \times (280.2213 - 228.1685)$$

$$W = 10912.0231 \text{ kW}$$