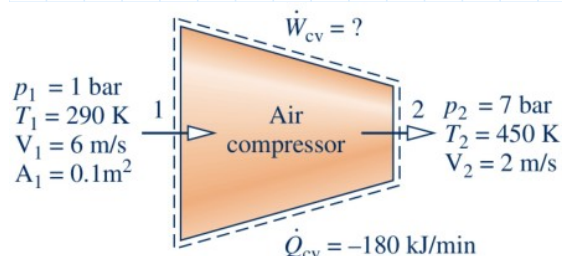


Powietrze o ciśnieniu 1 bar i temperaturze 290 K wpływa do sprężarki promieniowej z prędkością 6 m/s przez króciec wlotowy o powierzchni 0,1 m². Na wylocie ze sprężarki ciśnienie powietrza wynosi 7 bar, a jego temperatura 450 K. Prędkość powietrza w króciec wylotowym wynosi 2 m/s. Podczas pracy sprężarki strumień ciepła 180 kJ/min jest przekazywany do otoczenia. Wykorzystując model gazu doskonałego oblicz moc doprowadzaną do sprężarki.



$$kmol := 1000 mol$$

$$kJ := 100 J$$

$$MR := 8314 \frac{J}{kmol \cdot K}$$

$$M := 29 \frac{kg}{kmol}$$

$$R := \frac{MR}{M} = 286.69 \frac{J}{kg \cdot K}$$

$$c_p := 3.5 \cdot R = 1003.4 \frac{J}{kg \cdot K}$$

DANE

$$p_1 := 1 \text{ bar}$$

$$T_1 := 290 \text{ K}$$

$$w_1 := 6 \frac{m}{s}$$

$$A_1 := 0.1 \text{ m}^2$$

$$p_2 := 7 \text{ bar}$$

$$T_2 := 450 \text{ K}$$

$$w_2 := 2 \frac{m}{s}$$

$$Q := 180 \cdot \frac{kJ}{min}$$

$$\rho_1 := \frac{p_1}{R \cdot T_1} = 1.203 \frac{kg}{m^3}$$

$$m := A_1 \cdot w_1 \cdot \rho_1 = 0.7217 \frac{kg}{s}$$

$$I_1 := m \cdot c_p \cdot T_1 = 210 \text{ kW}$$

$$I_2 := m \cdot c_p \cdot T_2 = 325.9 \text{ kW}$$

Sprężarka pracuje w stanie ustalonym

$$E_d = E_w$$

$$E_d = N + I_1 + \frac{m \cdot w_1^2}{2}$$

$$E_w = Q + I_2 + \frac{m \cdot w_2^2}{2}$$

$$N := Q + I_2 + \frac{m \cdot w_2^2}{2} - I_1 - \frac{m \cdot w_1^2}{2} = 116.15 \text{ kW}$$