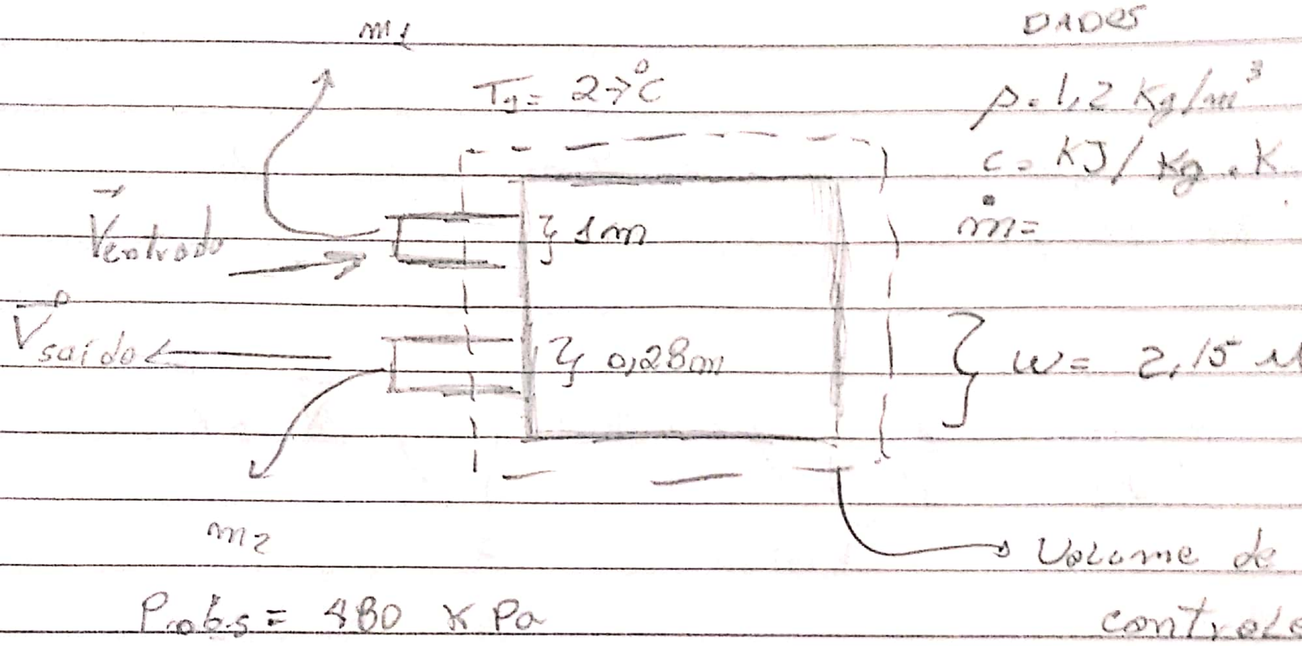
a) $P_{atm} = 100\ kPa$



DADOS

$\rho = 1,2\ kg/m^3$

$c = kJ/kg.K$

$\dot{m} =$

$W = 2,15\ MW$

$P_{abs} = 480\ kPa$

$T_2 = 280°C$

b)

$$\dot{V} = \frac{\dot{m}}{\mu} = \frac{10\ kg/s}{1,2\ kg/m^3} = \boxed{8,33\ m^3/s}$$ Vazão Volumétrica

$$\mu_e = \frac{\dot{V}}{A_s} = \frac{8,33}{\pi(0,05)^2} = 10,01\ m/s$$

ENTRADA

$$\mu_s = \frac{\dot{V}}{A_c} = \frac{8,33}{\pi(0,14)^2} = 135,28\ m/s$$

SAÍDA

c)

Iniciando pelo teorema de transporte de Reynolds, temos que

$$\frac{dN_{sistema}}{dt} = \frac{d}{dt}\int_{V_{controle}} \rho n \, d\forall + \int_{sc} \rho n \vec{V} \, d\vec{A}$$

Sem escoamento no eixo z, simplificando para um escoamento apenas em x e y.

$$= \frac{d}{dt}\int_{V_{controle}} \rho \vec{V} \, d\vec{\forall} + \int_{sc} \underbrace{\rho \vec{V}}_{\text{qtd movimento por volume}} \overbrace{\vec{V} \, d\vec{A}}^{\text{Vazão Volumétrica}}$$

$$\frac{\vec{P}}{m} = \vec{V} =$$

$$\vec{P} = N_{sist}$$

$$\frac{dp}{dt} = m \frac{d\vec{v}}{dt} = m \cdot \vec{a} = \vec{F}$$

$$\sum \vec{F} = \frac{\partial}{\partial t}\int_{V controle} \rho \vec{V}\, dV + \int_{sc} \rho \vec{V} \cdot \vec{V}\, d\vec{A}$$

Considerando que seja um gás ideal, Temos:

$$\vec{P}_{m1}\,\vec{A}_1 + (\vec{P}_{abs} - \vec{P}_{atm}) \cdot \vec{A}_2 + \vec{R} + \cancel{\rho g} = 0 + \int_{sc} \rho \vec{V}\,\vec{V}\, d\vec{A}$$

Substituindo valores (considerando o sentido dos vetores)

$$\pi\left((480-100) \cdot 0{,}14^2 - 100 \cdot 0{,}5^2\right) \cdot 10^3 + R = -\int_{SC1} 1{,}2 \cdot 10{,}61^2 \cdot dA + \int 1{,}2 \cdot 135{,}34^2\, dA$$

$$\pi\left(380 \cdot 0{,}14^2 - 100 \cdot 0{,}5^2\right) \cdot 10^3 + R = 1{,}2\left(10{,}61^2 \cdot \pi \cdot 0{,}5^2 + 135{,}34^2 \cdot \pi \cdot 0{,}14^2\right)$$

$$R = \frac{1{,}2\left(10{,}61^2 \cdot \pi \cdot 0{,}5^2 + 135{,}34^2 \cdot \pi \cdot 0{,}14^2\right)}{\pi\left(380 \cdot 0{,}14 - 100 \cdot 0{,}5^2\right) \cdot 10^{-3}}$$

$$\boxed{R = 55149{,}62\ N}$$

d)

// com base na 1ª Lei da Termodinâmica, Temos:

$$Q - W_s - \overset{(\dot{W}_{cisalhamento} + \dot{W}_{outros})}{W} = \frac{d}{dt}\int_{V_{controle}} e\rho dV + \int_{SC}\left(u + pv + \frac{V^2}{2} + gz\right)\rho \vec{V} d\vec{A}$$

tendo o fluxo do escoamento perpendicular a entrada e saída W por cisalhamento é zero e considerando o sistema de regime permanente $u + pv = \underset{\uparrow}{h}$, é possível simplificar a equação:

entalpia do fluido

$$Q = W_s + m\left(\underbrace{[h_s - h_e]}_{\hookrightarrow\, c[T_s - T_e]} + \left[\frac{V_s^2 - V_e^2}{2}\right]\right)$$

} para um gás ideal

$$\therefore Q = -2{,}15 \cdot 10^{-6} + 10\left(10^3(280 - 27) + \frac{(138{,}8^2 - 10{,}55^2)}{2}\right)$$

$$\therefore Q = 4758\,94{,}10\ W$$

} Recebendo calor do ambiente