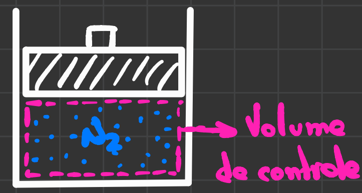
## Atendimento 1:

a) Hipóteses:

1. Nitrogênio é um gás ideal.
2. Nitrogênio é o volume de controle.
3. O processo é quase-estático.
4. Não há atrito entre o pistão e a parede.
5. Pistão tem peso desprezível.
6. Há conservação de massa.




$R = 0.2968\, kJ/(kg \cdot K)$

$C_{v_0} = 0.745\, kJ/(kg \cdot K)$

b) $V_1 = \dfrac{mRT_1}{P_1} = 0.416\, m^3 \Rightarrow v_1 = 0.416\, m^3/kg$

$P_2 V_2^{1.3} = P_1 V_1^{1.3} \Rightarrow V_2 = 0.841\, m^3 \Rightarrow v_2 = 0.841\, m^3/kg$

c) $T_2 = \dfrac{V_2 P_2}{mR} = 566.586\, K.$

d) $W_{1\to 2} = \displaystyle\int_1^2 P\,dV = \dfrac{P_2 V_2 - P_1 V_1}{1-1.3} = 131991.058\, J$

$\therefore W_{1\to 2} = 131.991\, kJ/kg$

e) $\Delta u = c_{v_0}(T_2 - T_1) = -120.7864\, kJ/kg$

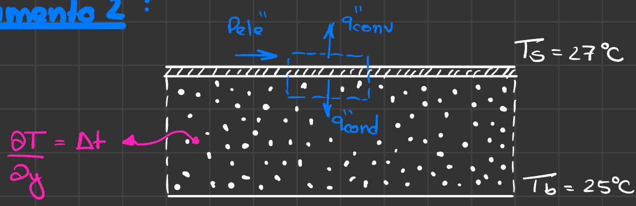
$\therefore$ 1ª Lei da Termodinâmica: $Q_{1\to 2} = 32.597\, kJ/kg$

f) Realizando a interpolação linear:

$$U_2 = (T_2 - 550)\left(\dfrac{449.16 - 410.52}{50}\right) + 410.52 = 423.337\, K$$

1ª Lei da Termodinâmica : $Q_{1\to 2} = 55.647\ kJ/kg$

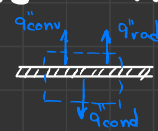
**Atendimento 2 :**




a) $P''_{ele} = q''_{cond} + q''_{conv} \Rightarrow P''_{ele} = -k\dfrac{(T_b - T_s)}{L} + h(T_s - T_\infty) \Rightarrow$

$\Rightarrow h = 996\ W/(m^2K)$

Sem condução : $h = 1000\ W/(m^2K)$ ∴ Erro = 0.4%



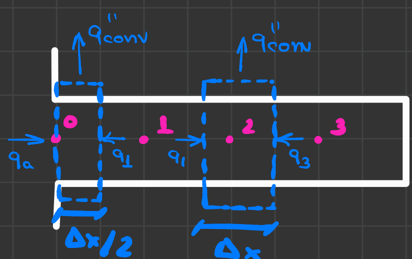

b) $P''_{ele} = q''_{cond} + q''_{conv} + q''_{rad} \Rightarrow$

$\Rightarrow P''_{ele} = -k\dfrac{(T_b - T_s)}{L} + h(T_s - T_\infty) + \varepsilon\sigma(T_s^4 - T_\infty^4) \Rightarrow$

$\Rightarrow h = 14.5\ W/(m^2K)$

Sem radiação e sem condução : $h = 20\ W/(m^2K)$ ∴ Erro = 37.9%

**Atendimento 3 :**




a) $q_a + q_1 - q_{conv} = 0 \Rightarrow q_a = -\left[-k\left(\dfrac{T_0 - T_1}{\Delta x}\right)\right] - hP\dfrac{\Delta x}{2}(T_0 - T_\infty)$

∴ $q_a = 1.473\ W$

b) $q_1 + q_3 - q_{conv} = 0 \Rightarrow hP\Delta x\,(T_\infty - T_2) + kA_c \frac{T_3 - T_2}{\Delta x} + kA_c \frac{T_1 - T_2}{\Delta x} = 0$

$\therefore T_3 = 89.2°C$

## Atendimento 4:

$\alpha \doteq \frac{\rho c_p}{k} \in \mathbb{R}$

a) $k \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} = \rho c_p \frac{\partial T}{\partial t} \Rightarrow \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} = \frac{\rho c_p}{k} \frac{\partial T}{\partial t} \Rightarrow \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} = \alpha \frac{\partial T}{\partial t}$

b) Desenvolvimento feito em aula!

$f_i' = \frac{f_{i+1} - f_i}{h}$ ; $f_i' = \frac{f_i - f_{i-1}}{h}$ ; $f_i'' = \frac{f_{i+1} - 2f_i + f_{i-1}}{h^2}$

c) Desenvolvimento feito em aula!

$T_i^{l+1} = T_i^l + \frac{\alpha \Delta t}{\Delta x^2} (T_{i+1}^l - 2T_i^l + T_{i-1}^l)$

d) $l = 1$ : $T_1^1 = 2.0875$ ; $T_2^1 = 0$ ; $T_3^1 = 0$ ; $T_4^1 = 1.0438$

$l = 2$ : $T_1^2 = 4.0878$ ; $T_2^2 = 0.043577$ ; $T_3^2 = 0.021788$ ;

$T_4^2 = 2.0439$