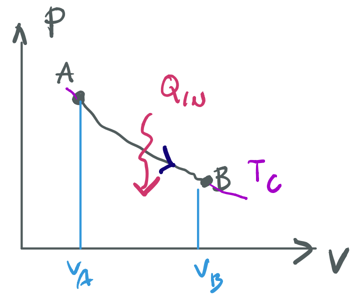

La macchina ha efficienza

$$\eta = 1 - \frac{T_F}{T_C} = \frac{W}{Q_{IN}}$$

Lavoro prodotto in N_c cicli:

$$W_{TOT} = N_c W = N_c \eta Q_{IN}$$

tutto utilizzato per conferire energia cinetica alla turbina

$$W_{TOT} = \frac{1}{2} I \omega_F^2 \quad , \quad I = m K^2 \quad \Rightarrow \quad Q_{IN} = \frac{W_{TOT}}{\eta N_C} = \frac{1}{2} \frac{m K^2 \omega_F^2}{\eta N_C}$$

dove $Q_{IN} = n R T_C \ln(V_B / V_A) \Rightarrow$

$$\frac{V_B}{V_A} = \exp\left[\frac{m K^2 \omega_F^2}{2 \eta N_C \cdot n R T_C}\right]$$

Frenata della turbina converte tutta la sua energia cinetica in energia interna del sistema

$$\frac{1}{2} I \omega_F^2 = \frac{1}{2} m K^2 \omega_F^2 = (n c_p + m c_T) \Delta T$$

$$\Rightarrow \quad T_{fin} = T_C + \frac{m K^2 \omega_F^2}{2(n c_p + m c_T)}$$

Processo irreversibile per la presenza di forze dissipative:

$$\Delta S_u = \int_{T_C \ (REV)}^{T_{fin}} \left(\frac{\delta Q_{gas}}{T} + \frac{\delta Q_{TURB}}{T} \right) = n c_p \ln \frac{T_{fin}}{T_C} + m c_T \ln \frac{T_{fin}}{T_C}$$

$$= (n c_p + m c_T) \ln \frac{T_{fin}}{T_c}$$

Valori numerici

$\omega_F = 2\pi \cdot 4 Hz = 8\pi s^{-1}$ $\quad$ $I = mk^2 = 28.8 \ kg \, m^2$

$\eta = 1 - \frac{260}{480} = 0.46$

$W_{TOT} = \frac{1}{2} I \omega_F^2 = 9.1 \times 10^3 J$

$Q_{IN} = 4.0 \times 10^3 J$

$V_B / V_A = 1.39$

$\Delta T = 0.23 \ K$, $T_{fin} = 480.23 \ K$

$\Delta S_u = 18.9 \ J/K$