

29/5/2019

9  
★★★ Una macchina termica compie 900 cicli al minuto e ad ogni ciclo assorbe dalla sorgente calda  $6,3 \times 10^2$  J di calore. In un'ora di lavoro, la macchina cede alla sorgente fredda  $2,5 \times 10^7$  J di calore.

- Calcola il lavoro prodotto ad ogni ciclo e la potenza erogata dalla macchina.

$[1,7 \times 10^2 \text{ J}; 2,5 \text{ kW}]$

IN 1 CICLO

$$\begin{aligned} \text{NUMERO DI CICLI IN } 1h &= 900 \times 60 \\ &= 54000 \end{aligned}$$

$$Q_2 = 6,3 \times 10^2 \text{ J}$$

$$|Q_1| = \frac{2,5 \times 10^7 \text{ J}}{54000}$$

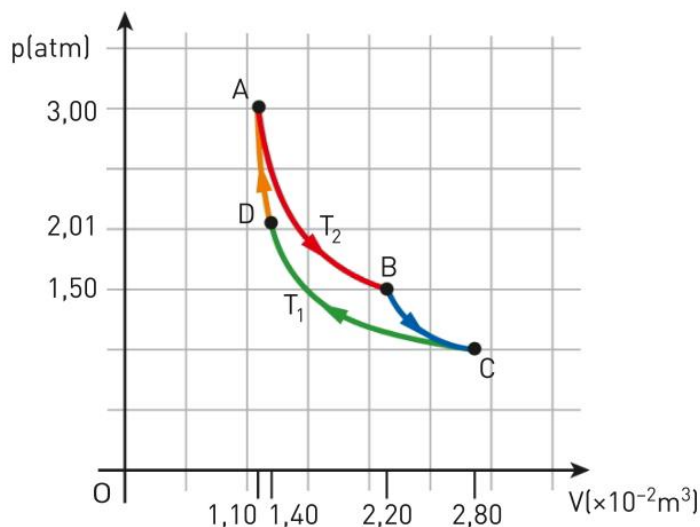
$$\begin{aligned} W &= Q_2 - |Q_1| = 6,3 \times 10^2 \text{ J} - \frac{2,5 \times 10^7}{5,4 \times 10^4} \text{ J} = \\ \uparrow & \\ \text{LAVORO IN 1 CICLO} &= 6,3 \times 10^2 \text{ J} - 4,6296... \times 10^2 \text{ J} = \\ &= 1,67... \times 10^2 \text{ J} \approx \boxed{1,7 \times 10^2 \text{ J}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P &= \frac{W}{\Delta t} = \frac{1,67... \times 10^2 \text{ J}}{\frac{60 \text{ s}}{900}} = 25,05 \times 10^2 \text{ W} \approx 2,5 \times 10^3 \text{ W} \\ &= \boxed{2,5 \text{ kW}} \end{aligned}$$

IN 1 CICLO  
↓  
↑  
TEMPO PER 1 CICLO

41  
★★★

Considera una mole di un gas perfetto che esegue un ciclo di Carnot come nella figura tra le temperature  $T_2 = 400 \text{ K}$  e  $T_1 = 340 \text{ K}$ .



- Calcola il calore assorbito in un ciclo.
- Calcola il lavoro eseguito in un ciclo.
- Determina il rendimento del ciclo in due modi diversi e verifica che si ottiene lo stesso risultato.

[2,31 kJ;  $0,35 \times 10^3 \text{ J}$ ; 0,150]

CALORE ASSorbito

$$Q_2 = n R T_2 \ln \left( \frac{V_B}{V_A} \right) =$$

$$= (1 \text{ mol}) \left( 8,31 \frac{\text{J}}{\text{K} \cdot \text{mol}} \right) (400 \text{ K}) \cdot$$

$$\cdot \ln \left( \frac{2,20 \times 10^{-2} \text{ m}^3}{1,10 \times 10^{-2} \text{ m}^3} \right) =$$

$$= 2304,02 \dots \text{ J}$$

$$\simeq \boxed{2,30 \text{ kJ}}$$

$$W = Q_2 - |Q_1|$$

$$Q_1 = n R T_1 \ln \left( \frac{V_D}{V_C} \right) = (1 \text{ mol}) \left( 8,31 \frac{\text{J}}{\text{K} \cdot \text{mol}} \right) (340 \text{ K}) \ln \left( \frac{1,40}{2,80} \right)$$

$$= -1958,41 \dots \text{ J}$$

$$W = 2304,02 \dots \text{ J} - 1958,41 \dots \text{ J} = 345,60 \dots \text{ J} \simeq \boxed{3,46 \times 10^2 \text{ J}}$$

$$\eta = \frac{W}{Q_2} = \frac{3,456 \dots \times 10^2 \text{ J}}{2,304 \dots \times 10^3 \text{ J}} = \boxed{0,150}$$

DEFINIZIONE

PER IL CICLO DI CARNOT  $\Rightarrow \eta = 1 - \frac{T_1}{T_2} = 1 - \frac{340 \text{ K}}{400 \text{ K}} = \boxed{0,150}$   
(E PER QUALSIASI  
MACCHINA REVERSIBILE  
CHE LAVORA TRA  $T_2$  E  $T_1$ )