

	Ισοβαρής	Ισοχωρή	Ισοθερμή	Αδριαβατική
Σταθερά Μεγέθους	P	V	T	—
Σταθερή Σχέση	$\frac{V}{T}$	$\frac{P}{T}$	PV	PV^γ $TV^{\gamma-1}$
Q	$m C_p \Delta T$ $\oplus$ $m C_p \Delta T$	ΔU	W	0
W	$P(V_2 - V_1)$	0	$P_1 V_1 \ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right)$	$\frac{P_2 V_2 - P_1 V_1}{1 - \gamma}$
ΔU	$m C_v \Delta T$ $\oplus$ $m C_v \Delta T$	$m C_v \Delta T$ $\oplus$ $m C_v \Delta T$	0	$m C_v \Delta T$ $\oplus$ $m C_v \Delta T$
ΔH	Q	$m C_p \Delta T$ $\oplus$ $m C_p \Delta T$	0	$m C_p \Delta T$ $\oplus$ $m C_p \Delta T$
1 ^{ος} ΘΝ	$Q = \Delta U + W$	$Q = \Delta U$	$Q = W$	$0 = \Delta U + W$

$Q > 0$: το σύστημα απορροφά θερμότητα
 $Q < 0$: το σύστημα αποβάλλει θερμότητα

$\Delta U > 0$: αυξάνεται η εσωτερική ενέργεια
του συστήματος (αύξηση της T)
 $\Delta U < 0$: μειώνεται η εσωτερική ενέργεια
του συστήματος (μείωση της T)

$W > 0$: το σύστημα αποδίδει ενέργεια
 $W < 0$: το σύστημα προσλαμβάνει ενέργεια

ΘΕΜΑ 1 (Ιαν. 2016)

①

$$R = 0.082 \frac{\text{Lt} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}} = 8.314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

$$0.082 \text{ Lt} \cdot \text{atm} = 8.314 \text{ J}$$

$$1 \text{ Lt} \cdot \text{atm} = \frac{8.314}{0.082} \text{ J}$$

Κυκλικές $\Delta U_{\text{ολ}} = 0$, $\Delta H_{\text{ολ}} = 0$

→ 3-4 Αδίαβατική

$$P_3 V_3^\gamma = P_4 V_4^\gamma \Rightarrow \frac{P_3}{P_4} = \left(\frac{V_4}{V_3} \right)^\gamma$$
$$\left(\frac{P_3}{P_4} \right)^{\frac{1}{\gamma}} = \frac{V_4}{V_3}$$

ΘΕΜΑ 3 (Ιαν. 2015)

$$1 \text{ cm}^2 = (10^{-2} \text{ m})^2 = 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\Delta \dot{E}_{\text{κιν}} \text{ (W)}$$

$$\Delta e_{\text{κιν}} = \frac{U_2^2 - U_1^2}{2} \quad \left(\frac{\text{J}}{\text{kg}} \right)$$

$$\Delta \dot{E}_{\text{κιν}} \text{ (W)} = \dot{m} \Delta e_{\text{κιν}} \left(\frac{\text{J}}{\text{kg}} \right)$$

Κύκλοι

Πινάκες (τους δίνει και ②)
 Δεν δίνει c_p, c_v, γ .
 πχ. Otto $q_{in} = u_3 - u_2$
 Αδριαβατικές: $\frac{PV}{T} = \text{σταθ.}$
 Δουλεύω και με V_r .

Μου δίνει c_p, c_v, γ .
 πχ Otto $q_{in} = c_v(T_3 - T_2)$
 Αδριαβατικές: $PV^\gamma = \text{σταθ.}$
 $TV^{\gamma-1} = \text{σταθ.}$

ΘΕΜΑ 5 (Ιούνιος 2015)

$$r = 10$$

$$T_1 = 27^\circ\text{C} = 300\text{K}$$

$$P_1 = 100\text{kPa}$$

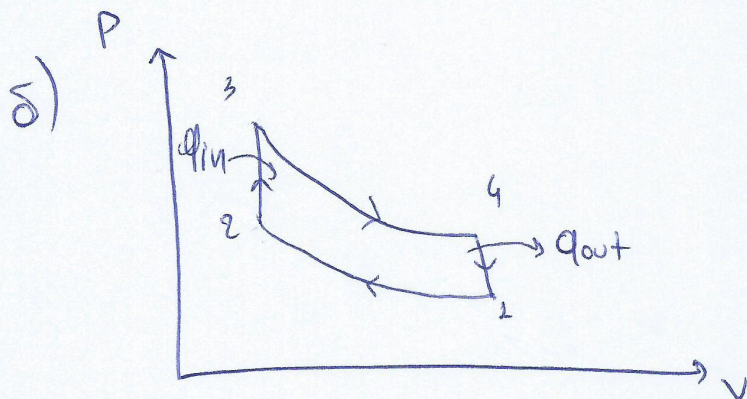
$$q_{in} = 1000\text{kJ/kg}$$

a) T_{max}, P_{max}

b) W_{net}

γ) η_{th}

δ) $P-V$



a) $T_1 = 300\text{K} \xrightarrow{\eta_{iv.}}$ $u_1 = 214.07 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$
 $V_{r1} = 621.2$

$$r = \frac{V_{r1}}{V_{r2}} \Rightarrow V_{r2} = \frac{V_{r1}}{r}$$

$$V_{r2} = \frac{621.2}{10} = 62.12$$

$T_2 = 730\text{K}$

$$u_2 = 536.07 \text{kJ/kg}$$

$$V_{r2} = 62.12 \xrightarrow{\eta_{iv.}}$$

$$q_{in} = u_3 - u_2 \Rightarrow u_3 = q_{in} + u_2 \Rightarrow \quad (3)$$

$$u_3 = 1536.07 \text{ kJ/kg} \xrightarrow{\Pi_{iv.}} \begin{matrix} T_3 = 1850 \text{ K} \\ V_{r3} = 3.601 \end{matrix}$$

$$r = \frac{V_{r4}}{V_{r3}} \Rightarrow V_{r4} = r \cdot V_{r3} \Rightarrow V_{r4} = 36.01$$

$$V_{r4} = 36.01 \xrightarrow{\Pi_{iv.}} \begin{matrix} T_4 = 880 \text{ K} \\ u_4 = 674.58 \text{ kJ/kg} \end{matrix}$$

$$a) T_{max} = T_3 = 1850 \text{ K}$$

1 → 2 Aδia batıkı

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow P_2 = P_1 \frac{V_1}{V_2} \frac{T_2}{T_1} = P_1 \cdot r \frac{T_2}{T_1}$$

$$P_2 = 100 \text{ kPa} \times 10 \times \frac{730 \text{ K}}{300 \text{ K}} \Rightarrow P_2 = 2433.33 \text{ kPa}$$

2 → 3 İsoxoru

$$\frac{P_2}{T_2} = \frac{P_3}{T_3} \Rightarrow P_3 = P_2 \frac{T_3}{T_2} \Rightarrow \begin{matrix} P_3 = 6166.67 \text{ kPa} \\ P_3 = P_{max} \end{matrix}$$

$$b) W_{net} = q_{in} - q_{out}$$

$$q_{out} = u_4 - u_1 = (674.58 - 2140.7) \text{ kJ/kg}$$

$$q_{out} = 460.51 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, \quad q_{in} = 1000 \text{ kJ/kg}$$

$$W_{net} = 539.49 \text{ kJ/kg}$$

$$g) \eta_{th} = \frac{W_{net}}{Q_{in}} = 0.53949 \text{ u } 53.949\% \text{ ④}$$