

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ:

Θέμα 4°

α) Η μεταβολή 1-2 είναι ισόογκη, λόγω του ότι στο διάγραμμα απεικονίζεται ως ευθεία κάθετη στον άξονα των όγκων.

Η μεταβολή 3-1 είναι ισόθλιπτη, λόγω του ότι στο το διάγραμμα απεικονίζεται ως ευθεία κάθετη στον άξονα των πιέσεων.

β) Για την συμπλήρωση του πίνακα θα λάβουμε υπόψιν μας ότι:

Η μεταβολή 1-2 είναι ισόογκη, οπότε ισχύει ότι $V_1 = V_2 = 0,04 \text{ m}^3$.

Η μεταβολή 2-3 είναι ισοθερμοκρασιακή, άρα ισχύει ότι $T_2 = T_3 = 200 \text{ K}$.

Τέλος η μεταβολή 3-1 είναι ισόθλιπτη, άρα ισχύει ότι $P_3 = P_1 = 2 \text{ bar}$.

Επίσης ισχύει:

$$T_2 = T_1 + 100 \text{ K} \Rightarrow T_1 = T_2 - 100 \text{ K} \Rightarrow T_1 = 200 \text{ K} - 100 \text{ K} \Rightarrow T_1 = 100 \text{ K}$$

Από την σχέση που ισχύει στην ισόογκη μεταβολή 1-2, θα υπολογίσουμε την P_2 :

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow \frac{2 \text{ bar}}{P_2} = \frac{100 \text{ K}}{200 \text{ K}} \Rightarrow P_2 = \frac{2 \text{ bar} \cdot 200 \text{ K}}{100 \text{ K}} \Rightarrow P_2 = 4 \text{ bar}$$

Από την σχέση που ισχύει στην ισοθερμοκρασιακή μεταβολή 2-3, θα υπολογίσουμε τον V_3 :

$$P_2 \cdot V_2 = P_3 \cdot V_3 \Rightarrow V_3 = \frac{P_2 \cdot V_2}{P_3} \Rightarrow V_3 = \frac{4 \text{ bar} \cdot 0,04 \text{ m}^3}{2 \text{ bar}} \Rightarrow V_3 = \frac{0,16 \text{ m}^3}{2} \Rightarrow$$

$$V_3 = 0,08 \text{ m}^3$$

Σημ. Το ίδιο αποτέλεσμα προκύπτει εάν υπολογίσουμε το V_3 από την σχέση που ισχύει στην ισόθλιπτη μεταβολή 3-1.

	Πίεση (P)	Όγκος (V)	Θερμοκρασία (T)
Σημείο 1	2 bar	0,04 m ³	100 K
Σημείο 2	4bar	0,04m ³	200 K
Σημείο 3	2 bar	0,08 m ³	200K

γ) Το έργο στην μεταβολή 3-1 ισούται:

$$W_{31} = P_3(V_1 - V_3) \Rightarrow W_{31} = 2 \text{ bar} \cdot (0,04 \text{ m}^3 - 0,08 \text{ m}^3) \Rightarrow$$

$$W_{31} = 2 \text{ bar} \cdot (-0,04 \text{ m}^3) \Rightarrow W_{31} = -0,08 \text{ bar} \cdot \text{m}^3 \Rightarrow W_{31} = -0,08 \cdot 10^5 \frac{\text{Nt}}{\text{m}^2} \cdot \text{m}^3 \Rightarrow$$

$$W_{31} = -8000 \text{ Nt} \cdot \text{m} \Rightarrow W_{31} = -8000 \text{ Joule}$$

Το μείον στο αποτέλεσμα υποδηλώνει ότι το έργο καταναλώθηκε από το αέριο.