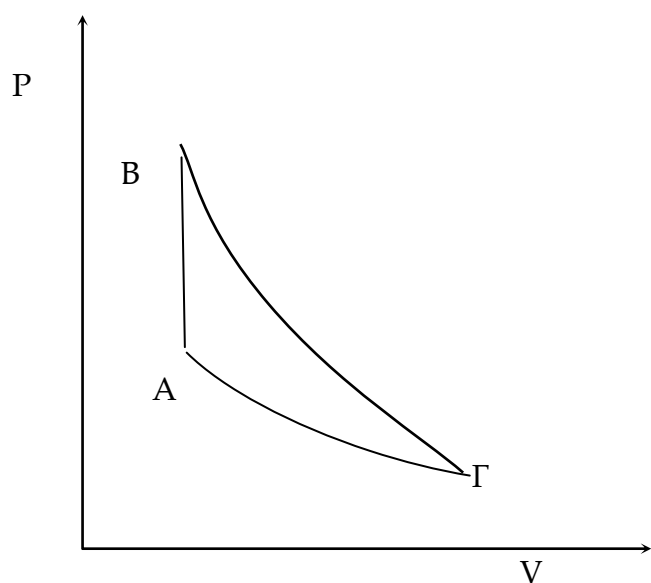


ΟΝΟΜΑΤΕΠΙΩΝΥΜΟ:

Άσκηση (ΟΜΑΔΑ Α)

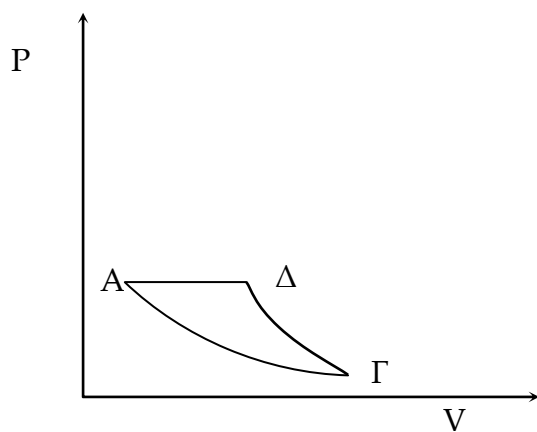


Στο σχήμα φαίνονται οι καταστάσεις A,B,Γ. Οι καταστάσεις A,B βρίσκονται πάνω σε μια ισόχωρη αντιστρεπτή μεταβολή, οι καταστάσεις B και Γ πάνω σε μια αδιαβατική αντιστρεπτή μεταβολή και οι καταστάσεις Γ,A πάνω σε μια ισόθερμη αντιστρεπτή μεταβολή. Αν γνωρίζετε ότι $T_B=2T_A$ τότε :

1. Να αποδείξετε ότι $P_B=2P_A$ και $V_Γ=4V_A$.
 2. Να υπολογίσετε το συντελεστή του θερμοδυναμικού κύκλου ABΓA
- Δίνεται ότι ο θερμοδυναμικός συντελεστής $\gamma = 3/2$ και ότι $\ln(1/4)=-1,4$

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

Άσκηση (ΟΜΑΔΑ Β)



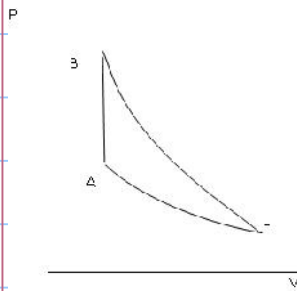
Στο σχήμα φαίνονται οι καταστάσεις A,Γ,Δ . Οι καταστάσεις A,Δ πάνω σε μια αντιστρεπτή ισοβαρή μεταβολή , οι καταστάσεις A και Γ πάνω σε μια ισόθερμη αντιστρεπτή μεταβολή και οι καταστάσεις Γ,Δ πάνω σε μια αδιαβατική αντιστρεπτή μεταβολή. Αν γνωρίζετε ότι $T_{\Delta}=4T_A$ τότε :

1. Να αποδείξετε ότι $V_{\Delta}=4V_A$ και $P_A=64P_{\Gamma}$.

2. Να υπολογίσετε το συντελεστή του θερμοδυναμικού κύκλου AΔΓA Δίνεται ότι ο θερμοδυναμικός συντελεστής $\gamma = 3/2$ και ότι $\ln(1/64)=-4,2$

1. Να αποδείξετε ότι $V_{\Delta}=4V_A$ και

'Αεκμον (Ουδέσια Α)



Δεδομένα Ζητούμενα

$T_B = 2T_A$ 1) $P_B = 2P_A, V_\Gamma = 4V_A$

$\gamma = \frac{3}{2}$ 2) $e_{AB\Gamma A}$;

AB: ισοχωρή διεργασία, BΓ: αδιαβατική εκτόνωση

ΓΑ: ισοχωρή συμπύκνωση.

1)

α) Από νόμο Charles $\frac{P_A}{T_A} = \frac{P_B}{T_B}$ ή $\frac{P_A}{T_A} = \frac{P_B}{2T_A}$ ή $P_B = 2P_A$ (1)

β) Από νόμο Boyle $P_A \cdot V_A = P_\Gamma \cdot V_\Gamma$ (2) } (3) : (2) $\frac{P_B \cdot V_A}{P_A} = V_\Gamma^{\gamma-1}$ ή
 Από νόμο Poisson $P_B \cdot V_A^\gamma = P_\Gamma \cdot V_\Gamma^\gamma$ (3) } $2 = \left(\frac{V_\Gamma}{V_A}\right)^{\gamma-1}$

δηλ $\left(\frac{V_\Gamma}{V_A}\right)^{\frac{1}{2}} = 2$ ή $\frac{V_\Gamma}{V_A} = 4$ ή $V_\Gamma = 4V_A$ (4)

2) $e_{AB\Gamma A} = 1 - \frac{|Q_C|}{Q_H}$, $Q_C = Q_{\Gamma A} = nRT_A \ln \frac{V_A}{V_\Gamma} = nRT_A \ln \frac{1}{4}$

ή $Q_C = -1,4 nRT_A$ (5) $Q_H = Q_{AB} = nC_V(T_B - T_A)$

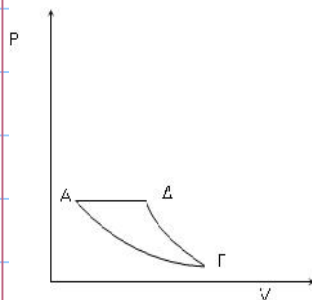
$\frac{C_p}{C_v} = \gamma$ ή $\frac{C_p}{C_v} = \frac{3}{2}$ ή $\frac{C_v + R}{C_v} = \frac{3}{2}$ ή $2C_v + 2R = 3C_v$ ή $C_v = 2R$

δηλ $Q_H = 2nR(2T_A - T_A) = 2nRT_A$

δηλ $Q_H = 2nRT_A$ (6)

Επομένως από (5), (6) $e_{AB\Gamma A} = 1 - \frac{1,4nRT_A}{2nRT_A} = 1 - 0,7$ ή $e_{AB\Gamma A} = 0,3$

Άσκηση (Ομάδα Β)



Δεδομένα Ζητούμενα

$$T_{\Delta} = 4T_A \quad \text{i) } V_{\Delta} = 4V_A, \quad P_A = 64 P_{\Gamma}$$

$$\gamma = \frac{3}{2} \quad \text{2) } e_{\text{ΑΔΓΑ}} ;$$

1) ΑΔ: 160 βάρης επέκταση ΔΓ: αδιαβατική εκτόνωση

ΓΑ: 160 βάρης συμπίεση

α) Από νόμο Γ. Lussac $\frac{V_A}{T_A} = \frac{V_{\Delta}}{T_{\Delta}}$ ή $\frac{V_A}{T_A} = \frac{V_{\Delta}}{4T_A}$ ή $V_{\Delta} = 4V_A$ ①

β) ② $P_A \cdot V_A = P_{\Gamma} \cdot V_{\Gamma}$ ③: ② $\frac{P_A \cdot V_{\Delta}^{\gamma}}{P_A \cdot V_A} = \frac{P_{\Gamma} \cdot V_{\Gamma}^{\gamma}}{P_{\Gamma} \cdot V_{\Gamma}}$ ή $\frac{4^{\gamma} \cdot V_A^{\gamma}}{V_A} = \frac{V_{\Gamma}^{\gamma}}{V_{\Gamma}}$ ή

③ $P_A \cdot V_{\Delta}^{\gamma} = P_{\Gamma} \cdot V_{\Gamma}^{\gamma}$

$$4^{\gamma} \cdot V_A^{\gamma-1} = V_{\Gamma}^{\gamma-1} \quad \text{ή} \quad \left(\frac{V_{\Gamma}}{V_A}\right)^{\gamma-1} = 4^{\gamma} \quad \text{ή} \quad \left(\frac{V_{\Gamma}}{V_A}\right)^{\frac{1}{2}} = 4^{\frac{3}{2}}$$

$$\text{ή} \quad \left(\frac{V_{\Gamma}}{V_A}\right)^{\frac{1}{2}} = (2^2)^{\frac{3}{2}} \quad \text{ή} \quad \left(\frac{V_{\Gamma}}{V_A}\right)^{\frac{1}{2}} = 8 \quad \text{ή} \quad \frac{V_{\Gamma}}{V_A} = 64 \quad \text{ή} \quad V_{\Gamma} = 64 V_A \quad \text{④}$$

2) $e_{\text{ΑΔΓΑ}} = 1 - \frac{|Q_c|}{Q_H}$, $Q_c = Q_{\Gamma A} = nRT_A \ln \frac{V_A}{V_{\Gamma}}$ ή $Q_c = nRT_A \ln \frac{1}{64} = -4,2nRT_A$

$$Q_c = -4,2nRT_A \quad \text{⑤}$$

, $Q_H = Q_{\text{ΑΔ}} = nC_p(T_{\Delta} - T_A)$ όπου $\frac{C_p}{C_v} = \gamma$ ή

$$\frac{C_p}{C_p - R} = \frac{3}{2} \quad \text{ή} \quad 2C_p = 3C_p - 3R \quad \text{ή} \quad C_p = 3R \quad \text{⑥}$$

Άρα λόγω ⑥ $Q_H = 3nR(4T_A - T_A) = 9nRT_A$ δηλ $Q_H = 9nRT_A \quad \text{⑦}$

οπότε $e_{\text{ΑΔΓΑ}} = 1 - \frac{4,2nRT_A}{9nRT_A}$ ή $e_{\text{ΑΔΓΑ}} = 1 - \frac{4,2}{9}$

δηλ $e_{\text{ΑΔΓΑ}} = \frac{9 - 4,2}{9} = \frac{4,8}{9} = \frac{1,6}{3} = \frac{16}{30} = \frac{8}{15}$, $e_{\text{ΑΔΓΑ}} = \frac{8}{15}$