

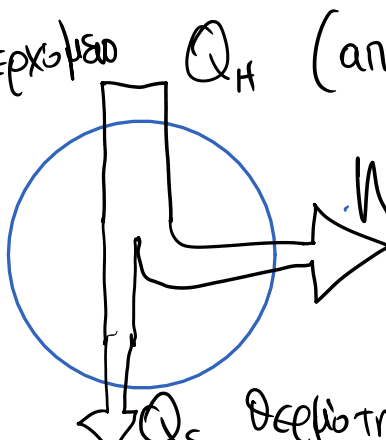
2ος νόμος της θερμοδυναμικής - ΘΕΡΜΙΚΕΣ • ΜΗΧΑΝΕΣ

Υπάρχουν διάφορες εκφράσεις

Μια από αυτές είναι η εξής

"Δεν υπάρχει αυθόρμητη θερμοδυναμ. διεργασία όπου το παρεχόμενο Q να γίνει 100% W "

Μηχανή εκτελεί κύκλο εδώ εώς ...



Συντελεστής απόδοσης

$$\eta = \frac{\text{ωφέλιμο}}{\text{δυνατότητα}} = \frac{W}{Q_H}$$

Διατήρηση ενέργειας $Q_H = W + Q_C$

$$\eta = \frac{Q_H - Q_C}{Q_H} = 1 - \frac{Q_C}{Q_H}$$

Κύκλος Carnott

Στο 1
 μέγιστη $P = P_1$
 μικρότερος $V = V_1$

12 Ισοθερμική
 υψηλή T_H

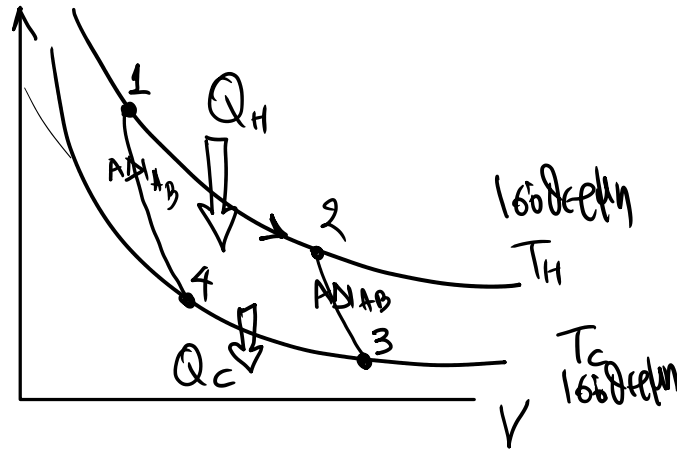
$$Q_H = Q_{12} = nRT_H \ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right)$$

$$Q_C = -Q_{34} = -nRT_C \ln\left(\frac{V_4}{V_3}\right) = nRT_C \ln\left(\frac{V_3}{V_4}\right) > 0$$

Βαθμός απόδοσης

$$\eta = 1 - \frac{Q_C}{Q_H} = 1 - \frac{T_C}{T_H}$$

ΙΣΧΕΙ ΠΑΝΤΑ



Αποτελείται από
 δύο αδιαβατικές &
 δύο ισοθερμικές

$T_H > T_C$
 γ αερίου

Στις αδιαβατικές
 ισχύει

$$P_1 V_1^\gamma = P_2 V_2^\gamma$$

$$P_2 V_2^\gamma = P_3 V_3^\gamma$$

Μόνο για κύκλο
 Carnott

Παράδειγμα 2: Για την διαδρομή Πάτρα-Αθήνα ένα αυτοκίνητο με τετρακύλινδρο κινητήρα μέσου κυβισμού χρησιμοποιεί περίπου 18 λίτρα βενζίνης (επί ~~10~~³⁰ ευρώ το λίτρο κατά την σύνταξη του παρόντος συγγράμματος ίσον περίπου ~~30~~³⁶ ευρώ) εάν κινείται σύμφωνα με τα όρια ταχύτητας της τροχαίας. Εάν η μέση ταχύτητα του κινητήρα είναι 3000 rpm (στροφές / λεπτό), πόση ποσότητα βενζίνης εγχέεται μέσα σε ένα κύλινδρο ανά κύκλο; Χρησιμοποιήστε για τους υπολογισμούς σας προσεγγιστικές εκτιμήσεις: όριο ταχύτητας 100 km/h

Απόσταση 200 km
 $\Delta t = 2 \text{ h}$

18 lit

Αριθμ. στροφών $N = 3000 \frac{\text{σφ.}}{\text{min}} \times 2 \times 60 \text{ min} = 360.000 \text{ στροφές}$

$$\frac{\text{lit}}{\text{κύκλο}} = \frac{18}{36 \times 10^4} = 0.5 \times 10^{-4} \text{ lit ανά κύκλο}$$

$$\frac{\text{lit}}{\text{κύλινδρος}} = \frac{0.5 \times 10^{-4}}{4} = 1.25 \times 10^{-5} \text{ lit/κύλινδρος}$$

βρήκαμε 1.25×10^5 lit/κύλινδρος

Παράδειγμα 3: Στο παραπάνω παράδειγμα να βρεθεί πόσο αυξάνεται η θερμοκρασία του αέρα μέσα στον κύλινδρο κατά την καύση της βενζίνης σε ένα κύκλο. Το ενεργειακό περιεχόμενο της βενζίνης είναι περίπου 35 MJ/lit Πάρτε κινητήρα 1600 cc.

Απόσπασμα οθόνης που λήφθηκε: 7/11/2022 13:26

35 Μέγα Joule ανά lit

Θερμότητα

$$Q = 35 \frac{\text{MJ}}{\text{lit}} \times 1.25 \times 10^5 \text{ lit} \approx 43.7 \times 10^{-5} \times 10^6 \text{ J} = 437 \text{ Joule}$$

↖ Σε ένα κύκλο
Σε ένα κύλινδρο

Αυτ είναι το Q_H

Για διατομικό αέριο (αέρας 80% N_2 και 20% O_2) υπάρχουν 5 βαθμοί ελευθερίας, άρα

$$C_V = \frac{5}{2} R = 2.5 R$$

$$R \approx 8 + \frac{\pi}{10} = 8.314$$

$$C_V = 20.8 \frac{\text{Joule}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

$$Q_H = n C_V \Delta T$$