



Renault 1.5 L turbocharged V6 for Formula 1 from 1978, developing 380 kW (510 HP) at 10,800 rpm.

Ο κινητήρας της εικόνας είναι V-6, με στροβιλοϋπερπληρωτή (δεξιά) και ενδιάμεσο ψύκτη (αριστερά). Έχει 4 βαλβίδες ανά κύλινδρο, διάμετρο x διαδρομή 86.2 x 42.8 mm. Αναπτύσσει μέγιστη ισχύ 380 kW@10,800 rpm, όπου έχει μέση ταχύτητα εμβόλου 15.4 m/s. Η απόδοση του ενδιάμεσου ψύκτη (air-to-air intercooler, εναλλάκτης σταυρωτής ροής), βαθμολογείται με το βαθμό αποτελεσματικότητας  $\varepsilon$ :

$$\varepsilon = \frac{T_{in} - T_{out}}{T_{in} - T_{cool\_air}}$$

Όπου  $T_{in}$  η θερμοκρασία του αέρα εξόδου του συμπιεστή που εισέρχεται στον εναλλάκτη,  $T_{out}$  η θερμοκρασία εξόδου του από τον εναλλάκτη και  $T_{cool\_air}$  η θερμοκρασία εισόδου του νωπού αέρα ψύξης στον εναλλάκτη. Ο βαθμός αποτελεσματικότητας στους εναλλάκτες αυτούς κυμαίνεται μεταξύ 0.6-0.8

#### Ζητούνται:

1. Να βρεθεί η πυκνότητα του αέρα στην πολλαπλή εισαγωγής του κινητήρα στο ονομαστικό σημείο λειτουργίας, με δεδομένο ότι ο βαθμός πλήρωσης του κινητήρα στο συγκεκριμένο σημείο είναι 0.9 και ο λόγος αέρα είναι 0.85
2. Να βρεθεί η πίεση του αέρα στην πολλαπλή εισαγωγής του κινητήρα με δεδομένο ότι ο βαθμός αποτελεσματικότητας του συγκεκριμένου ενδιάμεσου ψύκτη είναι 0.7 και η θερμοκρασία του αέρα περιβάλλοντος είναι 25°C.
3. Να βρεθεί η παροχή αέρα που εισέρχεται στον κινητήρα στο ονομαστικό σημείο λειτουργίας, καθώς και η παροχή καυσαερίου που εισέρχεται στην τουρμπίνα.
4. Να βρεθεί η ισχύς που καταναλώνει ο συμπιεστής στο ονομαστικό σημείο λειτουργίας, με δεδομένο ότι έχει ισεντροπικό βαθμό απόδοσης  $\eta_{sv}=0.85$  ( $\gamma=1.4$ ).
5. Να διατυπωθεί το ενεργειακό ισοζύγιο του στροβιλοϋπερπληρωτή. Να βρεθεί η θερμοκρασία εισόδου του καυσαερίου στην τουρμπίνα, ( $\eta_{st}=0.75$ ),  $\gamma=1.32$ , εάν ο λόγος πιέσεων της τουρμπίνας στο ονομαστικό σημείο λειτουργίας είναι ίσος με αυτόν του συμπιεστή και η αντίθλιψη της εξαγωγής του κινητήρα είναι 1.2 bar (απόλυτη). Μηχανικός βαθμός απόδοσης στροβιλοϋπερπληρωτή = 0.9