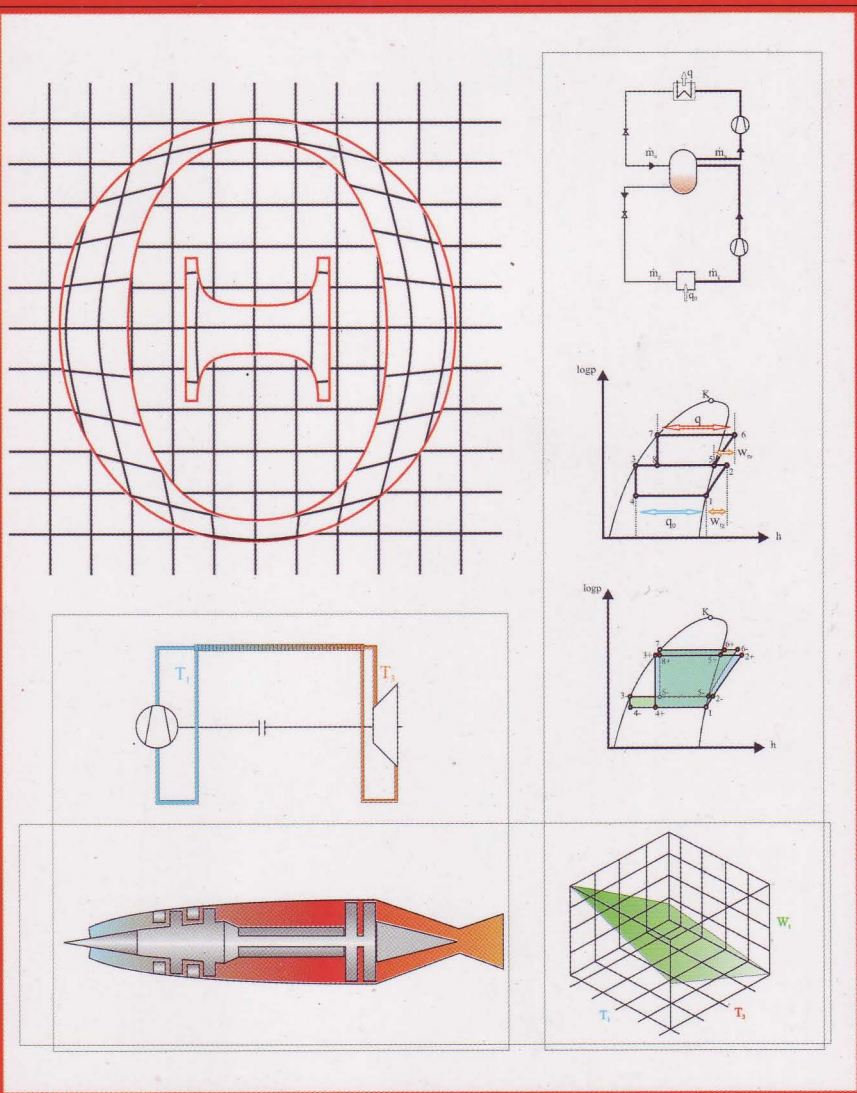


Θερμοδυναμική

για φοιτητές ΑΕΙ & ΤΕΙ



Περιεχόμενα

<i>Πρόλογος</i>	<i>.xi</i>
<i>Εισαγωγή</i>	<i>.xiii</i>
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 Βασικές έννοιες .....	.1
1.1 Ειδική Θερμοχωρητικότητα .....	.3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 Ιδανικά αέρια .....	.7
2.1 Νόμοι των ιδανικών αερίων .....	.9
2.2 Απόλυτη θερμοκρασία .....	.10
2.3 Καταστατική εξίσωση των ιδανικών αερίων	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 Πραγματικά αέρια .....	.16
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 Το πρώτο θερμοδυναμικό αξίωμα .....	.23
4.1 Αντιστρεπτές και μη αντιστρεπτές μεταβολές καταστάσεως ..	.23
4.2 Μηχανικό ισοδύναμο της θερμότητας .....	.29
4.3 Το πρώτο θερμοδυναμικό αξίωμα - Αρχή διατηρήσεως της ενέργειας .....	.31
4.4 Το έργο .....	.13
4.5 Το πρώτο θερμοδυναμικό αξίωμα για κλειστά συστήματα ..	.46
4.6 Το πρώτο θερμοδυναμικό αξίωμα για ανοιχτά συστήματα σταθερής ροής .....	.48
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 Το δεύτερο θερμοδυναμικό αξίωμα .....	.83
5.1 Ο κύκλος του Carnot .....	.84
5.2 Περιγραφή τού κύκλου Carnot .....	.88
5.3 Ανεξαρτησία του θερμικού βαθμού αποδόσεως του κύκλου Carnot από το είδος της εργαζόμενης ουσίας .....	.95

5.4	Από τον κύκλο του Carnot στην ποσοτική διατύπωση του 2 ^{ου} θερμοδυναμικού αξιώματος	.98
5.5	Η ανισότητα του Clausius. Έργο σκεδάσεως, μεταφερόμενη και παραγόμενη εντροπία	.101
5.6	Διατύπωση του 2 ^{ου} Θ.Α. για αποκλεισμένα συστήματα	.104
5.7	Θεμελιώδης εξίσωση του Gibbs	.105
5.8	Η εντροπία των ιδανικών αερίων	.105
5.9	Προσθετικότητα της εντροπίας. Εντροπία μίξεως	.106
5.10	Η εντροπία των Στερεών και των Υγρών	.108
5.11	Στατιστική υπόσταση της εντροπίας	.109
5.12	Εντροπία και πιθανότητα	.117
5.13	Εντροπικά διαγράμματα	.121
5.14	Εντροπικά διαγράμματα των απλών αντιστρεπτών μεταβολών (ιδανικών αερίων)	.123
5.15	Εφαρμογές	.123

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 Μηχανές αερίων131

6.1	Βαθμοί αποδόσεως των θερμικών μηχανών	.133
6.2	Αεροσυμπιεστές	.137
6.2.1	Εμβολοφόροι συμπιεστές	.137
6.2.2	Απώλειες πραγματικού συμπιεστή	.144
6.2.3	Συμπιεστές διπλής ενέργειας	.145
6.2.4	Πολυβάθμιοι συμπιεστές	.146
6.2.5	Στροβιλοσυμπιεστές	.148
6.2.6	Βαθμοί αποδόσεως συμπιεστών	.150
6.3	Αεριοστροβίλοι	.155
6.3.1	Κύκλος Joule	.156
6.3.2	Κύκλος Ericson	.160
6.3.3	Πολυβάθμιες μονάδες αεριοστροβίλων	.162
6.3.4	Πραγματική λειτουργία	.163
6.3.5	Βαθμοί αποδόσεως αεριοστροβίλων	.164
6.4	Εμβολοφόρες Μηχανές εσωτερικής Καύσεως (ΜΕΚ)	.167
6.4.1	Παλινδρομικές εμβολοφόρες ΜΕΚ	.168
6.4.2	Πραγματικοί κύκλοι	.178
6.4.3	Συντελεστές αποδόσεως των ΜΕΚ	.179

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 Ατμοί	183
7.1 Εισαγωγικές έννοιες	183
7.2 Καταστατικά διαγράμματα (p, v, T) ετερογενών συστημάτων. Είδη ατμών	184
7.3 Υγρός ατμός	187
7.4 Διαγράμματα ατμών	189
7.5 Οι σπουδαιότερες μεταβολές καταστάσεως ατμών	197
7.5.1 Ισοβαρής μεταβολή	198
7.5.2 Ισόχωρη μεταβολή	199
7.5.3 Αδιαβατική μεταβολή	200
7.5.4 Αδιαβατικός στραγγαλισμός σαν παράδειγμα ισενθαλπικής διεργασίας	201
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 Κύκλοι ατμοκινητήρων	213
8.1 Ο κύκλος Clausius – Rankine	213
8.1.1 Ο θεωρητικός κύκλος Clausius – Rankine για κορεσμένους ατμούς	213
8.1.2 Ο θεωρητικός κύκλος Clausius – Rankine για υπέρθερμους ατμούς	217
8.1.3 Ο απομαστευόμενος κύκλος Rankine	218
8.1.4 Κύκλος Rankine με αναθέρμανση	225
8.3 Συντελεστές αποδόσεως	232
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9 Ψυκτικοί κύκλοι ατμών	241
9.1 Ψυκτικές μηχανές ατμών	241
9.1.1 Ανάστροφος (ψυκτικός) κύκλος Carnot	241
9.1.2 Ψυκτικός κύκλος συμπίεσεως ατμού	242
9.2 Βελτιώσεις του ψυκτικού κύκλου	245
9.2.1 Κύκλος με υπόψυξη	245
9.2.2 Πολυβάθμιες εγκαταστάσεις	246
9.3 Ιδιότητες του ψυκτικού ρευστού	249
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10 Προωθητικά συστήματα	255
10.1 Εξίσωση της συνέχειας	256
10.2 Θεώρημα της ορμής	258
10.3 Ταχύτητα (διάδοσης) του ήχου στα ρευστά	258

10.4 Εξάρτηση της ταχύτητας ροής από την πίεση. Ακροφύσια - Διαχυτήρες . . . . .	.264
10.5 Εξάρτηση της ταχύτητας ροής από τη διατομή του αγωγού. Ακροφύσιο DE LAVAL . . . . .	.266
10.6 Ισεντροπική ροή ιδανικού αερίου μέσω ακροφυσίου Laval . . . . .	.270
10.7 Συστήματα άμεσης προώθησης . . . . .	.280
10.7.1 Ο πυραυλοκινητήρας . . . . .	.280
10.7.2 Ο θερμοαντιδραστήρας . . . . .	.284
10.7.3 Ο στροβιλοαντιδραστήρας (Turbojet) . . . . .	.290
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11 Μίγματα αερίων ή αερίων και ατμών . . . . .	.293
11.1 Χρήσιμες σχέσεις . . . . .	.294
11.2 Ιδανικά αέρια μίγματα . . . . .	.297
11.2.1 Ο νόμος του Amagat . . . . .	.299
11.2.2 Θερμιδομετρικά καταστατικά μεγέθη ιδανικών αερίων μιγμάτων . . . . .	.301
11.2.3 Η εντροπία και η εντροπία μίξεως του μίγματος . . . . .	.302
11.3 Μίγματα αερίων και ατμών . . . . .	.306
11.4 Μίγματα αέρα και υδρατμού . . . . .	.311
11.4.1 Απόλυτη και σχετική υγρασία . . . . .	.312
11.4.2 Χρήσιμες σχέσεις . . . . .	.315
11.4.3 Η (ειδική) ενθαλπία του υγρού αέρα . . . . .	.317
11.4.4 Το διάγραμμα h - x (Mollier) του υγρού αέρα . . . . .	.321
11.4.5 Εφαρμογές: Ισοβαρείς διεργασίες (p = σταθ.) . . . . .	.324
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12 Καύση . . . . .	.339
12.1 Ποσοτική διερεύνηση των διεργασιών καύσεως . . . . .	.341
12.1.1 Εξισώσεις καύσεως . . . . .	.341
12.1.2 Θερμογόνα δύναμη . . . . .	.344
12.1.3 Αναγκαία ποσότητα οξυγόνου . . . . .	.345
12.1.4 Ποιοτική και ποσοτική σύσταση καυσαερίων . . . . .	.350
12.2 Θερμοκρασία καυσαερίων – Διάγραμμα hR-tR . . . . .	.353
Συμπληρωματικά παραδείγματα . . . . .	.361
Παράρτημα: Σταθερές - Μονάδες - Πίνακες . . . . .	.407
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ . . . . .	.461