

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΒΙΒΛΙΑ ΤΟΥ ΙΔΙΟΥ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ	I
ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	V
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	VII
ΣΥΜΒΟΛΑ / ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ	XV
1^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
1.1 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΡΕΥΣΤΟΔΥΝΑΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ	1
1.2 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΜΒΟΛΟΦΟΡΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΚΑΥΣΗΣ	4
1.3 ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	12
1.4 ΜΗΔΕΝΙΚΟΣ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΝΟΜΟΣ	15
1.5 ΈΡΓΟ	16
1.6 ΙΣΧΥΣ	17
1.7 ΠΡΩΤΟΣ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΝΟΜΟΣ ΓΙΑ ΚΛΕΙΣΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	17
1.8 ΕΝΘΑΛΠΙΑ.....	18
1.9 ΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΡΕΟΝΤΟΣ ΡΕΥΣΤΟΥ	19
1.10 ΠΡΩΤΟΣ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΝΟΜΟΣ ΓΙΑ ΑΝΟΙΚΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΡΟΗΣ.....	19
1.11 ΈΡΓΟ ΟΓΚΟΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΟ ΈΡΓΟ	20
1.12 ΔΕΥΤΕΡΟΣ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΝΟΜΟΣ	21
1.13 ΕΝΤΡΟΠΙΑ – ΤΡΙΤΟΣ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΝΟΜΟΣ	26
1.14 ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΡΕΥΣΤΩΝ ΣΕ ΥΨΗΛΕΣ ΤΑΧΥΤΗΤΕΣ ($M>0.3$)	26
1.15 ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΣΥΜΠΙΕΣΤΟΤΗΤΑΣ	28
1.16 ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΣΤΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΟΛΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙ ΤΟΥ ΑΡΙΘΜΟΥ MACH	30
1.17 ΚΡΟΥΣΤΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ.....	30
ΑΣΚΗΣΕΙΣ.....	34
2^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΑΝΑΛΥΣΗ ΘΕΩΡΗΤΙΚΩΝ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΝ ΕΜΒΟΛΟΦΟΡΩΝ ΜΕΚ	35
2.1 ΚΥΚΛΙΚΕΣ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ.....	35
2.2 ΚΥΚΛΟΣ CARNOT	35
2.3 ΚΥΚΛΟΣ ΟΤΤΟ	37
2.3.1 Κύκλος Otto με Εναλλάκτη Θερμότητας ή Αναγεννητική Προθέρμανση	39
2.4 ΚΥΚΛΟΣ DIESEL.....	40
2.4.1 Κύκλος Diesel με Εναλλάκτη Θερμότητας ή Αναγεννητική Προθέρμανση	42
2.5 ΚΥΚΛΟΣ SEILIGER Η ΜΙΚΤΟΣ (DIESOTTO)	42
2.6 ΚΥΚΛΟΣ ATKINSON	45
2.7 ΚΥΚΛΟΣ SEILIGER ΜΕ ΥΠΕΡΠΛΗΡΩΣΗ.....	46
ΑΣΚΗΣΕΙΣ.....	48
3^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΔΟΜΗ ΕΜΒΟΛΟΦΟΡΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΚΑΥΣΗΣ.....	54
3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	54
3.2 ΚΟΡΜΟΣ ΜΗΧΑΝΗΣ	55
3.2.1 Σκελετός.....	55
3.2.2 Βάση	55
3.2.3 Σώμα Κυλίνδρων	55
3.2.3.1 Κύλινδρος.....	56
3.2.3.2 Χιτώνια Κυλίνδρων.....	57
3.3 ΈΜΒΟΛΑ	58
3.3.1 Ελατήρια Εμβόλων	62
3.3.2 Διωστήρες.....	63
3.3.3 Βάκτρο, Ζύγωμα, Στυπαιοθλίπτης	64
3.4 ΣΤΡΟΦΑΛΟΦΟΡΟΣ ΆΞΟΝΑΣ	65
3.4.1 Σφόνδυλος.....	67
3.4.2 Σφόνδυλος Δύο Μαζών	67
3.4.3 Στροφαλοθάλαμος	68
3.5 ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΕΦΑΛΗ	68
3.6 ΦΛΑΝΤΖΑ ΚΕΦΑΛΗΣ ΚΥΛΙΝΔΡΩΝ.....	70
3.7 ΕΚΚΕΝΤΡΟΦΟΡΟΣ ΆΞΟΝΑΣ	70
3.8 ΒΑΛΒΙΔΕΣ.....	71
3.9 ΤΡΙΒΕΙΣ.....	73
ΑΣΚΗΣΕΙΣ.....	74

4^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΜΒΟΛΟΦΟΡΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΚΑΥΣΗΣ...	76
4.1 ΑΠΟ ΤΗ ΘΕΩΡΙΑ ΣΤΗΝ ΠΡΑΞΗ	76
4.2 ΠΡΟΤΥΠΟΙ ΚΥΚΛΟΙ ΑΕΡΑ-ΚΑΥΣΙΜΟΥ	76
4.3 ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΟΙ ΚΥΚΛΟΙ.....	77
4.4 ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΙ ΚΥΚΛΟΙ	80
4.4.1 Πραγματικό Διάγραμμα P-V.....	84
4.5 ΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΒΑΛΒΙΔΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΧΡΟΝΙΣΜΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΚΑΙ ΣΠΕΙΡΟΕΙΔΕΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.....	86
4.6 ΠΛΗΡΩΣΗ ΚΙΝΗΤΗΡΑ.....	90
4.7 ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑ.....	91
4.7.1 Έργο.....	92
4.7.2 Μέσες Πιέσεις.....	93
4.7.3 Ροπή	95
4.7.4 Ισχύς.....	101
4.7.5 Μεγέθη που Χρησιμοποιούνται για τη Σύγκριση/Κατάταξη των Εμβολοφόρων ΜΕΚ.....	104
4.7.6 Μηχανική Ομοιότητα.....	105
4.7.7 Ελαστικότητα.....	106
4.7.8 Βαθμοί Απόδοσης.....	106
4.7.9 Χαρακτηριστικές Καμπύλες Κινητήρα.....	111
4.7.10 Ενεργειακός Ισολογισμός ΜΕΚ.....	112
4.7.11 Μέθοδοι Μέτρησης των Πραγματικών Μεγεθών Λειτουργίας ΜΕΚ	115
4.8 ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ATKINSON.....	116
4.9 ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΠΟΥ ΛΕΙΤΟΥΡΓΟΥΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟΝ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΟ ΚΥΚΛΟ MILLER.....	119
4.10 ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ENTRY IGNITION	121
ΑΣΚΗΣΕΙΣ.....	124
5^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΔΙΧΡΟΝΟΙ ΚΑΙ ΤΕΤΡΑΧΡΟΝΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΟΤΤΟ ΚΑΙ DIESEL.....	136
5.1 ΣΥΜΠΙΕΖΟΝΤΑΣ ΤΟ ΚΑΥΣΙΜΟ ΜΙΓΜΑ.....	136
5.2 ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΟΤΤΟ	137
5.2.1 Τετράχρονοι Κινητήρες Otto	138
5.2.2 Δίχρονοι Κινητήρες Otto.....	138
5.2.2.1 Τεχνολογικές Εξελίξεις	141
5.2.3 Σύγκριση Τετράχρονων και Δίχρονων Κινητήρων Otto.....	146
5.3 Η ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΑΤΜΟΜΗΧΑΝΗΣ.....	148
5.4 ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ DIESEL	149
5.4.1 Τετράχρονοι Κινητήρες Diesel	152
5.4.2 Δίχρονοι Κινητήρες Diesel.....	154
5.4.3 Σύγκριση Τετράχρονων και Δίχρονων Κινητήρων Diesel.....	155
ΑΣΚΗΣΕΙΣ.....	157
6^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΙΝΗΤΗΡΑ	159
6.1 ΣΥΣΤΗΜΑ ΧΡΟΝΙΣΜΟΥ.....	159
6.1.1 Σύστημα Vanos της BMW	160
6.1.2 Σύστημα VTEC της Honda	161
6.1.3 Σύστημα VVT-i και VVTL-i της Toyota.....	163
6.1.4 Σύστημα VVEL της Nissan.....	164
6.2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΟΤΤΟ.....	164
6.3 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΙΓΜΑΤΟΣ	165
6.4 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΟΤΤΟ	169
6.4.1 Συστήματα Κεντρικής Τροφοδοσίας με Εξαεριοτή	170
6.4.2 Συστήματα Τροφοδοσίας Έμμεσου Ψεκασμού Μονού Σημείου.....	171
6.4.3 Συστήματα Τροφοδοσίας Έμμεσου Ψεκασμού Πολλαπλών Σημείων.....	172
6.4.4 Συστήματα Τροφοδοσίας Άμεσου Ψεκασμού Πολλαπλών Σημείων.....	173
6.4.5 Διάφορα Συστήματα Πολλαπλού Ψεκασμού	177
6.4.6 Συσκευές και Εξαρτήματα Τεχνολογιών Άμεσου Ψεκασμού.....	178
6.4.7 Σύγκριση Συστημάτων Εξαεριοτή και Ψεκασμού.....	179
6.5 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ DIESEL.....	180
6.5.1 Σύστημα Έμμεσου Ψεκασμού.....	181
6.5.2 Σύστημα Άμεσου Ψεκασμού.....	183
6.5.3 Τεχνολογίες Συστημάτων Άμεσου Ψεκασμού.....	187
6.5.4 Συσκευές και Εξαρτήματα Τεχνολογιών Άμεσου Ψεκασμού.....	195
6.6 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΑΦΛΕΞΗΣ.....	198

6.6.1 Συμβατικό Σύστημα Ανάφλεξης.....	199
6.6.2 Ηλεκτρονικό Σύστημα Ανάφλεξης.....	203
6.7 ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΗΣ.....	205
6.7.1 Αερόψυκτοι Κινητήρες.....	206
6.7.2 Υγρόψυκτοι Κινητήρες.....	208
6.8 ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΤΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΚΑΙ Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΠΛΗΡΩΣΗ ΤΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ.....	211
6.9 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ	213
ΑΣΚΗΣΕΙΣ.....	214
7^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΥΠΕΡΠΛΗΡΩΣΗΣ	216
7.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	216
7.2 ΣΑΡΩΣΗ	217
7.3 ΥΠΕΡΠΛΗΡΩΣΗ ΜΕ ΣΤΡΟΒΙΛΟΣΥΜΠΙΕΣΤΗ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ	219
7.3.1 Περιγραφή του Στροβιλοσυμπιεστή	220
7.3.2 Προβλήματα των Κινητήρων με Στροβιλοσυμπιεστή	225
7.3.3 Στροβιλοσυμπιεστής σε Συνεργασία με Intercooler.....	227
7.3.4 Περιφερειακά του Στροβιλοσυμπιεστή.....	228
7.3.5 Είδη Στροβιλοσυμπιεστών.....	229
7.4 ΣΥΝΕΡΓΙΑΚΗ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΥΠΕΡΠΛΗΡΩΣΗ.....	230
7.5 ΤΑΛΩΝΤΙΚΗ ΥΠΕΡΠΛΗΡΩΣΗ (ΑΥΤΟΎΠΕΛΗΡΩΣΗ).....	231
7.6 ΥΠΕΡΠΛΗΡΩΣΗ ΜΕ ΩΣΤΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ	232
7.7 ΥΠΕΡΠΛΗΡΩΣΗ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΥΠΟΒΟΗΘΗΣΗ	233
7.8 ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΥΠΕΡΠΛΗΡΩΣΗ	234
ΑΣΚΗΣΕΙΣ.....	237
8^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΚΑΥΣΙΜΑ ΚΑΙ ΛΙΠΑΝΤΙΚΑ.....	239
8.1 ΚΑΥΣΙΜΑ	239
8.2 ΜΟΡΙΑΚΕΣ ΔΟΜΕΣ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ.....	239
8.3 ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ	243
8.4 ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΥΣΗΣ ΤΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ	248
8.5 ΑΡΓΟ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ.....	254
8.5.1 Συμβατική Βενζίνη	256
8.5.2 Καύσιμα Diesel.....	256
8.5.3 Κατάλοιπα και Προϊόντα Διύλισης Πετρελαίου.....	257
8.5.4 Ναυτιλιακά Καύσιμα.....	258
8.6 ΥΓΡΑΕΡΙΟ Η ΥΓΡΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΑΕΡΙΟ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ	261
8.7 ΥΓΡΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	262
8.8 ΚΑΥΣΙΜΑ FISCHER-TROPSCH.....	264
8.9 ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΑ.....	264
8.10 ΣΥΝΘΕΤΙΚΑ ΚΑΥΣΙΜΑ.....	266
8.11 ΥΒΡΙΔΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΙΣΧΥΟΣ LNG	266
8.12 ΚΑΥΣΙΜΑ ΓΙΑ ΝΑΥΤΙΚΟΥΣ ΑΕΡΙΟΣΤΡΟΒΙΛΟΥΣ	268
8.13 ΛΙΠΑΝΣΗ.....	268
8.13.1 Σύστημα Λίπανσης	270
8.13.2 Ελαιολεκάνη	271
8.13.3 Αντλία Λαδιού.....	271
8.13.4 Φίλτρα Λαδιού.....	272
8.13.5 Ψύξη Λαδιού.....	272
8.13.6 Ιδιότητες Λαδιού.....	273
8.13.7 Βελτιωτικά Πρόσθετα.....	275
8.13.8 Είδη Λιπαντικών Λαδιών.....	276
ΑΣΚΗΣΕΙΣ.....	279
9^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΣΤΟΙΧΕΪΑ ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΕΜΒΟΛΟΦΟΡΩΝ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ.....	281
9.1 ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΕΜΒΟΛΟΦΟΡΟΥ ΜΕΚ	281
9.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΥΝΑΜΕΩΝ.....	282
9.2.1 Δυνάμεις Λόγω Πίεσης των Αερίων.....	282
9.2.2 Αδρανειακές Δυνάμεις.....	283
9.3 ΖΥΓΟΣΤΑΘΜΙΣΗ ΔΥΝΑΜΕΩΝ ΚΑΙ ΡΟΠΩΝ.....	286
ΑΣΚΗΣΕΙΣ.....	292

10^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΘΕΩΡΙΑΣ ΠΛΟΙΟΥ.....	293
10.1 ΤΥΠΟΙ ΠΛΟΙΩΝ.....	293
10.2 ΤΥΠΟΙ ΦΟΡΤΗΓΩΝ ΠΛΟΙΩΝ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟ ΜΕΓΕΘΟΣ ΤΟΥΣ.....	301
10.3 ΤΥΠΟΙ ΓΑΣΤΡΑΣ.....	303
10.4 ΔΕΞΑΜΕΝΟΠΛΟΙΑ SINGLE HULL Vs ΔΕΞΑΜΕΝΟΠΛΟΙΑ DOUBLE HULL.....	305
10.5 ΟΡΟΛΟΓΙΑ ΠΛΟΙΩΝ.....	306
10.6 ΟΡΙΣΜΟΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ ΠΛΟΙΩΝ.....	316
10.7 ΓΙΑΤΙ ΕΠΙΠΛΕΕΙ ΕΝΑ ΠΛΟΙΟ?.....	321
10.8 ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ ΠΛΟΙΟΥ.....	322
10.9 ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΤΕΣ ΕΚΤΡΟΠΗΣ ΠΛΟΙΟΥ.....	325
10.10 ΟΡΙΣΜΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ ΠΛΟΙΩΝ.....	327
10.11 ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΠΛΟΙΩΝ.....	329
10.12 ΤΡΟΠΟΙ ΕΠΙΒΡΑΔΥΝΣΗΣ ΚΑΙ ΑΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΠΛΟΙΩΝ.....	332
ΑΣΚΗΣΕΙΣ.....	333
11^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΕΜΒΟΛΟΦΟΡΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΙΣΧΥΟΣ ΠΛΟΙΩΝ.....	335
11.1 ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΙΣΧΥΟΣ/ΠΡΩΩΣΗΣ.....	335
11.2 ΜΟΝΑΔΕΣ ΙΣΧΥΟΣ ΠΛΟΙΩΝ.....	336
11.2.1 Πετρελαιομηχανές και Βενζινοκινητήρες.....	340
11.2.2 Ηλεκτροπαραγωγή Ζεύγη.....	344
11.2.2.1 Λειτουργικά Χαρακτηριστικά ΜΕΚ Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους.....	345
11.3 ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΝΑΥΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ.....	347
11.3.1 Δίκτυα Καυσίμων.....	348
11.3.2 Δίκτυα Λίπανσης.....	349
11.4 ΕΙΔΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΝΑΥΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ.....	350
ΑΣΚΗΣΕΙΣ.....	351
12^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΝΑΥΤΙΚΟΙ ΑΕΡΙΟΣΤΡΟΒΙΛΟΙ.....	355
12.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	355
12.2 ΑΕΡΙΟΣΤΡΟΒΙΛΟΣ, ΜΙΑ ΠΟΛΛΑ ΥΠΟΣΧΟΜΕΝΗ ΜΗΧΑΝΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΚΑΥΣΗΣ.....	355
12.3 ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.....	356
12.4 ΤΑ ΚΥΡΙΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΑΕΡΙΟΣΤΡΟΒΙΛΩΝ.....	358
12.4.1 Συμπιεστής.....	358
12.4.2 Στρόβιλος.....	360
12.4.3 Θάλαμος Καύσης.....	361
12.4.4 Σύστημα Εισαγωγής.....	363
12.4.5 Σύστημα Εξαγωγής.....	363
12.5 Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΚΛΗΣΗ.....	364
12.6 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΑΕΡΙΟΣΤΡΟΒΙΛΩΝ ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥΣ.....	366
12.7 ΙΔΑΝΙΚΟΙ ΚΥΚΛΟΙ.....	370
12.8 ΑΠΛΟΣ ΚΥΚΛΟΣ (BRAYTON) ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΕΡΙΟΣΤΡΟΒΙΛΩΝ.....	370
12.9 ΚΥΚΛΟΣ BRAYTON ΜΕ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ Η ΑΝΑΓΕΝΝΗΤΙΚΗ ΠΡΟΘΕΡΜΑΝΣΗ.....	372
12.10 ΚΥΚΛΟΣ BRAYTON ΜΕ ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΨΥΞΗ.....	374
12.11 ΚΥΚΛΟΣ BRAYTON ΜΕ ΑΝΑΘΕΡΜΑΝΣΗ.....	375
12.12 ΚΥΚΛΟΣ BRAYTON ΜΕ ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΨΥΞΗ ΚΑΙ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ.....	377
12.14 ΚΥΚΛΟΣ BRAYTON ΜΕ ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΨΥΞΗ, ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΘΕΡΜΑΝΣΗ.....	379
12.15 ΑΠΙΕΣ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΥ ΑΠΟ ΤΟΝ ΙΔΑΝΙΚΟ ΚΥΚΛΟ.....	380
12.16 ΑΠΟΔΟΣΗ ΙΣΕΝΤΡΟΠΙΚΗΣ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ.....	380
12.17 ΑΠΟΔΟΣΗ ΙΣΕΝΤΡΟΠΙΚΗΣ ΕΚΤΟΝΩΣΗΣ.....	382
12.18 ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΠΙΕΣΗΣ.....	383
12.19 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ.....	384
12.20 ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ.....	384
12.21 ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΗΣ ΕΙΔΙΚΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ.....	385
12.22 ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ.....	385
12.23 ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΑΥΣΗΣ.....	386
12.24 ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΟΥ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΥ ΚΥΚΛΟΥ ΑΞΟΝΟΣΤΡΟΒΙΛΟΚΙΝΗΤΗΡΑ.....	387
12.25 ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ ΑΞΟΝΟΣΤΡΟΒΙΛΟΚΙΝΗΤΗΡΑ.....	387
12.26 ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΕΡΙΟΣΤΡΟΒΙΛΩΝ.....	388
12.27 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΤΟ ΣΗΜΕΙΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ.....	389
12.28 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΑΞΟΝΟΣΤΡΟΒΙΛΟΚΙΝΗΤΗΡΩΝ (TURBOSHAFTS).....	391
12.28.1 Απλός Κύκλος Brayton, Μονού Άξονα.....	391
12.28.2 Απλός Κύκλος Brayton, Διπλού Άξονα.....	396

12.29 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΚΤΟΣ ΤΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	398
12.30 ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΑΣΤΑΘΟΥΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΞΟΝΙΚΩΝ ΣΥΜΠΙΕΣΤΩΝ	399
12.31 ΧΑΡΤΕΣ ΣΥΝΙΣΤΩΣΩΝ	403
12.31.1 Χάρτης Αξονικού Συμπιεστή.....	403
12.31.2 Χάρτης Αξονικού Στροβίλου.....	410
12.31.3 Χάρτης Θαλάμου Καύσης	411
12.31.4 Χάρτης Προωθητικού Ακροφυσίου.....	412
12.31.5 Ναυτικοί Αξονοστροβιλοκινητήρες.....	413
12.32 ΑΡΧΕΣ ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΩΝ ΚΥΚΛΩΝ.....	417
12.32.1 Διαμορφώσεις Μονάδων Ισχύος Συνδυασμένου Κύκλου	418
12.32.2 Κύρια Μέρη του Συνδυασμένου Κύκλου	419
12.32.3 Υπολογισμός στο Σημείο Σχεδιασμού CCPP Μονής Πίεσης.....	421
12.32.4 Επιλογή Παραμέτρων του Αεριοστρόβιλου Συνδυασμένου Κύκλου	425
12.32.5 Βασικές Παράμετροι του Κύκλου Ατμού του Συνδυασμένου Κύκλου.....	426
12.32.6 Κύκλος Ατμού με Αναθέρμανση	428
12.32.7 Κύκλος Ατμού με Αναγέννηση.....	429
12.32.8 Προθέρμανση Τροφοδοτικού Νερού	429
12.32.9 Συστήματα Πολλαπλής Πίεσης Ατμού	430
12.32.10 HRSG Πολλαπλών Πιέσεων.....	430
12.32.11 Λειτουργία σε Μερικό Φορτίο.....	431
12.32.12 Παραδείγματα Εφαρμογής Συνδυασμένου Κύκλου σε Πλοία.....	435
12.33 ΑΡΧΕΣ ΣΥΜΠΑΡΑΓΩΓΗΣ.....	437
12.33.1 Σύστημα Συμπααραγωγής με Ναυτική Μηχανή Diesel.....	438
12.33.2 Σύστημα Πρόωσης Πλοίου με HRSG Συνδυασμένου Κύκλου και Συμπααραγωγή	439
12.34 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΝΑΥΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΙΣΧΥΟΣ	441
ΑΣΚΗΣΕΙΣ.....	442
13^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΡΩΣΗΣ ΠΛΟΙΩΝ	467
13.1 ΤΡΟΠΟΙ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΠΡΟΠΕΛΑ	467
13.2 ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΙΣΧΥΟΣ/ΠΡΩΣΗΣ	467
13.2.1 COmbined Diesel And Gas turbine, CODAD	468
13.2.2 COmbined Diesel And Gas turbine, CODAG	469
13.2.3 COmbined Diesel Or Gas turbine, CODOG.....	470
13.2.4 CODOGX και CODAGX.....	470
13.2.5 COGAGX-DX	470
13.2.6 COmbined Gas And Gas turbine, COGAG	471
13.2.7 COGAGX	471
13.2.8 COmbined Gas Or Gas turbine, COGOG.....	472
13.2.9 COmbined Steam And Gas turbine, (COSAG).....	472
13.2.10 COmbined Gas turbine and steam turbine integrated Electric drive System, COGES	472
13.2.11 COmbined Diesel eLectric And Gas turbine, CODLAG.....	473
13.2.12 Στροβιλοαντιδραστήρας και Συμβατικό Σύστημα Ισχύος και Πρόωσης.....	473
13.2.13 Intergrated Full Electric Drive, IFED	473
13.3 ΠΡΟΠΕΛΕΣ.....	475
13.3.1 Χαρακτηριστικά Προπελών	476
13.3.2 Παρελκόμενα Εξαρτήματα Πρόωσης με Προπέλα.....	481
13.3.3 Χαρακτηριστικά Μεγέθη και Επιδόσεις Προπέλας	483
13.3.4 Λειτουργία Προπέλας στο Σημείο Σχεδιασμού	488
13.3.5 Λειτουργία Προπέλας Εκτός του Σημείου Σχεδιασμού.....	489
13.3.6 Πεδίο Ρύθμισης Λειτουργίας Δίχρονης Μηχανής	494
13.3.7 Χρήση του Διαγράμματος Φόρτισης	495
13.3.8 Λειτουργία Κινητήρα σε Διάφορες Καταστάσεις.....	498
13.3.9 Συνεργασία Συστήματος Κινητήρα-Προπέλας	499
13.4 ΛΟΒΟΙ ΠΡΩΣΗΣ	502
13.5 ΥΔΡΟΩΘΗΤΕΣ	504
13.6 ΥΒΡΙΔΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΡΩΣΗΣ	505
13.7 ΠΡΩΡΑΙΑ ΠΡΟΠΕΛΑ ΧΕΙΡΙΣΜΩΝ.....	507
13.8 ΠΡΟΠΕΛΕΣ ΣΤΑΘΕΡΟΥ ΒΗΜΑΤΟΣ ΥΨΗΛΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ.....	507
13.9 ΠΡΟΠΕΛΕΣ ΤΥΠΟΥ VOITH – SCHNEIDER	509
13.10 ΠΡΟΠΕΛΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ (SURFACES PROPELLES).....	509
13.11 ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΠΡΩΣΗ ΠΛΟΙΩΝ.....	510
13.12 ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ.....	512

13.13 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΙΣΧΥΟΣ ΠΡΩΩΣΗΣ.....	516
13.13.1 Σκάφη Παράκτιας Μάχης.....	516
13.13.2 Φρεγάτες και Καταδρομικά.....	519
13.13.3 Αερόστρωμα.....	522
13.13.4 Ελικοπτεροφόρα.....	523
13.13.5 Υπερ-ταχεία Σκάφη.....	523
ΑΣΚΗΣΕΙΣ.....	525
14^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΚΑΥΣΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΡΡΥΠΑΝΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ.....	526
14.1 Η ΚΑΥΣΗ ΓΕΝΙΚΑ.....	526
14.2 ΚΑΥΣΗ ΣΤΙΣ ΜΕΚ.....	527
14.2.1 Χημεία Αντίδρασης.....	530
14.2.2 Υπολογισμός Καυσαερίων Στοιχειομετρικής Καύσης Υδρογονανθράκων.....	532
14.2.3 Θερμοχημεία.....	535
14.2.4 Θερμογόνος Δύναμη Καυσίμου.....	542
14.3 ΟΙ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΙ ΡΥΠΟΙ ΚΑΙ ΟΙ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΟΥΣ.....	543
14.4 ΡΥΠΑΝΣΗ ΑΠΟ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ.....	546
14.5 ΑΝΤΙΡΡΥΠΑΝΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΠΛΟΙΩΝ.....	547
14.5.1 Διεθνές Νομικό Πλαίσιο.....	549
14.5.2 Διοξείδιο του Άνθρακα.....	552
14.5.3 Ο Δείκτης Αποδοτικού Ενεργειακού Σχεδιασμού (EEDI).....	553
14.5.4 Το Σχέδιο Διαχείρισης Ενεργειακής Αποδοτικότητας Πλοίου.....	555
14.5.5 Ο Δείκτης Αποδοτικής Ενεργειακά Λειτουργίας του Πλοίου.....	556
14.5.6 Μέθοδοι Μείωσης των Ατμοσφαιρικών Ρύπων της Ναυτιλίας.....	557
14.5.6.1 Μείωση των Εκπομπών SO ₂	557
14.5.6.2 Μείωση των Εκπομπών NO _x	559
14.5.6.3 Μείωση των Εκπομπών CO ₂	560
14.6 ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΓΕΝΝΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗ.....	561
14.6.1 Αιτίες Δημιουργίας Πετρελαιοκηλίδων.....	562
14.6.2 Μέθοδοι Αντιμετώπισης Πετρελαιοκηλίδων.....	564
14.6.2.1 Ποιότητα Καυσίμου.....	568
14.6.2.2 Εκπεμπόμενοι Ρύποι από Αεριοστροβίλους.....	568
14.6.2.3 Μέθοδοι Μείωσης Εκπεμπόμενων Ρύπων Αεριοστροβίλων.....	571
14.6.2.4 Τεχνολογίες Μείωσης Εκπεμπόμενων Ρύπων σε Αεριοστροβιλικούς Σταθμούς.....	572
ΑΣΚΗΣΕΙΣ.....	573
15^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΧΡΗΣΗ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ ΣΕ ΠΛΟΙΑ.....	586
15.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	586
15.2 ΥΔΡΟΓΟΝΟ.....	588
15.2.1 Μέθοδοι Παραγωγής του Υδρογόνου.....	590
15.2.2 Αποθήκευση και Μεταφορά Υδρογόνου.....	593
15.3 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΥΨΕΛΩΝ ΚΑΥΣΙΜΟΥ.....	596
15.3.1 Αρχή Λειτουργίας.....	596
15.3.2 Τεχνολογίες Κυψελών Καυσίμου.....	604
15.3.3 Κατασκευαστικά και Λειτουργικά Στοιχεία.....	612
15.3.4 Σύγκριση Κυψελών Καυσίμου με Θερμικές Μηχανές.....	617
15.5 ΧΡΗΣΗ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ ΣΕ ΠΛΟΙΑ.....	617
15.6 ΧΡΗΣΗ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ ΣΕ ΥΠΟΒΡΥΧΙΑ.....	620
ΑΣΚΗΣΕΙΣ.....	623
16^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΥΒΡΙΔΙΚΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΠΛΟΙΑ.....	624
16.1 ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΤΩΝ ΠΛΟΙΩΝ.....	624
16.2 ΥΒΡΙΔΟΠΟΙΗΣΗ.....	625
16.3 ΥΒΡΙΔΙΚΑ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ.....	626
16.4 ΠΛΗΡΩΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΠΛΟΙΑ.....	629
16.5 ΠΛΗΡΩΣ ΗΛΙΑΚΑ-ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΠΛΟΙΑ.....	631
16.6 ΥΒΡΙΔΙΚΑ ΜΕ ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ.....	631
16.7 ΥΒΡΙΔΙΚΑ ΜΕ ΚΥΜΑΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ.....	635
16.8 ΗΛΕΚΤΡΟΧΗΜΙΚΟΙ ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	636
16.9 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΩΝ ΤΟΥ ΜΕΛΛΟΝΤΟΣ.....	638
16.10 ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΜΠΑΤΑΡΙΩΝ.....	639
16.11 ΕΝ ΚΑΤΑΚΛΕΙΔΙ.....	639

ΑΣΚΗΣΕΙΣ.....	641
17^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΟΙΟΥ	643
17.1 ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΗΔΑΛΙΟΥ ΚΑΙ ΠΗΔΑΛΙΟΥΧΗΣΗ.....	643
17.1.1 Τύποι Πηδαλίων.....	644
17.1.2 Προκαταρτικός Σχεδιασμός Πηδαλίου	645
17.1.2.1 Ροπή στρέψης πηδαλίου	646
17.1.2.2 Δύναμη πηδαλίου	647
17.1.3 Τρόποι Πηδαλιούχησης	650
17.2 ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ, ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΕΣ, ΦΥΣΗΤΗΡΕΣ, ΣΥΜΠΙΕΣΤΕΣ.....	652
17.2.1 Αξονικοί Ανεμιστήρες	652
17.2.2 Φυγοκεντρικοί Συμπιεστές	654
17.2.2.1 Λειτουργία Φυγοκεντρικών Συμπιεστών	656
17.2.3 Εμβολοφόροι Συμπιεστές	658
17.2.3.1 Λειτουργία Εμβολοφόρων Συμπιεστών	659
17.2.3.2 Χαρακτηριστικά Μεγέθη Εμβολοφόρων Συμπιεστών	661
17.2.3.3 Πολυβάθμιδοι Εμβολοφόροι Συμπιεστές.....	662
17.2.4 Περιτροφικοί Συμπιεστές	664
17.2.5 Περιτροφικοί Συμπιεστές με Σύρτες.....	664
17.2.6 Κοχλιωτοί Περιτροφικοί Συμπιεστές.....	665
17.2.7 Γραναζωτοί Περιτροφικοί Συμπιεστές	665
17.2.8 Συμπιεστές Υγρού Δακτυλίου	666
17.3 ΑΝΤΛΙΕΣ.....	667
17.3.1 Ταξινόμηση Αντλιών με Βάση την Αρχή Λειτουργίας.....	667
17.3.2 Ταξινόμηση Αντλιών με Βάση τα Χαρακτηριστικά της Κατασκευής.....	672
17.3.3 Ταξινόμηση Αντλιών με Βάση τον Αριθμό των Βαθμίδων.....	674
17.3.4 Ταξινόμηση Αντλιών με Βάση τη Δυνατότητα Αυτόματης Αναρρόφησης.....	675
17.3.5 Ταξινόμηση Αντλιών με Βάση τον Τρόπο Εγκατάστασης.....	677
17.3.6 Σύνοψη Χαρακτηριστικών Αντλιών	679
17.3.7 Λειτουργικά Μεγέθη Αντλιών και Αντλητικού Συστήματος	679
17.3.8 Χαρακτηριστικές Καμπύλες Αντλιών και Αντλητικού Συστήματος	682
17.3.9 Ομοιότητα	683
17.3.10 Ειδική Ταχύτητα	684
17.3.11 Σπηλαιώση	685
17.3.12 Χαρακτηριστικές Καμπύλες Λειτουργίας Δυναμικών Αντλιών	685
17.3.13 Σημείο λειτουργίας	688
17.3.14 Τρόποι Ρύθμισης των Αντλιών	690
17.3.15 Λειτουργία Αξονικών Αντλιών.....	691
17.3.16 Λειτουργία Παλινδρομικών Αντλιών	691
17.3.17 Λειτουργία Περιτροφικών Αντλιών.....	694
17.3.18 Δυναμικές Αντλίες σε Παραλληλία	697
17.3.19 Δυναμικές Αντλίες σε Σειρά	698
17.4 ΤΡΟΠΟΙ / ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ.....	698
17.4.1 Αγωγή	698
17.4.2 Συναγωγή.....	699
17.4.3 Ακτινοβολία	702
17.5 ΘΕΡΜΙΚΟΙ ΕΝΑΛΛΑΚΤΕΣ, ΠΡΟΘΕΡΜΑΝΤΗΡΕΣ	704
17.5.1 Τύποι Εναλλακτών Θερμότητας.....	705
17.5.2 Ολικός Συντελεστής Μετάδοσης Θερμότητας	711
17.5.3 Συντελεστής Ρύπανσης.....	712
17.5.4 Εναλλάκτης Θερμότητας: Ένα Ανοικτό Θερμοδυναμικό Σύστημα	713
17.5.5 Λογαριθμική Μέση Θερμοκρασιακή Διαφορά.....	714
17.6 ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ	715
17.6.1 Ιδανικός Θερμοδυναμικός Κύκλος Ψύξης με Συμπύεση Ατμού	716
17.6.2 Ιδανικός Θερμοδυναμικός Κύκλος Πολυβάθμιδης Ψύξης	718
17.6.3 Ιδανικός Θερμοδυναμικός Πολυβάθμιος Κύκλος με Θάλαμο Ανάμιξης	718
17.6.4 Ιδανικός Θερμοδυναμικός Κύκλος για Υγροποίηση Αερίων	719
17.6.5 Ιδανικός Θερμοδυναμικός Κύκλος με Αέριο	720
17.6.6 Ψυκτικά Ρευστά.....	720
17.6.7 Σχετική και Ειδική Υγρασία	722
17.6.8 Θερμοκρασία Δρόσου, Αδιαβατικού Κορεσμού και Υγρού Βολβού	723
17.6.9 Ψυχομετρία	725

17.6.10 Κλιματισμός	727
18^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΝΑΥΣΙΠΛΟΪΑ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΓΕΦΥΡΑΣ.....	731
18.1 ΘΑΛΑΣΣΙΕΣ ΖΩΝΕΣ	731
18.2 ΑΙΤΙΕΣ ΒΥΘΙΣΗΣ ΠΛΟΙΩΝ	732
18.3 ΝΑΥΣΙΠΛΟΪΑ	733
18.4 ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ.....	735
18.5 ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΝΑΥΣΙΠΛΟΪΑΣ.....	737
18.5.1 Ηλεκτρονικοί Ναυτιλιακοί Χάρτες (ENCs).....	738
18.5.2 Παγκόσμια Συστήματα Δορυφορικής Πλοήγησης (GNSS).....	738
18.5.2.1 Παγκόσμιο Σύστημα Προσδιορισμού Θέσης (GPS)	739
18.5.2.2 Παγκόσμιο Σύστημα Πλοήγησης (GLONASS)	741
18.5.2.3 Ευρωπαϊκό Παγκόσμιο Σύστημα Πλοήγησης (GALILEO)	742
18.5.2.4 Ευρωπαϊκό Παγκόσμιο Σύστημα Πλοήγησης (BEIDOU)	743
18.5.3 Αυτόματο Βοήθημα Σχεδίασης Radar (ARPA)	743
18.5.4 Σύστημα Πλοήγησης Μεγάλης Εμβέλειας (LORAN)	743
18.5.5 Σύστημα Απεικόνισης Ηλεκτρονικών Χαρτών και Πληροφοριών (ECDIS).....	743
18.5.6 Παγκόσμιο Ναυτιλιακό Σύστημα Κινδύνου και Ασφάλειας (GMDSS)	745
18.5.6.1 Υποσυστήματα του GMDSS	747
18.5.7 Σύστημα Αυτόματης Αναγνώρισης Πλοίων (AIS)	751
18.5.8. Παγκόσμιο Ολοκληρωμένο Ναυτιλιακό Πληροφοριακό Σύστημα (GISIS).....	753
18.6 ΝΑΥΤΙΚΑ ΌΡΓΑΝΑ	754
18.6.1 Απλά Όργανα Αποτύπωσης	754
18.6.2 Ηχοβολιστικό ή Βυθόμετρο	754
18.6.3 Δρομόμετρα	755
18.7 ΑΥΤΟΝΟΜΑ ΠΛΟΙΑ ΚΑΙ ΑΥΤΟΝΟΜΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ.....	755
18.7.1 Παραδείγματα Αυτόνομων Πλοίων	757
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	759
Α. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΠΙΝΑΚΕΣ ΝΕΡΟΥ/ΑΤΜΟΥ	759
Β. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΑΕΡΙΩΝ	767
Γ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΣΥΝΟΠΤΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΩΝ	768
Γ.1 Ισόθερμη Μεταβολή-Διεργασία	768
Γ.2 Ισοβαρής Μεταβολή-Διεργασία	768
Γ.3 Ισόχωρη Μεταβολή-Διεργασία.....	769
Γ.4 Ισεντροπική (=Αδιαβατική + Αντιστρεπτή) Μεταβολή-Διεργασία.....	769
Γ.5 Πολυτροπική Μεταβολή-Διεργασία	770
Δ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΑΕΡΑ (ΙΔΑΝΙΚΟ ΑΕΡΙΟ)	771
ΣΤ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ.....	773
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	776
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΟΡΩΝ.....	780