

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΒΙΒΛΙΑ ΤΟΥ ΙΔΙΟΥ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ	I
ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	V
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	VII
ΣΥΜΒΟΛΑ / ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ	XVI
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 και Σπειροειδές Διάγραμμα Πραγματικής Λειτουργίας.....	84
4.5 ΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΒΑΛΒΙΔΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΧΡΟΝΙΣΜΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ.....	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	160
6.1 ΣΥΣΤΗΜΑ ΧΡΟΝΙΣΜΟΥ.....	160
6.1.1 Σύστημα Vanos της BMW	161
6.1.2 Σύστημα VTEC της Honda	162
6.1.3 Σύστημα VVT-i και VVTL-i της Toyota	164
6.1.4 Σύστημα VVEL της Nissan.....	165
6.2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΟΤΤΟ.....	165
6.3 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΙΓΜΑΤΟΣ	166
6.4 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΟΤΤΟ	170
6.4.1 Συστήματα Κεντρικής Τροφοδοσίας με Εξαεριωτή	171
6.4.2 Συστήματα Τροφοδοσίας Έμμεσου Ψεκασμού Μονού Σημείου	172
6.4.3 Συστήματα Τροφοδοσίας Έμμεσου Ψεκασμού Πολλαπλών Σημείων.....	173
6.4.4 Συστήματα Τροφοδοσίας Άμεσου Ψεκασμού Πολλαπλών Σημείων.....	174
6.4.5 Διάφορα Συστήματα Πολλαπλού Ψεκασμού	178
6.4.6 Συσκευές και Εξαρτήματα Τεχνολογιών Άμεσου Ψεκασμού.....	179
6.4.7 Ο Κινητήρας FSI.....	180
6.4.8 Σύγκριση Συστημάτων Εξαεριωτή και Ψεκασμού.....	182
6.5 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ DIESEL.....	183
6.5.1 Σύστημα Έμμεσου Ψεκασμού.....	184
6.5.2 Σύστημα Άμεσου Ψεκασμού.....	186

6.5.3 Τεχνολογίες Συστημάτων Άμεσου Ψεκασμού.....	190
6.5.4 Συσκευές και Εξαρτήματα Τεχνολογιών Άμεσου Ψεκασμού	198
6.6 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΑΦΛΕΞΗΣ.....	201
6.6.1 Συμβατικό Σύστημα Ανάφλεξης.....	202
6.6.2 Ηλεκτρονικό Σύστημα Ανάφλεξης.....	206
6.7 ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΗΣ.....	208
6.7.1 Αερόψυκτοι Κινητήρες.....	209
6.7.2 Υγρόψυκτοι Κινητήρες.....	211
6.8 ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΤΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΚΑΙ Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΠΛΗΡΩΣΗ ΤΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ.....	214
6.9 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ	216
6.10 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΥΛΙΝΔΡΩΝ	216
ΑΣΚΗΣΕΙΣ.....	217
7^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΥΠΕΡΠΛΗΡΩΣΗΣ	219
7.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	219
7.2 ΣΑΡΩΣΗ	220
7.3 DOWNSIZING	222
7.4 ΥΠΕΡΠΛΗΡΩΣΗ ΜΕ ΣΤΡΟΒΙΛΟΣΥΜΠΙΕΣΤΗ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ	223
7.4.1 Περιγραφή του Στροβιλοσυμπιεστή	224
7.4.2 Προβλήματα των Κινητήρων με Στροβιλοσυμπιεστή	230
7.4.3 Στροβιλοσυμπιεστής σε Συνεργασία με Intercooler	231
7.4.4 Περιφερειακά του Στροβιλοσυμπιεστή.....	233
7.4.5 Είδη Στροβιλοσυμπιεστών.....	235
7.4.6 Τεχνολογίες Αντιμετώπισης του Turbolag	236
7.4.7 Σωστή Χρήση Κινητήρων με Στροβιλοσυμπιεστή.....	239
7.5 ΣΥΝΕΡΓΙΑΚΗ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΥΠΕΡΠΛΗΡΩΣΗ.....	239
7.6 ΤΑΛΩΝΤΙΚΗ ΥΠΕΡΠΛΗΡΩΣΗ (ΑΥΤΟΫΠΕΛΗΡΩΣΗ).....	240
7.7 ΥΠΕΡΠΛΗΡΩΣΗ ΜΕ ΩΣΤΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ	242
7.8 ΥΠΕΡΠΛΗΡΩΣΗ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΥΠΟΒΟΗΘΗΣΗ	243
7.9 ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΥΠΕΡΠΛΗΡΩΣΗ	244
7.10 ΥΠΕΡΠΛΗΡΩΣΗ ΜΕ ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΣΥΜΠΙΕΣΤΗ ΚΑΙ ΣΤΡΟΒΙΛΟΣΥΜΠΙΕΣΤΗ (ΜΙΚΤΗ)	246
ΑΣΚΗΣΕΙΣ.....	249
8^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ WANKEL	251
8.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	251
8.2 ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	251
8.3 ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.....	253
8.4 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΚΙΝΗΤΗΡΑ WANKEL ΜΕ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΙΚΟΥΣ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ	254
8.5 MAZDA ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ WANKEL	255
8.6 ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ WANKEL ΚΑΙ ΥΒΡΙΔΙΚΑ ΟΧΗΜΑΤΑ.....	255
ΑΣΚΗΣΕΙΣ.....	256
9^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΚΑΥΣΙΜΑ ΚΑΙ ΛΙΠΑΝΤΙΚΑ	257
9.1 ΚΑΥΣΙΜΑ	257
9.2 ΜΟΡΙΑΚΕΣ ΔΟΜΕΣ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ.....	258
9.3 ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ	261
9.4 ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΥΣΗΣ ΤΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ	266
9.5 ΑΡΓΟ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ.....	272
9.5.1 Συμβατική Βενζίνη	274
9.5.2 Καύσιμα Diesel.....	275
9.5.3 Κατάλοιπα και Προϊόντα Διύλισης Πετρελαίου.....	275
9.5.4 Ναυτιλιακά Καύσιμα.....	276
9.6 ΥΓΡΑΕΡΙΟ Η ΥΓΡΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΑΕΡΙΟ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ	279
9.7 ΥΓΡΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	280
9.8 ΚΑΥΣΙΜΑ FISCHER-TROPSCH.....	283
9.9 ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΑ.....	284
9.10 ΣΥΝΘΕΤΙΚΑ ΚΑΥΣΙΜΑ.....	285
9.11 ΥΒΡΙΔΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΙΣΧΥΟΣ LNG	285
9.12 ΚΑΥΣΙΜΑ ΓΙΑ ΝΑΥΤΙΚΟΥΣ ΑΕΡΙΟΣΤΡΟΒΙΛΟΥΣ	287
9.13 ΝΟΘΕΙΑ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	287
9.14 ΛΑΘΟΣ ΚΑΥΣΙΜΟ!	288
9.15 ΛΙΠΑΝΣΗ.....	289

9.15.1 Σύστημα Λίπανσης.....	290
9.15.2 Ελαιολεκάνη.....	292
9.15.3 Αντλία Λαδιού	292
9.15.4 Φίλτρα Λαδιού	293
9.15.5 Ψύξη Λαδιού.....	293
9.15.6 Ιδιότητες Λαδιού Οχημάτων.....	293
9.15.7 Βελτιωτικά Πρόσθετα.....	296
9.15.8 Είδη Λιπαντικών Λαδιών.....	297
9.15.9 Επιλογή και Αντικατάσταση Λαδιού.....	302
9.15.10 Υπερβολική Κατανάλωση Λαδιού.....	302
ΑΣΚΗΣΕΙΣ.....	305
10^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΚΑΥΣΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΡΡΥΠΑΝΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ.....	307
10.1 Η ΚΑΥΣΗ ΓΕΝΙΚΑ.....	307
10.2 ΚΑΥΣΗ ΣΤΙΣ ΜΕΚ	308
10.2.1 Χημεία Αντίδρασης.....	311
10.2.2 Υπολογισμός Κουσαερίων Στοιχειομετρικής Καύσης Υδρογονανθράκων	313
10.2.3 Θερμοχημεία	316
10.2.4 Θερμογόνος Δύναμη Καυσίμου	323
10.3 ΟΙ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΙ ΡΥΠΟΙ ΚΑΙ ΟΙ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΟΥΣ.....	324
10.4 ΑΝΤΙΡΡΥΠΑΝΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	327
10.4.1 Ρύπανση από Μεταφορές.....	327
10.4.2 Η Εξάτμιση	328
10.4.3 Καταλυτικός Μετατροπέας (Καταλύτης).....	331
10.4.3.1 Κατασκευαστικά Χαρακτηριστικά του Καταλύτη	332
10.4.3.2 Αισθητήρας λ.....	334
10.4.3.3 Απενεργοποίηση των Καταλυτικών Μετατροπέων.....	334
10.4.4 Φίλτρα Συγκράτησης Μικροσωματιδίων Κινητήρων Diesel.....	337
10.4.5 Φίλτρα Συγκράτησης Μικροσωματιδίων Κινητήρων Otto.....	338
10.4.6 Υγρό AdBlue®.....	339
10.4.7 Πόσο «Καθαρά» είναι τα Ηλεκτρικά Αυτοκίνητα?	340
10.4.8 Εκπομπές Ρύπων εκτός Κουσαερίων	341
10.5 ΑΝΤΙΡΡΥΠΑΝΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΠΛΟΙΩΝ	342
10.5.1 Διεθνές Νομικό Πλαίσιο	343
10.5.2 Διοξείδιο του Άνθρακα	347
10.5.3 Ο Δείκτης Αποδοτικού Ενεργειακού Σχεδιασμού (EEDI).....	348
10.5.4 Το Σχέδιο Διαχείρισης Ενεργειακής Αποδοτικότητας Πλοίου	350
10.5.5 Ο Δείκτης Αποδοτικής Ενεργειακά Λειτουργίας του Πλοίου.....	351
10.5.6 Μέθοδοι Μείωσης των Ατμοσφαιρικών Ρύπων της Ναυτιλίας.....	352
10.5.6.1 Μείωση των Εκπομπών SO ₂	352
10.5.6.2 Μείωση των Εκπομπών NO _x	354
10.5.6.3 Μείωση των Εκπομπών CO ₂	355
ΑΣΚΗΣΕΙΣ.....	357
11^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΧΡΗΣΗ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ ΣΕ ΟΧΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΛΟΙΑ	372
11.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	372
11.2 ΥΔΡΟΓΟΝΟ	374
11.2.1 Μέθοδοι Παραγωγής του Υδρογόνου	376
11.2.2 Αποθήκευση και Μεταφορά Υδρογόνου	379
11.3 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΥΨΕΛΩΝ ΚΑΥΣΙΜΟΥ	382
11.3.1 Αρχή Λειτουργίας	382
11.3.2 Τεχνολογίες Κυψελών Καυσίμου	390
11.3.3 Κατασκευαστικά και Λειτουργικά Στοιχεία	398
11.3.4 Σύγκριση Κυψελών Καυσίμου με Θερμικές Μηχανές	403
11.4 ΧΡΗΣΗ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ ΣΕ ΟΧΗΜΑΤΑ.....	403
11.5 ΧΡΗΣΗ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ ΣΕ ΠΛΟΙΑ.....	408
11.6 ΧΡΗΣΗ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ ΣΕ ΥΠΟΒΡΥΧΙΑ	411
11.7 ΆΛΛΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ	413
ΑΣΚΗΣΕΙΣ.....	414

12^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΥΒΡΙΔΙΚΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΟΧΗΜΑΤΑ	415
12.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	415
12.2 ΥΒΡΙΔΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	417
12.3 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΥΒΡΙΔΙΚΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	419
12.3.1 Υβριδικά Συστήματα Ανάλογα τη Διάταξη	420
12.3.1.1 Παράλληλο Σύστημα Μετάδοσης Ισχύος	420
12.3.1.2 Σειριακό Σύστημα Μετάδοσης Ισχύος	421
12.3.1.3 Μικτό Σύστημα Μετάδοσης Ισχύος	422
12.3.1.4 Σύστημα Ανάκτησης Κινητικής Ενέργειας	423
12.3.2 Υβριδικά Συστήματα Ανάλογα τον Τρόπο Απόκτησης της Ενέργειας Κίνησης	424
12.3.2.1 BEVs (Battery Electric Vehicles): Ηλεκτρικό Όχημα με Μπαταρίες	424
12.3.2.2 PHEV (Plug-In Hybrid Electric Vehicles)	433
12.3.2.3 HEVs (Hybrid Electric Vehicles): Υβριδικό Οχημα	434
12.3.2.4 Ηλεκτρική Κατανομή Ροπής eTWINSTER	435
12.3.2.5 MHEV (Mild Hybrid Electric Vehicles): Ήπια Υβριδικά 48V	435
12.3.2.6 Υδραυλικό Υβριδικό Σύστημα	436
12.3.3 Υβριδικά Συστήματα Ανάλογα την Τοποθέτηση του Ηλεκτροκινητήρα	436
12.3.4 Υβριδική Μονάδα Ισχύος Μονοθεσίου F1	437
12.4 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΩΝ	438
12.5 ΗΛΕΚΤΡΟΧΗΜΙΚΟΙ ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	440
12.5.1 Συσσωρευτές Οξέος Μολύβδου, (PbO ₂)	442
12.5.2 Συσσωρευτές Νικελίου – Καδμίου, (Ni-Cd)	443
12.5.3 Συσσωρευτές Νικελίου-Υδριδίου Μετάλλου, (Ni-MH)	444
12.5.4 Συσσωρευτές Ιόντων Λιθίου (Li-ion)	444
12.5.5 Συσσωρευτές Ιόντων Αέρα (Lithium-air)	446
12.5.6 Συσσωρευτές Γραφενίου	448
12.5.7 Συσσωρευτές Νατρίου – Νικελίου – Χλωρίου (NaNiCl)	448
12.5.8 Συσσωρευτές Στερεάς Κατάστασης ή Ξηρού Τύπου	448
12.5.9 Συσσωρευτές Τύπου Σάντουιτς	450
12.5.10 Κυψέλες Ροής και Νανοσωματιδίων	450
12.5.11 Συσσωρευτές Ψευδαργύρου-Αέρα (Zinc-air)	451
12.5.12 Υπερπυκνωτές	451
12.5.13 Υπεραγωγίμη Αποθήκευση Μαγνητικής Ενέργειας	452
12.6 ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΜΠΑΤΑΡΙΩΝ	453
12.7 ΚΑΛΩΔΙΑ ΥΨΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ	454
12.8 ΜΕΤΑΛΛΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	455
12.9 ΜΠΑΤΑΡΙΑ VS ΥΓΡΑ ΚΑΥΣΙΜΑ	457
12.10 ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ ΥΒΡΙΔΙΚΩΝ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ	457
12.11 ΤΟ ΥΠΕΡΠΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ ΤΗΣ TESLA	458
12.12 ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΦΟΡΤΙΣΗΣ VS ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΦΟΡΤΙΣΗΣ	458
12.13 ΦΟΡΤΙΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΕΝ ΚΙΝΗΣΕΙ	459
12.14 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΥΒΡΙΔΙΚΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	461
12.15 ΟΔΗΓΟΣ ΣΥΜΒΙΩΣΗΣ ΜΕ ΕΝΑ ΥΒΡΙΔΙΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ	462
12.16 ΣΥΜΒΟΥΛΕΣ ΓΙΑ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ-ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ	463
12.17 Έλεγχος, Συντήρηση και Επισκευή Υβριδικών Οχημάτων	463
12.18 ΦΡΟΝΤΙΔΑ ΤΗΣ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ	464
12.19 ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	465
12.20 ΒΑΡΕΑ ΟΧΗΜΑΤΑ	466
12.21 ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΣΗΣ	470
12.21.1 Αλήθειες και Μύθοι για τα Ηλεκτρικά Οχήματα	470
12.21.2 Ηλεκτρικά Αυτοκίνητα και Ποιότητα Αέρα και Κλιματική Αλλαγή	470
12.21.3 Προβλήματα με Ηλεκτρικά Οχήματα	471
12.21.4 Αύξηση της Αυτονομίας Ηλεκτρικών Οχημάτων σε Χαμηλές Θερμοκρασίες	472
12.21.5 Μετατροπή της Θερμότητας των Καυσαερίων σε Ηλεκτρική Ενέργεια	472
12.21.6 Το Μέλλον της Ηλεκτροκίνησης με την Τεχνολογία της ZF	473
12.21.7 Το Πρώτο Ηλιακό-Ηλεκτρικό Αυτοκίνητο Μαζικής Παραγωγής	474
12.21.8 Υβριδικά με Βενζινοκινητήρα ή Πετρελαιοκίνητα?	474
12.21.9 Κόστος Κτήσης και Συντήρησης ενός Υβριδικού ή Ηλεκτρικού Οχήματος	475
12.21.10 Αξίζει ένα Υβριδικό Αυτοκίνητο τα Λεφτά του?	476
12.21.11 Μετατροπές Οχημάτων με ΜΕΚ σε Υβριδικά και Ηλεκτρικά Οχήματα	477
12.21.12 Ηλεκτρικά Υβριδικά vs Ηλεκτρικά Οχήματα	478
ΑΣΚΗΣΕΙΣ	481

13^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΟΧΗΜΑΤΩΝ.....	484
13.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	484
13.2 ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΡΟΗ	484
13.2.1 Οπισθέλκουσα και Άνωση	484
13.2.2 Οπισθέλκουσα Τριβής και Πίεσης	487
13.2.3 Συντελεστές Οπισθέλκουσας Συνήθων Γεωμετριών	488
13.2.4 Μείωση της Οπισθέλκουσας Δύναμης.....	490
13.2.5 Αποκόλληση Ροής.....	490
13.2.6 Ροή Παράλληλα από Επίπεδη Πλάκα	492
13.2.7 Ροή Γύρω από Κυλίνδρους και Σφαίρες.....	494
13.2.8 Αεροδυναμική Άνωση και Οπισθέλκουσα σε Αεροτομές	497
13.3 ΟΠΙΣΘΕΛΚΟΥΣΑ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΠΛΟΙΩΝ.....	499
13.4 ΑΕΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ (GROUND EFFECT).....	504
13.5 ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΣΕ ΟΧΗΜΑ.....	506
13.6 ΚΙΒΩΤΙΑ ΤΑΧΥΤΗΤΩΝ	517
13.6.1 Μετάδοση Ισχύος.....	518
13.6.2 Χειροκίνητο Κιβώτιο Ταχυτήτων	521
13.6.3 Αυτόματο Κιβώτιο Ταχυτήτων	522
13.6.4 Κιβώτιο Συνεχώς Μεταβαλλόμενης Σχέσης.....	523
13.6.5 Κιβώτιο Διπλού Συμπλέκτη	524
13.6.6 Γιατί τα Ηλεκτρικά Αυτοκίνητα Δεν Έχουν Κιβώτιο?	525
13.7 ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΣΤΟΥΣ ΤΡΟΧΟΥΣ	525
13.8 ΠΛΑΙΣΙΟ	527
13.9 ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	529
13.10 ΑΝΑΡΤΗΣΗ.....	532
13.10.1 Δομικά Στοιχεία της Ανάρτησης.....	532
13.10.2 Συστήματα Αναρτήσεων	536
13.10.3 Γεωμετρία Ανάρτησης	540
13.11 ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ.....	544
13.11.1 Συμπεριφορά στις Στροφές	547
13.11.2 Υποβοήθηση Τιμονιού	550
13.11.3 Συστήματα Μεταβλητής Υποβοήθησης και Σχέσης Μετάδοσης.....	552
13.11.4 Συστήματα Τετραδιεύθυνσης.....	554
13.12 ΤΡΟΧΟΙ	554
13.12.1 Ζάντες	556
13.12.2 Ελαστικά	559
13.12.2.1 Κωδικοποιημένη Αναγραφή Διαστάσεων Τροχών.....	567
13.12.2.2 Ελαστικά run-flat.....	570
13.12.2.3 Ζυγοστάθμιση.....	570
13.13 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	571
13.13.1 Ενεργητικά Συστήματα Ασφάλειας	571
13.13.2 Παθητικά Συστήματα Ασφάλειας	582
13.14 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΒΟΛΕΩΝ	589
13.15 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ.....	592
13.16 ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΙΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΥΤΟΝΟΜΗ ΟΔΗΓΗΣΗ	593
13.17 ΘΟΡΥΒΟΣ.....	596
13.18 ΗΧΟΣΥΣΤΗΜΑ	603
13.19 ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	604
ΑΣΚΗΣΕΙΣ.....	608
14^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΘΕΩΡΙΑΣ ΠΛΟΙΟΥ	617
14.1 ΤΥΠΟΙ ΠΛΟΙΩΝ.....	617
14.2 ΤΥΠΟΙ ΓΑΣΤΡΑΣ.....	622
14.3 ΟΡΟΛΟΓΙΑ ΠΛΟΙΩΝ	624
14.4 ΟΡΙΣΜΟΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ ΠΛΟΙΩΝ	633
14.5 ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ ΠΛΟΙΟΥ.....	637
14.6 ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΤΕΣ ΕΚΤΡΟΠΗΣ ΠΛΟΙΟΥ	640
14.7 ΟΡΙΣΜΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ ΠΛΟΙΩΝ.....	641
14.8 ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΠΛΟΙΩΝ.....	644
ΑΣΚΗΣΕΙΣ.....	647

15^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΕΜΒΟΛΟΦΟΡΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΙΣΧΥΟΣ ΠΛΟΙΩΝ.....	649
15.1 ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΙΣΧΥΟΣ/ΠΡΩΣΗΣ.....	649
15.2 ΜΟΝΑΔΕΣ ΙΣΧΥΟΣ ΠΛΟΙΩΝ.....	650
15.2.1 Πετρελαιομηχανές και Βενζινοκινητήρες.....	654
15.2.2 Ηλεκτροπαραγωγή Ζεύγη.....	658
15.2.2.1 Λειτουργικά Χαρακτηριστικά ΜΕΚ Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους.....	659
15.3 ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΝΑΥΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ.....	661
15.3.1 Δίκτυα Καυσίμων.....	662
15.3.2 Δίκτυα Λίπανσης.....	663
15.4 ΕΙΔΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΝΑΥΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ.....	664
ΑΣΚΗΣΕΙΣ.....	665
16^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΠΥΡΗΝΟΚΙΝΗΤΑ ΠΛΟΙΑ ΚΑΙ ΥΠΟΒΡΥΧΙΑ.....	669
16.1 ΠΥΡΗΝΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΙΣΧΥΟΣ ΠΛΟΙΩΝ.....	669
16.2 ΟΙ ΠΥΡΗΝΙΚΟΙ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΕΣ ΤΩΝ ΥΠΟΒΡΥΧΙΩΝ.....	670
16.3 ΣΧΑΣΗ.....	671
16.3.1 Προϊόντα Σχάσης.....	674
16.3.2 Ενέργεια Σχάσης.....	676
16.3.3 Επιφάνειες Αντίδρασης.....	677
16.3.4 Αλυσιδωτή Πυρηνική Αντίδραση.....	679
16.3.5 Επιβραδυντές.....	680
16.4 ΠΥΡΗΝΙΚΟΙ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΕΣ ΣΧΑΣΗΣ.....	682
16.4.1 Συγκρότηση Πυρηνικών Αντιδραστήρων Σχάσης.....	682
16.5 ΑΤΜΟΠΑΡΑΓΩΓΟΙ/ΑΤΜΟΣΤΡΟΒΙΛΟΙ.....	686
16.5.1 Κύκλος Rankine.....	686
16.5.2 Διαμορφώσεις του Κύκλου Rankine.....	687
16.5.3 Ατμοστρόβιλοι.....	693
16.6 ΑΕΡΟΠΛΑΝΟΦΟΡΑ.....	694
16.7 ΥΠΟΒΡΥΧΙΑ.....	702
16.7.1 Τεχνολογικές Εξελίξεις στην Κατασκευή Υποβρυχίων.....	703
16.7.1.1 Πυρηνικά Υποβρύχια ΗΠΑ.....	707
16.7.1.2 Πυρηνικά Υποβρύχια ΕΣΣΔ-Ρωσίας.....	711
16.7.1.3 Πυρηνικά Υποβρύχια Βρετανίας.....	716
16.7.1.4 Πυρηνικά Υποβρύχια Γαλλίας.....	717
16.8 ΚΑΤΑΔΡΟΜΙΚΑ.....	718
16.9 ΕΜΠΟΡΙΚΑ.....	719
16.10 ΠΑΓΟΘΡΑΥΣΤΙΚΑ.....	720
16.11 ΔΙΑΛΥΣΗ ΠΥΡΗΝΙΚΩΝ ΥΠΟΒΡΥΧΙΩΝ.....	721
16.12 ΥΠΟΒΡΥΧΙΟ ΠΥΡΗΝΟΚΙΝΗΤΟ Η ΣΥΜΒΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΙΡ?.....	722
16.13 ΑΕΡΟΠΛΑΝΟΦΟΡΟ ΠΥΡΗΝΙΚΗΣ Η ΣΥΜΒΑΤΙΚΗΣ ΠΡΩΣΗΣ?.....	724
ΑΣΚΗΣΕΙΣ.....	725
17^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΝΑΥΤΙΚΟΙ ΑΕΡΙΟΣΤΡΟΒΙΛΟΙ.....	726
17.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	726
17.2 ΑΕΡΙΟΣΤΡΟΒΙΛΟΣ, ΜΙΑ ΠΟΛΛΑ ΥΠΟΣΧΟΜΕΝΗ ΜΗΧΑΝΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΚΑΥΣΗΣ.....	726
17.3 ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.....	727
17.4 ΤΑ ΚΥΡΙΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΑΕΡΙΟΣΤΡΟΒΙΛΩΝ.....	729
17.4.1 Συμπιεστής.....	729
17.4.2 Στρόβιλος.....	731
17.4.3 Θάλαμος Καύσης.....	732
17.4.4 Σύστημα Εισαγωγής.....	734
17.4.5 Σύστημα Εξαγωγής.....	734
17.5 Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΚΛΗΣΗ.....	735
17.6 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΑΕΡΙΟΣΤΡΟΒΙΛΩΝ ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥΣ.....	737
17.7 ΙΔΑΝΙΚΟΙ ΚΥΚΛΟΙ.....	741
17.8 ΑΠΛΟΣ ΚΥΚΛΟΣ (BRAYTON) ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΕΡΙΟΣΤΡΟΒΙΛΩΝ.....	741
17.9 ΚΥΚΛΟΣ BRAYTON ΜΕ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ Η ΑΝΑΓΕΝΝΗΤΙΚΗ ΠΡΟΘΕΡΜΑΝΣΗ.....	743
17.10 ΚΥΚΛΟΣ BRAYTON ΜΕ ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΨΥΞΗ.....	745
17.11 ΚΥΚΛΟΣ BRAYTON ΜΕ ΑΝΑΘΕΡΜΑΝΣΗ.....	746
17.12 ΚΥΚΛΟΣ BRAYTON ΜΕ ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΨΥΞΗ ΚΑΙ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ.....	748
17.14 ΚΥΚΛΟΣ BRAYTON ΜΕ ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΨΥΞΗ, ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΘΕΡΜΑΝΣΗ.....	750
17.15 ΑΙΤΙΕΣ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΥ ΑΠΟ ΤΟΝ ΙΔΑΝΙΚΟ ΚΥΚΛΟ.....	751

17.16 ΑΠΟΔΟΣΗ ΙΣΕΝΤΡΟΠΙΚΗΣ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ	751
17.17 ΑΠΟΔΟΣΗ ΙΣΕΝΤΡΟΠΙΚΗΣ ΕΚΤΟΝΩΣΗΣ	753
17.18 ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΠΙΕΣΗΣ	754
17.19 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ	755
17.20 ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ	755
17.21 ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΗΣ ΕΙΔΙΚΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ	756
17.22 ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ	756
17.23 ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΑΥΣΗΣ	757
17.24 ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΟΥ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΥ ΚΥΚΛΟΥ ΑΞΟΝΟΣΤΡΟΒΙΟΚΙΝΗΤΗΡΑ	758
17.25 ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ ΑΞΟΝΟΣΤΡΟΒΙΟΚΙΝΗΤΗΡΑ	758
17.26 ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΕΡΙΟΣΤΡΟΒΙΩΝ	759
17.27 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΤΟ ΣΗΜΕΙΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	760
17.28 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΑΞΟΝΟΣΤΡΟΒΙΟΚΙΝΗΤΗΡΩΝ (TURBOSHAFTS)	762
17.28.1 Απλός Κύκλος Brayton, Μονού Άξονα	762
17.28.2 Απλός Κύκλος Brayton, Διπλού Άξονα	767
17.29 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΚΤΟΣ ΤΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	769
17.30 ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΑΣΤΑΘΟΥΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΞΟΝΙΚΩΝ ΣΥΜΠΙΕΣΤΩΝ	770
17.31 ΧΑΡΤΕΣ ΣΥΝΙΣΤΩΣΩΝ	774
17.31.1 Χάρτης Αξονικού Συμπιεστή	774
17.31.2 Χάρτης Αξονικού Στροβίλου	781
17.31.3 Χάρτης Θαλάμου Καύσης	782
17.31.4 Χάρτης Προωθητικού Ακροφυσίου	783
17.31.5 Ναυτικοί Αξονοστροβιλοκινητήρες	784
17.32 ΑΡΧΕΣ ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΩΝ ΚΥΚΛΩΝ	788
17.32.1 Διαμορφώσεις Μονάδων Ισχύος Συνδυασμένου Κύκλου	789
17.32.2 Κύρια Μέρη του Συνδυασμένου Κύκλου	790
17.32.3 Υπολογισμός στο Σημείο Σχεδιασμού CCPP Μονής Πίεσης	792
17.32.4 Επιλογή Παραμέτρων του Αεριοστροβίλου Συνδυασμένου Κύκλου	796
17.32.5 Βασικές Παράμετροι του Κύκλου Ατμού του Συνδυασμένου Κύκλου	797
17.32.6 Κύκλος Ατμού με Αναθέρμανση	799
17.32.7 Κύκλος Ατμού με Αναγέννηση	800
17.32.8 Προθέρμανση Τροφοδοτικού Νερού	800
17.32.9 Συστήματα Πολλαπλής Πίεσης Ατμού	801
17.32.10 HRSG Πολλαπλών Πιέσεων	801
17.32.11 Λειτουργία σε Μερικό Φορτίο	802
17.32.12 Παραδείγματα Εφαρμογής Συνδυασμένου Κύκλου σε Πλοία	806
17.33 ΑΡΧΕΣ ΣΥΜΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	808
17.33.1 Σύστημα Συμπαράγωγής με Ναυτική Μηχανή Diesel	809
17.33.2 Σύστημα Πρόωσης Πλοίου με HRSG Συνδυασμένου Κύκλου και Συμπαράγωγή	810
17.34 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΝΑΥΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΙΣΧΥΟΣ	812
ΑΣΚΗΣΕΙΣ	813
18^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΡΩΣΗΣ ΠΛΟΙΩΝ	838
18.1 ΤΡΟΠΟΙ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΠΡΟΠΕΛΑ	838
18.2 ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΙΣΧΥΟΣ/ΠΡΩΣΗΣ	838
18.2.1 COmbined Diesel And Gas turbine, CODAD	839
18.2.2 COmbined Diesel And Gas turbine, CODAG	840
18.2.3 COmbined Diesel Or Gas turbine, CODOG	841
18.2.4 CODOGX και CODAGX	841
18.2.5 COGAGX-DX	841
18.2.6 COmbined Gas And Gas turbine, COGAG	842
18.2.7 COGAGX	842
18.2.9 COmbined Steam And Gas turbine, (COSAG)	843
18.2.10 COmbined Gas turbine and steam turbine integrated Electric drive System, COGES	843
18.2.11 COmbined Diesel eLectric And Gas turbine, CODLAG	844
18.2.12 Intergrated Full Electric Drive, IFED	844
18.3 ΠΡΟΠΕΛΕΣ	846
18.3.1 Χαρακτηριστικά Προπελών	847
18.3.2 Παρελκόμενα Εξαρτήματα Πρόωσης με Προπέλα	852
18.3.3 Χαρακτηριστικά Μεγέθη και Επιδόσεις Προπέλας	854
18.3.4 Λειτουργία Προπέλας στο Σημείο Σχεδιασμού	859
18.3.5 Λειτουργία Προπέλας Εκτός του Σημείου Σχεδιασμού	859

18.3.6 Πεδίο Ρύθμισης Λειτουργίας Δίχρονης Μηχανής	864
18.3.7 Χρήση του Διαγράμματος Φόρτισης	865
18.3.8 Λειτουργία Κινητήρα σε Διάφορες Καταστάσεις.....	869
18.3.9 Συνεργασία Συστήματος Κινητήρα-Προπέλας	870
18.4 ΛΟΒΟΙ ΠΡΩΣΗΣ	874
18.5 ΥΔΡΟΘΗΤΕΣ	875
18.6 ΥΒΡΙΔΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΡΩΣΗΣ	876
18.7 ΠΡΩΡΑΙΑ ΠΡΟΠΕΛΑ ΧΕΙΡΙΣΜΩΝ.....	878
18.8 ΠΡΟΠΕΛΕΣ ΣΤΑΘΕΡΟΥ ΒΗΜΑΤΟΣ ΥΨΗΛΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ.....	878
18.9 ΠΡΟΠΕΛΕΣ ΤΥΠΟΥ VOITH – SCHNEIDER	880
18.10 ΠΡΟΠΕΛΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ (SURFACES PROPELLES).....	880
18.11 ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΠΡΩΣΗ ΠΛΟΙΩΝ.....	881
18.12 ΚΑΙΝΟΤΟΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	883
18.13 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΙΣΧΥΟΣ ΠΡΩΣΗΣ.....	886
18.13.1 Σκάφη Παράκτιας Μάχης.....	886
18.13.2 Φρεγάτες και Καταδρομικά	888
18.13.3 Αερόστρωμα	891
18.13.4 Ελικοπτεροφόρα	893
18.13.5 Υπερ-ταχεία Σκάφη.....	892
ΑΣΚΗΣΕΙΣ.....	893
19^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΥΒΡΙΔΙΚΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΠΛΟΙΑ.....	894
19.1 ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΤΩΝ ΠΛΟΙΩΝ.....	894
19.2 ΥΒΡΙΔΟΠΟΙΗΣΗ.....	895
19.3 ΥΒΡΙΔΙΚΑ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	897
19.4 ΠΛΗΡΩΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΠΛΟΙΑ	900
19.5 ΠΛΗΡΩΣ ΗΛΙΑΚΑ-ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΠΛΟΙΑ	902
19.6 ΥΒΡΙΔΙΚΑ ΜΕ ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	903
19.7 ΥΒΡΙΔΙΚΑ ΜΕ ΚΥΜΑΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	906
19.8 ΕΝ ΚΑΤΑΚΛΕΙΔΙ.....	908
ΑΣΚΗΣΕΙΣ.....	909
20^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΕΜΒΟΛΟΦΟΡΩΝ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ.....	910
20.1 ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΕΜΒΟΛΟΦΟΡΟΥ ΜΕΚ	910
20.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΥΝΑΜΕΩΝ	911
20.2.1 Δυνάμεις Λόγω Πίεσης των Αερίων.....	911
20.2.2 Αδρανειακές Δυνάμεις.....	912
20.3 ΖΥΓΟΣΤΑΘΜΙΣΗ ΔΥΝΑΜΕΩΝ ΚΑΙ ΡΟΠΩΝ.....	915
ΑΣΚΗΣΕΙΣ.....	921
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	922
Α. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΠΙΝΑΚΕΣ ΝΕΡΟΥ/ΑΤΜΟΥ	922
Β. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΑΕΡΙΩΝ	930
Γ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΣΥΝΟΠΤΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΩΝ	931
Γ.1 Ισόθερμη Μεταβολή-Διεργασία	931
Γ.2 Ισοβαρής Μεταβολή-Διεργασία	931
Γ.3 Ισόχωρη Μεταβολή-Διεργασία	932
Γ.4 Ισεντροπική (=Αδιαβατική + Αντιστρεπτή) Μεταβολή-Διεργασία	932
Γ.5 Πολυτροπική Μεταβολή-Διεργασία.....	933
Δ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΑΕΡΑ (ΙΔΑΝΙΚΟ ΑΕΡΙΟ)	934
Ε. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΙΔΑΝΙΚΟ ΥΓΡΟ ΚΑΙ ΑΤΜΟΣ	934
ΣΤ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ	939
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΟΡΩΝ	946