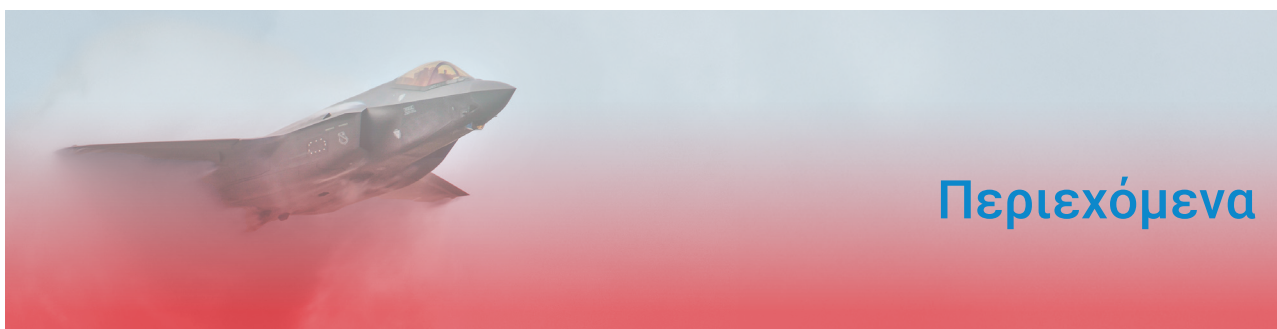




Περιεχόμενα.....	iii
Πρόλογος.....	xi

ΜΕΡΟΣ 1: ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ 1

Κεφάλαιο 1: Αεροδυναμική: Κάποιες Εισαγωγικές Έννοιες..... 2

1.1. Ιστορική αναδρομή	4
1.2. Αεροδυναμική: Ταξινόμηση & Στόχοι	8
1.3. Οδικός Χάρτης του Κεφαλαίου 1	10
1.4. Κάποιες σημαντικές μεταβλητές της Αεροδυναμικής.....	10
1.4.1. Μονάδες.....	12
1.5. Αεροδυναμικές δυνάμεις & ροπές	13
1.6. Κέντρο πίεσης	22
1.7. Διαστατική ανάλυση: το Θεώρημα Π του Buckingham	24
1.8. Ρευστομηχανική Ομοιότητα	29
1.9. Υδροστατική & άνωση.....	38
1.9.1. Ιδιότητες τυπικής ατμόσφαιρας.....	41
1.10. Τύποι ροών	62
1.10.1. Συνεχής ροή & Ελεύθερη μοριακή ροή.....	62
1.10.2. Ατριβείς ροές & Πραγματικές ροές	62
1.10.3. Ασυμπίεστες ροές & Συμπιεστές ροές.....	63
1.10.4. Ο αριθμός Mach	64
1.11. Πραγματικές ροές & εισαγωγή στην έννοια του οριακού στρώματος.....	66
1.12. Εφαρμοσμένη Αεροδυναμική: οι αεροδυναμικοί συντελεστές	72
1.13. Ιστορικό σημείωμα: η άνοδος και η πτώση της σημασίας του κέντρου πίεσης.....	82
1.14. Ιστορικό σημείωμα: οι αεροδυναμικοί συντελεστές.....	85
1.15. Σύνοψη.....	87
1.16. Μια πρόκληση... αξονική αεροδυναμική δύναμη σε αεροτομή με φορά προς τα εμπρός: μπορεί να αναπτυχθεί και πώς;.....	88
1.17. Προβλήματα.....	90

Κεφάλαιο 2: Αεροδυναμική: Θεμελιώδεις Αρχές και Εξισώσεις 95

2.1. Εισαγωγή – Οδικός Χάρτης	96
2.2. Σύντομη επισκόπηση του διανυσματικού λογισμού.....	96
2.2.1. Στοιχεία διανυσματικής άλγεβρας.....	97
2.2.2. Ορθογωνικά συστήματα συντεταγμένων	98
2.2.3. Βαθμωτά και διανυσματικά πεδία	100
2.2.4. Εσωτερικά & εξωτερικά γινόμενα	101
2.2.5. Κλίση βαθμωτού πεδίου.....	101
2.2.6. Απόκλιση διανυσματικού πεδίου	103
2.2.7. Στροβιλισμός διανυσματικού πεδίου.....	103
2.2.8. Επικαμπύλια ολοκληρώματα.....	104
2.2.9. Επιφανειακά ολοκληρώματα.....	104
2.2.10. Ογκικά ολοκληρώματα.....	105
2.2.11. Σχέσεις μεταξύ επικαμπύλιων, επιφανειακών και ογκικών ολοκληρωμάτων.....	105
2.2.12. Σύνοψη.....	106
2.3. Μοντέλα ρευστών: Όγκοι ελέγχου & Στοιχεία ρευστού	106
2.3.1. Το μοντέλο του πεπερασμένου όγκου ελέγχου.....	107

2.3.2. Το μοντέλο του στοιχείου ρευστού.....	107
2.3.3. Το μοριακό μοντέλο.....	108
2.3.4. Η φυσική σημασία της απόκλισης της ταχύτητας.....	108
2.3.5. Ορισμός του πεδίου ροής.....	109
2.4. Εξίσωση συνέχειας.....	112
2.5. Εξίσωση ορμής.....	115
2.6. Μια εφαρμογή της εξίσωσης ορμής: οπισθέλκουσα επί 2Δ σώματος.....	118
2.6.1. Ένα σχόλιο.....	124
2.7. Η εξίσωση ενέργειας.....	125
2.8. Μια ενδιαμέση σύνοψη.....	128
2.9. Υλική παράγωγος.....	129
2.10. Διατύπωση των θεμελιωδών εξισώσεων με τη βοήθεια της υλικής παραγώγου.....	133
2.11. Τροχιές, ροϊκές γραμμές και γραμμές εκπομπής μιας ροής.....	134
2.12. Γωνιακή ταχύτητα, στροβιλότητα & παραμόρφωση.....	138
2.13. Κυκλοφορία.....	146
2.14. Ροϊκή συνάρτηση.....	148
2.15. Δυναμικό ταχύτητας.....	151
2.16. Η σχέση μεταξύ της ροϊκής συνάρτησης και του δυναμικού ταχύτητας.....	153
2.17. Τρόπος επίλυσης των εξισώσεων.....	154
2.17.1. Θεωρητικές (αναλυτικές) λύσεις.....	154
2.17.2. Αριθμητικές λύσεις – Υπολογιστική Ρευστοδυναμική (CFD).....	155
2.17.3. Η μεγαλύτερη εικόνα.....	160
2.18. Σύνοψη.....	160
2.19. Προβλήματα.....	163

ΜΕΡΟΣ 2: ΑΤΡΙΒΕΙΣ ΑΣΥΜΠΙΕΣΤΕΣ ΡΟΕΣ 167

Κεφάλαιο 3: Βασικές Αρχές των Ατρίβων Ασυμπίεστων Ροών..... 168

3.1. Εισαγωγή – Οδικός Χάρτης.....	169
3.2. Η εξίσωση Bernoulli.....	171
3.3. Ασυμπίεστη ροή σε αεραγωγό: ο σωλήνας Venturi και η αεροδυναμική σήραγγα χαμηλών ταχυτήτων.....	174
3.4. Σωλήνας Pitot: μέτρηση της ταχύτητας του αέρα.....	182
3.5. Συντελεστής πίεσης.....	189
3.6. Η ταχύτητα στην ασυμπίεστη ροή.....	191
3.7. Η εξίσωση Laplace: μια θεμελιώδης εξίσωση για τις αστρόβιλες ασυμπίεστες ροές.....	192
3.7.1. Οριακές συνθήκες στο άπειρο.....	194
3.7.2. Οριακές συνθήκες στο τοίχωμα.....	194
3.8. Μια ενδιαμέση σύνοψη.....	195
3.9. Μελετώντας την πρώτη στοιχειώδη ροή: η ροή ομοιόμορφου προφίλ.....	195
3.10. Μελετώντας τη δεύτερη στοιχειώδη ροή: πηγές & καταβόθρες.....	197
3.11. Επαλληλία μιας ομοιόμορφης ροής με μια πηγή και μια καταβόθρα.....	200
3.12. Μελετώντας την τρίτη στοιχειώδη ροή: δίπολα.....	203
3.13. Ροή χωρίς άντωση γύρω από κύλινδρο.....	204
3.14. Μελετώντας την τέταρτη στοιχειώδη ροή: δίνες.....	211
3.15. Ροή με άντωση γύρω από έναν κύλινδρο.....	213
3.16. Το θεώρημα Kutta – Joukowski και η παραγωγή της άντωσης.....	223
3.17. Ροές χωρίς άντωση γύρω από τυχαίου σχήματος σώματα: η αριθμητική μέθοδος «στοιχείων πηγών».....	224
3.18. Εφαρμοσμένη Αεροδυναμική: πραγματική ροή γύρω από έναν κύλινδρο.....	232
3.19. Ιστορικό σημείωμα: ο Bernoulli, ο Euler και οι απαρχές της Θεωρητικής Μηχανικής των Ρευστών.....	237
3.20. Ιστορικό σημείωμα: ο d' Alembert και το παράδοξό του.....	240
3.21. Σύνοψη.....	241
3.22. Μια πρόκληση... σχέση μεταξύ αεροδυναμικής οπισθέλκουσας και απωλειών ολικής πίεσης στο πεδίο ροής.....	243
3.23. Μια πρόκληση... σχεδιασμός μιας υποηχητικής αεροδυναμικής σήραγγας.....	245
3.24. Προβλήματα.....	248

Κεφάλαιο 4: Ασυμπίεστες Ροές Γύρω από Αεροτομές..... 251

4.1. Εισαγωγή.....	253
4.2. Ονοματολογία αεροτομών.....	254
4.3. Γνωρίσματα αεροτομών.....	256
4.4. Η προσέγγιση των θεωρητικών λύσεων των ροών χαμηλής ταχύτητας γύρω από αεροτομές: το φύλλο δινών.....	260
4.5. Η συνθήκη Kutta.....	264
4.5.1. Είναι δυνατόν να υπάρχει άντωση χωρίς τριβή;.....	266
4.6. Το θεώρημα Kelvin και η αρχική δίνη.....	267

4.7. Κλασική θεωρία λεπτόπαχων αεροτομών: η συμμετρική αεροτομή	270
4.8. Η κυρτή (μη συμμετρική) αεροτομή.....	277
4.9. Εμβαθύνοντας στην έννοια του αεροδυναμικού κέντρου.....	283
4.10. Ροές με άντωση γύρω από οποιουδήποτε σχήματος σώματα: η μέθοδος στοιχείων δινών	286
4.11. Σύγχρονες αεροτομές χαμηλών ταχυτήτων.....	291
4.12. Πραγματικές ροές: οπισθέλκουσα σε αεροτομές	294
4.12.1. Εκτίμηση της οπισθέλκουσας τριβής σε στρωτή ροή	295
4.12.2. Μοντέλα ρευστών: Όγκοι ελέγχου & Στοιχεία ρευστού	296
4.12.3. Μετάβαση από στρωτή σε τυρβώδη ροή	298
4.12.4. Αποκόλληση της ροής.....	302
4.12.5. Σχόλια.....	305
4.13. Εφαρμοσμένη Αεροδυναμική: Πραγματική ροή γύρω από μια αεροτομή.....	306
4.14. Ιστορικό σημείωμα: Ο σχεδιασμός των πρώτων αεροσκαφών και ο ρόλος του πάχους της αεροτομής.....	314
4.15. Ιστορικό σημείωμα: Ο Kutta, ο Joukowski και η θεωρία της κυκλοφορίας για την άντωση	318
4.16. Σύνοψη.....	319
4.17. Μια πρόκληση... επίδραση των τοιχωμάτων στις μετρήσεις εντός υποηχητικών αεροδυναμικών σηράγγων.....	320
4.18. Προβλήματα.....	323

Κεφάλαιο 5: Ασυμπίεστες Ροές σε Πτέρυγες Πεπερασμένου Εκπετάσματος325

5.1. Εισαγωγή: κατώρρευμα και επαγόμενη οπισθέλκουσα	328
5.2. Το νήμα δινών, ο Νόμος των Biot – Savart και τα θεωρήματα του Helmholtz.....	331
5.3. Η κλασική θεωρία του Prandtl για τη γραμμή άντωσης.....	334
5.3.1. Ελλειπτική κατανομή άντωσης	339
5.3.2. Γενική κατανομή άντωσης	343
5.3.3. Η επίδραση του διατάματος	346
5.3.4. Φυσική σημασία.....	350
5.4. Μια αριθμητική μη γραμμική μέθοδος για τη γραμμή άντωσης.....	356
5.5. Η θεωρία της επιφάνειας άντωσης και η αριθμητική μέθοδος του δικτύου δινών.....	359
5.6. Εφαρμοσμένη Αεροδυναμική: η πτέρυγα Δ	364
5.7. Ιστορικό σημείωμα: ο Lanchester, ο Prandtl και οι πρώιμες ρίζες της θεωρίας πτερύγων	373
5.8. Ιστορικό σημείωμα: ο Ludwig Prandtl.....	375
5.9. Σύνοψη.....	378
5.10. Προβλήματα.....	379

Κεφάλαιο 6: 3Δ Ασυμπίεστη Ροή.....381

6.1. Εισαγωγή	381
6.2. 3Δ πηγή.....	382
6.3. 3Δ δίπολο	383
6.4. Ροή γύρω από μια σφαίρα.....	384
6.4.1. Κάποια σχόλια για το 3Δ ανακουφιστικό φαινόμενο	387
6.5. Γενική προσέγγιση των 3Δ ροών – μέθοδοι στοιχείων.....	387
6.6. Εφαρμοσμένη Αεροδυναμική: πραγματική ροή γύρω από μια σφαίρα	388
6.7. Εφαρμοσμένη Αεροδυναμική: άντωση και οπισθέλκουσα σε αεροσκάφη.....	390
6.7.1. Άντωση σε αεροσκάφη.....	390
6.7.2. Οπισθέλκουσα σε αεροσκάφη.....	391
6.7.3. Μια αριθμητική μη γραμμική μέθοδος για τη γραμμή άντωσης	395
6.8. Σύνοψη.....	398
6.9. Προβλήματα	398

ΜΕΡΟΣ 3: ΑΤΡΙΒΕΙΣ ΣΥΜΠΙΕΣΤΕΣ ΡΟΕΣ 399

Κεφάλαιο 7: Βασικές Αρχές των Συμπιεστών Ροών400

7.1. Εισαγωγή	401
7.2. Σύνοψη επανάληψη των εννοιών της Θερμοδυναμικής.....	402
7.2.1. Τέλειο αέριο	402
7.2.2. Εσωτερική ενέργεια & Ενθαλπία.....	403
7.2.3. Το 1ο Θερμοδυναμικό Αξίωμα	406
7.2.4. Η ταχύτητα στην ασυμπίεστη ροή.....	407
7.2.5. Ισεντροπικές σχέσεις.....	408
7.3. Ο ορισμός της συμπίεστικότητας	411
7.4. Οι εξισώσεις που διέπουν τις ατρίβεις συμπίεστες ροές	412
7.5. Ορισμός των ολικών συνθηκών (συνθηκών ανακοπής).....	413
7.6. Κάποιες πτυχές των υπερηχητικών ροών: κρουστικά κύματα	418
7.7. Σύνοψη.....	420
7.8. Προβλήματα	422

Κεφάλαιο 8: Κάθετα Κρουστικά Κύματα.....	425
8.1. Εισαγωγή.....	425
8.2. Οι βασικές εξισώσεις του κάθετου κρουστικού κύματος.....	427
8.3. Η ταχύτητα του ήχου.....	429
8.3.1. Σχόλια.....	436
8.4. Ειδικές διατυπώσεις της εξίσωσης ενέργειας.....	437
8.5. Πότε μια ροή είναι συμπίεστη;.....	444
8.6. Υπολογισμός των ιδιοτήτων του κάθετου κρουστικού κύματος.....	446
8.6.1. Σχόλια για τη χρήση των πινάκων σε προβλήματα συμπίεστων ροών.....	462
8.7. Μέτρηση της ταχύτητας μιας συμπίεστης ροής.....	462
8.7.1. Υποηχητικές συμπίεστες ροές.....	462
8.7.2. Υπερηχητικές ροές.....	463
8.8. Σύνοψη.....	466
8.9. Προβλήματα.....	468
Κεφάλαιο 9: Πλάγια Κρουστικά Κύματα και Κύματα Εκτονώσεως.....	471
9.1. Εισαγωγή.....	472
9.2. Σχέσεις για τα πλάγια κρουστικά κύματα.....	476
9.3. Υπερηχητικές ροές γύρω από σφηνοειδή σώματα και κωνικά σώματα.....	488
9.3.1. Ένα σχόλιο σχετικά με τους συντελεστές άντωσης και οπισθέλκουσας σε υπερηχητικές ροές.....	490
9.4. Αλληλεπιδράσεις και ανακλάσεις των κρουστικών κυμάτων.....	491
9.5. Μη προσδεμένο κρουστικό κύμα έμπροσθεν αμβλέων σωμάτων.....	495
9.5.1. Σχόλια για το πεδίο ροής κατάντη ενός καμπυλόσχημου κρουστικού κύματος: οι κλίσεις της εντροπίας και η στροβιλότητα.....	497
9.6. Κύματα εκτονώσεως Prandtl – Meyer.....	498
9.7. Θεωρία κρούσης - εκτόνωσης: εφαρμογές σε υπερηχητικές αεροτομές.....	508
9.8. Ένα σχόλιο σχετικά με τους συντελεστές άντωσης και οπισθέλκουσας.....	511
9.9. Το αεροσκάφος X-15 και η σφηνοειδής ουρά του.....	512
9.10. Πραγματικές ροές & αλληλεπίδραση μεταξύ κρουστικού κύματος και οριακού στρώματος.....	515
9.11. Ιστορικό σημείωμα: ο Ernst Mach.....	517
9.12. Σύνοψη.....	519
9.13. Μια πρόκληση... υπάρχει σχέση μεταξύ της οπισθέλκουσας κρουστικών κυμάτων και της αύξησης της εντροπίας σε υπερηχητικές ροές;.....	519
9.14. Μια πρόκληση... υπερηχητικός κρότος.....	522
9.15. Προβλήματα.....	524
Κεφάλαιο 10: Συμπίεστες Ροές από Ακροφύσια, Διαχύτες & Αεροδυναμικές Σήραγγες.....	533
10.1. Εισαγωγή.....	534
10.2. Εξισώσεις που διέπουν τις ψευδομονοδιάστατες ροές.....	536
10.3. Ροή σε ακροφύσια.....	541
10.3.1. Κάποια σχόλια για την παροχή μάζας.....	552
10.4. Διαχύτες.....	553
10.5. Υπερηχητικές αεροδυναμικές σήραγγες.....	554
10.6. Πραγματικές ροές: αλληλεπιδράσεις κρουστικών κυμάτων και οριακού στρώματος μέσα σε ακροφύσια.....	558
10.7. Σύνοψη.....	560
10.8. Μια πρόκληση... σχεδιασμός μιας υπερηχητικής αεροδυναμικής σήραγγας.....	561
10.9. Προβλήματα.....	567
Κεφάλαιο 11: Γραμμική Θεωρία για τις Υποηχητικές Συμπίεστες Ροές γύρω από Αεροτομές.....	571
11.1. Εισαγωγή.....	572
11.2. Η εξίσωση του δυναμικού ταχύτητας.....	573
11.3. Η γραμμικοποιημένη εξίσωση του δυναμικού ταχύτητας.....	575
11.4. Διόρθωση συμπίεστότητας κατά Prandtl – Glauert.....	579
11.5. Βελτιωμένες διορθώσεις συμπίεστότητας.....	583
11.6. Κρίσιμος αριθμός Mach.....	583
11.6.1. Ένα σχόλιο για τη θέση της ελάχιστης πίεσης και μέγιστης ταχύτητας.....	590
11.7. Απότομη αύξηση οπισθέλκουσας & το φράγμα του ήχου.....	590
11.8. Ο κανόνας του εμβαδού.....	596
11.9. Η υπερκρίσιμη αεροτομή.....	598
11.10. Υπολογιστική Ρευστοδυναμική: διηχητικές αεροτομές & πτέρυγες.....	600
11.11. Εφαρμοσμένη Αεροδυναμική: αεροσκάφος τύπου BWB.....	603
11.12. Ιστορικό σημείωμα: τα πρώτα βήματα των αεροτομών υψηλών ταχυτήτων.....	607
11.13. Ιστορικό σημείωμα: η ιδέα των επικλινών πτερύγων.....	610

11.14. Ιστορικό σημείωμα: ο Richard T. Whitcomb, ο άνθρωπος πίσω από τον κανόνα του εμβადού και την υπερκρίσιμη πτέρυγα.....	617
11.15. Σύνοψη.....	618
11.16. Μια πρόκληση... αεροδυναμικές μετρήσεις υπό διηχητικές ταχύτητες.....	619
11.17. Προβλήματα.....	622

Κεφάλαιο 12: Γραμμικοποιημένες Υπερηχητικές Ροές625

12.1. Εισαγωγή.....	625
12.2. Διατύπωση της σχέσης για τον γραμμικοποιημένο υπερηχητικό συντελεστή πίεσης.....	626
12.3. Εφαρμογή σε υπερηχητικές αεροτομές.....	628
12.4. Πραγματικές ροές: οπισθέλκουσα υπερηχητικών αεροτομών.....	634
12.5. Σύνοψη.....	636
12.6. Προβλήματα.....	637

Κεφάλαιο 13: Εισαγωγή στις Αριθμητικές Μεθόδους για την Επίλυση μη Γραμμικών Υπερηχητικών Ροών.....639

13.1. Εισαγωγή: η κεντρική λογική της Υπολογιστικής Ρευστοδυναμικής.....	640
13.2. Εισαγωγή στη μέθοδο των χαρακτηριστικών γραμμών.....	641
13.2.1. Εσωτερικοί κόμβοι.....	646
13.2.2. Κόμβοι επί των τοιχωμάτων.....	647
13.3. Σχεδιασμός υπερηχητικών ακροφυσίων.....	647
13.4. Εισαγωγή στις μεθόδους πεπερασμένων διαφορών.....	649
13.4.1. Πρόβλεψη.....	654
13.4.2. Διόρθωση.....	654
13.5. Η χρονικά εξαρτημένη μέθοδος· Εφαρμογή σε υπερηχητικά αμβλέα σώματα.....	655
13.5.1. Πρόβλεψη.....	658
13.5.2. Διόρθωση.....	658
13.6. Ροή γύρω από κωνικά σώματα.....	660
13.6.1. Τα φυσικά γνωρίσματα της κωνικής ροής.....	661
13.6.2. Διατύπωση εξισώσεων.....	662
13.6.3. Υπολογιστική διαδικασία.....	665
13.6.4. Τα φυσικά γνωρίσματα των υπερηχητικών κωνικών ροών.....	666
13.7. Σύνοψη.....	668
13.8. Προβλήματα.....	669

Κεφάλαιο 14: Εισαγωγή στις Υπερ-περηχητικές Ροές671

14.1. Εισαγωγή.....	672
14.2. Ποιοτικά χαρακτηριστικά των υπερ-υπερηχητικών ροών.....	673
14.3. Η Νευτώνεια θεωρία.....	676
14.4. Άντωση & οπισθέλκουσα πτερύγων υπό υπερ-υπερηχητικές ταχύτητες: η Νευτώνεια θεωρία για μια επίπεδη πλάκα υπό μη μηδενική γωνία προσβολής.....	679
14.4.1. Η ακρίβεια της Νευτώνειας θεωρίας.....	683
14.5. Σχέσεις υπερ-υπερηχητικών κρουστικών κυμάτων και μια εκ νέου προσέγγιση της Νευτώνειας θεωρίας.....	686
14.6. Η ανεξαρτησία από τον αριθμό Mach.....	689
14.7. Η Υπολογιστική Ρευστοδυναμική (CFD) και οι υπερ-υπερηχητικές ροές.....	690
14.8. Πραγματικές ροές: Αεροδυναμική θέρμανση.....	692
14.8.1. Η σύνδεση μεταξύ αεροδυναμικής θέρμανσης και υπερ-υπερηχητικής ροής.....	693
14.8.2. Αμβλέα και αεροδυναμικά σώματα σε υπερ-υπερηχητική ροή.....	694
14.8.3. Πραγματικές ροές: Αεροδυναμική θέρμανση.....	696
14.9. Εφαρμοσμένη Αεροδυναμική: τα υπερ-υπερηχητικά waveriders.....	698
14.9.1. Waveriders σε πραγματικές ροές.....	702
14.10. Σύνοψη.....	708
14.11. Προβλήματα.....	708

ΜΕΡΟΣ 4: ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΡΟΕΣ 709

Κεφάλαιο 15: Εισαγωγή στις Βασικές Αρχές και Εξισώσεις των Πραγματικών Ροών710

15.1. Εισαγωγή.....	710
15.2. Οι ποιοτικές πτυχές των πραγματικών ροών.....	712
15.3. Ιξώδες και αγωγή θερμότητας.....	717
15.4. Οι εξισώσεις Navier – Stokes.....	721
15.5. Η εξίσωση ενέργειας σε πραγματικές ροές.....	724
15.6. Παράμετροι ομοιότητας.....	726
15.7. Εισαγωγή στην επίλυση των πραγματικών ροών.....	729

15.8. Σύνοψη	731
15.9. Προβλήματα.....	732
Κεφάλαιο 16: Μια Ειδική Περίπτωση: η Ροή Couette.....	733
16.1. Εισαγωγή.....	733
16.2. Εισαγωγή στη ροή Couette.....	734
16.3. Ασυμπίεστη ροή Couette.....	736
16.3.1. Ασυμπίεστη ροή Couette	740
16.3.2. Τοιχώματα με ίσες θερμοκρασίες.....	742
16.3.3. Αδιαβατικό τοίχωμα.....	743
16.3.4. Παράγοντας ανάκτησης.....	745
16.3.5. Αναλογία Reynolds	746
16.3.6. Ενδιάμεση σύνοψη	747
16.4. Συμπίεστη ροή Couette	748
16.4.1. Η μέθοδος του στόχου.....	749
16.4.2. Χρονικώς εξαρτημένη μέθοδος πεπερασμένων διαφορών.....	751
16.4.3. Αποτελέσματα από την επίλυση της συμπίεστης ροής Couette	754
16.4.4. Αναλυτική προσέγγιση.....	755
16.5. Σύνοψη	759
Κεφάλαιο 17: Εισαγωγή στα Οριακά Στρώματα.....	761
17.1. Εισαγωγή.....	761
17.2. Οι ιδιότητες του οριακού στρώματος	763
17.3. Οι εξισώσεις του οριακού στρώματος	767
17.4. Επίλυση των εξισώσεων του οριακού στρώματος	770
17.5. Σύνοψη	771
Κεφάλαιο 18: Στρωτά Οριακά Στρώματα.....	773
18.1. Εισαγωγή.....	773
18.2. Ασυμπίεστη ροή γύρω από μια επίπεδη πλάκα: η λύση Blasius.....	774
18.3. Συμπίεστη ροή σε επίπεδη πλάκα.....	779
18.3.1. Ένα σχόλιο για τη σχέση της οπισθέλκουσας με την ταχύτητα.....	787
18.4. Η μέθοδος θερμοκρασίας αναφοράς.....	788
18.4.1. Μια εξέλιξη της μεθόδου θερμοκρασίας αναφοράς: η μέθοδος Meador – Smart	790
18.5. Αεροδυναμική θέρμανση του σημείου ανακοπής.....	791
18.6. Η μέθοδος θερμοκρασίας αναφοράς.....	795
18.6.1. Η μέθοδος πεπερασμένων διαφορών	796
18.7. Σύνοψη	799
18.8. Προβλήματα.....	800
Κεφάλαιο 19: Τυρβώδη Οριακά Στρώματα.....	801
19.1. Εισαγωγή.....	801
19.2. Τυρβώδες οριακό στρώμα σε επίπεδη πλάκα.....	802
19.2.1. Η μέθοδος της θερμοκρασίας αναφοράς στις τυρβώδεις ροές.....	803
19.2.2. Η μέθοδος θερμοκρασίας αναφοράς Meador – Smart για τις τυρβώδεις ροές.....	805
19.2.3. Οπισθέλκουσα σε αεροτομή.....	806
19.3. Μοντελοποίηση της τύρβης	806
19.3.1. Το μοντέλο τύρβης Baldwin – Lomax.....	806
19.4. Τελικά σχόλια	808
19.5. Σύνοψη	809
19.6. Προβλήματα.....	809
Κεφάλαιο 20: Παραδείγματα Λύσεων των Εξισώσεων Navier – Stokes	811
20.1. Εισαγωγή.....	811
20.2. Η προσέγγιση.....	811
20.3. Παραδείγματα λύσεων	812
20.3.1. Ροή γύρω από ένα «σκαλοπάτι»	813
20.3.2. Ροή γύρω από μια αεροτομή.....	813
20.3.3. Ροή γύρω από ένα αεροσκάφος.....	814
20.3.4. Η αλληλεπίδραση κρουστικού κύματος και οριακού στρώματος.....	815
20.3.5. Ροή γύρω από αεροτομή με ένα μικρό εξόγκωμα	817
20.4. Η ακρίβεια των υπολογισμών για την οπισθέλκουσα τριβής	819
20.5. Σύνοψη	821
Βιβλιογραφικές Αναφορές	823
Ευρετήριο.....	827