

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	5
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ	13
ΥΠΕΡΣΤΑΤΙΚΟΙ ΦΟΡΕΙΣ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΩΝ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΩΝ	13
1.1 Γενικά	13
1.2 Συμπεριφορά υλικών-Διαγράμματα τάσεων-παραμορφώσεων	15
1.3 Ελαστική θεωρία 1 ^{ης} τάξης - Παραδοχές:	15
1.4 Ορισμοί:	16
1.5 Εισαγωγή στη μέθοδο των Μετακινήσεων - Μητρική διατύπωση του προβλήματος	17
1.5.1 Διατύπωση σχέσεων μεταξύ γωνιών στροφής ϕ_i και ϕ_n και επιρράβδιων ροπών M_{in} και M_{ni} στα άκρα ενός δομικού στοιχείου (in).	17
1.5.2 Διατύπωση της σχέσης που συνδέει την ένταση P (P_1, P_2) με τις μετακινήσεις u_1, u_2 των σημείων εφαρμογής των δυνάμεων, σε μια μονόπακτη δοκό:	18
1.6 Μητρική διατύπωση της σχέσης έντασης-παραμόρφωσης στα άκρα (i), (n) ενός δομικού στοιχείου (σ):	19
1.7 Εισαγωγικά παραδείγματα	21
Εισαγωγικά για τις Σεισμικές Δράσεις Σχεδιασμού (Τυχηματικές δράσεις)	26
1.8 Το μονόκομβο πάγιο πλαίσιο ($EA=\infty$) -Τα βήματα της μεθόδου μετακινήσεων	31
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ	37
Η ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΩΝ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΩΝ - ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΚΑΙ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ	37
2.1 Βασικά δομικά στοιχεία στη μέθοδο μετακινήσεων και σύμβαση προσήμων	37
2.2 Σύμβαση προσήμων στη μέθοδο των μετακινήσεων	37
2.3 Εκφράσεις των γωνιών στροφής ϕ_i και ϕ_n συναρτήσει των ροπών M_{in}, M_{ni} στα άκρα του στοιχείου (in) και αντιστρόφως	38
2.4 ΦΟΡΕΙΣ ΜΕ ΑΠΕΙΡΗ ΔΥΣΤΕΝΕΙΑ ($EA=\infty$)	40
2.4.1 Η ευθύγραμμη δοκός ως βασικό δομικό στοιχείο:	40
2.4.2 Χαρακτηρισμός κόμβων στη μέθοδο των μετακινήσεων	41
2.5 Βασικό τυπολόγιο της Μεθόδου Μετακινήσεων	42
2.5.1 Η Αμφίπακτη δοκός	42
2.5.2 Αμφίπακτη δοκός:	44
2.5.5 Η αμφιαρθρωτή δοκός (ράβδος δικτυώματος)	47
2.5.6 Η δοκός με κινητή πάκτωση σε περιπτώσεις συμμετρίας:	48
Αναλυτική διατύπωση των επιρράβδιων ροπών M_{in} και M_{ni} συναρτήσει των γωνιών στροφής	48
2.5.7 Η δοκός με άρθρωση ή κύλιση στο ένα άκρο λόγω αντισυμμετρίας:	49
Αναλυτική διατύπωση των επιρράβδιων ροπών συναρτήσει των γωνιών στροφής.	49

2.5.8 Η δοκός με ελαστική πάκτωση στο ένα άκρο:	50
Αναλυτική διατύπωση των επιρράβδιων ροπών συναρτήσει των γωνιών στροφής	50
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ	55
ΚΙΝΗΤΟΙ ΦΟΡΕΙΣ	55
3.1 ΚΙΝΗΤΟΤΗΤΑ ΠΛΑΙΣΙΩΝ	55
3.1.1 ΠΑΓΙΑ ΠΛΑΙΣΙΑ	55
3.1.2 ΥΠΕΡΠΑΓΙΑ ΠΛΑΙΣΙΑ	55
3.1.3 ΚΙΝΗΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ	55
3.1.4 Κινητοί ατενείς φορείς ($EA=\infty$)	57
3.1.5 Παραδείγματα προσδιορισμού της κινηματικής αοριστίας φορέων και δυνατές καταστάσεις μετακινήσεων των αντίστοιχων μονοκινήτων σχηματισμών.	59
3.1.6 Κινητότητα πλαισίων και καταστάσεις μ_i – Υπολογισμός των γωνιών στροφής χορδής θ_{in}	63
3.1.7 Φορείς με κεκλιμένα δομικά στοιχεία	65
3.1.8 ΚΙΝΗΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ - ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ ΚΟΜΒΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΙΝΗΤΟΤΗΤΑΣ	66
3.1.9 Πορεία υπολογισμού κινήτων φορέων	67
3.1.10 Παράδειγμα κινητού πλαισίου- Εφαρμογή της συνθήκης κινήτοτητας	67
3.2 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΚΑΤΑΝΑΓΚΑΣΜΩΝ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΩΝ ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΕΩΝ	73
3.2.1 Ομοιόμορφη θερμοκρασιακή μεταβολή t_s	73
3.2.2 Μετακινήσεις στηρίξεων	76
3.2.3 Στροφή πάκτωσης	77
3.2.4 Θερμοκρασιακή μεταβολή Δt	78
3.2.5 Διαφορά συναρμογής ΔI_z	79
3.2.6 Σφήνα $\Delta \phi$	82
3.2.7 Ρήκτης ολίσθησης Δh	83
3.3 Η μέθοδος των μετακινήσεων σε κινήτους φορείς με πεπερασμένη δυστένεια ($EA \neq \infty$)	84
3.3.1 Εισαγωγή	84
3.3.2 Σκεπτικό	84
3.3.3 Συνθήκες κινήτοτητας	87
3.3.4 Εφαρμογές	88
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ	103
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΩΝ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΩΝ	103
4.1 Εφαρμογές σε πάγιους και υπερπάγιους φορείς	103
Παράδειγμα 4.1- Εφαρμογή σε μονόκομβο πλαίσιο	103
Παράδειγμα 4.2 - Εφαρμογή σε συνεχή δοκό τριών ανοιγμάτων	106
Παράδειγμα 4.3 Γέφυρα τεσσάρων ανοιγμάτων	109
4.2 Εφαρμογές σε κινήτους φορείς	113
Παράδειγμα 4.4	113
Παράδειγμα 4.5	119
Παράδειγμα 4.6 - Κινητό πλαίσιο-Βιοτεχνικό κτήριο	131
Παράδειγμα 4.7	138
Παράδειγμα 4.8	142
Παράδειγμα 4.9	145
Παράδειγμα 4.10	146
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ	151
ΣΥΜΜΕΤΡΙΚΟΙ ΦΟΡΕΙΣ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΩΝ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΩΝ	151

5.1 Γενικά	151
5.2.1. Το πλαίσιο θεωρείται με πεπερασμένη δυστένεια ($EA \neq \infty$)	154
5.2.2 Το πλαίσιο θεωρείται ατενές ($EA = \infty$)	155
5.2.3 Θεώρηση του μισού φορέα	156
5.2.4 Δομικά στοιχεία του φορέα που συμπίπτουν με έναν άξονα συμμετρίας	156
5.2.8 Φορείς με άκαμπτα δομικά στοιχεία	161
5.3: Εφαρμογές	163
Παράδειγμα 5.3.1: Συμμετρικός φορέας με συμμετρική φόρτιση	163
Παράδειγμα 5.3.3 – Συμμετρικός φορέας με αντισυμμετρική φόρτιση	166
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ	177
ΕΛΑΣΤΙΚΕΣ ΣΤΗΡΙΞΕΙΣ - ΕΛΑΣΤΙΚΕΣ ΠΑΚΤΩΣΕΙΣ	177
6.1 Εισαγωγή	177
6.2 Γενικά περί ελαστικών στηρίξεων	178
6.3 Ελατήρια - Ορισμοί	178
6.4 Παραδείγματα ελαστικών στηρίξεων	179
6.5 Εφαρμογές με τη MM – Φορείς με ελαστικές στηρίξεις	181
6.5.1. Δοκός με ελαστική στήριξη	181
6.5.2. Φορέας με ελαστική στήριξη, άκαμπτο τμήμα και καταναγκασμό t_s	184
6.5.3. Συμμετρικός φορέας με ελαστικές στηρίξεις	186
6.5.4. Φορέας με ελαστική στήριξη και ελαστική πάκτωση	191
6.5.6 Φορέας με ελαστικές στηρίξεις και άκαμπτο στοιχείο	199
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ	205
ΓΡΑΜΜΕΣ ΕΠΙΡΡΟΗΣ ΥΠΕΡΣΤΑΤΙΚΩΝ ΦΟΡΕΩΝ	205
7.1 Εισαγωγή	205
Παράδειγμα 7.17.21-Εφαρμογή του τυπολογίου για τον υπολογισμό τεταγμένων ελαστικής γραμμής	301
7.16 Πίνακες τιμών για διάφορες μορφές συναρτήσεων ω	317
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΟΓΔΟΟ	323
ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ	Η ΜΕΘΟΔΟΣ CROSS
8.1 Η Μέθοδος Cross γενικά	323
8.2 Διατύπωση της μεθόδου Cross σε μονόκομβο ατενή φορέα	323
8.3 Η μέθοδος CROSS σε πολύκομβους πάγιους φορείς	329
Επαναληπτική ή θαμιστική διαδικασία	329
8.4 Μέθοδος Cross – Εφαρμογές	330
8.4.1 Μονόκομβο πλαίσιο	330
8.4.2 Εφαρμογή της μεθόδου CROSS σε συνεχή δοκό	333
8.4.3 Πολύκομβο πλαίσιο	335

8.5 Η Μέθοδος Cross για κινητά πλαίσια	337
8.6 Η Μέθοδος Cross για κινητά πλαίσια-Εφαρμογή	338
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΑΤΟ	343
ΓΡΑΜΜΙΚΟΙ ΦΟΡΕΙΣ ΣΤΟ ΧΩΡΟ	343
9.1 Γενικά	343
9.2 Η γραφική διατύπωση των συνθηκών ισορροπίας	344
9.3 Θετική προσήμανση των φορτίων διατομής-Συμβολισμοί των στηρίξεων	346
9.4 Εσχάρες δοκών	346
9.5 Στατική αοριστία χωρικών φορέων	347
9.6 Ισοστατικά χωροδικτυώματα	348
9.7 Προσδιορισμός της στατικής αοριστίας γραμμικών και χωρικών φορέων κατά HIRSCHFELD [10]	349
9.7.1 Πίνακας: Μορφές στηρίξεων	349
9.7.2 Εσωτερικές αντιδράσεις:	350
9.8 Εναλλακτικός προσδιορισμός της στατικής αοριστίας γραμμικών και χωρικών φορέων κατά KRÄTZIG [11]	351
9.9 Το στοιχείο στο χώρο	353
9.9.1 Ισορροπία στο στοιχείο (dz)	353
9.9.2 Αξονική παραμόρφωση	354
9.9.3 Καμπτική και διατμητική παραμόρφωση	354
9.9.4 Παραμόρφωση λόγω στρέψης	355
9.10 Στατική αοριστία – Παραδείγματα	356
9.11 Εφαρμογές – Ραβδωτοί Φορείς στο χώρο	359
Παράδειγμα 9.11.1 Χωροδικτυώματα	359
Παράδειγμα 9.11.2 Φορέας στο χώρο - Επίλυση με τη Μέθοδο των Μετακινήσεων	362
Παράδειγμα 9.3-Φορέας στο χώρο με τη μέθοδο των μετακινήσεων	368
Παράδειγμα 9.4 Χωρικός φορέας - Επίλυση με τη Μέθοδο των Δυνάμεων	373
Παράδειγμα 9.5 Φορέας στο χώρο – Επίλυση με τη μέθοδο μετακινήσεων	376
Παράδειγμα 9.6 Φορέας στο χώρο – Επίλυση με τη μέθοδο των μετακινήσεων	379
Παράδειγμα 9.7 6 Φορέας στο χώρο – Επίλυση με τη μέθοδο των δυνάμεων	384
Παράδειγμα 9.8 Χωροδικτύωμα	391
Παράδειγμα 9.9	393
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	394
ΠΙΝΑΚΕΣ-ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ	394