

## Περιεχόμενα

### Πρόλογος

#### 1 Τάση

- 1.1 Εισαγωγή
- 1.2 Ορθή τάση υπό αξονική φόρτιση
- 1.3 Άμεση διατμητική τάση
- 1.4 Τάση έδρασης
- 1.5 Τάσεις σε κεκλιμένες τομές
- 1.6 Ισότητα διατμητικών τάσεων σε κάθετα επίπεδα

#### 2 Ανηγμένη παραμόρφωση

- 2.1 Μετατόπιση, παραμόρφωση και η έννοια της ανηγμένης παραμόρφωσης
- 2.2 Ορθή ανηγμένη παραμόρφωση
- 2.3 Διατμητική ανηγμένη παραμόρφωση
- 2.4 Θερμική ανηγμένη παραμόρφωση

#### 3 Μηχανικές ιδιότητες υλικών

- 3.1 Δοκιμή εφελκυσμού
- 3.2 Το Διάγραμμα τάσης-παραμόρφωσης
- 3.3 Ο νόμος του Hooke
- 3.4 Λόγος του Poisson

#### 4 Αρχές σχεδιασμού

- 4.1 Εισαγωγή
- 4.2 Είδη φορτίων
- 4.3 Ασφάλεια
- 4.4 Σχεδιασμός επιτρεπόμενης τάσης
- 4.5 Σχεδιασμός συντελεστή φορτίου και αντίστασης

#### 5 Αξονική παραμόρφωση

- 5.1 Εισαγωγή
- 5.2 Η αρχή του Saint-Venant
- 5.3 Παραμορφώσεις σε αξονικά φορτισμένες ράβδους
- 5.4 Παραμορφώσεις σε ένα σύστημα με αξονικά φορτισμένες ράβδους
- 5.5 Στατικά απροσδιόριστα αξονικά φορτισμένα στοιχεία
- 5.6 Θερμικά φαινόμενα στην αξονική παραμόρφωση
- 5.7 Συγκέντρωση τάσεων

#### 6 Στρεπτική ροπή

- 6.1 Εισαγωγή

- 6.2 Στρεπτική διατμητική ανηγμένη παραμόρφωση
- 6.3 Στρεπτική διατμητική τάση
- 6.4 Τάσεις σε κεκλιμένα επίπεδα
- 6.5 Στρεπτικές παραμορφώσεις
- 6.6 Συμβάσεις για το πρόσημο της στρεπτικής ροπής
- 6.7 Οδοντωτοί τροχοί σε μηχανισμούς στρέψης
- 6.8 Μετάδοση ισχύος
- 6.9 Στατικά απροσδιόριστα στρεπτικά στοιχεία
- 6.10 Συγκέντρωση τάσης σε κυλινδρικές ατράκτους υπό στρεπτική φόρτιση
- 6.11 Στρέψη μη κυκλικών τομών
- 6.12 Στρέψη λεπτότοιχων σωλήνων: Διατμητική ροή

#### 7 Ισορροπία δοκών

- 7.1 Εισαγωγή
- 7.2 Ροπή και διάτμηση σε δοκούς
- 7.3 Γραφική μέθοδος για την κατασκευή διαγραμμάτων διάτμησης και ροπής
- 7.4 Συναρτήσεις ασυνέχειας για την αναπαράσταση του φορτίου, της διάτμησης και της ροπής

#### 8 Κάμψη

- 8.1 Εισαγωγή
- 8.2 Καμπτική ανηγμένη παραμόρφωση
- 8.3 Ορθές τάσεις σε δοκούς
- 8.4 Ανάλυση των τάσεων λόγω κάμψης σε δοκούς
- 8.5 Εισαγωγικός σχεδιασμός δοκού για αντοχή
- 8.6 Τάσεις λόγω κάμψης σε δοκούς δύο υλικών
- 8.7 Κάμψη λόγω ενός έκκεντρου αξονικού φορτίου
- 8.8 Ασύμμετρη κάμψη
- 8.9 Συγκέντρωση τάσεων υπό καμπτικά φορτία
- 8.10 Κάμψη κυρτών ράβδων

#### 9 Διατμηματική τάση σε δοκούς

- 9.1 Εισαγωγή
- 9.2 Συνισταμένες δυνάμεις προερχόμενες από διατμητικές τάσεις

# ΔΕΙΓΜΑ ΠΡΙΝ ΤΙΣ ΔΙΟΡΘΩΣΕΙΣ

8 / ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΥΛΙΚΩΝ

- 9.3 Η εξίσωση διατμητικής τάσης
- 9.4 Η πρωτοβάθμια ροπή επιφάνειας,  $Q$
- 9.5 Διατμητικές τάσεις σε δοκούς ορθογώνιας διατομής
- 9.6 Διατμητικές τάσεις σε δοκούς κυκλικής διατομής
- 9.7 Διατμητική τάση στους ιστούς δοκών με πέλματα
- 9.8 Διατμητική ροή σε σύνθετα στοιχεία
- 9.9 Διατμητική τάση και διατμητική ροή σε λεπτότοιχα στοιχεία
- 9.10 Διατμητικά κέντρα ανοικτών λεπτότοιχων διατομών

## 10 Βέλη κάμψης δοκού

- 10.1 Εισαγωγή
- 10.2 Σχέση ροπής-καμπυλότητας
- 10.3 Η διαφορική εξίσωση της ελαστικής γραμμής
- 10.4 Προσδιορισμός βελών κάμψης με ολοκλήρωση μιας εξίσωσης ροπής
- 10.5 Προσδιορισμός βελών κάμψης με ολοκλήρωση των εξισώσεων διατμητικής δύναμης ή φορτίου
- 10.6 Προσδιορισμός βελών κάμψης χρησιμοποιώντας συναρτήσεις ασυνέχειας
- 10.7 Προσδιορισμός βελών κάμψης με τη μέθοδο της υπέρθεσης

## 11 Στατικά αόριστες δοκοί

- 11.1 Εισαγωγή
- 11.2 Είδη στατικά αόριστων δοκών
- 11.3 Η Μέθοδος της Ολοκλήρωσης
- 11.4 Χρήση συναρτήσεων ασυνέχειας για στατικά αόριστες δοκούς
- 11.5 Η μέθοδος της επαλληλίας

## 12 Μετασχηματισμοί τάσεων

- 12.1 Εισαγωγή
- 12.2 Τάση σε τυχαίο σημείο ενός αυθαίρετα φορτισμένου σώματος
- 12.3 Ισορροπία του στοιχειώδους κύβου
- 12.4 Επίπεδη ένταση
- 12.5 Δημιουργία του στοιχειώδους κύβου
- 12.6 Μέθοδος της ισορροπίας για μετασχηματισμούς επίπεδης έντασης
- 12.7 Γενικές εξισώσεις μετασχηματισμού επίπεδης έντασης
- 12.8 Κύριες τάσεις και μέγιστη διατμητική τάση

- 12.9 Παρουσίαση αποτελεσμάτων του μετασχηματισμού τάσεων
- 12.10 Ο κύκλος του Mohr για επίπεδη ένταση
- 12.11 Η γενική κατάσταση της τάσης σε ένα σημείο

## 13 Μετασχηματισμοί παραμορφώσεων

- 13.1 Εισαγωγή
- 13.2 Επίπεδες παραμορφώσεις
- 13.3 Εξισώσεις μετασχηματισμού επίπεδης παραμόρφωσης
- 13.4 Κύριες τροπές και μέγιστη διατμητική τροπή
- 13.5 Παρουσίαση αποτελεσμάτων του μετασχηματισμού παραμόρφωσης
- 13.6 Κύκλος του Mohr για επίπεδες παραμορφώσεις
- 13.7 Μέτρηση και ροζέτες παραμόρφωσης
- 13.8 Γενικευμένος νόμος του Hooke για ισότροπα υλικά
- 13.9 Γενικευμένος νόμος του Hooke για ορθότροπα υλικά

## 14 Δοχεία πίεσης

- 14.1 Εισαγωγή
- 14.2 Λεπτότοιχα σφαιρικά δοχεία πίεσης
- 14.3 Λεπτότοιχα κυλινδρικά δοχεία πίεσης
- 14.4 Παραμορφώσεις σε λεπτότοιχα δοχεία πίεσης
- 14.5 Τάσεις σε χονδρότοιχους κυλίνδρους
- 14.6 Παραμορφώσεις σε χονδρότοιχους κυλίνδρους
- 14.7 Συναρμογές τριβής

## 15 Σύνθετες καταπονήσεις

- 15.1 Εισαγωγή
- 15.2 Συνδυασμός αξονικών και στρεπτικών φορτίσεων
- 15.3 Κύριες τάσεις σε καμπτόμενο σώμα
- 15.4 Γενικά σύνθετα φορτία
- 15.5 Θεωρίες αστοχίας

## 16 Υποστυλώματα

- 16.1 Εισαγωγή
- 16.2 Λυγισμός αμφιαρθρωτών υποστυλωμάτων
- 16.3 Η επίδραση των συνθηκών άκρων στον λυγισμό υποστυλώματος
- 16.4 Ο τύπος της τέμνουσας
- 16.5 Εμπειρικοί τύποι υποστυλωμάτων – Κεντρική φόρτιση

16.6	Έκκεντρα φορτισμένα υποστυλώματα	17.11	Το δεύτερο θεώρημα του Castigliano
		17.12	Υπολογισμός εκτροπών δικτυωμάτων με το θεώρημα του Castigliano
<b>17</b>	<b>Ενεργειακές μέθοδοι</b>	17.13	Υπολογισμός εκτροπών δοκών με το θεώρημα του Castigliano
17.1	Εισαγωγή	<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α</b>	..... //
17.2	Έργο και ενέργεια παραμόρφωσης	Π.1	..... //
17.3	Η ελαστική ενέργεια παραμόρφωσης στην αξονική παραμόρφωση του στοιχειώδους κύβου	Π.2	..... //
17.4	Ελαστική ενέργεια παραμόρφωσης στην στρεπτική παραμόρφωση	Π.3	..... //
17.5	Ελαστική ενέργεια στην καμπτική παραμόρφωση	Π.4	..... //
17.6	Κρουστική φόρτιση	Π.5	..... //
17.7	Η μέθοδος έργου-ενέργειας για μεμονωμένα φορτία	<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β</b>	..... //
17.8	Η μέθοδος των δυνατών έργων	<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ</b>	..... //
17.9	Εκτροπές σε δικτύωματα με τη μέθοδο των δυνατών έργων	<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ</b>	..... //
17.10	Εκτροπές δοκών με τη μέθοδο των δυνατών έργων	<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε</b>	..... //