

Κάθε γνήσιο αντίτυπο φέρει τὴν ὑπογραφή τοῦ ἐκδότη

Τίτλος πρωτοτύπου :

E. Schweda

Festigkeitslehre

Copyright : © 1976 by Werner - Verlag GmbH, Düsseldorf

DK 539.3

Ἀναδημοσίευση σὲ ὁποιαδήποτε μορφή βιβλίου, ὀλόκληρου ἢ μέρους,
δὲν ἐπιτρέπεται χωρὶς ἔγγραφη ἐξουσιοδότηση τοῦ ἐκδότη

Ἀποκλειστικότης γιὰ τὴν Ἑλληνικὴ γλῶσσα

ΜΟΣΧΟΣ ΓΚΙΟΥΡΔΑΣ Σεργίου Πατριάρχου 4

Τηλ. 362 4947

Ἀθῆναι - 1978

Περιεχόμενα

	Σελ.
Διευκρινίσεις	ΧΙ
1. Οί βάσεις τῆς ἀντοχῆς τῶν ὑλικῶν	1
1.1. Εἰσαγωγικὲς παρατηρήσεις	1
1.2. Τάσεις	2
1.2.1. Ὅρισμός, συμβολισμοί, καθορισμὸς προσήμων	2
1.2.2. Ὑπάρχουσες τάσεις, κρίσιμες ὀριακὲς τάσεις, ἐπιτρεπόμενες τάσεις, ἀσφάλεια	5
1.2.3. Ἀπλὲς περιπτώσεις ὑπολογισμοῦ τάσεων	6
1.2.3.1. Τάσεις λόγω ἀξονικῆς δύναμης ...	6
1.2.3.2. Τάσεις διάτμησης	11
1.2.4. Ἐπίπεδη ἔντατικὴ κατάσταση	14
1.2.4.1. Θεώρημα ἰσότητος τῶν ὁμολόγων τάσεων	14
1.2.4.2. Ἐπιρροὴ τῆς γωνίας τομῆς στὶς τάσεις	15
1.2.4.3. Κύριες τάσεις καὶ διευθύνσεις κυρίων τάσεων	16
1.3. Παραμορφώσεις	21
1.3.1. Γενικὰ	21
1.3.2. Μετατοπίσεις	21
1.3.3. Ἀνηγμένες παραμορφώσεις-Ὄρθες καὶ διατμητικὲς παραμορφώσεις	22
1.3.4. Σχέσεις α) μεταξὺ ὀρθῆς τάσης καὶ ὀρθῆς παραμόρφωσης καὶ β) μεταξὺ διατμητικῆς τάσης καὶ διατμητικῆς παραμόρφωσης-Νόμος τοῦ Hooke	24
1.3.5. Πλευρικὴ συστολὴ	26
1.3.6. Σχέση μεταβολῆς θερμοκρασίας καὶ ὀρθῆς παραμόρφωσης	27
1.3.7. Ἀπλοὶ ὑπολογισμοὶ συνολικῶν παραμορφώσεων	28
1.3.8. Παραμορφώσεις στὴν ἐπίπεδη ἔντατικὴ κατάσταση	29
1.3.8.1. Ὁ νόμος τοῦ Hooke στὴν ἐπίπεδη ἔντατικὴ κατάσταση	29

1.3.8.2.	Κύριες παραμορφώσεις-Πειραματικός προσδιορισμός τῶν ὀρθῶν κυρίων τάσεων	30
1.3.9.	Σχέση μεταξύ μέτρου E , μέτρου διάτμησης και λόγου συστολῆς μ	33
1.4.	Θεωρίες ἀστοχίας	35
1.5.	Ὁ νόμος τῆς ἐπαλληλίας	36
2.	Ἐπιφανειακὲς ροπές, ροπές ἀντίστασης, ἀκτίνες ἀδράνειας.	40
2.1.	Εἰσαγωγικὲς παρατηρήσεις	40
2.2.	Στατικὴ ροπή ἀδράνειας	41
2.3.	Ἐπιφανειακὲς ροπές δεύτερης τάξης ὡς πρὸς ἄξονα	43
2.3.1.	Ἄξονες ἀναφορᾶς, οἱ βαρυκεντρικοὶ ἄξονες x, y , ἢ παράλληλοι πρὸς αὐτοὺς	43
2.3.1.1.	Ὅρισμοὶ	43
2.3.1.2.	Παράλληλη μετάθεση τοῦ συστήματος συντεταγμένων	43
2.3.1.3.	Ὑπολογισμὸς τῶν I_x, I_y καὶ I_{xy} σὲ ἀπλὲς ἐπιφάνειες	45
2.3.1.4.	Ὑπολογισμὸς τῶν I_x, I_y καὶ I_{xy} συνθέτων ἐπιφανειῶν	47
2.3.2.	Στροφή τοῦ συστήματος συντεταγμένων γύρω ἀπὸ τὸ κέντρο βάρους, κύριοι ἄξονες, κύριες ροπές ἀδράνειας	51
2.3.2.1.	Ἀναλυτικὴ μέθοδος	51
2.3.2.2.	Ὁ κύκλος ἀδράνειας τῶν <i>Mohr-Land</i>	56
2.4.	Πολικὴ ροπή ἀδράνειας	58
2.5.	Ροπές ἀντίστασης	59
2.6.	Ἀκτίνες ἀντίστασης	61
3.	Καταπόνηση εὐθύγραμμων ράβδων σὲ κάμψη καὶ διάτμηση	62
3.1.	Εἰσαγωγικὲς παρατηρήσεις	62
3.2.	Μονοαξονικὴ κάμψη	64
3.2.1.	Κατάστρωση τῶν ἐξισώσεων ὑπολογισμοῦ	64
3.2.2.	Ἰδιαιτερότητες γιὰ τὴ θλιβόμενη καὶ ἐφελκυσμένη ζώνη	68
3.2.3.	Περιβάλλουσα (γραμμὴ) τῶν ροπῶν	70
3.3.	Διατμητικὴ καταπόνηση λόγῳ τέμνουσας δύναμης	72
3.3.1.	Γενικὰ	72

3.3.2.	Διανομή τῶν διατμητικῶν τάσεων στὴ διατομή, ἔλεγχοι τάσεων	74
3.3.3.	Διατμητικὲς δυνάμεις στὶς θέσεις σύνδεσης τμημάτων δοκῶν	79
3.3.4.	Κέντρο διάτμησης	80
3.4.	Διαξονικὴ κάμψη	83
3.4.1.	Γενικά	83
3.4.2.	Πρόσημα τῶν ἑντατικῶν μεγεθῶν διατομῆς ..	84
3.4.3.	Προσδιορισμὸς τάσεων, οὐδέτερη γραμμὴ τάσεων, ἐπιτρεπόμενη τάση	86
3.4.4.	Διαστασιολόγηση	91
4.	Σύνθετη καταπόνηση : Κάμψη κι ἄξονικὴ δύναμη	95
4.1.	Συσχέτιση τῆς κάμψης μὲ ἄξονικὴ δύναμη μὲ τὴν ἑκκεντρικὴ ὀρθὴ δύναμη	95
4.2.	Ὑπολογισμὸς τάσεων ἀπὸ M^B καὶ N γιὰ ὑλικά ποὺ διαθέτουν ἀντοχὴ σὲ θλίψη καὶ ἐφελκυσμὸ	96
4.3.	Πυρήνας τῆς διατομῆς	102
4.4.	Ὑπολογισμὸς τάσεων ἀπὸ M^B καὶ N γιὰ ὑλικά χωρὶς ἀντοχὴ σὲ ἐφελκυσμὸ	107
4.4.1.	Θλιπτικὲς τάσεις σ' ὅλη τὴ διατομὴ	107
4.4.2.	Ὑπολογισμὸς τῶν τάσεων, ὅταν ἡ ἐφελκυσμένη ζώνη εἶναι ἀνενεργὸς - ἀνοικτὸς ἄρμος.....	107
5.	Καμπτικὴ καταπόνηση ἔντονα καμπύλων ραβδωτῶν φορέων	113
6.	Στρέψη	122
6.1.	Εἰσαγωγικὲς παρατηρήσεις	122
6.2.	Ἐλεύθερη στρέψη	124
6.2.1.	Διατομὴ κύκλος ἢ κυκλικὸς δακτύλιος	124
6.2.2.	Ἐλεύθερη στρέψη λεπτοτοίχων σωληνωτῶν διατομῶν	126
6.2.3.	Ἐλεύθερη στρέψη μὴ κυκλικῶν συμπαγῶν διατομῶν	130
6.2.4.	Ἐλεύθερη στρέψη λεπτοτοίχων ἀνοιχτῶν διατομῶν	133
6.3.	Στρέψη μὲ παρεμπόδιση τῆς καμπύλωσης σὲ ἀνοιχτὲς λεπτότοιχες διατομὲς	136
6.3.1.	Γενικά	136
6.3.2.	Παράμετροι διατομῆς	138
6.3.2.1.	Μέτρο καμπύλωσης, κύριο μέτρο καμπύλωσης	138
6.3.2.2.	Στατικὴ ροπὴ καμπύλωσης, ἀντίσταση καμπύλωσης	141

6.3.3.	Διαφορική εξίσωση τῆς στρέψης με παρεμπόδιση τῆς καμπύλωσης. Δίρροπο καμπύλωσης .	142
6.3.4.	Τάσεις λόγω στρέψης με παρεμπόδιση τῆς καμπύλωσης	145
7.	Ἐλαστικὲς παραμορφώσεις ἐπίπεδων συστημάτων	148
7.1.	Εἰσαγωγή	148
7.2.	Παραμορφώσεις λόγω ἐντατικῶν μεγεθῶν τομῆς καὶ μεταβολῶν θερμοκρασίας	149
7.2.1.	Γενικὰ	149
7.2.2.	Μεταβολὴ μήκους στοιχείου ραβδωτοῦ φορέα	149
7.2.3.	Μεταβολὴ γωνίας στοιχείου ραβδωτοῦ φορέα	150
7.2.4.	Παραμόρφωση στοιχείου ραβδωτοῦ φορέα λόγω τέμνουσας	152
7.3.	Ὑπολογισμὸς τῶν παραμορφώσεων τοῦ εὐθύγραμμου ραβδωτοῦ φορέα με ὀλοκλήρωση τῶν διαφορικῶν ἐξισώσεων	153
7.3.1.	Μεταβολὴ μήκους λόγω ἀξονικῆς δυνάμεως καὶ ὁμοιόμορφης μεταβολῆς θερμοκρασίας	153
7.3.2.	Παραμορφώσεις λόγω καμπτικῆς ροπῆς καὶ ἀνομοιόμορφης μεταβολῆς θερμοκρασίας	154
7.3.3.	Παραμορφώσεις λόγω τέμνουσας	156
7.4.	Ὑπολογισμὸς μεμονωμένων μεγεθῶν μετατόπισης καὶ τῆς ἐλαστικῆς γραμμῆς με τὴ μέθοδο <i>Mohr</i>	157
7.5.	Προσδιορισμὸς τῆς ἐλαστικῆς γραμμῆς με τὴ βοήθεια τῶν ἀριθμῶν ω	161
7.5.1.	Οἱ ἀριθμοὶ ω καὶ ἡ ἐφαρμογὴ τους στὴ δοκὸ ἑνὸς ἀνοίγματος	161
7.5.2.	Ἐφαρμογὴ τῶν ἀριθμῶν ω σὲ τμῆμα δοκοῦ παράλληλο πρὸς τὸν z ἄξονα	164
7.6.	Ὑπολογισμοὶ παραμορφώσεων με τὴν ἐξίσωση ἔργων	166
7.6.1.	Ἡ ἀρχὴ τῶν δυνατῶν μετατοπίσεων	166
7.6.2.	Ἡ ἀρχὴ τῶν δυνατῶν μεγεθῶν δυνάμεων	167
7.6.3.	Ἡ ἐξίσωση τῶν ἔργων	167
7.6.4.	Ἡ χρῆση τῶν πινάκων στατικῶν ὀλοκληρωμάτων (Πίν. 3 τοῦ Παραρτ.)	171
7.6.5.	Παραμορφώσεις λόγω τέμνουσας καὶ ἀξονικῆς δυνάμεων	173
7.6.6.	Θεμελιώδη προβλήματα τοῦ ὑπολογισμοῦ παραμορφώσεων	175
7.6.7.	Συνολικὴ μετακίνηση σημείου	182

7.6.8.	Όλοκλήρωση για μεταβλητή ροπή αδράνειας	183
7.6.9.	Έφαρμογή τής εξίσωσης έργων σε δικτυώματα	185
7.6.10.	Άπλοποίηση τής ολοκλήρωσης σε καμπύλους φορείς	186
7.6.11.	Τὰ θεωρήματα τής άμοιβαιότητας τών έλαστικών παραμορφώσεων	187
7.6.12.	Παραμορφώσεις ύπερστατικών συστημάτων Τò θεώρημα άναγωγής	189
7.7.	Τò διάγραμμα μετακινήσεων του <i>Williot</i>	190
7.8.	Προσδιορισμός τής έλαστικής γραμμής με τις διαφορές τών στροφών χορδών (μέθοδος τών έλαστικών φορτίων)	193
7.8.1.	Σχηματισμός συστήματος εξισώσεων με τρεις όρους	193
7.8.2.	Έλαστικά φορτία (<i>W</i> - φορτία)	195
7.9.	Γραμμές έπιρροής μεγεθών μετατοπίσεων	201
8.	Έλαστική άστάθεια	203
8.1.	Είσαγωγικές παρατηρήσεις	203
8.2.	Καμπτικός λυγισμός εύθυγράμμων, κεντρικά θλιβομένων, πρισματικών ράβδων	205
8.2.1.	Μονομελείς ράβδοι	205
8.2.1.1.	Καμπτικός λυγισμός στην έλαστική περιοχή-φορτίο λογισμοϋ P_{ki} κατά <i>Euler</i>	205
8.2.1.2.	Καμπτικός λυγισμός στην πλαστική περιοχή - Θεωρία <i>Engesser - Kármán</i>	210
8.2.1.3.	Πρακτικό φορτίο λογισμοϋ P_{kr} και πρακτική τάση λογισμοϋ σ_{kr}	212
8.2.1.4.	Άσφάλεια, έπιτρεπόμενες θλιπτικές τάσεις, άριθμοί ω . Έλεγχοι εύστάθειας	214
8.2.2.	Πολυμελείς ράβδοι	220
8.2.2.1.	Πολυμελείς ράβδοι συνεχούς (μη διακοπτόμενης) σύνδεσης	220
8.2.2.2.	Πολυμελείς ράβδοι με πλαισίωση ή δικτύωση	221
8.3.	Καμπτικός λυγισμός εύθυγράμμων πρισματικών ράβδων, που καταπονούνται σε προκαθορισμένα έκκεντρα θλίψη	224
8.4.	Στρεπτικός και συστροφικός λυγισμός ράβδων πρισματικής διατομής	227

8.5. Καμπτικός λυγισμός ράβδων μεταβλητής ροπής αδράνειας	229
8.6. Καμπτικός λυγισμός συστημάτων ράβδων	231
8.7. Έλεγχος λυγισμού θλιβομένων ράβδων κατά τη θεωρία II. τάξης. Προσεγγιστική μέθοδος	233
8.8. Στρέβλωση δοκών διατομής I	241
8.8.1. Γενικά	241
8.8.2. Προσεγγιστική λύση κατά DIN 4114, 15 ...	243
8.8.3. Στρέβλωση προβόλων πρισματικής διατομής	244
8.8.4. Στρέβλωση δοκών ενός ανοίγματος με στήριξη δίκρανου και πρισματική διατομή I διπλής συμμετρίας	247
8.9. Ύβωση πλακών	249
8.9.1. Γενικά	249
8.9.2. Ύβωση ελασμάτων κορμού δοκών	250
8.9.3. Ύβωση λεπτοτοιχών τμημάτων θλιβομένων ράβδων	255
Παράρτημα	258
Πίνακες	258
Βιβλιογραφία	264
Εύρετήριο	266