

K. J. RAWSON & E. C. TUPPER

ΒΑΣΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ ΠΛΟΙΟΥ

τόμος 1



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ Ε.Μ.Π
ΑΘΗΝΑ 2002

Βασική Θεωρία Πλοίου – Τόμος 1

Copyright © 2002 Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Ε.Μ.Π.

Η παρούσα μετάφραση της *Βασικής Θεωρίας Πλοίου – Τόμος 1*, τέταρτη έκδοση, εκδίδεται με τη σύμφωνη γνώμη του εκδοτικού οίκου Addison Wesley Longman Limited.

Πρωτότυπη έκδοση:

K.J. Rawson and E.C. Tupper, Basic Ship Theory – Volume 1

© K.J. Rawson and E.C. Tupper 1968, 1976

© Longman Group Limited 1983, 1994

Επικουρική ομάδα μετάφρασης:

Α. Παπακυρίλλου

Ι. Παπακυρίλλου

Σ. Ρισσάκη

Β. Φλώρου

Α. Γεωργαντζή

Επιστημονική επιμέλεια:

Απόστολος Δ. Παπανικολάου, Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Γλωσσική επιμέλεια:

Ελένη Γιαννακοπούλου, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Ε.Μ.Π.

Ηλεκτρονική σελιδοποίηση:

Στέλλα Μπορουτζή, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Ε.Μ.Π.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ Ε.Μ.Π.



Θωμαΐδείο Κτήριο Εκδόσεων

Ηρώων Πολυτεχνείου 9, 157 80 Ζωγράφου.

Τηλ.: 010-7722578, fax: 010-7721127

e-mail: ntuapres@central.ntua.gr

www.ntua.gr/ntuapres

ISBN set: 960-254-605-0

ISBN τόμου 1: 960-254-606-9

Περιεχόμενα:

Πρόλογος για την τέταρτη έκδοση ix

Πρόλογος για την τρίτη έκδοση xi

Πρόλογος για τη δεύτερη έκδοση xiii

Πρόλογος για την πρώτη έκδοση xv

Ευχαριστίες xvii

Εισαγωγή xix

Μονάδες- Παραδείγματα – Παραπομπές – Ναυτική Ασφάλεια

Βιβλιογραφικές αναφορές και περαιτέρω μελέτη

Σύμβολα και ονοματολογία xxix

Γενικά – Γεωμετρία πλοίου – Γεωμετρία έλικας – Αντίσταση και Πρόωση –
Συμπεριφορά σε κυματισμούς – Ελκτικές ικανότητες – Αντοχή – Σημειώσεις

1 Τέχνη ή επιστήμη; 1

Η ναυπηγική σήμερα – Πλοία **Αρχές** Μηογνώμονες – Κυβερνητικά Όργανα – Διεθνείς
οργανισμοί – Επαγγελματικοί Σύνδεσμοι **Βιβλιογραφικές αναφορές**

2 Μερικά εργαλεία 9

Βασικές γεωμετρικές έννοιες **Ιδιότητες ακανόνιστων σχημάτων** επίπεδα σχήματα – τρισδιάστατα σχήματα – μετάκεντρο – κοίλα σώματα – σύμβολα και συμβάσεις **Προσεγγιστική ολοκλήρωση** ο κανόνας του τραπεζίου – κανόνες του Simpson – οι κανόνες του Tchebycheff – οι κανόνες του Gauss – αναλογικοί υπολογιστές και προσομοιωτές – ψηφιακοί υπολογιστές **Προσεγγιστικοί τύποι και κανόνες** τύπος του Normand – συμβάσεις βαρών **Στατιστική πιθανότητα** – καμπύλη πιθανότητας **Λυμένα παραδείγματα Προβλήματα Βιβλιογραφικές αναφορές**

3 Πλευστότητα και διαγωγή 63

Πλευστότητα Ιδιότητες των ρευστών – αρχή του Αρχιμήδη – κατακόρυφη κίνηση **Διαγωγή** αλλαγές βυθίσματος με τη διαγωγή – ροπή που προκαλεί διαγωγή – πρόσθεση βάρους – προσθέσεις μεγάλων βαρών – καθορισμός της διαγωγής σχεδίασης – αλλαγή πυκνότητας του νερού **Υδροστατικά στοιχεία** υδροστατικές καμπύλες – υπολογισμός υδροστατικών στοιχείων – το μετακεντρικό διάγραμμα **Λυμένα παραδείγματα Προβλήματα**

4 Ευστάθεια 107

Ισορροπία και ευστάθεια – απομάκρυνση από τη θέση ισορροπίας **Αρχική ευστάθεια** προσαρμογή του εγκάρσιου μετακεντρικού ύψους για μικρές αλλαγές των διαστάσεων – επίδραση της πυκνότητας μάζας – επίδραση των ελεύθερων επιφανειών των υγρών – επίδραση ελεύθερα αιωρούμενων βαρών – τύπος για πλοία με κατακόρυφες πλευρές **Ολοκληρωμένη ευστάθεια** καμπύλες ευστάθειας – η ανάπτυξη των καμπυλών ευστάθειας – μέθοδοι ολοκληρωτή –

η μέθοδος «all around» – η μέθοδος του Barnes – η μέθοδος του «Reech» – χρήση μοντέλου για να λάβουμε την καμπύλη στατικής ευστάθειας – μέθοδος Prohaska – καμπύλες στατικής ευστάθειας – τα βασικά χαρακτηριστικά της καμπύλης $\overline{GZ}$ – γωνία loll – επίδραση των ελεύθερων επιφανειών στην ευστάθεια για μεγάλες γωνίες κλίσης – επιφάνειες των B, M, F και Z – καμπύλη B ή καμπύλη κέντρου άντωσης – η καμπύλη M ή καμπύλη μετάκέντρου – η καμπύλη F ή καμπύλη κέντρου πλευστότητας η καμπύλη Z – καμπύλες B, M, F, και Z για ένα τυπικό πλοίο – η επίδραση της μορφής του πλοίου στην ευστάθεια – ευστάθεια ενός πλήρως βυθισμένου σώματος **Δυναμική ευστάθεια Εκτίμηση της ευστάθειας** κριτήρια ευστάθειας – κανονισμοί επιβατηγών πλοίων – το πείραμα ευστάθειας – η ακρίβεια των κριτηρίων ευστάθειας και των υπολογισμών **Προβλήματα Βιβλιογραφικές αναφορές**

5 Κίνδυνοι και προστασία

171

Κατάκλυση και σύγκρουση υδατοστεγής υποδιαίρεση – υπολογισμοί πλευστότητας – υπολογισμοί ευστάθειας μετά από βλάβη – όρια ασφάλειας μετά από βλάβη – κριτήρια ευστάθειας μετά από βλάβη για επιβατηγά πλοία – απώλεια της ευστάθειας σε προσάραξη – κατάσταση προσορμισμού και πλεύσης σε πάγο **Ασφάλεια της ζωής στη θάλασσα** φωτιά – σωστικά μέσα – αγκυροβολία – έλεγχος βλάβης – άβολα φορτία – πυρηνική μηχανολογική εγκατάσταση **Άλλοι κίνδυνοι** η τρωτότητα των πολεμικών πλοίων – ίχνη – υπογραφές πλοίων – γενική ευπάθεια – ακραία κύματα – **περιβαλλοντική μόλυνση Προβλήματα Βιβλιογραφικές αναφορές**

6 Το κατασκευαστικό σώμα του πλοίου

211

Ο πρότυπος υπολογισμός το κύμα – η κατανομή του βάρους – άντωση και ισορροπία – φόρτιση, διατμητική δύναμη και καμπτική ροπή – δεύτερη ροπή επιφάνειας – καμπτικές τάσεις – διατμητικές τάσεις – γραμμές δράσης φορτίων – αλλαγές στη ροπή αντίστασης – κλίσεις και μετατοπίσεις – οριζόντια κάμψη – συμπεριφορά μιας κοίλης κιβωτοειδούς δοκού – διόρθωση της πίεσης του κύματος – προδιαγραφές διαμήκους αντοχής από κανονισμούς – δοκιμές πλήρους κλίμακας – η φύση της αστοχίας – ρεαλιστική εκτίμηση της διαμήκους αντοχής – ρεαλιστική εκτίμηση της διαμήκους φόρτισης – ρεαλιστική κατασκευαστική απόκριση – εκτίμηση της κατασκευαστικής ασφάλειας – υδροελαστική ανάλυση – σφυρόκρουση **Θεωρήσεις υλικού** γεωμετρικές ασυνέχειες – συγκέντρωση παραμενουσών τάσεων – διάδοση ρωγμών, ψαθυρή θραύση – κόπωση – ασυνέχειες στον κατασκευαστικό σχεδιασμό – υπερκατασκευές και υπερστεγασματα **Συμπεράσματα Προβλήματα Βιβλιογραφικές αναφορές**

7 Κατασκευαστική σχεδίαση και ανάλυση

283

Φόρτιση και αστοχία – βασικά κατασκευαστικά στοιχεία του πλοίου **Ενισχυμένα ελάσματα** απλές δοκοί – πλέγματα – πτυχωτά ελάσματα – αναλυτική προσέγγιση ενισχυμένων ελασμάτων **Ελάσματα από πλάκες** συμπεριφορά πλακών υπό την επίδραση πλευρικών φορτίων – διαθέσιμα αποτελέσματα για επίπεδες πλάκες υπό πλευρική πίεση – λυγισμός πλακών **Πλαίσια** μέθοδοι ανάλυσης – ελαστική ευστάθεια ενός πλαισίου – οριακές συνθήκες στα άκρα – τεχνικές πεπερασμένων στοιχείων – ρεαλιστική εκτίμηση κατασκευαστικών στοιχείων **Εξαοτήματα** επιφάνειες ελέγχου – στηρίγματα αξόνων **Προβλήματα Βιβλιογραφικές αναφορές**

8 Καθέλκυση και δεξαμενισμός

345

Καθέλκυση καμπύλες καθέλκυσης – κατασκευή των καμπυλών καθέλκυσης – μόνιμη σχάρα – η δυναμική της καθέλκυσης – αντοχή και ευστάθεια – πλευρική καθέλκυση **Δεξαμενισμός** κατανομή φορτίου – συμπεριφορά των υποστατών – αντοχή πλωτών δεξαμενών – ευστάθεια κατά το δεξαμενισμό – κλίνες **Προβλήματα Βιβλιογραφικές αναφορές**

9 Το περιβάλλον του πλοίου και οι ανθρώπινοι παράγοντες

365

Το εξωτερικό περιβάλλον. Η θάλασσα ιδιότητες του νερού – η επιφάνεια της θάλασσας **Κύματα** τροχοειδή κύματα – ημιτονοειδή κύματα – ακανόνιστοι κυματισμοί – κλίμακες –

κωδικοποίηση κατάστασης θάλασσας – ιστογράμματα και κατανομές πιθανότητας – κυματικά φάσματα – χαρακτηριστικά κύματος – μορφή των κυματικών φασμάτων – ακραία πλάτη κύματος – στατιστικά ωκεάνιων κυμάτων **Το κλίμα** άνεμος – περιβάλλον αέρας – ακραία κλίματα **Φυσικοί περιορισμοί. Το εσωτερικό περιβάλλον. Κινήσεις. Ο αέρας. Φωτισμός. Ταλάντωσεις, κραδασμοί και θόρυβος** ταλαντώσεις – διέγερση – αποκρίσεις – απόκριση του σώματος – υπολογισμοί – θόρυβος – πάγος **Προβλήματα Βιβλιογραφικές αναφορές**

Απαντήσεις στα προβλήματα 439

Αλφαβητικό ευρετήριο 445

Τόμος 2

10 Πρόωση των πλοίων – Γενικές αρχές

11 Πρόωση των πλοίων – Εφαρμογή

12 Συμπεριφορά σε κυματισμούς (Seakeeping)

13 Ελικτικές ικανότητες

14 Βασικά χαρακτηριστικά της σχεδίασης πλοίου

15 Μελέτη και σχεδίαση πλοίου

16 Ειδικοί τύποι πλοίων

Απαντήσεις στα προβλήματα

Αλφαβητικό ευρετήριο