

αναλυτικά περιεχόμενα τόμου

- Λίγα λόγια για τους συγγραφείς 15
- Πρόλογος 17
- Πρόλογος επιμελητή ελληνικής έκδοσης 35
- Συμβουλές προς τους σπουδαστές 37

Μηχανική 41

M1 Φυσική και μετρήσεις 43

- M1.1 Μονάδες μήκους, μάζας, και χρόνου 44
- M1.2 Ύλη και κατασκευή μοντέλων 48
- M1.3 Διαστατική ανάλυση 49
- M1.4 Μετατροπή μονάδων 52
- M1.5 Εκτιμήσεις και υπολογισμοί τάξης μεγέθους 53
- M1.6 Σημαντικά ψηφία 54

M2 Κίνηση σε μία διάσταση 65

- M2.1 Θέση και ταχύτητα – διανυσματικό και βαθμωτό μέγεθος 66
- M2.2 Στιγμιαία ταχύτητα – διανυσματικό και βαθμωτό μέγεθος 70
- M2.3 Μοντέλο ανάλυσης: Σωματίδιο με σταθερή ταχύτητα 73
- M2.4 Επιτάχυνση 76
- M2.5 Διαγράμματα κίνησης 80
- M2.6 Μοντέλο ανάλυσης: Σωματίδιο με σταθερή επιτάχυνση 81
- M2.7 Ελεύθερη πτώση σωμάτων 86
- M2.8 Απόδειξη των εξισώσεων κίνησης μέσω του μαθηματικού λογισμού 89

M3 Διανύσματα 107

- M3.1 Συστήματα συντεταγμένων 107
- M3.2 Διανυσματικά και βαθμωτά μεγέθη 109
- M3.3 Μερικές ιδιότητες των διανυσμάτων 110
- M3.4 Συνιστώσες διανύσματος και μοναδιαία διανύσματα 114

M4 Κίνηση σε δύο διαστάσεις 129

- M4.1 Διανύσματα θέσης, ταχύτητας, και επιτάχυνσης 129
- M4.2 Κίνηση σε δύο διαστάσεις με σταθερή επιτάχυνση 132
- M4.3 Κίνηση βλημάτων 136
- M4.4 Μοντέλο ανάλυσης: Σωματίδιο που εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση 144
- M4.5 Εφαπτομενική και ακτινική επιτάχυνση 146
- M4.6 Σχετική ταχύτητα και σχετική επιτάχυνση 148

M5 Οι νόμοι της κίνησης 165

- M5.1 Η έννοια της δύναμης 165
- M5.2 Ο πρώτος νόμος του Νεύτωνα και τα αδρανειακά συστήματα αναφοράς 167
- M5.3 Μάζα 169
- M5.4 Ο δεύτερος νόμος του Νεύτωνα 170
- M5.5 Δύναμη της βαρύτητας και βάρος 172
- M5.6 Ο τρίτος νόμος του Νεύτωνα 174
- M5.7 Μοντέλα ανάλυσης τα οποία βασίζονται στον δεύτερο νόμο του Νεύτωνα 176
- M5.8 Δυνάμεις τριβής 187

M6 Κυκλική κίνηση και άλλες εφαρμογές των νόμων του Νεύτωνα 209

- M6.1 Επέκταση του μοντέλου του σωματιδίου που εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση 209
- M6.2 Μη ομαλή κυκλική κίνηση 217
- M6.3 Κίνηση σε επιταχυνόμενα συστήματα αναφοράς 219
- M6.4 Κίνηση υπό την παρουσία δυνάμεων αντίστασης 223

M7 Ενέργεια συστήματος 241

- M7.1 Συστήματα και περιβάλλον 242
- M7.2 Έργο σταθερής δύναμης 243
- M7.3 Εσωτερικό γινόμενο δύο διανυσμάτων 246
- M7.4 Έργο μεταβαλλόμενης δύναμης 248
- M7.5 Κινητική ενέργεια και το θεώρημα έργου-κινητικής ενέργειας 253
- M7.6 Δυναμική ενέργεια συστήματος 258
- M7.7 Συντηρητικές και μη συντηρητικές δυνάμεις 263
- M7.8 Σχέση μεταξύ συντηρητικών δυνάμεων και δυναμικής ενέργειας 266
- M7.9 Διαγράμματα ενέργειας και ισορροπία συστήματος 267

M8 Διατήρηση της ενέργειας 281

- M8.1 Μοντέλο ανάλυσης: Μη απομονωμένο σύστημα (ενέργεια) 282
- M8.2 Μοντέλο ανάλυσης: Απομονωμένο σύστημα (ενέργεια) 285
- M8.3 Προβλήματα με τριβή ολίσθησης 293
- M8.4 Μεταβολές μηχανικής ενέργειας για μη συντηρητικές δυνάμεις 299
- M8.5 Ισχύς 306

M9 Ορμή και κρούση 325

- M9.1 Ορμή 326
- M9.2 Μοντέλο ανάλυσης: Απομονωμένο σύστημα (ορμή) 328
- M9.3 Μοντέλο ανάλυσης: Μη απομονωμένο σύστημα (ορμή) 331
- M9.4 Κρούση σε μία διάσταση 335
- M9.5 Κρούση σε δύο διαστάσεις 345
- M9.6 Κέντρο μάζας 348
- M9.7 Συστήματα πολλών σωματιδίων 354
- M9.8 Παραμορφώσιμα συστήματα 357
- M9.9 Πρόωση πυραύλων 360

M10 Περιστροφή άκαμπτου σώματος γύρω από σταθερό άξονα 379

- M10.1 Γωνιακή θέση, ταχύτητα, και επιτάχυνση 380
- M10.2 Μοντέλο ανάλυσης: Άκαμπτο σώμα που κινείται με σταθερή γωνιακή επιτάχυνση 382
- M10.3 Μεγέθη περιστροφικής και μεταφορικής κίνησης 384
- M10.4 Κινητική ενέργεια περιστροφής 388
- M10.5 Υπολογισμός ροπών αδράνειας 390
- M10.6 Ροπή 395
- M10.7 Μοντέλο ανάλυσης: Άκαμπτο σώμα υπό την επίδραση συνισταμένης ροπής 397
- M10.8 Ενέργεια στην περιστροφική κίνηση 402
- M10.9 Κύλιση άκαμπτου σώματος 407

M11 Στροφορμή 431

- M11.1 Διανυσματικό γινόμενο και ροπή 431
- M11.2 Μοντέλο ανάλυσης: Μη απομονωμένο σύστημα (στροφορμή) 435
- M11.3 Στροφορμή περιστρεφόμενου άκαμπτου σώματος 439
- M11.4 Μοντέλο ανάλυσης: Απομονωμένο σύστημα (στροφορμή) 443
- M11.5 Γυροσκοπική κίνηση 449

M12 Στατική ισορροπία και ελαστικότητα 465

- M12.1 Μοντέλο ανάλυσης: Συνθήκες ισορροπίας άκαμπτου σώματος 465
- M12.2 Κέντρο βάρους 467
- M12.3 Παραδείγματα άκαμπτων σωμάτων που βρίσκονται σε στατική ισορροπία 469
- M12.4 Ελαστικές ιδιότητες των στερεών 477

M13 Παγκόσμια βαρύτητα 495

- M13.1 Ο νόμος της παγκόσμιας βαρύτητας του Νεύτωνα 496
- M13.2 Επιτάχυνση της βαρύτητας και βαρυτική δύναμη 498
- M13.3 Οι νόμοι του Κέπλερ και η κίνηση των πλανητών 500
- M13.4 Το βαρυτικό πεδίο 507
- M13.5 Βαρυτική δυναμική ενέργεια 508
- M13.6 Ενεργειακή θεώρηση της κίνησης πλανητών και δορυφόρων 510

M14 Μηχανική των ρευστών 529

- M14.1 Πίεση 530
- M14.2 Μεταβολή της πίεσης συναρτήσει του βάθους 531
- M14.3 Μετρήσεις πίεσης 536
- M14.4 Οι δυνάμεις άνωσης και η αρχή του Αρχιμήδη 537
- M14.5 Δυναμική των ρευστών 541
- M14.6 Η εξίσωση του Bernoulli 544
- M14.7 Άλλες εφαρμογές της δυναμικής των ρευστών 549

Ταλαντώσεις και μηχανικά κύματα 565

T1 Ταλαντώσεις 567

- T1.1 Κίνηση σώματος προσαρτημένου σε ελατήριο 568
- T1.2 Μοντέλο ανάλυσης: Σωματίδιο που εκτελεί απλή αρμονική κίνηση 569
- T1.3 Ενέργεια απλού αρμονικού ταλαντωτή 576
- T1.4 Σύγκριση της απλής αρμονικής κίνησης με την ομαλή κυκλική κίνηση 580
- T1.5 Το εκκρεμές 583
- T1.6 Φθίνουσες ταλαντώσεις 587
- T1.7 Εξαναγκασμένες ταλαντώσεις 588

T2 Κύματα 605

- T2.1 Διάδοση διαταραχών 606
- T2.2 Μοντέλο ανάλυσης: Οδεύον κύμα 609
- T2.3 Η ταχύτητα διάδοσης των κυμάτων σε νήματα 614
- T2.4 Ανάκλαση και διέλευση παλμών 618
- T2.5 Ρυθμός μεταφοράς ενέργειας ημιτονοειδών κυμάτων σε νήματα 619
- T2.6 Η γραμμική εξίσωση κύματος 621

T3 Ηχητικά κύματα 633

- T3.1 Μεταβολές πίεσης στα ηχητικά κύματα 634
- T3.2 Ταχύτητα των ηχητικών κυμάτων 636
- T3.3 Ένταση των περιοδικών ηχητικών κυμάτων 638
- T3.4 Το φαινόμενο Doppler 644