


Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1	Κάνοντας φυσική	21	6.4	Κινητική ενέργεια	139
1.1	Τομείς φυσικής	21	6.5	Ισχύς	141
1.2	Μετρήσεις και μονάδες	23	Κεφάλαιο 7	Διατήρηση της ενέργειας	151
1.3	Δουλεύοντας με αριθμούς	26	7.1	Διατηρητικές και μη διατηρητικές δυνάμεις	152
1.4	Στρατηγικές για την εκμάθηση της φυσικής	30	7.2	Δυναμική ενέργεια	153
ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ					
					
Μηχανική					
Κεφάλαιο 2	Ευθύγραμμη κίνηση	37	7.3	Διατήρηση της μηχανικής ενέργειας	158
2.1	Μέση κίνηση	37	7.4	Μη διατηρητικές δυνάμεις	161
2.2	Στιγμιαία ταχύτητα	39	7.5	Διατήρηση της ενέργειας	163
2.3	Επιτάχυνση	42	7.6	Καμπύλες δυναμικής ενέργειας	164
2.4	Σταθερή επιτάχυνση	44	Κεφάλαιο 8	Βαρύτητα	175
2.5	Η επιτάχυνση της βαρύτητας	47	8.1	Προς έναν νόμο της βαρύτητας	176
2.6	Όταν η επιτάχυνση δεν είναι σταθερή	50	8.2	Παγκόσμια βαρύτητα	176
Κεφάλαιο 3	Κίνηση σε δύο και τρεις διαστάσεις	59	8.3	Τροχιακή κίνηση	179
3.1	Διανύσματα	59	8.4	Βαρυτική ενέργεια	182
3.2	Διανύσματα ταχύτητας και επιτάχυνσης	62	8.5	Το βαρυτικό πεδίο	186
3.3	Σχετική κίνηση	64	Κεφάλαιο 9	Συστήματα σωματιδίων	195
3.4	Σταθερή επιτάχυνση	65	9.1	Κέντρο μάζας	196
3.5	Κίνηση βλήματος	67	9.2	Ορμή	202
3.6	Ομαλή κυκλική κίνηση	72	9.3	Κινητική ενέργεια ενός συστήματος	205
Κεφάλαιο 4	Δύναμη και κίνηση	81	9.4	Κρούσεις	206
4.1	Η λάθος ερώτηση	81	9.5	Πλαστικές (πλήρως ανελαστικές) κρούσεις	208
4.2	Ο πρώτος και ο δεύτερος νόμος του Νεύτωνα	82	9.6	Ελαστικές κρούσεις	210
4.3	Δυνάμεις	86	Κεφάλαιο 10	Περιστροφική κίνηση	223
4.4	Η δύναμη της βαρύτητας	88	10.1	Γωνιακή ταχύτητα και επιτάχυνση	224
4.5	Χρησιμοποιώντας τον δεύτερο νόμο του Νεύτωνα	90	10.2	Ροπή	227
4.6	Ο τρίτος νόμος του Νεύτωνα	92	10.3	Περιστροφική αδράνεια και το ανάλογο του νόμου του Νεύτωνα	229
Κεφάλαιο 5	Χρήση των νόμων του Νεύτωνα	105	10.4	Περιστροφική ενέργεια	235
5.1	Χρησιμοποιώντας τον δεύτερο νόμο του Νεύτωνα	105	10.5	Κύλιση	237
5.2	Πολλαπλά σώματα	109	Κεφάλαιο 11	Διανύσματα περιστροφής και στροφορμή	247
5.3	Κυκλική κίνηση	111	11.1	Διανύσματα γωνιακής ταχύτητας και επιτάχυνσης	248
5.4	Τριβή	115	11.2	Η ροπή και το εξωτερικό γινόμενο διανυσμάτων	249
5.5	Δυνάμεις αντίστασης	121	11.3	Στροφορμή	250
Κεφάλαιο 6	Ενέργεια, έργο και ισχύς	129	11.4	Διατήρηση της στροφορμής	252
6.1	Ενέργεια	130	11.5	Γυροσκόπια και μετάπτωση	255
6.2	Έργο	131	Κεφάλαιο 12	Στατική ισορροπία	265
6.3	Δυνάμεις που μεταβάλλονται	135	12.1	Συνθήκες ισορροπίας	265
			12.2	Κέντρο βάρους	267
			12.3	Παραδείγματα στατικής ισορροπίας	268
			12.4	Ευστάθεια	270

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ



Ταλαντώσεις, κύματα και ρευστά

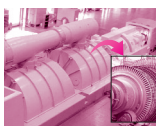
283

Κεφάλαιο 13	Ταλάντωση	285
13.1	Περιγραφή της ταλάντωσης	286
13.2	Απλή αρμονική κίνηση	287
13.3	Εφαρμογές της απλής αρμονικής κίνησης	290
13.4	Κυκλική και αρμονική κίνηση	295
13.5	Ενέργεια στην απλή αρμονική κίνηση	296
13.6	Αποσβεννύμενη αρμονική κίνηση	298
13.7	Εξαναγκασμένες ταλαντώσεις και συντονισμός	300

Κεφάλαιο 14	Κυματική κίνηση	311
14.1	Τα κύματα και οι ιδιότητές τους	312
14.2	Μαθηματική περιγραφή του κύματος	313
14.3	Κύματα σε χορδή	316
14.4	Ηχητικά κύματα	319
14.5	Συμβολή	320
14.6	Ανάκλαση και διάθλαση	324
14.7	Στάσιμα κύματα	325
14.8	Το φαινόμενο Doppler και τα ωστικά κύματα	328

Κεφάλαιο 15	Κίνηση ρευστών	339
15.1	Πυκνότητα και πίεση	340
15.2	Υδροστατική ισορροπία	340
15.3	Η αρχή του Αρχιμήδη και η πλευστότητα	343
15.4	Δυναμική των ρευστών	346
15.5	Εφαρμογές της δυναμικής των ρευστών	349
15.6	Ιξώδες και τυρβώδης ροή	353

ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟ



Θερμοδυναμική

362

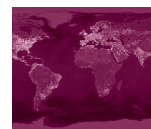
Κεφάλαιο 16	Θερμοκρασία και θερμότητα	363
16.1	Θερμότητα, θερμοκρασία και θερμοδυναμική ισορροπία	364
16.2	Θερμοχωρητικότητα και ειδική θερμότητα	366
16.3	Διάδοση θερμότητας	369
16.4	Ισοζύγιο θερμικής ενέργειας	375

Κεφάλαιο 17	Η θερμική συμπεριφορά της ύλης	387
17.1	Αέρια	387
17.2	Αλλαγές φάσης	392
17.3	Θερμική διαστολή	395

Κεφάλαιο 18	Θερμότητα, έργο και ο πρώτος νόμος της θερμοδυναμικής	405
18.1	Ο πρώτος νόμος της θερμοδυναμικής	405
18.2	Θερμοδυναμικές διεργασίες	407
18.3	Ειδικές θερμότητες ενός ιδανικού αερίου	416

Κεφάλαιο 19	Ο δεύτερος νόμος της θερμοδυναμικής	427
19.1	Αντιστρεψιμότητα και μη αντιστρεψιμότητα	428
19.2	Ο δεύτερος νόμος της θερμοδυναμικής	428
19.3	Εφαρμογές του δεύτερου νόμου	434
19.4	Εντροπία και ποιότητα ενέργειας	437

ΜΕΡΟΣ ΤΕΤΑΡΤΟ



Ηλεκτρομαγνητισμός

451

Κεφάλαιο 20	Ηλεκτρικό φορτίο, δύναμη και πεδίο	453
20.1	Ηλεκτρικό φορτίο	454
20.2	Νόμος του Coulomb	455
20.3	Το ηλεκτρικό πεδίο	459
20.4	Ηλεκτρικά πεδία που οφείλονται σε κατανομές φορτίου	461
20.5	Η ύλη μέσα στα ηλεκτρικά πεδία	467

Κεφάλαιο 21	Ο νόμος του Gauss	479
21.1	Δυναμικές γραμμές ηλεκτρικού πεδίου	479
21.2	Ηλεκτρικό πεδίο και ηλεκτρική ροή	481
21.3	Ο νόμος του Gauss	485
21.4	Χρήση του νόμου του Gauss	487
21.5	Πεδία από τυχαίες κατανομές φορτίου	495
21.6	Νόμος του Gauss και αγωγοί	497

Κεφάλαιο 22	Ηλεκτρικό δυναμικό	509
22.1	Διαφορά ηλεκτρικού δυναμικού	510
22.2	Υπολογισμός διαφοράς δυναμικού	514
22.3	Διαφορά δυναμικού και ηλεκτρικό πεδίο	520
22.4	Φορτισμένοι αγωγοί	523

Κεφάλαιο 23	Ηλεκτροστατική ενέργεια και πυκνωτές	533
23.1	Ηλεκτροστατική ενέργεια	533
23.2	Πυκνωτές	534
23.3	Χρήση πυκνωτών	537
23.4	Ενέργεια στο ηλεκτρικό πεδίο	542

Κεφάλαιο 24	Ηλεκτρικό ρεύμα	551
24.1	Ηλεκτρικό ρεύμα	552
24.2	Μηχανισμοί αγωγιμότητας	554

34.7	Η αρχή της συμπληρωματικότητας	842	38.3	Ενέργεια σύνδεσης και πυρηνοσύνθεση	926
Κεφάλαιο 35	Κβαντομηχανική	849	38.4	Πυρηνική σχάση	928
35.1	Σωματίδια, κύματα και πιθανότητες	850	38.5	Πυρηνική σύντηξη	935
35.2	Η εξίσωση του Schrödinger	852	Κεφάλαιο 39	Από τα κουάρκ στο σύμπαν	947
35.3	Σωματίδια και δυναμικά	854	39.1	Σωματίδια και δυνάμεις	948
35.4	Κβαντομηχανική στις τρεις διαστάσεις	861	39.2	Σωματίδια και περισσότερα σωματίδια	949
35.5	Σχετικιστική κβαντομηχανική	862	39.3	Τα κουάρκ και το καθιερωμένο πρότυπο	953
Κεφάλαιο 36	Ατομική φυσική	869	39.4	Ενοποίηση	957
36.1	Το άτομο του υδρογόνου	869	39.5	Το εξελισσόμενο σύμπαν	959
36.2	Σπιν του ηλεκτρονίου	874	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ		971
36.3	Απαγορευτική αρχή	878	Παράρτημα Α	Μαθηματικά	971
36.4	Πολυηλεκτρονικά άτομα και ο περιοδικός πίνακας	879	Παράρτημα Β	Το Διεθνές Σύστημα Μονάδων (SI)	979
36.5	Μεταπτώσεις και ατομικά φάσματα	883	Παράρτημα Γ	Συντελεστές μετατροπής	981
Κεφάλαιο 37	Μόρια και στερεά	891	Παράρτημα Δ	Τα στοιχεία	983
37.1	Μοριακοί δεσμοί	891	Παράρτημα Ε	Αστροφυσικά δεδομένα	986
37.2	Ενεργειακές στάθμες των μορίων	894	Απαντήσεις στα προβλήματα μονής αρίθμησης		987
37.3	Στερεά	897	Πηγές		996
37.4	Υπεραγωγιμότητα	904			
Κεφάλαιο 38	Πυρηνική φυσική	913			
38.1	Στοιχεία, ισότοπα και δομή του πυρήνα	914			
38.2	Ραδιενέργεια	919			