

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΤΟΥ ΤΟΜΟΥ Α΄

## ΜΗΧΑΝΙΚΗ – ΚΥΜΑΤΑ/ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ

<b>1</b>	<b>ΜΟΝΑΔΕΣ, ΦΥΣΙΚΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΔΙΑΝΥΣΜΑΤΑ</b>	<b>1</b>
1.1	Ο Χαρακτήρας της Φυσικής	2
1.2	Επίλυση Προβλημάτων Φυσικής	3
1.3	Πρότυπα και Μονάδες	5
1.4	Συμφωνία Μονάδων και Μετατροπές	8
1.5	Αβεβαιότητα και Σημαντικά Ψηφία	10
1.6	Εκτιμήσεις και Τάξεις Μεγέθους	13
1.7	Διανύσματα και Πρόσθεση Διανυσμάτων	14
1.8	Συνιστώσες Διανυσμάτων	18
1.9	Μοναδιαία Διανύσματα	23
1.10	Γινόμενα Διανυσμάτων Σύννοψη/Όροι-Κλειδιά Ερωτήσεις/Ασκήσεις/Προβλήματα	24 31 33
<b>2</b>	<b>ΚΙΝΗΣΗ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΕΥΘΕΙΑΣ ΓΡΑΜΜΗΣ</b>	<b>40</b>
2.1	Μετατόπιση, Χρόνος και Μέση Ταχύτητα	41
2.2	Στιγμαία Ταχύτητα	44
2.3	Μέση και Στιγμαία Επιτάχυνση	47
2.4	Κίνηση με Σταθερή Επιτάχυνση	52
2.5	Ελεύθερη Πτώση Σωμάτων	58
*2.6	Ταχύτητα και Θέση μέσω Ολοκλήρωσης Σύννοψη/Όροι-Κλειδιά Ερωτήσεις/Ασκήσεις/Προβλήματα	62 66 68
<b>3</b>	<b>ΚΙΝΗΣΗ ΣΕ ΔΥΟ Ή ΤΡΕΙΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ</b>	<b>78</b>
3.1	Τα Διανύσματα της Θέσης και της Ταχύτητας	79
3.2	Το Διάνυσμα της Επιτάχυνσης	82
3.3	Κίνηση Βλήματος	87
3.4	Κίνηση σε Κύκλο	98
3.5	Σχετική Ταχύτητα Σύννοψη/Όροι-Κλειδιά Ερωτήσεις/Ασκήσεις/Προβλήματα	101 107 109
<b>4</b>	<b>ΝΟΜΟΙ ΚΙΝΗΣΗΣ ΤΟΥ ΝΕΥΤΩΝΑ</b>	<b>119</b>
4.1	Δύναμη και Αλληλεπιδράσεις	120
4.2	Πρώτος Νόμος του Νεύτωνα	124
4.3	Δεύτερος Νόμος του Νεύτωνα	128
4.4	Μάζα και Βάρος	135
4.5	Τρίτος Νόμος του Νεύτωνα	138
4.6	Διαγράμματα Ελεύθερου-Σώματος Σύννοψη/Όροι-Κλειδιά Ερωτήσεις/Ασκήσεις/Προβλήματα	143 145 147
<b>5</b>	<b>ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΝΟΜΩΝ ΤΟΥ ΝΕΥΤΩΝΑ</b>	<b>153</b>
5.1	Εφαρμογές του Πρώτου Νόμου του Νεύτωνα: Ισορροπία Υλικού Σημείου	154
5.2	Εφαρμογές του Δεύτερου Νόμου του Νεύτωνα: Δυναμική Υλικού Σημείου	161
5.3	Δυνάμεις Τριβής	171
5.4	Δυναμική της Κυκλικής Κίνησης	181
*5.5	Οι Θεμελιώδεις Δυνάμεις της Φύσης Σύννοψη/Όροι-Κλειδιά Ερωτήσεις/Ασκήσεις/Προβλήματα	188 190 192
<b>6</b>	<b>ΕΡΓΟ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ</b>	<b>207</b>
6.1	Έργο	208
6.2	Έργο και Κινητική Ενέργεια	213
6.3	Έργο και Ενέργεια με Μεταβαλλόμενες Δυνάμεις	220
6.4	Ισχύς Σύννοψη/Όροι-Κλειδιά Ερωτήσεις/Ασκήσεις/Προβλήματα	227 230 232
<b>7</b>	<b>ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ</b>	<b>241</b>
7.1	Βαρυτική Δυναμική Ενέργεια	242
7.2	Ελαστική Δυναμική Ενέργεια	253
7.3	Διατηρητικές και μη Διατηρητικές Δυνάμεις	260
7.4	Δύναμη και Δυναμική Ενέργεια	265
7.5	Ενεργειακά Διαγράμματα Σύννοψη/Όροι-Κλειδιά Ερωτήσεις/Ασκήσεις/Προβλήματα	268 271 273
<b>8</b>	<b>ΟΡΜΗ, ΩΘΗΣΗ ΚΑΙ ΚΡΟΥΣΕΙΣ</b>	<b>282</b>
8.1	Ορμή και Ωθηση	283
8.2	Διατήρηση της Ορμής	289
8.3	Μη Ελαστικές Κρούσεις	295
8.4	Ελαστικές Κρούσεις	300
8.5	Κέντρο Μάζας	306
*8.6	Πρόωση Πυραύλου Σύννοψη/Όροι-Κλειδιά Ερωτήσεις/Ασκήσεις/Προβλήματα	311 314 316
<b>9</b>	<b>ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ</b>	<b>327</b>
9.1	Γωνιακή Ταχύτητα και Επιτάχυνση	328
9.2	Περιστροφή με Σταθερή Γωνιακή Επιτάχυνση	333
9.3	Σχέσεις Μεταξύ Γραμμικής και Γωνιακής Κινηματικής	335
9.4	Ενέργεια σε Περιστροφική Κίνηση	339
9.5	Θεώρημα των Παράλληλων Αξόνων	345
*9.6	Υπολογισμοί Ροπής Αδράνειας Σύννοψη/Όροι-Κλειδιά Ερωτήσεις/Ασκήσεις/Προβλήματα	347 350 352

<b>10</b>	<b>ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΤΗΣ ΣΤΡΟΦΙΚΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ</b>	<b>361</b>	<b>*14.6</b>	<b>Ιξώδες και Τύρβη</b>	<b>533</b>
10.1	Ροπή	362		Σύνοψη/Όροι-Κλειδιά	536
10.2	Ροπή και Γωνιακή Επιτάχυνση Στερεού Σώματος	365		Ερωτήσεις/Ασκήσεις/Προβλήματα	538
10.3	Περιστροφή Στερεού Σώματος		<b>15</b>	<b>ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ</b>	<b>547</b>
	Γύρω από Κινούμενο Άξονα	370	15.1	Τύποι Μηχανικών Κυμάτων	548
10.4	Έργο και Ισχύς στη Στροφοκίνηση	377	15.2	Περιοδικά Κύματα	549
10.5	Στροφορμή	379	15.3	Μαθηματική Περιγραφή Κύματος	552
10.6	Διατήρηση της Στροφορμής	382	15.4	Ταχύτητα Εγκάρσιου Κύματος	559
10.7	Γυροσκόπια και Μετάπτωση	386	15.5	Ενέργεια στην Κυματική Κίνηση	564
	Σύνοψη/Όροι-Κλειδιά	390	15.6	Συμβολή Κυμάτων, Συνοριακές Συνθήκες και Επαλληλία	567
	Ερωτήσεις/Ασκήσεις/Προβλήματα	392	15.7	Στάσιμα Κύματα σε Χορδή	570
<b>11</b>	<b>ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΚΑΙ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ</b>	<b>404</b>	15.8	Κανονικοί Τρόποι Ταλάντωσης Χορδής	575
11.1	Συνθήκες Ισορροπίας	405		Σύνοψη/Όροι-Κλειδιά	580
11.2	Κέντρο Βάρους	406		Ερωτήσεις/Ασκήσεις/Προβλήματα	582
11.3	Λύνοντας Προβλήματα Ισορροπίας Στερεών Σωμάτων	409	<b>16</b>	<b>ΗΧΟΣ ΚΑΙ ΑΚΟΗ</b>	<b>591</b>
11.4	Τάση, Παραμόρφωση και Μέτρα Ελαστικότητας	415	16.1	Ηχητικά Κύματα	592
11.5	Ελαστικότητα και Πλαστικότητα	421	16.2	Ταχύτητα Ηχητικών Κυμάτων	597
	Σύνοψη/Όροι-Κλειδιά	422	16.3	Ένταση του Ήχου	602
	Ερωτήσεις/Ασκήσεις/Προβλήματα	424	16.4	Στάσιμα Ηχητικά Κύματα και Κανονικοί Τρόποι Ταλάντωσης	608
<b>12</b>	<b>ΒΑΡΥΤΗΤΑ</b>	<b>436</b>	16.5	Συντονισμός	614
12.1	Ο Νόμος του Νεύτωνα για τη Βαρύτητα	437	16.6	Συμβολή Κυμάτων	616
12.2	Βάρος	441	16.7	Διακροτήματα	619
12.3	Η Βαρυτική Δυναμική Ενέργεια	444	16.8	Το Φαινόμενο Doppler	621
12.4	Η Κίνηση Δορυφόρων	447	<b>*16.9</b>	<b>Κρουστικά Κύματα</b>	<b>627</b>
12.5	Ο Νόμος του Kepler και η Κίνηση των Πλανητών	452		Σύνοψη/Όροι-Κλειδιά	631
<b>*12.6</b>	<b>Σφαιρικά Συμμετρικές Κατανομές Μάζας</b>	<b>456</b>		Ερωτήσεις/Ασκήσεις/Προβλήματα	633
<b>*12.7</b>	<b>Το Φαινομενικό Βάρος και η Περιστροφή της Γης</b>	<b>459</b>	<b>37</b>	<b>ΣΧΕΤΙΚΟΤΗΤΑ</b>	<b>1403</b>
12.8	Μαύρες Τρύπες	461	37.1	Αναλλοιότητα των Φυσικών Νόμων	1404
	Σύνοψη/Όροι-Κλειδιά	465	37.2	Σχετικότητα του Ταυτοχρονισμού	1407
	Ερωτήσεις/Ασκήσεις/Προβλήματα	467	37.3	Σχετικότητα των Χρονικών Διαστημάτων	1409
<b>13</b>	<b>ΠΕΡΙΟΔΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ</b>	<b>476</b>	37.4	Σχετικότητα του Μήκους	1414
13.1	Περιγραφή της Ταλάντωσης	477	37.5	Ο Μετασχηματισμός του Lorentz	1419
13.2	Απλή Αρμονική Κίνηση	478	<b>*37.6</b>	<b>Το Φαινόμενο Doppler για Ηλεκτρομαγνητικά Κύματα</b>	<b>1423</b>
13.3	Η Ενέργεια στην Απλή Αρμονική Κίνηση	486	37.7	Σχετικιστικό Έργο και Ενέργεια	1429
13.4	Εφαρμογές της Απλής Αρμονικής Κίνησης	490	37.8	Νευτώνεια Μηχανική και Σχετικότητα	1433
13.5	Το Απλό Εκκρεμές	495		Σύνοψη/Όροι-Κλειδιά	1435
13.6	Το Φυσικό Εκκρεμές	496		Ερωτήσεις/Ασκήσεις/Προβλήματα	1437
13.7	Αποσβενόμενες Ταλαντώσεις	499		<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ</b>	
13.8	Εξαναγκασμένες Ταλαντώσεις και Συντονισμός	502	A	Το Διεθνές Σύστημα Μονάδων	Π1
	Σύνοψη/Όροι-Κλειδιά	504	B	Χρήσιμες Μαθηματικές Σχέσεις	Π3
	Ερωτήσεις/Ασκήσεις/Προβλήματα	506	Γ	Χρήσιμες Προσεγγίσεις	Π4
<b>14</b>	<b>ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΩΝ ΡΕΥΣΤΩΝ</b>	<b>515</b>	Δ	Περιοδικός Πίνακας των Στοιχείων	Π5
14.1	Πυκνότητα	515	E	Συντελεστές Μετατροπής Μονάδων	Π6
14.2	Πίεση σε Ένα Ρευστό	517	ΣΤ	Αριθμητικές Σταθερές	Π7
14.3	Άνοση	523		Απαντήσεις στα Προβλήματα με Περισσότερο Αριθμό Ευρητήριο	Π9
14.4	Ροή των Ρευστών	526			Π23
14.5	Η Εξίσωση του Bernoulli	528			