

---

# Περιεχόμενα

---

<b>ΠΡΟΛΟΓΟΣ</b> .....	<b>vii</b>
-----------------------	------------

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1**

<b>Συστήματα Συντεταγμένων</b> .....	<b>1</b>
1.1 Ευθεία.....	3
1.2 Επίπεδο.....	4
1.3 Χώρος.....	6
1.4 Μετασχηματισμοί ενός Καρτεσιανού Συστήματος Αναφοράς .....	9
Χρήση των Συστημάτων Συντεταγμένων στη Φυσική .....	12
Ασκήσεις .....	16

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2**

<b>Διανύσματα</b> .....	<b>19</b>
2.1 Άθροισμα Διανυσμάτων.....	21
2.2 Πολλαπλασιασμός Διανύσματος με Πραγματικό Αριθμό ή με Βαθμωτό Μέγεθος.....	23
2.3 Οι Συνιστώσες ενός Διανύσματος στο Καρτεσιανό Σύστημα .....	24
2.4 Μοναδιαία Διανύσματα στο Καρτεσιανό Σύστημα Συντεταγμένων .....	24
2.5 Χρήση των Μοναδιαίων Διανυσμάτων στο Καρτεσιανό Σύστημα Συντεταγμένων.....	26
2.6 Εσωτερικό Γινόμενο Δύο Διανυσμάτων .....	27
2.7 Εξωτερικό Γινόμενο Δύο Διανυσμάτων .....	30
2.8 Η Γεωμετρική Ερμηνεία του Μέτρου του Εξωτερικού Γινομένου.....	33
2.9 Το Επίπεδο σαν Διάνυσμα .....	34
2.10 Η Επιφάνεια σαν Διάνυσμα.....	37
2.11 Το Γινόμενο της Μορφής $A(BC)$ .....	38
2.12 Το Μικτό Γινόμενο .....	39
2.13 Το Διπλό Εξωτερικό Γινόμενο.....	41
2.14 Μοναδιαία Διανύσματα στο Πολικό Σύστημα Συντεταγμένων .....	41

2.15 Μοναδιαία Διανύσματα στο Κυλινδρικό Σύστημα Συντεταγμένων .....	42
2.16 Μοναδιαία Διανύσματα στο Σφαιρικό Σύστημα Συντεταγμένων .....	43
Χρήση των Διανυσμάτων στη Φυσική.....	44
Ασκήσεις .....	56

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

<b>Παράγωγος.....</b>	<b>65</b>
3.1 Κανόνες Παραγωγίσης.....	68
3.2 Παράγωγοι Ανώτερης Τάξης .....	70
3.3 Χρήση των Παραγώγων στη Μελέτη Καμπυλών .....	71
3.4 Παραγωγή Διανύσματος .....	74
3.5 Ανάπτυξη Συνάρτησης σε Σειρά Taylor .....	78
Χρήση της Παραγώγου στη Φυσική .....	80
Ασκήσεις .....	93

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

<b>Διαφορικό.....</b>	<b>99</b>
4.1 Διαφορικό Συνάρτησης.....	101
4.2 Η Παράγωγος σαν Λόγος Διαφορικών .....	104
Χρήση του Διαφορικού στη Φυσική.....	112
Ασκήσεις .....	121

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

<b>Αόριστο Ολοκλήρωμα.....</b>	<b>125</b>
5.1 Ιδιότητες του Αόριστου Ολοκληρώματος .....	126
5.2 Τρόποι Ολοκλήρωσης.....	129
Χρήση των Αόριστων Ολοκληρωμάτων στη Φυσική.....	133
Ασκήσεις .....	140

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

<b>Ορισμένο Ολοκλήρωμα .....</b>	<b>145</b>
6.1 Υπολογισμός Ορισμένου Ολοκληρώματος .....	147
6.2 Ιδιότητες του Ορισμένου Ολοκληρώματος.....	150
6.3 Τρόποι Ολοκλήρωσης.....	151
6.4 Το Ορισμένο Ολοκλήρωμα σαν Συνάρτηση.....	153

6.5 Ολοκληρώματα με Όριο το Άπειρο.....	155
Χρήση του Ορισμένου Ολοκληρώματος στη Φυσική.....	156
Ασκήσεις .....	168

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

<b>Διαφορικές Εξισώσεις.....</b>	<b>179</b>
7.1 Κατηγοριοποίηση των Διαφορικών Εξισώσεων .....	181
7.2 Γραμμικές Διαφορικές Εξισώσεις Πρώτης Τάξης .....	183
7.3 Αρχικές Συνθήκες.....	187
7.4 Γραμμικές Διαφορικές Εξισώσεις Δεύτερης Τάξης.....	187
7.5 Γραμμικές Διαφορικές Εξισώσεις Δεύτερης Τάξης με Σταθερούς Συντελεστές.....	189
Χρήση των Διαφορικών Εξισώσεων στη Φυσική.....	193
Ασκήσεις .....	210

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

<b>Μιγαδικοί Αριθμοί.....</b>	<b>215</b>
8.1 Ιδιότητες των Μιγαδικών Αριθμών.....	217
8.2 Συζυγείς Μιγαδικοί Αριθμοί. Μέτρο Μιγαδικού Αριθμού. ....	218
8.3 Γεωμετρική Παράσταση των Μιγαδικών Αριθμών .....	219
8.4 Η Συνάρτηση $e^{i\varphi}$ .....	221
8.5 Ρίζες Μιγαδικού Αριθμού .....	223
8.6 Μιγαδικές Συναρτήσεις.....	228
Χρήση των Μιγαδικών στη Φυσική.....	229
Ασκήσεις .....	238

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

<b>Συναρτήσεις Πολλών Μεταβλητών. Μερικές Παραγωγές. Ολικά Διαφορικά.....</b>	<b>243</b>
9.1 Μερική Παράγωγος.....	245
9.2 Διαφορικό Συνάρτησης Πολλών Μεταβλητών .....	249
9.3 Παραγωγή Σύνθετης Συνάρτησης (Αλυσιδωτή Παραγωγή) .....	253
Χρήση στη Φυσική.....	254
Ασκήσεις .....	264

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10**

<b>Διπλά και Τριπλά Ολοκληρώματα.....</b>	<b>269</b>
10.1 Διπλά Ολοκληρώματα.....	271
10.2 Τριπλά Ολοκληρώματα.....	278
Χρήση των Διπλών και Τριπλών Ολοκληρωμάτων στη Φυσική.....	282
Ασκήσεις.....	292

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11**

<b>Επικαμπύλια και Επιφανειακά Ολοκληρώματα .....</b>	<b>295</b>
11.1 Επικαμπύλια Ολοκληρώματα.....	297
11.2 Επικαμπύλια Ολοκληρώματα Ανεξάρτητα της Διαδρομής .....	304
11.3 Επιφανειακά Ολοκληρώματα.....	307
Εφαρμογές των Επικαμπύλιων και Επιφανειακών Ολοκληρωμάτων στη Φυσική.....	313
Ασκήσεις.....	326

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12**

<b>Βαθμίδα, Απόκλιση, Στροβιλισμός. Ο Τελεστής Ανάδελτα .....</b>	<b>331</b>
12.1 Βαθμίδα.....	332
12.2 Ο Τελεστής Ανάδελτα.....	336
12.3 Απόκλιση.....	337
12.4 Στροβιλισμός.....	338
12.5 Ιδιότητες του Τελεστή Ανάδελτα.....	340
12.6 Ο Τελεστής Ανάδελτα σε άλλα Συστήματα Συντεταγμένων .....	343
12.7 Ολοκληρώματα στα οποία Εμφανίζεται ο Τελεστής Ανάδελτα.....	345
Η Βαθμίδα, η Απόκλιση κι ο Στροβιλισμός στη Φυσική.....	347
Ασκήσεις.....	357

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ..... 361****ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ..... 381**