

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΣΕΙΡΕΣ FOURIER

1.1	Εισαγωγή	13
1.2	Ορισμός και θεωρήματα περιοδικών συναρτήσεων	14
1.3	Ιδιότητες περιοδικών συναρτήσεων	15
1.4	Ορισμοί και θεωρήματα άρτιων - περιττών συναρτήσεων	17
1.5	Αρμονικές συναρτήσεις	17
1.6	Περιοδική επέκταση συνάρτησης	20
1.7	Τριγωνομετρική σειρά Fourier	21
1.8	Σειρά Fourier άρτιας - περιττής συνάρτησης	26
1.9	Σειρά Fourier συνάρτησης περιόδου 2π	28
1.10	Σειρά Fourier συνάρτησης άρτιας - περιττής περιόδου 2π	28
1.11	Αναγωγή διαστήματος $[\alpha, \beta]$ στο $[-\pi, \pi]$	30
1.12	Αλλαγή περιόδου τ σε περίοδο 2π	32
1.13	Σειρές Fourier συνημιτόνων - ημιτόνων	32
1.14	Παραγωγή - ολοκλήρωση των σειρών Fourier	36
1.15	Ισότητα του Parseval	39
1.16	Φάσμα συχνοτήτων	44
1.17	Γραφική μέθοδος αρμονικής ανάλυσης	47
1.18	Μιγαδική - εκθετική μορφή σειράς Fourier	51
1.19	Ολοκλήρωμα του Fourier	55
1.20	Λυμένες ασκήσεις στο 1ο κεφάλαιο	62
1.21	Ασκήσεις στο 1ο κεφάλαιο	76

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ

2.1 Εισαγωγή	83
I. ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ LAPLACE	
2.2 Γενικά	84
2.3 Υπαρξη μετασχηματισμού Laplace	85
2.4 Μετασχηματισμός Laplace βασικών συναρτήσεων	86
2.5 Ιδιότητες μετασχηματισμού Laplace	89
2.6 Αντίστροφος μετασχηματισμός Laplace	98
2.7 Εφαρμογή του μετασχηματισμού Laplace στη λύση διαφορικών εξισώσεων και συστημάτων με σταθερούς συντελεστές	103
2.8 Εφαρμογή του μετασχηματισμού Laplace στα ηλεκτρικά κυκλώματα	109
2.9 Εφαρμογή του μετασχηματισμού Laplace στα συστήματα μεταφοράς	115
2.10 Θεώρημα της συνέλιξης για τους μετασχηματισμούς Laplace	126
2.11 Λυμένες ασκήσεις στο μετασχηματισμό Laplace	129
2.12 Ασκήσεις στο μετασχηματισμό Laplace	147
II. ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ FOURIER	
2.13 Γενικά	155
2.14 Μετασχηματισμός Fourier βασικών συναρτήσεων	158
2.15 Ιδιότητες μετασχηματισμού Fourier	161
2.16 Λυμένα παραδείγματα στο μετασχηματισμό Fourier	165
2.17 Θεώρημα Parseval	169
2.18 Δίκτυα διεγειρόμενα με ολοκλήρωμα Fourier	171
2.19 Ασκήσεις στο μετασχηματισμό Fourier	174
III. ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ $\mathcal{Z}$ (Ζήτα)	
2.20 Γενικά	177
2.21 Μετασχηματισμός $\mathcal{Z}$ ακολουθίας	179

2.22 Μετασχηματισμός $\mathcal{Z}$ ακολουθίας τιμών συνάρτησης	181
2.23 Ιδιότητες μετασχηματισμού $\mathcal{Z}$	183
2.24 Αντίστροφος μετασχηματισμός $\mathcal{Z}$	187
2.25 Παραδείγματα στο μετασχηματισμό $\mathcal{Z}$ και στον αντίστροφό του	190
2.26 Εξισώσεις διαφορών	193
2.27 Εφαρμογή του μετασχηματισμού $\mathcal{Z}$ στα γραμμικά και χρονικά αμετάβλητα διάκριτα συστήματα	197
2.28 Σχέση μεταξύ του μετασχηματισμού Laplace και του μετασχηματισμού Ζήτα	204
2.29 Ασκήσεις στο μετασχηματισμό Ζήτα.....	205
Πίνακας I βασικών ιδιοτήτων του μετασχηματισμού Laplace	208
Πίνακας II βασικών και μη αρχικών συναρτήσεων και μετασχηματισμών κατά Laplace	209
Πίνακας III βασικών ιδιοτήτων μετασχηματισμού Fourier	212
Πίνακας IV αρχικών συναρτήσεων και μετασχηματισμών κατά Fourier	213
Πίνακας V βασικών ιδιοτήτων μετασχηματισμού $\mathcal{Z}$ (Ζήτα)	214
Πίνακας VI αρχικών συναρτήσεων και μετασχηματισμών κατά Ζήτα	215

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Ι. ΔΙΑΝΥΣΜΑΤΙΚΗ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΜΙΑΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ

3.1 Γενικά	217
3.2 Ορισμός διανυσματικής συνάρτησης μιας μεταβλητής, ορίου, συνέχειας, παραγώγισης και διαφορίσης	218

ΙΙ. ΔΙΑΝΥΣΜΑΤΙΚΗ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΠΟΛΛΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ

3.3 Ορισμός διανυσματικής συνάρτησης δύο ή περισσότερων μεταβλητών ορίου, συνέχειας, παραγώγισης και διαφορίσης	225
3.4 Κατευθυνόμενη παράγωγος βαθμωτής συνάρτησης	231

III. ΤΕΛΕΣΤΗΣ HAMILTON Ή ΑΝΑΔΕΛΤΑ ΚΑΙ Ο ΤΕΛΕΣΤΗΣ LAPLACE

3.5 Ορισμός και ιδιότητες τελεστών Hamilton και Laplace	235
---	-----

IV. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΦΟΡΙΚΗΣ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑΣ ΚΑΜΠΥΛΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ

3.6 Εφαπτομένη καμπύλης	241
3.7 Κάθετο επίπεδο καμπύλης	243
3.8 Εγγύτατο επίπεδο καμπύλης	244
3.9 Τρίεδρο του Frenet	245
3.10 Καμπυλότητα - στρέψη καμπύλης	247
3.11 Τύποι του Frenet	251
3.12 Παραμετρικά δίκτυα επιφάνειας	251
3.13 Εφαπτόμενο επίπεδο επιφάνειας	252
3.14 Η κάθετη στην επιφάνεια	255
3.15 Συμπληρώσεις	256
3.16 Λυμένες ασκήσεις στο 3ο κεφάλαιο	258
3.17 Ασκήσεις στο 3ο κεφάλαιο	267

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

I. ΚΑΜΠΥΛΟΓΡΑΜΜΕΣ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ

4.1 Γενικά	273
4.2 Μεγέθη σε ορθογώνιες καμπυλόγραμμες συντεταγμένες	275
4.3 Ασκήσεις στις καμπυλόγραμμες συντεταγμένες	292

II. ΠΕΔΙΑ

4.4 Γενικά	293
4.5 Βαθμωτά και διανυσματικά πεδία	293
4.6 Παράγωγο διανυσματικό πεδίο	298
4.7 Κλίση (gradient) βαθμωτού πεδίου	303
4.8 Απόκλιση (divergence) διανυσματικού πεδίου	306

4.9 Περιστροφή (rotation) ή στροβιλισμός (curl) διανυσματικού πεδίου	309
4.10 Λυμένες ασκήσεις στα πεδία	315
4.11 Ασκήσεις στο 4ο κεφάλαιο	320

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

I. ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΔΙΑΝΥΣΜΑΤΙΚΩΝ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΩΝ ΜΙΑΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ

5.1 Αόριστο ολοκλήρωμα διανυσματικής συνάρτησης μιας μεταβλητής	325
5.2 Ορισμένο ολοκλήρωμα διανυσματικής συνάρτησης μιας μεταβλητής	326
5.3 Είδη καμπύλων - τόπων	328

II. ΕΠΙΚΑΜΠΥΛΙΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΑΤΑ

5.4 Επικαμπύλιο ολοκλήρωμα βαθμωτής συνάρτησης ή επικαμπύλιο ολοκλήρωμα 1ου είδους	331
5.5 Εφαρμογές του επικαμπύλιου ολοκληρώματος 1ου είδους στη Φυσική	335
5.6 Επικαμπύλιο ολοκλήρωμα διανυσματικής συνάρτησης ή επικαμπύλιο ολοκλήρωμα 2ου είδους	339
5.7 Εφαρμογές επικαμπύλιου ολοκληρώματος 2ου είδους	344
5.8 Τύπος του Green	347
5.9 Συνθήκες ανεξαρτησίας του επικαμπύλιου ολοκληρώματος 2ου είδους από την καμπύλη ολοκλήρωσης και άλλα βασικά θεωρήματα	349
5.10 Εφαρμογές και ασκήσεις στα επικαμπύλια ολοκληρώματα ...	356

III. ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΑΤΑ

5.11 Επιφανειακό ολοκλήρωμα βαθμωτής συνάρτησης ή επιφανειακό ολοκλήρωμα 1ου είδους	364
5.12 Εφαρμογή του επιφανειακού ολοκληρώματος στη Φυσική	372

5.13	Επιφανειακό ολοκλήρωμα 2ου είδους	377
5.14	Υπολογισμός του όγκου στερεού με επιφανειακό ολοκλήρωμα	382
5.15	Τύπος του Gauss - Ostrogradsky	385
5.16	Τύπος του Stokes	391
5.17	Λυμένες ασκήσεις στο 5ο κεφάλαιο	396
5.18	Ασκήσεις στο 5ο κεφάλαιο	406

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

I. ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΓΑΜΜΑ

6.1	Γενικά	415
6.2	Άλλες μορφές και ιδιότητες της συνάρτησης γάμμα	418
6.3	Γραφική παράσταση της συνάρτησης γάμμα	424

II. ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΒΗΤΑ

6.4	Γενικά	425
6.5	Λυμένες ασκήσεις στις συναρτήσεις βήτα και γάμμα	427
6.6	Η διαφορική εξίσωση Bessel	433
6.7	Σειρές Jacobi	445
6.8	Ασκήσεις στο 6ο κεφάλαιο	449
	Πίνακας ολοκληρωμάτων	453
	Ευρετήριο εννοιών	463
	Βιβλιογραφία	469