

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος	15
----------------	----

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ MAXWELL – ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΜΕΣΟΥ ΔΙΑΔΟΣΗΣ

Κεφάλαιο 1

ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

1.1 Εξισώσεις του Maxwell	19
1.2 Νόμος του Ohm	36

Κεφάλαιο 2

ΤΟ ΜΕΣΟ ΔΙΑΔΟΣΗΣ

2.1 Διηλεκτρικά: Στάσιμα, Ομογενή, Ισότροπα, Γραμμικά	39
2.2 Εκθετικός Συμβολισμός	43

Κεφάλαιο 3

ΕΠΙΠΕΔΑ Η/Μ ΚΥΜΑΤΑ

3.1 Η/Μ Κύματα στο Κενό	45
3.2 Η/Μ Κύματα σε Μέσο με $\sigma \neq 0$	47
3.3 Πόλωση των Η/Μ Κυμάτων	58

3.4	Επίπεδο Εγκάρσιο Πολωμένο Η/Μ Κύμα.....	62
3.5	Άνυσμα Ρογντινγ	67
3.6	Ένθετο I: Συστήματα Παραγωγής και Καθοδήγησης Ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων.....	78
3.6.1	Ακτινοβολία από επιταχυνόμενο φορτίο.....	78
3.6.2	Κεραία Ηλεκτρικού Διπόλου	81
3.6.3	Καθοδηγούμενα Κύματα.....	83
3.6.4	Κύματα καθοδηγούμενα από Παράλληλα και Αγωγήμα Επίπεδα ..	85
	Ασκήσεις.....	88

Κεφάλαιο 4

ΑΝΑΚΛΑΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΘΛΑΣΗ

4.1	Οι Νόμοι της Ανάκλασης και ο Νόμος της Διάθλασης του Snell.....	108
4.2	Εξισώσεις Fresnell.....	108
4.3	Ανάκλαση και Διάθλαση στη Διαχωριστική Επιφάνεια δύο μη Μαγνητικών και μη Αγώγιμων Μέσων	111
4.4	Ανάκλαση και Διάθλαση στην Επιφάνεια ενός Καλού Αγωγού.....	118
4.5	Κάθετη Πρόσπτωση	121
	Περίληψη 4 ^{ου} Κεφαλαίου.....	124
	Ασκήσεις.....	128

Κεφάλαιο 5

ΤΑ Η/Μ ΚΥΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΤΟΥΣ

5.1	Μελέτη των Ραδιοκυμάτων στην Ατμόσφαιρα.....	135
5.2	Ραδιοκύματα σε Ουδέτερο Αέριο	136
5.3	Ραδιοκύματα στο Πλάσμα.....	138
5.4	Ραδιοκύματα σε Μαγνητικά Ενεργοποιημένο Πλάσμα	141
5.5	Τακτικά και Έκτακτα Κύματα.....	143
5.6	Διάδοση σε Αραιό Ιονισμένο Αέριο	146
5.7	Ηλεκτρική Συμπεριφορά της Ιονόσφαιρας.....	151
5.8	Ανάκλαση Ηλεκτρομαγνητικών Κυμάτων από Ιονισμένο Αέριο.....	153
5.9	Ένθετο II: Η Επίδραση του Μαγνητικού Πεδίου της Γης.....	156
	Ασκήσεις.....	164

Κεφάλαιο 6

ΔΙΑΔΟΣΗ ΣΤΗΝ ΙΟΝΟΣΦΑΙΡΑ

6.1	Είδη Κυμάτων	169
6.1α	Κύματα Εδάφους	169
6.1β	Ουράνια κύματα.....	170
6.1γ	Διαστημικά κύματα	170
6.2	Διάδοση στην Ιονόσφαιρα	171
6.2α	Η διπλεκτρική Σταθερά του Ιονισμένου Αερίου.....	174
6.2β	Πορεία στις Ιονοσφαιρικές Στοιβάδες.....	176
6.3	Σύνοψη Βασικών Εννοιών για την Ιονοσφαιρική Διάδοση.....	183
	Ασκήσεις.....	190

Κεφάλαιο 7

ΠΑΡΑΣΙΤΑ ΚΑΙ ΚΟΣΜΙΚΟ ΠΛΑΣΜΑ

7.1	Συρίζοντα Παράσιτα.....	191
7.2	Η Μέτρηση των Χαρακτηριστικών του Διαστημικού Πλάσματος.....	196

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΠΕΔΙΟΚΑΛΥΨΗ ΚΑΙ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΥΣΕΣ ΚΑΙ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Κεφάλαιο 8

ΔΙΑΔΟΣΗ ΡΑΔΙΟ-ΚΥΜΑΤΩΝ

8.1	Απώλεια Μετάδοσης	205
8.2	Κεραίες Τοποθετημένες Πάνω σε Επίπεδη Επιφάνεια.....	208
8.3	Κεραίες που Βρίσκονται Πάνω σε Σφαιρική Γη	220
8.4	Διαγράμματα Κάλυψης.....	222
8.5	Εφαρμογές Διαγραμμάτων Κάλυψης και των Τύπων για Παρεμβολές....	236
	Ασκήσεις.....	243

Κεφάλαιο 9

ΤΟ ΠΕΔΙΟ ΜΕΣΑ ΣΤΗ ΖΩΝΗ ΠΕΡΙΘΛΑΣΗΣ

9.1	Απώλεια Περιθλασης λόγω Εμποδίων στη Διαδρομή	249
9.2	Διάδοση σε Συνθήκες Οπτικής Επαφής.....	255
9.2α	Ομαλή Ατμοσφαιρική Διάθλαση.....	255
9.2β	Ζώνες Fresnel.....	265
	Ασκήσεις.....	275

Κεφάλαιο 10

ΔΙΑΔΟΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ

10.1	Ακτινοβολία από Κάθετο Δίπολο σε Επίπεδη Γη	277
10.2	Α.Μ. Σύστημα Εκπομπής.....	286
10.3	Επικοινωνιακή Ζεύξη στη Ζώνη Α.Φ.	289
10.4	Εξασθένηση επιφανειακού κύματος για οριζόντια πόλωση.....	290
	Ασκήσεις.....	292

Κεφάλαιο 11

ΕΞΑΣΘΕΝΗΣΗ ΛΟΓΩ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ ΑΠΟ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ

11.1	Εξασθένηση από τη βροχή	296
11.2	Πρόβλεψη Εξασθένησης από βροχή.....	304
11.3	Εξασθένηση από την ομίχλη	309
11.4	Εξασθένηση από χιόνι και πάγο	310
11.5	Εξασθένηση από ατμοσφαιρικά αέρια	311

Κεφάλαιο 12

ΕΞΑΣΘΕΝΗΣΗ ΛΟΓΩ ΣΚΕΔΑΣΗΣ ΑΠΟ ΤΗ ΒΡΟΧΗ

12.1	Επίδραση της πόλωσης του κύματος.....	318
12.2	Διστατική Σκέδαση από τη Βροχή (Σκέδαση Δύο Σταθμών)	322
	Ασκήσεις.....	325

Κεφάλαιο 13

ΔΙΑΔΟΣΗ ΜΕ ΤΡΟΠΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΣΚΕΔΑΣΗ

13.1 Θεωρητική Προσέγγιση	327
13.2 Πειραματικά αποτελέσματα	336
Ασκήσεις.....	338

Κεφάλαιο 14

ΔΙΑΔΟΣΗ ΣΕ ΧΑΜΗΛΕΣ ΕΩΣ ΠΟΛΥ ΧΑΜΗΛΕΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ

14.1 Κυματοδηγός Γης - Ιονόσφαιρας	341
14.2 Τρόποι Υψηλότερων Τάξεων	349
Ασκήσεις.....	351

Κεφάλαιο 15

ΔΙΑΔΟΣΗ ΜΕΣΑ ΣΤΗ ΘΑΛΑΣΣΑ

15.1 Κεραία Βυθισμένη στη Θάλασσα.....	353
15.2 Σύστημα Επικοινωνίας με Βυθισμένη Κεραία	359
15.3 Κοντινά πεδία.....	364

Κεφάλαιο 16

ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΙ ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΜΗ ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΔΙΑΘΛΑΣΗ

16.1 Υπερδιάθλαση - Υποδιάθλαση	367
16.2 Τροχιές σε Επιφανειακό Αγωγό.....	372
Ασκήσεις.....	377

Κεφάλαιο 17

ΕΠΙΓΕΙΕΣ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΖΕΥΞΕΙΣ ΟΠΤΙΚΗΣ ΕΠΑΦΗΣ

17.1. Πολύοδη Διάδοση.....	382
17.2 Διαλείψεις λόγω Περίθλασης.....	384
17.3 Εξασθένηση λόγω Αερίων.....	386
17.4 Εξασθένηση λόγω Βροχής.....	386

17.5	Διαλείψεις λόγω Πολύοδης Διάδοσης	387
17.5α	Τεχνικές για την Καταπολέμηση της Πολύοδης Διάδοσης	387
17.5β	Βέλτιστη τοποθέτηση Κεραιών για την αποφυγή των ανεπιθύμητων ανακλάσεων	389
17.6	Πρόβλεψη Επίπεδης Διάλειψης	392
17.7	Πρόβλεψη Επιλεκτικής Διάλειψης	394
17.8	Πρόβλεψη Επίπεδης και Επιλεκτικής Διάλειψης με Χωρική Διαφορική Λήψη	400
17.9	Πρόβλεψη Επίπεδης και Επιλεκτικής Διάλειψης με Διαφορική Λήψη Συχνότητας	403
17.10	Συνολική Διαθεσιμότητα Ζεύξης	406
	Ασκήσεις - Προβλήματα	407

Κεφάλαιο 18

ΡΑΔΙΟΔΙΑΔΟΣΗ ΣΕ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΙΝΗΤΩΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

18.1	Μηχανισμοί Διάδοσης	409
18.2	Διάδοση στο κανάλι των κινητών επικοινωνιών	411
18.2α	Εισαγωγή	411
18.2β	Εξασθένηση και Διαλείψεις Μεγάλης Κλίμακας (Large Scale Fading)	411
18.2γ	Εξασθένηση και Διαλείψεις Μικρής Κλίμακας (Small Scale Fading)	412
18.3	Μοντελοποίηση Καναλιού Κινητών Επικοινωνιών	416
18.3α	Εισαγωγή	416
18.3β	Θεωρητικά Μοντέλα	416
18.3γ	Ημειμπερική Μοντέλα - Μοντέλο Λογαριθμικής-Κανονικής (log-normal) Εξασθένησης	418
18.4	Εμπειρικό Μοντέλο Okumura-Hata	420
18.5	Πρόβλεψη Κάλυψης	422
	Ασκήσεις - Προβλήματα	429

Κεφάλαιο 19**ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΕΣ ΖΕΥΞΕΙΣ**

19.1	Εξασθένηση λόγω Αερίων.....	433
19.2	Εξασθένηση λόγω Βροχής.....	433
19.3	Απώλειες λόγω Αποεστίασης στην κατεύθυνση της άνω ζεύξης (uplink)	437
19.4	Διαλείψεις λόγω Πολύοδης Διάδοσης και Διακύμανσης του Ατμοσφαιρικού Δείκτη Διάθλασης.....	437
19.5	Εξασθένηση από τα σύννεφα.....	440
19.6	Συνολική Ατμοσφαιρική Εξασθένηση.....	441
	Ασκήσεις - Προβλήματα.....	458

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ I

<i>ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΕΙΣΑΓΩΓΗ</i>	459
----------------------------------	-----

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II

<i>ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΚΥΜΑΤΙΚΗ</i>	489
-------------------------------------	-----

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ III

<i>ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΘΟΡΥΒΟ</i>	533
----------------------------------	-----

Βιβλιογραφία.....	557
-------------------	-----