

Εφαρμοσμένη Οπτική

Οπτικά Όργανα Απεικόνισης

Πάνος Δρακόπουλος
Γιώργος Ασημέλλης

535.39
ΔΡΑ

ΕΥΔΟΞΟΣ

ΠΑΝΟΣ ΔΡΑΚΟΠΟΥΛΟΣ

ΓΙΩΡΓΟΣ ΑΣΗΜΕΛΛΗΣ

ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΟΠΤΙΚΗ

ΟΠΤΙΚΑ ΌΡΓΑΝΑ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ

- Αρχές Γεωμετρικής Οπτικής
- Σφάλματα Φακών και Κατόπτρων
- Φωτομετρία
- Γεωμετρικά Μεγέθη Οπτικών Οργάνων
- Ποιότητα Ειδώλου
- Μεγεθυντικός Φακός
- Προσοφθάλμια Συστήματα
- Συστήματα Προβολής
- Μικροσκόπιο
- Τηλεσκόπιο
- Φωτογραφική Μηχανή
- Φακόμετρο
- Κερατόμετρο & Τοπογράφος Κερατοειδή
- Οπτόμετρο
- Σκιασκόπιο

Τ.Ε.Ι. ΑΘΗΝΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ
Αρ. εισ. 82609

Απαγορεύεται η αναδημοσίευση ή αναπαραγωγή του παρόντος έργου στο σύνολό του ή τμημάτων του με οποιονδήποτε τρόπο και η μετάφρασή του ή διασκευή του ή εκμετάλλευσή του με οποιονδήποτε τρόπο αναπαραγωγής έργου λόγου ή τέχνης, σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν.2121/1993 και της Διεθνούς Σύμβασης Βέρνης-Παρισιού, που κυρώθηκε με το Ν.100/1975. Επίσης απαγορεύεται η αναπαραγωγή της στοιχειοθεσίας, σελιδοποίησης, εξωφύλλου και γενικότερα της όλης αισθητικής εμφάνισης του βιβλίου, με φωτοτυπικές, ηλεκτρονικές, ή οποιεσδήποτε άλλες μεθόδους, σύμφωνα με το άρθρο 51 του Ν. 2121/1993.

Κάθε γνήσιο αντίτυπο φέρει την υπογραφή του συγγραφέα

ΕΚΤΥΠΩΣΗ-ΒΙΒΛΙΟΔΕΣΙΑ:

PRESS LINE Ν. ΜΑΥΡΟΜΜΑΤΗΣ & ΣΙΑ Ε.Π.Ε.

ΜΑΓΕΡ 11, Πλ. ΒΑΘΗΣ, ΑΘΗΝΑ

(210) 522 5479

www.pressline.gr



**Σύγχρονη
Γνώση**

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΓΝΩΣΗ

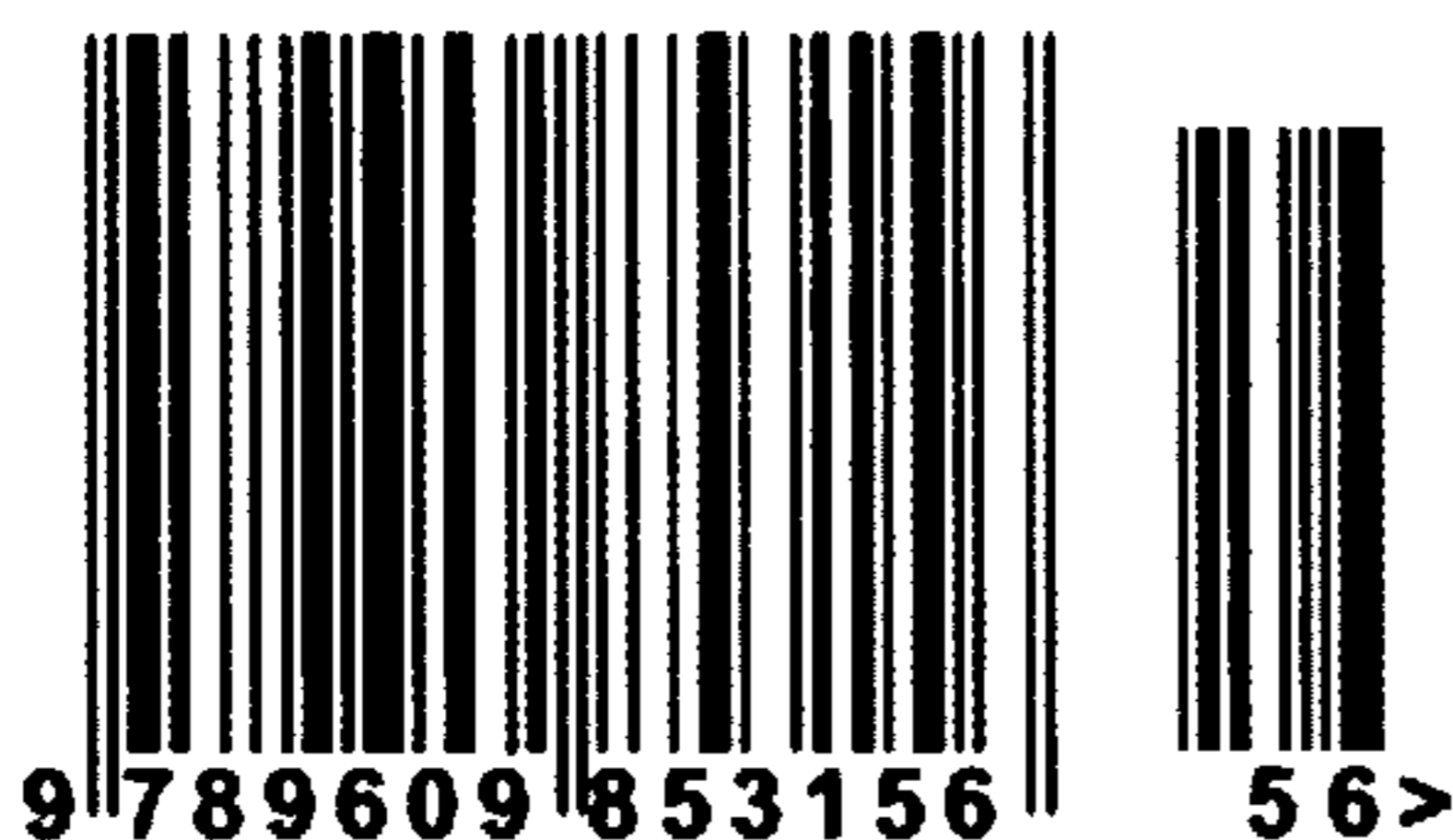
ΓΡΑΜΜΟΥ 87, ΑΡΓΥΡΟΥΠΟΛΗ, 16451

(210) 991 9838

info@optics-books.gr

www.optics-books.gr

ISBN 960-985-315-3



ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΧΟΡΗΓΗΣΗΣ 4/5/2011

στις κόρες μας, Πελαγία και Βίβιαν

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Atchison D.A. and G. Smith, *Optics of the Human Eye*, Butterworth – Heinemann, 2000.
- Αλεξόπουλος Κ.Δ., Δ.Ι. Μαρίνος, *Οπτική*, Εκδόσεις Ολυμπία, 1992
- Ασημέλλης Γ., *Μαθήματα Οπτικής*, Σύγχρονη Γνώση, 2008
- Ασημέλλης Γ., *Οπτική και Υπερόραση*, Σύγχρονη Γνώση, 2007
- Bass Michael, Editor, *Handbook of Optics*, Volumes I, II, McGraw-Hill Inc, 2nd Ed., 1995
- Born M. and E. Wolf, *Principle of Optics*, Pergamon Press, 6th Edition, 1980
- Γεωργόπουλος Κ., *Στοιχεία Φωτογραφίας*, Gutenberg, 1981
- Κατερτζιάδης Π., *Βασικά Μαθήματα Φωτογραφίας*, Εκδόσεις Φώτο, 3^η Έκδοση, 2001
- Balsys A., L. DeCock-Morgan, *The Morgan and Morgan Darkroom Book*, Morgan & Morgan Inc., 1980
- Βάρβογλης Χ. & Ι. Σειραδάκης *Εισαγωγή στη Σύγχρονη Αστρονομία*, Γαρταγάνης 2010.
- Blaker J.W., P. Schaeffer, *Optics, an Introduction for Technicians and Technologists*, Prentice-Hall, 2000
- Carson F.A., *Basic Optics and Optical Instruments*, Dover Publications, 1997
- Fischer R., Tadic-Galep B., *Optical system Design*, SPIE Press, Mc Graw Hill, 2000.
- Freeman M.H., *Optics*, Butterworth – Heinemann, 10th Edition, 1990
- Hecht E., *Optics*, Addison Wesley, 4th Edition, 2001
- Henson D.B., *Optometric Instrumentation*, Butterworth-Heinemann, 2nd Edition, 1996
- Jenkins F.A., H.E. White, *Fundamentals of Optics*, McGraw-Hill, 4th Edition, 1976
- Johnson B.K., *Optics and Optical Instruments*, Dover Publications, 1960
- Katz M., *Introduction to Geometrical Optics*, World Scientific, 2002
- Κατσούλος Κ., & Γ. Ασημέλλης, *Σύγχρονη Διαθλαστική Εξέταση*, Σύγχρονη Γνώση, 2009
- Κατσούλος Κ., & Δ. Μακρυνιώτη, *Φακοί Επαφής, Επιστήμη & Βασικές Αρχές*, Σύγχρονη Γνώση, 2010
- Κατσούλος Κ., & Δ. Μακρυνιώτη, *Φακοί Επαφής, Κλινική Πρακτική & Εφαρμογές*, Σύγχρονη Γνώση, 2010
- Klein M.V. and T.E. Furtak, *Optics*, John Wiley and Sons, 2nd Edition, 1986
- Lang M., Nilsson D., *Animal eyes*, Oxford University Press, 2002.
- Langford M., *Advanced Photography*, Focal Press Limited, 4th Edition, 1980
- Langford M., *The Master Guide to Photography*, Alfred Knopt Inc, 1982
- Lovell R., F.C. Zwahlen Jr., J.A. Folts, *Handbook of Photography*, Delmar Publishers Inc., 4th Edition, 1997
- Meyer-Arendt J.R., *Introduction to Classical and Modern Optics*, Prentice-Hall, 1972
- Morgan J., *Introduction to Geometrical and Physical Optics*, McGraw-Hill, 1953
- Mouroulis P. and J. Macdonald, *Geometrical Optics and Optical Design*, Oxford University Press, 1997
- Murdoch J.B., *Illumination Engineering, From Edison's Lamp to the Laser*, Macmillan Publishing, 1985
- Ορφανίδης Θεόδωρος, *Τα Μεγάλα Τηλεσκόπια στον Κόσμο*, 2006
- Osterman, Mark, *The Focal Encyclopedia of Photography: Digital Imaging, Theory and Applications, History, and Science*, ed. Michael R. Peres, Focal Press 2007.
- Schwiegerling J., *Field Guide to Visual and Ophthalmic Optics*, SPIE Press, Bellingham, WA, 2004.
- Smith G. and Atchison D.A., *The eye and visual optical instruments*, Cambridge University Press, 1997.
- Smith W.J., *Modern optical engineering*, SPIE Press, Mc Graw Hill, 2000.
- Young M., *Οπτική και Lasers*, Ελληνική Μετάφραση, Παρατηρητής, 1986

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος	ix
Εισαγωγή	xi
1. Αρχές Γεωμετρικής Οπτικής	1
1.1. Ανάκλαση και Διάθλαση Φωτός	1
1.2. Ανάκλαση από Κάτοπτρα	4
1.2.1. Ανάκλαση και Είδωλο από Επίπεδο Κάτοπτρο	4
1.2.2. Ανάκλαση και Είδωλο από Κυρτά και Κοίλα Κάτοπτρα	5
1.2.3. Συμβάσεις Προσήμων	8
1.2.4. Εγκάρσια και Διαμήκης Μεγέθυνση	10
1.2.5. Οπτική Ισχύς και Κλίση Δέσμης	10
1.3. Διάθλαση σε Δίοπτρα και Φακούς	11
1.4. Παχείς Φακοί και Συστήματα Φακών	16
1.4.1. Εστιακή Απόσταση σε Παχύ Φακό	16
1.4.2. Θεμελιώδη Σημεία	17
1.4.3. Διαδρομή Ακτίνας και Διαγράμματα Ακτίνων σε Παχύ Φακό	18
1.4.4. Απεικόνιση με Δύο ή Περισσότερους Φακούς	19
2. Σφάλματα Φακών και Κατόπτρων	21
2.1. Είδη και Αίτια Σφαλμάτων	21
2.1.1. Η Παραξονική Προσέγγιση	21
2.1.2. Ο Κύκλος Ελάχιστης Σύγχυσης	22
2.1.3. Σχεδιασμός και Διόρθωση Σφαλμάτων	23
2.1.4. Ταξινόμηση Σφαλμάτων	24
2.2. Σφάλμα Χρωματικής Εκτροπής	25
2.2.1. Δείκτης Διάθλασης και Μήκος Κύματος	25
2.2.2. Χαρακτηριστικά Σφάλματος Χρωματικής Εκτροπής	26
2.2.3. Αντιμετώπιση Χρωματικού Σφάλματος	29
2.3. Σφάλμα Σφαιρικής Εκτροπής	31
2.3.1. Χαρακτηριστικά Σφάλματος Σφαιρικής Εκτροπής	34
2.3.2. Αντιμετώπιση Σφαιρικής Εκτροπής	37
2.4. Σφάλματα Εκτός Οπτικού Άξονα	40
2.4.1. Σφάλμα Κόμης	40
2.4.2. Αντιμετώπιση Σφάλματος Κόμης	43
2.4.3. Πλάγιος Αστιγματισμός	45
2.4.4. Αντιμετώπιση Αστιγματισμού	48
2.4.5. Συνδυασμοί Σφαλμάτων	49
2.5. Σφάλματα Πεδίου	50
2.5.1. Σφάλμα Καμπύλωσης	50
2.5.2. Σφάλμα Παραμόρφωσης	52
2.6. Σύνοψη Σφαλμάτων	55
3. Φωτομετρία	57
3.1. Μέτρηση Φωτός	57
3.1.1. Γεωμετρικά Μεγέθη	59
3.1.2. Ενεργειακά Μεγέθη στη Ραδιομετρία και Ακτινομετρία	61
3.2. Φωτομετρικά Μεγέθη	64

3.2.1. Φωτεινή Ενέργεια	65
3.2.2. Φωτεινή Ροή	65
3.2.3. Φωτισμός	66
3.2.4. Φωτεινή Ένταση	67
3.2.5. Φωτεινότητα	69
3.3. Νόμοι Φωτομετρίας	71
3.3.1. Η Πηγή στο Χώρο	71
3.3.2. Φωτομετρικός Νόμος Αποστάσεων	72
3.3.3. Φωτομετρικός Νόμος Συνημιτόνου	73
3.4. Ειδικά Μεγέθη	76
3.4.1. Αφεικτική Ικανότητα	76
3.4.2. Αίσθηση Λαμπρότητας και Λευκότητα	77
3.4.3. Φασματικά Φωτομετρικά Μεγέθη	78
3.5. Πηγές Φωτός και Αισθητήρες	78
3.5.1. Μέλαν Σώμα και Θερμοκρασία Χρώματος	78
3.5.2. Γεωμετρία και Τύποι Πηγών Φωτός	81
3.5.3. Γεωμετρία και Τύποι Φωτοαισθητήρων	84
4. Γεωμετρικά Μεγέθη Οπτικών Οργάνων	85
4.1. Διάφραγμα Ανοίγματος και Κόρη	85
4.1.1. Διάφραγμα Ανοίγματος	85
4.1.2. Κόρη Εισόδου και Κόρη Εξόδου	88
4.2. Κύρια και Οριακή Ακτίνα	91
4.3. Διάφραγμα Πεδίου	94
4.4. Βινιετάρισμα	98
4.5. Διάφραγμα Αντιθάμβωσης	99
4.6. Αριθμητικό Άνοιγμα και Αριθμός F#	99
4.7. Πεδία και Γωνίες	101
4.7.1. Γωνιακή Μεγέθυνση	102
4.7.2. Βάθος Πεδίου – Βάθος Εστίασης	104
4.8. Σύνοψη	105
5. Ποιότητα Ειδώλου	107
5.1. Διακριτικό Όριο και Διακριτική Ικανότητα	107
5.1.1. Δίσκος Airy	108
5.1.2. Διακριτική Ικανότητα και Όριο Ιδανικού Φακού	110
5.2. Συνάρτηση Ανάπτυξης Σημείου	112
5.2.1. Είδωλο από Συνέλιξη	113
5.3. Η Αντίθεση και η Μεταφορά της	114
5.3.1. Χωρικές Συχνότητες	115
5.3.2. Απεικόνιση της Αντίθεσης	116
5.3.3. Συνάρτηση Μεταφοράς Διαμόρφωσης	118
5.3.4. Είδωλο από Πολλαπλασιασμό	123
5.3.5. Σχέση Συναρτήσεων PSF & MTF	124
5.3.6. Μέτρηση Συναρτήσεων PSF & MTF	125
6. Μεγεθυντικός Φακός	127
6.1. Αμφιβληστροειδικό Είδωλο	127
6.1.1. Φαινόμενη Γωνία Παρατήρησης	128
6.1.2. Ελάχιστη Απόσταση Ευκρινούς Όρασης	129
6.2. Μεγεθυντικός Φακός	130

7. Προσοφθάλμια Συστήματα	133
7.1. Αρχή Λειτουργίας Προσοφθάλμιου	133
7.2. Κατηγορίες Συστημάτων ανά Σχεδιασμό	135
7.2.1. Προσοφθάλμιος Ramsden	135
7.2.2. Προσοφθάλμιος Huygens	136
7.2.3. Άλλοι Σχεδιασμοί Προσοφθαλμίων	137
8. Συστήματα Προβολής	139
9. Μικροσκόπιο	141
9.1. Οπτικά Χαρακτηριστικά Μικροσκοπίου	143
9.1.1. Αρχιτεκτονική Μικροσκοπίου & Μεγέθυνση	143
9.1.2. Διακριτική Ικανότητα Μικροσκοπίου	145
9.2. Επιμέρους Συστήματα	146
9.2.1. Αντικειμενικοί Φακοί Μικροσκοπίου	146
9.2.2. Προσοφθάλμιοι Μικροσκοπίου	148
9.2.3. Συλλέκτης Φακός	148
10. Τηλεσκόπιο	149
10.1. Η Οπτική του Τηλεσκοπίου	150
10.1.1. Αρχιτεκτονική Τηλεσκοπίου	150
10.1.2. Μεγέθυνση στο Τηλεσκόπιο	151
10.1.3. Φωτοσυλλεκτική Ικανότητα	153
10.1.4. Διακριτική Ικανότητα Τηλεσκοπίου	154
10.1.5. Χρήσιμη και Μέγιστη Μεγέθυνση	156
10.1.6. Κόρη Εξόδου και Ελάχιστη Μεγέθυνση	157
10.1.7. Διάφραγμα Πεδίου και Πεδίο Όρασης	158
10.2. Τύποι Τηλεσκοπίων	160
10.2.1. Αστρονομικό Τηλεσκόπιο τύπου Kepler	160
10.2.2. Περιστροφή Τηλεσκοπίου	162
10.2.3. Επίγειο Τηλεσκόπιο	162
10.2.4. Τηλεσκόπιο τύπου Galilei	163
10.2.5. Κιάλι (πρισματική διόπτρα)	166
10.2.6. Κατοπτρικά Τηλεσκόπια	168
10.3. Σύγχρονα Τηλεσκόπια	171
10.3.1. Παρατήρηση Μέσα από την Ατμόσφαιρα	171
10.3.2. Σύγχρονα Εξερευνητικά Τηλεσκόπια	172
10.3.3. Παρατήρηση Πέρα από το Ορατό	175
10.3.4. Παρατήρηση Έξω από την Ατμόσφαιρα	177
10.4. Ειδικά Τηλεσκόπια	179
10.4.1. Μικροσκοπικά Τηλεσκόπια	179
10.4.2. Τηλεσκοπικά Βοηθήματα Χαμηλής Όρασης	179
10.4.3. Τοπογραφικά Τηλεσκόπια	181
10.4.4. Ναυτιλιακά Τηλεσκόπια	182
10.4.5. Ιατρικά Τηλεσκόπια	183
11. Φωτογραφική Μηχανή	185
11.1. Γνωριμία με τη Φωτογραφική Μηχανή	185
11.1.1. Ιστορική Εξέλιξη	185
11.1.2. Βασικά Χαρακτηριστικά Φωτογραφικής Μηχανής	187
11.1.3. Σύγκριση Φωτογραφικής Μηχανής με το Μάτι	189
11.2. Φωτογραφικοί Φακοί	192

11.2.1. Εστιακή Απόσταση	193
11.2.2. Μεγέθυνση και Γωνία Όρασης	195
11.2.3. Τύποι Φακών	196
11.2.4. Σχεδιασμός και Κατασκευή	200
11.3. Έλεγχος Φωτός στη Φωτογραφική Μηχανή	203
11.3.1. Φωτεινότητα και Διάφραγμα	203
11.3.2. Βάθος Πεδίου	206
11.3.3. Έκθεση και Φωτοφράκτης	210
11.4. Η Φωτο-Γράφηση	216
11.4.1. Η Εξέλιξη του Φιλμ	217
11.4.2. Η Πρώτη Κάμερα με Φιλμ	221
11.4.3. Παραλλαγές του Φιλμ	222
11.4.4. Χαρακτηριστικά του Φιλμ	223
11.4.5. Η Αναλογικότητα και η Ανάλυση του Φιλμ	229
11.5. Η Εξέλιξη της Φωτογραφικής Μηχανής	230
11.5.1. Οι Πρώτες Μηχανές	230
11.5.2. Οι Σύγχρονες Μηχανές	231
11.5.3. Η Επαναστατική Μονορεφλέξ	232
11.5.4. Η Ψηφιακή Εποχή	236
11.5.5. Το Φωτογραφικό Φλας	243
12. Φακόμετρο	245
12.1. Η Αποστολή του Φακόμετρου	245
12.2. Λειτουργία του Φακόμετρου	246
12.2.1. Η Εξουδετέρωση Φακού	246
12.2.2. Αρχή Λειτουργίας Φακόμετρου	248
12.3. Συστήματα του Φακόμετρου	250
13. Κερατόμετρο & Τοπογράφος Κερατοειδή	251
13.1. Ο Κερατοειδής και η Καμπυλότητά του	251
13.1.1. Οπτικά Χαρακτηριστικά Κερατοειδή	251
13.1.2. Ακτίνα Καμπυλότητας και Οπτική Ισχύς	253
13.2. Αρχή Λειτουργίας Κερατομετρίας	256
13.3. Αρχή Λειτουργίας Drysdale	257
13.4. Κερατόμετρο	258
13.5. Τοπογράφος Κερατοειδή	261
14. Οπτόμετρο	263
14.1. Αρχή Λειτουργίας Οπτομέτρου	264
14.2. Οπτόμετρο Badal	266
14.3. Η Αρχή του Scheiner	267
15. Σκιασκόπιο	269
15.1. Η Οπτική της Σκιασκοπίας	269
15.1.1. Κλίση Δέσμης και Διαθλαστικό Σφάλμα Οφθαλμού	270
15.2. Οπτική Διάταξη Σκιασκοπίου	271
15.3. Εύρεση Διαθλαστικού Σφάλματος	272
Ευρετήριο Όρων	279

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το βιβλίο “**Οπτικά Όργανα Απεικόνισης**” των Δρακόπουλου και Ασημέλλη είναι μια ευπρόσδεκτη προσφορά στην ελληνική βιβλιογραφία που χρειάζεται να εμπλουτίζεται με τέτοια σύγχρονα συγγράμματα. Νομίζω ότι θα αποδειχθεί πολύ χρήσιμο, όχι μόνο στους φοιτητές Οπτικής και Οπτομετρίας, στους οποίους κυρίως απευθύνεται, αλλά και σε οποιοδήποτε επιστήμονα, μηχανικό ή τεχνολόγο που ενδιαφέρεται να μάθει τις βασικές αρχές λειτουργίας οπτικών οργάνων πέρα από τα λίγα σχόλια στα οποία περιορίζονται συνήθως τα βιβλία φυσικής ή ακόμα και γενικής οπτικής.

Το βιβλίο ξεκινά με ανασκόπηση των βασικών αρχών της γεωμετρικής οπτικής που αποτελούν το θεμέλιο για την κατανόηση των αρχών λειτουργίας των διαφόρων οργάνων που εξετάζονται στη συνέχεια. Ακολουθούν τέσσερα επίσης εισαγωγικά, αλλά σε υψηλότερο επίπεδο κεφάλαια. Το πρώτο απ’ αυτά επεξεργάζεται τα σφάλματα των φακών κυρίως από γεωμετρική σκοπιά, με πολλά και ωραία διαγράμματα και φωτογραφίες που επιτρέπουν στον αναγνώστη να κατανοήσει άμεσα τις επιπτώσεις των σφαλμάτων στην εμφάνιση του ειδώλου. Ακολουθεί ένα κεφάλαιο φωτομετρίας και ένα κεφάλαιο που συγκεντρώνει όλα τα βασικά μεγέθη που υπεισέρχονται στην περιγραφή των οπτικών οργάνων. Τα εισαγωγικά κεφάλαια κλείνουν με μια ανασκόπηση των βασικών αρχών απεικόνισης και των παραμέτρων με τις οποίες μετράται η ευκρίνεια του ειδώλου.

Στα επόμενα κεφάλαια αναπτύσσεται το κυρίως θέμα των οργάνων απεικόνισης, με πρώτο βέβαια τον απλό μεγεθυντικό φακό, ακολουθούμενο από τα κλασικά όργανα απεικόνισης, μικροσκόπιο, τηλεσκόπιο και φωτογραφική μηχανή. Όπου χρειάζεται, δίνεται και σύντομη ιστορική αναδρομή στην εξέλιξη των οργάνων, χωρίς βέβαια να παραλείπονται οι σύγχρονες εξελίξεις. Τα επόμενα κεφάλαια επεξεργάζονται οφθαλμοσκοπικά και οπτομετρικά όργανα, των οποίων οι αρχές λειτουργίας παρουσιάζονται για πρώτη φορά στην ελληνική βιβλιογραφία.

Η ανάπτυξη ακολουθεί λογική γραμμή και η κάλυψη των θεμάτων δεν αφήνει κενά. Όλες οι βασικές αρχές και η ορολογία παρουσιάζονται σωστά, αν και κάποιες φορές περιληπτικά, όπως όμως συνεπάγεται από τη γενική φιλοσοφία του βιβλίου.

Ελπίζω το βιβλίο να βρει την ανταπόκριση που αξίζει στην προσπάθεια που έκαναν οι συγγραφείς να παρουσιάσουν ένα κείμενο πλήρες αλλά και εύκολα κατανοητό.

Pantazis Mouroulis, Ph.D.

Optical Society of America Fellow,

Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology Principal Engineer.

Glendora, California



Στρεψιάδης: ηύρηκ' αφάνισιν τής δίκης σοφωτάτην, ώστ' αυτόν ομολογείν σέ μοι.

Σωκράτης: ποίαν τινά;

Στρ.: ήδη παρά τοίσι φαρμακοπώλαις τήν λίθον ταύτην εόρακας, τήν καλήν, τήν διαφανήν, αφ' ής τό πύρ άπτουσι;

Σω.: τήν ύαλον λέγεις;

Στρ.: έγωγε...

Σω.: φέρε, τί δήτ' άν...

Στρ.: ει ταύτην λαβών, οπότε γράφοιτο τήν δίκην ο Γραμματεύς, απωτέρω στάς ώδε πρός τόν Ήλιον τά γράμματ' εκτήξαιμι τής εμής δίκης;

Σω. : σοφώς γε νή τάς Χάριτας!

Στρεψιάδης: βρήκα την άκρη να τη γλυτώσω απ' τη δίκη και μπράβο θα μου πεις.

Σωκράτης: πώς δηλαδή;

Στρ.: δε σου 'λαχε να δεις στα φαρμακεία εκείνη την ωραία διάφανη πέτρα, με την οποία ανάβουμε τη φωτιά;

Σω. : εννοείς την ύαλο;

Στρ.: αυτήν ακριβώς...

Σω. : για λέγε...

Στρ.: ακριβώς. Θα πάρω την ύαλο, κι όταν γράφει ο Γραμματέας τη μήνυση, θα πάω στον Ήλιο να σταθώ και τις αχτίδες δέσμη θα ρίξω στο κερί του απάνω, και θα λιώσω τα γράμματα...

Σω. : έξυπνο, μα τις Χάριτες!

Αριστοφάνης 420 π.Χ., Νεφέλες.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Πιθανώς σύμφωνα με τη μαρτυρία του Αριστοφάνη ο αρχαίοι Έλληνες γνώριζαν το φακό και τη χρήση του, και ερμηνεύοντας την αγγειογραφία στην απέναντι σελίδα μπορούμε να εικάσουμε ότι ίσως να χρησιμοποιούσαν κάτι παρόμοιο με το σημερινό τηλεσκόπιο για μακρινές παρατηρήσεις. Ακριβώς όμως πριν 400 χρόνια από σήμερα, με το τηλεσκόπιο, όπως ονόμασε ο Έλληνας μαθηματικός από τη Ζάκυνθο Ιωάννης Δημησιάνος το όργανο που παρουσίασε ο Galilei στην Accademia dei Lincei, το πρώτο οπτικό όργανο της επιστημονικής μας ιστορίας, ξεκίνησε μια τεράστια επανάσταση σε αυτό που λέμε σήμερα επιστημονική φυσική σκέψη. Με το τηλεσκόπιο του Galilei κατάφερε ο άνθρωπος να έχει ένα πολύτιμο βοηθό στο να παρατηρήσει και να καταγράψει φυσικά φαινόμενα.

Οπτικά όργανα απεικόνισης είναι τα όργανα που επεκτείνουν την όραση, δηλαδή που βοηθούν να δούμε καλύτερα ή να αποτυπώσουμε ένα είδωλο, το αποτέλεσμα, δηλαδή, της απεικόνισης. Πολλά από τα οπτικά όργανα χρησιμοποιούνται σε σημαντικές επιστημονικές εφαρμογές, και έτσι κάποια τα συναντάμε ως αστρονομικά, άλλα ως εργαστηριακά, ναυτιλιακά, ιατρικά, κλπ. Δεν υπάρχει εργαστηριακό επιστημονικό πεδίο που να μην κάνει χρήση οπτικών οργάνων.

Για να κατανοήσουμε τη λειτουργία τους πρέπει να καταλάβουμε το βασικό τους μηχανισμό, που είναι η εφαρμοσμένη οπτική, και, ειδικότερα, η εφαρμοσμένη γεωμετρική αλλά και κομμάτια της φυσικής οπτικής (περίθλαση). Αυτή είναι και η δομή του βιβλίου: σχεδόν το πρώτο μισό του αφιερώνεται στην ανασκόπηση και θεμελίωση των αρχών της εφαρμοσμένης γεωμετρικής οπτικής, στη συνέχεια παρουσιάζονται τα φυσικά μεγέθη που χαρακτηρίζουν τα οπτικά όργανα και την ποιότητα του ειδώλου και τέλος γίνεται παρουσίαση των αρχών λειτουργίας των πλέον συνήθων οπτικών οργάνων απεικόνισης.

Το βιβλίο αυτό απευθύνεται κυρίως στους προπτυχιακούς φοιτητές οπτικής και οπτομετρίας και γι' αυτό τον λόγο έχουν συμπεριληφθεί και οι αρχές λειτουργίας των συναφών οπτομετρικών οπτικών οργάνων.

Ιούνιος 2011

Πάνος Δρακόπουλος

Γιώργος Ασημέλλης



Σύγχρονη
Γνώση

• www.optics-books.gr

ISBN 978-960-98531-5-6



9789609853156