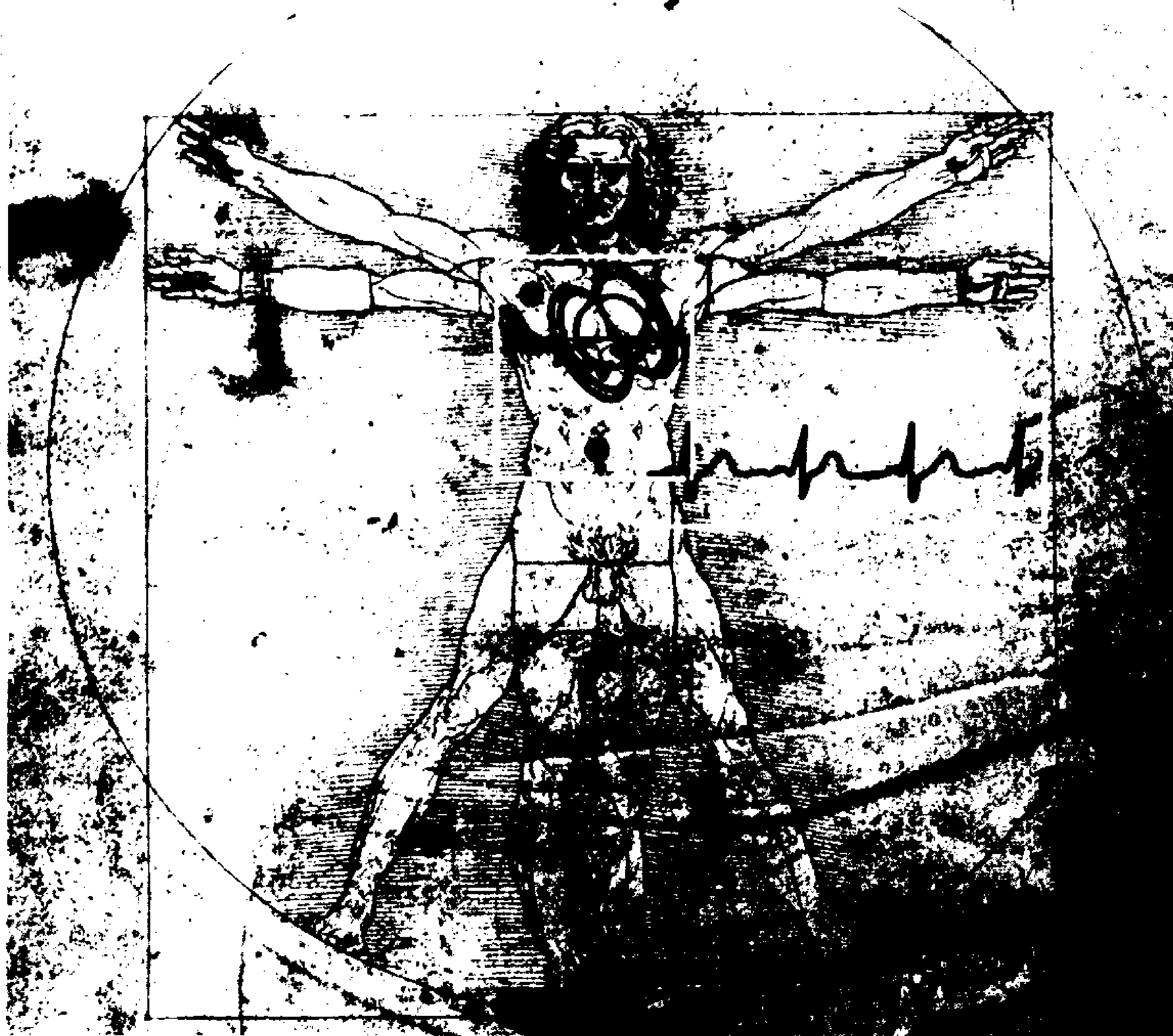


ΙΑΤΡΙΚΗ ΟΡΓΑΝΟΛΟΓΙΑ

JOHN G. WEBSTER

Handwritten text in a cursive script, likely a medical note or manuscript, partially obscured by the illustration below.



 **ΕΙΩΝ**[®] | εκδόσεις
έλλην

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:
Ιωάννης Βαλαής
Νικόλαος Κοντοδημόπουλος
Ιωάννης Λούκος

ΙΑΤΡΙΚΗ ΟΡΓΑΝΟΛΟΓΙΑ

Εφαρμογή & Σχεδιασμός

ΕΥΔΟΞΟΣ

2013

ΙΑΤΡΙΚΗ ΟΡΓΑΝΟΛΟΓΙΑ

Εφαρμογή & Σχεδιασμός

ΠΡΩΤΗ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ

John G. Webster, Editor

John W. Clark, Jr.

Rice University

Michael R. Neuman

Case Western Reserve University

Walter H. Olson

Medtronic, Inc.

Robert A. Peura

Worcester Polytechnic Institute

Frank P. Primiano, Jr.

Amethyst Research, Inc.

Melvin P. Sideband

University of Wisconsin - Madison

John G. Webster

University of Wisconsin - Madison

Lawrence A. Wheeler

Nutritional Computing Concepts

Τ.Ε.Ε. ΑΘΗΝΑΣ

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ

Αρ. εισ. 82203

ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ - ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:

Ιωάννης Βαλαής - Νικόλαος Κοντοδημόπουλος - Ιωάννης Λούκος

ίωv

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΕΛΛΗΝ

Συμπληγάδων 7, 12131 Περιστέρι

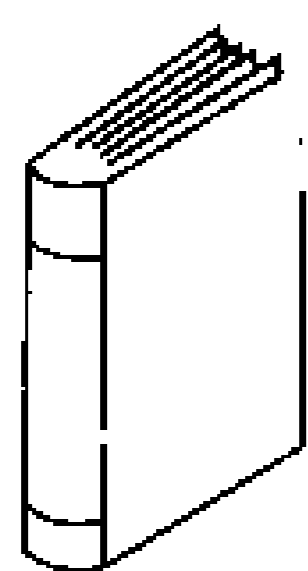
τηλ.: 210.57.71.908, 210.57.68.853, FAX: 210.57.51.438

e-mail address: info@iwn.gr http://www.iwn.gr

Βιβλιοπωλείο: Σόλωνος 85, 10679, Αθήνα

τηλ.: 213.33.87.570, FAX: 210.33.87.571

ΚΙΝΔΥΝΟΣ



**Η
ΦΩΤΟΑΝΤΙΓΡΑΦΗ
ΧΩΡΙΣ ΑΔΕΙΑ
ΣΚΟΤΩΝΕΙ ΤΟ ΒΙΒΛΙΟ**

Ο λογότυπος που εικονίζεται δίπλα χρειάζεται μια εξήγηση. Σκοπός του είναι να συνεγείρει τον αναγνώστη πάνω στον κίνδυνο που παρουσιάζεται για το μέλλον της συγγραφής, ειδικότερα στο περιβάλλον των Τεχνικών και Επιστημονικών Εκδόσεων από τη μαζική ανάπτυξη της φωτοαντιγραφής.

Ο Κώδικας των πνευματικών δικαιωμάτων (νόμοι 2121/93 και 2557/97) απαγορεύει την φωτοαντιγράφιση χωρίς την άδεια των εχόντων τα δικαιώματα του βιβλίου.

Άρα αυτή η πρακτική η οποία είναι γενικευμένη σε Εκπαιδευτικά Ιδρύματα προκαλεί μια απότομη πτώση της αγοράς των βιβλίων και των περιοδικών σε σημείο που και για τους συγγραφείς η δυνατότητα δημιουργίας νέων έργων και εκδόσεών τους βρίσκεται σήμερα σε κίνδυνο.

Υπενθυμίζουμε ότι κάθε αναπαραγωγή της παρούσης έκδοσης, μερική ή ολική, απαγορεύεται χωρίς την άδεια των δημιουργών της.

*Επεξεργασία Κειμένων και Σχεδίων
Ατελιέ Γραφικών Εκδοτικού Ομίλου "ΙΩΝ"*

© 2004: - Για την Ελληνική Γλώσσα σε όλο τον κόσμο:
Εκδόσεις "ΕΛΛΗΝ" Γ. Παρίκος & ΣΙΑ Ε.Ε.

ISBN 960-286-824-4

Ο εκδοτικός οίκος έχει όλα τα δικαιώματα του βιβλίου. Απαγορεύεται η αναπαραγωγή του οποιουδήποτε τμήματος αυτής της εργασίας που καλύπτεται από τα δικαιώματα (copyright), ή η χρήση της σε οποιαδήποτε μορφή, ή με οποιονδήποτε τρόπο - γραφικό, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, συμπεριλαμβανομένων των φωτοτυπιών, της μαγνητοφώνησης και των συστημάτων αποθήκευσης και αναπαραγωγής - χωρίς τη γραπτή άδεια του εκδότη.

Αρχικός τίτλος: **Medical Instrumentation, Application & Design**, 3rd Edition
© 2001 by **John Wiley & Sons, Inc.**

ALL RIGHTS RESERVED. No part of this may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording, or any information storage and retrieval system, without permission, in writing, from the publisher.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η *Ιατρική Οργανολογία: Εφαρμογές και Σχεδιασμός*, Τρίτη Έκδοση, γράφτηκε για επίπεδο μάθησης μεταξύ τελειοφοίτων και αποφοίτων στη βιοϊατρική μηχανική. Περιγράφει τις αρχές, τις εφαρμογές και το σχεδιασμό των ιατρικών οργάνων που χρησιμοποιούνται συνήθως στα νοσοκομεία. Επειδή ο εξοπλισμός αλλάζει με το χρόνο, συμπιέσαμε θεμελιώδεις αρχές λειτουργίας και γενικούς τύπους συσκευών, αποφεύγοντας λεπτομερείς περιγραφές και φωτογραφίες συγκεκριμένων μοντέλων. Και επειδή η βιοϊατρική μηχανική είναι ένα αυτόνομο πεδίο, που απαιτεί καλή επικοινωνία με το προσωπικό που εργάζεται στην υγεία, παρείχαμε μερικές εφαρμογές για κάθε τύπο οργάνου. Ωστόσο, για να κρατηθεί το βιβλίο σε μια λογική έκταση, έχουμε παραλείψει πολύ από τη φυσιολογία.

Οι περισσότεροι από αυτούς που χρησιμοποιούν το κείμενο αυτό έχουν λάβει ένα εισαγωγικό μάθημα στην χημεία, είναι οικείοι με μαθηματικά διαφορικών εξισώσεων, έχουν ένα καλό υπόβαθρο στη φυσική και έχουν λάβει μαθήματα στα ηλεκτρικά κυκλώματα και στα ηλεκτρονικά. Ωστόσο, οι αναγνώστες χωρίς αυτό το υπόβαθρο θα κερδίσουν πολλά από το περιγραφικό υλικό και θα βρουν αυτό το κείμενο μια πολύτιμη αναφορά. Επιπρόσθετα, συνιστούμε να διαβαστεί εισαγωγικό υλικό από ένα φθηνό δοκίμιο φυσιολογίας, όπως το *W. F. Ganong's Review of Medical Physiology*, 17th έκδοση (Los Altos, CA: Lange Medical Publications, 1995).

ΕΜΦΑΣΗ ΣΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ

Σε ολόκληρο το βιβλίο αυτό, δίνουμε έμφαση στο *σχεδιασμό*. Ένας επιστήμονας ή ένας μηχανικός ο οποίος έχει κάποιο υπόβαθρο στα ηλεκτρονικά και την οργανολογία θα μαζέψει αρκετές πληροφορίες, σε πολλές από τις περιοχές που απευθυνόμαστε, ώστε να έχει τη δυνατότητα να σχεδιάσει ιατρικά όργανα. Αυτή η δυνατότητα θα πρέπει να είναι ιδιαίτερα πολύτιμη σε περιπτώσεις, που τόσο συχνά συναντώνται, όπου απαιτούνται ειδικά όργανα που δεν είναι εμπορικά διαθέσιμα.

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΑ

Το βιβλίο παρέχει μέσα στο κείμενο λυμένα παραδείγματα καθώς επίσης και προβλήματα (περισσότερα από 300) για εργασία στο σπίτι, στο τέλος κάθε κεφαλαίου. Τα προβλήματα είναι σχεδιασμένα να καλύψουν μια μεγάλη ποικιλία εφαρμογών που κυμαίνονται από ανάλυση κυμάτων σε ηλεκτροκαρδιογράφημα έως σχεδιασμό κυκλωμάτων ενισχυτών βιοδυναμικών και αναγνώριση κινδύνων ηλεκτρικής ασφάλειας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Από το να δίνουμε μια εξαντλητική λίστα παραπομπών, δώσαμε μια λίστα από άρθρα ανασκοπήσεων και βιβλίων που μπορούν να αποτελέσουν σημείο εκκίνησης για περαιτέρω μελέτη πάνω σε οποιοδήποτε από τα θέματα που θίγονται.

ΟΡΓΑΝΩΣΗ

Κάθε κεφάλαιο έχει κριθεί προσεκτικά και ανανεωθεί για την Τρίτη έκδοση, και έχουν συμπεριληφθεί πολλά νέα προβλήματα και παραπομπές.

Το Κεφάλαιο 1 καλύπτει γενικές έννοιες που βρίσκουν εφαρμογή σε όλα τα συστήματα οργανολογίας, συμπεριλαμβανομένης της εμπορικής ανάπτυξης ιατρικών οργάνων, στη βιοστατιστική, και στους κανονισμούς ιατρικών συσκευών. Το Κεφάλαιο 2 περιγράφει βασικούς αισθητήρες, και το Κεφάλαιο 3 παρουσιάζει τον σχεδιασμό ενισχυτών γι' αυτούς. Τα Κεφάλαια 4 – 6 έχουν να κάνουν με βιοδυναμικά, αναλύοντας το θέμα ξεκινώντας από την πηγή προέλευσης των βιοδυναμικών, μέσω ηλεκτροδίων, και καταλήγοντας στον απαιτούμενο ειδικό σχεδιασμό ενισχυτών.

Τα Κεφάλαια 7 και 8 καλύπτουν τη μέτρηση των καρδιαγγειακών δυναμικών – πίεση, ήχος, ροή, και όγκος του αίματος. Το Κεφάλαιο 9 παρουσιάζει τη μέτρηση της αναπνευστικών δυναμικών – πίεση, ροή, και συγκέντρωση αερίων.

Το Κεφάλαιο 10 περιγράφει το πεδίο ανάπτυξης βιοαισθητήρων: αισθητήρες που μετρούν χημικές συγκεντρώσεις μέσα στο σώμα μέσω καθετήρων ή μοσχευμάτων. Το Κεφάλαιο 11 περιγράφει τον χώρο του νοσοκομείου όπου πραγματοποιούνται το μεγαλύτερο μέρος των μετρήσεων, το κλινικό εργαστήριο. Το Κεφάλαιο 12 ξεκινά με γενικές έννοιες της ιατρικής απεικόνισης και παρουσιάζει τις εφαρμογές της σε τεχνικές των ακτινών Χ, στην απεικόνιση του μαγνητικού συντονισμού, την τομογραφία εκπομπής ποζιτρονίων, και στα συστήματα απεικόνισης υπερήχων Doppler.

Το Κεφάλαιο 13 ασχολείται με συσκευές που χρησιμοποιούνται στην θεραπεία, όπως ο βηματοδότης, ο απινιδωτής, τα προσθετικά ακοής, τη διαδερμική ηλεκτρική νευρική διέγερση, τους εμφυτευόμενους αυτόματους απινιδωτές, την τεχνητή καρδιά, τη λιθοτριψία, τους αναπνευστήρες υψηλής συχνότητας, τους θερμαντήρες βρεφών μέσω φωτεινής ακτινοβολίας, τις αντλίες έγχυσης φαρμάκων, και τις συσκευές αναισθησίας. Το Κεφάλαιο 14 παρουσιάζει έναν οδηγό για την ηλεκτρική ασφάλεια μέσα στον χώρο του νοσοκομείου και για τον περιορισμό των κινδύνων.

Στο σύνολο αυτού του βιβλίου, έχουμε χρησιμοποιήσει το παγκοσμίως προτεινόμενο Διεθνές Σύστημα (SI) μονάδων. Στην περίπτωση μονάδων πίεσης, έχουμε παρουσιάσει τα συνήθως χρησιμοποιούμενα mmHg, και τη μονάδα του SI, pascal. Για να βοηθηθεί ο αναγνώστης στη χρήση των μονάδων SI, το Παράρτημα παρέχει τους πιο κοινούς συντελεστές μετατροπής των μονάδων. Το Παράρτημα επίσης παρέχει ένα πλήθος φυσικών σταθερών που χρησιμοποιούνται μέσα στο βιβλίο και μια λίστα συντομογραφιών.

Ένα *Εγχειρίδιο Βοηθείας* που παρέχει πλήρεις λύσεις για όλα τα προβλήματα, είναι στην ελεύθερη διάθεση αυτών που υιοθετούν αυτό το κείμενο.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τους κριτικούς της πρώτης και της δεύτερης έκδοσης.

Κριτικοί Πρώτης Έκδοσης

David Arnett, *Pennsylvania State University*

Robert B. Northrup, *University of Connecticut (Storrs)*

Kenneth C. Mylrea, *University of Arizona*

Curran S. Swift, *Iowa State University*

Κριτικοί Δεύτερης Έκδοσης

Jonathan Newell, *Rensselaer Polytechnic Institute*

Robert B. Northrup, *University of Connecticut (Storrs)*

Κριτικοί Τρίτης Έκδοσης

Noel Thompson, *Stanford University*

W. Ed Hammond, *Duke University*

Robert B. Northrup, *University of Connecticut*

Richard Jendrucko, *University of Tennessee, Knoxville*

Οι συγγραφείς καλωσορίζουν τις προτάσεις σας για βελτίωση μεταγενέστερων ανατυπώσεων και εκδόσεων.

John G. Webster

ΛΙΣΤΑ ΣΥΜΒΟΛΩΝ

Αυτή η λίστα παρέχει γραμματικά σύμβολα για ποσότητες, χωρίς υποσημειώσεις και προσδιορισμούς. Σύμβολα για τις φυσικές σταθερές δίδονται στο Παράρτημα Α.1, ακρωνύμια στο Παράρτημα Α.4, και χημικά σύμβολα στο Παράρτημα Α.5.

Σύμβολο	Ποσότητα	Πρωτοεμφανίζεται στην Παράγραφο
a	απορροφητικότητα	10.3
a	δραστηριότητα	5.2
a	συντελεστής	1.10
a	άνυσμα οδηγός	6.2
A	απορρόφηση	10.3
A	εμβαδόν	2.2
A	συντελεστής	1.9
A	κέρδος	3.1
A	εκατοστιαία αναλογία	1.7
b	συντελεστής	1.9
b	σημείο τομής	1.9
B	συντελεστής	1.10
B	εκατοστιαία αναλογία	1.9
B	ιξώδης τριβή	1.10
B	πυκνότητα μαγνητικής ροής	8.3
c	συντελεστής	7.13
c	ειδική θερμότητα	8.1
c	ταχύτητα του ήχου	8.4
C	χωρητικότητα	1.10
C	ακουστική χωρητικότητα	7.3
C	συγκέντρωση	10.3
C	αντίθεση	12.1
d	απόγλιση	1.10
d	διάμετρος	1.10
d	απόσταση	4.1
D	πυκνότητα	12.4
D	ευαισθησία απόκρισης	2.17
D	d/dt	1.10
D	διάμετρος	5.8
D	ικανότητα διάχυσης	9.8
D	απόσταση	4.4
E	ηλεκτρογεωμετρική δύναμη	2.7
E	ενέργεια	2.13
E	έκθεση	12.4
E	ακτινοβολία	2.17
E	ισοδύναμο της ελαστικότητας	7.3

Σύμβολο	Ποσότητα	Πρωτοεμφανίζεται στην Παράγραφο
f	δύναμη	2.6
f	συχνότητα	1.10
f	λειτουργία	4.2
F	μετάδοση φίλτρου	2.17
F	ροή	7.3
F	δύναμη	2.2
F	ζλάωμα	12.1
F	μοριακό ζλάωμα	9.3
g	αγωγιμότητα / εμβαδόν	4.1
G	αγωγιμότητα	2.9
G	συντελεστής μορφής	2.4
G	συντελεστής μέτρησης	2.2
G	ζέρδος	1.7
h	ύψος	7.13
H	ζέρδος ανάδρασης	1.7
i	ρεύμα	2.6
I	ρεύμα	3.7
I	ένταση	10.3
j	$+(-1)^{1-2}$	1.10
J	ο αριθμός των τυπικών αποκλίσεων	12.1
k	σταθερά	6.7
k	πιεζοηλεκτρική σταθερά	2.6
K	σταθερά	1.10
K	αριθμός	12.1
K	ευαισθησία	1.10
K	προϊόν διαλυτότητας	5.3
K	σταθερά ελατηρίου	1.10
L	αυτεπαγωγή	2.4
L	επαγωγή	7.3
L	μήκος	2.2
L	απόκριση γραμμικής πηγής	12.10
m	μέσος αριθμός	12.1
m	μάζα	7.3
m	ζλίση	1.9
M	μάζα	1.10
M	μετρούμενες τιμές	12.2
\bar{M}	διαμόρφωση	12.1
M	καρδιακό άνωμα	6.2
N	αριθμός	1.8
N	δείκτης διάθλασης	2.14
N	εύρος ζώνης	12.3
N	αριθμός	5.3
N	λόγος στρωφών	3.13
p	μεταβολή της πίεσης	9.1
p	πιθανότητα	12.1
P	ισχύς	1.9
P	πίεση	7.3
P	προβολή	12.8
q	q ορτίο	2.6
q	αριθμός θερμότητας	8.1
q	μεταβολή της ροής του όγκου	9.1
Q	περιεχόμενο θερμότητας	8.2

Σύμβολο	Ποσότητα	Πρωτοεμφανίζεται στην Παράγραφο
Q	ροή όγκου	9.1
r	συντελεστής ουσχετισμού	1.8
r	αερίνα	7.3
r	αντίσταση / μήκος	4.2
R	κλίμακα	8.4
R	λόγος	10.3
R	αντίσταση	1.10
S	τεπιική απόκλιση	1.8
S	συνάρτηση μεταφοράς διαμόρφωσης	12.2
S	ζορεσμός	10.1
S	ρυθμός μεταβολής	3.11
S	έξοδος πηγής	2.17
t	πάχος	5.8
t	χρόνος	1.10
T	μεσοδιάστημα	1.10
T	θερμοκρασία	2.8
T	μετάδοση	11.1
u	ταχύτητα	4.2
u	συνάρτηση εργασίας	12.6
U	μοριακή πρόσληψη	9.1
v	τάση	1.10
v	μεταβολή του όγκου	9.1
V	τάση	1.10
V	όγκος	2.2
W	ισχύς	2.10
W	βάρος	10.3
W	συντελεστής βαρύτητας	12.8
x	σταθερά	10.3
x	απόσταση	2.4
x	είσοδος	1.7
X	χημικό στοιχείο	9.1
X	μεταβλητό έργο	1.9
X	τιμή	1.8
y	σταθερά	10.3
y	έξοδος	1.7
Y	είσοδος	1.9
Y	μεταβλητή ροής	1.9
Y	τιμή	1.8
z	απόσταση	4.1
Z	ατομικός αριθμός	12.6
Z	σύνθετη αντίσταση	1.9

Ελληνικά γράμματα

Σύμβολο	Ποσότητα	Πρωτοεμφανίζεται στην Παράγραφο
α	πολυτροπική σταθερά	9.5
α	συντελεστής θερμίστορ	2.9
α	θερμοληκτρική ευαισθησία	2.8
β	σταθερά θερμίστορ	2.9
Δ	απόκλιση	10.3
ε	ικανότητα ακτινοβολίας	2.10
ε	διηλεκτρική σταθερά	2.5
ξ	ρυθμός απόσβεσης	1.10
η	ιξόδες	7.3
θ	γωνία	2.14
Λ	λογαριθμική μείωση	1.10
λ	μήκος κύματος	2.10
μ	συντελεστής εξασθένησης	12.8
μ	κινητικότητα	5.2
μ	διαπερατότητα	2.4
μ	λόγος του Poisson	2.2
ν	συχνότητα	2.13
ρ	πυκνότητα	7.3
ρ	μοριακή πυκνότητα	9.1
ρ	ειδική αντίσταση	2.2
σ	αγωγιμότητα	13.4
σ	αγωγιμότητα / απόσταση	4.7
σ ²	διακύμανση (το τετράγωνο της τυπικής απόκλισης)	12.1
τ	σταθερά χρόνου	1.10
φ	αριθμός φ φωτονίων	12.6
φ	γωνία φάσης	1.10
φ	απόκλιση	8.4
Φ	δυναμικό	4.6
ω	συχνότητα	1.10

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1	ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΟΡΓΑΝΟΛΟΓΙΑΣ.....	19
1.1	ΟΡΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ	22
1.2	ΓΕΝΙΚΕΥΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΟΡΓΑΝΟΛΟΓΙΑΣ.....	24
1.3	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.....	25
1.4	ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΣΤΙΣ ΙΑΤΡΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	27
1.5	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ	31
1.6	ΕΙΣΟΔΟΙ ΠΑΡΕΜΒΟΛΗΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗΣ.....	31
1.7	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ.....	33
1.8	ΒΙΟΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ.....	36
1.9	ΓΕΝΙΚΕΥΜΕΝΑ ΣΤΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	39
1.10	ΓΕΝΙΚΕΥΜΕΝΑ ΔΥΝΑΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	45
1.11	ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	55
1.12	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΩΝ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ	56
1.13	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΤΩΝ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ	59
	ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	60
2	ΒΑΣΙΚΑ ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ ΚΑΙ ΑΡΧΕΣ.....	65
2.1	ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΗΣ	65
2.2	ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ	66
2.3	ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΓΕΦΥΡΑΣ.....	72
2.4	ΕΠΑΓΩΓΙΚΟΙ ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ (INDUCTIVE).....	74
2.5	ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ (CAPACITIVE).....	77
2.6	ΠΙΕΖΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ	78
2.7	ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ.....	83
2.8	ΤΑ ΘΕΡΜΟΖΕΥΓΗ	84
2.9	ΤΑ ΘΕΡΜΙΣΤΟΡ	86
2.10	ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΙΑ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ	89
2.11	ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ.....	94
2.12	ΟΠΤΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ.....	95
2.13	ΠΗΓΕΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ.....	96
2.14	ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΟΠΤΙΚΑ ΚΑΙ ΟΠΤΙΚΕΣ ΙΝΕΣ.....	101

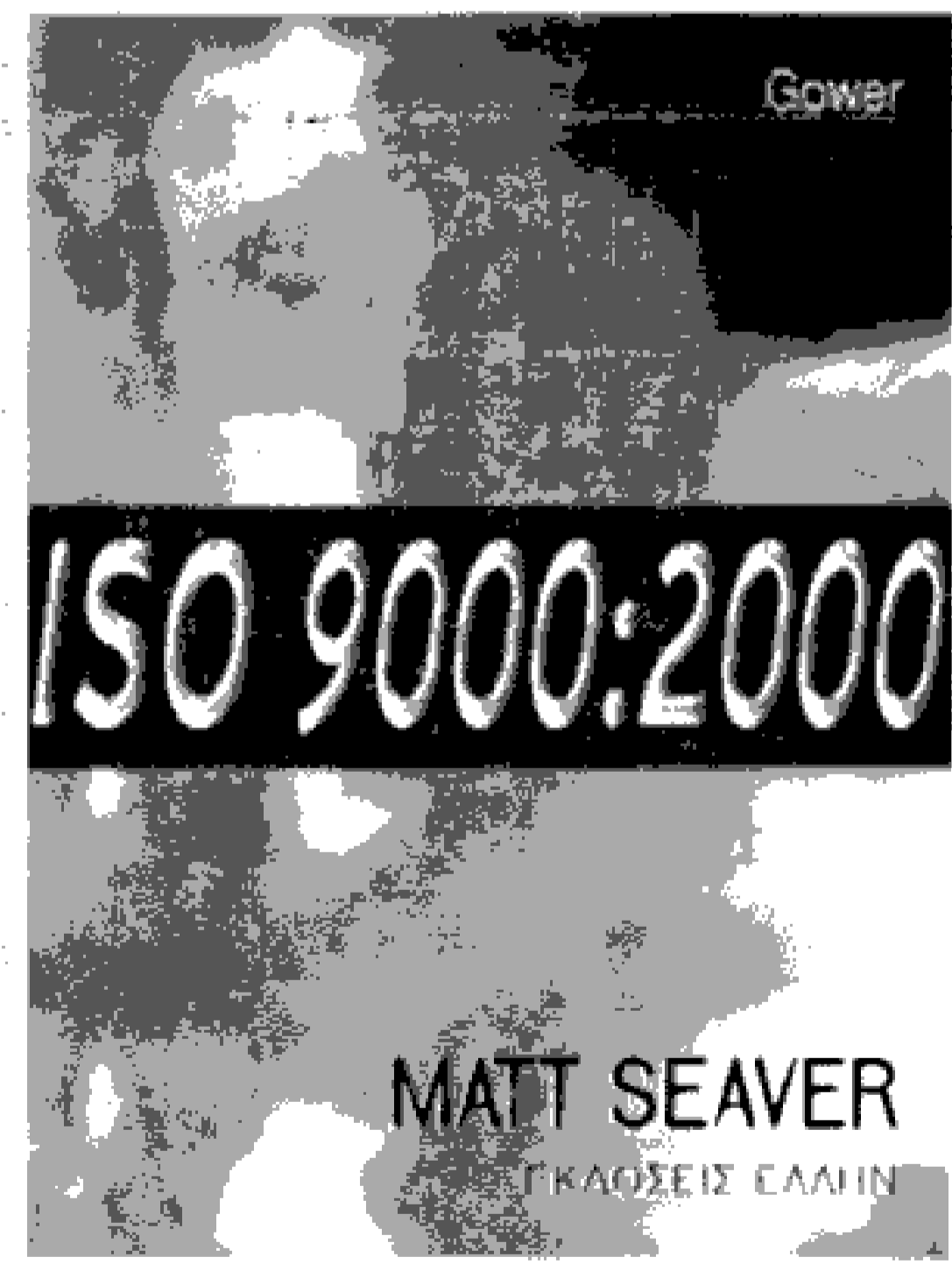
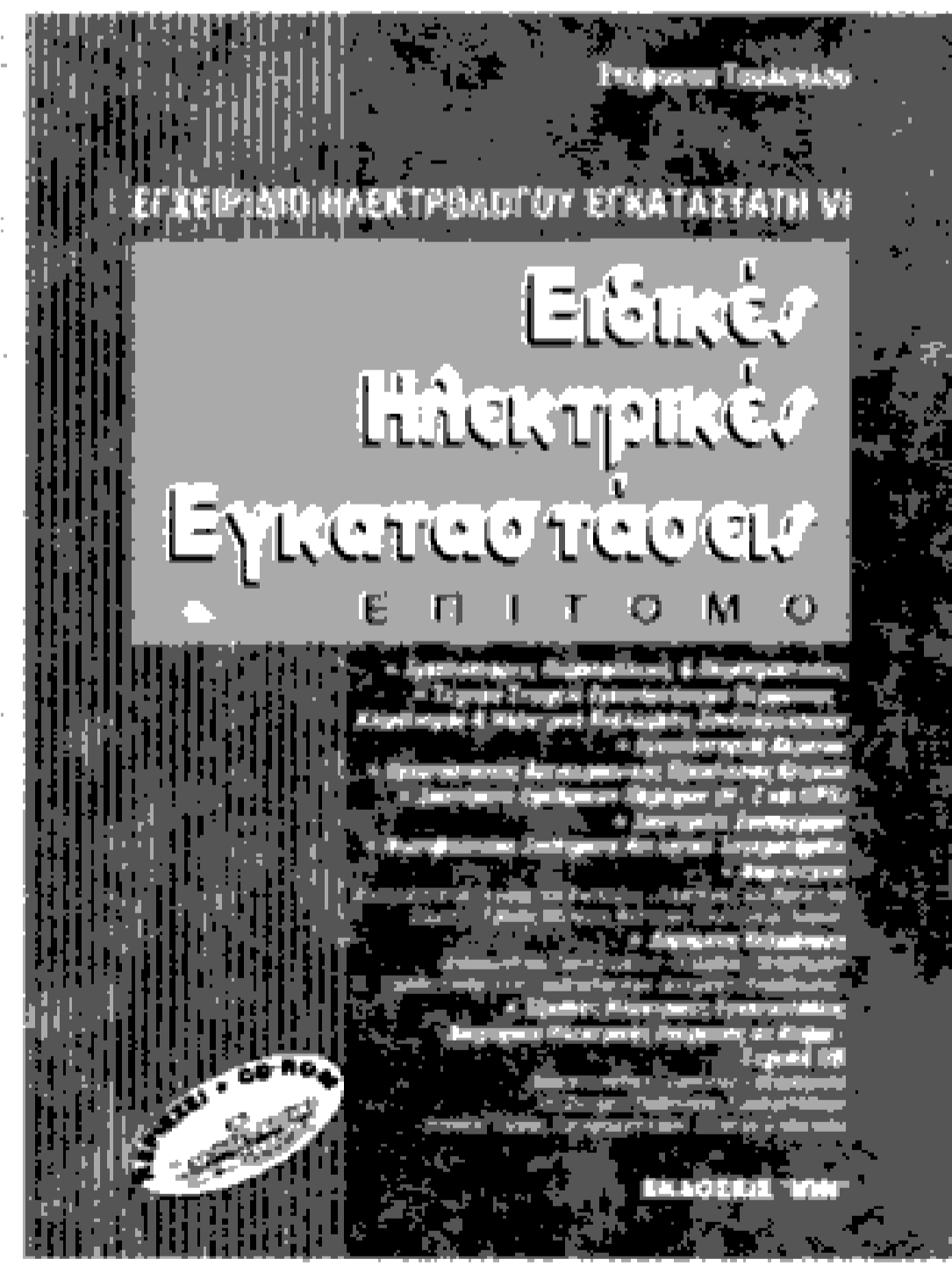
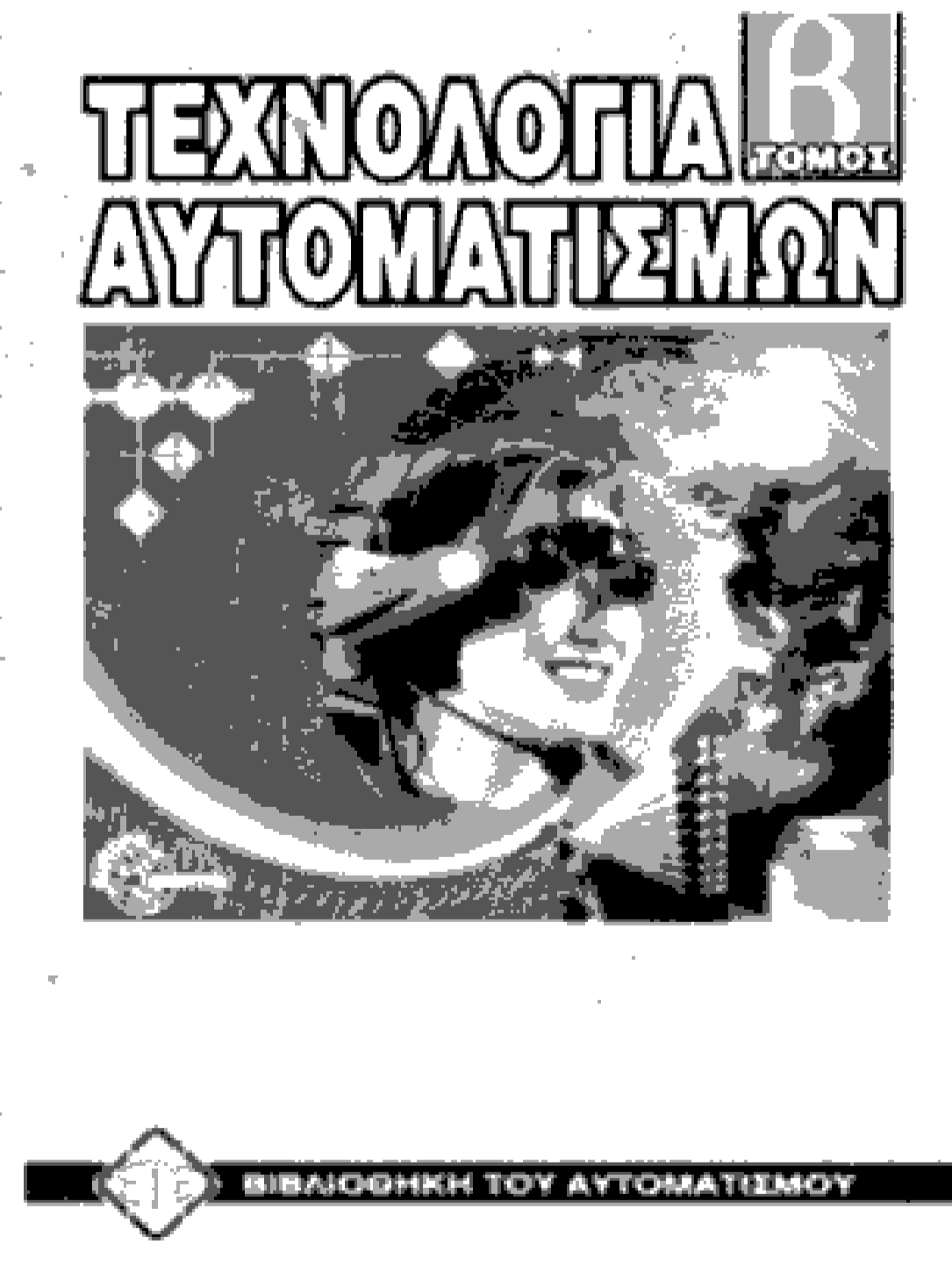
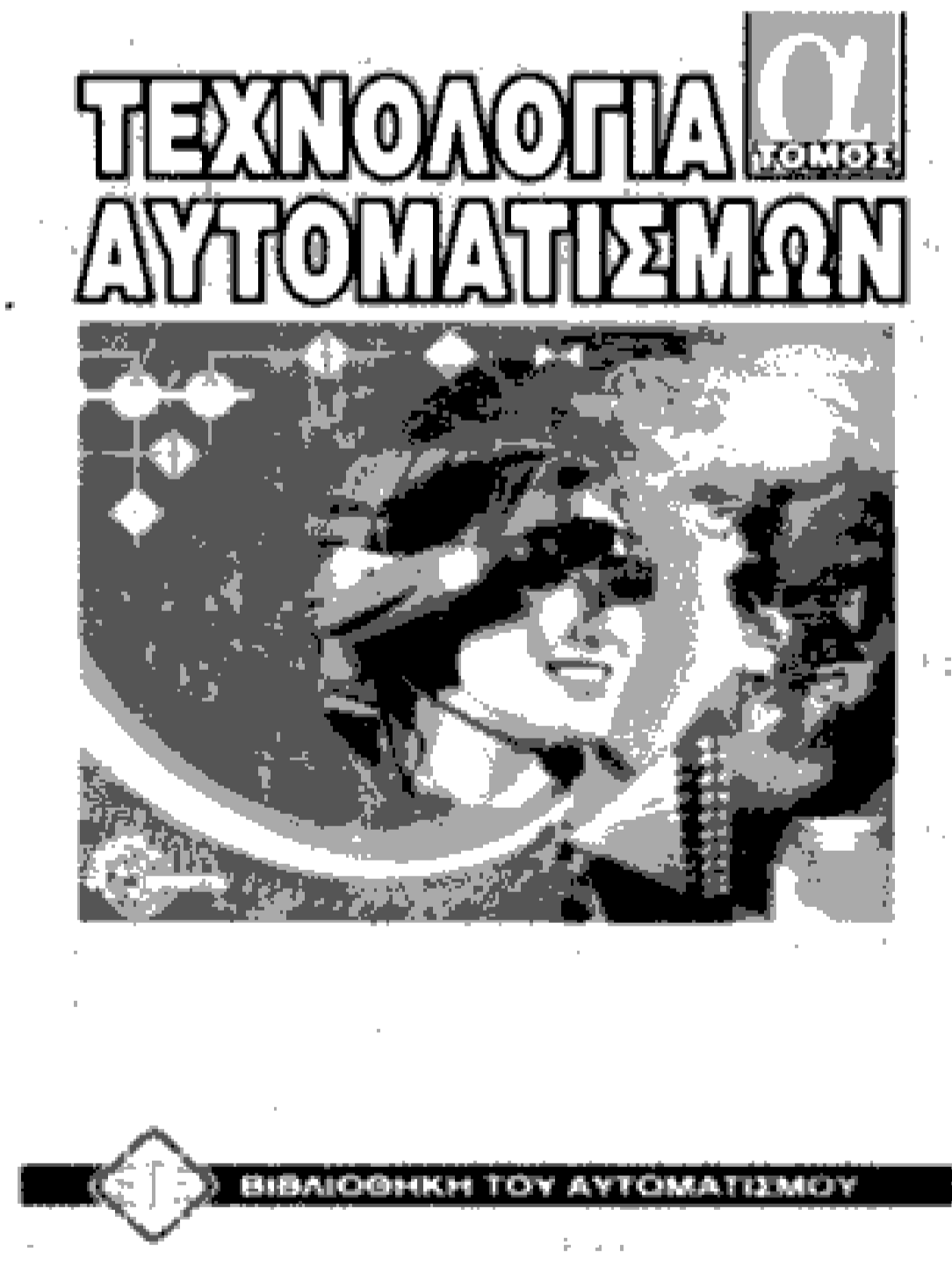
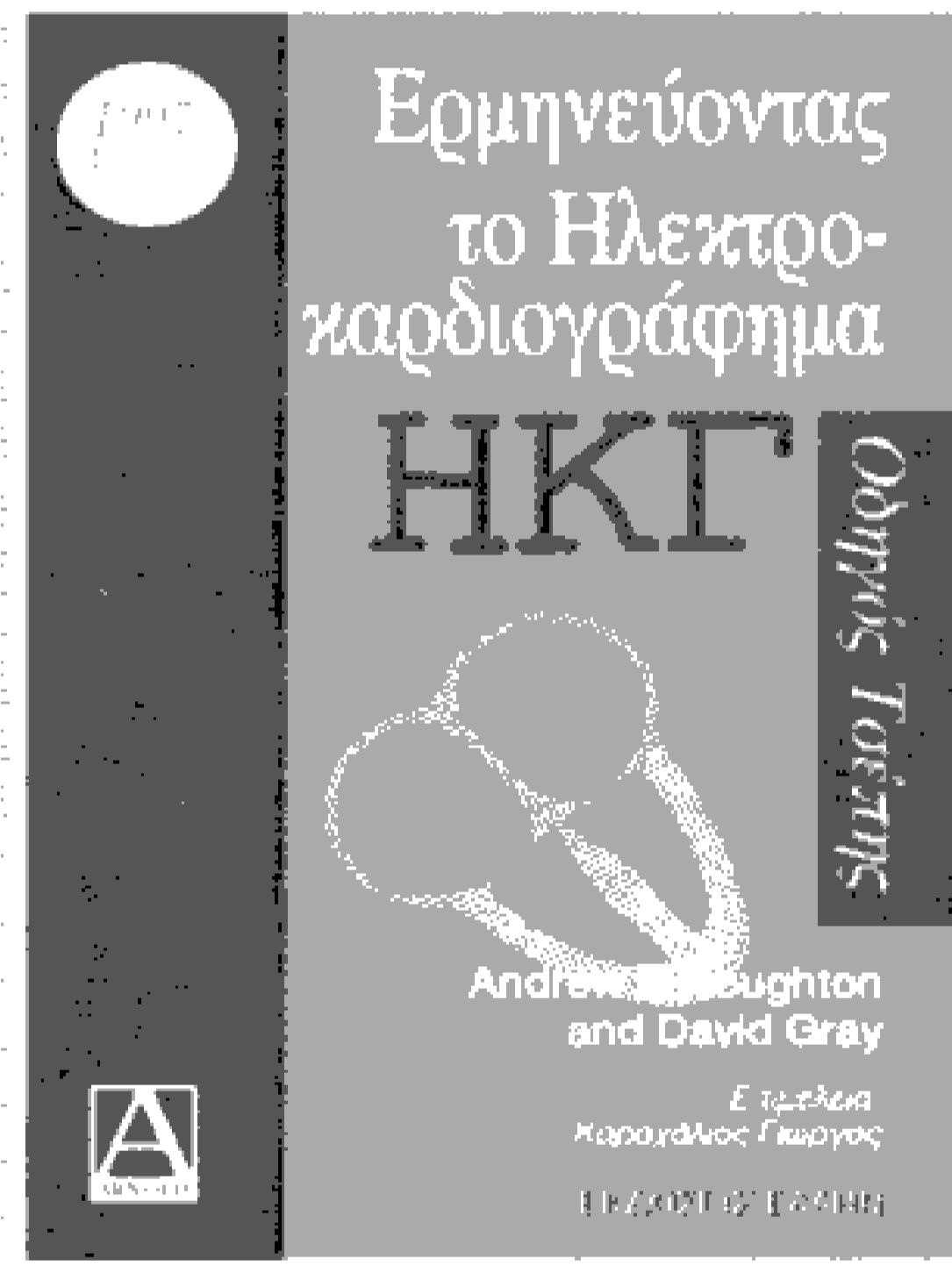
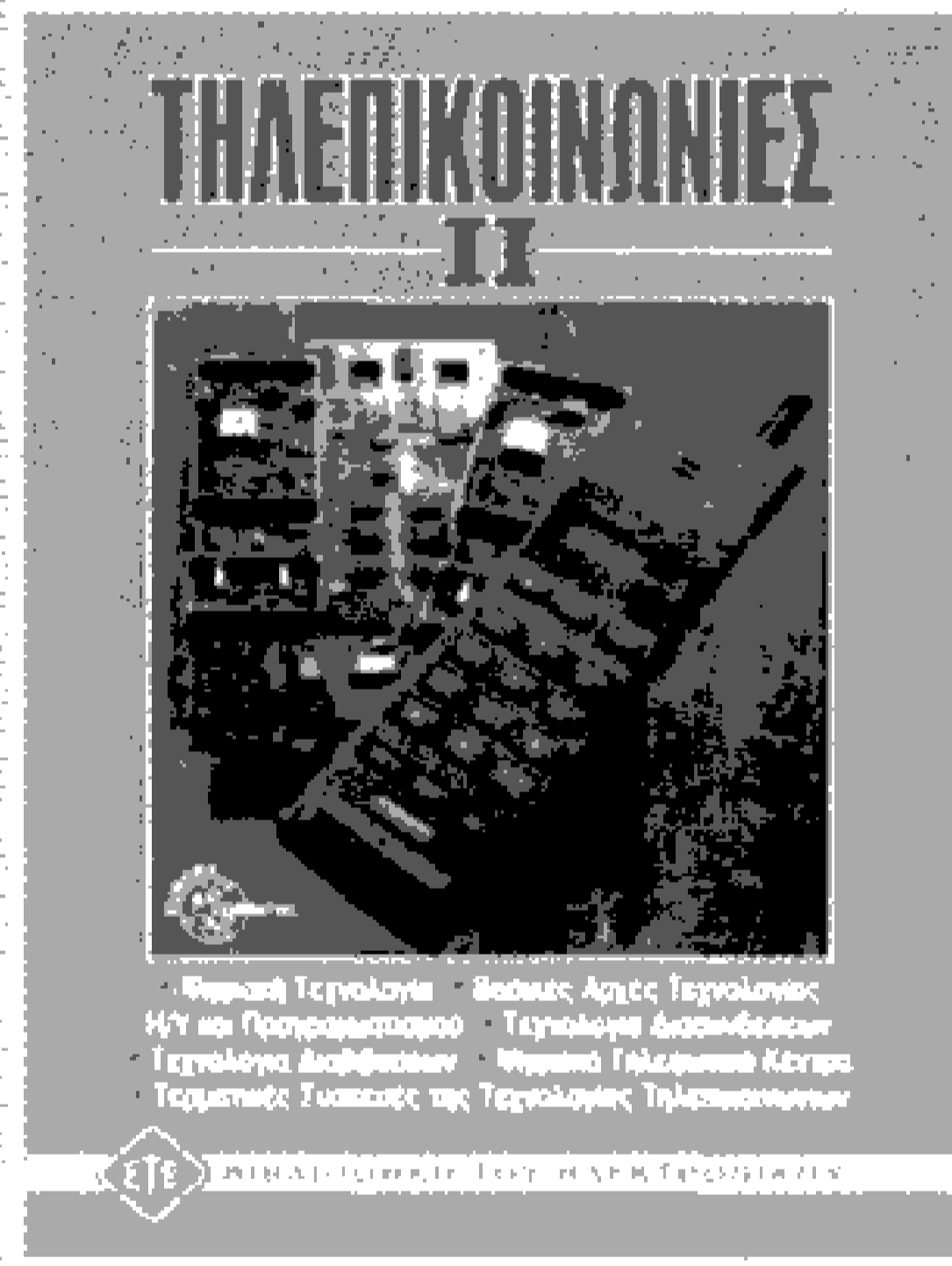
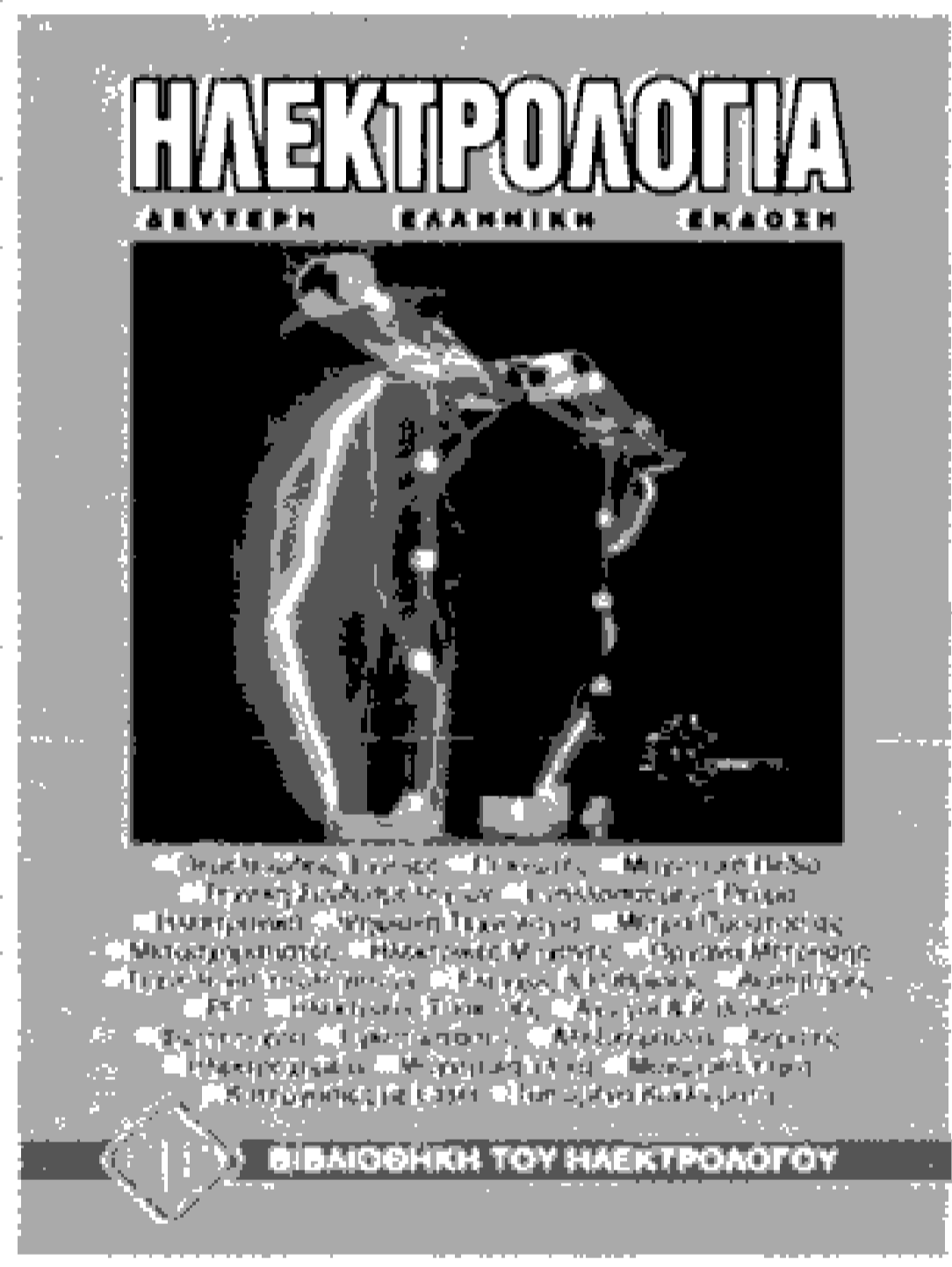
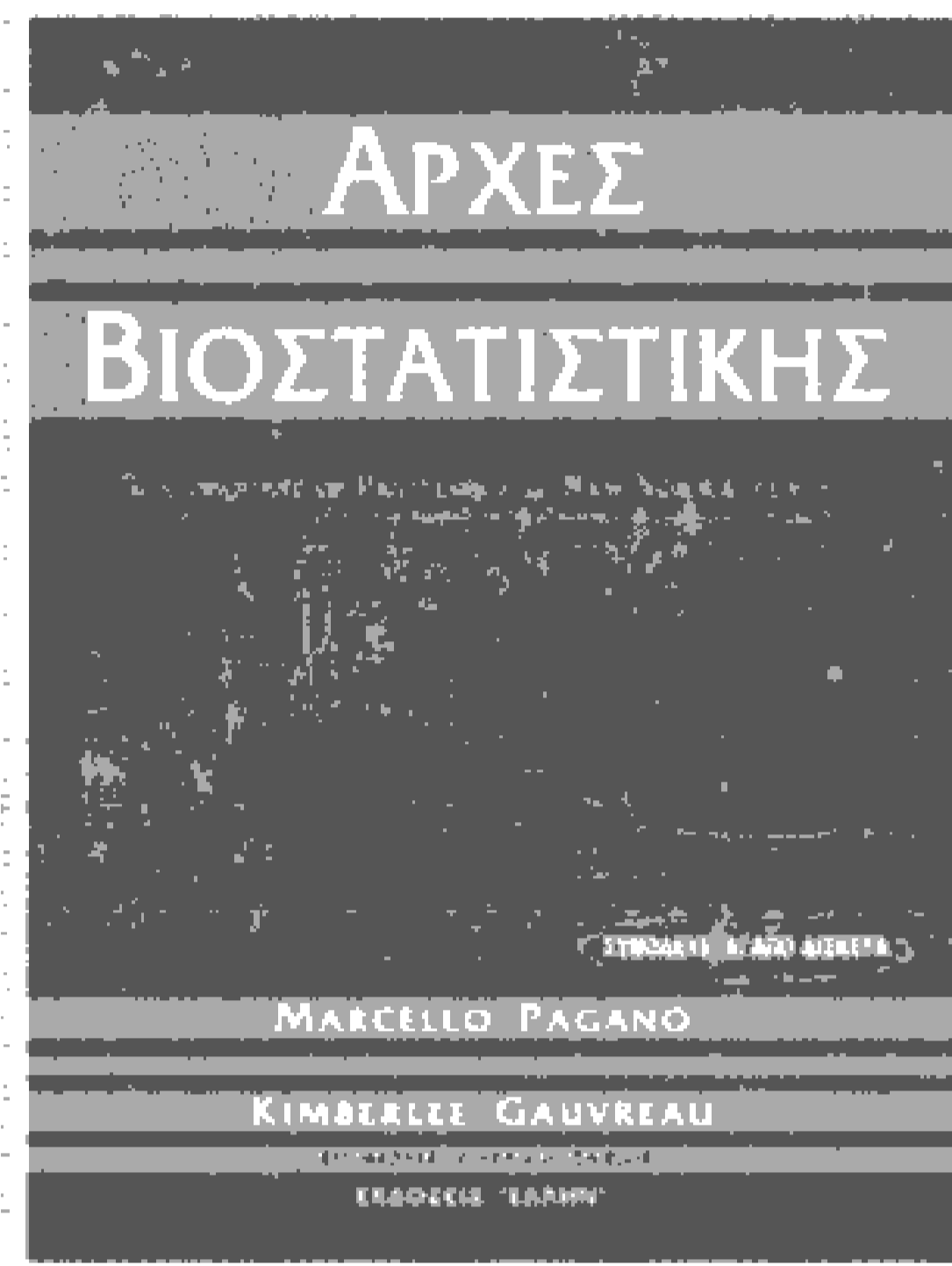
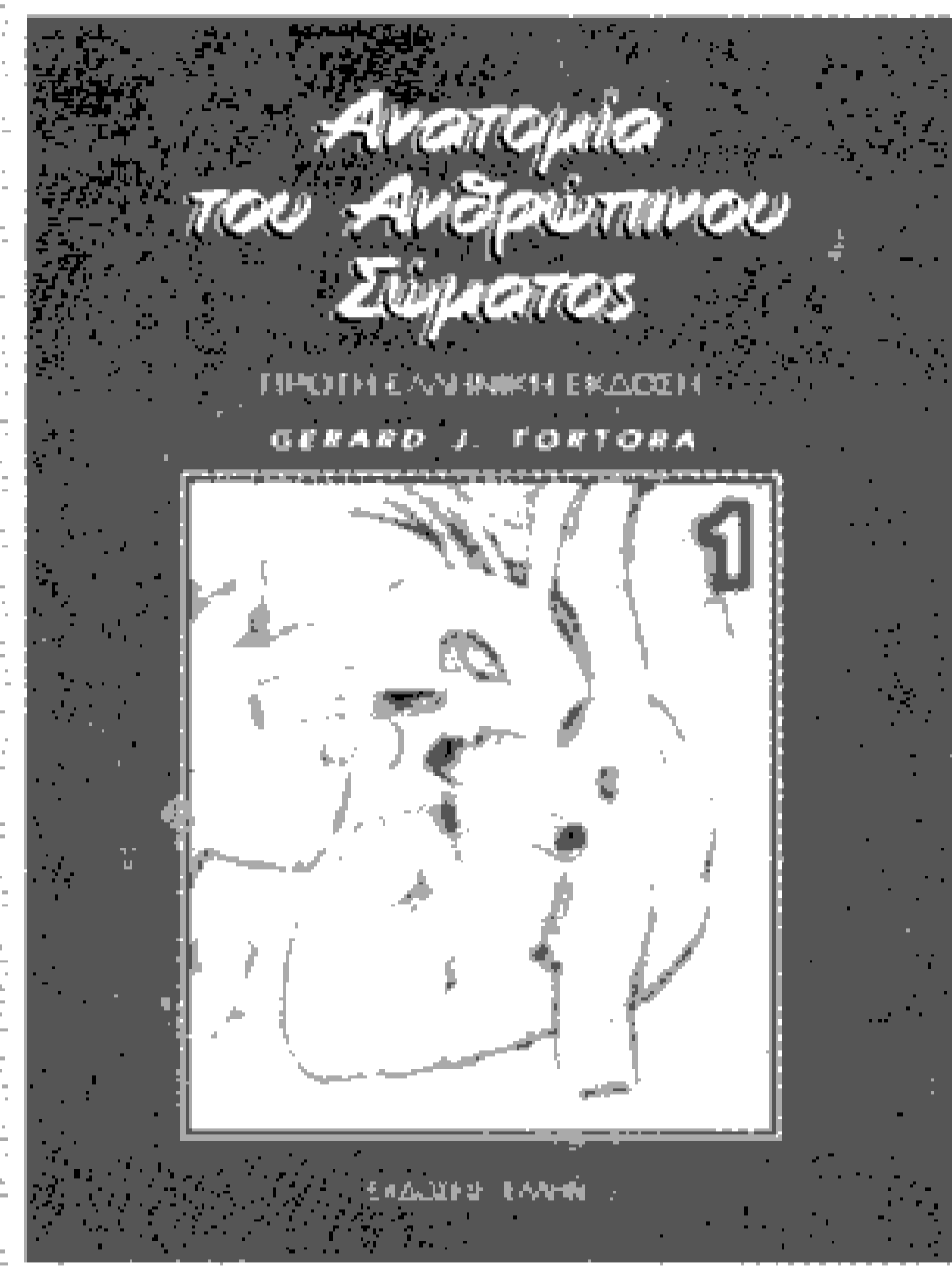
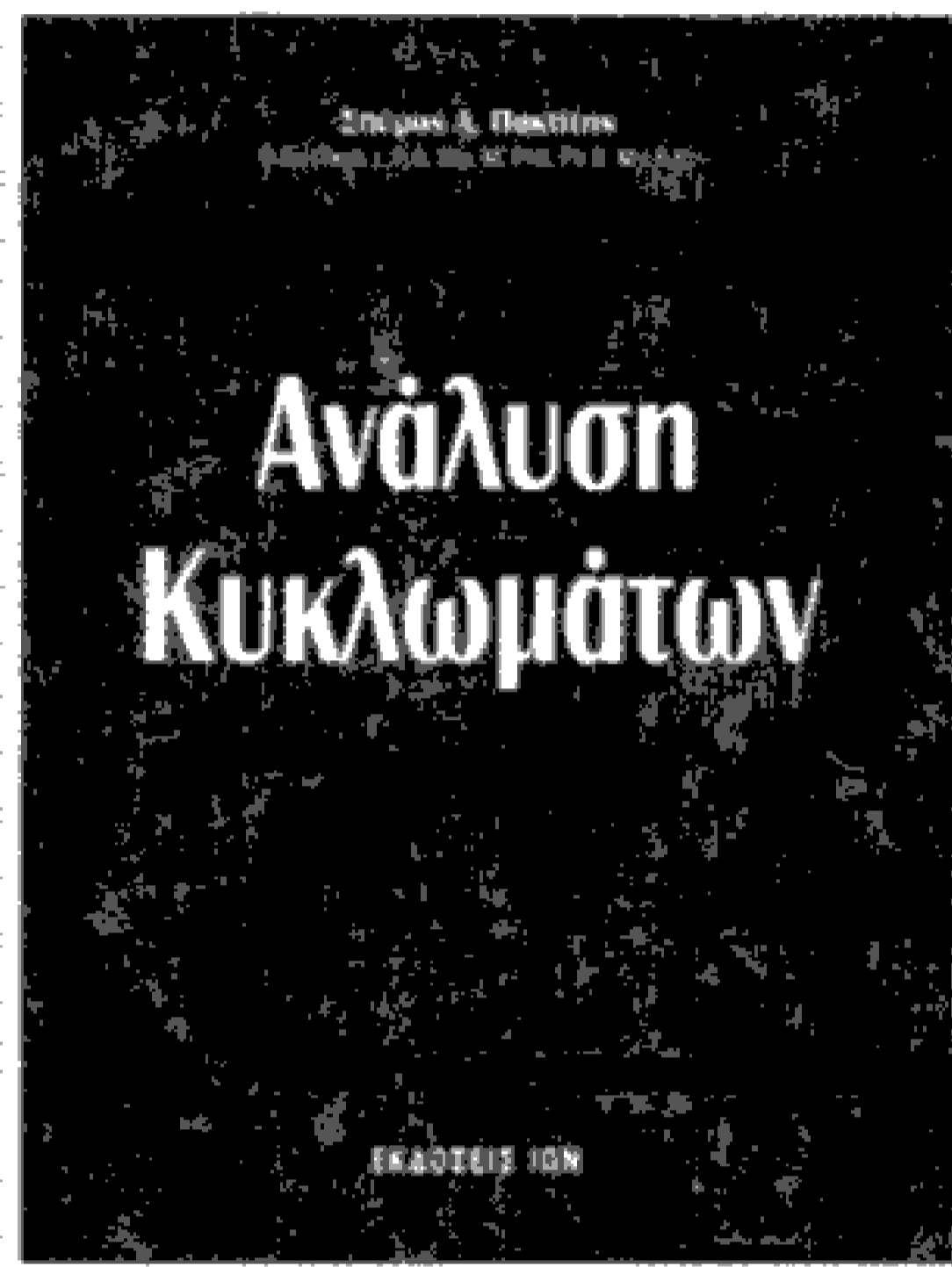
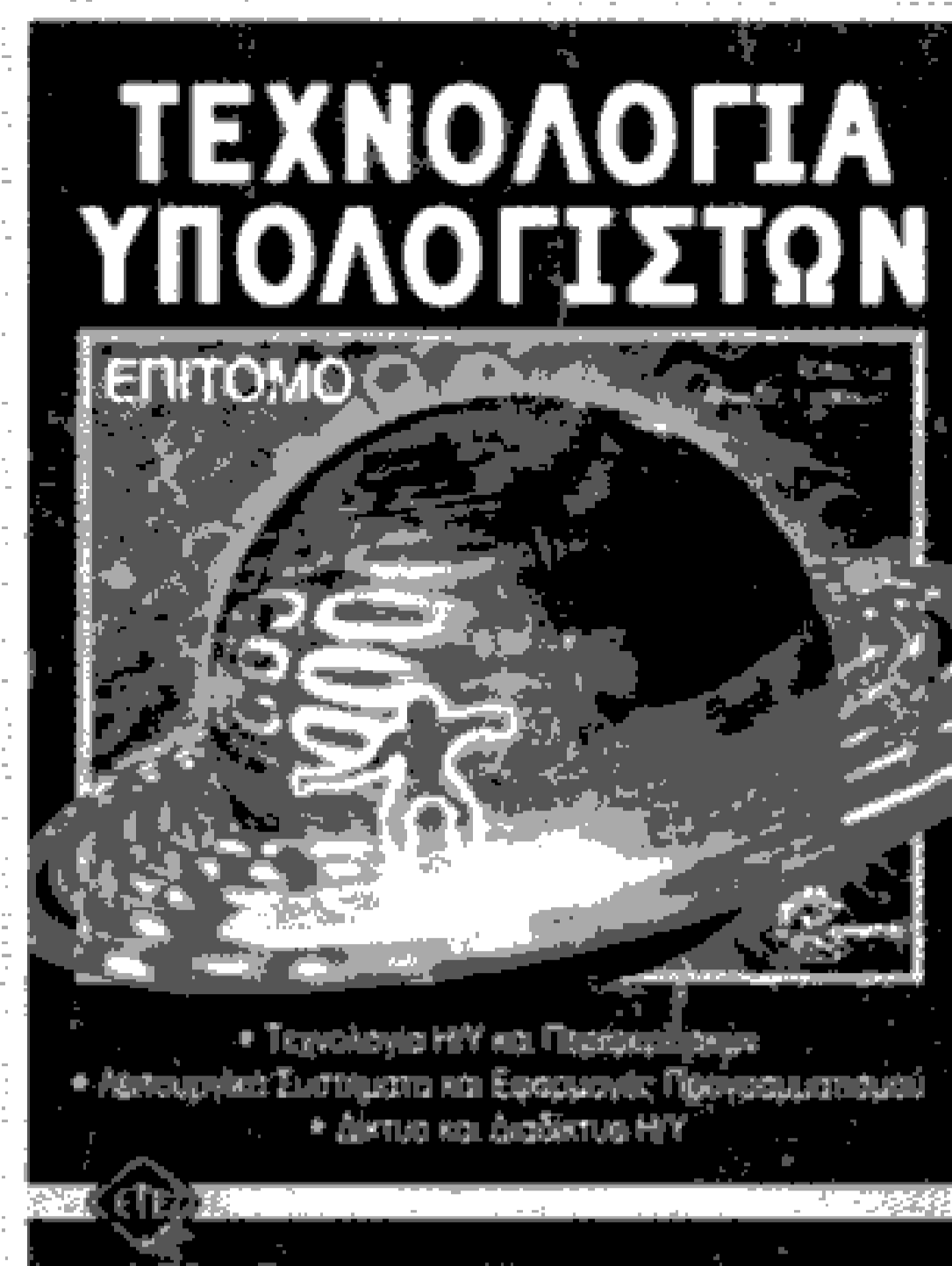
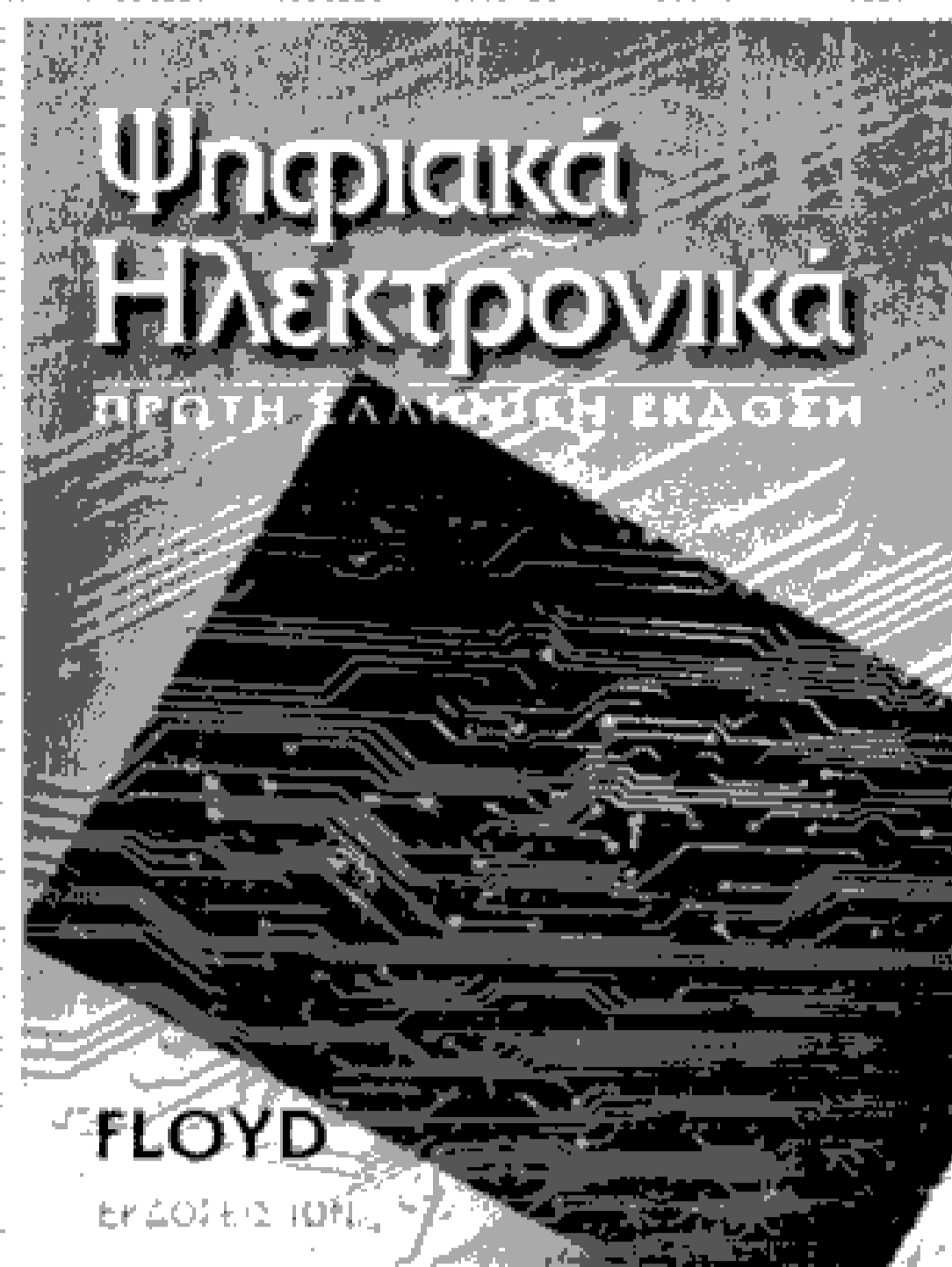
2.15	ΟΠΤΙΚΑ ΦΙΛΤΡΑ	103
2.16	ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ.....	105
2.17	ΟΠΤΙΚΟΙ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ.....	108
	ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	109
3	ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΗΜΑΤΟΣ	113
3.1	ΙΔΑΝΙΚΟΙ ΤΕΛΕΣΤΙΚΟΙ ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ	113
3.2	ΑΝΑΣΤΡΕΦΟΝΤΕΣ ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ.....	115
3.3	ΜΗ ΑΝΑΣΤΡΕΦΟΝΤΕΣ ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ	118
3.4	ΔΙΑΦΟΡΙΚΟΙ ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ	120
3.5	ΣΥΓΚΡΙΤΕΣ	123
3.6	ΑΝΟΡΘΩΤΕΣ.....	125
3.7	ΛΟΓΑΡΙΘΜΙΚΟΙ ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ.....	126
3.8	ΟΛΟΚΛΗΡΩΤΕΣ	127
3.9	ΔΙΑΦΟΡΙΣΤΕΣ.....	130
3.10	ΕΝΕΡΓΑ ΦΙΛΤΡΑ	131
3.11	ΑΠΟΚΡΙΣΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ	133
3.12	ΣΤΑΘΜΗ ΤΑΣΗΣ (OFFSET VOLTAGE)	136
3.13	ΡΕΥΜΑ ΠΟΛΩΣΗΣ.....	137
3.14	ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΕΙΣΟΔΟΥ ΚΑΙ ΕΞΟΔΟΥ.....	139
3.15	ΑΠΟΔΙΑΜΟΡΦΩΤΕΣ ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΙ ΣΤΗ ΦΑΣΗ	141
3.16	ΜΙΚΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ ΣΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ ΟΡΓΑΝΟΛΟΓΙΑ.....	144
	ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	145
4	Η ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΤΩΝ ΒΙΟΔΥΝΑΜΙΚΩΝ	149
4.1	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΔΙΕΓΕΡΣΙΜΩΝ ΚΥΤΤΑΡΩΝ	149
4.2	ΠΕΔΙΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ.....	158
4.3	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΦΕΡΙΚΟΥ ΝΕΥΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	161
4.4	ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΟΝΕΥΡΟΓΡΑΦΗΜΑ (ΗΝΓ).....	163
4.5	ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΟΜΥΟΓΡΑΦΗΜΑ (ΗΜΓ).....	167
4.6	ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΗΜΑ (ΗΚΓ).....	168
4.7	ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΟΑΜΦΙΒΛΗΣΤΡΟΕΙΔΟΓΡΑΦΗΜΑ (ΗΑΓ).....	181
4.8	ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΟΕΓΚΕΦΑΛΟΓΡΑΦΗΜΑ (ΗΕΓ)	186
4.9	ΤΟ ΜΑΓΝΗΤΟΕΓΚΕΦΑΛΟΓΡΑΦΗΜΑ (ΜΕΓ).....	205
	ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	207
5	ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑ (ΑΠΑΓΩΓΗΣ) ΒΙΟΔΥΝΑΜΙΚΩΝ	213
5.1	Η ΔΙΕΠΛΗΦΗ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟΥ-ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΗ.....	213
5.2	ΠΟΛΩΣΗ	217

5.3	ΠΟΛΩΣΙΜΑ ΚΑΙ ΜΗ ΠΟΛΩΣΙΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑ.....	219
5.4	ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΩΝ ΚΑΙ ΜΟΝΤΕΛΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ....	224
5.5	Η ΔΙΕΠΑΦΗ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟΥ-ΔΕΡΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΤΑ ΠΑΡΑΣΙΓΓΑ ΚΙΝΗΣΗΣ.....	228
5.6	ΚΑΤΑΓΡΑΦΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ-ΣΩΜΑΤΟΣ	231
5.7	ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑ.....	239
5.8	ΣΕΙΡΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΩΝ.....	244
5.9	ΜΙΚΡΟΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑ.....	246
5.10	ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑ ΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΔΙΕΓΕΡΣΗ ΤΟΥ ΙΣΤΟΥ.....	256
5.11	ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΥΠΟΔΕΙΞΕΙΣ ΣΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΩΝ.....	258
	ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	260
6	ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ ΒΙΟΔΥΝΑΜΙΚΩΝ	267
6.1	ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ.....	267
6.2	Ο ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΟΣ	269
6.3	ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΖΟΝΤΑΙ ΣΥΧΝΑ.....	280
6.4	ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΣΤΙΓΜΙΑΙΩΝ ΠΑΡΕΜΒΟΛΩΝ	288
6.5	ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΕΛΑΤΤΩΣΗΣ ΚΟΙΝΟΥ ΣΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΑΛΛΩΝ ΠΑΡΕΜΒΟΛΩΝ.....	291
6.6	ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ ΓΙΑ ΆΛΛΑ ΣΗΜΑΤΑ ΒΙΟΔΥΝΑΜΙΚΩΝ.....	294
6.7	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΠΡΟΕΝΙΣΧΥΤΗ ΒΙΟΔΥΝΑΜΙΚΩΝ.....	298
6.8	ΆΛΛΟΙ ΕΠΙΞΕΡΓΑΣΤΕΣ ΒΙΟΣΗΜΑΤΩΝ.....	300
6.9	ΚΑΡΔΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ (ΜΟΝΙΤΟΡ) ...	310
6.10	ΒΙΟΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑ	315
	ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	319
7	ΠΙΕΣΗ ΚΑΙ ΗΧΟΙ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ	325
7.1	ΆΜΕΣΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ.....	328
7.2	ΑΡΜΟΝΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΚΥΜΑΤΟΜΟΡΦΩΝ ΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ.....	332
7.3	ΔΥΝΑΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ	334
7.4	ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΚΡΙΣΗΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	341
7.5	ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΑΠΟΚΡΙΣΗ.....	342
7.6	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΥΡΟΥΣ ΖΩΝΗΣ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ.....	344
7.7	ΤΥΠΙΚΗ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΗΣ ΚΥΜΑΤΟΜΟΡΦΗΣ ΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ	344
7.8	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΦΛΕΒΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ	346
7.9	ΚΑΡΔΙΑΚΟΙ ΗΧΟΙ.....	347

7.10	ΦΩΝΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΗΜΑ.....	351
7.11	ΚΑΡΔΙΑΚΟΣ ΚΑΘΗΤΗΡΙΑΣΜΟΣ	351
7.12	ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΙΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ.....	356
7.13	ΕΜΜΕΣΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ.....	357
7.14	ΤΟΝΟΜΕΤΡΙΑ	364
	ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	368
8	ΜΕΤΡΗΣΗ ΡΟΗΣ ΚΑΙ ΟΓΚΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ	373
8.1	ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΡΑΙΩΣΗΣ-ΔΕΙΚΤΗ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΣΥΝΕΧΗ ΕΓΧΥΣΗ.....	373
8.2	ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΡΑΙΩΣΗΣ-ΔΕΙΚΤΗ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΓΡΗΓΟΡΗ ΕΓΧΥΣΗ	376
8.3	ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΡΟΟΜΕΤΡΑ.....	379
8.4	ΡΟΟΜΕΤΡΑ ΥΠΕΡΗΧΩΝ.....	386
8.5	ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ-ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ	397
8.6	ΠΛΗΘΥΣΜΟΓΡΑΦΙΑ ΘΑΛΛΑΜΟΥ	400
8.7	ΠΛΗΘΥΣΜΟΓΡΑΦΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΜΠΕΔΗΣΗΣ.....	403
8.8	ΦΩΤΟΠΛΗΘΥΣΜΟΓΡΑΦΙΑ.....	410
	ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	412
9	ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	417
9.1	ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΤΟΥ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	419
9.2	ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΙΕΣΗΣ	425
9.3	ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΡΟΗΣ ΤΟΥ ΑΕΡΙΟΥ	427
9.4	ΠΝΕΥΜΟΝΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ.....	436
9.5	ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΓΡΑΦΙΑ	445
9.6	ΜΕΡΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΤΟΥ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΥ.....	453
9.7	ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΑΕΡΙΩΝ.....	465
9.8	ΜΕΡΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΤΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΑΕΡΙΟΥ.....	475
	ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	483
10	ΧΗΜΙΚΟΙ ΒΙΟ-ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ	489
10.1	ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΑΕΡΙΩΝ-ΑΙΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΟΞΕΩΝ-ΒΑΣΕΩΝ.....	491
10.2	ΗΛΕΚΤΡΟΧΗΜΙΚΟΙ ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ.....	495
10.3	ΧΗΜΙΚΟΙ ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ ΙΝΑΣ.....	500
10.4	ΤΡΑΝΖΙΣΤΟΡ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ-ΠΕΔΙΟΥ ΕΥΑΙΣΘΗΤΟ ΣΤΑ ΙΟΝΤΑ (ISFET)	517
10.5	ΑΝΟΣΟΛΟΓΙΚΑ ΕΥΑΙΣΘΗΤΑ ΤΡΑΝΖΙΣΤΟΡ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ-ΠΕΔΙΟΥ (IMFET)	520
10.6	ΜΗ ΕΠΕΜΒΑΤΙΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΑΕΡΙΩΝ-ΑΙΜΑΤΟΣ.....	520

10.7	ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ ΓΛΥΚΟΖΗΣ-ΑΙΜΑΤΟΣ.....	529
10.8	ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	534
	ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	534
11	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΛΙΝΙΚΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ	539
11.1	ΦΑΣΜΑΤΟΦΩΤΟΜΕΤΡΙΑ.....	540
11.2	ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΒΙΟΧΗΜΙΚΟΙ ΑΝΑΛΥΤΕΣ	549
11.3	ΧΡΩΜΑΤΟΛΟΓΙΑ	557
11.4	ΗΛΕΚΤΡΟΦΟΡΗΣΗ.....	559
11.5	ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑ	562
	ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	571
12	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ.....	573
12.1	ΤΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΜΙΑΣ ΕΙΚΟΝΑΣ	574
12.2	ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ	580
12.3	ΕΥΡΟΣ ΖΩΝΗΣ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ-ΘΟΡΥΒΟΥ.....	582
12.4	ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ.....	583
12.5	ΤΗΛΕΟΠΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ.....	585
12.6	✓ Η ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΑ	588
12.7	✓ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΑ	597
12.8	ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ	600
12.9	ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΥ	610
12.10	ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ.....	614
12.11	ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ ΜΟΝΟΥ ΦΩΤΟΝΙΟΥ.....	621
12.12	ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ ΠΟΖΙΤΡΟΝΙΑΚΗΣ ΕΚΠΟΜΠΗΣ.....	622
12.13	ΥΠΕΡΗΧΟΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ	625
	ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	633
13	ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΘΕΤΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	637
13.1	ΚΑΡΔΙΑΚΟΙ ΒΗΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΚΑΙ ΑΛΛΟΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΔΙΕΓΕΡΤΕΣ.....	637
13.2	ΑΠΙΝΙΔΩΤΕΣ ΚΑΙ ΑΠΙΝΙΔΩΤΕΣ ΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΕΝΗΣ ΑΠΙΝΙΔΩΣΗΣ	653
13.3	ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΗΣ ΟΡΘΟΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΘΕΤΙΚΗΣ.....	659
13.4	ΑΙΜΟΚΑΘΑΡΣΗ.....	662
13.5	ΛΙΘΟΤΡΙΨΙΑ	665
13.6	ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΗΡΕΣ	666
13.7	ΘΕΡΜΟΚΟΙΤΙΔΕΣ ΝΕΟΓΝΩΝ	670
13.8	ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΧΟΡΗΓΗΣΗΣ ΦΑΡΜΑΚΩΝ	673
13.9	ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ.....	677

13.10	ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΛΕΪΖΕΡ.....	681
	ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	682
14	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ	689
14.1	ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ.....	690
14.2	ΣΗΜΑΝΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑΣ	692
14.3	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΙΣΧΥΟΣ	697
14.4	ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΜΑΚΡΟΠΛΗΞΙΑΣ.....	700
14.5	ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΜΙΚΡΟΠΛΗΞΙΑΣ	703
14.6	ΚΩΔΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΤΥΠΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	708
14.7	ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΤΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΕΝΑΝΤΙ ΗΛΕΚΤΡΟΣΟΚ.....	710
14.8	ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ: ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΙΣΧΥΟΣ.....	711
14.9	ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ: ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ.....	713
14.10	ΑΝΑΛΥΤΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	717
14.11	ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	718
14.12	ΕΛΕΓΧΟΙ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ.....	722
	ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	724
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	729
	ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΟΡΩΝ	739



ΕΚΔΟΤΙΚΟΣ ΟΜΙΛΟΣ ΙΩΝ
ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΕΛΛΗΝ
Αθηνάσιου Διάκου 30, 12131 Περιστερί
Τηλ.:210/ 57 47 729, 210/ 57 68 853, Fax:210/ 57 51 438
e-mail:info@iwn.gr, http://www.iwn.gr

ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟ: Σόλωνος 85, 10679, Αθήνα
Τηλ.:210/ 33 87 570, Fax:210/ 33 87 571

ISBN:960-286-824-4

9 789602 868249