

ΑΡΧΕΣ ΟΠΤΙΚΗΣ ΟΛΟΓΡΑΦΙΑΣ

διαλέξεις Yu. N. Denisyuk

μετάφραση - επιμέλεια: Α. ΑΡΑΒΑΝΤΙΝΟΣ

**επικ. καθηγητής Φυσικής
Τ.Ε.Ι. ΑΘΗΝΑΣ**

ΑΘΗΝΑ 1994

4
5
3
2

774.015 3
DEN

Τ.Ε.Ι. ΑΘΗΝΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ
αριθ. 17895

ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΣΤΗ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΟΥ
ΤΕΙ ΑΘΗΝΑΣ
Α. ΑΡΑΒΑΝΤΙΝΟΣ

ΔΩΡΕΑ

ΑΡΧΕΣ ΟΠΤΙΚΗΣ ΟΛΟΓΡΑΦΙΑΣ

διαλέξεις Yu. N. Denisyuk

μετάφραση - επιμέλεια: Α. ΑΡΑΒΑΝΤΙΝΟΣ

επικ. καθηγητής Φυσικής
Τ.Ε.Ι. ΑΘΗΝΑΣ

ΑΘΗΝΑ 1994

ΑΡΧΕΣ ΟΠΤΙΚΗΣ ΟΛΟΓΡΑΦΙΑΣ

διαλέξεις Yu. N. Denisjuk

μετάφραση - επιμέλεια: Α. ΑΡΑΒΑΝΤΙΝΟΣ

**επικ. καθηγητής Φυσικής
Τ.Ε.Ι. ΑΘΗΝΑΣ**

ΑΘΗΝΑ 1994

ΠΡΟΛΟΓΟΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΕΚΔΟΣΗΣ

Η ολογραφία αποτελεί ένα σημαντικό πεδίο στη σύγχρονη οπτική, έχει πολλές εφαρμογές που εκτείνονται σχεδόν σε όλους τους κλάδους της σύγχρονης επιστήμης. Στην Ελληνική βιβλιογραφία δύσκολα συναντά κανείς ένα βιβλίο με αποκλειστικό θέμα την ολογραφία. Συνήθως οι αναφορές που γίνονται είναι ελάχιστες και τις περισσότερες φορές έχουν ένα καθαρά περιστασιακό χαρακτήρα ανάλογα με τη θεματολογία του συγκεκριμένου βιβλίου.

Η παρούσα έκδοση ασχολείται με το συγκεντρωμένο υλικό σειράς διαλέξεων για την οπτική ολογραφία που πραγματοποίησε ο Yu. N. Denisjuk και πρωτοκυκλοφόρησαν σε ολοκληρωμένη μορφή στη ρωσική γλώσσα το 1978 από το Ινστιτούτο S. I. Vavilov του Leningrad. Η προσφορά του συγγραφέα στην εξέλιξη της ολογραφίας είναι ιδιαίτερα σημαντική και παγκόσμια αποδεκτή. Ο Yu. N. Denisjuk πρότεινε το 1976 το ολόγραμμα της μονής δέσμης με το οποίο απλοποιείται σημαντικά η ολογραφική διάταξη. Η απλοποίηση αυτή βοήθησε στην ραγδαία αύξηση του αριθμού των εργαστηρίων που ασχολήθηκαν με την ολογραφία.

Το βιβλίο αποτελείται από πέντε κεφάλαια που έχουν ένα ημιαυτόνομο χαρακτήρα. Κάθε κεφάλαιο διαθέτει πληθώρα σχημάτων που είναι εντελώς απαραίτητα στη διαπραγμάτευση ενός δύσκολου θέματος όπως η ολογραφία. Στο τέλος υπάρχει το κεφάλαιο των συμπερασμάτων καθώς επίσης και εκτενέστατη αναφορά στις σύγχρονες πρακτικές εφαρμογές της ολογραφίας.

Τα κεφάλαια είναι σχεδόν απαλλαγμένα από μαθηματικές έννοιες και αλγεβρικές σχέσεις. Δίνεται έτσι ιδιαίτερη έμφαση στη φυσική που συμμετέχει για τη σωστή περιγραφή των φαινομένων. Η απουσία μαθηματικών σε συνδυασμό με τη πληρότητα αντιμετώπισης των βασικών εννοιών που αφορούν την ολογραφία καθιστούν τη παρούσα έκδοση ένα χρήσιμο βοήθημα για αναγνώστες οι οποίοι ενώ έχουν ενδιαφέρον για την ολογραφία ταυτόχρονα στερούνται των κατάλληλων εκείνων γνώσεων για τη πλήρη "μαθηματικοποιημένη" περιγραφή της.

Η απόδοση στην Ελληνική γλώσσα έγινε από ένα κείμενο στα Αγγλικά στο οποίο είχε ήδη μεταφραστεί το πρωτότυπο. Το γεγονός αυτό καθιστά προφανώς δυσκολότερη την πραγματοποίηση του αρχικού στόχου που δεν ήταν άλλος από τη πιστή μεταφορά στα Ελληνικά των διαλέξεων ενός προικισμένου δάσκαλου της ολογραφίας όπως ο Yu. N. Denisjuk. Σε όλη τη διάρκεια της διαδικασίας καταβλήθηκε ιδιαίτερη προσπάθεια ώστε να αποδοθεί το κείμενο σε γλώσσα απλή με ταυτόχρονη διατήρηση της υπάρχουσας επιστημονικής ακρίβειας προς αποφυγήν παρανοήσεων.

Εύχομαι τα λάθη και οι παραλείψεις που αναμφίβολα θα υπάρχουν στη πρώτη αυτή προσπάθεια να είναι όσο το δυνατόν ανώδυνα. Οι αναγνώστες –που είναι και οι τελικοί κριτές μιας τέτοιας προσπάθειας– ας δώσουν την ευκαιρία με τα σχόλια και τις παρατηρήσεις τους να διαμορφωθεί καλλίτερα το περιεχόμενο μιας νέας έκδοσης.

Αθήνα, Μάιος 1994

A. APABANTINOS

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο: ΘΕΜΕΛΙΩΔΗ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΠΟΥ ΣΥΝΙΣΤΟΥΝ ΤΗ ΒΑΣΗ ΤΗΣ ΟΛΟΓΡΑΦΙΑΣ

1. Η εικόνα ενός αντικειμένου και οι τρόποι της αναπαράστασής του ... 7
2. Στοιχεία από τη κυματική θεωρία του φωτός..... 18

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο: ΟΙ ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΟΛΟΓΡΑΦΙΑΣ ΠΟΥ ΠΡΟΕΡΧΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΟΠΤΙΚΗ

1. Η χαρτογράφηση της σύστασης του φάσματος ακτινοβολίας μέσω διαγράμματος στάσιμων - σταθερών κυμάτων (η διαδικασία Lippmann της φωτογράφησης με φυσικά χρώματα)..... 29
2. Σχέση μεταξύ της δομής οπτικού ειδώλου και τιμών πεδίου σε επιφάνεια (Η θεωρία δημιουργίας ειδώλου στο μικροσκόπιο όπως αναπτύχθηκε από τον E. Abbe) 39

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο: ΑΠΕΙΚΟΝΙΖΟΝΤΑΣ ΚΥΜΑΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΜΕΣΩ ΕΝΟΣ ΟΛΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

- Εισαγωγή 43
1. Χαρακτηριστικές ιδιότητες απεικόνισης δισδιάστατου τμήματος διαγράμματος στάσιμου κύματος 43
 2. Χαρακτηριστικές ιδιότητες απεικόνισης τρισδιάστατου διαγράμματος στάσιμου κύματος (Διαδικασία ολογραφίας που απασχολεί τρισδιάστατη καταγραφή) 51

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο: ΒΑΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΟΛΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

- Εισαγωγή 60
1. Επίδραση των ιδιοτήτων του υλικού καταγραφής στο ολόγραμμα .. 60
 2. Επίδραση των ιδιοτήτων σύμφωνης πηγής καταγραφής στο ολόγραμμα 66
 3. Ιδιότητες μετασχηματισμού ολογράμματος 73
 4. Μερικές ειδικές ιδιότητες ολογραμμάτων 79

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Μέθοδοι ολογραφίας και προοπτικές των πρακτικών εφαρμογών της 87

- ΑΝΑΦΟΡΕΣ 103