

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ Κ. ΕΥΘΥΜΙΟΥ  
ΕΠΙΚ. ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΤΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΑΘΗΝΩΝ

**ΤΙΤΛΟΙ - ΣΠΟΥΔΕΣ  
ΚΑΙ  
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ**

ΑΘΗΝΑΙ 1978



## ΣΠΟΥΔΕΣ - ΣΤΑΔΙΟΔΡΟΜΙΑ

Έγεννήθη στην Αθήνα τό έτος 1923. Απεφοίτησα από τό Γ' Γυμνάσιο Θηλέων Αθηνών τό έτος 1940 μέ βαθμόν "Α ρ ι σ τ α" καί ένεγράφην κατόπιν έξετάσεων στό Φυσικό Τμήμα τής Φυσικομαθηματικής Σχολής του Πανεπιστημίου Αθηνών τό έτος 1940. Λόγω των έκ του πολέμου διακοπών τής λειτουργίας του Πανεπιστημίου παρηκολούθησα τά μαθήματα του Τμήματος αυτού κατά τό διάστημα 1941-1943 καί 1945-1947 καί έλαβα τό πτυχίο των Φυσικών Έπιστημών κατά τό έτος 1947 μέ βαθμόν "Λ ί α ν Κ α λ ω ς".

Από τό έτος 1948 προσελήφθην ως Βοηθός εις τό Έργαστήριο Φυσικής του Πανεπιστημίου Αθηνών (Διευθυντής-Καθηγητής κ. Καΐσαρ Αλεξόπουλος) καί παρέμεινα στην θέση αυτή μέχρι του έτους 1957. Κατά τήν άνωτέρω περίοδο μετεΐχα στην πρακτική καί φροντιστηριακή έξάσκηση των φοιτητών τής Φυσικομαθηματικής Σχολής, κυρίως δέ των τριτοετών καί τεταρτοετών του Φυσικού Τμήματος. Επίσης κατά τήν περίοδο από 1948 μέχρι 1952 έξετέλεσα έρευνητική εργασία, τήν όποίαν υπέβαλα ως διδακτορική διατριβή, άνηγορεύθη δέ Διδάκτωρ των Φυσικών Έπιστημών τό έτος 1952 μέ τόν βαθμόν "Α ρ ι σ τ α". Ένεγράφην επίσης εις τό Τμήμα Μεταπτυχιακών Σπουδών Ραδιοηλεκτρολογίας τής Φυσικομαθηματικής Σχολής του Πανεπιστημίου Αθηνών καί έλαβα τό Ένδεικτικό Ραδιοηλεκτρολογίας τό έτος 1953.

Τόν Ιούλιον του 1957 διωρίσθην Έπιμελήτρια του Έργαστηρίου Φυσικής. Τό αυτό έτος έτυχα ύποτροφίας τής Έθνικής Ακαδημίας Έπιστημών των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής καί μετέβην τόν Σεπτέμβριον του έτους 1957 στην Urbana Illinois, όπου εργάσθηκα έρευνητικώς στό

2  
Τμήμα Πυρηνικής Φυσικής του Πανεπιστημίου του Illinois, έπιστρέψασα τόν Δεκέμβριον του έτους 1958. Από τόν Ιανουάριον μέχρι τόν Ιούνιον 1959 ανέλαβα τήν επίβλεψη ολοκλήρου του Έργαστηρίου Φυσικής λόγω άπασχολήσεως του άλλου Έπιμελητου σέ άλλα καθήκοντα.

Τό έτος 1960 έτυχα ύποτροφίας της Έλληνικής Έπιτροπής Ατομικής Ένεργείας και μετέβην στό Reading της Αγγλίας, όπου εργάσθηκα στό Έργαστήριο Φυσικής του Πανεπιστημίου (τμήμα ήμιαγωγών) επί δίμηνον (Σεπτέμβριος-Οκτώβριος 1960). Έν συνεχεία μετέβην εις Παρισίους όπου παρηκολούθησα τίσ εκεί έρευνητικές εργασίες επί ένα μήνα στό τμήμα ήμιαγωγών της Ecole Normale Supérieure.

Κατά τό Ακαδημαϊκόν Έτος 1960-1961 μου άνειτέθη ή επίβλεψις όλων τών εργαστηριακών άσκήσεων του Έργαστηρίου Φυσικής του Πανεπιστημίου Αθηνών λόγω άπουσί-ας του Καθηγητου κ. Κ. Αλεξοπούλου εις Αμερικήν.

Τό έτος 1963 υπέβαλα στήν Φυσικομαθηματική Σχολή του Πανεπιστημίου Αθηνών διατριβή επί Υψηγεία και έλαβα τόν τίτλον της Υψηγητρίας κατά Ιούνιον του 1963.

Τόν Σεπτέμβριον του έτους 1964 τυχούσα ύποτροφίας του Αμερικανικου Ιδρύματος Fulbright άνεχώρησα στίς Συρακοϋσες Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικης, όπου εργάσθη-κα έρευνητικώς στό Έργαστήριο ήμιαγωγών του εκεί Πα-νεπιστημίου, έπιστρέψασα τόν Μάρτιον του έτους 1965.

Τόν Ιούνιον 1966 τυχούσα ύποτροφίας της Διεθνοϋς Έπιτροπής Ατομικής Ένεργείας μετέβην εκ νέου εις Reading Αγγλίας όπου παρηκολούθησα έρευνες επί φθορών ήμιαγωγών και μονωτών προκαλουμένων από ακτινοβολίες.

Μέ άπόφασι της Φυσικομαθηματικής Σχολής του Πανεπι-στημίου Αθηνών (Ιούνιος 1965) μου έδόθη ή έντολή δι-δασκαλίας του μαθήματος Φ υ σ ι κ η ς εις τούς πρωτοε-τεϊς φοιτητές του Μαθηματικου Τμήματος της Φυσικομαθη-

ματικής Σχολής. Από τον Οκτώβριον 1967, με απόφασι επίσης της ίδιας Σχολής του Πανεπιστημίου Αθηνών, μου άνετέθη παραλλήλως καί η έντολή διδασκαλίας του μαθήματος των Είδικων Κεφαλαίων Φυσικής εις τούς δευτεροετείς φοιτητές του Φυσικού Τμήματος.

Τίς ως άνω δύο έντολέσ διετήρησα καί ως Έκτακτη Καθηγήτρια παρά της Β' έδρα Φυσικής διωρισθεΐσα τον Σεπτέμβριον του 1972 κατόπιν άποφάσεως της Φυσικομαθηματικής Σχολής του Πανεπιστημίου Αθηνών, η όποία έλήφθη τον Οκτώβριον του 1971. Τον Οκτώβριον του έτους 1973 υπέβαλα ύποψηφιότητα διά την θέσιν μονίμου Έπικουρικού της Β' έδρας φυσικής καί έξελέγην μεταξύ 4 ύποψηφίων τον Ιούνιον του 1974 διωρισθεΐσα τον Ιούνιο του 1975.

Από τον Σεπτέμβριον 1974 μετά την άποχώρησι του καθηγητού κ. Άλεξοπούλου μου άνετέθη κατόπιν άποφάσεως της Φυσικομαθηματικής Σχολής του Πανεπιστημίου Αθηνών η έποπτεία της Β' έδρας Φυσικής (άπασχολούσης 11 έπιμελητάς, 32 βοηθούς καί 5 παρασκευαστάς) έχουσα ως άμεση συνέπειαν:

Α) Τήν αύξησι των ώρων διδασκαλίας εις 18 εβδομαδιαίως διά τά μαθήματα α) της Γενικής Φυσικής εις τούς πρωτοετείς φοιτητές όλων των τμημάτων της Φυσικομαθηματικής Σχολής ως καί της Ιατρικής καί Οδοντιατρικής β) της Φυσικής (ειδικών Κεφαλαίων) εις τούς δευτεροετείς φοιτητές του Φυσικού Τμήματος καί γ) της Φυσικής Στερεού Σώματος εις τούς τεταρτοετείς φοιτητές του Φυσικού Τμήματος (Α' έξάμηνον) καί τριτοετείς φοιτητές του Φυσικού Τμήματος (Β' έξάμηνον).

Β) Όλες τίς έξετάσεις των άνωτέρω Τμημάτων.

Γ) Τήν παρακολούθησι καί έξετάσι των "Θεμάτων Φυσικής" (Δ' έτους).

Τον Ιούνιο του έτους 1969 έξελέγην Έκτακτη Κα-

θηγήτρια επί τριετή θητεία εις τήν Ἑδραν τῆς Φυσικῆς καί Γεωργικῆς Μετεωρολογίας τῆς Ἀνωτάτης Γεωπονικῆς Σχολῆς Ἀθηνῶν. Τήν θέσι αὐτήν δέν ἀπεδέχθην διά λόγους προσωπικούς. Ἡ Εἰσηγητική Ἐπιτροπή μέ εἶχε προτείνει ὁμοφώνως ὡς Τακτική Καθηγήτρια τῆς ὡς ἄνω Ἑδρας.

Ἐκ τοῦ Ἐθνικοῦ Ἰδρύματος Ἐρευνῶν ἔλαβον τίς ἐ-  
ξῆς οἰκονομικῆς ἐνισχύσεις:

1. Κατά τήν περίοδον 1964-1968 δι' ἔρευνα ἐπί τοῦ "Φωτογνητοηλεκτρικοῦ φαινομένου εἰς ἡμιαγωγούς".
2. Κατά τήν περίοδον 1970-1971 δι' ἔρευναν ἐπί τῆς "Μαγνητοαντιστάσεως ἡμιαγωγῶν".
3. Κατά τήν περίοδον 1973-1974 δι' ἔρευναν ἐπί τοῦ "Φωτομαγνητοηλεκτρικοῦ φαινομένου καί μαγνητοαντιστάσεως ἡμιαγωγῶν σέ χαμηλές θερμοκρασίας ὑπό τήν ἐπίδρασι ἀκτίνων α καί β".
4. Ἀπό 1ης Φεβρουαρίου 1975 δι' ἔρευναν ἐπί "Φαινομένων μεταφοῶς εἰς ἡμιαγωγούς διά χαμηλές θερμοκρασίες καί ὑπό τήν ἐπίδρασι ἀκτινοβολιῶν".

Αἱ ὑπ' ἀριθμ. 1 καί 2 ἔρευνες ἐπεχορηγήθησαν ὑπό τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν (εἰδική πίστωσις ἐρεῦνης).

Εἰς τά πλαίσια τῆς ἐπιστημονικῆς δραστηριότητός μου συνέβαλα εἰς τήν ἐπιμόρφωσι πλείστων πτυχιούχων φυσικῶν, οἱ ὅποιοι ὑπηρετοῦν ἢ ὑπῆρξαν μέλη τοῦ Προσωπικοῦ τοῦ Ἐργαστηρίου Φυσικῆς.

Κατά τό ἔτος 1971 διωρίσθηκα ὡς μέλος τῆς ἐξεταστικῆς ἐπιτροπῆς διά τήν χορήγησιν ἀδείας ἐπαγγέλματος Ὀπτικῶν τοῦ Ὑπουργείου Κοινωνικῶν Ὑπηρεσιῶν κατόπιν προτάσεως τῆς Φυσικομαθηματικῆς Σχολῆς.

Μέ τήν ὑπ' ἀριθμ. Φ.871/1/127101/5-2-76 ἀπόφασιν τοῦ κ. Ὑπουργοῦ Ἐθνικῆς Παιδείας καί Θρησκευμάτων ἡ ὁποία ἐδημοσιεύθη στή ὑπ' ἀριθ. 214/20-2-76 φύλλο τῆς ἐ-

φημερίδος τῆς Κυβερνήσεως διωρίσθηκα Πρόεδρος τῆς Ἐπιτροπῆς Ἐποπτικῶν Ὀργάνων τοῦ Ἐπιχειρηματικοῦ Υπουργείου Παιδείας. Μὲ τὴν ὑπ' ἀριθ. 211.12/22/151814/29-12-77 ἀπόφασιν τοῦ κ. Ἐπιχειρηματικοῦ Υπουργοῦ Ἐθνικῆς Παιδείας καὶ Θεραπευμάτων μοῦ ἀνετέθη ὡς προέδρου τῆς Ἐπιτροπῆς ἡ κρίσις τοῦ διδακτικοῦ βιβλίου "Φυσικῆς" Γ' Γυμνασίου.

Εἶμαι μέλος τῆς "Ἐνώσεως Ἑλλήνων Φυσικῶν" ὡς καὶ τῆς "American Association for the Advancement of Science".

### ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΝ ΕΡΓΟΝ

Τὸ κύριον καθῆκον μου ὡς Βοηθοῦ καὶ μετέπειτα Ἐπιμελητρίδας τοῦ Ἐργαστηρίου Φυσικῆς τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν ἦταν ἡ παρακολούθησις καὶ ἐξέτασις τῶν φοιτητῶν τῆς Φυσικομαθηματικῆς Σχολῆς, δι' ὀλίγα δὲ ἔτη καὶ τῆς Ἰατρικῆς Σχολῆς στίς ἐργαστηριακὰς ἀσκήσεις.

Κατὰ τὰ ἔτη 1948-1952 μοῦ ἀνετέθη ἡ φροντιστηριακὴ διδασκαλία τῶν πρωτοετῶν φοιτητῶν τοῦ Φυσικοῦ καὶ Φυσιολογικοῦ Τμήματος. Ἀπὸ τοῦ ἔτους 1952 μέχρι τῆς μεταβάσεώς μου στὴν Ἀμερικὴ τὸ ἔτος 1957 μοῦ ἀνετέθη, ὑπὸ τοῦ Διευθυντοῦ τοῦ Ἐργαστηρίου Φυσικῆς Καθηγητοῦ κ. Κ. Ἀλεξοπούλου, ἡ φροντιστηριακὴ διδασκαλία τῶν τεταρτοετῶν φοιτητῶν τοῦ Φυσικοῦ Τμήματος ὡς καὶ ἡ διδασκαλία τοῦ μαθήματος "Πειράματα Διδακτικῆς Φυσικῆς" στοὺς ἰδίους φοιτητὰς.

Κατὰ τὴν χρονικὴν περίοδον 1953-1957 ἐδίδαξα Πειραματικὴν Φυσικὴν στοὺς μετεκπαιδευομένους Καθηγητὰς Φυσικῆς τῆς Μέσης Ἐκπαιδεύσεως.

Κατὰ τὰ ἔτη 1960-1964 ἀνέλαβα τὴν φροντιστηριακὴν διδασκαλίαν τοῦ μαθήματος τῶν "Ἐιδικῶν Κεφαλαίων Φυσικῆς" στοὺς δευτεροετείς φοιτητὰς τοῦ Φυσικοῦ Τμήματος.

Ἀπὸ τὸ ἔτος ἔξ ἄλλου 1963 μοῦ ἀνετέθη ἐπίσης ἀπὸ τὸ Ἐπιχειρηματικὸν Ἐθνικῆς Παιδείας ἡ διδασκαλία τῆς Φυ-

σικῆς Πειραματικῆς σέ μετεκπαιδευομένους διδασκάλους σέ διετῆ κύκλο σπουδῶν.

Στά πλαίσια τῶν ὑποχρεώσεών μου ὡς Ὑφηγητρίας ἐδίδαξα κατά τό ἔτος 1963 θέματα Ἀτομικῆς Φυσικῆς εἰς τοὺς τεταρτοετείς φοιτητές τοῦ Φυσικοῦ Τμήματος

Κατά τό τρίμηνον Ἰανουαρίου-Μαρτίου τοῦ ἔτους 1964 μοῦ ἀνετέθη ἀπό τόν Καθηγητήν κ. Κ. Ἀλεξόπουλον, λόγῳ κωλύματός του, ἡ διδασκαλία τοῦ μαθήματος Φυσικῆς πρὸς τοὺς πρωτοετείς τῶν Σχολῶν Φυσικομαθηματικῆς, Ἰατρικῆς καί Ὀδοντοϊατρικῆς ὡς καί τοῦ μαθήματος καί τῶν φροντιστηρίων τῶν " Ε ἰ δ ι κ ῶ ν Κ ε φ α λ α ἰ ῶ ν " πρὸς τοὺς δευτεροετείς φοιτητές τοῦ Φυσικοῦ Τμήματος. Κατά τό χρονικόν διάστημα ἀπὸ Ἀπριλίου μέχρι Ἰουλίου 1964 ἀντικατέστησα τόν Καθηγητήν κ. Κ. Ἀλεξόπουλον σὸ μάθημα τῆς Γ ε ν ι κ ῆ ς Φ υ σ ι κ ῆ ς πρὸς τοὺς πρωτοετείς φοιτητές τῆς Φυσικομαθηματικῆς Σχολῆς.

Ἐπιστρέψασα ἐξ Ἀμερικῆς τόν Μάρτιον τοῦ 1965 ἀνέλαβα ὑπὸ τὴν ιδιότητά μου ὡς Ὑφηγητρίας κατόπιν ἐντολῆς τοῦ καθηγητοῦ κ. Κ. Ἀλεξοπούλου τὴν διδασκαλίαν τοῦ μαθήματος τῶν Ε ἰ δ ι κ ῶ ν Κ ε φ α λ α ἰ ῶ ν εἰς τοὺς δευτεροετείς φοιτητές τοῦ Φυσικοῦ Τμήματος.

Ἀπὸ τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ ἔτους 1965-1966 ἀνέλαβα ὡς Ἐντεταλμένη Ὑφηγήτρια τὴν διδασκαλίαν τοῦ μαθήματος τῆς Γενικῆς Φυσικῆς πρὸς τοὺς πρωτοετείς φοιτητές τοῦ Μαθηματικοῦ Τμήματος ὡς καί τὴν διεξαγωγὴν τῶν Τμηματικῶν ἔξετάσεων. Ἐπίσης κατά τό Ἀκαδημαϊκόν ἔτος 1966-1967 μοῦ ἀνετέθη ἀπὸ τὴ Φυσικομαθηματικὴ Σχολὴ τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν ἡ διδασκαλία τοῦ μαθήματος τῶν Ε ἰ δ ι κ ῶ ν Κ ε φ α λ α ἰ ῶ ν Φ υ σ ι κ ῆ ς στοὺς δευτεροετείς φοιτητές τοῦ Φυσικοῦ Τμήματος ὡς καί ἡ διεξαγωγὴ τῶν Τμηματικῶν ἔξετάσεων.

Κατά τό πρῶτον ἔτος ἐφαρμογῆς τοῦ νέου προγράμματος ἐδίδαξα μετὰ τοῦ Καθηγητοῦ κ. Κ. Ἀλεξοπούλου τό μάθημα τῆς Φυσικῆς τοῦ Στερεοῦ σώματος εἰς τοὺς τριτο-



ετεῖς φοιτητές τοῦ Φυσικοῦ Τμήματος. Ἡ ἐντολή τοῦ μαθήματος (ἤδη ἑξαμηνιαίου) διὰ τοὺς τριτοετεῖς καὶ τεταρτοετεῖς φοιτητές τοῦ Φυσικοῦ Τμήματος μου ἀνετέθη καὶ ἀπὸ τὸν Ἀπρίλιον τοῦ 1974.

Ἐξ ἄλλου καὶ μέχρι τῆς ἐφαρμογῆς τοῦ Νέου Προγράμματος εἶχα ἀναλάβει ὡς ἐπιμελήτρια τὴν διδασκαλίαν τοῦ μαθήματος " Π ε ι ρ ᾶ μ α τ α Δ ι δ α σ κ α λ ί α ς Φ υ σ ι κ ῆ ς " στοὺς τεταρτοετεῖς φοιτητές τοῦ Φυσικοῦ Τμήματος, ὡς καὶ τὴν γενικὴν ἐποπτεῖαν τῶν Ἐργαστηριακῶν Ἀσκήσεων.

Μέ τὴν ἐφαρμογὴν τοῦ Νέου Προγράμματος ἀνέλαβα τὴν ἐποπτεῖαν τῶν Θ ε μ ᾶ τ ω ν Φ υ σ ι κ ῆ ς τῶν τεταρτοετῶν Φυσικῶν ἐπιβλέπουσα προσωπικῶς κατ' ἔτος ὀμάδα ἕξ (6) φοιτητῶν.

Ἀπὸ τοῦ ἔτους 1965 μετεῖχα εἰς ὅλες τῖς ἐξετάσεις τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ Ἀπολυτηρίου ὡς "Βαθμολογητῆς" ἀπὸ δέ τοῦ ἔτους 1972 ὡς "Ἐπόπτης βαθμολογίας".

Ἐμίλησα εἰς πλεῖστα Σεμινάρια διοργανούμενα ὑπὸ τοῦ Ἐργαστηρίου Φυσικῆς τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν ἐπὶ θεμάτων σχετικῶν μὲ τῖς ἔρευνές μου, ἐπὶ θεμάτων συγχρόνου ἐπιστημονικοῦ ἐνδιαφέροντος ὡς καὶ ἐπὶ ἐντυπώσεων μου ἐκ τῶν ἐπισκέψεών μου εἰς ἐπιστημονικὰ ἐργαστήρια τοῦ ἐξωτερικοῦ.

Ἐμίλησα ἐπίσης εἰς Σεμινάρια εἰς τὸ Ἐργαστήριον Φυσικῆς τοῦ Πανεπιστημίου τοῦ Reading (Ἀγγλίας).

Παρηκολούθησα ἐπὶ σειρὰν ἐτῶν ἀπὸ τὸ ἔτος 1958 τῖς "Θερινές Σχολές τοῦ NATO ἐπὶ θεμάτων τῆς Φυσικῆς τῆς Στερεᾶς Καταστάσεως". Εἰς τὴν Θερινὴν Σχολὴν τοῦ NATO (Σεπτέμβριος 1967), ὠργανωθεῖσα ἀπὸ τὸν Καθηγητὴ κ. Κ. Ἀλεξόπουλον στὴν Κυλλήνη, μετέσχον ὡς μέλος τοῦ Διδακτικοῦ Προσωπικοῦ. Θέμα τῶν ὀμιλιῶν μου ὑπῆρξεν: "Electrical and Thermal Conductivity (Experimental)".

## ΣΥΓΓΡΑΦΙΚΟΝ ΕΡΓΟΝ

- 1) Είχα έν συνεργασία μετά του Δρος Φυσικῶν κ. Μ. Ρο-  
ϊλοῦ, βοηθοῦ τότε του Ἐργαστηρίου Φυσικῆς, τήν ἐπιμέ-  
λεια τῆς Ἐκδόσεως τῶν "Ἐργαστηριακῶν Ἀσκήσεων Ὀ-  
πτικῆς-Ἡλεκτρισμοῦ" συγγράψασα νέες καί βελτιώσασα τίς  
ἤδη ὑπάρχουσες. Ἀθῆναι 1961.
- 2) Συνέγραψα τό Κεφάλαιον "Μαθήματα Ἐλαστικότητας" του  
τεύχους τῶν "Τεχνικῶν Μαθημάτων", τά ὁποῖα ἐξέδωκεν τό  
Ἐργαστήριον Φυσικῆς. Ἀθῆναι 1953.
- 3) Μετέφρασα τό βιβλίον "Φυσική" Τόμος I τῆς Ἐται-  
ρείας Educational Service Incorporated ἐκ σελίδων 600,  
κατ'έντολήν του Ἰπουργείου Ἐθνικῆς Παιδείας, Ἀθῆναι,  
1964.
- 4) Συνέγραψα πλεῖστα ἄρθρα του Συμπληρώματος τῆς Με-  
γάλης Ἑλληνικῆς Ἐγκυκλοπαιδείας.
- 5) Είχα τήν ἐπιμέλεια έν συνεργασία μετά τῶν κ.κ.Σ.  
Μουρίκη, Δρος Φυσικῶν, καί Γ. Ἀφορδακοῦ, Βοηθῶν τότε  
Ἐργαστηρίου Φυσικῆς νέας συμπληρωμένης ἐκδόσεως τῶν "Ἐ-  
ργαστηριακῶν Ἀσκήσεων Ὀπτικῆς-Ἡ-  
λεκτρισμοῦ". Ἀθῆναι, 1966.
- 6) Συνέγραψα τά "Μαθήματα Φυσικῆς - Εί-  
δικά Κεφάλαια, μετά λελυμένων ἀ-  
σκήσεων" διά τούς δευτεροετείς φοιτητές του Φυσι-  
κοῦ Τμήματος ἐκδοθέντα εἰς 1η (1968), 2α (1969), 3η (1970),  
4η (1971), 5η (1973) καί 6η (1977) ἔκδοσι.

## ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΝ ΕΡΓΟΝ

### ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

1. Π. Κ. ΕΥΘΥΜΙΟΥ: "Έρευνα τῆς χαρακτηριστικῆς θερμοκρασίας τοῦ Λευκοχρύσου δι' ἀκτίνων Roentgen". Διατριβή ἐπὶ Διδακτορία, Ἀθῆναι (1952).
2. Κ. Δ. ΑΛΕΧΟΠΟΥΛΟΣ and P.C. ΕΥΘΥΜΙΟΥ: "The characteristic Temperature of Platinum from X-Ray Reflections". Philosophical Magazine, London 45,1332, (1954).
3. Π. Κ. ΕΥΘΥΜΙΟΥ: "Έρευνα Βραχυβίων Ἴσομερῶν Καταστάσεων τοῦ Ὑδραργύρου". Χημικὰ Χρονικά, 26Α, 85, (1961).
4. P. C. ΕΥΘΥΜΙΟΥ and P. AXEL: "Photoproduction of a 100-μsec Isomer and its Tentative Assignment to ( $\text{Hg}^{*201}$ )". Rhyysical Review 128, 274, (1962).
5. Π. Κ. ΕΥΘΥΜΙΟΥ: "Ἐπίδρασις τῶν ἀκτίνων β ἐπὶ τῆς Μαγνητοαντιστάσεως καὶ τῆς Εὐκινήσιας τῶν Φορέων τοῦ Ἰνδιούχου Ἀντιμονίου". Διατριβή ἐπὶ Ὑψηλεσία Ἀθῆναι (1963).
6. P. C. ΕΥΘΥΜΙΟΥ: "Effect of Electron Irradiation on the Magnetoresistance of Indium Antimonide". Physica Status Solidi (Berlin), 8, 131, (1965).
7. P. C. ΕΥΘΥΜΙΟΥ and A. L. TANEMBAUM: "Effect of Neutron and  $\gamma$ -Ray Irradation on the Carrier Lifetime and Detectivity of Indium antimonide". Physica Status Solidi (Berlin), 16, 183, (1966).

8. P. C. EUTHYMIU and C. E. RAVANOS: "Effect of Electron Irradiation on the Minority Carrier Mobility and Lifetime of p-type InSb". *Physica Status Solidi* (Berlin), 38, K85, (1970).
9. P. C. EUTHYMIU and C. E. RAVANOS: "Surface Recombination Velocity of p-type InSb after Electron Irradiation and Annealing". *Πρακτικά 'Ακαδημίας 'Αθηνών*. Έτος 1970. Τόμος 45ος, σελ. 160.
10. P. C. EUTHYMIU, D. I. KLADIS, C.E. RAVANOS and P. BEKRIS: "Effect of Electron Bombardment on Minority and Majority Carrier Lifetime of GaSb". *Physica Status Solidi* (Berlin), 47, K 91, (1971).
11. D. I. KLADIS and P. C. EUTHYMIU: "Carrier Lifetimes in Low-Resistivity GaAs upon Electron Bombardment and Annealing". *Physica Status Solidi*(Berlin) 10, 479, (1972).
12. C. D. NOMICOS and P. C. EUTHYMIU: "Magnetophotconductivity of semi-insulating GaAs and its behavior upon electron bombardment". *Journal of Applied Physics*, 43, 5131, (1972).
13. P. C. EUTHYMIU, C.D. NOMICOS and A. TH. PHILADELPHUS: "Behavior of magnetophotconductivity of semi-insulating GaAs upon a-particle bombardment". *Journal of Applied Physics*. 44, 521, (1972).
14. A. TH. PHILADELPHUS and P. C. EUTHYMIU: "Determination of carrier mobilities in semi-insulating GaAs". *Journal of Applied Physics*, 45, 955, (1974).
15. D. I. KLADIS and P.C. EUTHYMIU: "Temperature dependence of minority-carrier lifetime in low-resistivity GaAs", *Journal of Applied Physics*, 45, 2775, (1974).
16. P. C. EUTHYMIU, C.D. NOMICOS and D. E. THEODOROU:

- "Carrier concentration ratio and Hall mobility of semi-insulating GaAs upon photoexcitation and electron bombardment", Journal of Applied Physics, 45, 449, (1975).
17. P. C. EUTHYMIU, P.A. SKOUNTZOS and K. S.POLYCHRONAKIS: "Surface recombination velocity in p-type InSb upon etching and  $\alpha$ -particle bombardment" Journal of Applied Physics, 46, 1421, (1975).
  18. C. D. NOMIKOS, A. TH. PHILADELPHUS and P.C.EUTHYMIU: "Carriers lifetime of semi-insulating GaAs in the region of magnetoconcentration". Journal of Applied Physics 46, 4106, (1975).
  19. C. D. NOMIKOS, P. C. EUTHYMIU and G. I. PAPAIOANNOU: "Magnetophotoconductivity of Semi-insulating GaAs as a function of light Intensity" Journal of Applied Physics 47, 3365, (1976).
  20. P. A. SKOUNTZOS and P.C. EUTHYMIU: "Dependence of surface recombination velocity of InSb on temperature and  $\alpha$  bombardment dose" Journal of Applied Physics, 47, 4693, (1976).
  21. D. E. THEODOROU and P. C. EUTHYMIU: "Effect on mobilities in semi-insulating GaAs" Journal of Applied Physics, 48, 427 (1977).
  22. P. A. SKOUNTZOS and P. C. EUTHYMIU: "Effect of re-created various surface treatments on the surface recombination velocity of n-InSb", Journal of Applied Physics, 48, 430, (1977).
  23. G. PAPAIOANNOU and P. C. EUTHYMIU: "Profile of the carrier lifetimes in illuminated GaAs in function of depth", Journal of Applied Physics. 49 April 1978, No 4.
  24. C. D. NOMIKOS, G. E. GIAKOUMAKIS, P. C. EUTHYMIU

- and P. X. SANDILOS: "Absolute efficiency of (ZnCd)S: Ag phosphor under fluoroscopy conditions", Journal of Applied Physics, Τεύχος 'Απριλίου 1978.
25. C. D. NOMIKOS, G. E. GIAKOUMAKIS, C. E. RAVANOS, P. C. EUTHYMIΟΥ and P. X. SANDILOS: "Absolute efficiency of CsJ:Na phosphor under fluoroscopy conditions" Journal of Applied Physics. Δημοσιεύεται στο τεύχος 'Ιουλίου 1978.
26. B. E. HADZICONTIS, P. C. EUTHYMIΟΥ, and D. I. KLADIS "Scattering mechanisms of heavy and light - holes in p-type Gallium Antimonide" 'Εγένετο δεκτική πρός δημοσίευσίν στο Journal of Physics and Chemistry of Solids.
27. C. A. EFTAXIAS, P. C. EUTHYMIΟΥ and C. D. NOMIKOS: "Magnetophotoconductivity of semi-insulating GaAs as a function of etching time". 'Εστάλη πρός δημοσίευσιν στο Solid State Communications.
28. P. C. EUTHYMIΟΥ, C. A. EFTAXIAS, E. A. RAMMOS, and S. P. CONSTANDINIDIS: "Temperature Dependence of hole mobility in n-type InSb upon Electron Bombardment" 'Εστάλη πρός δημοσίευσιν στο Journal of Physics and Chemistry of Solids. C. E. RAVANOS

## ΑΝΑΛΥΣΙΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

1. Έρευνα τής Χαρακτηριστικῆς Θερμοκρασίας τοῦ Λευκοχρόσου δι' ἀκτίνων Roentgen.

Ἡ ἐργασία αὐτή ἀναφέρεται στήν εἰδική θερμότητα, τή χαρακτηριστική θερμοκρασία καί τήν ἠλεκτρονική θερμότητα τῶν μετάλλων. Ἡ ἔρευνα τῆς μεταβολῆς τῆς εἰδικῆς θερμότητος τῶν στερεῶν μετά τῆς θερμοκρασίας ὑπῆρξε ἀνέκαθεν ἐξαιρετο μέσο σπουδῆς τῆς στερεᾶς καταστάσεως. Ἡ θεωρία ἔχει διαμορφώσει, βάσει τῶν πειραματικῶν δεδομένων, ἐπί κβαντικῶν συνθηκῶν εἰκόνα τῶν δονήσεων τῶν ἀτόμων τῶν στερεῶν. Ἡ σήμερον ἰσχύουσα θεωρία Debye δίδει τήν εἰδικήν θερμότητα ἰσοτρόπου ὕλικου συναρτήσει τῆς θερμοκρασίας. Ὁ τύπος εἰς τόν ὁποῖον καταλήγει ἡ θεωρία αὐτή περιέχει ὡς παράμετρο τήν χαρακτηριστικήν θερμοκρασία  $\theta$ . Οἱ παρουσιαζόμενες ἀνωμαλίαι στίς πειραματικές καμπύλες τῶν εἰδικῶν θερμοτήτων συναρτήσει τῆς ἀπολύτου θερμοκρασίας  $T$  δέν δύνανται νά ἐρμηνευθοῦν βάσει τῶν θεωριῶν πού ἰσχύουν. Οἱ ἀνωμαλίαι αὐτές ἀναμένονται ἀφ' ἑνός μὲν λόγῳ ἀναρμονικότητος τῶν δονήσεων τοῦ κρυστάλλου ἐμφανιζομένης σέ ὑψηλές θερμοκρασίες, ἀφ' ἑτέρου δέ προκειμένου περί μετάλλων, λόγῳ θερμικῆς διεγέρσεως τῶν "ἐλευθέρων ἠλεκτρονίων". Στά περισσότερα μέταλλα ἡ θερμοκρασία ἐκφυλισμοῦ τοῦ "ἀερίου τῶν ἐλευθέρων ἠλεκτρονίων" μέσα στό μέταλλο εἶναι πολύ ὑψηλή. Στά μεταβατικά ὅμως μέταλλα, στά ὁποῖα ἀνήκει ὁ Λευκόχρυσος, εἶναι γνωστόν ὅτι ἡ θερμοκρασία ἐκφυλισμοῦ εἶναι σχετικῶς χαμηλή καί συνεπῶς ἡ επίδρασις ἐπί τῆς εἰδικῆς θερμότητος τῶν ἐλευθέρων ἠλεκτρονίων αἰσθητή. Ἡ ἔρευνα συνεπῶς τῶν θερμικῶν ταλαντώσεων τῶν μεταβατικῶν στοιχείων εἶναι ἰδιαιτέρως δυ-

σχερής, διότι κάθε μέτρησις τῆς εἰδικῆς θερμότητος θά περιπλέκεται λόγω παρουσίας προσθέτων, ὀφειλομένων στά ἐλεύθερα ἠλεκτρόνια.

Μέθοδος ἡ ὁποία δέν ἐνέχει περιπλοκή ἀποτελεῖ ἡ παρακολούθησις τῆς ἐλαττώσεως τῆς ἀνωτέρω ἀνακλαστικῆς ἰκανότητος ἑνός κρυστάλλου στίς ἀκτῖνες Roentgen, ὅταν ἀνέρχεται ἡ θερμοκρασία αὐτοῦ. Ἐπειδή ἡ περίοδος τῆς δονήσεως τῶν ἀτόμων εἶναι μεγάλη ἐν σχέσει πρὸς τὴν περίοδο τῶν ἀκτίνων X, ἡ σέ ὁποιαδήποτε στιγμή σκεδάσις εἶναι ἡ ἴδια ὡς ἐάν τὰ ἄτομα ἦταν σέ ἡρεμία, ἀλλά μετατοπισμένα ἀπὸ τὴν μέση θέσι τους. Ἡ θεωρία ἐξετάζει τὴν συσχέτισι τῆς μέσης ἐντάσεως σκεδάσεως μετὰ τῆς μετατοπίσεως τῶν ἀτόμων, ἡ ὁποία ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν θερμοκρασία, καταλήγει δέ στὸν τύπο  $I = I_0 \cdot e^{-2M}$  ὅπου  $I_0$  καὶ  $I$  ἡ ἔντασις τῆς προσπιπτούσης καὶ σκεδαζομένης ἀκτινοβολίας. Στὸν συντελεστὴ  $M$  περιλαμβάνεται καὶ ἡ χαρακτηριστικὴ θερμοκρασία  $\theta$ . Ἡ μείωσις αὐτῆ τῆς ἐντάσεως τῆς σκεδαζομένης ἀκτινοβολίας ἐξαρτᾶται μόνον ἀπὸ τίς θερμοκίς ταλαντώσεις τῶν ἀτόμων, ἐπιτρέπει δέ τὸν προσδιορισμὸ τῆς  $\theta$  ἀνεξαρτήτως τῆς ὑπάρξεως παντός ἄλλου φαινομένου τὸ ὁποῖον ἐπηρεάζει τὴν ἀτομικὴ θερμότητα.

Ἀπὸ πειραματικῆς πλευρᾶς ἡ μέθοδος συνίσταται στὴν παρακολούθησι τῆς ἐντάσεως τῆς σκεδαζομένης ἀκτινοβολίας Roentgen ὅταν ἡ θερμοκρασία τοῦ σκεδαζόντος ὑλικοῦ μεταβάλλεται. Ἡ ἔντασις τῶν γραμμῶν Debye - Scherrer εὐρέθη ἀπὸ τὴν ἀμαύρωσι φωτογραφικῶν ταινιῶν προσδιοριζομένη ποσοτικῶς μέ μικροφωτόμετρο. Ὁ λευκόχρυσος ὑπὸ μορφῇ σύρματος ἐθερμαίνεται ἠλεκτρικῶς, ἡ δέ θερμοκρασία του ἐμετρεῖτο ἐμμέσως ἀπὸ θερμοηλεκτρικὴ τάσι καταλλήλως παραγομένη. Ἐγιναν μετρήσεις σέ περιοχὴ θερμοκρασιῶν ἀπὸ 300°K ἕως 870°K.

Ἡ ἐφαρμοσθεῖσα μέθοδος διέφερε τῆς μέχρι τότε ἀκολουθουμένης, κατὰ τὴν ὁποίαν γιὰ κάθε προσδιοριζομένη τιμὴ τῆς  $\theta_M$  ἐχρησιμοποιεῖτο τὸ σύνολον τῶν γραμμῶν



Debye - Scherrer καί ἔχει ἰδιαιτέραν σημασίαν γιά ἀνισοτρόπους κρυστάλλους, στούς ὁποίους οἱ θερμικές ταλαντώσεις σέ διάφορες κρυσταλλογραφικές διευθύνσεις πιθανόν νά διαφέρουν καί οἱ ὁποῖοι κατ'αὐτόν τόν τρόπον θά ἐνεφάνιζαν διαφορές στήν τιμήν τῆς  $\theta_M$  ἀναλόγως τῆς θεωρουμένης γραμμῆς.

## 2. The Characteristic Temperature of Platinum from x-Ray Reflections.

Ἡ τιμή τῆς χαρακτηριστικῆς θερμοκρασίας  $\theta_M$  ἡ ὁποία εὐρέθη μέ τήν μέθοδο τῆς ἀνακλάσεως τῶν ἀκτίνων X, ἡ ὁποία περιγράφεται στήν ἐργασία 1, ἦτο μικροτέρα τῆς τιμῆς τῆς  $\theta$  ἡ ὁποία προσδιορίζεται ἀπό μετρήσεις εἰδικῆς θερμότητος. Ἐπειδή δέν ἦτο δυνατόν νά ἐρμηνευθεῖ θεωρητικῶς ἡ μικρή αὐτή τιμή τῆς  $\theta_M$ , προέβημεν σέ νέον προσδιορισμόν αὐτῆς χρησιμοποιοῦντες τήν πλέον ἀκριβεστερά μέθοδον προσδιορισμοῦ τῆς θερμοκρασίας τοῦ λευκοχρύσου ἀπό τίς μεταβολές τῶν διαστάσεων τῆς κυψελλίδος. Παρ' ὄλον δέ ὅτι καί ἡ νέα τιμή τῆς  $\theta_M$  ἐξακολουθεῖ νά εἶναι μικροτέρα τῆς  $\theta$ , ἐν τούτοις αὐτή ἀναφέρεται στήν Βιβλιογραφία (Herbstein 1961, *Advances in Physics*, Vol. 10, 313, October) ὡς ἡ μόνη ὑπάρχουσα.

## 3. Ἐρευνα Βααχυβίων Ἴσομερῶν Καταστάσεων τοῦ Ὑδραργύρου.

Ἡ ἐργασία αὐτή ἀποτελεῖ πρόδρομο ἀνακοίνωσι τμήματος ἐρευνητικῆς ἐργασίας, τῆς ὁποίας τό πειραματικόν μέρος ἐπραγματοποιήθη στό Ἐργαστήριον Πυρηνικῶν Ἐρευνῶν τοῦ Πανεπιστημίου τοῦ Illinois (Η.Π.Α.). Ἀποσκοπεῖ κυρίως εἰς τήν περιγραφὴν τῆς τεχνικῆς ἡ ὁποία ἐχρησιμοποιήθη διά τήν μέτρησι τῶν " Β ρ α χ υ β ῖ ω ν ἰ σ ο μ ε ρ ῶ ν κ α τ α σ τ ἄ σ ε ω ν " μέ χρόνον ὑποδιπλασιασμοῦ τῆς τάξεως τοῦ  $10^{-6}$  sec. Ἡ μέτρησις ἐγινε μέ εἰδική μέθοδο, (χρήσις ἀναλύτου 100 διαύλων), ἡ ὁποία

παρέχει τήν εύκαιρίαν τής μετρήσεως τής ακτινοβολίας τής προερχομένης από τό παρασκευάσμα (Hg) κατά τόν χρόνον κατά τόν όποϊον τουτο ακτινοβολείται.

Οι "ίσομερεϊς" αυτές καταστάσεις δημιουργούνται, όταν ή διηγευμένη στάθμη έχη σπίν, τό όποϊον διαφέρει πολύ από τό σπίν τών χαμηλότερον κειμένων σταθμών ένεργείας.

Ή ίσομερής κατάστασις Hg<sup>201</sup> παράγεται από τόν Hg διά βομβαρδισμού μέ ριπάς ακτίνων γ ένεργείας μέχρι 22MeV. Οι ριπές αυτές παραγόμενες από βήτατρον ήσαν συχνότητας 180c/sec καί διαρκείας 1μsec. Αρχικώς παράγεται Hg\*<sup>202</sup> μέ έκπομπή ενός νετρονίου μετατρέπεται εις Hg<sup>201</sup> καί έν συνεχεία μέ έκπομπή γ καταλήγει στή μετασταθή κατάστασι Hg\*<sup>201</sup>. Τά άλλατα αυτά είναι (10<sup>-14</sup> sec). Από τήν ίσομερή κατάστασι Hg\*<sup>201</sup> προκύπτει, μέ έκπομπή γ ένεργείας 533 KeV, Hg<sup>201</sup> μέ χρόνον ύποδιπλασιασμού T=100μsec.

Ήπιστοποιήθη επίσης ή αντίδρασις (γ,β) διά τής όποία παράγεται Au\*<sup>201</sup> ό όποϊος μέ έκπομπή β μετατρέπεται εις Hg<sup>201</sup>.

#### 4. Photoproduction of a 100-μsec Isomer and its Tentative Assignment to Hg<sup>201</sup>.

Ή έργασία αυτή αναφέρεται στήν πλήρη μελέτη τής ίσομερους καταστάσεως του Hg\*<sup>201</sup> ώς καί τής δημιουργίας του Au\*<sup>201</sup>. Προηγούμενες μελέτες είχαν έπισημάνει τήν δυνατήν ύπαρξι τής ίσομερους καταστάσεως Hg\*<sup>201</sup>. Ο κύριος λόγος ό όποϊος μάς προέτρεψε στήν λεπτομερή έρευνα τών άνωτέρω ήταν τά συμπεράσματα τής συστηματικής τών ίσομερών σταθμών, από τά όποϊα προεβλέπετο ή ύπαρξις ίσομερους καταστάσεως μεγάλου χρόνου ζωής. Ή λεπτομερής έρευνα τών σταθμών του Hg\*<sup>201</sup>, οι όποϊες ευρέθησαν στήν ραδιενεργό μετατροπήν του Tl<sup>201</sup> τίς έδειξε

άρκετά περίπλοκες, γεγονός τό όποϊον έπηύξησε τό ένδι-  
αφέρον διά τήν μελέτη τών ίσομερών καταστάσεων του  
 $Hg^{201}$ .

Ή μελέτη συνίστατο στόν προσδιορισμό:

α) Τής ένεργείας τών άκτίνων  $\gamma$ , έκπεμπομένων υπό του  
 $Hg^{*201}$  ( $533 \pm 10 \text{ KeV}$ ) διά τής χρησιμοποιήσεως ίσχυρών πη-  
γών μέ ένεργειες έκατέρωθεν αύτης. Ή μέτρησις μετά με-  
γάλης άκριβείας τής ένεργείας, μάς επέτρεψε τήν μέτρη-  
σι καί τών ένεργειών τών άκτίνων  $\gamma$ , τών έκπεμπομένων  
άπό ίσομερές του Tl, χρόνου ζωής  $62 \mu\text{sec} - 426 \pm 6 \text{ KeV}$  καί  
 $694 \pm 6 \text{ KeV}$ . Οί τιμές αυτές συμφωνοϋν μέ προγενέστερες τι-  
μές  $-419 \pm 5 \text{ KeV}$  καί  $703 \pm 10 \text{ KeV}$ .

β) Του χρόνου ζωής τής ίσομεροϋς καταστάσεως του  
 $Hg^{*201}$ , ό όποϊος εύρέθη  $100 \pm 6 \mu\text{sec}$ .

γ) Τής έξαρτήσεως τής έντάσεως τής άκτινοβολίας  $\gamma$   
( $533 \text{ KeV}$ ) του ίσομεροϋς  $Hg^{*201}$  άπό τήν ένεργεια τών ά-  
κτίνων  $\gamma$ , οί όποϊες προσβάλλουν τό παρασκεύασμα άπό Hg.

δ) Του φαινομένου κατωφλίου ένεργείας τών άκτίνων  $\gamma$   
διά τήν παραγωγή τής ίσομεροϋς καταστάσεως του  $Hg^{*201}$   
( $11,3 \pm 0,3 \text{ MeV}$ ). Τό γεγονός ότι τουϊτο είναι άρκετά MeV  
μεγαλύτερο του άληθοϋς κατωφλίου τής ( $\gamma, n$ ) άντιδράσεως  
γιά όποιοδήποτε ίσότοπο του Hg, συμφωνεί μέ τήν θεωρί-  
αν τήν άναφερομένη στήν παραγωγήν ίσομεροϋς καταστάσε-  
ως ή όποία διαφέρει πολύ στό σπίν άπό τό μητρικό πυρή-  
να.

ε) Τής ολοκληρωμένης ένεργού διατομής τής άντιδράσε-  
ως ( $\gamma, n$ ), άπό τήν όποϊαν παράγεται ό  $Hg^{*201}$ , διά συγ-  
κρίσεως πρός τήν ένεργό διατομήν τής άντιδράσεως τών  
ίσομερών καταστάσεως του Tl, χρόνου ζωής  $585 \mu\text{sec}$  καί  
 $62 \mu\text{sec}$ . Ή ολοκληρωμένη ένεργός διατομή του  $Hg^{*201}$  εύ-  
ρέθη  $33 \text{ MeV} - \text{mb} \pm 10\%$ .

10  
 στ) Τῆς ἰσομεροῦς καταστάσεως τοῦ  $Au^{*201}$  μέ χρόνον ζωῆς 22 $\mu$ sec καί ἐνέργεια ἀκτίνων  $\gamma$  530 $\pm$ 5KeV. Ἡ παρουσία ἀκτίνων  $\gamma$ , ἐνεργείας 530 KeV, καί ἡ ἀπουσία ταχείας συμπτώσεως δείχνουν ὅτι ἡ ἰσομερῆς κατάστασις τοῦ  $Au^{*201}$  μετατρέπεται, τούλάχιστον μερικῶς, μέσῳ τῆς ἰσομεροῦς καταστάσεως τοῦ  $Hg^{*201}$ .

5. Ἐπίδρασις τῶν ἀκτίνων  $\beta$  ἐπί τῆς Μαγνητοαντιστάσεως καί τῆς εὐκινησίας τῶν φορέων τοῦ Ἰνδιούχου Ἀντιμονίου.

Ἡ ἐργασία αὐτή ἀναφέρεται στήν ἐρευνα τῶν φθορῶν οἱ ὁποῖες προκαλοῦνται στό κρυσταλλικό πλέγμα τοῦ InSb μέ ἐπίδρασι ἀκτινοβολίας  $\beta$  (μέσης ἐνεργείας 1 MeV), διά μετρήσεως τῆς μαγνητοαντιστάσεως  $\frac{\Delta\rho}{\rho_0} = \frac{\rho_B - \rho_0}{\rho_0}$  (ὅπου  $\rho_B$  καί  $\rho_0$  εἶναι οἱ εἰδικές ἀντιστάσεις τοῦ κρυστάλλου ἐντός καί ἐκτός μαγνητικοῦ πεδίου ἐντάσεως  $B$  ἀντιστοίχως) καί τῆς "ἐκ μετρήσεως τῆς μαγνητοαντιστάσεως προσδιοριζομένης εὐκινησίας  $\mu_B$ ". Παραλλήλως ἐμετρήθησαν καί τά μεγέθη  $p$  (ἀριθμός ὁπῶν ἀνά  $cm^3$ ),  $n$  (ἀριθμός ἠλεκτρονίων ἀνά  $cm^3$ ), καί  $\mu_H$  (εὐκινησία Hall).

Οἱ ἐπερχόμενες μεταβολές μελετῶνται στίς ἀνοπτήσεις, πού γίνονται ἐν συνεχείᾳ καί γίνεται σύγκρισις τῶν περιοχῶν ἀνοπτήσεως τῆς  $\frac{\Delta\rho}{\rho_0}$  καί τῆς  $\mu_B$ . Διά τήν σχέσι τήν συνδέουσα τήν μαγνητοαντίστασι  $\frac{\Delta\rho}{\rho_0}$  μέ τήν εὐκινησία  $\mu_B$  ἐχρησιμοποιήθη ἡ θεωρία τοῦ Wilson.

Οἱ μετρήσεις ἔγιναν ἐπί κρυστάλλων  $p$  τύπου (μέ  $p = 4,47 \cdot 10^{14}$  ὁπαί/ $cm^3$ ) καί  $n$  τύπου (μέ  $n = 1,047 \cdot 10^{15}$  ἠλεκτρ./ $cm^3$ ). Ὁ βομβαρδισμός τοῦ κρυστάλλου μέ ἀκτῖνες  $\beta$  ἔγινε ὑπό θερμοκρασίαν 90 $^\circ$ K διά τόν  $p$ -τύπον καί 78 $^\circ$ K διά τόν  $n$ -τύπον. Ὡς πηγὴ ἠλεκτρονίων ἐχρησιμοποιήθη ραδιενεργόν παρασκεύασμα  $Sr^{90} - Y^{90}$  ραδιενεργείας 200mC. Τήν ἀκτινοβολίαν ἠκολούθησαν ἰσόχρονοι ἀνοπτήσεις μέχρι θερμοκρασίας 313 $^\circ$ K διά τόν  $p$ -τύπον καί 117 $^\circ$ K διά τόν

n τύπον. Όλες οι μετρήσεις έγιναν στην χαμηλή θερμοκρασία, στην οποία έγινε ο βομβαρδισμός. Η χρησιμοποιηθείσα ένταση μαγνητικού πεδίου ήταν 10.000 Gauss διά τον p - τύπον και 1000 Gauss διά τον n - τύπον.

Είς τον p - τύπο τά μεγέθη  $\frac{\Delta\rho}{\rho_0}$  και  $\mu_B$  παρουσίασαν αύξηση κατά τον βομβαρδισμόν, οι δέ περιοχές άνοπτήσεως αύτών συμπίπτουν κατά μεγάλη προσέγγισι διά τά μεγέθη p και  $\mu_H$ . Η παρατήρησις αύτή δείχνει ότι η μεταβολή τής  $\mu_B$  κατά τον βομβαρδισμόν όφείλεται σε διαταραχές του αύτου τύπου μέ τίς διαταραχές οι όποιες προκαλούν τίς μεταβολές των άλλων μεγεθών. Είς τον n - τύπον τά μεγέθη  $\frac{\Delta\rho}{\rho_0}$  και  $\mu_B$  έμφανίζουσι μείωσι κατά τον βομβαρδισμόν. Η συμπεριφορά δέ αύτή συμφωνεί προς ανάλογα πειράματα υπό των R. Hasiguti - E. Matsuura - K. Matsui επί Si τύπου n. Περιοχές άνοπτήσεως σαφείς δέν έμφανίζονται.

Έβοήθησαν είς τό πειραματικόν μέρος ο κ.Κωστόπούλος, πτυχιούχος Φυσικός, τότε Παρασκευαστής του Έργαστηρίου Φυσικής.

## 6. Effect of Electron Irradiation on the Magnetoresistance of Indium Antimonide.

Είς τήν έργασίαν αύτή μελετάται κυρίως η μεταβολή τής σταθεράς A, η όποία άνευρίσκειται είς τήν σχέσηιν:

$$\sigma_B = \sigma_0 \left[ 1 - A \left( \frac{B \cdot \sigma_0}{n \cdot e} \right)^2 \right]$$

τής θεωρίας Wilson, λόγω τής έπίδράσεως των άκτίνων β ( $\sigma_B$  και  $\sigma_0$  είναι η άγωγιμότης υπό τήν έπίδρασιν η μη μαγνητικού πεδίου B άντιστοίχως και n ο άριθμός φορέων ανά  $\text{cm}^3$ ). Ός πειραματικά δεδομένα διά τήν μελέτην αύτήν επί κρυστάλλων p και n - τύπου InSb έχρησιμοποιήθησαν τά τής έργασίας 5. Πρό του βομβαρδισμού οι κρύ-

σταλλοι n - τύπου εύρεθη ότι παρουσιάζουν εις  $78^{\circ}\text{K}$ ,  $A = 0,0376$ , τιμή δεικνύουσα μικτή σκέδασι. Μετά τόν βομβαρδισμόν εις  $78^{\circ}\text{K}$  εύρεθη ότι ή σταθερά A αύξάνει εις τήν τιμήν  $0,0403$ . Η αύξησις αυτή μπορεί νά έρμηνευθεϊ εάν θεωρηθεϊ προεξάρχουσα ή σκέδασις επί ίονισμένων προσμίξεων. Μετά τόν βομβαρδισμόν ή τιμή αυτή αύξάνει καί γίνεται  $A = 4,13$ . Τά πειράματα άνοπήσεως δείχνουν τάσιν πλήρους έξυγιάνσεως.

## 7. Effect of Neutron and $\gamma$ -Ray Irradiation on the Carrier Lifetime and Detectivity of Indium Antimonide.

Η έργασία αυτή άφορᾷ στήν μελέτη τής έπιδράσεως άφ' ενός μέν τών νετρονίων (ένεργείας  $4,5 \text{ MeV}$ ), άφ' έτέρου δέ άκτίνων  $\gamma\text{Co}^{60}$  ραδιενεργείας  $1000 \text{ C}$  επί τοῦ χρόνου ζωής καί τής άποδόσεως σέ φωτοκύτταρον (detectivity, έπιδεικτικότητας φωράσεως) κρυστάλλου p-τύπου InSb στήν θερμοκρασίαν ύγρου άζώτου ( $78^{\circ}\text{K}$ ). Τό πειραματικόν μέρος τής έργασίας αυτής έπραγματοποιήθη εις τό Έργαστήριο ημιαγωγών τοῦ Πανεπιστημίου τών Συρακουσών εις Η.Π.Α. Όταν ή συγκέντρωσις ίσορροπίας ήλεκτρονίων καί όπών εις ήμιαγωγούς διαταράσσεται, π.χ. μέ προσθήκη ζευγών ήλεκτρονίων - όπών τά όποια παράγονται μέ ώθησι φωτός, άπαιτεϊται ώρισμένος χρόνος διά τήν έπαναφορά στήν ίσορροπία. Η έπανασύνδεσις τών δημιουργηθέντων ζευγών ήλεκτρονίων - όπών λαμβάνει χώρα συνήθως σέ έντοπισμένες ήλεκτρονικές καταστάσεις (κέντρα έπανασυνδέσεως) έντός τοῦ κρυστάλλου. Συνεπώς ό χρόνος ζωής τών ζευγών ήλεκτρονίων - όπών ή όπως συνήθως όνομάζεται ό χρόνος ζωής τών φορέων μειονότητας ( $\tau$ ) άποτελεϊ έξαιρετικό μέγεθος διά τήν έρευνα τών φθορών, οι όποιες προέρχονται άπό άκτινοβόλησι. Επίσης οι μεταβολές τής "έπιδεικτικότητας φωράσεως" λόγω φθορών έχουν μεγάλη πρακτική σημασία, διότι τό InSb άποτελεϊ ένα άπό

τούς άρίστους δείκτες υπερύθρου άκτινοβολίας. Ός πηγή υπερύθρου άκτινοβολίας έχρησιμοποιοήθη κρυσταλλική δίος InSb καταλλήλως διεγειρομένη. Οι μετρήσεις έγιναν δι' άπ' εύθείας μετρήσεως τής σταθεράς χρόνου του σήματος φωτοαγωγιμότητας.

Η επίδρασις τών νετρονίων είχε ως άποτέλεσμα άφ' ένός τήν έλάττωσι του χρόνου ζωής ( $\tau$ ), άφ' άλλέρου δέ τής "έπιδεικτικότητας φωράσεως".

Η επίδρασις τών άκτίνων  $\gamma$  επί του χρόνου ζωής είχε ως άποτέλεσμα είτε τήν αύξησι είτε τήν έλάττωσι αύτου, τής μεταβολής έξαρτωμένης έκ του κατά πόσον έμφανώς p-τύπος ήτο ό χρησιμοποιηθείς κρύσταλλος. Η "έπιδεικτικότης φωράσεως" εύρέθη ότι έλαττοϋται μέ τήν άκτινοβόλησι.

Πειράματα άνοπήσεως έδειξαν ότι ή φθορά τήν όποιαν προκαλοϋν τά νετρόνια είναι μόνιμος, ένώ ή φθορά τήν όποιαν προκαλοϋν οι άκτίνες  $\gamma$ , έξαφανίζεται τελικώς μέ άνόπησι μέχρι συνήθους θερμοκρασίας.

#### 8. Effect of Electron Irradiation on the Minority Carrier Mobility and Lifetime of p-type InSb.

Η εργασία αύτή άναφέρεται στις μεταβολές, οι όποιες έπέρχονται στην εύκινησία τών φορέων μειονότητας ( $\mu_e$ ) και σε κάποιον χρόνο ζωής  $\tau_p$  άμφοτέρων τών φορέων μειονότητας και πλειονότητας σε μονοκρυστάλλους p-τύπου Άντιμονιούχου Άνδίου (InSb) σε θερμοκρασίαν ύγρου άζώτου κατά τόν βομβαρδισμόν μέ άκτίνες β μέσης ένεργείας 1 MeV έκπεμπόμενες άπό ραδιενεργό πηγή Sr<sup>90</sup> - Y<sup>90</sup> ραδιενεργείας 200mC. Η εύκινησία προσδιορίσθη άπό μετρήσεις φωτομαγνητοηλεκτρικού ρεύματος  $i_{PME}$  διά διάφορες τιμές του μαγνητικού πεδίου B, ό δέ χρόνος ζωής  $\tau_p$  άπό μετρήσεις  $i_{PC}$  (ρεύματος λόγω φωτοαγωγιμότητας). Η  $\mu_e$  υπελογίσθη άπό τή γραφική παράστασι τής  $\frac{B}{i_{PME}} =$

$\pm f(B^2)$ , ὃ δὲ  $\tau_r$  ἀπὸ τῆς σχέσι:

$$\tau_r = De \left( \frac{i_{PC}}{E_x} \right)^2 \left( \frac{B}{i_{PME}} \right)^2$$

ὅπου D εἶναι ἡ σταθερά διαχύσεως τῶν ἠλεκτρονίων καὶ  $E_x$  ἡ ἔντασις τοῦ ἠλεκτρικοῦ πεδίου στὰ ἄκρα τοῦ κρυστάλλου (ὃ ἄξων  $x$  συμπίπτει μὲ τὴν διεύθυνσι διελεύσεως τοῦ ρεύματος).

Ἡ μέτρησις τῶν φωτομαγνητοηλεκτρικῶν τάσεων καὶ τῶν τάσεων λόγῳ τοῦ ρεύματος φωτοαγωγιμότητος ἐγινε μὲ σύγχρονον ἐνισχυτὴ καὶ τεμαχιστὴ φωτισμοῦ.

Ἄμεσος μέτρησις τῆς σταθερᾶς χρόνου τοῦ σήματος φωτοαγωγιμότητος δὲν ἦταν δυνατόν νὰ ἐπιτευχθεῖ στοὺς κρυστάλλους αὐτοὺς, διότι ὁ χρόνος ζωῆς ἦταν πολὺ μικρὸς (τῆς τάξεως τῶν  $10^{-10}$  sec). Ἐγιναν μετρήσεις σὲ 7 κρυστάλλους μὲ ἰσόχρονες ἀνοπτήσεις αὐτῶν μέχρι θερμοκρασίας ἐργαστηρίου. Στὶς περιπτώσεις, στὶς ὁποῖες ἡ λόγῳ τοῦ βομβαρδισμοῦ μεταβολὴ τῆς  $\mu_e$  εὐρίσκετο σαφῶς ἐκτός τῶν ὁρίων τῶν σφαλμάτων, ἡ μεταβολὴ ἦταν αὐξησις (11-16%). Κατὰ τὶς ἀνοπτήσεις σὲ θερμοκρασίες ἤδη ὀλίγων βαθμῶν ἀνω τῶν  $78^\circ\text{K}$  παρατηρήθη πλήρης ἐξυγείανσις.

Τὸ γεγονός τοῦτο ὑποδηλώνει ὅτι ἱκανὸ ποσοστὸν φθορῶν ἔχει ἐξαλειφθεῖ ἤδη κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ἀκτινοβολήσεως. Οἱ τιμές τοῦ  $\tau_r$  εὐρέθησαν πολὺ μικρότερες τῶν ἄλλων ἐρευνητῶν, προφανῶς λόγῳ τῆς ἐξαιρετικῶς μικρᾶς φωτοαγωγιμότητος τῶν δειγμάτων. Σαφεῖς μεταβολές λόγῳ βομβαρδισμοῦ δὲν παρατηρήθησαν στὸν  $\tau_r$ . Πρέπει νὰ σημειωθεῖ ὅτι μέχρι τῆς δημοσιεύσεως τῆς παρουσίης ἐργασίας μετρήσεις ἐπιδράσεως βομβαρδισμοῦ μὲ ἠλεκτρόνια ἐπὶ τῆς εὐκινησίας φορέων μειονότητος δὲν ἀνευρίσκονται πουθενά στὴν βιβλιογραφία. Ἐβοήθησαν εἰς τὸ πειραματικὸν μέρος οἱ κ.κ.Κ.Νομικός, Βοηθὸς τότε τοῦ Ἐργαστηρίου Φυσικῆς, καὶ Δ. Κλάδης, τότε ὑπότροφος τοῦ Ε.Ι.Ε.Κάθε μέτρησις εἶχε διάρκειαν ἐνός συνεχοῦς πενθημέρου,



ήταν δέ άπαραίτητη ή παρουσία τούλάχιστον δύο προσώπων.

9. Surface recombination velocity of InSb after electron irradiation and annealing.

Η έργασία αύτή άναφέρεται σέ μεταβολές, οι όποιες έπέρχονται στην ταχύτητα έπιφανειακής έπανασυνδέσεως τών φορέων σέ μονοκρυστάλλους p-τύπου άντιμονιούχου ίνδίου (InSb) κατόπιν βομβαρδισμού μέ άκτίνες β μέσης ένεργείας 1 MeV οι όποιες έκπέμπονται άπό ραδιενεργό πηγή Sr<sup>90</sup> - Y<sup>90</sup> ραδιενεργείας 185 mC σέ θερμοκρασίαν ύγρου άζώτου. Μετρήσεις του φωτομαγνητοηλεκτρικού ρεύματος ( $i_{PME}$ ) διά διάφορες τιμές τής έντάσεως του μαγνητικού πεδίου B καί τής έντάσεως του φωτός I επέτρεψαν τόν ύπολογισμό τής εύκινήσιος τών φορέων μειονότητος ( $\mu_e$ ) καί περαιτέρω τής ταχύτητας έπιφανειακής έπανασυνδέσεως (S).

Η  $\mu_e$  ύπελογίσθη όπως στην έργασία 8, ή δέ S άπό τή σχέση:

$$S = IKTB \cdot \frac{\mu_e^2}{1 + \mu_e^2 B^2} \cdot \frac{1}{i_{PME}}$$

Έγιναν μετρήσεις σέ 7 δείγματα μέ ίσόχρονες άνοπτήσεις μέχρι θερμοκρασίας Έργαστηρίου.

Στίς περιπτώσεις στίς όποιες ή λόγω του βομβαρδισμού μεταβολή τής S ήταν σαφώς έκτός τών όρίων τών αναλημάτων, ή μεταβολή ήταν αύξεις, παρατηρήθη δέ σχεδόν πλήρης έξυγείανσις (80%) του κρυστάλλου σέ θερμοκρασία όλίγον ύψηλοτέρα τών 78°K.

Έβοήθησαν εις τό πειραματικό μέρος οι κ.κ.Δ. Κλάδης, τότε ύπότροφος του Ε.Ι.Ε. καί Κ.Νομικός, τότε Βοηθός του Έργαστηρίου Φυσικής.

10. Effect of electron Bombardment on Minority and Majority Carrier Lifetimes of GaSb.

Στήν έργασίαν αúτὴν έρευνώνται οί μεταβολές, οί όποίεσ έπέρχονται στούσ χρόνους ζωής τών φορέων μειονό- τητος καί πλειονότητος κρυστάλλων η καί p-τύπου Άντι- μονιούχου Γαλλίου (GaSb) λόγω βομβαρδισμού μέ άκτίνες β μέσης ένεργείας 1 MeV σέ θερμοκρασίαν 80°K. Οί χρό- νοι ζωής είναι άπό τά εύαισθητότερα μεγέθη παρακολουθήσε- ως τών φθορών οί όποίεσ δημιουργούνται λόγω βομβαρδι- σμού. Μέχρι τῆσ δημοσιεύσεως τῆσ παρούσης έργασίας πει- ραματικά δεδομένα άναφερόμενα στήν έπίδρασι ήλεκτρονί- ων έπί τών χρόνων ζωής φορέων μειονότητος καί πλειονό- τητος δέν άναφέρονται πουθενά στή Βιβλιογραφία. Τά μό- να ύπάρχοντα δεδομένα άναφέρονται άπό τούσ M. Habegger καί H. Fan είν τόν προσδιορισμό χρόνων ζωής διά θερμο- κρασία έργαστηρίου, στήν όποίαν δέχονται ότι δέν ύπάρ- χουν "παγίδες" φορέων μειονότητος. Οί χρόνοι ζωής τών φορέων προσδιωρίσθησαν μέ μέτρησι τών ρευμάτων φωτομα- νητοηλεκτρικού  $i_{PME}$  καί φωτοαγωγιμότητος ( $i_{PC}$ ) μέ "σύγ- χρονο ένισχυτή", τῆσ έντάσεως τοϋ μαγνητικοϋ πεδίου B καί τῆσ έντάσεως τοϋ φωτός I, μέ τῆ βοήθεια τών σχέσε- ων:

Χρόνοι ζωής φορέων μειονότητος

$$\tau_{PME} = \tau_p = \frac{b^3 i_{PME}^2}{(b+1)^2 e I^2 B^2 - k T \mu_n^2} \quad (p\text{-τύπος})$$

$$\tau_{PME} = \tau_n = \frac{i_{PME}^2}{b(b+1)^2 e I^2 B^2 - k T \mu_p^3} \quad (p\text{-τύπος})$$

$$\tau_{PC} = \frac{i_{PC}}{\left(1 + \frac{1}{b}\right) e I \mu_n E_x}$$

Χρόνοι ζωής φορέων πλειονότητας

$$\tau_n = \left(1 + \frac{1}{b}\right) \tau_{PC} - \frac{1}{b} \tau_{PME} \quad (n\text{-τύπος})$$

$$\tau_p = (b + 1) \tau_{PC} - b \tau_{PME} \quad (p\text{-τύπος})$$

Τά μεγέθη  $\mu_n$  και  $\mu_p$  αντιστοιχούν στις εύκινησες ηλεκτρονίων και όπών.

Διά τόν προσδιορισμόν ήταν απαραίτητη ή γνώσις του λόγου  $b$  τής εύκινησίας τών ηλεκτρονίων πρός τήν εύκινησίαν τών όπών. Έπειδή άμεση πειραματική μέτρησις τής εύκινησίας τών φορέων μειονότητας είς τούς έν λόγω κρυστάλλους δέν ήταν δυνατή, έγινε άμεσος προσδιορισμός αύτης από τήν εύκινησία τών φορέων πλειονότητας (εύκινησίας Hall,  $\mu_H$ ) και του λόγου  $b$  του όποιου ο υπολογισμός έγινε διά συγκρίσεως τών εύκινησιών Hall ύλικών τών δύο τύπων ( $n$  και  $p$ ) τής αύτης συγκεντρώσεως φορέων πλειονότητας. Πρέπει νά σημειωθεί ότι διά πρώτη φοράν έχρησιμοποιήθη διάταξις πειραματική τέτια ώστε νά μετρώνται συγχρόνως και επί του αύτου κρυστάλλου και ή τάσις Hall και ή φωτομαγνητοηλεκτρική τάσις. Λόγω τής μικρής δόσεως βομβαρδισμού ( $8 \cdot 10^{12}$  ηλεκτρόνια/cm<sup>2</sup>) διά μερικούς μόνον από τούς κρυστάλλους παρατηρήθη μείωσις τών χρόνων ζωής κατά 40% περίπου δεικνύουσα τήν είσαγωγήν λόγω βομβαρδισμού είς τό κρυσταλλικόν πλέγμα και κέντρων έπανασυνδέσεως και κέντρων παγιδεύσεως. Τό ένδιαφέρον τών πειραμάτων μικρών δόσεων βομβαρδισμού εγκείται ακριβώς είς τήν δυνατότητα μελέτης τής επίδράσεως τών άνωτέρω κέντρων επί τών χρόνων ζωής, άσχέτως

πρός τις μεταβολές της συγκεντρώσεως φορέων και της εύκινησίας αούτων.

Έβοήθησαν εΐς τό πειραματικόν μέρος οΐ τότε πτυχιούχοι Φυσικοί κ.κ. Ν. Τσούπας άπελθών κατόπιν εΐς Άμερικην και Β. Χατζηκωνσταντής (έπιμελητής τώρα τοϋ Έργαστηρίου Φυσικής).

#### 11. Carrier Lifetimes in Low-Resistivity GaAs upon Electron Bombardment and Annealing.

Ή έργασία αούτη άναφέρεται σέ μεταβολές, οΐ όποΐες έπέρχονται στοϋς χρόνους ζωής τών φορέων μειονότητος και πλειονότητος μονοκρυστάλλων η και p-τύπου Άρσενικούχου Γαλλίου (GaAs) χαμηλής άντιστάσεως, λόγω βομβαρδισμού μέ άκτίνες β μέσης ένεργείας 1 MeV σέ θερμοκρασία 78°K. Τό GaAs έχει άφ'ένός μέν μεγάλο ένεργειακό χάσμα (1,49 eV) έν συγκρίσει πρόσ άλλους ήμιαγωγούς, άφ'έτέρου δέ σχετικώς μεγάλην εύκινησίαν ήλεκτρονίων.

Ή μελέτη της έπίδράσεως τοϋ βομβαρδισμού μέ ήλεκτρόνια έπί τοϋ GaAs εΐχε περιορισθΐ μέχρι της δημοσιεύσεως της παρούσης έργασίας κυρίως σέ μετρήσεις άλλων μεγεθών (συγκέντρωσις, εύκινησία, άγωγιμότης φορέων)τά όποΐα δέν παρουσιάζουν μεγάλες μεταβολές κατά τόν βομβαρδισμόν. Μόνον ό Vitoniskii και οΐ συνεργάτες του εΐχαν μελετήσει τήν έπίδρασι τοϋ βομβαρδισμού μέ ήλεκτρόνια έπί τοϋ χρόνου ζωής τών φορέων πλειονότητος και μάλιστα σέ θερμοκρασία 300°K, χωρίς νά πραγματοποιήσουν άνοπτήσεις.

Ή χρησιμοποιηθεΐσα μέθοδος προσδιορισμοϋ τών χρόνων ζωής φορέων μειονότητος και πλειονότητος ήταν ή άναφερομένη στήν έργασία 10. Ή βομβαρδισμός έλαβε χώραν σέ θερμοκρασία 78°K εΐς τήν όποΐαν οΐ δημιουργούμενες διαταραχές εΐναι σταθερώτερες παρά σέ 300°K. Ή δόσις βομβαρδισμού ήταν μικροτέρα άπό τήν συνήθως χρη-

σιμοποιουμένη από άλλους έρευνητές, καί τοιουτοτρόπως οί λοιπές, πλήν τών χρόνων ζωής, ιδιότητες τών κρυστάλλων παρέμεναν κατά κάποιον τρόπον άδρανεΐς, έπειδή ήσαν όλιγώτερον ευαΐσθητοι.

Ή παρατηρηθεΐσα μετά τόν βομβαρδισμόν έλάττωσις τών χρόνων ζωής άπεδόθη στην δημιουργία διαταραχών, οί όποΐες δροϋν τόσον ώς κέντρα έπανασυνδέσεως, όσον καί ώς κέντρα παγιδεύσεως τών φορέων.

Τά πειράματα ίσοχρόνων άνοπτήσεων μέχρι θερμοκρασίας 300°K κατέδειξαν σχεδόν πλήρη έξυγείανσιν σέ κρυστάλλους n-τύπου καί μερικήν μόνον έξυγείανσιν σέ κρυστάλλους p-τύπου. Παρατηρήθησαν βαθμΐδες όρθης άνοπτήσεως καί άναστροφου. Οί πρώτες έρμηνεύθησαν βάσει τής θεωρίας τών Fletcher καί Braun, οί όποΐοι δέχονται έξυγείανσιν τοϋ κρυστάλλου σέ τρεις βαθμΐδες όρθης άνοπτήσεως. Οί δεϋτερες, παρατηρηθεΐσες σέ θερμοκρασίες συνήθως χαμηλότερες έκάστης βαθμΐδος όρθης άνοπτήσεως έρμηνεύονται μέ τήν παραδοχή μιās άνακατανομής τών διαταραχών (κέντρων έπανασυνδέσεως καί παγιδεύσεως) σέ ευσταθέστερες θέσεις, στίς όποΐες οί διαταραχές γίνονται περισσότερον ένεργοί.

Έβοήθησαν στίς μετρήσεις οί κ.κ.Π. Μπεκρής, τότε Βοηθός Έργαστηρίου καί Ν. Τσούπας τότε Πτυχιούχος Φυσικής.

## 12. Magnetophotoconductivity of semi-insulating GaAs and its behavior upon electron Bombardment.

Είς τήν έργασίαν αυτή μελετάται ή επίδρασις μαγνητικού πεδίου στή φωτοαγωγιμότητα κρυστάλλου p-τύπου Άρσενικούχου Γαλλίου ύψηλης άντιστάσεως στήν περιοχήν θερμοκρασιών από 260°K έως 350°K. Οί διευθύνσεις φωτισμοϋ, έντάσεως E ήλεκτρικού πεδίου στά άκρα τοϋ κρυστάλλου καί έντάσεως μαγνητικού πεδίου B ήσαν κάθετοι μεταξύ τους (γεωμετρία Voigt). Έάν τό μαγνητικό πεδίο

άποκλίνει τούς φωτοφορείς προς τό έσωτερικόν του κρυστάλλου, ή φωτοαγωγιμότης για μέν τά άσθενή ήλεκτρικά πεδία μειούται, για δέ τά ίσχυρά αύξάνεται μέ σταθεράν πάντοτε τιμή τής έντάσεως  $B$  του μαγνητικού πεδίου.

Ή μείωσις άποδίδεται στον συνδυασμό τής φωτοαγωγιμότητος καί του φωτομαγνητοηλεκτρικού φαινομένου, ένώ ή αύξησις στην διαφορά τιμής του χρόνου ζωής των φορέων κατά μήκος του πάχους του κρυστάλλου.

Ή όλική μαγνητοφωτοαγωγιμότης  $\frac{\Delta\sigma}{\sigma_0} = \frac{\sigma_B - \sigma_0}{\sigma_0}$  (όπου  $\sigma_B$  καί  $\sigma_0$  είναι οι φωτοαγωγιμότητες του ύλικού διά  $B \neq 0$  καί  $B=0$  αντίστοίχως) είναι τό άλγεβρικό άθροισμα τής άρνητικής καί θετικής μαγνητοφωτοαγωγιμότητος. Χαρακτηριστικός είναι ό μηδενισμός τής όλικής μαγνητοφωτοαγωγιμότητος διά μίαν τιμήν  $E_0$  τής έντάσεως του ήλεκτρικού πεδίου έξαρτωμένη από την έντασι του μαγνητικού πεδίου.

Διά την έρμηνείαν του φαινομένου τής μαγνητοφωτοαγωγιμότητος για μέν την θετικήν έδέχθημεν τό πρότυπον Fortin (1968), για δέ την άρνητικήν έπεχειρήθη θεωρητικός ύπολογισμός καταλήγων σε έξίσωσι ή όποία περιγράφει τό όλον φαινόμενο τής μαγνητοφωτοαγωγιμότητος μέ τίς κατωτέρω προϋποθέσεις:

α) Μικρού άριθμού κέντρων παγιδεύσεως.

β) Άριθμού φορέων ίσορροπίας άμελητέου έν συγκρίσει προς τον άριθμόν φορέων μή ίσορροπίας (ύψηλή αντίστασις του ήμιαγωγού). Τά προκύπτοντα συμπεράσματα έπαληθεύονται από τίς πειραματικές μετρήσεις.

Ή μεταβολή τής  $\Delta\sigma/\sigma_0 = f(E)$  συναρτήσει τής θερμοκρασίας (για ώρισμένη τιμή τής  $B$ ) έδειξεν ότι ή θετική μαγνητοφωτοαγωγιμότης έπηρεάζεται περισσότερο από την άρνητική. Τοϋτο έξηγείται από τό γεγονός ότι ή θετική είναι ανάλογος τής εύκνησίας στην δευτέρα δύνα-

μι, αυτή δέ αύξάνεται στήν περιοχή τών μετρουμένων θερμοκρασιών.

Μέ πρωτότυπον μέθοδο ή όποία συνδυάζει τήν φωτοαγωγιμότητα καί τήν μαγνητοφωτοαγωγιμότητα προσδιωρίσθησαν οί χρόνοι ζωής τών φορέων στήν φωτιζομένην επιφάνεια ( $\tau_1$ ) καί εις τό έσωτερικόν τοϋ κρυστάλλου ( $\tau_2$ ).

Βομβαρδισμός τών κρυστάλλων μέ ακτίνες β μέσης ενεργείας 1 MeV ειχεν ως άποτέλεσμα τήν μείωσι τής θετικής μαγνητοφωτοαγωγιμότητος λόγω μειώσεως τής εύκινησίας καί τών χρόνων ζωής  $\tau_1$  καί  $\tau_2$ . Πειράματα ίσοχρόνων άνοπτήσεων μέχρι  $T=350^\circ\text{K}$  δέν έδειξαν έξυγείανσι τών κρυστάλλων.

Οί χρησιμοποιηθέντες κρύσταλλοι GaAs ήσαν p-τύπου ειδικής αντίστασεως  $(3-10) \cdot 10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ , συγκεντρώσεως  $p = 2,3 \cdot 10^{14} \text{m}^{-3}$  καί εύκινησίας Hall  $\mu = 5,9 \cdot 10^{-2} \text{m}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$  εις  $T = 300^\circ\text{K}$ .

Οί μετρήσεις μαγνητοφωτοαγωγιμότητος καί φωτομαγνητοηλεκτρικοϋ φαινομένου έγιναν μέ τήν βοήθεια "συγχρόνου ένισχυτοϋ". Οί εύκινησίες προσδιωρίσθησαν από μετρήσεις Hall, μέ τήν βοήθεια ήλεκτρομέτρου παλλομένης γλωσσίδος.

Έβοήθησαν στίς μετρήσεις οί κ.κ. Α. Φιλαδελφεύς καί Β. Χατζηκωντής, τότε πτυχιούχοι Φυσικοί.

### 13. Behavior of Magnetophotoconductivity of semi-insulating GaAs upon $\alpha$ -particle Bombardment.

Είς τήν έργασίαν αύτήν έρευνάται ή επίδρασις τών σωματίων  $\alpha$ , ενεργείας 2 MeV στή μαγνητοφωτοαγωγιμότητα κρυστάλλων p καί n-τύπου Άρσενικούχου Γαλλίου (GaAs) ύψηλής αντίστασεως ( $10^6 - 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$  σέ θερμοκρασία  $300^\circ\text{K}$ ). Η θεωρητική διατύπωσις τών φαινομένων καί ή μέθοδος παρακολουθήσεως αύτών ειναί οί ίδιες μέ τίς άναφερόμενες

στήν εργασία 12.

Ὡς πηγή σωματίων α ἐχρησιμοποιήθη  $\text{Am}^{241}$  ραδιενεργείας 0,6 mCi. Ἡ ἀρχική ἐνέργεια τῶν σωματίων α εἶναι 5,5 MeV μειωμένη εἰς 2 MeV μετὰ τὴν δίοδον ἀπὸ τὸ παράθυρο Mylar τοῦ κρυστάτου μέσα στὸν ὁποῖον τοποθετεῖται ὁ κρύσταλλος. Ἡ δόσις ἦταν  $6,3 \cdot 10^9 - 9,9 \cdot 10^9$  σωματῖα/cm<sup>2</sup>. Μετρήσεις μὲ διαφορετικὲς δόσεις βομβαρδισμού ἔδειξαν ὅτι ἐπέρχεται κόρος στὶς φθορὲς μὲ δόσιν  $4,9 \cdot 10^9$  σωματῖα/cm<sup>2</sup>.

Ἡ πειραματικὴ διάταξις ἦταν ἡ αὐτὴ ὅπως καὶ στὴν εργασία 12, μὲ μόνην τὴν διαφορὰ ὅτι μετὰξὺ τῶν μετρήσεων μαγνητοφωτοαγωγιμότητος καὶ σταθερᾶς Hall ὁ κρυστάτης ἐστρέφετο κατὰ 90°. Μὲ τὴν διάταξι αὐτὴ ἀφ' ἑνὸς μὲν ἀπεφεύγετο ὁ φωτισμὸς τοῦ ἐνὸς ἠλεκτροδίου Hall, τοῦ εὐρισκομένου ἐπὶ τῆς φωτιζομένης ἐπιφανείας τοῦ κρυστάλλου, ἀφ' ἑτέρου δὲ ἐξησφαλίζετο πλήρως ἡ ἀκρίβεια τῆς γεωμετρίας μετρήσεως τῆς σταθερᾶς Hall.

Μετὰ τὸν βομβαρδισμόν τῶν κρυστάλλων μὲ ἀκτῖνες α παρατηρήσαμεν ὅτι ἡ μὲν θετικὴ μαγνητοφωτοαγωγιμότης αὐξάνει, ἡ δὲ ἀρνητικὴ παραμένει σταθερά. Ἡ αὕξησις τῆς θετικῆς ἀπεδόθη εἰς ἐλάττωσι τοῦ χρόνου ζωῆς ( $\tau_1$ ) τῶν φορέων στὴν περιοχὴ τῆς ἐπιφανείας, λόγῳ τῶν φθορῶν ἀπὸ τὸν βομβαρδισμόν. Ἡ ἀρνητικὴ μαγνητοφωτοαγωγιμότης παρέμεινε σταθερά, διότι τὰ σωματῖα α δὲν εἰσέρχονται στὸ ἐσωτερικὸν τοῦ κρυστάλλου καὶ συνεπῶς δὲν ἐπηρεάζουν τὴν εὐκίνησιν καὶ τὸν χρόνον ζωῆς  $\tau_2$ , μεγέθη ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἐξαρτᾶται ἡ ἀρνητικὴ μαγνητοφωτοαγωγιμότης.

Ἐβοήθησαν στὶς μετρήσεις ἡ Δίς Γεωργοπούλου, φοιτήτρια Δ' ἔτους φυσικῆς, διεξάγουσα "θέμα φυσικῆς" ἐπ' αὐτοῦ τοῦ τομέως ὑπὸ τὴν ἐποπτεῖαν μου.



#### 14. Determination of Carrier Mobilities in semi-insulating GaAs.

Στήν έργασίαν αύτή διά πρώτην φορά προσδιωρίσθησαν οί εύκινησίεις άμφοτέρων τών φορέων σέ κρυστάλλους p-τύπου Άρσενικούχου Γαλλίου (GaAs) ύψηλής άντιστάσεως διά περιοχήν θερμοκρασιών άπό 295°K έως 360°K. Διά τόν προσδιορισμόν αύτόν έχρησιμοποιήθησαν όχι μόνον μετρήσεις Hall καί άγωγιμότητος αλλά καί μετρήσεις μαγνητοαντιστάσεως.

Ή μέθοδος αύτή παρουσιάζει ένδιαφέρον σέ ύλικά μικτής άγωγιμότητος στά όποία ό προσδιορισμός της εύκινησίας τών φορέων άπό μετρήσεις Hall καί άγωγιμότητος είναι άδύνατος. Οί μετρήσεις μαγνητοαντιστάσεως προσφέρουν τήν άναγκαίαν έξίσωσι, ή όποία μαζί μέ τήν έκφρασι της εύκινησίας Hall καί της σταθεράς Hall καθίστουν δυνατόν τόν προσδιορισμό της εύκινησίας ήλεκτρονίων καί τοϋ λόγου  $b$  της εύκινησίας ήλεκτρονίων πρός τήν εύκινησίαν όπών.

Έπειδή ή λύσις τών έξισώσεων είναι δύσκολη, ή επίλυσις τοϋ συστήματος έγινε μέ προσεγγιστική μέθοδο, μέ βασική παραδοχή ότι  $b \gg 1$ . Τήν μέθοδον αύτήν έφηροίσαμεν μέ πολύ καλά άποτελέσματα στό GaAs ύψηλής άντιστάσεως μέ προσμίξεις Cr, διότι τό ύλικό αύτό άποτελει τυπικόν ήμιαγωγόν μικτής άγωγιμότητος. Περαιτέρω έφαρμογή της μεθόδου σέ Άντιμονιοϋχον Ίνδιον (InSb), τό όποϊον είναι ένδογενές σέ συνήθη θερμοκρασία, μέ γνωστά πειραματικά δεδομένα, έπεβεβαίωσαν τήν όρθότητα της μεθόδου.

Έβοήθησεν στίς μετρήσεις ό κ. Δ. Θεοδώρου, Βοηθός τότε τοϋ έργαστηρίου Φυσικής.

15. Temperature dependence of minority - carrier lifetime in low-resistivity CaAs.

Στήν έργασίαν αύτή έρευνάται ή σχέσις τοϋ χρόνου ζωής τών φορέων μειονότητας μέ τήν θερμοκρασία είς π-τύπου GaAs μονοκρυστάλλους μέ προσμίξεις Cr. Τά άποτελέσματα έρμηνεύθησαν βάσει προτύπου γιά τόν μηχανισμόν έπανασυνδέσεως στό όποϊον χρησιμοποιείται ένα είδος κέντρων έπανασυνδέσεως και ένα είδος κέντρων παγιδεύσεως τών φορέων μειονότητας. Τά κέντρα έπανασυνδέσεως θεωρούνται ότι έχουν πολύ μικρή πυκνότητα. Περαιτέρω, στό πρότυπον δεχόμεθα ότι έλαττουμένης τής θερμοκρασίας πραγματοποιείται μία βαθμιαία μετατροπή τών κέντρων παγιδεύσεως σέ κέντρα έπανασυνδέσεως. Τό αύτό πρότυπο έρμηνεύει επίσης τήν διαφορά μεταξύ τών άποτελεσμάτων μας επί τής συμπεριφοράς τοϋ χρόνου ζωής τών φορέων πλειονότητας και τών άποτελεσμάτων άλλων έρευνητών.

16. Carrier concentration ratio and Hall mobility of semi-insulating GaAs upon photoexcitation and electron bombardment.

Στήν έργασία αύτή έρευνάται ό λόγος C τής συγκεντρώσεως ήλεκτρονίων πρός τήν συγκέντρωσι τών όπών και ή εύκινησία Hall ( $\mu_H$ ) μονοκρυστάλλων p-τύπου GaAs ύψηλής άντιστάσεως μέ προσμίξεις χρωμίου, συναρτήσει τής έντάσεως φωτισμοϋ I πρό και μετά τόν βομβαρδισμό τοϋ δείγματος μέ σωμάτια β προερχόμενα άπό πηγή  $Sr^{90} - Y^{90}$ . Οι ποσότητες C και  $\mu_H$  προσδιορίσθησαν μέ μετρήσεις φωτομαγνητοαντιστάσεως και φωτο-Hall σέ θερμοκρασίαν έργαστηρίου. Ό λόγος C έπειδή είναι συνάρτησις τοϋ I, δείχνει ένα έλάχιστο όφειλόμενο στήν δρᾶσι παγίδων. Βομβαδισμός μέ σωμάτια β εισάγει νέες στάθμες παγίδων μέ άποτέλεσμα τήν αύξησι τής τεταγμένης τοϋ έλάχιστου.

Έβοήθησε στις μετρήσεις ο κ. Παπαϊωάννου, επιμελητής τώρα του Έργαστηρίου Φυσικής.

17. Surface recombination velocity in p-type InSb upon etching and  $\alpha$ -particle bombardment.

Είς τήν έργασίαν αύτήν έρευνάται ή επίδρασις του βομβαρδισμού μέ σωματία  $\alpha$  ένεργείας 3,5 MeV στην έπιφάνεια κρυστάλλων p-τύπου InSb, ή όποία έπιφάνεια έχει ύποστεύ χημική κατεργασία σέ διαφορετικά χρονικά διαστήματα. Η έρευνα αύτή έγινε μέ τήν μελέτη τής ταχύτητος έπιφανειακής έπανασυνδέσεως (S) ή όποία ύπολογίζεται από μετρήσεις φωτομαγνητοηλεκτρικού φαινομένου σέ 64°K. Η τιμή τής S για έπιφάνεια δείγματος, ή όποία είχε μηχανικώς λειανθεύ χωρίς νά ύποστεύ χημική κατεργασία, έλαττοῦται όσον ό χρόνος τής χημικής κατεργασίας αύξάνει. Η S έπιφανείας, ή όποία είχε ύποστεύ χημική κατεργασία επί χρόνον T καταλλήλως έκλεγέντα αύξάνεται κατόπιν βομβαρδισμού του δείγματος μέ ακτίνες  $\alpha$ . Η σχετική μεταβολή τής S μετά τόν βομβαρδισμό έλαττοῦται αύξανόμενου του T. Προσπαθήσαμε νά έξηγήσωμε τήν μεταβολήν αύτή χρησιμοποιούντες πρότυπο βασισόμενο σέ διαφορετικές κατανομές τών σωματίων  $\alpha$  στην άμορφο καί κρυσταλλική περιοχή του δείγματος.

18. Carriers lifetime of semi-insulating GaAs in the region of magnetoconcentration.

Είς τήν έργασίαν αύτήν έρευνάται ή επίδρασις μαγνητικού πεδίου στην φωτοαγωγιμότητα κρυστάλλων GaAs ύψηλης άντιστάσεως τοποθετημένων σέ διάταξι Voigt. Στα πειράματα αύτά τό μαγνητικό πεδίο άπέκλινε τούς φωτοφορεύς πρός τήν φωτιζομένην έπιφάνεια του δείγματος, όπου ή συγκέντρωσίς τους αύξάνει. Γι'άσθενή ήλεκτρικά πεδία εύρέθη αύξησις τής φωτοαγωγιμότητος, ένώ για έν-

τατικά ηλεκτρικά πεδία εϋρέθη έλάττωσις. Από τά πειραματικά δεδομένα προσδιορίσθη ο χρόνος ζωής συναρτήσει του πάχους τής περιοχής μαγνητοσυγκεντρώσεως.

19. Magnetophotoconductivity of semi-insulating GaAs as a function of light intensity.

Είς τήν έργασίαν αύτήν έρευνάται ή μαγνητοφωτοαγωγιμότης GaAs ύψηλής άντιστάσεως συναρτήσει τής έντάσεως του φωτός σέ συνήθη θερμοκρασία. Εϋρέθη ότι εάν τό μαγνητικό πεδίο άποκλίνει τούς φωτοφορείς πρός τό έσωτερικό του δείγματος, παρατηρεΐται μείωσις τής καθαρής μαγνητοφωτοαγωγιμότητος μέ τήν έλάττωσι του φωτισμού μέχρι μηδενισμού αύτης. Περαιτέρω έλάττωσις του φωτισμού προκαλεΐ άλλαγή του σημείου τής μαγνητοφωτοαγωγιμότητος όταν τό μαγνητικό πεδίο έκτρέπει τούς φωτοφορείς πρός τήν έπιφάνεια του δείγματος. Τά άνωτέρω μās πληροφοροϋν για τήν συμπεριφορά των ένεργών χρόνων ζωής στα δύο στρώματα (φωτιζόμενα και μη) του δείγματος.

20. Dependence of surface recombination velocity of InSb on temperature and on bombardment dose.

Είς τήν έργασίαν αύτήν έρευνάται ή επίδρασις τής θερμοκρασίας στην ταχύτητα έπιφανειακής έπανασυνδέσεως S, ή όποία μελετάται μέ μετρήσεις φωτομαγνητοηλεκτρικές, πρό και μετά τον βομβαρδισμό μέ σωμάτια α κρυστάλλων p-τύπου InSb στην συνήθη θερμοκρασία. Παρατηρεΐται ένα μέγιστο σέ όλες τίς καμπύλες των 4 δειγμάτων. Η επίδρασις τής δόσεως επί τής S εϋρέθη ότι είναι γραμμική. Προσπαθήσαμε να έρμηνεύσουμε τά μέγιστα προτεινάντες ένα πρότυπο για τήν θέση των ένεργειακών σταθμών  $E_1$  των κέντρων έπανασυνδέσεως μέσα στο ένεργειακό χάσμα σέ ύψηλότερες και χαμηλότερες τιμές θερμοκρασιών από τήν  $T_0$ , για τήν όποία παρατηρεΐται τό μέ-

γιστο τής S.

21. Effect of illumination on mobilities in semi-insulating GaAs.

Είς τήν έργασίαν αύτήν έρευνώνται ή εύκινησία φορέων μειονότητας ( $\mu_n$ ) και ή εύκινησία Hall ( $\mu_H$ ) p-τύπου GaAs ύψηλής άντιστάσεως (μέ προσμίξεις Cr) συναρτήσσει τοϋ μήκους κύματος τοϋ φωτισμοϋ στήν περιοχή 400-900 nm και σέ συνήθη θερμοκρασία. Ό προσδιορισμός τών εύκινησιών έγινε μέ συνδυασμό μετρήσεων φωτομαγνητοάντιστάσεως και φωτο-Hall. Όλες οι καμπύλες  $\mu=f(\lambda)$  δείχνουν τήν αύτήν χαρακτηριστική μορφή μέ ένα έλάχιστο στά 700 nm. Η μορφή αύτή έρμηνεύεται βάσει τής μεταβολής τοϋ βάρους διεισδύσεως μέ τό μήκος κύματος και τής ύπάρξεως δύο είδών όπών.

22. Effect of repeated various surface treatments on the surface recombination velocity of n-InSb.

Είς τήν έργασίαν αύτήν έρευνάται ή ταχύτης έπιφανειακής έπανασυνδέσεως n-τύπου InSb σέ κυκλική επίδρασι βομβαρδισμοϋ τών δειγμάτων μέ σωμάτια άλφα και χημικής κατεργασίας. Παρατηρήσαμε δύο σαφείς διακεκριμένες συμπεριφορές τών δειγμάτων μετά άπό κάθε έπεξεργασία. Προσπαθήσαμε νά έρμηνεύσουμε τά άνωτέρω μέ τήν βοήθεια προτύπου διά τήν κρυσταλλική δομή τοϋ υλικοϋ κοντά στήν έπιφάνεια τοϋ δείγματος και διά τήν κατανομή τής πυκνότητας τών κέντρων έπανασυνδέσεως μετά άπό τίς διάφορες κατεργασίες τής έπιφανείας.

23. Profile of the Carrier lifetimes in illuminated GaAs in function of depth.

Οι χρόνοι ζωής  $\tau$  τών φωτιζομένων ήμιαγωγών έξαρ-

τῶνται ἐκ τοῦ βάθους λόγω φαινομένων ἐπιφανειακῆς ἐπανασυνδέσεως. Εἰς τὴν παροῦσαν ἐργασίαν ἔγινε ἀκριβῶς πιστοποίησις τῆς ὑπάρξεως αὐτοῦ τοῦ φαινομένου. Ἡ μέθοδος βασίζεται ἐπὶ μετρήσεων τῶν μέσων χρόνων ζωῆς  $\tau$ , προσδιοριζομένων ἀπὸ τὰ φαινόμενα φωτομαγνητοηλεκτρικὸ καὶ φωτοαγωγιμότητος, διὰ διάφορα βάθη διεισδύσεως  $Z$  τοῦ φωτισμοῦ.

Ἡ μορφή  $\bar{\tau} = f(Z)$  εὐρέθη ὅτι ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸν λόγον τοῦ ἀμφιπολικοῦ (ambipolar) μήκους ( $L_a$ ) ὡς πρὸς τὸ μήκος Delye ( $L_D$ ). Ἡ  $\bar{\tau} = f(Z)$  παρουσιάζει ἓνα ἐλάχιστο διὰ  $L_a \sim L_D$ . Τὰ ἀποτελέσματα ἐρμηνεύονται βάσει μιᾶς κατανομῆς τοῦ χρόνου ζωῆς συναρτήσεως τοῦ βάθους ἢ ὁποῖα παρουσιάζει ἐλάχιστο κοντὰ στὴν ἐπιφάνεια. Ἡ θέσις του ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν διείδουσι τοῦ φωτός καὶ φυσικὰ ἀπὸ τὴν ταχύτητα ἐπιφανειακῆς ἐπανασυνδέσεως.

#### 24. Absolute efficiency of (ZnCd)S:Ag phosphor under fluoroscopy conditions.

Εἰς τὴν ἔρευναν αὐτὴ ἐμετρήθη ὁ ἀπόλυτος συντελεστῆς ἀποδόσεως ὀθονῶν μέ (ZnCd)S:Ag φωσφόρο διεγειρομένων μέ ἀκτῖνες X ὑπὸ συνθῆκες ἀκτινοσκοπήσεως συναρτήσεως τῆς τάσεως τῆς λυχνίας ἀκτίνων X καὶ γιὰ ὀθόνες διαφορετικῶν βαρῶν. Οἱ ὀθόνες παρεσκευάσθησαν μέ καθίζησι. Δύο τύποι μέ διαφορετικὸ μέγεθος κόκκων ἐχρησιμοποιήθησαν ἦτοι 2-3 $\mu$ m καὶ 10 $\mu$ m. Ἐπίσης ὑπελογίσθη ὁ παράγων προσαρμογῆς μερικῶν συνδυασμῶν φωσφόρου - φωτοκαθόδου.

#### 25. Absolute efficiency of CsI:Na phosphor under fluoroscopy conditions.

Εἰς τὴν ἐργασίαν αὐτὴν ἐμετρήθη ὁ ἀπόλυτος συντελεστῆς ἀποδόσεως ὀθῶν μέ CsI:Na φωσφόρο διεγειρομένων μέ ἀκτῖνες X ὑπὸ συνθῆκες ἀκτινοσκοπήσεως συναρτήσεως τῆς τά-

σεως των ακτίνων X και για όθόνες διαφορετικών βαρών. Οι όθόνες παρεσκευάσθησαν με εξάχνωσι. Έγινε επίσης προσδιορισμός της κρίσιμου συγκεντρώσεως του Na διά την όποιαν ό συντελεστής του φωσφόρου CsI:Na είναι μέγιστος.

## 26. Scattering mechanisms of heavy and light holes in p-type Gallium Antimonide.

Δέν ήταν γνωστό μέχρι της εργασίας αυτής εάν οι πιθανότητες σκεδάσεως των δύο ειδών όπών στον p-τύπο Αντιμονιούχου Γαλλίου ήσαν οι αυτές. Είς την εργασία αυτήν εύρέθη πράγματι από μετρήσεις εύκινησίας στην περιοχή θερμοκρασιών 77°K-300°K ότι οι πιθανότητες σκεδάσεως των βαρειών και έλαφρών όπών δέν είναι οι αυτές και εξαρτώνται όχι μόνον από τον αριθμό τελικών έπιτρεπομένων καταστάσεων της ζώνης των βαρειών όπών αλλά έπίσης και από μία άνηγμένη ενεργό μάζα.

## 27. Magneto-photoconductivity of semi-insulating GaAs as a function of etching time.

Είς την έρευναν αυτήν έρευνήθη ή μαγνητοφωτοαγωγιμότης του GaAs ύψηλης αντίστασεως διά διαφόρους χρόνους χημικής κατεργασίας. Παρατηρήθη ότι ό χρόνος ζωής  $\tau_1$  της φωτιζομένης περιοχής αύξάνει συναρτήσσει του χρόνου χημικής κατεργασίας και προσεγγίζει την τιμήν του χρόνου ζωής  $\tau_2$  στον όγκον της μή φωτιζομένης περιοχής.

Η έρμηνεία των άνωτέρω έγινε με την παραδοχή ότι τά κέντρα έπανασυνδέσεως στην έπιφάνεια βαθμιαίως εξαφανίζονται όσον αύξάνει ό χρόνος χημικής κατεργασίας.

28. Temperature Dependence of Hole mobility in n-type InSb upon electron bombardment.

Εἰς τὴν ἐργασίαν αὐτὴν ἔγινε ἔρευνα τῆς εὐκίνησιος τῶν ὀπῶν  $\mu_h$  σὲ n-τύπον InSb συναρτήσῃ τῆς θερμοκρασί-ας στὴν περιοχὴ  $12^\circ - 80^\circ\text{K}$  πρὸ καὶ μετὰ τὸν βομβαρδισμὸν τῶν δειγμάτων μὲ σωμάτια β μέσης ἐνεργείας 1 MeV. Ἡ  $\mu_h$  δείχνει ἓνα ἔντονο ἐλάχιστο τὸ ὁποῖον ἀποδίδεται στὴν σκέδασι ὀπῶν - ἠλεκτρονίων ἢ ὁποῖα καθίσταται μεγίστη στὴν περιοχὴ θερμοκρασίας ὅπου οἱ ἄλλοι μηχανισμοὶ εἶ-ναι σχετικῶς ἀσήμαντοι. Μετὰ τὸν βομβαρδισμὸν εὐρέθη ὅ-τι οἱ καμπύλες ἔχουν τὴν αὐτὴν μορφήν ἀλλὰ μεγαλύτερες τιμές εὐκίνησιων. Αὐτὸ ἀπεδόθη στὴν ἐλάττωσι τῆς σκεδά-σεως ὀπῶν - ἠλεκτρονίων λόγφ ἐλαττώσεως τῆς συγκεντρώ-σεως τῶν ἠλεκτρονίων ὅπως εὐρέθη ἀπὸ ἀνεξάρτητα πειρά-ματα.



## ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΕΣ ΔΙΑΤΡΙΒΕΣ

Υπό την καθοδήγησίν μου έλαβον τόν τίτλον τοῦ Διδάκτορος οἱ κάτωθι :

1) Ὁ κ. Χ. Ραβανός, Ἐπιμελητής Ἐργαστηρίου Φυσικῆς. Ὠνομάσθη Διδάκτωρ τόν Μάϊον τοῦ 1969 ὑπαβαλόν τήν ἐργασίαν: "Ἐπίδρασις ἀκτίνων β ἐπί τοῦ χρόνου ζωῆς τῶν φορέων τοῦ Ἀρσενικοῦχου Ἰνδίου".

Ἐβοήθησαν στίς μετρήσεις οἱ κ.κ. Δ. Κλάδης καί Κ. Νομικός.

2) Ὁ κ. Δ. Κλάδης, ὑπότροφος τότε τοῦ Ε.Ι.Ε. καί τώρα Ἐπιμελητής τοῦ Ἐργαστηρίου Φυσικῆς. Ὠνομάσθη Διδάκτωρ τόν Ἀπρίλιον τοῦ 1971, ἀφοῦ ὑπέβαλε τήν ἐργασίαν: "Ἐπίδρασις ἀκτίνων β ἐπί τοῦ χρόνου ζωῆς τῶν φορέων τοῦ Ἀρσενικοῦχου Γαλλίου".

Ἐβοήθησαν στίς μετρήσεις οἱ κ.κ. Π. Μπεκρῆς, Ν. Τσούπας καί Β. Χατζηκωντῆς.

3) Ὁ κ. Κ. Νομικός Ἐπιμελητής τώρα τοῦ Ἐργαστηρίου Φυσικῆς. Ὠνομάσθη Διδάκτωρ τόν Ἀπρίλιον τοῦ 1971, ἀφοῦ ὑπέβαλε τήν ἐργασία: "Μαγνητοφωτοαγωγιμότης Ἀρσενικοῦχου Γαλλίου ὑψηλῆς ἀντιστάσεως καί μεταβολαί αὐτῆς διά βομβαρδισμοῦ διά σωματίων β".

Ἐβοήθησαν στίς μετρήσεις οἱ κ.κ. Α. Φιλαδελφεύς, Β. Χατζηκωντῆς, Χ. Χρονόπουλος καί Ε. Χαλιαδάκης. Οἱ δύο τελευταῖοι ὡς τεταρτοετείς φοιτητές τοῦ Φυσικοῦ Τμήματος κατά τήν ἄσκησίν τους στά "Θέματα Φυσικῆς".

4) Ὁ κ. Α. Φιλαδελφεύς (ἔτυχε τριετοῦς ἀναβολῆς στρατεύσεως δι' ἐκπόνησι διδακτορικῆς διατριβῆς). Ὠνομάσθη Διδάκτωρ τόν Ἰούνιον τοῦ 1973, ἀφοῦ ὑπέβαλε τήν ἐργασία: "Εὐκίνησίαι φορέων τοῦ Ἀρσενικοῦχου Γαλλίου

ὕψηλης ἀντιστάσεως καί μεταβολαί αὐτῶν ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν σωματίων β".

Ἐβοήθησεν στίς μετρήσεις ὁ κ. Δ. Θεοδώρου.

5) Ὁ κ. Π. Σκοῦντζος, Ἐπιμελητής τώρα τοῦ Ἐργαστηρίου Φυσικῆς. Ἄνωμάσθη Διδάκτωρ τὸν Ὀκτώβριον τοῦ 1975, ἀφοῦ ὑπέβαλε τὴν ἐργασία: "Μελέτη τῆς κατανομῆς τῶν λόγω ποικίλλων ἐπιδράσεων φθορῶν πλησίον τῆς ἐπιφανείας n-τύπου Ἀντιμονιούχου Ἰνδίου".

Ἐβοήθησεν στίς μετρήσεις ὁ κ. Πολυχρονάκης.

6) Ὁ κ. Β. Χατζηκωντῆς, Ἐπιμελητής τώρα τοῦ Ἐργαστηρίου Φυσικῆς. Ἄνωμάσθη Διδάκτωρ τὸν Ὀκτώβριον τοῦ 1975, ἀφοῦ ὑπέβαλε τὴν ἐργασία: "Μηχανισμοί σκεδάσεως ὁπῶν εἰς p-τύπον Ἀντιμονιούχου Γαλλίου".

Ἐβοήθησεν στίς μετρήσεις ὁ κ. Εὐταξίας.

7) Ὁ κ. Π. Μπεκρῆς, Ἐπιμελητής τώρα τοῦ Ἐργαστηρίου Φυσικῆς. Ἄνωμάσθη Διδάκτωρ τὸν Ἰανουάριον 1976, ἀφοῦ ὑπέβαλε τὴν ἐργασία: "Μελέτη τῆς ταχύτητος ἐπιφανειακῆς ἐπανασυνδέσεως εἰς μονοκρυστάλλους ἀντιμονιούχου Γαλλίου p-τύπου".

8) Ὁ κ. Γ. Παπαϊωάννου, Ἐπιμελητής τώρα τοῦ Ἐργαστηρίου Φυσικῆς. Ἄνωμάσθη Διδάκτωρ τὸν Μάϊο τοῦ 1976 ἀφοῦ ὑπέβαλε τὴν ἐργασία: "Χρόνοι ζῶης φωτοφορέων τοῦ ἀρσενικούχου Γαλλίου ἐκ τῶν μεταβολῶν τοῦ φωτομαγνητοηλεκτρικοῦ φαινομένου".

Ἐβοήθησε στίς μετρήσεις ὁ κ. Δ. Θεοδώρου.

9) Ὁ κ. Δ. Θεοδώρου, Ἐπιμελητής τώρα τοῦ Ἐργαστηρίου Φυσικῆς. Ἄνωμάσθη Διδάκτωρ τὸν Μάϊο τοῦ 1976, ἀφοῦ ὑπέβαλε τὴν ἐργασία: "Εὐκίνησιαι φορέων μειονότητος ἀρσενικούχου Γαλλίου συναρτήσῃ τοῦ μήκους κύματος φωτισμοῦ".

Ἐβοήθησε στίς μετρήσεις ὁ κ. Γ. Παπαϊωάννου.

10. Ὁ κ. Κ. Εὐταξίας, βοηθός τοῦ Ἐργαστηρίου Φυσικῆς. Ἄνωμάσθη Διδάκτωρ τὸν Μάϊον 1978 ἀφοῦ ὑπέβαλε

τήν εργασία: "Μελέτη τῆς ἐπιδράσεως τῆς χημικῆς κατεργασίας τῆς ἐπιφανείας ἀρσενικούχου Γαλλίου p-τύπου ὑψηλῆς ἀντιστάσεως ἐπὶ τοῦ φαινομένου τῆς μαγνητοφωτοαγωγιμότητος".

Ἐβοήθησε στίς μετρήσεις ὁ Δρ. Γ. Ι. Παπαϊωάννου.

11) Ὁ κ. Κ. Πολυχρονάκης, βοηθός τοῦ Ἐργαστηρίου Φυσικῆς ὠνομάσθη διδάκτωρ τόν Μάϊον τοῦ 1978 ἀφοῦ ὑπέβαλε τήν εργασία: "Ἐπίδρασις τῶν παγίδων ἐπὶ τοῦ χρόνου ζωῆς ἠλεκτρονίων σέ γαλλιοῦχο φωσφόρο n-τύπου".

12) Ὑπεβλήθη ὑπό τοῦ ἐπιστημονικοῦ συνεργάτου μου κ. Γ. Γιακουμάκη τόν Μάϊον 1978 διατριβή ἐπὶ διδακτορία μέ τίτλον: "Μελέτη τοῦ φθορισμοῦ ὀθονῶν ἐκ  $ZnCdS:Ag$  διεγειρομένων ὑπό δέσμης ἠλεκτρονίων".

13) Ἐβοήθησα ἐπίσης εἰς τήν πραγματοποίησι τῆς ἐπὶ Διδακτορία ἐρεῦνης τοῦ κ. Α. Παπαζῆ τέως βοηθοῦ τοῦ Ἐργαστηρίου Φυσικῆς καί τώρα Ἐπιμελητοῦ τοῦ Ἐργ. Φυσικῆς τοῦ Ε.Μ.Π. Ὁ κ. Παπαζῆς ὠνομάσθη διδάκτωρ τόν Φεβρουάριον τοῦ 1970 ὑπεβαλὼν εἰς τήν Ἀνωτάτην Σχολήν Χημικῶν Μηχανικῶν τοῦ Ε.Μ.Π. εργασία μέ τίτλον: "Ἡ ἠλεκτρικὴ ἀγωγιμότης τῶν στερεῶν παραφινῶν καί ἡ ἐπίδρασις ἐπ' αὐτῆς τῆς ἀκτινοβολίας Roentgen".

**ΕΡΕΥΝΕΣ ΕΝ ΕΞΕΛΙΞΕΙ  
ΟΙ ΟΠΟΙΕΣ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΥΠΟ ΤΗΝ ΕΥΘΥΝΗΝ ΜΟΥ  
ΕΠΙ ΔΙΑΚΕΚΡΙΜΕΝΩΝ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ  
ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΦΥΣΙΚΗΣ**

Οἱ ἐν λόγω ἐρευνες, οἱ ὁποῖες ἀναφέρονται κατωτέρω διεξάγονται ἀπὸ ἐμέ καί τούς συνεργάτες μου:

1) κ. Χ. Ραβανόν, Δρα Φυσικῶν, Ἐπιμελητὴν τοῦ Ἐργαστηρίου Φυσικῆς, συνεργάτην ἀπὸ τοῦ ἔτους 1962.

2) κ. Κ. Νομικόν, Δρα Φυσικῶν, Ἐπιμελητὴν τοῦ Ἐργαστηρίου Φυσικῆς, συνεργάτην ἀπὸ τοῦ ἔτους 1965.

3) κ. Π. Μπεκρῆν, Δρα Φυσικῆς, Ἐπιμελητὴν τοῦ Ἐργαστηρίου Φυσικῆς, συνεργάτην ἀπὸ τοῦ ἔτους 1968.

- 4) κ. Π. Σκοΰντζον, Δρα Φυσικῶν, Ἐπιμελητὴν τοῦ Ἐργαστηρίου Φυσικῆς, συνεργάτην ἀπὸ τοῦ ἔτους 1968.
- 5) κ. Β. Χατζηκωντῆν, Δρα Φυσικῶν, Ἐπιμελητὴν τοῦ Ἐργαστηρίου Φυσικῆς, συνεργάτην ἀπὸ τοῦ ἔτους 1970.
- 6) κ. Κ. Πολυχρονάκη, Δρα Φυσικῶν, βοηθὸν τοῦ Ἐργαστηρίου Φυσικῆς, συνεργάτην ἀπὸ τοῦ ἔτους 1970.
- 7) κ. Δ. Θεοδώρου, Δρα Φυσικῶν, Ἐπιμελητὴν τοῦ Ἐργαστηρίου Φυσικῆς, συνεργάτην ἀπὸ τοῦ ἔτους 1973.
- 8) κ. Κ. Εὐταξία, Δρα Φυσικῶν, βοηθὸν τοῦ Ἐργαστηρίου Φυσικῶν, συνεργάτην ἀπὸ τοῦ ἔτους 1972.
- 9) κ. Γ. Παπαϊωάννου, Δρα Φυσικῶν, Ἐπιμελητὴν τοῦ Ἐργαστηρίου Φυσικῆς, συνεργάτην ἀπὸ τοῦ ἔτους 1973.
- 10) κ. Δίδα Μ. Παπασταματίου, βοηθὸν τοῦ Ἐργαστηρίου Φυσικῆς, συνεργάτιδα ἀπὸ τοῦ ἔτους 1973.
- 11) κ. Ε. Ράμμον Φυσικόν, εὐρισκόμενον τῶρα στὸ Παρίσι με ὑποτροφία, ἐπιστημονικόν συνεργάτην ἀπὸ τοῦ ἔτους 1974.
- 12) κ. Γ. Γιακουμάκη, Φυσικόν, ὑποβαλόντα ἤδη τὴν διδακτορικὴν του διατριβή, ἐπιστημονικόν συνεργάτην ἀπὸ τοῦ ἔτους 1974.
- 13) κ. Σαρ. Χαλοῦλον, Φυσικόν, Ἐπιστημονικόν συνεργάτην ἀπὸ τοῦ ἔτους 1976.
- 14) κ. Ι. Καλλιακάτσον, Φυσικόν, Ἐπιστημονικόν συνεργάτην ἀπὸ τοῦ ἔτους 1977.
- 15) κ. Π. Σάνδηλον, Φυσικόν, Βοηθὸν τοῦ Ἐργαστηρίου Ἀκτινολογίας τῆς Ἰατρικῆς Σχολῆς (Καθηγητῆς κ. Ποντίφηξ), συνεργάτην ἀπὸ τοῦ ἔτους 1976.

#### ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΕΡΕΥΝΗΣ

- 1) " Φαινόμενα μεταφοράς σέ ἡμιαγωγούς γιὰ χαμηλές θερμοκρασίες (μέχρι 15<sup>0</sup>Κ) καί ὑπὸ τὴν ἐπίδρασι ἀκτινοβολιῶν". Ἀπεστάλη ἤδη πρὸς δημοσίευσιν στὸ Journal of Physics and Chemistry in Solids ἐργασία ἐπὶ InSb. Ἦρχισαν δὲ πειράματα ἐπὶ GaP καί συνεχίζονται ἐπὶ

InSb καί GaSb.

2) Συνεχίζονται πειράματα επί "μεταβολών τῆς ταχύτητος ἐπιφανειακῆς ἐπανασυνδέσεως εἰς Ἀντιμονιοῦχον Ἴνδιον" σέ χαμηλότερες τῶν 64°K θερμοκρασίες.

3) Σέ GaAs καί GaP ὑψηλῆς ἀντιστάσεως:

α) Μελέτη συγκεντρώσεως φορέων καί εὐκινησιῶν βάσει φαινομένων Photohall καί μαγνητοαντιστάσεως σέ περιοχὴ θερμοκρασιῶν 350° + 250°K.

β) Μελέτη μαγνητοσυγκεντρώσεως προσδιοριζομένης ἀπὸ τὴν ἐπιφανειακὴ ἐπανασύνδεσι.

γ) Εὗρεσις ἐνεργειακῶν σταθμῶν ἐκ τῆς φωτοαποδόσεως.

4) Ἐνισχυτές εἰκόνοσ (image intensifiers):

α) Ἐρευνα φθοριζόντων διαφραγμάτων ὑπὸ τὴν ἐπίδρασι ἀκτίνων X.

β) Ἐρευνα φθοριζόντων διαφραγμάτων ὑπὸ τὴν ἐπίδρασι ἠλεκτρονίων.

γ) Ἐρευνα φωτοκαθόδων τῆς οἰκογενείας ἀντιμονίου.

# ΣΥΣΤΑΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΟΛΕΣ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΝ ΦΥΣΙΚΗΣ  
ΤΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΑΘΗΝΩΝ

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ : ΚΑΘΗΓ. ΚΑΙΣΑΡ Α. ΔΑΞΕΟΠΟΥΛΟΣ

ΣΟΛΩΝΟΣ 104 - ΑΘΗΝΑΙ 144  
ΤΗΛ 633-415

ΑΡΙΘ ΠΡΩΤ -----

ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ, τῆ 20-9-73

## Σ Υ Σ Τ Α Τ Ι Κ Η Ε Π Ι Σ Τ Ο Λ Η

Ἡ Δίς Π.Εὐθυμίου ἐργάζεται εἰς τὸ Ἐργαστήριον φυσικῆς τοῦ Παν/μίου Ἀθηνῶν ἀπὸ τοῦ 1948 ἀρχικῶς ὡς ἔκτακτος βοηθός, ἀπὸ τοῦ 1955 ὡς τακτικὴ καὶ ἀπὸ τοῦ 1957 ὡς Ἐπιμελήτρια, θέσιν ἀπὸ τήν ὁποίαν παρητήθη τὸ 1970. Τὸ 1963 τῆς ἀπενεμήθη ὑπὸ τῆς φυσικομαθηματικῆς Σχολῆς τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν ὁ τίτλος τῆς Ἰσχυογυαίας. Τὸν Ὀκτώμβριον τοῦ 1971 ἡ αὐτὴ Σχολὴ ἀπεφάσισεν τὸν διορισμὸν τῆς δίδος Εὐθυμίου ὡς Ἐκτάκτου Καθηγητριας παρὰ τῆ Β' Ἔδρα φυσικῆς. Ὁ διορισμὸς ἐγένετο τὸν Ὀκτώμβριον τοῦ 1972.

Εἰς τὸ ἐξωτερικὸν μετέβη τρεῖς παραμείνασα συνολικῶς ἐπὶ 24 μῆνας εἰς Ἀγγλίαν, Γαλλίαν, ἀλλὰ κυρίως εἰς Η.Π.Α.

### Δ ι δ α κ τ ι κ ὸ ν Ἐ ρ γ ο ν

Τὸ 1965 τῆς ἐδόθη ἐντολὴ διδασκαλίας τοῦ μαθήματος τῆς Γενικῆς φυσικῆς διὰ τοὺς πρωτοετεῖς Μαθηματικούς, ἀπὸ δὲ τοῦ 1967 καὶ ἡ ἐντολὴ διδασκαλίας τοῦ μαθήματος τῆς " φυσικῆς " εἰς τοὺς δευτεροετεῖς φυσικούς. Ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀκροατῶν τῶν παραδόσεων τῆς ἀνέρχεται ἤδη εἰς κολλὰς χιλιάδας ἡ δὲ ἐκ τῆς διδασκαλίας ἐντύπωσις ἦτο ἀρίστη. Ἐκτὸς τοῦ διδακτικοῦ τῆς ἔργου ἔχει νὰ ἐπιδείξη καὶ συγγραφικὸν ἔργον συγγράφασα τὰ " Μαθήματα φυσικῆς-Εἰδικὰ Κεφάλαια " διὰ τοὺς δευτεροετεῖς φυσικούς ὡς καὶ τὰς " Ἐργαστηριακὰς Ἀσκήσεις Ὀπτικῆς-Μαγνητισμοῦ-Ἡλεκτρισμοῦ " καὶ " Ἰαλουργίαν ".

### Ἐ ρ ε υ ν η τ ι κ ὸ ν Ἐ ρ γ ο ν

Τὰ κεδιά εἰς τὰ ὁποία εἰργάσθη ἐρευνητικῶς εἶναι: 1) Τεχνολογία ἀκτίνων Χ, 2) Κρυσταλλογραφία ἀκτίνων Χ, 3) Εἰδικὰ θερμοτῆτες στερεῶν, 4) Πυρηνικὴ φυσικὴ, 5) Ἡμιαγωγὸς καὶ 6) Φθοραὶ στερεῶν διὰ ἀκτινοβολήσεως.

Χάρις εἰς τήν κολλακτικότητα ταύτην τῶν κατευθύνσεων ἔχει ἤδη ἐκποτεῖαν ἐφ ὄλου τοῦ κεδίου φυσικῆς.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΝ ΦΥΣΙΚΗΣ  
ΤΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΑΘΗΝΩΝ

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ : ΚΑΘΗΓ. ΚΑΙΣΑΡ Α. ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΣ

ΣΟΛΩΝΟΣ 104 - ΑΘΗΝΑΙ 144

ΤΗΛ. 633-415

ΑΡΙΘ ΠΡΩΤ. \_\_\_\_\_

ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ, \_\_\_\_\_

Από τοῦ 1960 ἐργάζεται αὐτοτελῶς ἐπὶ τοῦ πεδίου τῶν ἡμιαγωγῶν καὶ τῶν φθορῶν αὐτῶν. Ἦδη συνεργαζομένη μετὰ κολλῶν ἐκ τῶν βοηθῶν, ἐπιστημονικῶν συνεργατῶν τοῦ Ἐθνικοῦ Ἰδρύματος Ἐρευνῶν καὶ ἄλλων ἐπιστημόνων ὑποψηφίων διδασκτῶρων ἀκαλαγέντων πρὸς τοῦτο προσωρινῶς τῶν στρατιωτικῶν ὑποχρεώσεων, ἔχει προβῆ εἰς τὴν κατασκευὴν 4 ἐγκαταστάσεων χαμηλῶν θερμοκρασιῶν καταλλήλων διὰ τὴν μελέτην φαινομένων μεταφορᾶς εἰς ἡμιαγωγούς.

Υπό τὴν καθοδήγησιν τῆς δόξος Εὐθυμίου ἐξελέσσονται κολλοὶ νέοι ἐπιστήμονες ὥστε νὰ ἔχῃ δημιουργηθῆ φυτῶριον τὸ ὅπου ἤδη ἀπέδωσε κολλὰ. Οὕτω ἐξεκόνησαν διδασκορικὰς ἐργασίας καὶ ἔλαβον τὸν τίτλον τοῦ διδάκτορος ὁ κ. Ραβανός τὸν Μάϊον τοῦ 1969, ὁ κ. Δ. Κλάδης τὸν Ἀπρίλιον τοῦ 1971, ὁ κ. Κ. Νομικός τὸν Μάϊον τοῦ 1972 καὶ ὁ κ. Α. Φιλαδέλφους τὸν Ἰούνιον τοῦ 1973. Πέραν αὐτῶν οἱ βοηθοὶ κ. κ. Π. Μπεκρῆς, Π. Σκοῦντζος, Β. Ζαντζηκωντῆς ἔχουν σχεδόν συμπληρώσει τὸ πειραματικόν μέρος τῆς ἐργασίας των, ἀναμένεται δέ ἐντός ὀλίγου νὰ ὑποβάλλουν τάς διατριβάς των. Τέλος οἱ κ. κ. Κ. Πολυχρονιάκης, Κ. Εὐταξίας, Δ. Θεοδώρου, νεωστὶ διορισθέντες βοηθοὶ ὡς καὶ ἡ Δίς Παρασταμπερίδου καὶ ὁ κ. Παπαϊωάννου ἤρχισαν ἐργαζόμενοι ἀλλὰ αἱ ἔρευναι των δέν προωθήθησαν εἰσέτι.

Ἡ ὡς ἄνω ἐργασία κατέστη δυνατὴ παρά τὸ βαρὺ διδασκτικόν ἔργον, διότι ἡ Δίς Εὐθυμίου ἀφιερῶθεϊσα ἀποκλειστικῶς εἰς τὸ Ἔργαστήριον ἀπέφυγε πᾶσαν ἑτέραν ἀπασχόλησιν ἐργαζομένη ἡμερησίως ἀπὸ πρωῆς μέχρι βαθείας νυκτός.

Σημειωτέον ὅτι ὅλαι κλήν δύο ἐκ τῶν ἐρευνητικῶν τῆς ἐργασίας ἐξετελέσθησαν ἐν Ἑλλάδι, ἔνθα ὡς γνωστὸν πᾶσα ἐρευνητικὴ ἐργασία ἀπαιτεῖ λόγῳ τῶν συνθηκῶν πολὺ μεγάλην προσπάθειαν.

Τὸ συνολικόν τοῦτο ἔργον, διδασκτικόν, συγγραφικόν, ἐρευνητικόν φρονῶ ὅτι δικαιολογεῖ πλήρως τὴν ἐπιδίωξιν ἐκλογῆς εἰς τακτικὴν ἔδραν.



ΚΑΙΣΑΡ ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΣ

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΑΘΗΝΩΝ

UNIVERSITY OF ILLINOIS  
DEPARTMENT OF PHYSICS  
URBANA

OFFICE OF THE  
HEAD OF THE DEPARTMENT

November 24, 1958

To Whom it May Concern

This is to certify that Miss Paraskevi Euthymiou has been an active participant in the Physics Program at The University of Illinois from September 23, 1957 until November 24, 1958.

During this time Miss Euthymiou's main activity has been doing research in nuclear physics working together with Professor Axel. In addition, she has attended many seminars and colloquia in Physics. Miss Euthymiou has also attended advanced courses in both Nuclear Physics and Quantum Mechanics. Because of her advanced standing she did not receive any formal credit for these.

The principal research which Miss Euthymiou did was a detailed investigation of a previously unknown isomer in Mercury -201. Not only did she measure the energy (533 Kev) and half-life (105 Microseconds) but she also completed an intensive study of the formation of this isomer from mercury by means of the photonuclear effect. The research results will be published (in one or several papers) in the Physical Review.

Of course, in doing this research, Miss Euthymiou became quite familiar with nuclear physics techniques such as are involved in the photonuclear effect and in measurements of radioactivity.



To Whom it May Concern

Page 2

During her visit Miss Euthymiou made valuable contributions to the research program at the University of Illinois. We also feel that she benefitted significantly from her association with the physics program.

Sincerely yours,



Peter Axel  
Professor of Physics



F. Seitz  
Chairman of  
Physics Department

