Δ 6 ΑΣΑ

Γ. ΑΜΠΟΤ

Άμποτ (Γ.)

# ΤΑ ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΑ ΜΕΓΙΣΤΑ ΤΩΝ ΚΗΦΕΙΔΩΝ

η AQUILÆ
U VULPECULÆ
U AQUILÆ
W GEMINORUM
W SAGITTARII

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΒΟΥΛΗΣ
ΕΔΩΡΗΘΗ ΑΠΟ
Γ. Άμποτ.
αύξ. αριθ. είσαγ. 5414. 1947.

ΑΘΗΝΑΙ
1947

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΗΣ ΒΟΥΛΗΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ

# ΣΗΜΕΙΩΣΙΣ

*Ἀντικείμενον τῆς παρούσης ἐργασίας εἶναι ἡ ἔρευνα τοῦ αἰτίου ἢ τῶν αἰτίων ἅτινα δίδουσιν γέννεσιν εἰς τὰ δευτερεύοντα μέγιστα, ἤτοι τὰς ἀνωμαλίας τῆς καμπύλης φωτὸς τῶν Κηφείδων (1).*

*Τριῶν εἰδῶν δύνανται νὰ εἶναι τὰ αἴτια ταῦτα: 1) Γεωμετρικά, ἤτοι: ἀνωμαλίαι τῆς ἀναπάλσεως. 2) Ὀπτικά, ἤτοι: ἀνωμαλίαι τῆς ἀπορροφήσεως τοῦ ἀπορροφητικοῦ μεταλλικοῦ στρώματος, ἥτις διακρίνεται εἰς ἐκλεκτικὴν ἀπορρόφησιν, καί, ἀδιαφάνειαν, ἢ γενικὴν ἀπορρόφησιν, καὶ, 3) Φυσικά, ἤτοι: ἀνωμαλίαι εἰς τὴν ἀκτινοβολίαν τὴν ἐξερχομένην ἐκ τῆς φωτοσφαίρας, κατὰ μονάδαν ἐπιφανείας καὶ ἀνὰ δευτερόλεπτον δηλ. ἀνωμαλίαι τῆς θερμοκρασίας ἐπιφανείας. Σκοπός μας εἶναι νὰ διαχωρίσωμεν καὶ νὰ ἀναλύσωμεν τὰ αἴτια ταῦτα.*

*Ἡ ἐργασία διαιρεῖται εἰς τρία μέρη. Ἐν τῷ πρώτῳ προσδιορίζονται αἱ ἐντὸς τοῦ ἀπορροφητικοῦ μεταλλικοῦ στρώματος τιμαὶ τῆς ὑλικῆς πιέσεως καὶ τῆς βολομετρικῆς θερμοκρασίας ἥτις εἶναι καὶ ἡ θερμοκρασία ἐπιφανείας τῆς φωτοσφαίρας. Ὡς βασικὰ δεδομένα ἔχομεν: Τὴν καμπύλην ἀκτινικῶν ταχυτήτων, καὶ τὴν καμπύλην φωτός, ἀμφοτέρας δεδομένα τῆς παρατηρήσεως. Αἱ τιμαὶ τῆς ἀναπάλσεως αἵτινες προκύπτουσιν ἐκ τῆς ἀναλύσεως τῶν καμπυλῶν τῶν ἀκτινικῶν ταχυτήτων μᾶς παρέχωσιν τὰ βασικὰ μηχανικὰ δεδομένα διὰ τὸν ὑπολογισμὸν τῆς μέσης πυκνότητος, τῆς τιμῆς τοῦ g ἐν τῷ ἀπορροφητικῷ μεταλλικῷ στρώματι, καθὼς καὶ τῆς ὑλικῆς πιέσεως, ἐντὸς τοῦ στρώματος τούτου. Ὡς θὰ ἴδωμεν αἱ καμπῦλαι ἀναπάλσεως ἀποκλείουσιν τὴν γεωμετρικήν, τρόπον τινα, αἰτιότητα τοῦ δευτερεύοντος μεγίστου καὶ αἱ καμπύλαι βολομετρικῆς θερμοκρασίας μᾶς ὑποδεικνύουσιν ὅτι τὰ αἴτια τοῦ φαινομένου δέον νὰ ἀναζητηθῶσιν ἢ τε πρὸς ὀπτικὴν ἢ τε πρὸς ἐνεργητικήν, κατεύθυνσιν.*

*Εἰς τὸ δεύτερον μέρος, ἐπὶ τῷ σκοπῷ ὅπως ἀνιχνεύσωμεν τὸ ὀπτικὸν αἴτιον, ἐξετάζομεν τὰς ἐντάσεις τῶν ραβδώσεων ἀπορροφήσεως τοῦ πλέον ἀντιπροσωπευτικοῦ καὶ λαμπροῦ Γαλαξιοκηφείδου, ἐκ τῶν παρουσιαζόντων δευ-*

---

*(1) Ἴδε: Τὰ δευτερεύοντα μέγιστα τῶν ὁμαλῶν μεταβλητῶν ἀστέρων, Γ. Ἄμποτ, 1946 Διατριβὴ ἐπὶ διδακτορίᾳ.*

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΗΣ ΒΟΥΛΗΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ

*τερεῦον μέγιστον, τοῦ η Aquilæ. Καὶ προσδιορίζομεν ποσοτικῶς τὴν φωτομετρικὴν σημασίαν τὴν ὁποῖαν ἔχουσιν αἱ μεταβολαὶ ἐντάσεως τοῦ συνόλου τῶν ραβδώσεων αὐτῶν. Τὸ ἀποτέλεσμα μᾶς ὑποδεικνύει σαφῶς ὅτι τὸ δευτερεῦον μέγιστον δὲν ὠφείλεται εἰς ἀνωμαλίας τῆς ἐκλεκτικῆς ἀπορροφήσεως τοῦ ἀπορροφητικοῦ μεταλλικοῦ στρώματος.*

*Εἰς τὸ τρίτον μέρος ἐπίσης ἐρευνῶμεν μήπως τυχὸν ἀνωμαλίαι τῆς γενικῆς ἀδιαφανείας ἤτις μεταβάλλεται συναρτήσει τῆς φάσεως, ἠδύναντο νὰ δικαιολογίσωσιν τὴν ἐμφάνισιν δευτερεύοντος μεγίστου. Καὶ ἐπειδὴ τὰ ποσοτικὰ ἀποτελέσματα εἶναι σαφέστατα ἀρνητικὰ παραμερίζεται τὸ ὀπτικὸν αἴτιον. Ἀντιμετωπίζομεν συνεπῶς ὡς λύσιν τὴν μόνην ἀπομένουσαν δυνατότητα: ὅτι τὸ δευτερεῦον μέγιστον προκαλεῖται ἀπὸ ἀληθεῖς ἀνωμαλίας τῆς θερμοκρασίας ἐπιφανείας τῆς φωτοσφαίρας. Ἠργάσθημεν ὀλίγον διὰ τῆς ἐπὶ ἄτοπον ἀπαγωγῆς.*

*Ὁ γράφων φέρει τὴν εὐθύνην διὰ τοὺς πίνακας τῆς παρούσης μελέτης. Ἐξαίρεσιν ἀποτελοῦσιν οἱ πίνακες 2.1, 2.2, καὶ 2.3, οἵτινες ἐλήφθησαν ἐκ ξένης ἐργασίας.*

*Ὁ γράφων ἀπέχει πολὺ ἀπὸ τοῦ νὰ φρονῇ ὅτι ἐξήντλησεν τὸ θέμα. Ἀντιθέτως εἶναι πεπεισμένος ὅτι ἐνέχει τὸ θέμα τοῦτο εὐρύτατον πεδίον ἐρεύνης τόσον θεωρητικῶς ὅσον καὶ πειραματικῶς, ἰδίως πειραματικῶς. Ἀλλὰ πρὸς τούτοις ἀπαιτοῦνται κατάλληλα μέσα ὅπως διὰ συστηματικῆς φασματογραφικῆς παρακολουθήσεως τῶν Κηφείδων καθορισθῇ ἐν πάσει λεπτομερείᾳ ἡ συμπεριφορὰ τῶν ραβδώσεων ἀπορροφήσεως. Δυστυχῶς τοιαῦται μελέται δὲν ἔχουσιν γίνει.*

*Ὁ γράφων ἐκφράζει τὰς εὐχαριστίας του πρὸς τὸν καθηγητὴν κ. Στ. Πλακίδην, ἐπίσης δὲ καὶ πρὸς τὸν κ. Α. Χαΐμην, τοῦ Ἀστεροσκοπείου Ἀθηνῶν, διὰ τὴν προθυμίαν του κατὰ τὴν συλλογὴν τῆς ἐν τῇ βιβλιοθήκῃ τοῦ Ἀστεροσκοπείου ὑπαρχούσης βιβλιογραφίας.*

*Ἀθῆναι 1 Ἰουλίου 1947*

*Γ. Α.*



# Α'

## ΥΛΙΚΑΙ ΠΙΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΒΟΛΟΜΕΤΡΙΚΑΙ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΙ

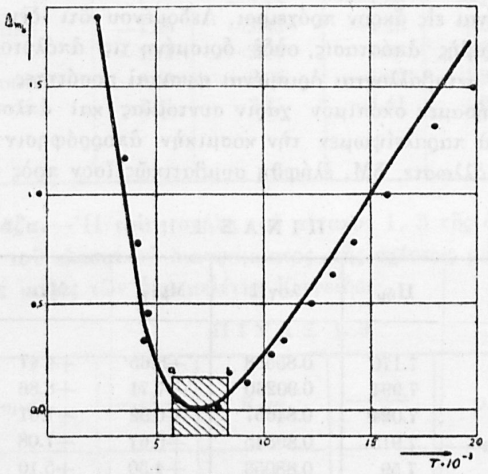
***1. Βολομετρικὴ διόρθωσις.***— Τὸ ὀφθαλμομετρικὸν μέγεθος, $M_υ$, συνδέεται μετὰ τοῦ βολομετρικοῦ μεγέθους, $M_β$, διὰ τῆς σχέσεως:

$$\Delta M_β = M_υ - M_β = 42{,}63 + 10\log_{10} T + \frac{29.500}{T} + \chi_υ$$

ὅπου T: ἀπόλυτος θερμοκρασία ἐπιφανείας.

Ἡ καμπύλη (1) τοῦ Σχ. 1. 1, παρέχει τὴν βολομετρικὴν διόρθωσιν συναρτήσει τῆς θερμοκρασίας ἐπιφανείας.

Ἐπειδὴ αἱ θερμοκρασίαι ἐπιφανείας τῶν πέντε Γαλαξιοκηφείδων τοὺς ὁποίους ἔχομεν ὑπὸ μελέτην, κεῖνται ἐντὸς τῆς περιοχῆς α—β τοῦ διαγράμ-




Σχ. 1. 1.
Καμπύλη βολομετρικῆς διορθώσεως.

**ματος, ἡ βολομετρικὴ διόρθωσις δύναται, εἰς τὴν περίπτωσίν των νὰ θεωρηθῇ ἀμελητέα. Θὰ λάβωμεν τὸ βολομετρικὸν μέγεθος τῶν Κηφείδων αὐτῶν**

(1) Hertzsprung-Eddington.—Unsöld, Phys. d. Sternatmosph. σ. 54.



ΒΟΥΛΗΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ

ἴσον πρὸς τὸ ὀφθαλμομετρικόν. Ἐν τῇ ἐργασίᾳ ταύτῃ δὲν θὰ γίνῃ, συνεπῶς, χρῆσις φωτογραφικῶν μεγεθῶν.

***2. Κοσμικὴ ἀπορρόφησις.***— Οἱ ὑπὸ μελέτην Κηφεῖδες εὑρίσκονται ἐν τῷ ἐπιπέδῳ τοῦ Γαλαξίου. Συνεπῶς τὸ φῶς των ὑφίσταται τὴν ἀπορρόφησιν οὐχὶ μόνον τῆς γενικῆς ἀχλῖδος (General Haze), ἀλλὰ καὶ τῶν ἐκ κονιορτοῦ νεφῶν τοῦ Γαλαξίου. Συμφώνως πρὸς τὰς ἐργασίας τῶν Joy καὶ **Trumpler**, ἡ ἀπορρόφησις ὑπὸ τῆς γενικῆς ἀχλῖδος φέρει μείωσιν μεγέθους 1,0 M ἀνὰ 1800 παρσὲκ ἀπόστασιν. Αἱ ἀποστάσεις τῶν πέντε Κηφειδων μας εἶναι πολὺ μικρότεραι τοῦ χιλιοπαρσέκ, γενικῶς. Μόνον τοῦ U Vulpeculæ ἡ ἀπόστασις ὑπερβαίνει ἐλάχιστα τὸ χιλιοπαρσέκ. Αἱ ἀντίστοιχοι μειώσεις μεγέθους εἰς τὴν περίπτωσιν τῶν ἀστέρων αὐτῶν, θὰ κυμαίνονται μεταξὺ 0,05, καὶ 0,57 M.

Ἡ ἀπορρόφησις ἐξ ἄλλου, ἡ ὠφειλομένη εἰς τὰ γαλακτικὰ νέφη κονιορτοῦ εἶναι ἀπολύτως ἀνώμαλος, δὲν ὑφίσταται δὲ σχέσις ἐκφράζουσα αὐτὴν συναρτήσει τῆς ἀποστάσεως. Συμπεραίνομεν μόνον ὅτι οἱ Κηφεῖδες οἱ κείμενοι οὐρανογραφικῶς πλησιέστερον πρὸς τὸ κέντρον τοῦ Γαλαξίου, θὰ θεῶνται διὰ μέσου πυκνωτέρων νεφῶν κονιορτοῦ ἀπὸ τοὺς εὑρισκομένους εἰς περιοχὰς σχετικῶς διαυγεῖς, ὅπως εἶναι ἡ περιοχὴ τῶν Διδύμων. Ὁπωσδήποτε αἱ ἐκτιμήσεις εἶναι εἰς ἄκρον πρόχειροι. Δεδομένου ὅτι δὲν μᾶς ἐνδιαφέρει ἀπολύτως ἡ ἀκριβὴς ἀπόστασις, οὐδὲ ὁρισμένη τις ἀπόλυτος τιμή, ἀλλὰ ὁ τρόπος καθ' ὃν μεταβάλλονται ὁρισμέναι φυσικαὶ ποσότητες συναρτήσει τῆς περιόδου, θεωρήσαμεν σκόπιμον χάριν συντομίας καὶ ἁπλουστεύσεως τῶν ὑπολογισμῶν, νὰ παραλείψωμεν τὴν κοσμικὴν ἀπορρόφησιν τῆς ὁποίας τὸ μέτρον, μικρὸν ἄλλωστε, δM, ἐλήφθη συμβατικῶς ἴσον πρὸς τὸ μηδέν.

ΠΙΝΑΞ 1. 1.

| Ὄνομα | Πἡμ | λογΠ | Mμεγ. | Mἐλ. | Ṁ |
|---|---|---|---|---|---|
| η Aquilæ | 7.176 | 0.85588 | +3.65 | +4.47 | +4.06 |
| U Vulpeculæ | 7.991 | 0.90260 | +7.71 | +8.86 | +8.28 |
| U Aquilæ | 7.024 | 0.84657 | +6 32 | +7.01 | +6.66 |
| W Geminorum | 7.915 | 0.89845 | +6.67 | +7.08 | +6.88 |
| W Sagittarii | 7.59 | 0.88053 | +4.30 | +5.10 | +4.70 |

***3. Μέσον ἀπόλυτον μέγεθος.***— Διὰ τὸν ὑπολογισμὸν τοῦ μέσου ἀπολύτου μεγέθους χρησιμοποιοῦμεν τὸν σχετικὸν τῦπον τοῦ Shapley :

$$\dot{M} = -0,28 - 1,74\ \log_{10} \Pi$$

Ὁ πίναξ 1. 1 περιέχει τὰ στοιχεῖα τῶν πέντε Κηφείδων, ἤτοι : Τὴν περίοδον Π, τὸν $\log_{10}\Pi$, τὸ μέγιστον ὀφθαλμομετρικὸν μέγεθος $M_{μεγ.}$, τὸ ἐλάχιστον ὀφθαλμομετρικὸν μέγεθος, $M_{ἐλ.}$, καὶ τὸ μέσον ὀφθαλμομετρικὸν μέγεθος, Ṁ. Ἡ πρώτη στήλη τοῦ πίνακος 1. 2, παρέχει τὰς τιμὰς τοῦ μέσου ἀπολύτου μεγέθους, $\dot{M}$, αἱ δὲ δύο ἑπόμεναι στῆλαι, τὸ μέγιστον καὶ τὸ ἐλάχιστον ἀπόλυτον μέγεθος, $M_{μέγ.}$ καὶ $M_{ἐλ.}$

***4. Ἀπόστασις.***—Ὁ τῦπος ἀποστάσεων τοῦ Shapley :

$$\log_{10} d = 0.2\ (\dot{M} - \dot{M} - \delta M) - 1$$

ὅπου Ṁ εἶναι τὸ μέσον φαινόμενον μέγεθος, καὶ $\dot{M}$ τὸ μέσον ἀπόλυτον μέγεθος (τοῦ δM ὄντος ἴσου πρὸς τὸ μηδέν), δίδει τὸν λογάριθμον τῆς ἀποστάσεως ὅστις ἀναγράφεται ἐν τῇ τρίτῃ στήλῃ τοῦ πίνακος 1. 2.

Ἡ τετάρτη στήλη δίδει τὴν ἀπόστασιν d.

ΠΙΝΑΞ 1. 2.

| Ὄνομα | $\dot{M}$ | $M_{μεγ}$ | $M_{ἐλ}$ | λογd | d (parsecs) |
|---|---|---|---|---|---|
| η Aquilæ | —1.77 | —2.18 | —1.36 | +2.166 | 146,7 |
| U Vulpeculæ | —1.85 | —2.43 | —1.26 | +3.026 | 1063,5 |
| U Aquilæ | —1.74 | —2.08 | —1.39 | +2.680 | 479,5 |
| W Geminorum | —1.85 | —2.05 | —1.65 | +2.746 | 558,2 |
| W Sagittarii | —1.81 | —2.21 | —1.41 | +2.302 | 200,7 |
| | | | | | ἄνευ ἀπορροφήσεως |

***5. Μᾶζα.***—Ἡ τρίτη στήλη τοῦ πίνακος 1. 3 τῆς ὁποίας αἱ τιμαὶ ἐλήφθησαν ἐκ τοῦ κλασσικοῦ διαγράμματος τῆς σχέσεως μάζης—φωτεινότητος, παρέχει τὰς μάζας τῶν ὑπὸ μελέτην Κηφείδων.

ΠΙΝΑΞ 1. 3.

| Ὄνομα | $\frac{R_1}{R\odot}$ | $R_1 \chi\mu$ | $\frac{\mu}{\mu\odot}$ | $\mu_{grms}$ | Φάσμα |
|---|---|---|---|---|---|
| η Aquilæ | 28.2 | 18.910.000 | 8.05 | $1.598 \cdot 10^{34}$ | $F_9 - G_5$ |
| U Vulpeculæ | 26 0 | 18.073.000 | 8.77 | 1.742 | $F_8 - G_4$ |
| U Aquilæ | 22.4 | 15.565 000 | 8 58 | 1.707 | $F_8 - G_8$ |
| W Geminorum | 19.7 | 13.680.000 | 8.77 | 1.742 | $F_5 - G_5$ |
| W Sagittarii | 17.1 | 11.921.000 | 7.96 | 1.575 | $A_9 - G_1$ |
| | $R\odot = 6,951 \cdot 10^{10}$cm. (ἀκτὶς τοῦ Ἡλίου) | | $\mu\odot = 1,985 \cdot 10^{33}$grms (μᾶζα τοῦ Ἡλίου) | | |





ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΗΣ ΒΟΥΛΗΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ

**6. Τιμαὶ τοῦ R κατὰ τὸ φωτεινὸν μέγιστον.**—Θὰ ὑπολογίσωμεν τὰς τιμὰς τῆς ἀκτῖνος R ἑκάστου τῶν πέντε Κηφείδων διὰ τὴν ἐποχὴν τοῦ φωτεινοῦ μεγίστου, ἤτοι τοῦ κυρίου μεγίστου. Αἱ τιμαὶ αὗται $R_1$, δὲν ἀποτελοῦσιν μέγιστα οὐδὲ ἐλάχιστα τῆς R. Πράγματι τὸ κύριον μέγιστον ἀντιστοιχεῖ πρὸς διάμεσόν τινα φάσιν τῆς ἀναπάλσεως.

Ἡ ἀκτὶς τοῦ Ἡλίου ἐλήφθη ὡς μονὰς διὰ τὴν ἔκφρασιν τῶν ποσοτήτων αὐτῶν. Ἡ πέμπτη στήλη τοῦ πίνακος 1.3 δίδει τοὺς φασματικοὺς τύπους κατὰ τὸ μέγιστον καὶ ἐλάχιστον. Οἱ φασματικοὶ τῦποι οὗτοι δὲν εἶναι ἀπολύτως ὁ θερμώτερος καὶ ψυχρώτερος τῦπος διὰ τῶν ὁποίων διέρχεται τὸ φᾶσμα κατὰ τὴν φωτεινὴν μεταβολήν. Συνήθως, τὸ θερμώτερον φᾶσμα παρουσιάζεται ὀλίγον πρὸ τοῦ μεγίστου, τὸ ψυχρώτερον ὀλίγον πρὸ τοῦ ἐλαχίστου. Εἶναι τὸ γνωστὸν lag. Θὰ ἴδωμεν ὅτι, πράγματι, καὶ ἡ ὑψηλωτέρα θερμοκρασία προηγεῖται τοῦ μεγίστου, ἡ δὲ χαμηλωτέρα τοῦ ἐλαχίστου. Τὰς ἀντιστοιχούσας πρὸς τὰ φάσματα τοῦ μεγίστου θερμοκρασίας ἐλάβομεν ἐκ τῆς κλίμακος τοῦ Schaub (1). Τὴν ἀπόλυτον θερμοκρασίαν ἐπιφανείας τοῦ Ἡλίου ἐλάβομεν ἴσην πρὸς 6.200 (2) K.

$$E = \sigma T^4 \qquad \sigma = 5{,}6\cdot 10^{-5}$$

Ὁ λόγος τῶν βολομετρικῶν ἐντάσεων, κατὰ μονάδαν ἐπιφανείας, τῆς ἀκτινοβολίας τοῦ ἀστέρος, ἀφ' ἑνὸς μὲ θερμοκρασίαν ἐπιφανείας 6.200 K. ἀφ' ἑτέρου μὲ τὴν θερμοκρασίαν ἐπιφανείας T οἵαν ἔχει κατὰ τὸ φωτεινὸν μέγιστον εἶναι :

$$\frac{E'}{E} = \left(\frac{6.2}{T}\right)^4 \qquad \text{ἄρα : } \log_{10}\frac{E'}{E} = 4\,\log_{10}\frac{6.2}{T}$$

Καί, δυνάμει τοῦ νόμου τοῦ Pogson, θὰ ἔχωμεν διὰ τὰ ἀντίστοιχα ἀπόλυτα ἀστρικὰ μεγέθη :

$$M - M' = 2{,}5\,\log_{10}\frac{E'}{E} = 10\,\log_{10}\frac{6.2}{T} = \chi$$

ὁπότε θὰ ἔχωμεν, δεδομένου ὅτι $M$ εἶναι τὸ πραγματικὸν ἀπόλυτον μέγεθος τοῦ ἀστέρος, καὶ χ ἡ διαφορὰ μεγέθους ἡ ἀντιστοιχοῦσα εἰς τὴν ληφθεῖσαν διαφορὰν θερμοκρασίας ἐπιφανείας :

$$M' = M - \chi = \psi$$

ψ εἶναι τὸ ἀπόλυτον μέγεθος τοῦ ἀστέρος, ἐάν, κατὰ τὸ φωτεινὸν μέγιστον κέκτειται τὴν θερμοκρασίαν τοῦ Ἡλίου. Τὸ ἀπόλυτον μέγεθος τοῦ Ἡλίου εἶναι + 4,83. Συνεπῶς θὰ ἔχωμεν, ἐὰν παραστήσωμεν τὸ ἀπόλυτον οὗτο μέγεθος τοῦ Ἡλίου διὰ τοῦ συμβόλου $M_\odot$ :

$$M_\odot - M' = 4{,}83 - \psi = \omega, \quad \text{καί : } \log_{10}\frac{E'}{E_\odot} = 0{,}4\cdot\omega$$

(1) Astrophysik, Akad. Verlag, Leipzig, σ. 182.
(2) G. Tiercy, Mem. R. Osservatorio di Arcetri, 44, σ. 28.



εἰς τὴν ὑποθετικὴν αὐτὴν περίπτωσιν ἰσότητος τῶν θερμοκρασιῶν ἡ φωτεινότης εἶναι ἀνάλογος μόνον τοῦ τετραγώνου τῆς ἀκτῖνος, $R_1$, ἤτοι τῆς ἐπιφανείας Σ. Καὶ ἔχομεν :

$$\log_{10}\frac{E'}{E_\odot} = \log_{10}\frac{\Sigma'}{\Sigma_\odot} \quad \text{καί : } \left(\frac{R_1}{R_\odot}\right)^2 = 0{,}4\cdot\omega$$

$$R_1 = R_\odot \sqrt{10^{0{,}4\cdot\omega}} = \eta R \qquad \eta = \sqrt{10^{0{,}4\cdot\omega}}$$

Ἡ πρώτη στήλη τοῦ πίνακος 1. 3 μᾶς παρέχει τὰς τιμὰς τοῦ λόγου η, ἤτοι τοῦ $R_1/R_\odot$ διὰ τοὺς πέντε Κηφείδας.

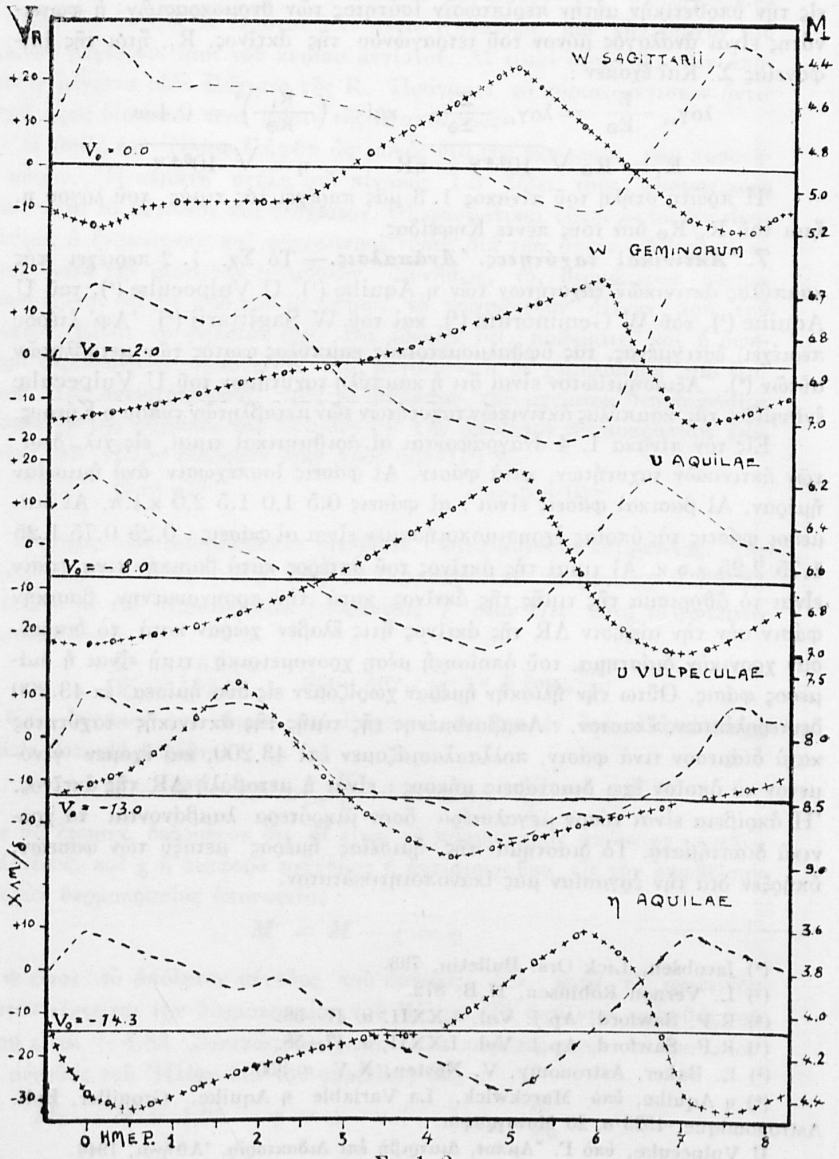
**7. Ἀκτινικαὶ ταχύτητες. Ἀνάπαλσις.**— Τὸ Σχ. 1. 2 περιέχει τὰς καμπύλας ἀκτινικῶν ταχυτήτων τῶν η Aquilæ (1), U Vulpeculæ (2), τοῦ U Aquilæ (3), τοῦ W Geminorum (4), καὶ τοῦ W Sagittarii (5). Ἀφ' ἑτέρου περιέχει, ἐστιγμένας, τὰς ὀφθαλμομετρικὰς καμπύλας φωτὸς τῶν μεταβλητῶν αὐτῶν (6). Ἀξιοσημείωτον εἶναι ὅτι ἡ καμπύλη ταχυτήτων τοῦ U Vulpeculæ ἐνθυμίζει τὰς καμπύλας ἀκτινικῶν ταχυτήτων τῶν μεταβλητῶν τύπου ο Κήτους.

Εἰς τὸν πίνακα 1. 4 ἀναγράφονται αἱ ἀριθμητικαὶ τιμαί, εἰς χιλ./δευτ. τῶν ἀκτινικῶν ταχυτήτων, κατὰ φάσιν. Αἱ φάσεις ἰσαπέχωσιν ἀνὰ ἡμισείαν ἡμέραν. Αἱ βασικαὶ φάσεις εἶναι : αἱ φάσεις 0,5 1,0 1,5 2,0 κ.λ.π. Αἱ διάμεσοι φάσεις τὰς ὁποίας ἐχρησιμοποιήσαμεν εἶναι αἱ φάσεις : 0,25 0,75 1,25 1,75 2,25 κ.ο.κ. Αἱ τιμαὶ τῆς ἀκτῖνος τοῦ ἀστέρος κατὰ βασικὴν τινα φάσιν εἶναι τὸ ἄθροισμα τῆς τιμῆς τῆς ἀκτῖνος κατὰ τὴν προηγουμένην βασικὴν φάσιν σὺν τὴν αὔξησιν ΔR τῆς ἀκτῖνος ἥτις ἔλαβεν χώραν κατὰ τὸ διαρεῦσαν χρονικὸν διάστημα, τοῦ ὁποίου ἡ μέση χρονομετρικὴ τιμὴ εἶναι ἡ διάμεσος φάσις. Οὕτω τὴν ἡλιακὴν ἡμέραν χωρίζομεν εἰς δύο ἡμίσεα, ἐκ 43.200 δευτερολέπτων, ἕκαστον. Λαμβανομένης τῆς τιμῆς τῆς ἀκτινικῆς ταχύτητος κατὰ διάμεσον τινὰ φάσιν, πολλαπλασιάζομεν ἐπὶ 43.200, καὶ ἔχομεν γινόμενον τὸ ὁποῖον ἔχει διαστάσεις μήκους : εἶναι ἡ μεταβολὴ ΔR τῆς ἀκτῖνος. Ἡ ἀκρίβεια εἶναι τόσον μεγαλυτέρα ὅσον μικρότερα λαμβάνονται τὰ χρονικὰ διαστήματα. Τὸ διάστημα τῆς ἡμισείας ἡμέρας μεταξὺ τῶν φάσεων, ὑπῆρξεν διὰ τὴν ἐργασίαν μας ἱκανοποιητικώτατον.

(1) Jacobsen, Lick Ors. Bulletin, 793.
(2) L. Vernon Robinson, H.B. 872.
(3) R.F. Sawford, Ap.J. Vol. LXXII, σ. 47—58.
(4) R.F. Sawford, Ap.J. Vol. LXXII, σ. 47—58.
(5) E. Baker, Astronomy, V. Nosten, N.Y. σ. 350.
(6) η Aquilæ, ὑπὸ Marckwick, La Variable η Aquilæ, Grouiller, Bull. Astronomique, 1923 σ. 20 Μονογραφία.
U Vulpeculæ, ὑπὸ Γ. Ἄμποτ, Διατριβὴ ἐπὶ Διδακτορίᾳ, Ἀθῆναι, 1946.
U Aquilæ, Pickering, Ap.J. LXXII σελ. 47—58.
W Geminorum, Van Der Bilt, Ap.J. LXXII σελ. 47—56.
W Sagittarii, Baker, Astronomy, Van Nosten, N.Y. σ. 350.



ΒΟΥΛΗΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ




Σχ. 1. 2.

Καμπῦλαι ἀκτινικῶν ταχυτήτων : + + + +. Καμπῦλαι φωτός : - - - - -.



ΠΙΝΑΞ 1. 4.

Ἀκτινικαὶ ταχύτητες (εἰς χλμ/δ).

| Φάσεις | η Aquilæ (1) | V Vulpeculæ (2) | U Aquilæ(3) | W Geminorum (4) | W Sagittarii (5) |
|---|---|---|---|---|---|
| 0.25 | —16.5 χμ./δ | + 3.0 χμ/δ | —16.5 χμ/δ | —12.2 χμ/δ | —14.1 χμ/δ |
| 0.75 | —16.3 | + 8.0 | —15.9 | — 9.4 | — 9.7 |
| 1.25 | —13.8 | +16.6 | —12.9 | — 7.6 | — 8.8 |
| 1.75 | —10.0 | +25.5 | — 9.4 | — 5.3 | — 8.5 |
| 2.25 | — 7.1 | +16.1 | — 7.7 | — 2.8 | — 7.7 |
| 2.75 | — 4.1 | + 4.8 | — 3.0 | — 0.5 | — 4.8 |
| 3.25 | — 1.0 | — 4.4 | + 2.3 | + 1.3 | + 2.0 |
| 3.75 | — 0.1 | —11.7 | + 7.0 | + 5.4 | + 9.0 |
| 4.25 | + 2.1 | —15.9 | +12.6 | + 8.6 | +16.5 |
| 4.75 | + 8.8 | —13.2 | +20.1 | +11.1 | +22.4 |
| 5.25 | +16.2 | —11.2 | +25.3 | +15.3 | +23.0 |
| 5.74 | +22.5 | — 8.0 | +13.4 | +17.3 | +13.0 |
| 6.25 | +18.5 | — 6.0 | — 6.5 | +11.0 | — 4.5 |
| 6.75 | + 4.4 | — 3.4 | — 8.8 | — 5.6 | —11.0 |
| 7.25 | | — 1.3 | | —13.3 | —13.7 |
| 7.75 | | + 1.1 | | —13.3 | |
| 7.08 | —11.1 | | | | |
| 7.55 | | | | | —15.5 |

Εἰς τὸ διάγραμμα τοῦ Σχ. 1. 2, τῶν ἀκτινικῶν ταχυτήτων, αἱ τεταγμέναι εἶναι ταχύτητες καὶ αἱ τετμημέναι χρόνος. Τὸ ἐμβαδὸν συνεπῶς ἔχει διαστάσεις μήκους :

$$[\,t\,]\,\frac{[\,L\,]}{[\,t\,]} = [\,L\,]$$

Τὸ ἐμβαδὸν τῆς καμπύλης χωρίζομεν εἰς λωρίδας, πλάτους ἡμισείας ἡμέρας. Λαμβάνομεν τὴν τιμὴν τῆς ἀκτινικῆς ταχύτητος εἰς τὸ μέσον τῆς λωρῖδος, τὸ ὁποῖον μέσον συμπίπτει μὲ τὴν λεγομένην διάμεσον φάσιν. Ὑπολογίζομεν οὕτω τὸ ἐμβαδὸν τῆς λωρῖδος τῆς χωριζούσης δύο βασικὰς φάσεις καὶ ἔχομεν :

$$\Delta R = V.\Delta t \qquad\qquad \Delta t = 43.200 \text{ δευτερ.}$$

Οὕτω, κλιμακηδὸν βαίνοντες, ὑπολογίζομεν διαδοχικῶς τὰς μεταβολὰς ΔR, ἔχοντες δὲ τὴν ἀρχικὴν τιμὴν τοῦ R, τὴν ἤδη ὑπολογισθεῖσαν $R_1$, ἐξάγωμεν τὰς τιμὰς τοῦ πίνακος 1. 5, ὅστις μᾶς δίδει τὰ ΔR κατὰ τὰς διαμέσους φάσεις, καὶ συνεπῶς, διὰ διαδοχικῆς ἀθροίσεως, τὰ R, δι' ἑκάστην βασικὴν φάσιν. Αἱ ἀκτινικαὶ ταχύτητες ἐλήφθησαν κατὰ τὰς διαμέσους φάσεις. Βάσει τῶν ἀποτελεσμάτων αὐτῶν χαράσσωμεν τὰς καμπύλας τοῦ Σχ. 1. 3,



ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΗΣ ΒΟΥΛΗΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ

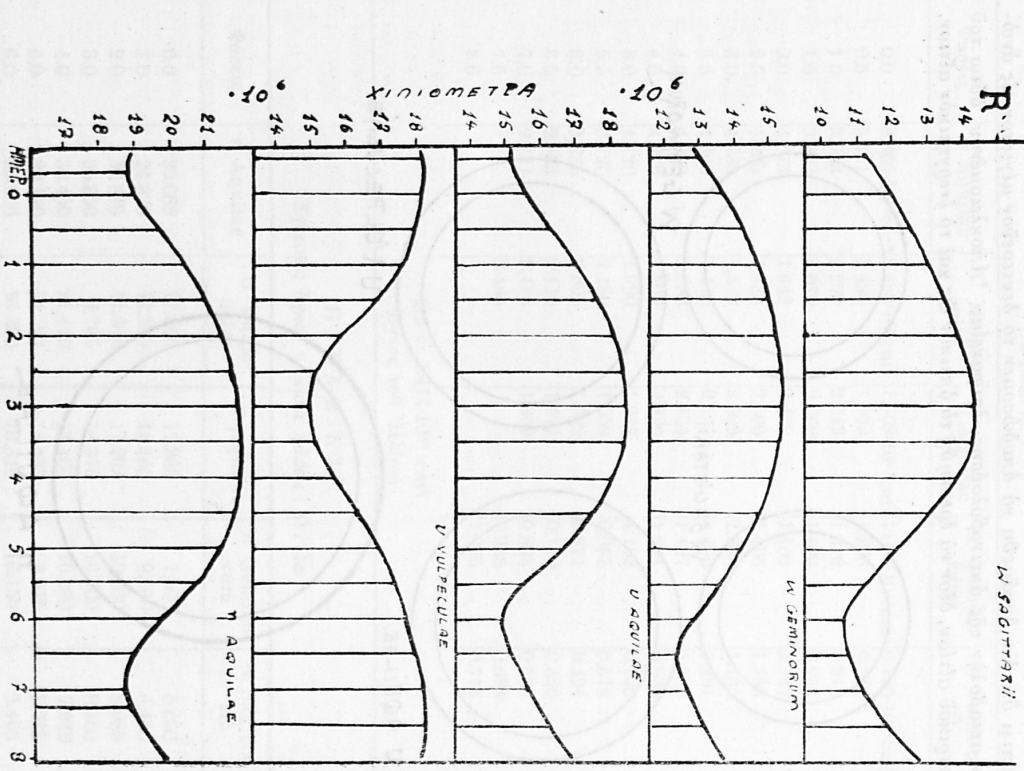
## ΠΙΝΑΞ 1. 5.

**Μεταβολὴ ΔR τῆς ἀκτῖνος, καὶ τιμαὶ τῆς ἀκτῖνος R κατὰ φάσιν, εἰς χιλιόμετρα.**

| φάσεις | η Aquilæ | | U Vulpeculæ | | U Aquilæ | | W Geminorum | | W Sagittarii | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ΔR | R | ΔR | R | ΔR | R | R | R | ΔR | R |
| 0.0 | | 18.910.000 | | 18.073.000 | | 15.565.000 | | 13.680.000 | | 11.921.000 |
| 0.25 | +713.000 | | — 129.600 | | + 712.000 | | +527.040 | | +610.000 | |
| 0.5 | | 19.623.000 | | 17.943.000 | | 16.377.000 | | 14.207.000 | | 12.531.000 |
| 0.75 | +704.000 | | — 345.000 | | + 686.880 | | +406.080 | | +419.500 | |
| 1.0 | | 20.327.000 | | 17.597.800 | | 16.963.880 | | 14.613.120 | | 12.950.500 |
| 1.25 | +596.000 | | — 717.120 | | + 557.280 | | +328.000 | | +380.000 | |
| 1.5 | | 20.923.000 | | 16.880.680 | | 17.521.160 | | 14.941.440 | | 13.330.500 |
| 1.75 | +432.000 | | —1.101.600 | | + 406.080 | | +228.960 | | +368.000 | |
| 2.0 | | 21.355.000 | | 15.779.080 | | 17.927.240 | | 15.170.400 | | 13.968.500 |
| 2.25 | +306.000 | | — 695.000 | | + 332.640 | | +120.960 | | +333.000 | |
| 2.5 | | 21.661.000 | | 15.083.560 | | 18.259.880 | | 15.291.360 | | 14.031.500 |
| 2.75 | +177.000 | | — 207.360 | | + 129.600 | | + 21.600 | | +207.600 | |
| 3.0 | | 21.838.000 | | 14.876.200 | | 18.389.480 | | 15.312.960 | | 14.239.100 |
| 3.25 | + 47.600 | | + 190.080 | | — 99.360 | | — 56.160 | | — 86.400 | |
| 3.5 | | 21.885.600 | | 15.066.280 | | 18.290.120 | | 15.256.800 | | 14.152.700 |
| 3.75 | + 4.300 | | + 505.440 | | — 301.000 | | —233.280 | | - 389.000 | |
| 4.0 | | 21.889.900 | | 15.571.720 | | 17.989.120 | | 15.033.520 | | 13.763.700 |
| 4.25 | — 90.800 | | + 686.880 | | — 547.320 | | —371.520 | | —713.500 | |
| 4.5 | | 21.799.100 | | 16.258.600 | | 17.411 800 | | 14.652.000 | | 13.050.200 |
| 4.75 | - 381.600 | | + 570.240 | | — 868.320 | | —479.520 | | —968.000 | |
| 5.0 | | 21.441.500 | | 16.828.840 | | 16.573.480 | | 14.172.480 | | 12.082.200 |
| 5.25 | —701.000 | | + 483.840 | | —1.090.360 | | —660.960 | | —995.000 | |
| 5.5 | | 20.716 500 | | 17.312 680 | | 15.483.120 | | 13.511.520 | | 11.087.200 |
| 5.75 | —975.000 | | + 345.600 | | — 579.080 | | —747.360 | | —562.000 | |
| 6.0 | | 19 741 500 | | 17.658.280 | | 14.904.040 | | 12.764.160 | | 10.525.200 |
| 6.25 | —800.000 | | + 259.200 | | + 280.000 | | —475.200 | | +194.800 | |
| 6.5 | | 18.941.500 | | 17.917.480 | | 15.184.840 | | 12.288.960 | | 10.720 000 |
| 6.75 | —190.000 | | + 146.880 | | + 280.160 | | +241.920 | | +476.000 | |
| 7.0 | | 18.751 500 | | 18.064.360 | | 15.565.000 | | 12.530.880 | | 11.196.000 |
| 7.08 | +159.500 | | | | | | | | | |
| 7.17 | | 18.910.000 | | | | | | | | |
| 7.25 | | | — 56.160 | | | | +574.560 | | +592.000 | |
| 7.5 | | | | 18.120.000 | | | | 13.105.440 | | 11.788.000 |
| 7.55 | | | | | | | | | +133.000 | |
| 7.6 | | | | | | | | | | 11.921.000 |
| 7.75 | | | + 47.520 | | | | +574.560 | | | |
| 8.0 | | | | 18.073.000 | | | | 13.680.000 | | |



ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΗΣ ΒΟΥΛΗΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ



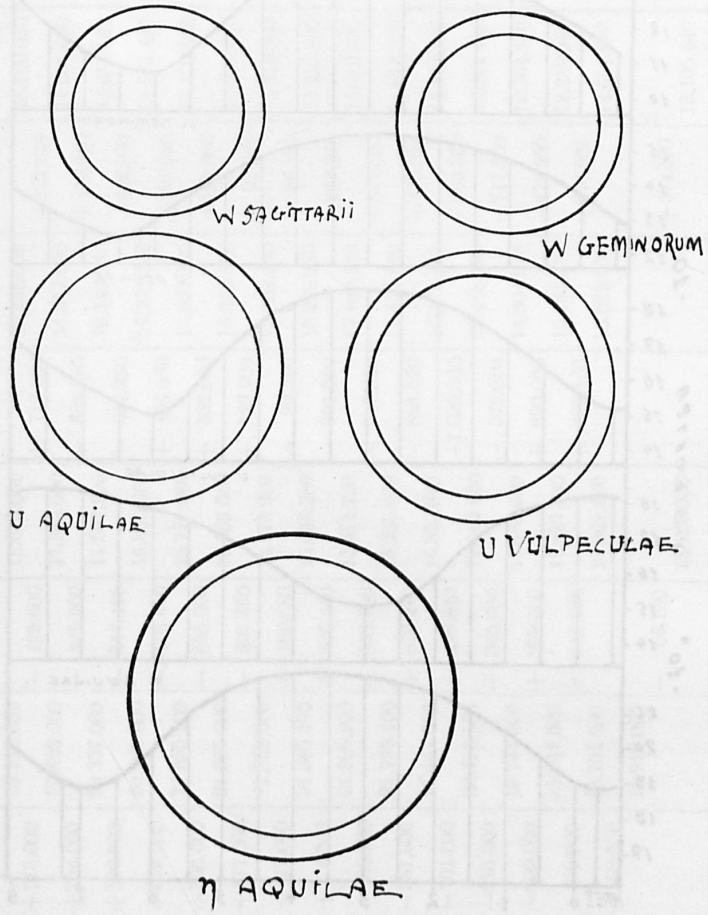

Σχ. 1. 3.

Καμπύλαι ἀναπάλσεως (R εἰς ἑκατομμύρια χιλόμ.)

ἄτινες εἶναι γραφικαὶ παραστάσεις τῆς ἀναπάλσεως, ἥτοι εἶναι αἱ κ α μ π ύ λ α ι ἀ ν α π ά λ σ ε ω ς. Εἰς τὸ Σχ. 1. 4 βλέπομεν τὰς σχετικὰς διαστάσεις τῶν η Aquilæ, U Vulpeculæ, U Aquilæ, W Geminorum καὶ W Sagittarii, καθὼς καὶ τὴν σημασίαν καὶ τὸ εἶδος τῆς ἀναπάλσεως.

Εἶναι ἄξιον προσοχῆς τὸ γεγονὸς ὅτι ἡ ἀπόλυτος τιμὴ τοῦ εὔρους τῆς ἀναπάλσεως, ἤτοι τοῦ ὁλικοῦ ΔR, δὲν διαφέρει πολὺ ἀπὸ τοῦ ἑνὸς ἀστέρος εἰς τὸ ἄλλο. Τὸ εὖρος αὐτὸ κυμαίνεται πέριξ τῶν $3.10^6$ χλμ.

*Ἐκ τῆς ὁμαλότητος καὶ τῆς τελείας μορφῆς τῶν καμπυλῶν ἀναπάλσεως προκύπτει ὅτι δὲν δυνάμεθα νὰ ἀποδώσομεν τὸ δευτερεῦον μέγιστον εἰς ἀνώμαλον μεταβολὴν τῆς ἀκτινοβολούσης ἐπιφανείας. Ἀποκλειομένου οὕτω τοῦ γεωμετρικοῦ αἰτίου, δέον νὰ ἐρευνηθῇ τὸ ὀπτικὸν ὡς καὶ τὸ ἐνεργητικὸν αἴτιον.*




Σχ. 1. 4.

Σχετικὸς ὄγκος τῶν πέντε Κηφείδων καὶ σημασία τῆς ἀναπάλσεως.



ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΗΣ ΒΟΥΛΗΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ

*8. Ὄγκος.*— Τὰς ἀριθμητικὰς τιμὰς τῶν ὄγκων μᾶς δίδει ὁ πίναξ 1. 6, δι' ἑκάστην φάσιν τῶν πέντε Κηφείδων μας. Ὁ δὲ πίναξ 1. 7 παρέχει, κατὰ φάσιν πάντοτε, τὸν λόγον τῶν ὄγκων πρὸς τὸν ὄγκον τοῦ Ἡλίου.

ΠΙΝΑΞ 1. 6.

Ὄγκος, Ω

| Φάσεις | η Aquilae | U Vulpeculæ | U Aquilae | W Geminorum | W Sagittarii |
|---|---|---|---|---|---|
| 0.0 | $2.835 \cdot 10^{37}$ cm³ | $2.480 \cdot 10^{37}$ cm³ | $1.609 \cdot 10^{37}$ cm³ | $1.075 \cdot 10^{37}$ cm³ | $0.715 \cdot 10^{37}$ cm³ |
| 0.5 | 3.171 | 2.420 | 1.802 | 1.203 | 0.786 |
| 1.0 | 3.513 | 2.290 | 2.042 | 1.312 | 0.914 |
| 1.5 | 3.823 | 2.019 | 2.262 | 1.400 | 0.998 |
| 2.0 | 4.073 | 1.642 | 2.438 | 1.463 | 1.147 |
| 2.5 | 4.235 | 1.438 | 2.560 | 1.496 | 1.159 |
| 3.0 | 4.285 | 1.382 | 2.609 | 1.518 | 1.185 |
| 3.5 | 4.300 | 1.440 | 2.565 | 1.490 | 1.191 |
| 4.0 | 4.300 | 1.585 | 2.435 | 1.427 | 1.082 |
| 4.5 | 4.275 | 1.800 | 2.220 | 1.321 | 0.933 |
| 5.0 | 4.120 | 1.990 | 1.917 | 1.192 | 0.740 |
| 5.5 | 3.720 | 2.180 | 1.559 | 0.955 | 0.572 |
| 6.0 | 3.235 | 2.305 | 1.392 | 0.871 | 0.491 |
| 6.5 | 2.853 | 2.415 | 1.471 | 0.780 | 0.520 |
| 7.0 | 2.771 | 2.486 | 1.609 | 0.823 | 0.589 |
| 7.5 | | 2.485 | | 0.945 | 0.689 |
| 8.0 | | | | 1.075 | 0.715 |

$\Omega\odot = 1.414 \cdot 10^{37}$ cm³
(ὄγκος τοῦ Ἡλίου)

ΠΙΝΑΞ 1. 7.

Σχετικὸς ὄγκος ν, κατὰ φάσεις: Ω / Ω⊙

| Φάσεις | η Aquilae | U Vulpeculæ | U Aquilae | W Geminorum | W Sagittarii |
|---|---|---|---|---|---|
| 0.0 | 20.080 | 17.560 | 11.360 | 7.500 | 5.050 |
| 1.0 | 24.870 | 16.200 | 14.450 | 9.290 | 6.450 |
| 2.0 | 28 810 | 11.620 | 17.202 | 10.280 | 8.085 |
| 3.0 | 30.350 | 9.785 | 18.375 | 10.700 | 8.360 |
| 4.0 | 30.450 | 11.410 | 17.400 | 10.100 | 7.640 |
| 5.0 | 29.170 | 14.120 | 13.535 | 8.415 | 5.225 |
| 6.0 | 22.900 | 16.300 | 10.340 | 6.150 | 3.465 |
| 7.0 | 19.610 | 17.630 | 11.360 | 5.815 | 4.160 |

Βλέπομεν ὅτι ὁ ὄγκος τῶν γιγάντων αὐτῶν, ὅστις εἶναι χιλιάδας φορὰς μεγαλύτερος τοῦ ἡλιακοῦ ὄγκου, μεταβάλλεται, σὺν τῇ περιόδῳ, ὁμαλώτατα. Ἡ μεταβολὴ τοῦ ὄγκου ἰσοῦται περίπου πρὸς τὸ ἓν τρίτον αὐτοῦ.

***9. Μέση πυκνότης,*** $\varrho_m$.—Ἡ μέση πυκνότης $\varrho_m = {}^{\mu}/_{\Omega}$, κατὰ φάσεις, ἀναγράφεται ἐν τῷ πίνακι 1. 8. Ὁ τῦπος $\frac{\varrho_m}{\varrho_\Theta} = \frac{\mu}{\mu_\Theta}\,\frac{\Omega_\Theta}{\Omega}$, ἔνθα $\varrho_\Theta = 1{,}4$ ($H_2O = 1$) δίδει τὴν σχετικὴν πυκνότητα, δηλ., τὴν πυκνότητα ἐν σχέσει πρὸς τὴν μέσην πυκνότητα τοῦ Ἡλίου ($\varrho_\Theta$), λαμβανομένην ὡς μονάδαν.

ΠΙΝΑΞ 1. 8.
Μέση πυκνότης $\varrho_m$.

| Φάσεις | η Aquilae | U Vulpeculæ | U Aquilæ | W Geminorum | W Sagittarii |
|---|---|---|---|---|---|
| 0.0 | 0,000564 | 0,000702 | 0,001062 | 0,001621 | 0,002210 |
| 0.5 | 0,000504 | 0,000720 | 0,000951 | 0,001448 | 0,002008 |
| 1.0 | 0,000455 | 0,000760 | 0,000834 | 0,001324 | 0,001730 |
| 1.5 | 0,000417 | 0,000863 | 0,000752 | 0,001242 | 0,001584 |
| 2.0 | 0,000392 | 0,001061 | 0,000701 | 0,001190 | 0,001380 |
| 2.5 | 0,000378 | 0,001212 | 0,000661 | 0,001166 | 0,001365 |
| 3.0 | 0,000373 | 0,001262 | 0,000651 | 0,001147 | 0,001330 |
| 3.5 | 0,000372 | 0,001210 | 0,000663 | 0,001169 | 0,001328 |
| 4.0 | 0,000372 | 0,001100 | 0,000690 | 0,001200 | 0,001460 |
| 4.5 | 0,000374 | 0,000970 | 0,000772 | 0,001319 | 0,001693 |
| 5.0 | 0,000388 | 0,000880 | 0,000894 | 0,001460 | 0,002137 |
| 5.5 | 0,000429 | 0,000800 | 0,001102 | 0,001822 | 0,002760 |
| 6.0 | 0,000494 | 0,000755 | 0,001223 | 0,002000 | 0,003218 |
| 6.5 | 0,000560 | 0,000721 | 0,001120 | 0,002240 | 0,003036 |
| 7.0 | 0,000577 | 0,000699 | 0,001061 | 0,002117 | 0,002680 |
| 7.5 | | 0,000701 | | 0,001842 | 0,002292 |
| 8.0 | | 0,000702 | | 0,001621 | 0,002210 |
| $\pi\sqrt{\varrho_m}$ | 0,15 | 0,25 | 0,32 | 0,30 | 0,35 |

***10. Ὑπολογισμὸς τοῦ*** $g$.—Ἡ τιμὴ τοῦ g ἐντὸς τοῦ ἀπορροφητικοῦ μεταλλικοῦ στρώματος τοῦ ἀστέρος, τὸ ὁποῖον στρῶμα εὑρίσκεται εἰς ἐπαφὴν μετὰ τῆς ἀναπαλλομένης φωτοσφαίρας, ὑπολογίζεται δι' ἐφαρμογῆς τοῦ τύπου :

$$g = -\,f\,\frac{4}{3}\,\pi\varrho_m\,R. \qquad f = 6{,}66\cdot10^{-8}$$

Τὰ R λαμβάνονται ἐκ τοῦ πίνακος 1. 5. Τὸ μεταλλικὸν στρῶμα ἔχει ἐλάχιστον πάχος, εὑρίσκεται εἰς ἐπαφὴν μετὰ τῆς φωτοσφαίρας καὶ συνεπῶς κέκτειται τὰς αὐτὰς οἵας καὶ ἐκείνη τιμὰς τοῦ g. Ὁ πίναξ 1. 9 μᾶς παρέχει τὰς τιμὰς τῆς σταθερᾶς αὐτῆς, κατὰ φάσεις, διὰ τοὺς ὑπὸ μελέτην Κηφείδας.



ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΗΣ ΒΟΥΛΗΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ

ΠΙΝΑΞ 1. 9.
Τιμαὶ τοῦ g ἐν τῷ ἀπορροφητικῷ μεταλλικῷ στρώματι(C.G.S.)

| Φάσεις | η Aquilæ | U Vulpeculae | U Aquilae | W Geminorum | W Sagittarii |
|---|---|---|---|---|---|
| 0.0 | 299 | 354 | 448 | 620 | 738 |
| 0.5 | 276 | 360 | 433 | 598 | 704 |
| 1.0 | 253 | 374 | 395 | 540 | 638 |
| 1.5 | 244 | 407 | 367 | 536 | 591 |
| 2.0 | 234 | 467 | 350 | 504 | 529 |
| 2.5 | 229 | 516 | 336 | 498 | 535 |
| 3.0 | 228 | 526 | 334 | 490 | 532 |
| 3.5 | 228 | 510 | 338 | 500 | 526 |
| 4.0 | 228 | 487 | 345 | 503 | 561 |
| 4.5 | 233 | 442 | 375 | 539 | 620 |
| 5.0 | 249 | 414 | 413 | 578 | 735 |
| 5.5 | 275 | 386 | 477 | 689 | 854 |
| 6.0 | 297 | 372 | 509 | 711 | 902 |
| 6.5 | 322 | 361 | 475 | 770 | 853 |
| 7.0 | 299 | 353 | 448 | 740 | 831 |
| 7.5 | | 355 | | 675 | 755 |
| 8.0 | | 354 | | 620 | 738 |

***11. Ὑλικαὶ πιέσεις,*** $p_\sigma$.— Διὰ τὸν ὑπολογισμὸν τῶν ὑλικῶν πιέσεων χρησιμοποιεῖται ὡς ἑξῆς ὁ γνωστὸς τῦπος τῆς Ὑδροστατικῆς :

$$\frac{dp_\sigma}{dR} = -\,Kg\varrho_m \qquad dp_\sigma = -\,Kg\varrho_m\,dR$$

Θὰ προσδιορίσωμεν [1] ἐν πρώτοις, τὴν τιμὴν τοῦ K.

Ἐὰν ὑποθέσωμεν ὅτι ἡ R γίνεται λR, αἱ ἄλλαι ποσότητες θὰ μεταβληθῶσιν ἀντιστοίχως ὡς ἀκολούθως :

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Ἡ | R | γίνεται | λR | τὸ $g$ | γίνεται $\frac{g}{\lambda^2}$ |
| ὁ | Ω | » | $\lambda^3\Omega$ | | |
| ἡ | $\varrho$ | » | $\frac{\varrho}{\lambda^3}$ | τὸ $g\varrho$ | γίνεται $\frac{g\varrho}{\lambda^5}$ |

Ἐξ ἄλλου ὁ τῦπος τῶν ἀερίων δίδει διὰ τὴν πίεσιν :

$$p_\sigma = \frac{\varrho RT}{\lambda^3}$$

(1) G. Tiercy, loc. cit.

ἄρα ἡ ὑλικὴ πίεσις, ἐφόσον ἡ μεταβολὴ τοῦ T εἶναι μικρὰ καὶ τὸ λ ὀλίγον διαφέρει τῆς 1, γίνεται : $\frac{p_G}{\lambda^3}$

Λαμβάνομεν :

$$\Delta p_G = p_G\left(\frac{1-\lambda^3}{\lambda^3}\right)$$

Ἐὰν τὸ λ εἶναι λ.χ. 1.01, καὶ ἐὰν ἡ ἀκτὶς αὐξηθῇ κατὰ τὸ 0.01 τῆς τιμῆς της, ἡ πίεσις θὰ μειωθῇ κατὰ :

$$\Delta p_G = = 0{,}02941\ p_G$$

καὶ δυνάμει τῆς ὑδροστατικῆς ἐξισώσεως :

$$0{,}02941 \cdot p_G = K g \rho_m (0{,}01)\ R_1$$

καὶ συνεπῶς : $$K = 2{,}941\ \left(\frac{p_G}{g\rho_m R_1}\right)$$

Ἐὰν θεωρήσωμεν τὸ φωτεινὸν μέγιστον ὡς πρώτην κατάστασιν, θὰ ἔχομεν θέτοντες $R_1 = 1$ καὶ ἐκφράζοντες διὰ $p_{G1}$, τὴν πίεσιν κατὰ τὸ φωτεινὸν μέγιστον :

$$K = \frac{2{,}941}{g_1 \rho_m R_1}\ p_{G1}$$

Καὶ ἐὰν λάβωμεν τὴν αὔξησιν $\Delta R_1$, ἴσην πρὸς $\frac{nR}{100}$, ἤτοι πρὸς n ἑκατοστὰ τοῦ $R_1$, ἤτοι $n = 100 \cdot \frac{\Delta R}{R_1}$ θὰ ἔχωμεν :

$$\Delta p_{G1} = -K g_1 \rho_{m1}\left(\frac{n}{100}\right) = -\frac{2{,}941}{g \rho_{m1}}\ g' \rho'_m \left(\frac{n}{100}\right) p_{G1}$$

καὶ γενικῶς :

$$\Delta p'_G = -\frac{2{,}941}{g_1 \rho_{m1}}\ g' \rho'_m \left(\frac{n}{100}\right) p_{G1}$$

Οὕτω ἡ ὑλικὴ πίεσις ὑπολογίζεται, διαδοχικῶς, κατὰ βασικὰς φάσεις. Γίνεται ὁ ὑπολογισμὸς τῶν $\Delta p_G$, καὶ ταῦτα ἀθροίζονται ἕκαστον εἰς τὴν τιμὴν τῆς ὑλικῆς πιέσεως τῆς προηγουμένης βασικῆς φάσεως. Ὁ ὑπολογισμὸς δὲ τῶν $\Delta p_G$ γίνεται ἐὰν λάβωμεν τὰς κατὰ τὰς διαμέσους φάσεις τιμὰς τῶν $g'$ καὶ $\rho'_m$, ὡς καὶ τὰς ἀντιστοίχους τιμὰς τοῦ $\frac{\Delta R}{R}$. Ἵνα ἔχωμεν ἀποτέλεσμα εἶναι ἀνάγκη νὰ ὑπολογισθῇ κατὰ προσέγγισιν ἡ τιμὴ τοῦ $p_{G1}$.

Πρὸς τούτοις χρησιμοποιοῦμεν τὸν τῦπον τῶν τελείων ἀερίων τοῦ ὁποίου ἡ ἀκρίβεια δύναται νὰ θεωρηθῇ ἱκανοποιητικὴ κατὰ πρώτην προσέγγισιν. Οὕτω $p_{G1}\ v = RTe$.

Ἐντὸς τοῦ μεταλλικοῦ στρώματος τοῦ εὑρισκομένου εἰς ἄμεσον ἐπαφὴν μετὰ τῆς φωτοσφαίρας καὶ τοῦ ἔχοντος πολὺ μικρὸν πᾶχος, θὰ ἔχωμεν :

$$v = \frac{m}{d}$$

Ὅπου m, εἶναι τὸ μέσον ἀτομικὸν βάρος καὶ d ἡ πυκνότης τοῦ μεταλλικοῦ στρώματος.



ΠΙΝΑΞ 1. 10.

Ὑλικαὶ πιέσεις, $p_G$, ἐν τῷ ἀπορροφητικῷ μεταλλικῷ στρώματι τῆς ἀτμοσφαίρας τοῦ η Aquillae.

| Φάσεις | $\frac{\Delta R}{R_1} = \frac{n}{100}$ | ρm διάμεσα | g διάμεσα | $\Delta p_G$ εἰς βαρύας | $p_G$ εἰς βαρύας |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,0 | | | | | 803 |
| 0,25 | +3,37 | 0,000534 | 288 | −83 | |
| 0,5 | | | | | 720 |
| 0,75 | +3,72 | 0,000480 | 264 | −67 | |
| 1,0 | | | | | 653 |
| 1.25 | +3,15 | 0,000431 | 248 | −47 | |
| 1,5 | | | | | 606 |
| 1,75 | +2,28 | 0,000404 | 239 | −31 | |
| 2,0 | | | | | 575 |
| 2,25 | +1,64 | 0,000285 | 231 | −21 | |
| 2,5 | | | | | 554 |
| 2,75 | +0,93 | 0,000375 | 228 | −11 | |
| 3,0 | | | | | 543 |
| 3,25 | +0,25 | 0,000372 | 228 | − 4 | |
| 3,5 | | | | | 539 |
| 3,75 | +0,01 | 0,000372 | 228 | 0 | |
| 4,0 | | | | | 539 |
| 4,25 | −0,48 | 0,000373 | 228 | + 6 | |
| 4,5 | | | | | 545 |
| 4,75 | −2,02 | 0,000381 | 231 | +25 | |
| 5,0 | | | | | 570 |
| 5,25 | −3,70 | 0,000409 | 241 | +51 | |
| 5,5 | | | | | 621 |
| 5,75 | −5,15 | 0,000462 | 262 | +89 | |
| 6,0 | | | | | 710 |
| 6,25 | +4,23 | 0,000527 | 286 | +90 | |
| 6,5 | | | | | 800 |
| 6,75 | −1,01 | 0,000568 | 310 | +24 | |
| 7,0 | | | | | 824 |
| 7,08 | +0,84 | 0,000571 | 311 | −20 | |
| 8,17 | | | | | 803 |
| | | | | $\Sigma\Delta p_G = +1$ | |



ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΗΣ ΒΟΥΛΗΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ

## ΠΙΝΑΞ 1. 11.

Ὑλικαὶ πιέσεις, $p_G$, ἐν τῷ ἀπορροφητικῷ μεταλλικῷ στρώματι τῆς ἀτμοσφαίρας τοῦ U Vulpeculae.

| Φάσεις | $\frac{\Delta R}{R_1} = \frac{n}{100}$ | ρm διάμεσα | g διάμεσα | $\Delta p_G$ εἰς βαρύας | $p_G$ εἰς βαρύας |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,0 | | | | | 775 |
| 0,25 | −0,716 | 0,000712 | 357 | + 17 | |
| 0,5 | | | | | 792 |
| 0,75 | −1,915 | 0,000740 | 367 | + 49 | |
| 1,0 | | | | | 841 |
| 1,25 | −3,975 | 0,000812 | 390 | +115 | |
| 1,5 | | | | | 956 |
| 1,75 | −6,125 | 0,000962 | 437 | +237 | |
| 2,0 | | | | | 1193 |
| 2,25 | −3,860 | 0,001136 | 492 | +200 | |
| 2,5 | | | | | 1393 |
| 2,75 | −1,150 | 0,001237 | 521 | + 69 | |
| 3,0 | | | | | 1462 |
| 3,25 | +1,058 | 0,001236 | 518 | − 60 | |
| 3,5 | | | | | 1402 |
| 3,75 | +2,795 | 0,001155 | 498 | −156 | |
| 4,0 | | | | | 1246 |
| 4,25 | +3,800 | 0,001035 | 464 | −168 | |
| 4,5 | | | | | 1076 |
| 4,75 | +3,165 | 0,000925 | 428 | −114 | |
| 5,0 | | | | | 962 |
| 5,25 | +2,680 | 0,000840 | 400 | − 83 | |
| 5,5 | | | | | 879 |
| 5,75 | +1,912 | 0,000777 | 379 | − 51 | |
| 6,0 | | | | | 828 |
| 6,25 | +1,472 | 0,000738 | 366 | − 36 | |
| 6,5 | | | | | 792 |
| 6,75 | +0,811 | 0,000710 | 357 | − 19 | |
| 7.0 | | | | | 773 |
| 7,25 | +0,312 | 0,000700 | 354 | − 6 | |
| 7,5 | | | | | 767 |
| 7,75 | − 0,264 | 0,000701 | 354 | + 7 | |
| 7,9 | | | | | 774 |
| | | | | $\Sigma\Delta p_G = 0$ | |



## ΠΙΝΑΞ 1. 12.

Ὑλικαὶ πιέσεις, $p_G$, ἐν τῷ ἀπορροφητικῷ μεταλλικῷ στρώματι τῆς ἀτμοσφαίρας τοῦ U Aquilæ.

| Φάσεις | $\frac{\Delta R}{R} = \frac{n}{100}$ | ρm διάμεσα | g διάμεσα | $\Delta p_G$ εἰς βαρύας | $p_G$ εἰς βαρύας |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,0 | | | | | 1368 |
| 0,25 | +4,58 | 0,001005 | 440,5 | −173 | |
| 0,5 | | | | | 1295 |
| 0,75 | +4,40 | 0,000890 | 414 | −139 | |
| 1,0 | | | | | 1156 |
| 1,25 | +3,58 | 0,000790 | 381 | − 92 | |
| 1,5 | | | | | 1064 |
| 1,75 | +2,61 | 0,000725 | 358 | − 59 | |
| 2,0 | | | | | 1005 |
| 2,25 | +2,14 | 0,000680 | 343 | − 45 | |
| 2,5 | | | | | 960 |
| 2,75 | +0,83 | 0,000655 | 335 | − 14 | |
| 3,0 | | | | | 945 |
| 3,25 | −0,64 | 0,000655 | 336 | + 11 | |
| 3,5 | | | | | 956 |
| 3,75 | −1,92 | 0,000675 | 341 | + 36 | |
| 4,0 | | | | | 992 |
| 4,25 | −3,50 | 0,000730 | 360 | + 77 | |
| 4,5 | | | | | 1069 |
| 4,75 | −5,60 | 0,000830 | 394 | +153 | |
| 5,0 | | | | | 1122 |
| 5,25 | −7,04 | 0,000995 | 445 | +264 | |
| 5,5 | | | | | 1386 |
| 5,75 | −3,72 | 0,001160 | 493 | +180 | |
| 6,0 | | | | | 1566 |
| 6,25 | +1,82 | 0,001170 | 492 | − 89 | |
| 6,5 | | | | | 1477 |
| 6,75 | +2,46 | 0,001090 | 461 | −108 | |
| 7,0 | | | | | 1368 |
| | | | | $\Sigma\Delta p_G = -1$ | |



ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΗΣ ΒΟΥΛΗΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ

## ΠΙΝΑΞ 1. 13.

Υλικαὶ πιέσεις, $p_G$, ἐν τῷ ἀπορροφητικῷ μεταλλικῷ στρώματι τῆς ἀτμοσφαίρας τοῦ W Geminorum.

| Φάσεις | $\frac{\Delta R}{R} = \frac{n}{100}$ | ρm διάμεσα | g διάμεσα | $\Delta p_G$ εἰς βαρύας | $p_G$ εἰς βαρύας |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,0 | | | | | 2096 |
| 0,25 | +3,85 | 0,001534 | 609 | − 225 | |
| 0,5 | | | | | 1871 |
| 0,75 | +2,98 | 0,001386 | 569 | − 148 | |
| 1,0 | | | | | 1723 |
| 1,25 | +2,40 | 0,001283 | 538 | − 105 | |
| 1,5 | | | | | 1618 |
| 1,75 | +1,67 | 0,001216 | 520 | − 68 | |
| 2.0 | | | | | 1550 |
| 2,25 | +0,88 | 0,001178 | 501 | − 35 | |
| 2,5 | | | | | 1515 |
| 2,75 | +0,16 | 0,001157 | 494 | − 9 | |
| 3;0 | | | | | 1506 |
| 3,25 | −0,41 | 0,001158 | 495 | + 11 | |
| 3,5 | | | | | 1517 |
| 3,75 | −1,70 | 0,001189 | 501 | + 65 | |
| 4,0 | | | | | 1582 |
| 4,25 | −2,72 | 0,001260 | 516 | + 105 | |
| 4,5 | | | | | 1687 |
| 4,75 | −3,50 | 0,001389 | 558 | + 164 | |
| 5,0 | | | | | 1851 |
| 5,25 | −4,83 | 0,001641 | 633 | + 306 | |
| 5,5 | | | | | 2157 |
| 5,75 | −5,46 | 0,001911 | 700 | + 443 | |
| 6,0 | | | | | 2600 |
| 6,25 | −3,48 | 0,002120 | 740 | + 333 | |
| 6,5 | | | | | 2933 |
| 6,75 | +1,76 | 0,002179 | 755 | − 188 | |
| 7,0 | | | | | 2752 |
| 7,25 | +4,20 | 0,001979 | 707 | − 364 | |
| 7,5 | | | | | 2388 |
| 7,75 | +4,20 | 0,001732 | 642 | − 291 | |
| 7,9 | | | | | 2096 |
| | | | | $\Sigma\Delta p_G = +1$ | |



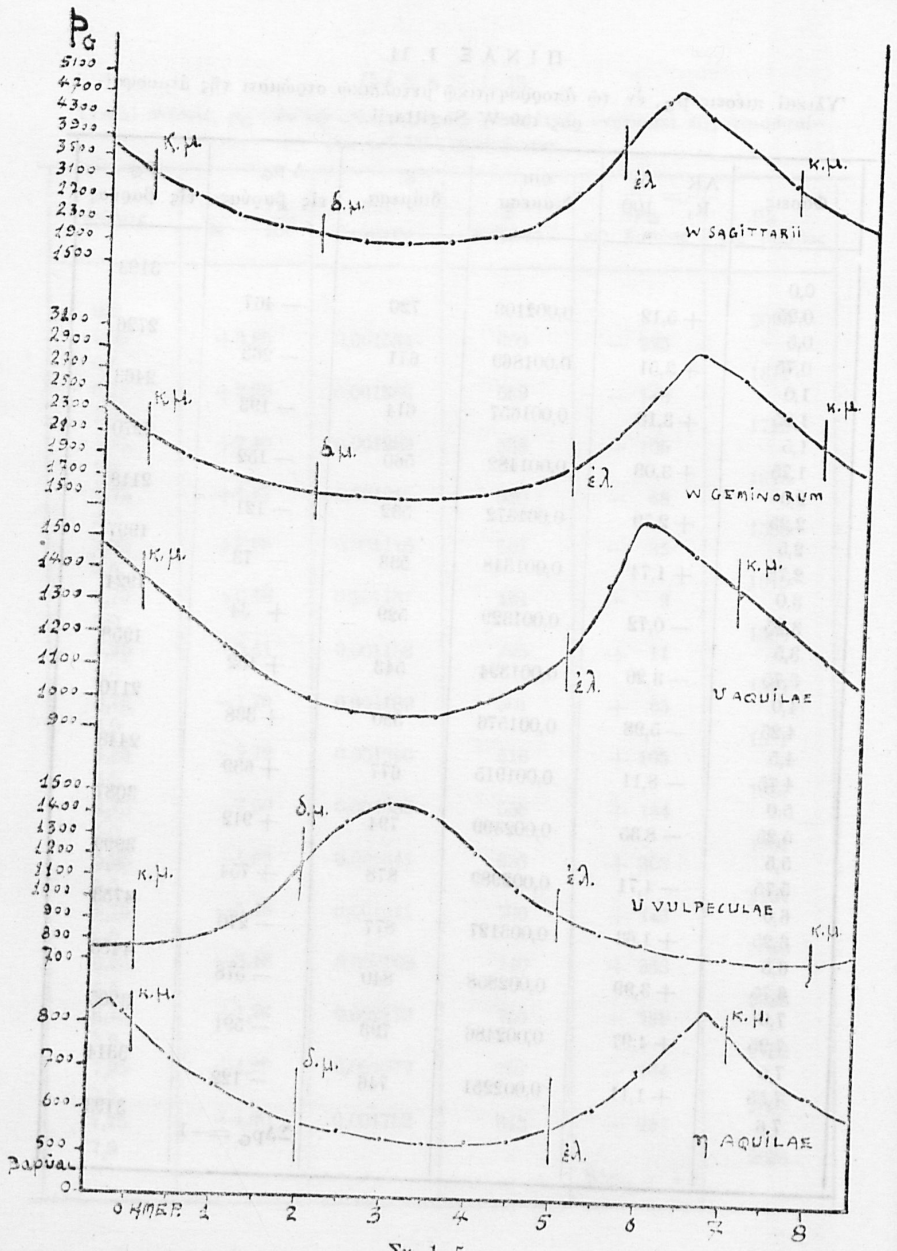
## ΠΙΝΑΞ 1. 14.

Υλικαὶ πιέσεις $p_G$, ἐν τῷ ἀπορροφητικῷ μεταλλικῷ στρώματι τῆς ἀτμοσφαίρας τοῦ W Sagittarii.

| Φάσεις | $\frac{AR}{R_1} = \frac{n}{100}$ | ρm διάμεσα | g διάμεσα | $\Delta p_G$ εἰς βαρύας | $p_G$ εἰς βαρύας |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,0 | | | | | 3193 |
| 0,25 | +5,12 | 0,002109 | 720 | − 467 | |
| 0,5 | | | | | 2726 |
| 0,75 | +3,51 | 0,001869 | 671 | − 263 | |
| 1,0 | | | | | 2463 |
| 1,25 | +3,18 | 0,001657 | 614 | − 193 | |
| 1,5 | | | | | 2270 |
| 1,75 | +3,09 | 0,001482 | 560 | − 152 | |
| 2,0 | | | | | 2118 |
| 2,25 | +2,79 | 0,001372 | 532 | − 121 | |
| 2,5 | | | | | 1997 |
| 2,75 | +1,74 | 0,001348 | 533 | − 73 | |
| 3,0 | | | | | 1924 |
| 3,25 | −0,72 | 0,001329 | 529 | + 34 | |
| 3,5 | | | | | 1958 |
| 3,75 | −3,26 | 0,001394 | 543 | + 152 | |
| 4,0 | | | | | 2110 |
| 4,25 | −5,98 | 0,001576 | 590 | + 338 | |
| 4,5 | | | | | 2448 |
| 4,75 | −8,11 | 0,001915 | 677 | + 639 | |
| 5,0 | | | | | 3087 |
| 5,25 | −8,35 | 0,002399 | 794 | + 912 | |
| 5,5 | | | | | 3999 |
| 5,75 | −4,71 | 0,002989 | 878 | + 754 | |
| 6,0 | | | | | 4753 |
| 6,25 | +1,63 | 0,003127 | 877 | − 270 | |
| 6,5 | | | | | 4483 |
| 6,75 | +3,99 | 0,002858 | 840 | − 578 | |
| 7,0 | | | | | 3905 |
| 7,25 | +4,97 | 0,002486 | 793 | − 591 | |
| 7,5 | | | | | 3314 |
| 7,55 | +1,11 | 0,002251 | 746 | − 122 | |
| 7,6 | | | | | 3193 |
| | | | | $\Sigma\Delta p_G = -1$ | |



ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΗΣ ΒΟΥΛΗΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ




Σχ. 1. 5.

Μεταβολὴ τῆς ὑλικῆς πιέσεως, $p_G$, ἐν τῷ ἀπορροφητικῷ μεταλλικῷ στρώματι.



Θὰ λάβωμεν ὡς μέσον ἀτομικὸν βάρος τὴν τιμὴν 14 διὰ τὸ μεταλλικὸν στρῶμα τῶν Κηφείδων. Δὲν θὰ ἐπεκταθῶμεν ἐπὶ τῶν σχετικῶν ὑπολογισμῶν, θεωροῦμεν ὅμως ὅτι ἡ σταθερὰ αὐτὴ τιμὴ εἶναι ἱκανοποιητική, τοὐλάχιστον κατὰ προσέγγισιν (1). Ἐξ ἄλλου ὁ Lane, εἰς παλαιὰν ἐργασίαν (2), εἶχεν δείξει, ὅτι ἡ πυκνότης τοῦ μεταλλικοῦ στρώματος, δύναται νὰ θεωρηθῇ πάντοτε ἴση πρὸς 0,032 τῆς μέσης πυκνότητος, $\rho_m$. Συνεπῶς θὰ ἔχωμεν διὰ τὴν φάσιν 0.0, ἤτοι τὸ φωτεινὸν μέγιστον τῶν πέντε Κηφείδων, τὰς ἑξῆς τιμὰς διὰ τὴν πυκνότητα τοῦ ἀπορροφητικοῦ μεταλλικοῦ στρώματος, d, καὶ τὸν εἰδικὸν ὄγκον, v.

| | η Aquilae | U Vulpeculæ | U Aquilæ | W Geminorum | W Sagittarii |
|---|---|---|---|---|---|
| d | 0,000018 | 0,000022 | 0,000034 | 0,000052 | 0,000070 |
| v (λίτρας) | 777.777 | 636.363 | 411.765 | 269.230 | 200.000 |

Ἀντικαθιστῶντες εἰς τὸν τῦπον τῶν τελείων ἀερίων, καὶ θέτοντες τὰς ληφθείσας θερμοκρασίας (πίνακες 1.15—1,19), ἔχωμεν τὰς τιμὰς τῆς πιέσεως $p_{G_1}$ κατὰ τὸ κύριον μέγιστον.

Αἱ τιμαὶ αὗται εἶναι, τὸ τονίζωμεν, κατὰ προσέγγισιν μόνον ἀκριβεῖς. Ἀλλὰ τοῦτο δὲν ἐνέχει σημασίαν, καθόσον περισσότερον ἐνδιαφέρει ὁ τρόπος μεταβολῆς τῶν τιμῶν τῶν ποσοτήτων, ἀπὸ τὰς ἀρχικὰς τιμὰς αὐτῶν.

Οἱ πίνακες 1. 10 ἕως 1. 14 παρέχουσιν εἰς τὴν τελευταίαν στήλην τὰς τιμὰς τῆς ὑλικῆς πιέσεως, εἰς βαρύας, διὰ τοὺς πέντε Κηφείδας, κατὰ βασικὰς φάσεις. Τὰ διαγράμματα τοῦ Σχ. 1. 5 δεικνύουν τὴν πορείαν τῆς ὑλικῆς πιέσεως καὶ τὸν τρόπον καθ' ὃν μεταβάλλεται κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς περιόδου. Παρατηροῦμεν ὅτι εἰς ὅλας τὰς περιπτώσεις, πλὴν τῆς περιπτώσεως τοῦ U Vulpeculae, τὸ μέγιστον τῆς πιέσεως εὑρίσκεται μεταξὺ κυρίου καὶ δευτερεύοντος μεγίστου, εἰς τὴν περίπτωσιν δὲ τοῦ η Aquilae εὑρίσκεται πολὺ πλησίον τοῦ δευτερεύοντος μεγίστου. Τὸ δὲ ἐλάχιστον τῆς πιέσεως κεῖται ἐπὶ τῆς κατιούσης τῆς φωτεινῆς καμπύλης, ἤτοι μεταξὺ μεγίστου καὶ ἐλαχίστου. Ἡ περίπτωσις τῆς U Vulpeculae εἶναι κάπως ἐξαιρετική. Τοῦτο ἄλλως τε φαίνεται καὶ ἐπὶ τῶν διαγραμμάτων ἀναπάλσεως τοῦ Σχ. 1. 3. Γενικῶς τὸ μέγιστον τῆς ὑλικῆς πιέσεως συμπίπτει μετὰ τοῦ μικροτέρου ὄγκου, τὸ δὲ ἐλάχιστον μετὰ τοῦ μεγίστου ὄγκου.

(1) G. Tiercy. loc. cit.
(2) Homer Lane, American Journal, t. 1, 1870, σ. 57.

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΗΣ ΒΟΥΛΗΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ

***12. Βολομετρικαὶ θερμοκρασίαι. Θερμοκρασίαι ἐπιφανείας.***— Καίτοι φαίνεται ἐκ πρώτης ὄψεως ὅτι θὰ ἦτο δυνατὸν νὰ ὑπολογισθῶσιν αἱ θερμοκρασίαι ἐν τῷ ἀπορροφητικῷ μεταλλικῷ στρώματι βάσει τῆς ὑλικῆς πιέσεως δι' ἁπλῆς ἐφαρμογῆς τοῦ τύπου τῶν τελείων ἀερίων, τοῦτο θὰ μᾶς ἤγαγεν εἰς ἀποτελέσματα τὰ ὁποῖα οὐδὲν τὸ ἐνδιαφέρον θὰ παρεῖχον. Οὔτε θὰ ἦτο δυνατὸν ἀπὸ οὕτω ἐξαχθέντα ἀποτελέσματα νὰ ἀναμείνομεν τί τὸ νέον, ἐφόσον θὰ ἐθέταμεν ὡς προϋπόθεσιν τὴν ἀναλογίαν ὑλικῆς πιέσεως καὶ θερμοκρασίας. Μία τοιαύτη ἐργασία θὰ μᾶς ἀπέδιδεν ἁπλῶς, ὅ,τι εἴχομεν ἡμεῖς οἱ ἴδιοι θεωρήσει ὡς ἰσχῦον.

Διὰ τὸν λόγον αὐτόν, ἀποφεύγοντες οἱανδήποτε προκατάληψιν περὶ τῶν σχέσεων αἵτινες ὑφίστανται μεταξὺ πιέσεως καὶ θερμοκρασίας ἐντὸς τῶν ὑπὸ ἰδιαζούσας συνθήκας διατελούντων ἀπορροφητικῶν μεταλλικῶν στρωμάτων τῶν Κηφείδων, βασιζόμεθα διὰ τὸν ὑπολογισμὸν τῆς θερμοκρασίας ἢ μᾶλλον τοῦ τρόπου τῆς μεταβολῆς της, εἰς τὰ δεδομένα τῆς παραιτηρήσεως.

Ἡ μεταβολὴ τοῦ φωτομετρικοῦ μεγέθους ἑνὸς Κηφείδου εἶναι φαινόμενον συνιστώμενον ἐκ δύο συνιστωσῶν αἰτιῶν: α') Τῆς μεταβολῆς, λόγῳ ἀναπάλσεως, τῆς ἐκτάσεως τῆς φωτοβολούσης ἐπιφανείας, καὶ β') τῆς μεταβολῆς τῆς κατὰ μονάδαν ἐπιφανείας καὶ ἀνὰ δευτερόλεπτον ἀκτινοβολουμένης ἐνεργείας, Η. Ἤτοι ἐὰν L εἶναι ἡ φωτεινότης τοῦ ἀστέρος, ἔχομεν διὰ τὴν ἔκφρασίν της:

$$L = 4\pi R^2 H$$

ὅπου Η εἶναι ἡ βολομετρικὴ παροχὴ ἐνεργείας, ἀνὰ δευτερόλεπτον, καὶ κατὰ μονάδαν ἐπιφανείας.

Ἔχομεν δὲ διὰ τὴν μεταβολὴν τοῦ φωτομετρικοῦ μεγέθους:

$$M_2 - M_1 = 2{,}5 \log_{10} \frac{L_1}{L_2} = 2{,}5 \log_{10} \frac{R_1^2 H_1}{R_2^2 H_2}$$

ἤ, ἐὰν λάβωμεν ὡς ἀρχὴν τὸ μέγεθος κατὰ τὸ μέγιστον:

$$0{,}4\ \Delta M - 2 \log_{10} \frac{R}{R_1} = \log_{10} \frac{H}{H_1}$$

Ἐπὶ τῆς καμπύλης φωτὸς μετροῦμεν τὸ ΔΜ ἀπὸ τοῦ μεγέθους τοῦ μεγίστου. Ἡ δὲ οἰκεία καμπύλη ἀναπάλσεως, ὡς καὶ ὁ σχετικὸς πίναξ 1. 5, μᾶς παρέχουσιν τὰς τιμὰς τῆς ἀκτῖνος, δι' ἑκάστην φάσιν. Ἐξ ἄλλου τὸ $H_1$ εἶναι:

$$H_1 = \sigma T_1^4 \qquad \sigma = 5{,}6 \cdot 10^{-5}$$

ὅπου $T_1$ ἡ βολομετρικὴ θερμοκρασία ἐπιφανείας κατὰ τὸ φωτεινὸν μέγιστον, τὴν ὁποίαν ἐλάβομεν ὡς ἀπαρχήν, ἐκ τοῦ φάσματος ραβδώσεων ἀπορροφήσεως κατὰ τὸ κύριον μέγιστον. Κατὰ τὸ κύριον μέγιστον ἡ ἀκριβὴς ἐκτίμησις τῆς φασματικῆς τάξεως ἤτις γενικῶς εἶναι ἀρκετὰ δυσχερής, καθίσταται εὐκολωτέρα λόγῳ τῆς μεγίστης δυνατῆς λαμπρότητος τοῦ ἀστέρος, καὶ τῆς μεγίστης δυνατῆς ἐντάσεως τοῦ φάσματος ἐπὶ τῶν φωτογραφικῶν πλακῶν.



Οἱ πίνακες ἀπὸ 1.15 μέχρι 1.19, περιέχουσιν ἐν τῇ ἑβδόμῃ στήλῃ, τὰς τιμὰς τῶν βολομετρικῶν θερμοκρασιῶν ἐπιφανείας, κατὰ φάσεις. Ἐκ τῆς τιμῆς τοῦ Η, τὴν ὁποίαν ἀναγράφομεν εἰς τὴν ἔκτην στήλην, καὶ ἡ ὁποία ἐκφράζει τὴν ἐνέργειαν εἰς ἔργια ἥτις ἀκτινοβολεῖται ἀνὰ δευτερόλεπτον ὑπὸ τῆς μονάδος ἐπιφανείας, ἐξάγομεν, κατὰ Stefan, τὴν βολομετρικὴν θερμοκρασίαν ἐπιφανείας.

Ὁ τρόπος αὐτὸς ἐργασίας ἔχει τὸ πλεονέκτημα ὅτι δὲν ὑπόκειται εἰς τὰ σοβαρώτατα σφάλματα τὰ ὁποῖα προέρχονται ἐκ τῆς ἀβεβαιότητος τῆς ἐπὶ τῶν φωτογραφικῶν πλακῶν ἐκτιμήσεως τῶν φασματικῶν ὑποτάξεων. Ἡ ἀβεβαιότης αὕτη ὑπεισέρχεται μόνον ἅπαξ, κατὰ τὴν ἐκτίμησιν τῆς θερμοκρασίας τοῦ μεγίστου, ἐξηγήσαμεν δὲ τοὺς λόγους διὰ τοὺς ὁποίους, κατὰ τὴν φάσιν αὐτήν, τὸ σφάλμα εἶναι τὸ ἐλάχιστον δυνατόν. Τὸ βασικὸν τοῦτο σφάλμα δὲν ἐνέχει μεγάλην σημασίαν διὰ τὴν ἐργασίαν μας, καθόσον περισσότερον ἀπὸ τὰς ἀπολύτους τιμάς, μᾶς ἐνδιαφέρει ὁ τρόπος τῆς μεταβολῆς, συναρτήσει τῆς φάσεως, τῶν ποσοτήτων καί, εἰς τὴν περίπτωσιν, τῆς θερμοκρασίας.

ΠΙΝΑΞ 1. 15.

Τιμαὶ τοῦ Η καὶ βολομετρικαὶ θερμοκρασίαι τοῦ η Aquilæ, κατὰ φάσεις.

| Φάσεις | ΔΜ | $\log_{10} \frac{R}{R_1}$ | $\log_{10} \frac{H}{H_1}$ | $\frac{H}{H_1}$ | Η ἔργια | Te K |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1 | $1{,}480 \cdot 10^{11}$ | 7.200 |
| 0,5 | −0,03 | 0,01526 | −0,04272 | 1/1,103 | 1,341 | 7.000 |
| 1,0 | −0,11 | 0,03060 | −0,10520 | 1/1,274 | 1,161 | 6.750 |
| 1,5 | −0,26 | 0,04336 | −0,19072 | 1/1,551 | 0,955 | 6.440 |
| 2,0 | −0,24 | 0,05231 | −0,20062 | 1/1,587 | 0,932 | 6.400 |
| 2,5 | −0,33 | 0,05881 | −0,24962 | 1/1,777 | 0,834 | 6.220 |
| 3,0 | −0,44 | 0,06183 | −0,29966 | 1/1,994 | 0,742 | 6.040 |
| 3,5 | −0,50 | 0,06296 | −0,32592 | 1/2,118 | 0,700 | 5.950 |
| 4,0 | −0,57 | 0,06371 | −0,35542 | 1/2,267 | 0,654 | 5.850 |
| 4,5 | −0,64 | 0,06070 | −0,37740 | 1/2,384 | 0,622 | 5.780 |
| 5,0 | −0,71 | 0,05385 | −0,39170 | 1/2,464 | 0,600 | 5.725 |
| 5,5 | −0,57 | 0,05308 | −0,33416 | 1/2,159 | 0,684 | 5.920 |
| 6,0 | −0,44 | 0,01787 | −0,21174 | 1/1,628 | 0,910 | 6.350 |
| 6,5 | −0,24 | 0,00000 | −0,09600 | 1,249 | 1,185 | 6.780 |
| 7,0 | −0,03 | −0,02776 | +0,04352 | 1,106 | 1,657 | 7.380 |
| 7,17 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1 | 1,483 | 7.200 |



ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΗΣ ΒΟΥΛΗΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ

ΠΙΝΑΞ 1. 16.

Τιμαὶ τοῦ Η καὶ βολομετρικαὶ θερμοκρασίαι τοῦ U Vulpeculæ, κατὰ φάσεις.

| Φάσεις | ΔΜ | $\frac{R}{R_1}$ | $\log_{10}\frac{R}{R_1}$ | $\log_{10}\frac{H}{H_1}$ | $\frac{H}{H_1}$ | Η ἔργια | Te Κ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,0 | 0,0 | 1 | 0,0 | 0,0 | 1 | $0,999\cdot10^{11}$ | 6.500 |
| 0,5 | −0,085 | 1/1,007 | −0,00303 | −0,02794 | 1/1,067 | 0,938 | 6.400 |
| 1,0 | −0,065 | 1/1,028 | −0,01199 | −0,00202 | 1/1,005 | 0,995 | 6.490 |
| 1,5 | −0,114 | 1/1,070 | −0,02938 | −0,01316 | 1/1,031 | 0,971 | 6.450 |
| 2,0 | −0,21 | 1/1,145 | −0,05881 | −0,03 62 | 1/1,080 | 0,926 | 6.380 |
| 2,5 | −0,58 | 1/1,198 | −0,07846 | −0,07508 | 1/1,189 | 0,842 | 6.230 |
| 3,0 | −0,71 | 1/1,215 | −0,08458 | −0,11484 | 1/1,303 | 0,769 | 6.100 |
| 3,5 | −0,79 | 1/1,200 | −0,07918 | −0,15764 | 1/1,438 | 0,697 | 5.92) |
| 4,0 | −0,90 | 1/1,164 | −0,06595 | −0,22810 | 1/1,691 | 0,592 | 5.600 |
| 4,5 | −1,17 | 1/1,110 | −0,04532 | −0,37736 | 1/2.384 | 0,419 | 5.230 |
| 5,0 | −1,22 | 1/1,084 | −0,03503 | −0,41794 | 1/2,618 | 0,382 | 5.120 |
| 5,5 | −1,13 | 1/1,042 | −0,01787 | −0,41626 | 1/2,608 | 0,384 | 5.130 |
| 6,0 | −1,05 | 1/1,023 | −0,00988 | −0,40024 | 1/2,513 | 0,398 | 5.160 |
| 6,5 | −0,86 | 1/1,008 | −0,00346 | −0,33708 | 1/2,173 | 0,461 | 5.360 |
| 7,0 | −0,56 | 1/1,001 | −0,00043 | −0,22314 | 1/1,672 | 0,598 | 5.625 |
| 7,5 | −0,08 | 1/1,002 | −0,00087 | −0,03374 | 1/1,081 | 0,926 | 5 380 |
| 8,0 | 0,0 | 1 | 0,0 | 0,0 | 1 | 0,999 | 6.500 |

ΠΙΝΑΞ 1. 17.

Τιμαὶ τοῦ Η καὶ βολομετρικαὶ θερμοκρασίαι τοῦ U Aquilæ, κατὰ φάσεις.

| Φάσεις | ΔΜ | $\frac{R}{R_1}$ | $\log_{01}\frac{R}{R_1}$ | $\log_{10}\frac{H}{H_1}$ | $\frac{H}{H_1}$ | Η ἔργια | Te Κ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,0 | 0,0 | 1 | 0,0 | 0,0 | 1 | $0,940\cdot10^{11}$ | 6.400 |
| 0,5 | −0,106 | 1,046 | 0,01953 | −0,08146 | 1/1,126 | 0,820 | 6.180 |
| 1,0 | −0,235 | 1,089 | 0,03703 | −0,16806 | 1/1,472 | 0,640 | 5.820 |
| 1,5 | −0,294 | 1,128 | 0,05231 | −0,22222 | 1/1,668 | 0,560 | 5.623 |
| 2,0 | −0,329 | 1,155 | 0,06258 | −0,25676 | 1/1,806 | 0,529 | 5.545 |
| 2,5 | −0,435 | 1,175 | 0,07004 | −0,31403 | 1/2,061 | 0,456 | 5.350 |
| 3,0 | −0,505 | 1,181 | 0,07225 | −0,34650 | 1/2,221 | 0,425 | 5.250 |
| 3,5 | −0,612 | 1,179 | 0,07151 | −0,38782 | 1/2,442 | 0,390 | 5 140 |
| 4,0 | −0,682 | 1,158 | 0,06371 | −0,40022 | 1/2,525 | 0,372 | 5.080 |
| 4,5 | −0,741 | 1,121 | 0,04961 | −0,39562 | 1/2,487 | 0,377 | 5 100 |
| 5,0 | −0,752 | 1,062 | 0,02612 | −0,35304 | 1/2,254 | 0,417 | 5.225 |
| 5,5 | −0,670 | 1/1,005 | −0,00217 | −0,27234 | 1/1,872 | 0,502 | 5.465 |
| 6,0 | −0,377 | 1/1,040 | −0,01703 | −0,18486 | 1/1,531 | 0,615 | 5.760 |
| 6,5 | −0,118 | 1/1,025 | −0,01072 | −0,06864 | 1/1,172 | 0,804 | 6.150 |
| 7,0 | 0,0 | 1 | 0,0 | 0,0 | 1 | 0,940 | 6.400 |



ΠΙΝΑΞ 1. 18.

Τιμαὶ τοῦ Η καὶ βολομετρικαὶ θερμοκρασίαι τοῦ W Geminorum, κατὰ φάσεις.

| Φάσεις | ΔΜ | $\frac{R}{R_1}$ | $\log_{10}\frac{R}{R_1}$ | $\log_{10}\frac{H}{H_1}$ | $\frac{H}{H_1}$ | Η ἔργια | Te Κ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,0 | 0,0 | 1 | 0,0 | 0,0 | 1 | $1,193\cdot10^{11}$ | 6.800 |
| 0,5 | −0,012 | 1,040 | 0,01703 | −0,03886 | 1/1,094 | 1,091 | 6.650 |
| 1,0 | −0,048 | 1,070 | 0,02938 | −0,07796 | 1/1,197 | 0,998 | 6.500 |
| 1,5 | −0.028 | 1,092 | 0,03862 | −0,08844 | 1/1,226 | 0,943 | 6.410 |
| 2,0 | - 0,013 | 1,110 | 0,04532 | −0,09584 | 1/1,247 | 0,958 | 6.440 |
| 2,5 | −0,100 | 1,118 | 0,04844 | −0,13688 | 1/1,371 | 0,870 | 6.270 |
| 3,0 | −0,250 | 1,121 | 0,04961 | −0,19922 | 1/1,582 | 0,754 | 6.050 |
| 3,5 | −0,235 | 1,116 | 0,04766 | −0,18932 | 1/1,546 | 0,772 | 6.100 |
| 4,0 | −0,290 | 1,100 | 0,04139 | −0,19878 | 1/1,580 | 0,755 | 6.055 |
| 4,5 | −0,337 | 1,072 | 0,03019 | −0,19518 | 1/1,567 | 0,761 | 6.075 |
| 5,0 | −0,362 | 1,036 | 0,01536 | −0,17552 | 1/1,498 | 0,797 | 6.150 |
| 5,5 | −0,387 | 1/1,011 | −0,00475 | −0,14530 | 1/1,397 | 0,855 | 6.250 |
| 6,0 | −0,362 | 1/1,071 | −0,02971 | −0,08538 | 1/1,217 | 0,982 | 6.470 |
| 6,5 | −0,325 | 1/1,113 | −0,04650 | −0,03700 | 1/1,089 | 1,095 | 6.655 |
| 7,0 | −0,137 | 1/1,090 | −0,03743 | 0,02006 | 1,047 | 1,249 | 6.870 |
| 7,5 | −0,019 | 1/1,141 | −0,01745 | 0,02730 | 1,065 | 1,281 | 6.910 |
| 7,9 | 0,0 | 1 | 0,0 | 0,0 | 1 | 1,193 | 6.800 |

ΠΙΝΑΞ 1. 19.

Τιμαὶ τοῦ Η καὶ βολομετρικαὶ θερμοκρασίαι τοῦ W Sagittarii, κατὰ φάσεις.

| φάσεις | ΔΜ | $\frac{R}{R_1}$ | $\log_{10}\frac{R}{R_1}$ | $\log_{10}\frac{H}{H_1}$ | $\frac{H}{H_1}$ | Η ἔργια | Te Κ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,0 | 0,0 | 1 | 0,0 | 0,0 | 1 | $1,876\cdot10^{11}$ | 7.600 |
| 0,5 | −0,143 | 1,050 | 0,02119 | −0,09958 | 1/1,258 | 1,491 | 7.180 |
| 1,0 | −0,256 | 1,087 | 0,03623 | −0,17446 | 1/1,494 | 1,254 | 6.880 |
| 1,5 | −0,267 | 1,119 | 0,04883 | −0,20446 | 1/1,601 | 1,172 | 6.760 |
| 2,0 | −0,278 | 1,149 | 0,06032 | −0,23184 | 1/1,705 | 1,100 | 6.660 |
| 2,5 | −0,310 | 1,178 | 0,07115 | −0,26630 | 1/1,846 | 1,017 | 6.525 |
| 2,0 | −0,347 | 1,195 | 0,07737 | −0,29354 | 1/1,966 | 0,954 | 6.430 |
| 3,5 | −0,425 | 1,188 | 0,07482 | −0,31964 | 1/2,088 | 0,898 | 6.330 |
| 4,0 | −0,530 | 1,154 | 0,06221 | −0,33642 | 1/2,170 | 0,864 | 6.260 |
| 4,5 | −0,670 | 1,095 | 0,03941 | −0,34682 | 1/2,222 | 0,843 | 6.230 |
| 5.0 | −0,760 | 1,012 | 0,00518 | −0,31436 | 1/2,062 | 0,909 | 6.350 |
| 5,5 | −0,799 | 1/1,076 | −0,03181 | −0,25598 | 1/1,803 | 1,081 | 6.650 |
| 6,0 | −0,790 | 1/1,131 | −0,05346 | −0,20908 | 1/1,618 | 1,161 | 6.750 |
| 6,5 | − 0,538 | 1/1,111 | −0,04571 | −0,12379 | 1/1,330 | 1,411 | 7.100 |
| 7,0 | −0,108 | 1/1,065 | −0,02735 | +0,01150 | 1,027 | 1,920 | 7.670 |
| 7,5 | 0,0 | 1 | 0,0 | 0,0 | 1 | 1,876 | 7.600 |



ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΗΣ ΒΟΥΛΗΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ

Σχετικῶς πρὸς τὰ ἀναφερθέντα σφάλματα τὰ διαπραττόμενα κατὰ τὴν ἐκτίμησιν τῆς φασματικῆς ὑποτάξεως, ἀρκεῖ νὰ ἀναφέρωμεν ὅτι ἐν τῇ βιβλιογραφίᾳ αἱ περιπτώσεις συμφωνίας τῶν πληροφοριῶν εἶναι σπανιώτατα. Αἱ διαφοραὶ φθάνωσιν μέχρι καὶ τριῶν καὶ τεσσάρων ὑποτάξεων.

Εἶναι βεβαίως λίαν γνωστὸν ὅτι αἱ πληροφορίαι ὡς πρὸς τὴν θερμοκρασίαν τὰς ὁποίας παρέχουσιν, ἀφενὸς ἡ κατανομὴ ἐνεργείας τῶν συνεχῶν φασμάτων, καί, ἀφετέρου, αἱ ἐντάσεις καὶ ἡ ὑφὴ τῶν φασμάτων ἀπορροφήσεως οὐδέποτε συμφωνοῦν. Τοῦτο ὀφείλεται εἰς τὸ ὅτι τὸ συνεχὲς φᾶσμα ὑφίσταται τὴν κοσμικὴν ἀπορρόφησιν καὶ παρουσιάζεται ἐρυθρώτερον τοῦ κανονικοῦ (1). Ὁπωσδήποτε ὅμως, αἱ διαφωνίαι εἶναι τοιαῦται ὥστε νὰ μὴν εἶναι δυνατὸν νὰ βασισθῶμεν ἐπὶ τῶν φασμάτων διὰ τὴν λεπτομερῆ παρακολούθησιν τῆς πορείας τῆς βολομετρικῆς θερμοκρασίας ἐπιφανείας, καθὼς αὕτη μεταβάλλεται συναρτήσει τῆς φάσεως.

Τὰ διαγράμματα τοῦ Σχ. 1.6 εἶναι αἱ καμπύλαι βολομετρικῆς θερμοκρασίας τῆς φωτοσφαίρας καὶ συνεπῶς καὶ τοῦ μεταλλικοῦ στρώματος τῶν Κηφείδων τοὺς ὁποίους ἀναλύομεν. Μᾶς παρέχουσιν ἐνδιαφερούσας πληροφορίας.

Βλέπομεν ὅτι διὰ τοὺς τέσσαρας ἐκ τῶν πέντε Κηφείδας ἡ βολομετρικὴ θερμοκρασία παρουσιάζει ἀνωμαλίαν περὶ τὴν φάσιν + 2 ἡμ. Ἡ ἀνωμαλία αὕτη τῆς Η, ταυτίζεται πρὸς τὸ δευτερεῦον μέγιστον τὸ ὁποῖον παρουσιάζουσιν οἱ ἀσιέρες αὐτοί. Δύο δύνανται νὰ εἶναι τὰ αἴτια τῆς ἀνωμαλίας ταύτης, τῆς βολομετρικῆς, κατὰ μονάδαν ἐπιφανείας καὶ ἀνὰ δευτερόλεπτον, ἀκτινοβολίας· ἡ ἀνώμαλος αὔξησις τῆς τιμῆς τοῦ Η, δύναται : 1) νὰ εἶναι πραγματική, καὶ νὰ συνοδεύεται ἀπό, ἢ νὰ ὠφείλεται εἰς σύγχρονον πραγματικὴν αὔξησιν τῆς θερμοκρασίας ἐπιφανείας, ἤ : 2) τῆς θερμοκρασίας μεταβαλλομένης ὁμαλῶς νὰ ἐπέρχεται μείωσις τῆς γενικῆς ἀδιαφανείας τοῦ μεταλλικοῦ στρώματος, κατὰ τὰς φάσεις αὐτάς. Ἡ γενικὴ ἀπορρόφησις ἢ ἀδιαφάνεια ὑπόκειται εἰς ὁρισμένους παράγοντας, καὶ ὁ ὑπολογισμὸς αὐτῆς εἶναι ἐφικτός.

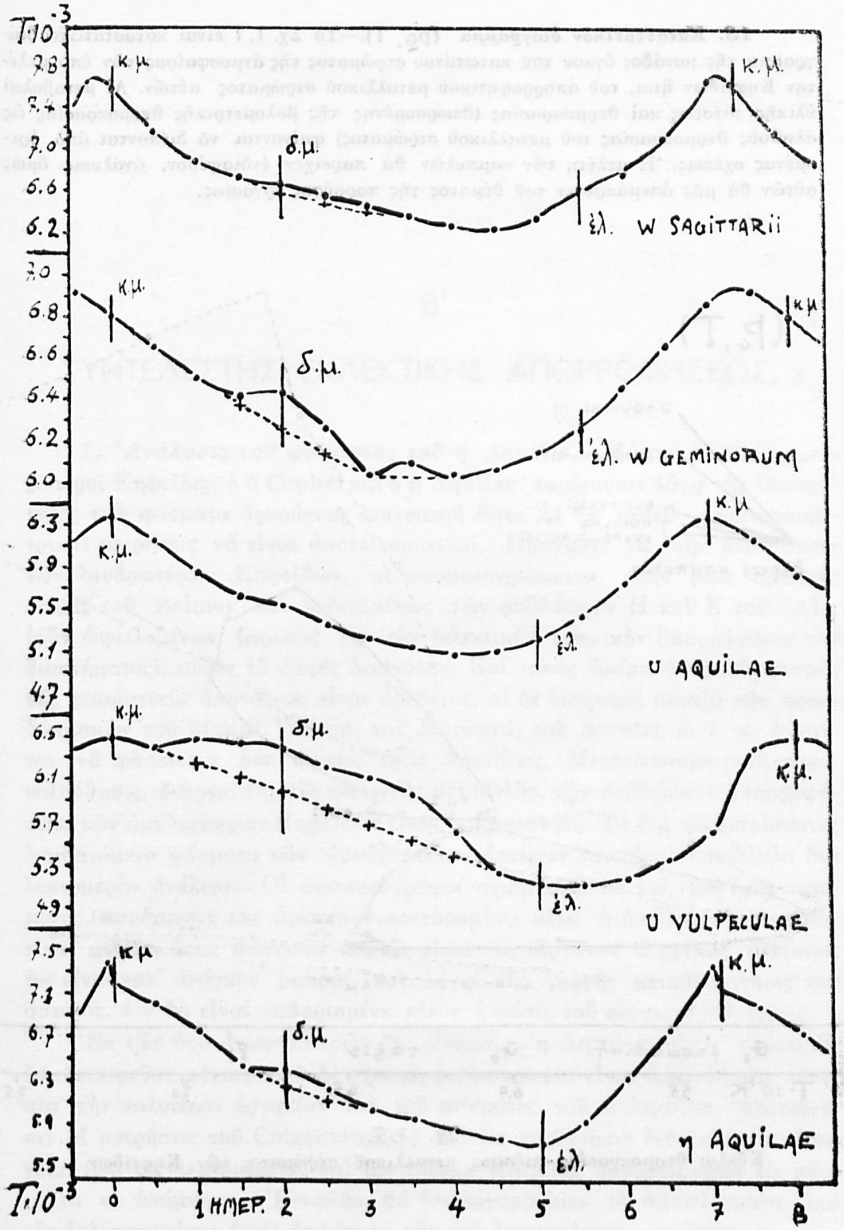
Ἐφ' ὅσον ἀπεκλείσθη ἡ ὕπαρξις αἰτίας γεωμετρικῆς, τοὐτέστιν ἀνωμαλίας τῆς ἀναπάλσεως, δυναμένης νὰ δικαιολογήσῃ τὴν ὕπαρξιν τοῦ δευτερεύοντος μεγίστου, θὰ ἐρευνήσωμεν μήπως ἀνώμαλος μεταβολὴ τῆς ἀδιαφανείας τοῦ ἀπορροφητικοῦ στρώματος, προκαλεῖ τὴν ἀνώμαλον μεταβολὴν τοῦ Η εἰς τὴν ὁποίαν ὠφείλεται τὸ δευτερεῦον μέγιστον.

Θὰ ἐρευνήσωμεν τὴν δυνατὴν ταύτην περίπτωσιν, ἀρχίζοντες κατὰ πρῶτον λόγον ἀπὸ τὴν ἐξέτασιν τῆς ἐκλεκτικῆς ἀπορροφήσεως.

---

(1) Ἐπὶ τοῦ φαινομένου τούτου βασίζεται καὶ μέθοδος προσδιορισμοῦ τῆς σταθερᾶς τῆς κοσμικῆς ἀπορροφήσεως, γνωστῆς οὔσης τῆς ἀποστάσεως τοῦ ἀστέρος.





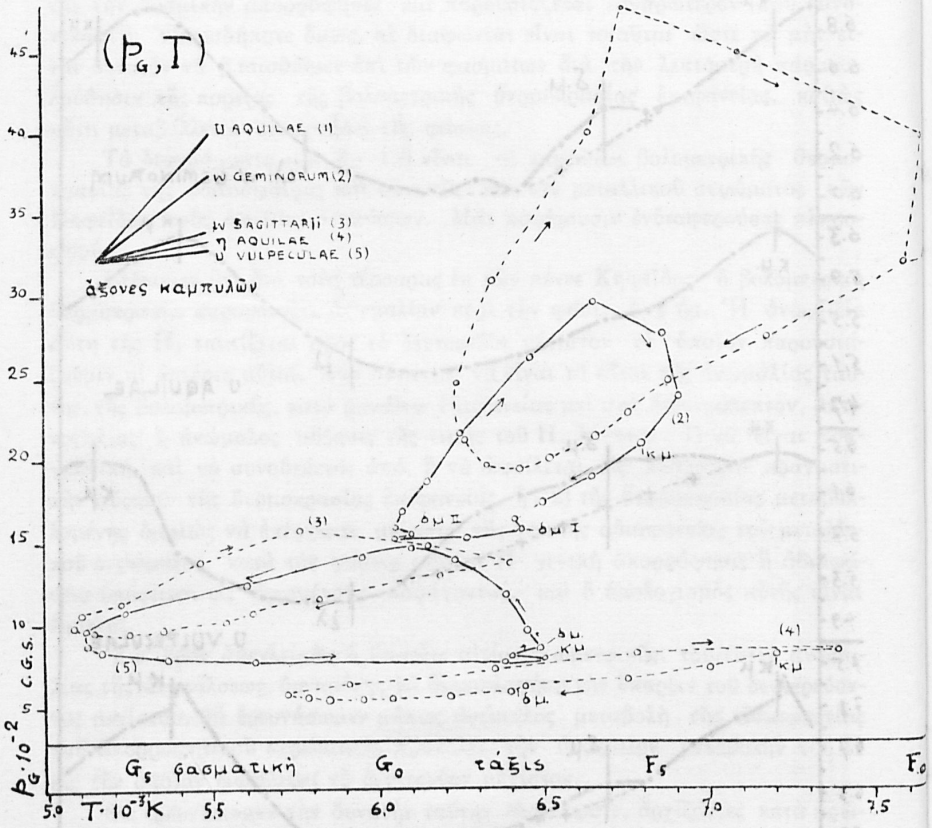

Σχ. 1. 6.

Μεταβολὴ τῆς θερμοκρασίας ἐν τῷ ἀπορροφητικῷ μεταλλικῷ στρώματι.



ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΗΣ ΒΟΥΛΗΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ

***13. Καταστατικὸν διάγραμμα*** ($p_G$, T).—Τὸ Σχ. 1.7 εἶναι καταστατικὸν διάγραμμα τῆς μονάδος ὄγκου τοῦ κατωτάτου στρώματος τῆς ἀτμοσφαίρας τῶν ὑπὸ μελέτην Κηφείδων ἤτοι, τοῦ ἀπορροφητικοῦ μεταλλικοῦ στρώματος αὐτῶν. Αἱ μεταβολαὶ ὑλικῆς πιέσεως καὶ θερμοκρασίας (θεωρουμένης τῆς βολομετρικῆς θερμοκρασίας ὡς ἀληθοῦς θερμοκρασίας τοῦ μεταλλικοῦ στρώματος) φαίνονται νὰ διέπωνται ἀπὸ ὁρισμένας σχέσεις. Ἡ μελέτη τῶν καμπυλῶν θὰ παρεῖχεν ἐνδιαφέρον, ἀνάλυσις ὅμως αὐτῶν θὰ μᾶς ἀπεμάκρυνεν τοῦ θέματος τῆς παρούσης ἐργασίας.




Σχ. 1.7.
Κύκλοι θερμοκρασίας-πιέσεως μεταλλικοῦ στρώματος τῶν Κηφείδων.



## Β'

## ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΕΚΛΕΚΤΙΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΕΩΣ, $\kappa_V$

***1. Ἀνάλυσις τοῦ φάσματος τοῦ η*** *Aquilae.*—Μόνον οἱ δῦο λαμπερώτεροι Κηφεῖδες, ὁ δ Cephei καὶ ὁ η Aquilae, παρέχουσιν λόγῳ τῆς λαμπρότητός των φάσματα ἀρκούντως λεπτομερῆ ὥστε αἱ ἐπ' αὐτῶν μικροφωτομετρικαὶ μετρήσεις νὰ εἶναι ἀποτελεσματικαί. Πράγματι εἰς τὴν περίπτωσιν τῶν ἀμυδρωτέρων Κηφείδων, τὰ φασματογράμματα, πλὴν μίας ἀμυδρᾶς σειρᾶς τοῦ Balmer καὶ ἐνδεχομένως τῶν ραβδώσεων H καὶ K τοῦ CaII, (τῶν ὠφειλομένων μερικῶς εἰς τὴν ἐκλεκτικὴν κοσμικὴν ἀπορρόφησιν τοῦ διαστήματος), οὐδὲν τὸ σαφὲς δεικνύουν. Καὶ αὐτὸς ἀκόμα ὁ προσδιορισμὸς τῆς φασματικῆς ὑποτάξεως εἶναι ἀβέβαιος, αἱ δὲ διαφοραὶ μεταξὺ τῶν προσδιορισμῶν τοῦ Mount Wilson, τοῦ Harvard, τοῦ Arcetri, κ. λ. π. δύνανται νὰ φθάσωσιν δύο ἢ καὶ τρεῖς ὑποτάξεις. Μικροφωτομετρικὴ παρακολούθησις, διαρκούσης τῆς φωτεινῆς μεταβολῆς, τῶν ραβδώσεων ἀπορροφήσεως τῶν ἀμυδρωτέρων Κηφείδων εἶναι δυσχερεστάτη. Τὰ διὰ φακοπρίσματος λαμβανόμενα φάσματα τῶν ἀμυδρωτέρων ἀστέρων δὲν εἶναι κατάλληλα διὰ λεπτομερῆ ἀνάλυσιν. Οἱ φασματογράφοι σχισμῆς, ἔστω καὶ τοῦ ἑνὸς πρίσματος, παρέχουσιν μὲν ἀρκετὸν διασκεδασμὸν, ἀλλὰ ἡ ἀπώλεια τοῦ φωτὸς εἶναι μεγάλη ὅσον φωτεινὸν καὶ ἂν εἶναι τὸ ὄργανον· ὁ χρόνος ἐκθέσεως θὰ εἶναι κατ' ἀνάγκην μακρύς, καὶ λόγῳ τῆς γοργῆς μεταβλητότητος τοῦ ἀστέρος, δὲν θὰ εἶναι καθορισμένη πλέον ἡ φάσις τοῦ φασματογράμματος.

Ἐκ τῶν δύο ἀναφερθεισῶν ἐξαιρέσεων, ὁ η Aquilae μόνον παρουσιάζει δευτερεῦον μέγιστον, ἡ δὲ σχετικὴ βιβλιογραφία εἶναι ὁπωσδήποτε πλουσία· τὴν καλυτέραν ἐργασίαν ἐπὶ τοῦ φάσματος τοῦ η Aquilae, ἀποτελοῦσιν αἱ μετρήσεις τοῦ Colacevitch (1), αἵτινες παρέχουσιν ἐνδιαφέροντα στοιχεῖα. Διὰ τὰς λεπτομερείας καὶ τὸν τρόπον ἐργασίας παραπέμπομεν εἰς αὐτὸ τοῦτο τὸ ὑπόμνημα. Ἐνταῦθα θὰ ἐπεξεργασθῶμεν τὰ ἀποτελέσματα ἀπὸ τῆς ἐνδιαφερούσης ἡμᾶς ἀπόψεως: τῆς τοῦ δευτερεύοντος μεγίστου.

(1) Mem. Oss. Astrofisico di Arcetri, No 50.



ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΗΣ ΒΟΥΛΗΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ

ΠΙΝΑΞ 2. 1.

Φωτομετρήσεις τοῦ η Aquilae εἰς μονόχρουν φῶς (κατὰ Colacevitch).

| ἡμ. | 0,54 | 0,63 | 2,15 | 2,36 | 3,1 | 3,75 | 4,72 | 5,14 | 5,36 | 5,71 | 5,85 | 6,54 | 6,71 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| λ. | | | | | | | | | | | | | |
| 3700 | 4,47 | 4,47 | 4,59 | 4,70 | 4,57 | 4,33 | 5,09 | 4,94 | 4,82 | 4,75 | 4,36 | 5,04 | 4,43 |
| 3800 | 4,29 | 4,35 | 4,44 | 4,44 | 4,53 | 4,47 | 4,88 | 5,03 | 5,04 | 5,03 | 4,53 | 4,54 | 4,49 |
| 3900 | 4,15 | 4,19 | 4,48 | 4,48 | 4,74 | 4,54 | 4,83 | 5,04 | 5,07 | 4,88 | 4,79 | 4,53 | 4,37 |
| 4000 | 4,06 | 4,34 | 4,38 | 4,38 | 4,50 | 4,50 | 4,84 | 4,82 | 4,98 | 4,75 | 4,27 | 4,00 | 4,31 |
| 4100 | 3,94 | 4,11 | 4,39 | 4,39 | 4,48 | 4,77 | 4,69 | 4,70 | 4,66 | 4,79 | 4,40 | 4,49 | 4,31 |
| 4200 | 4,14 | 4,02 | 4,41 | 4,65 | 4,69 | 4,97 | 4,64 | 4,66 | 4,76 | 4,70 | 4,70 | 4,41 | 4,25 |
| 4400 | 4,08 | 4,00 | 4,24 | 4,20 | 4,82 | 5,02 | 4,87 | 4,70 | 4,57 | 4,39 | 4,65 | 4,36 | 4,25 |
| 4600 | 4,11 | 3,93 | 3,96 | 3,89 | 4,48 | 4,56 | 4,75 | 4,64 | 4,59 | 4,62 | 4,63 | 4,31 | 4,23 |
| 4800 | 3,71 | 4,03 | 3,91 | 3,63 | 2,79 | 4,55 | 4,57 | 4,70 | 4,59 | 4,59 | 4,43 | 4,31 | 4,24 |
| 5000 | 4,28 | 4,00 | 4,01 | 4,26 | 4,35 | 4,42 | 4,41 | 4,37 | 4,83 | 4,16 | 4,42 | 4,26 | 4,32 |
| φωτ. | 4,02 | 4,04 | 4,14 | 4,15 | 4,38 | 4,69 | 4,69 | 4,67 | 4,65 | 4,56 | 4,55 | 4,33 | 4,24 |



*2. Ἐντάσεις τῶν ραβδώσεων ἀπορροφήσεως.*—Ἡ διαχωριστικὴ δύναμις τοῦ χρησιμοποιηθέντος φασματογράφου τοῦ Arcetri, εἶναι :

43 Å κατὰ m/m εἰς λ 3750
72 Å » » » 4250
108 Å » » » 4759

Ἡ ἐργασία αὐτὴ τοῦ Colacevitch, διαιρεῖται οὐσιαστικῶς εἰς δύο μέρη. α) Εἰς τὴν μικροφωτομετρικὴν παρακολούθησιν τοῦ συνεχοῦς φάσματος καὶ φωτομέτρησιν εἰς μονόχρουν φῶς, (πίναξ 2.1.) καὶ β) τὴν παρακολούθησιν τῶν ἐντάσεων ἀπορροφήσεως τῶν ραβδώσεων. Εἰς τὸ παρὸν κεφάλαιον θὰ ἐξετάσωμεν τὰ ἀποτελέσματα τοῦ δευτέρου αὐτοῦ μέρους. Τὰ σχετικὰ πρὸς τὸ συνεχὲς φᾶσμα, καὶ πρὸς τὰς εἰς μονόχρουν φῶς φωτομετρικὰς παρατηρήσεις θὰ ἀναλύσωμεν εἰς τὸ τέλος τῆς ἐργασίας μας. Παραθέτομεν ὅμως ἐνταῦθα τὸν σχετικὸν πίνακα διὰ νὰ τηρήσωμεν τὴν σειρὰν τῆς ἐργασίας, ὅπως αὕτη ἐδημοσιεύθη.

Τὸ φᾶσμα τοῦ η Aquilae παρουσιάζει ἐμφανεστάτην τὴν σειρὰν τοῦ Balmer, ὡς καὶ πλῆθος ραβδώσεων ὀφειλομένων εἰς τὸ μεταλλικὸν ἀπορροφητικὸν στρῶμα, κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἧττον ἐντόνων.

Ἤτοι ἔχομεν :

α) Σειρὰν τοῦ Balmer : Hγ - Hλ

β) Μεταλλικὰς ραβδώσεις ;

| | | |
|---|---|---|
| λ 3762 | λ 3850 | λ 4183 |
| 3815 | 3856 | 4215 |
| 3820 | 3860 | ταινία G |
| 3828—32 | 3879 | |

Εἰς τὸν πίνακα 2.2 ὅστις δὲν εἶναι εἰ μὴ μέρος τοῦ γενικοῦ πίνακος τοῦ Mitchell, εὑρίσκονται αἱ μεταλλικαὶ ραβδώσεις τοῦ φάσματος τοῦ η Aquilae. Ἡ πρώτη στήλη δίδει τὸ μῆκος κύματος, ἡ δευτέρα περιέχει τὸ στοιχεῖον κατὰ σειρὰν σημασίας του διὰ τὸν σχηματισμὸν τῆς ραβδώσεως, αἱ τρίτη καὶ τετάρτη στῆλαι παρέχουσιν τὴν ἔντασιν τῶν ραβδώσεων εἰς τὸ κέντρον τοῦ δίσκου καὶ τὴν χρωμόσφαιραν. Σημειωτέον ὅτι ὁ πίναξ τοῦ Mitchell εἶναι πίναξ τῶν ραβδώσεων τοῦ ἡλιακοῦ φάσματος τοῦ ὁποίου ἡ φασματικὴ τάξις εἶναι παραπλησία πρὸς τὴν μέσην τάξιν τοῦ η Aquilae. Εἰς τὴν πέμπτην στήλην εὑρίσκομεν τὸ δυναμικὸν διεγέρσεως τοῦ πρωτεύοντος στοιχείου τοῦ παρουσιάζοντος τὴν ράβδωσιν, διὰ τὴν ράβδωσιν ταύτην.

Τὰ ἁπλῶς ἰονισμένα στοιχεῖα εἶναι :

| | δ.ἰ. | | δ.ἰ. |
|---|---|---|---|
| Ti | 6,80 | La | 5,5 |
| Zr | | Gd | 6,7 |
| Si | 8,14 | Sa | 6,6 |
| Nd | 6,3 | Sr | 5,65 |
| V | 6,76 | | |

δ.ἰ. : δυναμικὸν ἰονισμοῦ.

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΗΣ ΒΟΥΛΗΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ

ΠΙΝΑΞ 2. 2.

| | λ | Στοιχεῖον | Ἔντασις Δ | Ἔντασις Χ | Δ. Δ. |
|---|---|---|---|---|---|
| **3762** | 3757.7 | Ti+ — Cr | 4 | 10 | 1.56 |
| | 58.2 | Fe | 15 | 10 | 0.95 |
| | 59.3 | Ti+ | 12 | 70 | 0.60 |
| | 61.3 | Ti+ | 7 | 70 | 0.57 |
| | 61.8 | | 3 | | 2.58 |
| | 63.8 | Fe | 10 | 15 | 0.99 |
| | 65.5 | Fe | 6 | 6 | |
| | 67.1 | Fe | 8 | 10 | 1.01 |
| **3815** | 3810.8 | Fe — CN | 4 | 5 | 2.60 |
| | 11.4 | Ti — CN | 2 | 2 | 1·86 |
| | 12.0 | Fe — CN | 3 | 3 | 2.75 |
| | 13.1 | Fe | 7 | 7 | 2.58 |
| **3820** | 13.5 | Ti+ | 4 | 6 | 0.60 |
| | 14.5 | Ti+ — Fe | 7 | 10 | 0.57 |
| | 15.8 | Fe | 15 | 15 | 1.48 |
| | 19.6 | He | . . | 10 | 20.87 |
| | 20 4 | Fe | 25 | 20 | 0.86 |
| | 21.8 | Fe — CN | 5 | 5 | 2.60 |
| | 22.8 | V — CN | 1 | 2 | 0.28 |
| | 24.5 | Fe | 6 | 15 | 0.00 |
| **3828** | 25.3 | CN | 1 | 2 | . . |
| | 25.9 | Fe | 20 | 20 | 0.91 |
| | 26.6 | CN — Fe | 4 | 4 | . . |
| | 27.3 | Zr+ — CN | 2 | 2 | . . |
| | 27.8 | Fe | 8 | 10 | 1.55 |
| **3832** | 29.4 | Mg | 10 | 40 | 2.70 |
| | 30.7 | Fe — CN | 5 | 5 | 2.60 |
| | 31.0 | CN | 3 | 5 | . . |
| | 32.3 | Mg | 15 | 50 | 2.70 |
| | 33.1 | Fe — Ni | 8 | 6 | 2.55 |
| | 33.7 | CN | 1 | 1 | . . |
| | 34.3 | Fe — Mn | 14 | 8 | 0.95 |
| | 35.5 | Hη | | 100 | 10.16 |
| **3850** | 3845.4 | Co — CN | 8 | 5 | 0.92 |
| | 46.8 | Fe — CN | 8 | 8 | 3.35 |
| | 47.9 | CN | 3 | 2 | . . |
| | 49.9 | Fe | 10 | 8 | 1.01 |
| | 51.2 | CN | 2 | 2 | . . |
| | 51.6 | CN | 1 | 2 | . . |
| | 52.5 | Fe — CN | 7 | 4 | 2.17 |
| **3856** | 53.4 | CN — Fe | 3 | 4 | . . |
| | 54.0 | CN | 1 | 3 | . . |
| | 54.5 | CN — Fe | 4 | 6 | . . |
| | 54.8 | CN | 1 | 6 | . . |



ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΗΣ ΒΟΥΛΗΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ

ΠΙΝΑΞ 2. 2. (συνέχεια)

| | λ | Στοιχεῖον | Ἔντασις Δ. | Ἔντασις Χ. | Δ. Δ. |
|---|---|---|---|---|---|
| **3860** | 3856.3 | Fi — Si+ | 9 | 20 | 0.005 |
| | 56.3 | CN | 3 | 3 | . . |
| | 57.7 | Cr — CN | 6 | 5 | 2.70 |
| | 58.4 | Ni | 7 | 6 | 0.42 |
| | 58.7 | CN | 2 | 4 | . . |
| | 59.9 | Fe | 20 | 35 | 0.00 |
| | 60.6 | CN — V | 3 | 3 | . . |
| | 61.2 | Co — Fe | 7 | 6 | 1.04 |
| | 61.7 | CN | 7 | 6 | . . |
| | 62.5 | Si+—CN | 3 | 5 | 6.83 |
| | 63.4 | Nd+—CN | 3 | 5 | . . |
| | 61.4 | CN | 4 | 5 | . . |
| | 64.9 | V | 3 | 4 | 0.02 |
| | 65.1 | CN | 3 | 5 | . . |
| **3879** | 3874.8 | CN | 3 | 2 | . . |
| | 75.8 | CN | 2 | 2 | . . |
| | 76.0 | Fe | 5 | 4 | 1.01 |
| | 76.3 | CN | 2 | 3 | . . |
| | 76.9 | CN — Co | 8 | 5 | . . |
| | 78.0 | Fe — CN | 8 | 8 | 0.95 |
| | 78.6 | Fe — V+ | 11 | 20 | 0.09 |
| | 79.6 | CN | 4 | 2 | . . |
| | 80.2 | CN | 3 | 2 | . . |
| | 80.7 | CN | 1 | 4 | . . |
| | 81.2 | CN | 5 | 5 | . . |
| | 81.9 | CN — Co | 2 | 4 | . . |
| | 82.2 | CN | 2 | 6 | . . |
| | 82.5 | CN | 3 | 10 | . . |
| | 83.3 | CN — Cr | 3 | 15 | . . |
| | 84.3 | Fe | 3 | 3 | . . |
| | 85.3 | Fe — Cr | 8 | 3 | 2.41 |
| | 86.3 | Fe — La+ | 15 | 25 | 0.05 |
| **4183** | 4181.8 | Fe | 8 | 7 | 2.82 |
| | 81.2 | Ti+ — Cd+ | 6 | 4 | 1.08 |
| | 87.1 | Fe | 6 | 4 | 2.44 |
| | 87.8 | Fe | 10 | 8 | 2.42 |
| **4215** | 4210.4 | Fe — Sa+ | 7 | 4 | 2.47 |
| | 11.0 | CH | 3 | 1 | . . |
| | 11.9 | Zr+ | 2 | 5 | 0.52 |
| | 12.7 | Cr — CN | 4 | 1 | . . |
| | 13.6 | Fe — CH | 3 | 3 | . . |
| | 15.7 | Sr+ — CN | 5 | 60 | 0.00 |
| | 16.2 | Fe — CN | 4 | 2 | 0.00 |
| | 17.2 | Gd+ — CH | 2 | 3 | . . |
| | 17.5 | Fe — La+ | 5 | 4 | 3.42 |
| | 18.4 | Zr | 1 | 1 | . . |
| | 18.7 | CH | 3 | 1 | . . |
| | 19.4 | Fe | 7 | 6 | . . |

Ἡ ἔντασις, ἤ, ὅπως ὀρθώτερον καλεῖται, τὸ ἰσοδύναμον πλάτος ραβδώσεως τινὸς ἐξαρτᾶται κυρίως ἐκ τῶν ἑξῆς πέντε (1) παραγόντων: α') Τὴν ἀσάφειαν τῆς ἐνεργητικῆς στάθμης ἀπὸ τὴν ὁποίαν ἀναχωρεῖ τὸ ἠλεκτρόνιον, ὡς καὶ τὴν ἀσάφειαν τῆς στάθμης εἰς τὴν ὁποίαν, ὑπὸ ἀπορρόφησιν ἐνεργείας, ἀνέρχεται. β') Τὸν ἀριθμόν, N, κατὰ μονάδαν ὄγκου, τῶν συντελούντων εἰς τὴν γέννεσιν τῆς ραβδώσεως ἀτόμων ἢ ἰόντων. γ') Τὸ Doppler-effect, θερμικῆς ταραχῆς, ὀφειλόμενον εἰς τὴν ἰδίαν κίνησιν τῶν ἀτόμων ἢ τῶν ἰόντων, καί, δ') Εἰς περίπτωσιν καθ'ἣν ὁ ἄξων περιστροφῆς τοῦ ἀστέρος εἶναι σχεδὸν κάθετος ἐπὶ τὴν ἀκτίνα ὁράσεως, τὸ Doppler-effect περιστροφῆς. ε') Τὸ Stark-effect, τὸ ὁποῖον εἶναι ἀνάλογον ἀφενὸς τῆς πυκνότητος ἀφετέρου τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἰόντων, ἤτοι τοῦ βαθμοῦ ἰονισμοῦ.

Ἡ μεταβολὴ τῆς ἐντάσεως τῶν ραβδώσεων ἢ τοῦ ἰσοδυνάμου πλάτους αὐτῶν, εἶναι ἀποτέλεσμα τῆς μεταβολῆς τῶν παραγόντων αὐτῶν.

Οἱ κυριώτεροι αὐτῶν τῶν παραγόντων εἶναι: ὁ β') καὶ ὁ γ'). Ἡ γεωμετρικὴ πιθανότης ὑπάρξεως τοῦ δ') εἶναι περίπου 1/2· συνεπῶς δυνάμεθα, εἰς τὴν περίπτωσιν τῶν πέντε Κηφείδων μας, νὰ θεωρήσωμεν ὅτι ὁ παράγων αὐτὸς γενικῶς ὑφίσταται. Εἰς τὴν περίπτωσιν ἑνὸς μεμονωμένου ἀστέρος τὸν ὁποῖον τυχὸν θὰ ἐξετάσωμεν, θὰ ἔχωμεν τὴν ἐκλογὴν νὰ θεωρήσωμεν ὅτι ὑφίσταται ἢ δὲν ὑφίσταται. Ἔστω λοιπὸν ὅτι ὑφίσταται. Περὶ τοῦ Stark-effect, θὰ ποιήσωμεν μνείαν ἐν καιρῷ.

Ἂς ἐξετάσωμεν τοὺς κυριωτέρους τῶν παραγόντων, ἤτοι τοὺς β') καὶ γ'). Ὁ β') συντελεῖ εἰς τὸ νὰ προσλάβῃ ἡ ράβδωσις ἔκτασιν, ἤτοι «πτέρυγας»· ὁ γ') εἰς τὸ νὰ ἐνταθῇ ἡ μελανότης της. Αἱ λεγόμεναι «καμπῦλαι ἀναπτύξεως», (curves of growth) τῶν ραβδώσεων δεικνύουσιν ὅτι εἰς τὴν περίπτωσιν πολὺ μικροῦ ἀριθμοῦ ἀτόμων ἢ ἰόντων, ὑπερέχει ἡ ἐπίδρασις τοῦ αἰτίου γ'), ἤτοι τοῦ θερμικοῦ Doppler, ἐνῷ εἰς τὴν περίπτωσιν μεγάλων ἀριθμῶν ἀτόμων ἢ ἰόντων τὴν ἔντασιν τῆς ραβδώσεως, ἢ τὸ ἰσοδύναμον πλάτος της, καθορίζει τὸ γινόμενον HN ὅπου H εἶναι τὸ πάχος τοῦ ἀπορροφοῦντος στρώματος, ἔστω σταθερόν, καὶ N ὁ κατὰ μονάδαν ὄγκου ἀριθμὸς ἰόντων ἢ ἀτόμων.

Ἐφόσον ἐξετάζομεν τὸ μεταλλικὸν στρῶμα τοῦ ἀστέρος ὅπου ἡ πυκνότης τῆς ἀστρικῆς ἀτμοσφαίρας εἶναι ἡ μεγίστη δυνατή, ὑπερέχει τὸ αἴτιον β').

Ἐπίσης καὶ εἰς τὴν περίπτωσιν τοῦ ὑδρογόνου, ἔχωμεν ἐν τῇ ἄνω ἀτμοσφαίρᾳ χαμηλωτέραν θερμοκρασίαν, καὶ ὁπωσδήποτε πάλιν ὑπεροχὴν τοῦ αἰτίου β').

---

(1) Παραλείπομεν παράγοντας μικροτέρας, εἰς τὴν περίπτωσιν τὴν ὁποίαν ἐξετάζομεν, πρακτικῆς σημασίας ἀλλὰ μεγίστου θεωρητικοῦ ἐνδιαφέροντος, τοὺς ὁποίους ὁ ἀναγνώστης θὰ εὕρῃ εἰς τὸ Ap. J. τόμ. 78, σελ. 240: H. N. Russel, Opacity formulæ.



Δέον νὰ σημειώσωμεν ὅτι ἡ μεταβολὴ τῆς ἐντάσεως λόγῳ θερμικοῦ Doppler, ἀκολουθεῖ πιστώτατα τὴν θερμοκρασίαν.

Ὁ τρόπος καθ'ὃν μεταβάλλεται ἡ ἔντασις, ἢ τὸ ἰσοδύναμον πλάτος, τῶν ραβδώσεων συναρτήσει τῆς φωτεινῆς μεταβολῆς ἑνὸς Κηφείδου, ἐφόσον ἐξαρτᾶται μόνον ἢ σχεδὸν μόνον ἐκ τοῦ γινομένου HN, ἤτοι (σταθερᾶς οὔσης τῆς H), ἐκ τοῦ συντελοῦντος εἰς τὴν γέννεσιν τῆς ραβδώσεως ἀριθμοῦ N ἀτόμων ἢ ἰόντων, δύναται νὰ μᾶς πληροφορήσῃ περὶ τῆς μεταβολῆς τοῦ ἀριθμοῦ αὐτοῦ συναρτήσει τῆς φωτεινῆς μεταβολῆς. Γνωστοῦ ὄντος ὅτι ταπεινουμένης τῆς θερμοκρασίας αὐξάνεται ὁ ἀριθμὸς τῶν οὐδετέρων ἀτόμων ἐνῶ ὁ ἀριθμὸς τῶν ἰόντων μειοῦται, καὶ ὅτι αὐξανομένης τῆς θερμοκρασίας τὸ πλῆθος τῶν ἰόντων αὐξάνει εἰς βάρος τῶν οὐδετέρων ἀτόμων, δυνάμεθα, εἰς τὴν περίπτωσιν τῶν Κηφείδων, ἐκ μόνου τοῦ τρόπου μεταβολῆς τῆς ἐντάσεως, νὰ ἀναγνωρίσωμεν ἐὰν μία ράβδωσις ἀνήκει εἰς ἰονισμένον ἢ μὴ στοιχεῖον. Ἀναφερόμενοι εἰς τὰς μετρήσεις τοῦ Colacevitch διαπιστοῦμεν τὰ ἑξῆς:

Ἡ ράβδωσις λ 3762, τοῦ η Aquilae, θὰ ἠδύνατο νὰ ἀνήκῃ καὶ εἰς τὸ Ti II, καὶ εἰς τὸν Fe I. Τὸ γεγονὸς ὅτι ἡ ἔντασις αὐξάνει ταπεινουμένης τῆς θερμοκρασίας ἀπὸ τοῦ μεγίστου πρὸς τὸ ἐλάχιστον πληροφορεῖ ὅτι ἡ ράβδωσις δὲν δύναται νὰ ἀνήκῃ εἰ μὴ εἰς τὸν Fe I. Διὰ τὸν αὐτὸν λόγον συμπεραίνομεν ὅτι ἡ λ 3815 πρέπει ἐπίσης νὰ ἀνήκῃ εἰς τὸν Fe I.

Ἡ ράβδωσις λ 3820 ἠμπορεῖ νὰ ἀνήκῃ εἰς τὸ He, ἢ εἰς τὸν Fe I. Μειουμένης τῆς λάμψεως τοῦ ἀστέρος τὸ φᾶσμα μεταβάλλεται πρὸς ψυχρωτέρας τάξεις, ὅπου ραβδώσεις τοῦ He δὲν παρουσιάζονται. Ἀλλὰ ἡ ἐν λόγῳ ράβδωσις, ἀντιθέτως, ἐντείνεται ψυχωμένου τοῦ ἀστέρος. Ἄρα ἀνήκει εἰς τὸν Fe I.

Αἱ μεταβολαὶ ἐντάσεως τῶν ραβδώσεων λ 3828—32, ἀμέσως καθιστῶσιν δῆλον ὅτι αἱ ραβδώσεις αὗται ὀφείλονται εἰς τὸ Mg I, καὶ τὸν Fe I, δηλ. εἰς οὐδέτερα ἄτομα μαγνησίου καὶ σιδήρου τῶν ὁποίων ὁ ἀριθμός, ταπεινουμένης τῆς θερμοκρασίας, αὐξάνει. Ἡ ἔντασις τῶν ραβδώσεων αὐτῶν, προϊούσης τῆς φάσεως ἀπὸ τοῦ μεγίστου πρὸς τὸ ἐλάχιστον, αὐξάνει παραλλήλως.

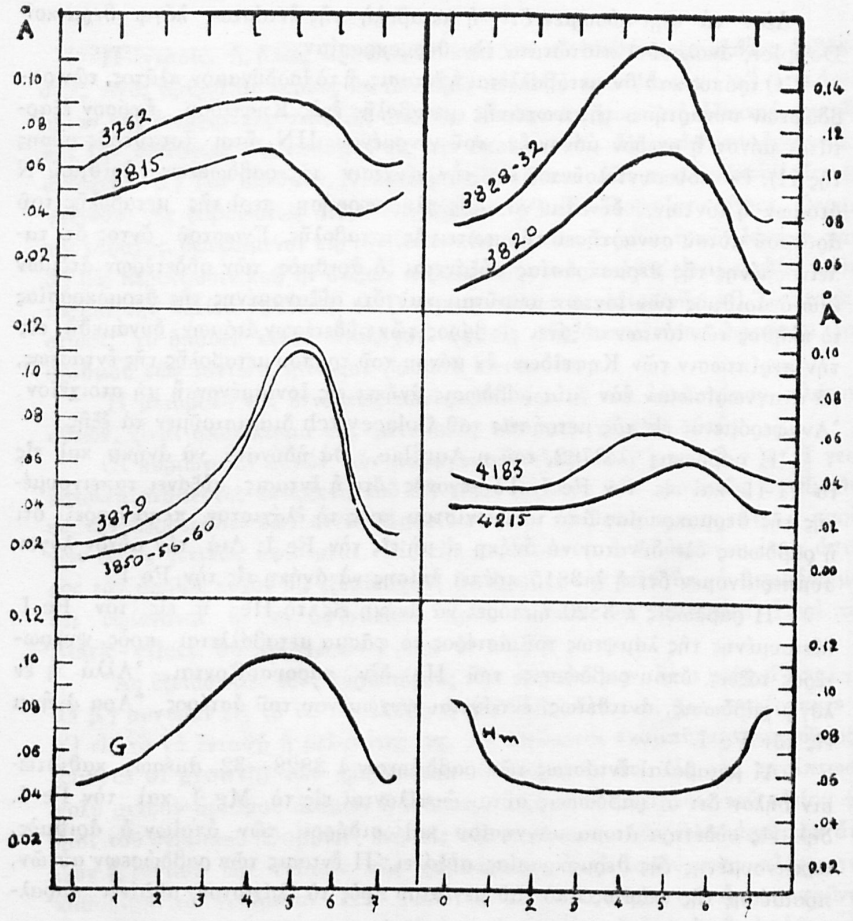
Αἱ ραβδώσεις λ 3850—56—60, παρουσιάζουσιν ἴσας ἐντάσεις καὶ δεικνύουσιν ὁμοίως ὅτι ὀφείλονται εἰς τὸν οὐδέτερον Fe I.

Ἡ ράβδωσις λ 3879 κεῖται εἰς ζώνην ἔνθα ὑπάρχουν ραβδώσεις τοῦ CN, αἵτινες συντελοῦσιν εἰς τὴν ἀπορρόφησιν. Ἡ μεταβολὴ ἐντάσεως γίνεται ὁμοίως ὡς καὶ εἰς τὰς προηγουμένας ὁμάδας. Τοῦτο ἤγαγεν τὸν Yü, καθὼς καὶ ἄλλους, νὰ ἀποδόσωσιν εἰς τὸ CN τὴν ἀπορρόφησιν τοῦ συνεχοῦς φάσματος ἥτις παρατηρεῖται ἐν τῇ περιοχῇ ταύτῃ.

Ἡ ράβδωσις λ 4183 ὀφείλεται εἰς τὸν Fe I, ἡ δὲ λ 4215 εἶναι ἡ χαρακτηριστικὴ ράβδωσις τοῦ Sr II. Ὁ τρόπος μεταβολῆς τῆς ἐντάσεώς της δὲν ἔχει ἐπακριβῶς προσδιορισθῇ. Τοῦτο δὲ διότι αἱ ραβδώσεις αὗται εἶναι,



ΒΟΥΛΗ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ




Σχ. 2. 1.
Ἐντάσεις ραβδώσεων ἀπορροφήσεως τοῦ η Aquilæ, κατὰ φάσιν (κατὰ Colacevitch)



ἐν τῇ πραγματικότητι, κράματα, (blends), πολλῶν ραβδώσεων τὰς ὁποίας τὰ χρησιμοποιηθέντα ὄργανα δὲν δύνανται νὰ διαχωρίσωσιν λόγῳ ἀνεπαρκοῦς διαχωριστικῆς ἰσχύος. Ἤτοι ὀρθοῦται τὸ ἐμπόδιον τὸ ὁποῖον ἀνεφέραμεν προηγουμένως: τῆς ἀνεπαρκοῦς διαχωριστικῆς ἰσχύος τῶν χρησιμοποιουμένων ὀργάνων.

Ἐξαιρέσει τῆς σειρᾶς τοῦ Balmer, αἱ πλεῖσται τῶν ραβδώσεων τῶν προσιτῶν εἰς τὰ χρησιμοποιούμενα ὄργανα καὶ ἀνηκουσῶν εἰς τὸ ἀπορροφητικὸν μεταλλικὸν στρῶμα εἶναι ραβδώσεις τοῦ Fe I, τοῦ Sr II, καὶ τοῦ CN.

Αἱ ἐντάσεις, i, τῶν ραβδώσεων, ἢ τὸ ἰσοδύναμον πλᾶτος, διὰ νὰ μεταχειρισθῶμεν τὸν ὀρθώτερον ὅρον, προσδιορίσθησαν μικροφωτομετρικῶς ὑπὸ τοῦ Colacevitch, αἱ δὲ καμπύλαι τοῦ Σχ. 2.1, εἰκονίζουσι τὰς μεταβολὰς τῶν ἐντάσεων αὐτῶν. Ἐκ τοῦ Σχ. 2.2, κατηρτίσαμεν τὸν πίνακα 2.3. Ἡ περίπτωσις τῆς σειρᾶς τοῦ Balmer χρήζει ἐπεξηγήσεως. Ἡ τιμὴ τοῦ διαγράμματος, ἡ Hm, εἶναι ἡ μέση τιμὴ ἐντάσεως κατὰ ράβδωσιν, τῶν ἐννέα ραβδώσεων τοῦ ὑδρογόνου ἀπὸ τῆς Hγ μέχρι καὶ τῆς Hλ. Οὕτω πολλαπλασιάζοντες ἐπὶ ἐννέα τὴν μέσην αὐτὴν τιμήν, Hm, ἔχομεν τὴν ὁλικὴν ἔντασιν ἢ τὸ ὁλικὸν ἰσοδύναμον πλᾶτος, εἰς Å, τῶν ἐννέα τούτων ραβδώσεων τῆς σειρᾶς.

***4. Συνολικὴ ἔντασις ἢ συνολικὸν ἰσοδύναμον πλάτος.***—Ἀθροίζοντες κατὰ φάσεις τὰς ἐντάσεις, i, τοῦ πίνακος 2.3, ἔχωμεν τὴν ποσότητα:

$$\sum_{H+M}^{\varphi}$$

ἥτις εἶναι τὸ συνολικὸν ἰσοδύναμον πλάτος τοῦ ἐκλεκτικῶς ἀπορροφουμένου τμήματος τοῦ φάσματος. Ἤτοι, εἶναι, εἰς Å, τὸ τμῆμα τὸ ὁποῖον τὰ ἀπορροφοῦντα ἄτομα ἀφῄρεσαν ἀπὸ τὸ συνεχὲς φάσμα τῆς διελθούσης διὰ τῆς ἀτμοσφαίρας τοῦ ἀστέρος ἀκτινοβολίας. Ὑπενθυμίζομεν ὅτι τὸ «ἰσοδύναμον πλάτος», ἢ ἡ ἔντασις, i, μιᾶς ραβδώσεως ὁρίζεται ὡς τμῆμα τοῦ συνεχοῦς φάσματος τὸ ὁποῖον ἀφαιρούμενον θὰ ἐπέφερε τὴν αὐτὴν ἐλάττωσιν τῆς συνολικῆς ἀκτινοβολουμένης ἐνεργείας, οἵαν ἐπιφέρει ἡ ράβδωσις.

Ἀθροίζοντες, κατὰ φάσεις τὰ ἰσοδύναμα πλάτη τῶν ραβδώσεων τοῦ Balmer καὶ τοῦ Sr II, ἔχομεν τὸ ἰσοδύναμον πλάτος ἐκείνου τοῦ τμήματος τοῦ φάσματος ἀπορροφήσεως, τὸ ὁποῖον μειοῦται ταπεινουμένης τῆς θερμοκρασίας. Ὁμοίως ἀθροίζομεν τὰ i τῶν ὑπολοίπων ραβδώσεων αἵτινες δεικνύουσιν τὴν ἀντίθετον μεταβολήν.

Τὰ δύο αὐτὰ τελευταῖα ἀθροίσματα σημειοῦνται γραφικῶς ἐπὶ τοῦ Σχ. 2.2. Ἓν εἶναι ἡ καμπύλη i (H+SrII)· ἡ ἑτέρα διακεκομένη καμπύλη εἰκονίζει τὴν μεταβολὴν τοῦ ἰσοδυνάμου πλάτους ὁμοῦ ὅλων τῶν ραβδώσεων τῶν ὁποίων τὸ ἰσοδύναμον πλάτος, ἢ ἡ ἔντασις, i, αὐξάνεται μειουμένης τῆς θερμοκρασίας.



ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΗΣ ΒΟΥΛΗΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ

ΠΙΝΑΞ 2. 3.

Ἔντασις i, ἢ «ἰσοδύναμον πλάτος» ραβδώσεων τοῦ η Aquilae, εἰς Å

(Ἐκ τοῦ Σχ. 2. 1)

| λ | ΦΑΣΙΣ | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Å 3762 | 0,060 | 0,070 | 0,080 | 0,086 | 0,092 | 0,091 | 0,080 | 0,062 |
| 3815 | 0,045 | 0,050 | 0,055 | 0,064 | 0,070 | 0,063 | 0,043 | 0,074 |
| 3828 - 32 | 0,075 | 0,081 | 0,100 | 0,126 | 0,155 | 0,156 | 0,111 | 0,081 |
| 3820 | 0,045 | 0,054 | 0,070 | 0,084 | 0,102 | 0,110 | 0,094 | 0,052 |
| 3879 | 0,021 | 0,025 | 0,037 | 0,053 | 0,081 | 0,118 | 0,091 | 0.030 |
| 3850 | 0,015 | 0,018 | 0,025 | 0,043 | 0,073 | 0,110 | 0,082 | 0,022 |
| 3856 | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 3860 | » | » | » | » | » | » | » | » |
| ταινία G | 0,045 | 0,051 | 0,063 | 0,084 | 0,095 | 0,105 | 0,090 | 0,050 |
| 4183 | 0,045 | 0,038 | 0,037 | 0,044 | 0,059 | 0,060 | 0,053 | 0,045 |
| 4215 | 0,028 | 0,027 | 0,026 | 0,029 | 0,035 | 0,044 | 0,045 | 0,021 |
| Hγ − Hμ (9×Hm) | 0,837 | 0,585 | 0,495 | 0,468 | 0,459 | 0.459 | 0,486 | 0,693 |

Ἀθροίσματα ἐντάσεων καὶ συνολικὴ ἔντασις.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $i(H + Sr_{II})$ | 0,865 | 0,612 | 0,521 | 0,497 | 0,494 | 0,503 | 0,531 | 0,714 |
| $i(Mg_I + Fe_I)$ | 0,381 | 0,423 | 0,517 | 0,670 | 0,873 | 1,033 | 0,808 | 0,460 |
| $\Sigma i$ H+M | 1,246 | 1,035 | 0,938 | 1,167 | 1,367 | 1,536 | 1,339 | 1,174 |



Ἡ ὁμαλότης περὶ τὸ δευτερεῦον μέγιστον τῶν δύο ἐστιγμένων καμπυλῶν τοῦ Σχ. 2.2 θὰ ἠδύνατο νὰ ἀποτελέσῃ ἔνδειξιν ὁμαλῶς μεταβαλλομένης θερμοκρασίας, ἐὰν δὲν ὑπῆρχον πλεῖστοι παράγοντες ἐπιρρεάζοντες λεπτομερειακῶς τὰς ἐντάσεις, ὡς καὶ σημαντικὸν περιθώριον ἀβεβαιότητος τῶν μετρήσεων αὐτῶν.

Ἡ συνολικὴ ἔντασις, $\sum_{H+M} i$ εἶναι τὸ ἄθροισμα κατὰ φάσιν, ὅλων τῶν ἐντάσεων τῶν ραβδώσεων ἀπορροφήσεως, ἀμφοτέρων τῶν ἄνω ὁμάδων. Βλέπομεν ὅτι τὸ συνιστώμενον τοῦτο ἐκ τῶν δύο ἀλγεβρικῶς ἀθροισθεισῶν μεταβολῶν (διακεκομένων καμπυλῶν), συνολικὸν ἰσοδύναμον πλάτος, (συνεχὴς καμπύλη), παρουσιάζει, οὐχὶ ὁμαλὴν μεταβολήν, λόγῳ ἀκριβῶς τῆς ἀντιθέτου φορᾶς τῶν συνιστωσῶν αὐτῶν μεταβολῶν. Περὶ τὴν φάσιν + 2 ἡμ. ἤτοι τὴν φάσιν τοῦ δευτερεύοντος μεγίστου, παρουσιάζει σημαντικωτάτην ὕφεσιν καὶ συνεπῶς αὔξησιν τῆς ποσότητος τῆς μὴ ἀπορροφουμένης ἐνεργείας τῆς ἀκτινοβολίας. Μένει νὰ ἐξακριβώσωμεν μήπως ἡ ἀναλαμπὴ αὕτη ἡ ὀφειλομένη εἰς τὴν ἀνώμαλον μεταβολὴν τῆς ἐκλεκτικῆς ἀπορροφήσεως τῆς ἀτμοσφαίρας τοῦ η Aquilae δύναται νὰ δικαιολογήσῃ τὴν ἀναλαμπὴν τοῦ δευτερεύοντος μεγίστου.

***5. Θερμικὸν*** *Doppler—Effect.*

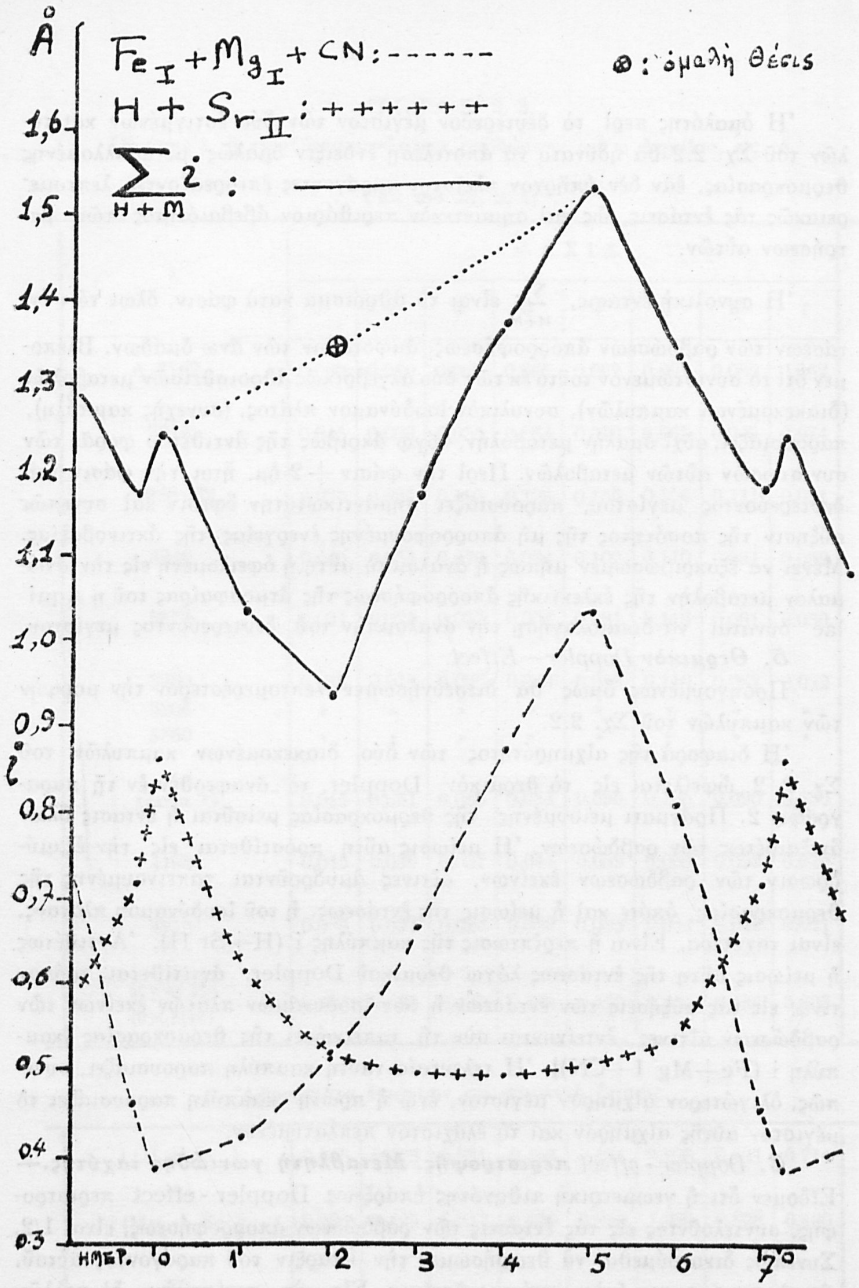
Προηγουμένως ὅμως θὰ διερευνήσωμεν λεπτομερέστερον τὴν μορφὴν τῶν καμπυλῶν τοῦ Σχ. 2.2.

Ἡ διαφορὰ τῆς αἰχμηρότητος τῶν δύο διακεκομένων καμπυλῶν τοῦ Σχ. 2, 2. ὀφείλεται εἰς τὸ θερμικὸν Doppler, τὸ ἀναφερθὲν ἐν τῇ παραγράφῳ 2. Πράγματι μειουμένης τῆς θερμοκρασίας μειοῦται ἡ ἔντασις ὅλων ἀνεξαιρέτως τῶν ραβδώσεων. Ἡ μείωσις αὕτη προστίθεται εἰς τὴν ἐξαμύδρωσιν τῶν ραβδώσεων ἐκείνων, αἵτινες ἀμυδροῦνται ταπεινουμένης τῆς θερμοκρασίας, ὁπότε καὶ ἡ μείωσις τῆς ἐντάσεως, ἢ τοῦ ἰσοδύναμου πλάτους, εἶναι ταχυτέρα, Εἶναι ἡ περίπτωσις τῆς καμπύλης i (H+Sr II). Ἀντιθέτως ἡ μείωσις αὕτη τῆς ἐντάσεως λόγῳ θερμικοῦ Doppler, ἀντιτίθεται, τρόπον τινά, εἰς τὰς αὐξήσεις τῶν ἐντάσεων ἢ τῶν ἰσοδυνάμων πλατῶν ἐκείνων τῶν ραβδώσεων αἵτινες ἐντείνονται σὺν τῇ ταπεινώσει τῆς θερμοκρασίας [καμπύλη i (Fe+Mg I+CN)]. Ἡ τελευταία ταύτη καμπύλη παρουσιάζει, συνεπῶς, ὀλιγώτερον αἰχμηρὸν μέγιστον, ἐνῷ ἡ πρώτη καμπύλη παρουσιάζει τὸ μέγιστον αὐτῆς αἰχμηρὸν καὶ τὸ ἐλάχιστον πεπλατυμένον.

***6.*** *Doppler - effect* ***περιστροφῆς. Μεταβλητὴ γωνιώδης ταχύτης.—*** Εἴδομεν ὅτι ἡ γεωμετρικὴ πιθανότης ὑπάρξεως Doppler - effect περιστροφῆς, συντελοῦντος εἰς τὰς ἐντάσεις τῶν ραβδώσεων ἀπορροφήσεως, εἶναι 1/2. Συνεπῶς δικαιούμεθα νὰ θεωρήσωμεν τὴν ὕπαρξιν τοῦ παράγοντος αὐτοῦ, εἰς τὴν περίπτωσιν ἑνὸς τυχόντος ἀστέρος. Εἰς τὴν περίπτωσιν δὲ πολλῶν ἀστέρων, ἐπιβάλλεται στατιστικῶς νὰ τὸν λάβωμεν ὑπ' ὄψει.

Εἰς τὰ ἀναπαλλόμενα αὐτὰ συστήματα, οἷα εἶναι οἱ Κηφεῖδες, ἀντιστρό-

ΒΟΥΛΗ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ




Σχ. 2. 2.

**Ἀθροίσματα ἐντάσεων καὶ συνολικὴ ἔντασις (συνεχὴς καμπύλη) ραβδώσεων τοῦ η Aquilae.**



φως πρὸς τὸ τετράγωνον τῆς ἀκτῖνος μεταβάλλεται ἡ ροπὴ ἀδρανείας, καὶ συνεπῶς ἡ γωνιώδης ταχύτης περιστροφῆς.

$$MR_2^2 \omega_2 = MR_1^2 \omega_1$$

$\frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{R_2^2}{R_1^2}$ ἔνθα ω ἡ γωνιώδης ταχύτης περιστροφῆς τοῦ μεταλλικοῦ ἀπορροφητικοῦ μεταλλικοῦ στρώματος. Καὶ ἐπειδὴ ἡ γραμμικὴ ταχύτης $V = R\omega$ ἔχωμεν :

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{\Delta\lambda_1}{\Delta\lambda_2}, \quad \text{διότι} \quad \frac{\Delta\lambda_1}{\lambda} = \frac{V_1}{c}$$

c=ταχύτης τοῦ φωτός

Τὸ δευτερεῦον μέγιστον ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὴν μεγίστην ἀκτῖνα, ἤτοι τὴν μικροτέραν γραμμικὴν ταχύτητα, V. Συνεπῶς κατὰ τὸ δευτερεῦον μέγιστον ἡ ἐπίδρασις τοῦ Doppler - effect περιστροφῆς ἐπὶ τῶν ἐντάσεων τῶν ραβδώσεων εἶναι ἡ ἐλαχίστη. Γενικῶς ὅμως τὸ Doppler-effect περιστροφῆς, δύναται νὰ θεωρηθῇ ἀμελητέον ἔναντι τῶν ἀναφερθέντων ἤδη σημαντικωτάτων παραγόντων, πρῶτον τοῦ N, καὶ δεύτερον τοῦ θερμικοῦ Doppler οἵτινες διέπουν τὰς ἐντάσεις τῶν ραβδώσεων.

7. *Stark - effect.*— Αὐξάνεται μετὰ τῆς πυκνότητος καὶ μετὰ τοῦ βαθμοῦ ἰονισμοῦ. Ἤτοι ἐνέχει τὴν μεγίστην του σημασίαν κατὰ τὴν φάσιν τῆς μεγίστης πυκνότητος, ἥτις κατὰ τὸν πίνακα 1.8 ἐλάχιστα προηγεῖται τοῦ κυρίου μεγίστου, συμπίπτουσα μετὰ τοῦ μεγίστου τῆς θερμοκρασίας. Συνεπῶς τὸ Stark-effect μεταβάλλεται ὁμολόγως πρὸς τὴν καμπύλην i (H+Sr II), ἐνισχῦον τὴν μείωσιν τῆς ἐντάσεως τῶν ἰονισμένων ραβδώσεων καὶ παρακωλῦον τὴν αὔξησιν τῆς ἐντάσεως τῶν οὐδετέρων. Ἤτοι συντελεῖ καὶ αὐτὸ κατά τι εἰς τὴν ἀνομοιότητα τῶν δύο ἐστιγμένων καμπυλῶν τοῦ Σχ. 2. 2., καθ' ὃν τρόπον καὶ τὸ θερμικὸν Doppler.

***8. Ποσοτικὴ ἔκφρασις ἀνωμαλίας συνολικῆς ἐντάσεως.*** — Διὰ νὰ βεβαιωθῶμεν μέχρι ποίου σημείου ἡ ἀνωμαλία τῆς συνεχοῦς καμπύλης τοῦ Σχ. 2. 2., τῆς εἰκονιζούσης τὴν μεταβολὴν συναρτήσει τῆς φωτεινῆς μεταβολῆς τοῦ συνολικοῦ ἰσοδυνάμου πλάτους τοῦ φάσματος ἀπορροφήσεως τοῦ η Aquilae, εὐθύνεται διὰ τὸ δευτερεῦον μέγιστον τῆς καμπύλης φωτός, εἰς τὴν φάσιν, +2 ἡμ. θὰ ὑπολογίσωμεν τὴν ποσοτικὴν μεταβολὴν τὴν ὁποῖαν δύναται ἡ ἀνωμαλία τοῦ ἰσοδυνάμου πλάτους τοῦ φάσματος ἀπορροφήσεως νὰ ἐπιφέρῃ ἐπὶ τῆς φωτομετρικῆς καμπύλης· ἤτοι θὰ ἐκφράσωμεν εἰς ἀστρικὰ μεγέθη τὴν ἀνωμαλίαν τῆς ἐντάσεως τοῦ φάσματος ἀπορροφήσεως.

Θεωροῦμεν ὅτι ἡ ἔκτασις τοῦ συνεχοῦς φάσματος καλύπτει, ἔστω, 1000 Å. Τοῦτο ἀποτελεῖ κατώτατον ὅριον. Καὶ λαμβάνοντες ἐπὶ τοῦ διαγράμματος

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΗΣ ΒΟΥΛΗΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ

τοῦ Σχ. 2.2 τὴν ὁμαλὴν θέσιν ἣν θὰ ἔπρεπε νὰ κατεῖχεν τὸ ἰσοδύναμον πλάτος, ἐκφράζομεν τὴν διαφορὰν ὁμαλῆς — ἀληθοῦς θέσεως εἰς Å. Τὸ ὁμαλὸν ἰσοδύναμον συνολικὸν πλάτος θὰ ἦτο 1,345 Å. Καὶ διὰ τὴν ἔκτασιν τοῦ φωτεινοῦ φάσματος θὰ εἴχομεν: Εο=1000—1,345=998,655.

Ἐπαναλαμβάνομεν τὴν ἐκτίμησιν τῆς ἐκτάσεως τοῦ πραγματικοῦ φωτεινοῦ φάσματος, δεδομένου ὅτι τὸ ἀληθὲς ἰσοδύναμον συνολικὸν πλάτος εἶναι 0,938 Å. θὰ ἔχομεν: Εα=1000—0,938=999,062 Å.

Ἡ διαφορὰ τῶν ποσοτήτων Εο καὶ Εα ἀποτελεῖ τὴν ἀνώμαλον μείωσιν, εἰς μονάδας Å, τοῦ ἰσοδυνάμου πλάτους τοῦ φάσματος ἐκλεκτικῆς ἀπορροφήσεως, καὶ συνεπῶς ἴσην αὔξησιν τῆς ποσότητος τῆς ἐνεργείας τοῦ συνεχοῦς φάσματος. Καὶ ἐφαρμόζοντες τὸν τῦπον τοῦ Pogson εὑρίσκομεν:

$$\Delta M = 2{,}5 \log_{10} \frac{E_o}{E_\alpha} = 2{,}5 \log_{10} \frac{999{,}062}{998{,}655} = +\,0{,}00043\ M$$

Ἡ τιμὴ αὕτη, τοῦ + 0,00043 M, ἀποτελεῖ ἀνώτατον ὅριον, καθ' ὅτι ἡ ἔκτασις τοῦ φάσματος εἶναι ἐν τῇ πραγματικότητι μεγαλυτέρα τῶν 1000 Å.

Ἐξ ἄλλου ἡ καμπύλη φωτὸς μᾶς δίδει εἰς ἀστρικὰ μεγέθη διὰ τὴν ἀνωμαλίαν τοῦ δευτερεύοντος μεγίστου, τοῦ η Aquilae:

$$\Delta M = +\,0{,}1\ M \text{ (ὀφθαλμομετρικὸν)}$$

περίπου· ἤτοι τιμὴν ὑπερδιακοσιαπλασίαν τοῦ ἀνωτάτου αὐτοῦ ὁρίου: + 0,00043 M. (φωτογραφικόν).

Συνεπῶς δὲν δύναται νὰ γίνῃ λόγος περὶ ἀποδόσεως τοῦ δευτερεύοντος μεγίστου εἰς ἀνωμαλίαν τῆς ἐκλεκτικῆς ἀπορροφήσεως, τοσούτῳ μᾶλλον, καθόσον ἡ φωτογραφικὴ ἀναλαμπὴ τοῦ δ.μ. εἶναι πάντοτε μεῖζον τῆς ὀφθαλμομετρικῆς (1).

***9. Συντελεστὴς ἐκλεκτικῆς ἀπορροφήσεως.***—Ἐπὶ τῇ εὐκαιρίᾳ, θὰ ὑπολογίσωμεν κατὰ τὰ ἀνωτέρω τὸν συντελεστὴν ἐκλεκτικῆς ἀπορροφήσεως, $\kappa_v$, τοῦ ἀπορροφητικοῦ μεταλλικοῦ στρώματος τοῦ η Aquilae συναρτήσει τῆς φάσεως:

$$\kappa_v = \frac{\Sigma i}{\frac{H+M}{1000}}$$

| φάσις | $\kappa_v$ |
|---|---|
| 0,0 | 0,00125 |
| 1,0 | 0,00104 |
| 2,0 | 0,00094 |
| 3,0 | 0,00117 |
| 4,0 | 0,00138 |
| 5,0 | 0,00154 |
| 6,0 | 0,00134 |
| 7,0 | 0,00117 |

(1) Γ. Ἄμποτ, loc. cit.



Ὁ συντελεστὴς $\kappa_v$ εἶναι εἷς τῶν τριῶν ὅρων τῶν ὁποίων τὸ ἄθροισμα ἀποτελεῖ τὸν συντελεστὴν ἀδιαφανείας, $\overline{\kappa}$.

$$\overline{\kappa} = \kappa_v + (\kappa + \kappa_\sigma)$$

ὅπου $\overline{\kappa}$ εἶναι ὁ συντελεστὴς συνεχοῦς ἀπορροφήσεως, καὶ $\kappa_\sigma$, ὁ συντελεστὴς ἠλεκτρονικῆς ἀπορροφήσεως ἢ συντελεστὴς διαχύσεως ὅστις στενώτατα συνδέεται μετὰ τοῦ $\kappa$.

Ἀποκλεισθείσης κατὰ τ' ἀνωτέρω τῆς ὑπαιτιότητος τῆς ἐκλεκτικῆς ἀπορροφήσεως διὰ τὴν γέννεσιν τοῦ δευτερεύοντος μεγίστου, μένει νὰ ἐξακριβωθῇ μήπως ὁ συντελεστὴς συνεχοῦς ἀπορροφήσεως ὁμοῦ μετὰ τοῦ συντελεστοῦ ἠλεκτρονικῆς ἀπορροφήσεως, ἤτοι οἱ $(\kappa + \kappa_\sigma)$, κατὰ τὴν μεταβολὴν των συναρτήσει τῆς φωτεινῆς μεταβολῆς δύνανται τυχὸν νὰ μᾶς πληροφορήσωσιν ἐὰν ἡ ἀνωμαλία τῆς Η προκαλεῖται ὑπὸ ἀνωμαλίας τῆς συνεχοῦς ἀπορροφήσεως τοῦ ἀπορροφητικοῦ μεταλλικοῦ στρώματος. Πρὸς τούτοις, ἐφόσον ἔχομεν νὰ κάμωμεν μὲ τὴν ὁλικὴν ροὴν ἀκτινοβολίας (1), θὰ ὑπολογίσωμεν τὰς τιμάς, κατὰ φάσιν, τοῦ $\overline{\kappa}$, αἵτινες, τοῦ $\kappa_v$ ὄντος ὡς εἴδομεν ἀμελητέου, θὰ εἶναι καὶ αἱ κατὰ ἱκανοποιητικὴν προσέγγισιν τιμαὶ τοῦ ἀθροίσματος $(\kappa + \kappa_\sigma)$.

(1) H. N. Russel, Opacity Fomulæ. Ap. J. τόμ. 78, σελ. 243.



ΒΟΥΛΗΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ

Γ'

# ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΔΙΑΦΑΝΕΙΑΣ ἢ ΓΕΝΙΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΕΩΣ, $\overline{\kappa}$

Ι.—Τὸ διάγραμμα τοῦ σχ. 1.6 μᾶς ἔθεσε τὸ δίλημμα:

Ἡ ἀνώμαλος αὔξησις τῆς Η, ἥτις ἀποτελεῖ τὸ δευτερεῦον μέγιστον,

α) ἔχει ἀληθῆ ὑπόστασιν, ἢ

β) ὀφείλεται εἰς ἀνώμαλον μεταβολὴν τῆς ἀδιαφανείας λόγῳ τῆς ἀπορροφήσεως ἐντὸς τοῦ μεταλλικοῦ στρώματος;

Λέγοντες ὅτι ἔχει ἀληθῆ ὑπόστασιν ἐννοοῦμεν ὅτι θὰ ὀφείλεται εἰς αἴτια ἕδρεύοντα εἴτε ἐντὸς τῆς φωτοσφαίρας, εἴτε εἰς τὸ ἐσωτερικὸν $\frac{1}{3}$ τοῦ ἀστέρος.

Ἡ ἀνάλυσις τοῦ φάσματος ἀπορροφήσεως τοῦ η Aquilae μᾶς ἤγαγεν εἰς τὸ νὰ ἀποκλείσωμεν τὴν ὑπαιτιότητα τῆς ἐκλεκτικῆς ἀπορροφήσεως εἰς τὴν γέννεσιν τοῦ δ. μ. Θὰ ἀναζητήσωμεν ἐὰν ἡ συνεχὴς ἀπορρόφησις ἡ ἐξασκουμένη ὑπὸ τοῦ ἀπορροφητικοῦ μεταλλικοῦ στρώματος, καὶ ἥτις εἶναι λίαν σημαντική, παρουσιάζει ἀνωμαλίαν τινὰ περὶ τὴν φάσιν + 2 ἡμ., δυναμένην νὰ παράσχῃ ποσοτικὴν ἑρμηνεῖαν τοῦ δευτερεύοντος μεγίστου. Τὸ ἄθροισμα τῶν συντελεστῶν συνεχοῦς ἀπορροφήσεως καὶ διαχύσεως, ἤτοι τὸ ἄθροισμα ($\kappa + \kappa_\sigma$), ἰσοῦται οὐσιαστικῶς (ἐφόσον ὁ $\kappa_\nu$ εἶναι ἀμελητέος) πρὸς τὸν συντελεστὴν ἀδιαφανείας $\overline{\kappa}$ τὸν ὁποῖον ἤδη θὰ ὑπολογίσωμεν δι' ἑκάστην φάσιν τῶν πέντε ὑπὸ μελέτην Κηφείδων.

Παραδεχόμεθα, πρὸς στιγμήν, ὅτι ἡ ἀνωμαλία τῆς Η εἶναι φαινομενικὴ καὶ ὀφείλεται εἰς ἀνωμαλίαν τῆς ἀδιαφανείας. Δεχόμεθα, συνεπῶς, ὅτι ἡ θερμοκρασία ἐπιφανείας μεταβάλλεται ὁμαλῶς. Αἱ τιμαὶ τῆς βολομετρικῆς θερμοκρασίας (σχ. 1. 6) αἵτινες θὰ ἀντιστοίχων πρὸς ὁμαλὴν μεταβολὴν σημειοῦται διὰ σταυρῶν ἐπὶ τοῦ διαγράμματος, εἶναι δὲ αἱ ἑξῆς, εἰς Κ:

| Φάσις | η Aquilæ | U Vulpeculæ | U Aquilæ | W Geminorum | W Sagittarii |
|---|---|---|---|---|---|
| 1,0 | | 6.250 | | | |
| 1,5 | | 6.100 | | 6.370 | |
| 2,0 | 6.250 | 5.980 | | 6.250 | 6.590 |
| 2,5 | 6.150 | 5.840 | | 6.150 | 6.490 |
| 3,0 | | 5.670 | | | 6.400 |
| 3,5 | | 5.530 | | | |
| 4,0 | | 5.390 | | (ἴδε Σχ. 1. 6.) | |



ΠΙΝΑΞ 3. 1.

Πίεσις ἀκτινοβολίας, $p_R$, ἐν τῷ ἀπορροφητικῷ μεταλλικῷ στρώματι, εἰς βαρύας.

| Φάσεις | η Aquilæ | | U Vulpeculæ | | U Aquilæ | | W Geminorum | | W Sagittarii | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | T= ἀνώμ. | T= ὁμαλὴ | T= ἀνώμ. | T= ὁμαλὴ | T= ἀνώμ. | T= ὁμαλὴ | T= ἀνώμ. | T= ὁμαλὴ | T= ἀνώμ. | T= ὁμαλὴ |
| 0,0 | | 6,8 | | 4,6 | | 4,3 | | 5,5 | | 8,6 |
| 0,5 | | 6,1 | | 4,3 | | 3,7 | | 5,0 | | 6,7 |
| 1,0 | | 5,3 | 4,5 | 3,9 | | 2,9 | | 4,6 | | 5,8 |
| 1,5 | | 4,4 | 4,4 | 3,5 | | 2,5 | 4,3 | 4,2 | | 5,3 |
| 2,0 | 4,3 | 3,9 | 4,2 | 3,3 | | 2,4 | 4,4 | 3,9 | 5,0 | 4,8 |
| 2,5 | 3,8 | 3,6 | 3,9 | 3,0 | | 2,1 | 4,0 | 3,6 | 4,6 | 4,5 |
| 3,0 | | 3,4 | 3,5 | 2,6 | | 1,9 | | 3,4 | 4,4 | 4,3 |
| 3,5 | | 3,2 | 3,2 | 2,4 | | 1,8 | | 3,5 | | 4,1 |
| 4,0 | | 3,0 | 2,5 | 2,1 | | 1,7 | | 3,4 | | 3,9 |
| 4,5 | | 2,9 | | 1,9 | | 1,7 | | 3,5 | | 3,8 |
| 5,0 | | 2,7 | | 1,7 | | 1,9 | | 3,6 | | 4,1 |
| 5,5 | | 3,1 | | 1,8 | | 2,3 | | 3,9 | | 4,9 |
| 6,0 | | 4,1 | | 1,8 | | 3,0 | | 4,5 | | 5,3 |
| 6,5 | | 5,4 | | 2,1 | | 3,6 | | 5,0 | | 6,5 |
| 7,0 | | 7,6 | | 2,5 | | 4,3 | | 5,6 | | 8,8 |
| 7,5 | | | | 4,3 | | | | 5,8 | | 8,6 |
| 8,0 | | | | 4,6 | | | | | | |



ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΗΣ ΒΟΥΛΗΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ

***2. Πίεσις ἀκτινοβολίας.***—Ἐντὸς τῶν μεταλλικῶν ἀπορροφητικῶν στρωμάτων τῶν ἀτμοσφαιρῶν τῶν Κηφείδων οἵτινες, γίγαντες ὄντες, κέκτεινται χαμηλὰς ὑλικὰς ἀτμοσφαιρικὰς πιέσεις, ἡ πίεσις ἀκτινοβολίας ἀποτελεῖ μικρὸν τμῆμα τῆς ὅλης πιέσεως ἥτις διέπει τὰ ἀπορροφοῦντα καὶ ἀκτινοβολοῦντα αὐτὰ ἀέρια.

Τὸ ἀπορροφητικὸν μεταλλικὸν στρῶμα τῶν Κηφείδων σύγκειται ἐκ μεταλλικῶν ἀτόμων καὶ ἰόντων, εὑρισκομένων εἰς ποικίλλους βαθμοὺς ἰονισμοῦ. Λόγῳ τοῦ Blanketing—effect, (ἢ Hot—House—effect) καὶ τῆς ἐντόνου ἀναταραχῆς τῆς ὕλης ἐν τῷ στρώματι, ἐπέρχεται μίξις, τρόπον τινά, τῆς ἀκτινοβολίας, μέρος τῆς ὁποίας ἐπιστρέφει πρὸς τὴν φωτόσφαιραν. Οὕτω τὸ gradient τῆς θερμοκρασίας εἶναι μηδενικὸν ἐντὸς τοῦ ἀπορροφητικοῦ μεταλλικοῦ στρώματος τὸ ὁποῖον διατελεῖ καθ' ὅλον αὐτοῦ τὸ μικρὸν πάχος ὑπὸ ἰσόθερμον καθεστώς.

Ἡ πίεσις ἀκτινοβολίας εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ ἀπορροφητικοῦ μεταλλικοῦ στρώματος εἶναι :

$$p_R = \frac{\alpha}{3\upsilon} T^4$$

ὅπου $\alpha = 7{,}444 \cdot 10^{-15}$ εἰς μονάδας C.G.S. καὶ εἰς βαθμοὺς ἑκατονταβάθμου· ἢ, κατὰ μονάδαν ὄγκου :

$$p_R = \frac{\alpha}{3} T^4$$

Ὁ πίναξ 3.1 παρέχει τὰς τιμὰς, εἰς βαρύας, τῆς πιέσεως ἀκτινοβολίας, κατὰ ἀστέρα, καὶ κατὰ φάσιν, διὰ τὰ ἀπορροφητικὰ μεταλλικὰ στρώματα.

***3. Ὁλικὴ πίεσις.***—Εἶναι τὸ ἄθροισμα τῆς ὑλικῆς πιέσεως καὶ τῆς πιέσεως ἀκτινοβολίας : $P = p_G + p_R$

Οἱ πίνακες 1.10 μέχρι 1.14 παρέχουσιν ὅπως ἴδωμεν τὰς τιμὰς τῆς ὑλικῆς πιέσεως διὰ τοὺς πέντε Κηφείδας. Ὁ πίναξ 3.1 παρέχει τὰς τιμάς, εἰς βαρύας, τῆς πιέσεως ἀκτινοβολίας.

Ἡ σχέσις πιέσεως ἀκτινοβολίας καὶ ὁλικῆς πιέσεως, συμφώνως πρὸς τὴν κλασσικὴν θεωρίαν τῆς ἀκτινοβόλου ἰσορροπίας, εἶναι :

$$p_R = (1 - \beta)\, P$$

Ὁ πίναξ 3.2 παρέχει τὰς τιμὰς τῆς ὁλικῆς πιέσεως, εἰς βαρύας, δι' ἕκαστον τῶν Κηφείδων αὐτῶν, καὶ δι' ἑκάστην φάσιν :

Εἰς τὰς συνήθεις θερμοκρασίας ἐπιφανείας ἡ πίεσις ἀκτινοβολίας ἐν τῷ ἀπορροφητικῷ μεταλλικῷ στρώματι εἶναι ἐλαχίστη, ἀνέρχεται δὲ μόλις εἰς ὀλίγας βαρύας· εἰς τὴν περίπτωσιν τῶν πέντε Κηφείδων μας, αὕτη δὲν ὑπερβαίνει τὰς 11 βαρύας. Συνεπῶς ἡ συνεισφορά της εἰς τὴν ὁλικὴν πίεσιν εἶναι ἐλαχίστη, καὶ κατὰ πολὺ κυριαρχεῖ ἡ ὑλικὴ πίεσις ἡ ὁποία εἶναι, γενικῶς, ἀπὸ ἑκατονταπλασία ἕως τετρακοσιαπλασία αὐτῆς.



ΠΙΝΑΞ 3. 2.

Ὁλικὴ πίεσις ἐν τῷ ἀπορροφητικῷ μεταλλικῷ στρώματι, εἰς βαρύας.

| Φάσεις | η Aquilæ | | U Vulpeculæ | | U Aquilæ | | W Geminorum | | W Sagittarii | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | T= ἀνώμ. | T= ὁμαλὴ | T= ἀνώμ. | T= ὁμαλὴ | T= ἀνώμ. | T= ὁμαλὴ | T= ἀνώμ. | T= ὁμαλὴ | T= ἀνώμ. | T= ὁμαλὴ |
| 0,0 | | 809,8 | | 779,6 | | 1372,3 | | 2101,5 | | 3201,6 |
| 0,5 | | 726,1 | | 796,3 | | 1298,7 | | 1876 | | 2732,7 |
| 1,0 | | 658,3 | 845,5 | 844,9 | | 1159,9 | | 1727,6 | | 2468,8 |
| 1,5 | | 610,4 | 960,4 | 959,5 | | 1066,5 | 1622,3 | 1622,2 | | 2275,3 |
| 2,0 | 579,3 | 578,9 | 1197,2 | 1196,3 | | 1007,4 | 1555,0 | 1554,8 | 2123,0 | 2122,8 |
| 2,5 | 557,8 | 557,6 | 1396,9 | 1396,0 | | 962,1 | 1519,0 | 1518,6 | 2001,6 | 2001,5 |
| 3,0 | | 546,4 | 1465,5 | 1464,6 | | 946,9 | | 1509,4 | 1928,4 | 1928,3 |
| 3,5 | | 542,2 | 1405,2 | 1404,4 | | 957,5 | | 1521,1 | | 1962,1 |
| 4,0 | | 542,0 | 1248,5 | 1248,1 | | 993,7 | | 1585,8 | | 2113,9 |
| 4,5 | | 547,9 | | 1077,9 | | 1070,7 | | 1690,8 | | 2451,8 |
| 5,0 | | 572,7 | | 963,7 | | 1123,9 | | 1854,6 | | 3091,1 |
| 5,5 | | 624,1 | | 880,8 | | 1388,3 | | 2160,9 | | 4003,9 |
| 6,0 | | 714,1 | | 829,8 | | 1569,0 | | 2604,5 | | 4758,3 |
| 6,5 | | 805,4 | | 794,1 | | 1480,6 | | 2938,0 | | 4488,5 |
| 7,0 | | 831,6 | | 775,5 | | 1372,3 | | 2757,6 | | 3913,8 |
| 7,5 | | | | 771,3 | | | | 2393,8 | | 3322,6 |
| 8,0 | | | | | | | | | | |

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΗΣ ΒΟΥΛΗΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ

Αἱ αἰσθηταὶ μεταβολαὶ τῆς ὁλικῆς πιέσεως, συνεπῶς, εἶναι οὐσιαστικῶς μεταβολαὶ τῆς ὑλικῆς πιέσεως. Λαμβάνοντες τὴν μίαν τιμὴν ἀντὶ τῆς ἄλλης δὲν διαπράττομεν αἰσθητὸν σφᾶλμα, προκειμένου πάντοτε περὶ τῶν ἀστρικῶν ἀτμοσφαιρῶν, καὶ οὐχὶ τῶν ἐσωτερικῶν τῶν ἀστέρων ἔνθα τὰ πράγματα εἶναι ὅλως διάφορα.

***4. Συντελεστὴς ἀδιαφανείας*** $\overline{\kappa}$.—Ὁ ὑπολογισμὸς τῶν τιμῶν τοῦ συντελεστοῦ, $\overline{\kappa}$ καθὼς καὶ ἡ παρακολούθησις τῆς μεταβολῆς του συναρτήσει τῆς φάσεως, ἐν τῷ μεταλλικῷ στρώματι τῶν πέντε Κηφείδων, εἶναι κεφαλαιώδους σημασίας διὰ τὴν τελικὴν ἀναγνώρισιν τοῦ προκαλοῦντος τὸ δευτερεῦον μέγιστον αἰτίου.

Ἡ θεωρία τῆς ἀκτινοβόλου ἰσορροπίας μᾶς δίδει :

$$L = \frac{4\pi c f \mu (1-\beta)}{\overline{\kappa}}$$

ὅπου :

$$L = 4\pi R^2 H$$

$$p_R = (1-\beta) P = \frac{\alpha}{3\upsilon} T^4$$

ἄρα :

$$T^4 = \frac{H}{\sigma}$$

καὶ συνεπῶς :

$$p_R = \frac{\alpha}{3\sigma} H \text{ κατὰ μονάδαν ὄγκου,}$$

καὶ :

$$(1-\beta) = \frac{\alpha}{3\sigma} \frac{H}{P}$$

ἀντικαθιστῶντες θὰ ἔχωμεν :

$$L = \frac{4\pi c f \mu \alpha H}{3 \overline{\kappa} \sigma P}$$

ἢ

$$\overline{\kappa} = \frac{f \sigma \mu c \alpha}{R^2 3 \sigma P}$$

ἀλλά, κατ' ἀπόλυτον τιμήν :

$$\frac{f\mu}{R^2} = g$$

καὶ ἐν τέλει :

$$\overline{\kappa} = \frac{c\alpha}{3\sigma} \frac{g}{P} = \frac{7{,}4}{5{,}6} \frac{g}{P} = 1{,}33 \frac{g}{P}$$

Ἀλλὰ ἐπειδὴ ἡ ὁλικὴ πίεσις εἶναι οὐσιαστικῶς ἴση πρὸς τὴν ὑλικὴν πίεσιν, (τῆς πιέσεως ἀκτινοβολίας οὔσης ἀμελητέας ἐν τῷ ἀπορροφητικῷ μεταλλικῷ στρώματι, ἔξω τῆς φωτοσφαίρας), ἔχομεν κατὰ μεγίστην προσέγγισιν :

$$\overline{\kappa} = \tau \frac{g}{p_G} \quad (\tau = \text{σταθερὰ ἐξαρτωμένη ἐκ τοῦ βάθους})$$

ὅστις δὲν εἶναι ἄλλος ἀπὸ τὸν τῦπον τοῦ Unsöld, τὸν ὁποῖον οὗτος ἐξάγει δι' ἄλλης ὁδοῦ. (1)

(1) Ph. d. Sternatmosphären, σ. 141-2.



ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΗΣ ΒΟΥΛΗΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ

ΠΙΝΑΞ 3. 3.

Συντελεστὴς γενικῆς ἀπορροφήσεως, ἢ ἀδιαφανείας, $\overline{\kappa}$, ἐν τῷ ἀπορροφητικῷ μεταλλικῷ στρώματι τῶν Κηφείδων.

| Φάσεις | η Aquilæ | U Vulpeculæ | U Aquilæ | W Geminorum | W Sagittarii |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,0 | 0,487 | 0,605 | 0,430 | 0,389 | 0,304 |
| 0,5 | 0,502 | 0,599 | 0,440 | 0,420 | 0,340 |
| 1,0 | 0,508 | 0,585 | 0,439 | 0,413 | 0,340 |
| 1,5 | 0,528 | 0,560 | 0,455 | 0,436 | 0,344 |
| 2,0 | 0,534 | 0,515 | 0,457 | 0,428 | 0,329 |
| 2,5 | 0,540 | 0,489 | 0,460 | 0,433 | 0,352 |
| 3,0 | 0,551 | 0,473 | 0,465 | 0,429 | 0,365 |
| 3,5 | 0,556 | 0,478 | 0,467 | 0,433 | 0,354 |
| 4,0 | 0,556 | 0,515 | 0,460 | 0,418 | 0,350 |
| 4,5 | 0,561 | 0,541 | 0,464 | 0,420 | 0,333 |
| 5,0 | 0,571 | 0,567 | 0,476 | 0,411 | 0,315 |
| 5,5 | 0,581 | 0,579 | 0,452 | 0,420 | 0,283 |
| 6,0 | 0,548 | 0,590 | 0,428 | 0,360 | 0,250 |
| 6,5 | 0,529 | 0,600 | 0,423 | 0,347 | 0,251 |
| 7,0 | 0,476 | 0,602 | 0,431 | 0,354 | 0,282 |
| 7,5 | | 0,608 | | 0,373 | 0,300 |
| 8,0 | | | | | |

Ἀντικαθιστῶντες τὸ g διὰ τῶν τιμῶν του (πίναξ 1.9), καὶ τὸ P ἐπίσης διὰ τῶν τιμῶν τοῦ πίνακος 3.2 ἔχωμεν τὰς τιμὰς τοῦ μέσου συντελεστοῦ γενικῆς ἀπορροφήσεως. Αἱ τιμαὶ αὗται εὑρίσκονται ἐν τῷ πίνακι 3.3, κατὰ φάσεις. Τὸ Σχ. 3.1 εἰκονίζει τὰς μεταβολὰς τῶν τιμῶν τοῦ συντελεστοῦ γενικῆς ἀπορροφήσεως τοῦ μεταλλικοῦ ἀπορροφητικοῦ στρώματος τῶν πέντε Κηφείδων.

Ἐκ τῆς μελέτης τῶν καμπυλῶν συνάγονται τὰ ἑξῆς:

Αἱ διακυμάνσεις τοῦ συντελεστοῦ ἀπορροφήσεως εἰς τὴν περίπτωσιν τῶν Κηφείδων τούτων, πλὴν τοῦ U Vulpeculae, ἀνέρχεται εἰς 4—6%, περίπου τῆς τιμῆς τοῦ συντελεστοῦ. Τοιαύτη διακύμανσις δὲν θὰ ἦτο δυνατὸν νὰ ἐξηγήσῃ διακύμανσιν τοῦ ἀστρικοῦ μεγέθους καὶ συνεπῶς διακύμανσιν τῆς καμπύλης φωτὸς μείζονα τοῦ ±0,053 M, κατ' ἀνώτατον ὅριον. Οὕτω ἔχωμεν δι' ἕκαστον ἀστέρα:

*η Aquilae.*—Οὐδεμία αἰσθητὴ διακύμανσις τοῦ συντελεστοῦ ἀπορροφήσεως παρουσιάζεται, οὔτε εἰς τὴν φάσιν, +2 ἡμ., τοῦ δευτερεύοντος μεγίστου, οὔτε εἰς ἄλλην φάσιν. Συνεπῶς ἡ ἀναλαμπὴ ΔM τοῦ δευτερεύοντος μεγίστου ἥτις ἰσοῦται πρὸς +0,1 M περίπου (ἴδε ἐστιγμένην καμπύλην φωτὸς Σχ. 1.4) ὀφείλεται ἀποκλειστικῶς εἰς τὴν ἀνωμαλίαν τῆς βολομετρικῆς θερμοκρασίας (Σχ. 1.6) ἥτις εἶναι ἀνωμαλία ἀληθὴς καὶ τῆς θερμοκρασίας ἐπιφανείας.

*U Vulpeculae.*—Ἡ καμπύλη ἀκτινικῶν ταχυτήτων τοῦ βραχυπεριόδου τούτου μεταβλητοῦ εἶναι τύπου ο Κήτους. Μολαταῦτα ὁ U Vulpeculae παρουσιάζει ἅπαντα τὰ κλασσικὰ γνωρίσματα τῶν Γαλαξιοκηφείδων. Ἀκριβῶς διότι παρουσιάζει κάπως ἰδιάζουσαν καμπύλην ταχυτήτων, συμπεριελήφθη ἐν τῇ παρούσῃ μελέτῃ.

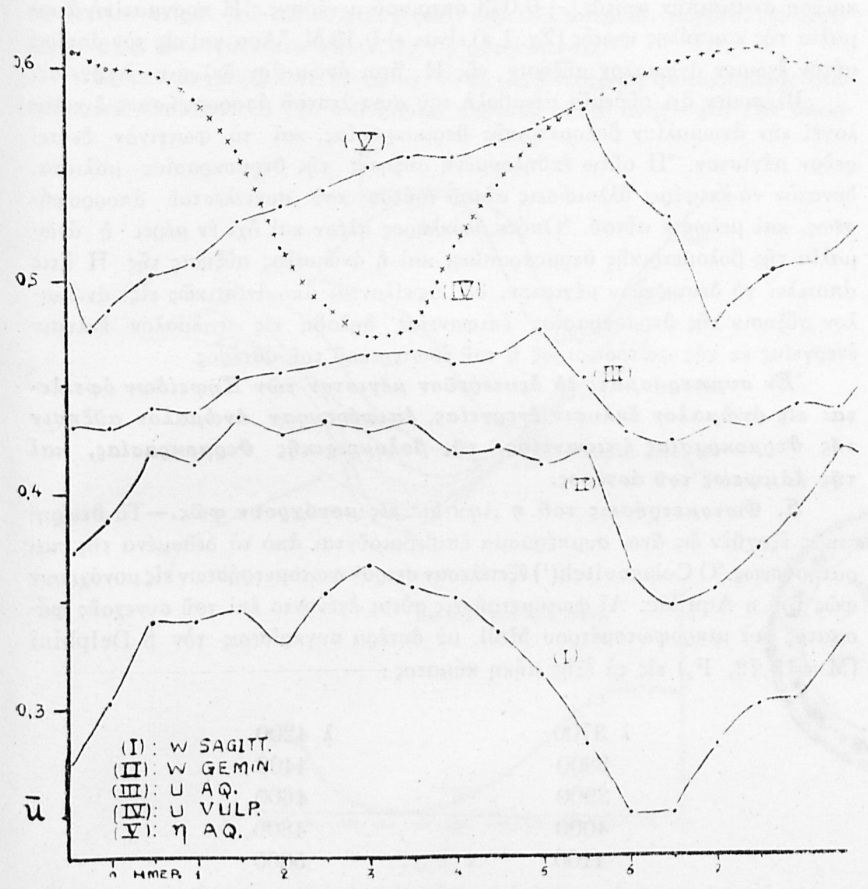
Ἡ πτῶσις τοῦ συντελεστοῦ ἀπορροφήσεως μετὰ τὸ κύριον μέγιστον εἶναι σημαντική, δύναται δὲ νὰ δικαιολογήσῃ αὔξησιν τοῦ ἀστρικοῦ μεγέθους ὡς πρὸς τὸ ὁμαλὸν μέγεθος τοῦ μεταβλητοῦ ἴσην πρὸς +0,25 M. Ἡ πραγματικὴ φωτομετρικὴ ἀναλαμπὴ ἐκ τῆς καμπύλης φωτός, (Σχ. 1.4) ἀνέρχεται εἰς +0,4 M. Ἄρα ὁπωσδήποτε τὰ ὑπόλοιπα +0,15 M, ὀφείλονται εἰς τὴν ἀνώμαλον ὕψωσιν τῆς θερμοκρασίας ἐπιφανείας.

Παρατηροῦμεν ὅτι, γενικῶς, αἱ ἀναλαμπαὶ τοῦ δευτερεύοντος μεγίστου εἶναι τάξεως: +0,1 μέχρι +0,15 M.

*U Aquilae.*—Μικραὶ διακυμάνσεις τῆς καμπύλης τοῦ συντελεστοῦ ἀπορροφήσεως θὰ ἠδύναντο νὰ ἐπιφέρουσιν ἀντίστοιχον διακύμανσιν τῆς καμπύλης φωτός, τοῦ ἀστρικοῦ μεγέθους μεταβαλλομένου ἀνωμάλως κατὰ τιμὴν οὐχὶ μείζονα τοῦ +0,02 M.

*W Geminorum.*—Αἱ διακυμάνσεις τοῦ συντελεστοῦ ἀπορροφήσεως δικαιολογοῦσιν διακυμάνσεις: +0,03 M. Ἡ ἀναλαμπὴ τοῦ δευτερεύοντος μεγίστου ἀνέρχεται (ἐστιγμένη καμπύλη φωτός, Σχ. 1. 4) εἰς: +0,15 M. Αὕτη






Σχ. 3. 1.

Μεταβολὴ συντελεστοῦ γενικῆς ἀπορροφήσεως, $\overline{\kappa}$, συναρτήσει τῆς φάσεως, ἐν τῷ ἀπορροφητικῷ μεταλλικῷ στρώματι.

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΗΣ ΒΟΥΛΗΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ

ὀφείλεται εἰς ἀνώμαλον μεταβολὴν τῆς Η, ἥτις ἔχει ὡς αἴτιον ἀνώμαλον μεταβολὴν τῆς θερμοκρασίας ἐπιφανείας.

*W Sagittarii.*—Εἰς τὴν φάσιν +2 ἡμ. ὁ συντελεστὴς ἀπορροφήσεως παρουσιάζει σημαντικὴν μείωσιν. Ἡ διακύμανσις αὕτη θὰ ἠδύνατο νὰ προκαλέσῃ ἀναλαμπὴν φωτός, +0,073 ἀστρικοῦ μεγέθους. Ἡ πραγματικὴ ἀνωμαλία τῆς καμπύλης φωτὸς (Σχ. 1.4) εἶναι +0,13 Μ. Ἄρα καὶ εἰς τὸν ἀστέρα αὐτὸν ἔχομεν ἀνώμαλον αὔξησιν τῆς Η, ἤτοι ἀνώμαλον ἔκλυσιν ἐνεργείας.

Βλέπομεν ὅτι οὐδεμία μεταβολὴ τοῦ συντελεστοῦ ἀπορροφήσεως δικαιολογεῖ τὴν ἀνωμαλίαν βολομετρικῆς θερμοκρασίας, καὶ τὸ φωτεινὸν δευτερεῦον μέγιστον. Ἡ οὕτω ἐκδηλουμένη αὔξησις τῆς θερμοκρασίας μάλιστα, δυνατὸν νὰ ἐπιφέρει ἀλλοιώσεις αὐτοῦ τούτου τοῦ συντελεστοῦ ἀπορροφήσεως, καὶ μείωσιν αὐτοῦ. Ὁπότε ὁλόκληρος πλέον καὶ ὄχι ἐν μέρει ἡ ἀνωμαλία τῆς βολομετρικῆς θερμοκρασίας, καὶ ἡ ἀνώμαλος αὔξησις τῆς Η ἥτις ἀποτελεῖ τὸ δευτερεῦον μέγιστον, θὰ ὀφείλονται ἀποκλειστικῶς εἰς ἀνώμαλον αὔξησιν τῆς θερμοκρασίας ἐπιφανείας· δηλαδὴ εἰς ἀνώμαλον ἔκλυσιν ἐνεργείας ἐκ τῆς φωτοσφαίρας ἢ τοῦ ἐσωτερικοῦ τοῦ ἀστέρος.

***Ἐν συμπεράσματι τὸ δευτερεῦον μέγιστον τῶν Κηφείδων ὀφείλεται εἰς ἀνώμαλον ἔκλυσιν ἐνεργείας, ἐπιφέρουσαν ἀνώμαλον αὔξησιν τῆς θερμοκρασίας ἐπιφανείας, τῆς βολομετρικῆς θερμοκρασίας, καὶ τῆς λάμψεως τοῦ ἀστέρος.***

***5. Φωτομετρήσεις τοῦ η*** *Aquilae* ***εἰς μονόχρουν φῶς.***—Τὸ θεωρητικῶς ἐξαχθὲν ὡς ἄνω συμπέρασμα ἐπιβεβαιοῦνται ἀπὸ τὰ δεδομένα τῆς παρατηρήσεως. Ὁ Colacevitch(1) ἐξετέλεσαν σειρὰν φωτομετρήσεων εἰς μονόχρουν φῶς τοῦ η Aquilae. Αἱ φωτομετρήσεις αὗται ἐγένοντο ἐπὶ τοῦ συνεχοῦς φάσματος διὰ μικροφωτομέτρου Moll, μὲ ἀστέρα συγκρίσεως τὸν β Delphini (M = 3,72, $F_5$) εἰς τὰ ἑξῆς μήκη κύματος:

| | |
|---|---|
| λ 3700 | λ 4200 |
| 3800 | 4400 |
| 3900 | 4600 |
| 4000 | 4800 |
| 4100 | 5000 |

Ἡ διαχωριστικὴ δύναμις τοῦ φασματογράφου ἦτο:

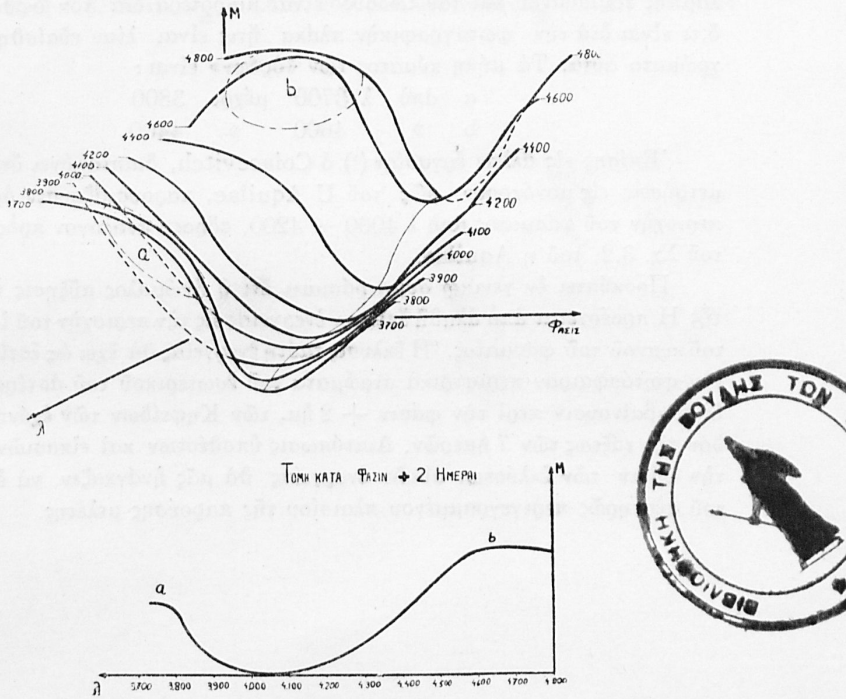
| | | |
|---|---|---|
| 43 Å | κατὰ mm. εἰς | λ 3750 |
| 72 » | » » » | 4250 |
| 108 » | » » » | 4759 |

(1) Loc. cit.



Τὰ φάσματα ἐφωτογραφήθησαν μὲ διαφορὰν φάσεως μιᾶς ἡμέρας. Ἐγένετο ἀναγωγὴ εἰς ὁμοιόμορφον χρόνον ἐκθέσεως 10 λεπτῶν, αἱ δὲ πλάκες, 13 τὸν ἀριθμόν, ἀντιστοιχοῦσιν εἰς φάσεις αἵτινες ἀναγράφονται εἰς τὴν ἄνω ὁριζοντίαν σειρὰν τοῦ πίνακος 2. 1 (σελ. 34). Τὰ ἀστρικά, μεγέθη, εἰς μονόχρουν φῶς, δίδονται κατὰ φάσιν, ἐν τῷ αὐτῷ πίνακι.

Ἔχομεν συγκεντρώσει, ἐν τῷ σχ. 3. 2, τὰς μονόχρους φωτομετρικὰς καμπύλας τοῦ Colacevitch. Τὸ διάγραμμα καθιστᾷ οὕτω ἀνάγλυφον τὴν ὕπαρ-




Σχ. 3. 2.

Περιοχαὶ τοῦ φάσματος τοῦ η Aquilae ἔνθα ἐκδηλοῦται τὸ δευτερεῦον μέγιστον.

ξιν μόνον εἰς ὁρισμένας περιοχὰς τοῦ φάσματος δευτερεύοντος μεγίστου, πέραν τοῦ κιτρίνου, εἰς τὸ κυανοῦν καὶ τὸ ἰῶδες. Τοῦτο ἄλλωστε εἶναι μία ἐπιβεβαίωσις τοῦ συμπεράσματος εἰς τὸ ὁποῖον ὁ γράφων εἶχεν καταλήξει εἰς προηγουμένη ἐργασίαν (1). Τὰ ὅρη «a» καὶ «b» τῶν διαγραμμάτων Ι

(1), Γ. Ἄμποτ, Δευτερεύοντα μέγιστα τῶν ὁμαλῶν μεταβλητῶν ἀστέρων. Διατριβὴ ἐπὶ Διδακτορίᾳ.—1946.

καὶ ΙΙ, τοῦ σχ. 3.2 εἶναι πραγματικαὶ ἀνώμαλοι ἀναλαμπαὶ τῶν περιοχῶν αὐτῶν τοῦ φάσματος, κατὰ τὴν φάσιν + 2 ἡμ. Εἶναι αἰσθηταὶ περισσότερον εἰς φωτογραφικὸν φῶς, καθόσον εὑρίσκονται εἰς τὸ κυανοῦν, καὶ τὸ ἰῶδες. Ὀφθαλμομετρικῶς εἶναι ὀλιγώτερον αἰσθηταί, διότι, εἰς τὰς θερμοκρασίας αὐτὰς ἡ ἀκτινοβολία εἶναι ἐντονωτέρα εἰς τὸ κίτρινον καὶ τὸ ἐρυθρὸν ἔνθα δὲν παρουσιάζεται δευτερεῦον μέγιστον, ὁ δὲ ὀφθαλμὸς εἶναι πρὸ παντὸς εὐαίσθητος διὰ τὰς περιοχὰς ταύτας. Συνεπῶς ἡ σχετικὴ σημασία τῆς ἀναλαμπῆς τοῦ κυανοῦ καὶ τοῦ ἰώδους εἶναι μικροτέρα διὰ τὸν ὀφθαλμὸν ἀπὸ ὅ,τι εἶναι διὰ τὴν φωτογραφικὴν πλάκα ἥτις εἶναι λίαν εὐαίσθητος εἰς τὰ χρώματα αὐτά. Τὰ μήκη κύματος τῶν «ὀρέων» εἶναι:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| α | ἀπὸ | λ 3700 | μέχρι | 3800 |
| b | » | 4600 | » | 4400 |

Ἐπίσης εἰς ἄλλην ἐργασίαν (1) ὁ Colacevitch, διαπιστώνει ὅτι αἱ φωτομετρήσεις εἰς μονόχρουν φῶς τοῦ U Aquilae, παρουσιάζουσιν ὁμοίως εἰς περιοχὴν τοῦ φάσματος ἀπὸ λ 4000 — 4200, «ὄρος» ἀνάλογον πρὸς τὰ «ὄρη» τοῦ Σχ. 3.2, τοῦ η Aquilae.

Προκύπτει ἐν γενικῷ συμπεράσματι ὅτι ἡ ἀνώμαλος αὔξησις τῆς τιμῆς τῆς Η προέρχεται ἀπὸ ἀληθῆ ἔκλυσιν ἐνεργείας εἰς τὴν περιοχὴν τοῦ ἰώδους καὶ τοῦ κυανοῦ τοῦ φάσματος. Ἡ ἔκλυσις ταύτη ἐνεργείας θὰ ἔχει ὡς ἑστίαν τὰ ὑπὸ τὴν φωτόσφαιραν περιφερικὰ στρώματα τοῦ ἐσωτερικοῦ τοῦ ἀστέρος. Ταῦτα δὲ συμβαίνουσιν περὶ τὴν φάσιν + 2 ἡμ. τῶν Κηφείδων τῶν ἐχόντων περίοδον τῆς τάξεως τῶν 7 ἡμερῶν. Διατύπωσις ὑποθέσεων καὶ εἰκασιῶν ὡς πρὸς τὴν φύσιν τῶν ἐκλύσεων αὐτῶν ἐνεργείας θὰ μᾶς ἠνάγκαζεν νὰ ἐξέλθωμεν τοῦ αὐστηρῶς περιγεγραμμένου πλαισίου τῆς παρούσης μελέτης.

(1) Mem. Oss. Astrofisico di Arcetri, No 44.



ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΗΣ ΒΟΥΛΗΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ

## ΠΑΡΟΡΑΜΑ

Σελὶς 15, πίναξ 1. 6. Ἀντὶ: $\Omega_\odot = 1.414 \cdot 10^{37}$ cm², ἀνάγνωθι: $\Omega_\odot = 1{,}414 \cdot 10^{33}$ cm².