

μπύλης τοῦ χειμῶνος ἐν Ἀθήναις, μᾶς παρέχει μίαν εἰκόνα τῆς ὑφισταμένης μεταξύ τῶν δύο Σταθμῶν διαφορᾶς ἀπὸ ἀπόψεως ἑνδοημερησίας μεταβλητότητος τῆς θερμοκρασίας καὶ ἐπομένως ἀπὸ ἀπόψεως ἡπειρωτικότητος.

SUMMARY

The 24hourly values of 1950-1953 Athens temperature are analyzed for the study of the interdiurnal variability of temperature.

Tab. I gives by seasons the % frequencies of the «increasing temperature» (A), «decreasing temperature» (Π), «steady conditions» (Σ), and also the absolute maximum values of increasing (A') and decreasing (Π') temperature.

The interdiurnal variability of temperature at Athens appears to have a well-accentuated diurnal variation the extremes of which vary in the course of the year (Fig. 1). The explanation of this variation is given, and also the results are compared with those obtained from Potsdam data.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. LANDSBERG H., Physical Climatology. *State College, Penna.*, 1950, p. 115.
2. CALEF W., Interdiurnal variability of temperature extremes in the United States. *Bull. Amer. Met. Soc.*, 1950, pp. 300 - 302.
3. CONRAD V., The interdiurnal variability of temperature on Mount Washington. *Trans. Amer. Geophys. Union*, 1942, pp. 279 - 283.
4. ΚΑΡΑΠΙΠΕΡΙΣ ΡΗ., Interdiurnal variability of temperature at Blue Hill, Mass. *Arch. Met. Geoph. Biokl. B. IV*, 1952, pp. 57 - 64.
5. BUDIG W., Der tägliche Gang der interdiurnen Veränderlichkeit der Temperatur. *Met. Zeit.* 1920, p. 261.

ΑΣΤΡΟΦΥΣΙΚΗ.—Ὁ λόγος τῆς ὀλικῆς μάζης πρὸς τὴν ὀλικὴν λαμπρότητα εἰς τὰ διάχυτα ἀστρικὰ σμήνη Ἰάδες καὶ Praesepe, ὑπὸ *Λυσ. Μαν-ρίδου**. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ κ. Ἰωάνν. Ξανθάκη.

I. Εἰσαγωγή.

1. Ἐνδιαφέρον πρόβλημα τῆς Ἀστροφυσικῆς εἶναι τὸ πρόβλημα τῆς εὐρέσεως τοῦ ἀστρικοῦ πληθυσμοῦ εἰς τὸν ὅποιον ἀνήκουν οἱ ἀστέρες ἑνὸς ἀστρικοῦ συστήματος (πληθυσμὸς I, πληθυσμὸς II ἢ μείγμα αὐτῶν). Ἐὰν τὸ σύστημα τοῦτο κεῖται ἀρκούντως ἐγγὺς τοῦ Ἡλίου εἰς τρόπον, ὥστε νὰ δυνάμεθα νὰ κατασκευάσωμεν τὸ ἀντίστοιχον διάγραμμα φασματικοῦ τύπου-ἀπολύτου μεγέθους ἢ δείκτου χρω-

* LYS. MAWRIDIS: Das Verhältnis von Gesamtmasse zu Gesamtleuchtkraft in den offenen Sternhaufen Hyaden und Praesepe.

ματισμοῦ - φαινομένου μεγέθους, τότε ἡ διάκρισις εἶναι εὐχερής. Διὰ τὰ ἐξωγαλακτικὰ νεφελώματα ὅμως εἶναι ἐν γένει ἀδύνατον νὰ κατασκευάσωμεν τὰ διαγράμματα ταῦτα τῇ βοηθείᾳ τῶν ὑπαρχόντων τηλεσκοπίων. Μέχρι σήμερον κατέστη δυνατὸν νὰ παρατηρήσωμεν κεχωρισμένως μόνον τοὺς λαμπροτέρους ἀστέρας τινῶν ἐκ τῶν ἐγγυτέρων ἐξωγαλακτικῶν νεφελωμάτων. Διὰ τὰ πλέον ἀπομακρυσμένα ἐξωγαλακτικὰ νεφελώματα δυνάμεθα νὰ προσδιορίσωμεν μόνον ὠρισμένα ὀλοκληρωτικὰ χαρακτηριστικά των, ὅπως λ. χ. τὴν ὀλικὴν λαμπρότητα των L , τὸν ὀλοκληρωτικὸν δείκτην χρωματισμοῦ C κ. ο. κ. Μόνον δὲ εἰς ὠρισμένας εἰδικὰς περιπτώσεις (διπλᾶ συστήματα, σμήνη νεφελωμάτων κλπ.) καθίσταται δυνατὸν νὰ προσδιορίσωμεν καὶ τὴν ὀλικὴν μᾶζαν αὐτῶν M . Ὡς ἐκ τούτου προσπαθοῦμεν νὰ συναγάγωμεν συμπεράσματα διὰ τὴν φύσιν τοῦ ἀστρικοῦ πληθυσμοῦ εἰς τὸν ὁποῖον ἀνήκουν οἱ ἀστέρες ἐνὸς ἐξωγαλακτικοῦ νεφελώματος ἢ τμήματος αὐτοῦ τῇ βοηθείᾳ τῶν ἀνωτέρω ὀλοκληρωτικῶν χαρακτηριστικῶν. Πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον χρησιμοποιοῦνται κυρίως τὰ κάτωθι μεγέθη:

α) Ὁ ὀλοκληρωτικὸς δείκτης χρωματισμοῦ C .

β) Ὁ λόγος $M:L$ τῆς ὀλικῆς μᾶζης διὰ τῆς ὀλικῆς λαμπρότητος τοῦ συστήματος.

γ) Ἐσχάτως οἱ $W. Baum$ καὶ $M. Schwarzschild$ (1955) ἐχρησιμοποίησαν καὶ ἐν τρίτον μέγεθος: τὸν λόγον τοῦ πλήθους τῶν δυναμένων νὰ παρατηρηθῶν κεχωρισμένως ἀστέρων τοῦ συστήματος, τῶν λαμπροτέρων ἐνὸς ὠρισμένου ἀπολύτου μεγέθους, διὰ τῆς ὀλικῆς λαμπρότητος αὐτοῦ. Ὁ λόγος οὗτος ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς συναρτήσεως κατανομῆς τῶν ἀπολύτων μεγεθῶν ($Leuchtkraftfunktion$) τοῦ συστήματος καὶ δύναται νὰ προσδιορισθῇ μόνον διὰ τὰ ἐγγύτερα ἐξωγαλακτικὰ νεφελώματα.

Δι' ὠρισμένα ἀντιπροσωπευτικὰ συστήματα τῶν ἀστρικῶν πληθυσμῶν I καὶ II ἔχουν ἤδη προσδιορισθῇ αἱ τιμαὶ τῶν ἀνωτέρω μεγεθῶν. Τοιοῦτοτρόπως συγκρίνοντες τὰς τιμὰς ταύτας μὲ τὰς τιμὰς τὰς εὐρισκομένας δι' ἕν ἄλλο σύστημα δυνάμεθα νὰ συναγάγωμεν συμπεράσματα διὰ τὴν σύνθεσιν τοῦ συστήματος τούτου.

2. Ὡς ἀντιπροσωπευτικὸν σύστημα τοῦ πληθυσμοῦ I χρησιμοποιεῖται συνήθως τὸ σύστημα τῶν ἀστέρων τῆς περιοχῆς τοῦ Ἡλίου. Αἶαν ἐνδεδειγμένα πρὸς τοῦτο εἶναι ἐπίσης τὰ διάχυτα ἀστρικά σμήνη. Ἐν ἀντιθέσει πρὸς τοὺς ἀστέρας τῆς περιοχῆς τοῦ Ἡλίου οἱ ἀστέρες ἐνὸς ἀστρικοῦ σμήνους ἔχουν πιθανώτατα ὅλοι τὴν αὐτὴν ἡλικίαν. Τοιοῦτοτρόπως διὰ τῆς συγκρίσεως τῶν τιμῶν τῶν ἀνωτέρω χαρακτηριστικῶν μεγεθῶν, τῶν ἀντιστοιχουσῶν εἰς διάχυτα σμήνη διαφόρου ἡλικίας, δυνάμεθα νὰ μελετήσωμεν καὶ τὴν τυχὸν μεταβολὴν τῶν μεγεθῶν τούτων κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ἐξελίξεως τοῦ σμήνους.

Εἰς τὴν παροῦσαν μελέτην προβαίνομεν εἰς τὸν προσδιορισμὸν τῶν C καὶ $M:L$

διὰ δύο διάχυτα ἀστρικά σμήνη, τὰ ὁποῖα κατὰ τοὺς H. Johnson καὶ C. Knuckles (1955) ἔχουν τὴν αὐτὴν ἡλικίαν τῆς τάξεως τῶν 1×10^9 ἐτῶν: τὰς Ὑάδας καὶ τὴν Praesepe.

II. Ὑπολογισμὸς τῆς ὀλικῆς λαμπρότητος καὶ τοῦ ὀλοκληρωτικοῦ δείκτου χρωματισμοῦ.

1. Κατ' ἀρχὴν θὰ ζητήσωμεν νὰ ὑπολογίσωμεν τὰ ἀπόλυτα μεγέθη: ὀπτικὸν (M_v), φωτογραφικὸν (M_{pg}) καὶ βολομετρικὸν (M_{bol}) τῶν γνωστῶν μελῶν ἐκάστου σμήνου.

Πρὸς τοῦτο θεωροῦμεν τὰ μέλη τοῦ σμήνου διὰ τὰ ὁποῖα εἶναι γνωστὰ τά, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον φωτοηλεκτρικῶς μετρηθέντα, φαινόμενα μεγέθη εἰς τὸ (UBV) σύστημα τοῦ Johnson. Κατόπιν ὑπολογίζομεν δι' ἕκαστον τῶν ἀστέρων τούτων τὸν διεθνή δείκτην χρωματισμοῦ C ἐκ τοῦ B-V τῆ βοηθεία τῆς ὑπὸ τοῦ Johnson (1952) δοθείσης σχέσεως:

$$C = -0.176 + 1.09 (B - V) \quad (1)$$

Αἱ τιμαὶ τοῦ διεθνοῦς δείκτου χρωματισμοῦ C καὶ τοῦ δείκτου θερμότητος (bolometrische Korrektion) BC διὰ τοὺς ἀστέρας τῶν διαφόρων φασματικῶν τύπων εἶναι γνωσταί. Ἐκ τοῦ ἀντιστοίχου πίνακος τοῦ Allen (1955) ἐλάβομεν σχέσιν μεταξὺ τῶν C καὶ BC καὶ διὰ γραμμικῆς παρεμβολῆς ὑπελογίσσαμεν δι' ἕκαστον ἀστέρα τὸ BC ἐκ τοῦ C.

Τέλος, βάσει τοῦ γνωστοῦ μέτρου ἀποστάσεως (Entfernungsmodul) τοῦ σμήνου τρέπομεν τὰ οὕτως εὐρεθέντα φαινόμενα μεγέθη $m_v = V$, $m_{pg} = V + C$, $m_{bol} = V - BC$ εἰς τὰ ἀντίστοιχα ἀπόλυτα M_v , M_{pg} , M_{bol} . Τῆ βοηθεία δὲ τῶν ἀπολύτων τούτων μεγεθῶν καὶ τῶν ἀντιστοιχῶν μεγεθῶν τοῦ Ἥλιου (Allen) ὑπολογίζονται εὐκόλως καὶ αἱ λαμπρότητες $\left(\frac{L}{L_\odot}\right)_v$, $\left(\frac{L}{L_\odot}\right)_{pg}$, $\left(\frac{L}{L_\odot}\right)_{bol}$ ἐκάστου ἀστέρος.

Ἐὰν ἀθροίσωμεν τὰς λαμπρότητας ὄλων τῶν μελῶν ἐνὸς διαχύτου σμήνου τῶν λαμπροτέρων ἐνὸς ὀρισμένου ἀπολύτου μεγέθους M_v , καὶ παραστήσωμεν γραφικῶς τὰ ἀθροίσματα ταῦτα συναρτήσει τοῦ M_v , τότε διαπιστοῦμεν εὐκόλως (ἴδε εἰκ. 1 καὶ 2) ὅτι ταῦτα παύουν ταχέως νὰ αὐξάνουν καὶ τείνουν ἀσυμπτωτικῶς πρὸς ὀρισμένης ὀρικᾶς τιμᾶς, αἱ ὁποῖαι μᾶς δίδουν τὴν ὀλικὴν λαμπρότητα τοῦ σμήνου. Ἐχοντες τοιοῦτοτρόπως τὰς ὀλικὰς λαμπρότητας $\left(\frac{L}{L_\odot}\right)_v$, $\left(\frac{L}{L_\odot}\right)_{pg}$ τοῦ σμήνου, δυνάμεθα νὰ ὑπολογίσωμεν εὐκόλως τὸ ἀπόλυτον ὀπτικὸν καὶ φωτογραφικὸν μέγεθος αὐτοῦ καὶ τὸν ὀλοκληρωτικὸν δείκτην χρωματισμοῦ.

2. Ὑάδες. Ὁ van Bueren ἐδημοσίευσε τῷ 1952 κατάλογον τῶν μελῶν τοῦ σμήνου μὲ $m_v < 9^m$. Ὁ κατάλογος περιέχει 132 ἀστέρας, οἱ ὁποῖοι ἐχαρρακτηρίσθησαν

ὡς μέλη τοῦ σμήνου ἐπὶ τῇ βάσει τῶν ἀκτινικῶν ταχυτήτων καὶ τῶν ἰδίων κινήσεων των, καθὼς καὶ ἑτέρους 20 ἀστέρας διὰ τοὺς ὁποίους δὲν ὑπάρχουν μὲν ἀκριβεῖς ἀκτινικαὶ ταχύτητες, αἱ ἴδιαι κινήσεις των ὅμως συμφωνοῦν πρὸς τὴν τοιαύτην τοῦ σμήνου. Διὰ τοὺς 152 τούτους ἀστέρας οἱ Johnson καὶ Knuckles ἐδημοσίευσαν τῷ 1955 τὰ φωτοηλεκτρικῶς μετρηθέντα φαινόμενα μεγέθη εἰς τὸ (UBV) σύστημα (οἱ ἀστέρες ὑπ' ἀριθμ. 11 καὶ 12 τοῦ καταλόγου τοῦ van Bueren ἐμετρήθησαν ὁμοῦ). Τὸ σμῆνος δύναται νὰ θεωρηθῇ ἀπηλλαγμένον ἐνδοαστρικῆς ἀπορροφῆσεως. Ὁ τελευταῖος δυναμικὸς προσδιορισμὸς τῆς παραλλάξεως τοῦ σμήνου ἐγένετο ὑπὸ τοῦ van Bueren. Οὗτος εὔρεν ὡς ἀπόστασιν τοῦ κέντρου τοῦ σμήνου τὴν τιμὴν $D=40.4 \pm 1.1$ pc., ἣτις ἀντιστοιχεῖ εἰς ἓν μέτρον ἀποστάσεως $m - M = 3^m.03$.

Οἱ ἀστέρες τοῦ σμήνου εἶναι λίαν διεσπαρμένοι. Κατὰ τὸν van Bueren τὸ ἥμισυ τῆς μάζης τοῦ σμήνου περιλαμβάνεται ἐντὸς σφαίρας ἀκτίνος 6 pc., ὑπάρχουν ὅμως μέλη ἀπέχοντα τοῦ κέντρου περισσότερον τῶν 20 pc. Λόγω τῆς μικρᾶς ἀποστάσεως τοῦ σμήνου ἐκ τοῦ Ἡλίου καὶ τῆς μεγάλης ἀκτίνος του αἱ ἴδιαι ἀποστάσεις τῶν ἀστέρων τοῦ σμήνου ἐκ τοῦ Ἡλίου κυμαίνονται σημαντικῶς περὶ τὴν μέσην ἀπόστασιν. Διὰ τὸν λόγον τοῦτον κατὰ τὴν μετατροπὴν τῶν φαινομένων μεγεθῶν τῶν 40 λαμπροτέρων μελῶν τοῦ σμήνου εἰς τὰ ἀντίστοιχα ἀπόλυτα ἐχρησιμοποιήθησαν αἱ ἴδιαι ἀποστάσεις αὐτῶν ἐκ τοῦ Ἡλίου, τὰς ὁποίας ἐδημοσίευσεν ὁ van Bueren. Διὰ τὰ ὑπόλοιπα μέλη ἢ ἀναγωγὴ αὕτη ἐγένετο βάσει τοῦ μέσου μέτρου ἀποστάσεως $m - M = 3^m.03$.

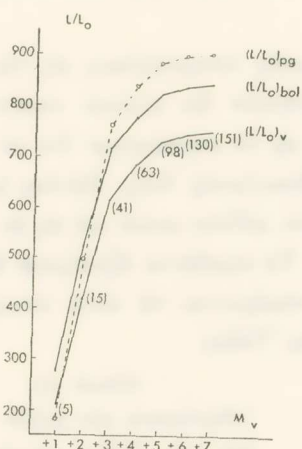
ΠΙΝΑΞ Ι.

Πλήθος τῶν μελῶν τῶν Ὑάδων τῶν ὁποίων τὰ ἀπόλυτα μεγέθη περιλαμβάνονται εἰς τὰ διαστήματα $\bar{M}_v \pm 0^m.5$ καὶ ἀθροίσματα τῶν λαμπροτήτων αὐτῶν.

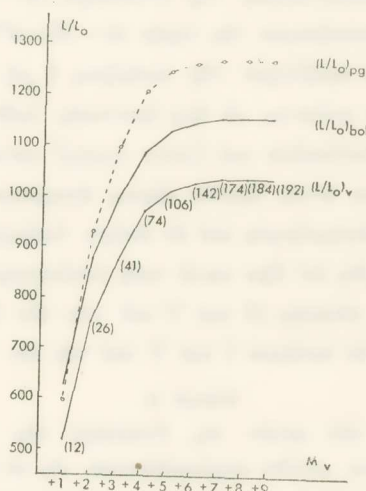
\bar{M}_v	N	$\Sigma\left(\frac{L}{L_o}\right)_v$	$\Sigma\left(\frac{L}{L_o}\right)_{pg}$	$\Sigma\left(\frac{L}{L_o}\right)_{bol}$
0	2	98.0	106.0	123.0
+1	8	235.0	259.0	298.0
+2	15	190.9	274.8	206.6
+3	25	127.3	161.3	118.6
+4	33	63.2	68.0	60.4
+5	28	22.8	21.5	22.5
+6	35	11.0	9.6	11.8
+7	5	0.8	0.6	0.9
*Αθροισμα	151	749.0	900.8	841.8

Εἰς τὸν πίνακα I παρέχεται τὸ πλῆθος (N) τῶν θεωρηθέντων μελῶν τοῦ

σμήνους, τών οποίων τὰ ἀπόλυτα μεγέθη περιλαμβάνονται εἰς τὰ διαστήματα $\bar{M}_v \pm 0^m.5$ καὶ τὰ ἀθροίσματα τών λαμπροτήτων αὐτῶν. Καθὼς δεικνύει ὁ πίναξ οὗτος ἡ συμβολὴ τών μελῶν τοῦ σμήνους τὰ ὁποῖα περιλαμβάνονται εἰς τὰ τελευταῖα τών ἐνταῦθα θεωρουμένων διαστημάτων ἀπολύτων μεγεθῶν, εἰς τὴν ὅλικήν λαμπρότητα τοῦ σμήνους εἶναι μικρά. Τοῦτο καταφαίνεται καλύτερον ἐκ τῆς εἰκ. 1 ἢ ὁποῖα παριστᾷ τὰ ἀθροίσματα τών λαμπροτήτων ὅλων τών μελῶν τοῦ σμήνους, τὰ ὁποῖα εἶναι λαμπρότερα ἐνὸς ἀπολύτου μεγέθους M_v συναρτήσεσι τοῦ M_v . Τῇ βοήθειᾳ τών τιμῶν τοῦ πίνακος I ὑπελογίσθησαν αἱ εἰς τὸν πίνακα V διδόμεναι τιμαὶ τῆς ὀλικῆς



Εἰκ. 1. Ἐθροισμα τῶν λαμπροτήτων τῶν μελῶν τῶν Ὑάδων μὲ ἀπόλυτον μέγεθος μικρότερον (ἀριθμητικῶς) τοῦ M_v . Οἱ ἐντὸς τῶν παρενθέσεων ἀριθμοὶ δίδουν τὸ πλῆθος τῶν θεωρηθέντων ἀστέρων.



Εἰκ. 2. Ἐθροισμα τῶν λαμπροτήτων τῶν μελῶν τῆς Praesepse μὲ ἀπόλυτον μέγεθος μικρότερον (ἀριθμητικῶς) τοῦ M_v . Οἱ ἐντὸς τῶν παρενθέσεων ἀριθμοὶ δίδουν τὸ πλῆθος τῶν θεωρηθέντων ἀστέρων.

λαμπρότητος, τοῦ ἀπολύτου μεγέθους καὶ τοῦ ὀλοκληρωτικοῦ δείκτη χρωματισμοῦ τοῦ σμήνους.

3. Praesepse. Δύο τελευταῖοι κατάλογοι τῶν μελῶν τοῦ σμήνους εἶναι οἱ τῶν Haffner-Heckmann (1937, 1940) καὶ τοῦ Ramberg (1941). Ὁ Johnson (1952) ἐμέτρησε φωτοηλεκτρικῶς τὰ φαινόμενα μεγέθη εἰς τὸ (UBV) σύστημα διὰ 133 μέλη. Συγκρίνας δὲ τὰς οὕτω εὑρεθείσας τιμὰς μὲ τὰ ὑπὸ τῶν Haffner-Heckmann φωτογραφικῶς προσδιορισθέντα φαινόμενα μεγέθη εἰς δύο χρώματα, κατάρθωσεν ἐκ τῶν τιμῶν τῶν Haffner-Heckmann νὰ ὑπολογίσῃ τὰ (BV) ἑτέρων 60 μελῶν. Ἐδωκε τοιοῦτοτρόπως συνολικῶς τὰ φαινόμενα μεγέθη (BV) διὰ 193

αστέρας τοῦ σμήνου. Ἐκ τούτων ὁ εἷς (KW 552) χαρακτηρίζεται ὑπὸ τῶν Haffner-Heckmann ὡς μὴ μέλος. Εἰς τὴν παροῦσαν μελέτην ἐχρησιμοποιήθησαν οἱ ὑπόλοιποι 192 ἀστέρες.

Διὰ τὴν παράλλαξιν τοῦ σμήνου ἐδόθησαν διάφοροι τιμαί. Οἱ τελευταῖοι προσδιορισμοὶ τῆς παραλλάξεως ἐγένοντο ὑπὸ τοῦ Eggen (1955) καὶ Johnson-Knuckles (1955). Ὁ Eggen εὐρίσκει $m-M=6^m.04$. Οἱ Johnson-Knuckles εὐρίσκουν ὡς διαφορὰν μεταξὺ τῶν μέτρων ἀποστάσεως τῆς Praesepe καὶ τῶν Ὑάδων $2^m.96 \pm 0^m.05$. Λαμβάνοντες διὰ τὰς Ὑάδας $m-M=3^m.03$ εὐρίσκομεν ὡς μέτρον ἀποστάσεως τῆς Praesepe $m-M=5^m.99$. Εἰς τοὺς ὑπολογισμοὺς μας ἐχρησιμοποιήσαμεν τὴν τιμὴν $m-M=6^m.0$.

Τὸ πρόβλημα τῆς ὑπάρξεως ἢ μὴ ἐνδοαστρικῆς ἀπορροφῆσεως εἰς τὴν Praesepe δὲν φαίνεται νὰ ἔχη ὀριστικῶς λυθῆ. Ὁ Johnson δὲν εὐρίσκει τοιαύτην, ἐνῶ οἱ Vanderlinden καὶ Catry (1955) καταλήγουν εἰς τὸ συμπέρασμα ὅτι τὸ σμήνος εὐρίσκεται ἐντὸς ἀραιοῦ νέφους ἀπορροφούσης ἐνδοαστρικῆς ὕλης. Πάντως ἡ ἐνδοαστρικὴ ἀπορρόφησις καὶ ἂν ἀκόμη ὑπάρχη, θὰ εἶναι μᾶλλον μικρὰ καὶ ὡς ἐκ τούτου δὲν ἐλήφθη ὑπ' ὄψιν κατὰ τοὺς ὑπολογισμοὺς μας. Τὰ εὑρεθέντα ἐξαγόμενα δίδονται εἰς τοὺς πίνακας II καὶ V καὶ τὴν εἰκ. 2, ὅπου παρέχονται τὰ αὐτὰ στοιχεῖα μὲ ἐκεῖνα τῶν πινάκων I καὶ V καὶ τῆς εἰκ. 1 διὰ τὰς Ὑάδας.

ΠΙΝΑΞ II.

Πλήθος τῶν μελῶν τῆς Praesepe τῶν ὁποίων τὰ ἀπόλυτα μεγέθη περιλαμβάνονται εἰς τὰ διαστήματα $\bar{M}_v \pm 0^m.5$ καὶ ἀθροίσματα τῶν λαμπροτήτων αὐτῶν.

\bar{M}_v	N	$\Sigma\left(\frac{L}{L_o}\right)_v$	$\Sigma\left(\frac{L}{L_o}\right)_{pg}$	$\Sigma\left(\frac{L}{L_o}\right)_{bol}$
0	3	162.0	155.0	210.0
+1	11	397.0	503.0	464.0
+2	19	261.5	370.0	273.5
+3	23	107.5	133.1	99.8
+4	34	67.8	72.9	64.6
+5	35	27.0	24.5	27.0
+6	37	12.0	9.2	12.9
+7	15	2.3	1.3	2.8
+8	12	0.6	0.4	1.2
+9	3	0.1	0.1	0.2
*Αθροισμα	192	1037.8	1269.5	1156.0

ΠΙΝΑΞ III.

*Αθροίσματα τῶν μαζῶν τῶν μελῶν τῶν Ὑάδων καὶ τῆς Praesepe τῶν ὁποίων τὰ ἀπόλυτα μεγέθη περιλαμβάνονται εἰς τὰ διαστήματα $\bar{M}_v \pm 0^m.5$.

\bar{M}_v	Ὑάδες	Praesepe
0	6.5	10.1
+1	22.0	31.7
+2	31.2	40.3
+3	38.5	34.7
+4	39.3	40.7
+5	26.2	32.1
+6	25.5	27.5
+7	3.1	9.4
+8		6.2
+9		1.5
*Αθροισμα	192.3	234.2

III. Υπολογισμός της όλικης μάζης.

1. Αί μάζαι των μελών του σμήνους δια τὰ ὅποια εἶναι γνωστὰ τὰ φαινόμενα μεγέθη εἰς τὸ (UBV) σύστημα δύνανται νὰ ὑπολογισθοῦν τῇ βοηθείᾳ τῆς ἐμπειρικής σχέσεως μάζης—λαμπρότητος.

Εἰς τὸν πίνακα III παρέχονται τὰ ἀθροίσματα τῶν μαζῶν τῶν μελῶν τῶν Ὑάδων καὶ τῆς Praesepae, τῶν ὁποίων τὰ ἀπόλυτα μεγέθη περιλαμβάνονται εἰς τὰ διαστήματα $\bar{M} \pm 0^m.5$. Αἱ μάζαι τῶν ἀστέρων τούτων ὑπελογίσθησαν ἐκ τῶν βολομετρικῶν λαμπροτήτων αὐτῶν $\left(\frac{I}{I_{\odot}}\right)_{bol}$ τῇ βοηθείᾳ τῆς ὑπὸ τοῦ Allen διδομένης μορφῆς τῆς ἐμπειρικής σχέσεως μάζης—λαμπρότητος:

$$\log \left(\frac{I}{I_{\odot}}\right)_{bol} = 3.5 \log \left(\frac{M}{M_{\odot}}\right) \quad (2)$$

Ἐκ τοῦ πίνακος τούτου διαπιστοῦται ὅτι ἡ συμβολὴ τῶν ἀστέρων τῶν τελευταίων ἐκ τῶν ἐνταῦθα θεωρουμένων διαστημάτων ἀπολύτων μεγεθῶν εἰς τὴν ὅλικήν μάζαν τοῦ σμήνους δὲν δύναται νὰ θεωρηθῆ ὡς ἀμελητέα. Τοῦτο καταφαίνεται σαφέστερον ἐκ τῆς εἰκ. 3 εἰς τὴν ὁποίαν παρέχονται δι' ἐκάτερον τῶν μελετωμένων σμηνῶν τὰ ἀθροίσματα τῶν μαζῶν τῶν μελῶν, τὰ ὅποια εἶναι λαμπρότερα ἐνὸς ἀπολύτου μεγέθους M_v συναρτήσει τοῦ M_v . Διὰ τὸν προσδιορισμὸν συνεπῶς τῆς ὅλικης μάζης ἐνὸς διαχύτου σμήνους δὲν ἀρκεῖ νὰ ἀθροίσωμεν ἀπλῶς τὰς μάζας τῶν γνωστῶν μελῶν του.

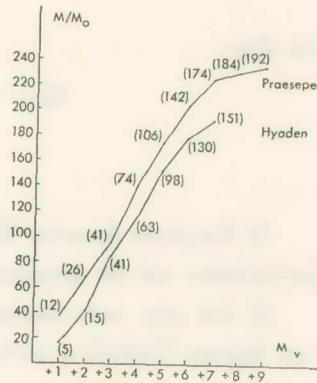
Κατωτέρω προβαίνομεν εἰς τὸν προσδιορισμὸν τῆς ὅλικης μάζης τῶν ἐν λόγῳ σμηνῶν τῇ βοηθείᾳ τοῦ θεωρήματος τῆς ἐνεργείας (Virialsatz).

2. Τὸ θεώρημα τῆς ἐνεργείας δι' ἐν σύστημα εὐρισκόμενον ἐν ἰσορροπίᾳ (stationärer Zustand) παρέρχεται ὑπὸ τῆς σχέσεως (Chandrasekhar, 1942):

$$2T + \Omega = 0 \quad (3)$$

ὅπου T καὶ Ω εἶναι ἀντιστοίχως ἡ ὅλική κινητικὴ καὶ δυναμικὴ ἐνέργεια τοῦ συστήματος. Ἐὰν ὑποθέσωμεν ὅτι ὅλα τὰ μέλη ἔχουν τὴν αὐτὴν μάζαν m , τότε ἡ ὅλική κινητικὴ ἐνέργεια εἶναι

$$T = \frac{1}{2} kmv^2 = \frac{1}{2} Mv^2 \quad (4)$$



Εἰκ. 3. Ἀθροίσμα τῶν μαζῶν τῶν μελῶν τῶν Ὑάδων καὶ τῆς Praesepae μὲ ἀπόλυτον μέγεθος μικρότερον (ἀριθμητικῶς) τοῦ M_v . Οἱ ἐπιτὸς τῶν παρενθέσεων ἀριθμοὶ δίδουν τὸ πλῆθος τῶν θεωρηθέντων ἀστέρων.

όπου $M = km$ ή ολική μάζα και \bar{v}^2 ή μέση τετραγωνική σχετική ταχύτης τῶν μελῶν τοῦ συστήματος (ὡς πρὸς τὸ κέντρον μάζης αὐτοῦ).

Ἡ ἐξίσωσις (3) γράφεται τότε

$$M\bar{v}^2 = -\Omega \quad (5)$$

Ἡ ὀλική δυναμικὴ ἐνέργεια τοῦ συστήματος εἶναι:

$$\Omega = -G \sum \frac{m_i \cdot m_j}{r_{ij}} = -Gm^2 \sum \frac{1}{r_{ij}} \quad (6)$$

όπου r_{ij} εἶναι αἱ ἀμοιβαῖαι ἀποστάσεις τῶν μελῶν του.

Κατὰ τὴν ἐφαρμογὴν τοῦ θεωρήματος τῆς ἐνεργείας εἰς τὰ διάχυτα ἀστρικά σμήνη εἶναι ἄγνωστα τὰ r_{ij} . Διὰ τοῦτο διὰ τὸν ὑπολογισμόν τοῦ Ω καταφεύγομεν εἰς διαφόρους προσεγγίσεις:

α) Ὁ Chandrasekhar ὀρίζει μίαν «μέσην ἀκτίνα» \bar{R} τοῦ σμήνους διὰ τῆς σχέσεως:

$$\frac{k(k-1)}{2} \cdot \frac{1}{\bar{R}} = \sum \frac{1}{r_{ij}} \quad (7)$$

Τότε εἶναι:

$$\Omega = -G \frac{k(k-1)}{2} \cdot \frac{m^2}{\bar{R}} \approx -\frac{GM^2}{2} \cdot \frac{1}{\bar{R}} \quad (8)$$

$$M = \frac{6}{3} \frac{\bar{R} \bar{v}^2}{G} \quad (9)$$

Ἡ δυσχέρεια ἔγκειται ἤδη εἰς τὸν προσδιορισμόν τοῦ \bar{R} ἐκ τῶν δεδομένων τῶν παρατηρήσεων καὶ δὲν φαίνεται νὰ ἔχῃ εἰσέτι πλήρως ὑπερπηδηθῆ.

β) Διὰ μίαν πολυτροπικὴν ἀεριώδη σφαῖραν (polytrope Gaskugel) ἀκτίως R καὶ δείκτου (Index) n ($n \neq 5$) εἶναι (Eddington, 1926):

$$\Omega = -\frac{3}{5-n} \frac{GM^2}{R} \quad (10)$$

$$M = \frac{5-n}{3} \frac{R\bar{v}^2}{G} \quad (11)$$

Ἐὰν ἐξομοιώσωμεν ἐν διάχυτον ἀστρικὸν σμήνος μὲ μίαν πολυτροπικὴν ἀεριώδη σφαῖραν, τότε εἶναι ἄγνωστον τὸ n . Πάντως δυνάμεθα νὰ λάβωμεν ἐν ἀνώτερον ὄριον τῆς μάζης τοῦ σμήνους θέτοντες $n=0$ (ὁμογενὴς ἀεριώδης σφαῖρα), ὅποτε ἔχομεν:

$$M = \frac{5}{3} \cdot \frac{R\bar{v}^2}{G} \quad (12)$$

γ) Εἰς τὰς δύο ταύτας μεθόδους, καθὼς καὶ εἰς τινὰς ἄλλας, ὑποτίθεται ὡς γνωστὴ ἡ ἀκτίς τοῦ σμήνους. Ὡς γνωστὸν ὅμως ἡ ἀκτίς ἐνὸς διαχύτου ἀστρικοῦ σμήνους δύναται δυσκόλως νὰ προσδιορισθῆ δι' ἀμέσων παρατηρήσεων. Διὰ νὰ ὑπερ-

πηδήση τήν δυσχέρειαν ταύτην ό Μ. Schwarzschild (1954) χρησιμοποιοει τήν άπα-
ρίθμησιν τών μελών του σμήνους κατά ταινίας (Streifenabzählungen). Εάν καλέ-
σωμεν S(q) τό πλήθος τών μελών του σμήνους, τών περιλαμβανομένων έντός τής
ταινίας τής άπεχούσης άπόστασιν q έκ του κέντρου του σμήνους, τότε είναι:

$$\Omega = -\frac{GM^2}{R}, \quad M = \frac{\bar{R} \bar{v}^2}{G} \quad (13)$$

όπου ή «άκτις» \bar{R} ύπολογίζεται έκ τών S(q) διά τής σχέσεως:

$$\bar{R} = 2 \frac{\left[\int_0^R S(q) dq \right]^2}{\int_0^R S^2(q) dq} \quad (14)$$

Τό θεωρήμα τής ένεργείας έχρησιμοποιήθη πλειστάκις μέχρι τουδε διά τόν
ύπολογισμόν τής όλικης μάζης τών διαχύτων άστρικών σμηνών*. Πρός τουτο έξο-
μοιοϋται συνήθως τó σμήνος πρós όμογενή άεριώδη σφαιραν και ύπολογίζεται ή όλική
μάζα Μ τή βοθηεία τής σχέσεως (12). Είς τόν πίνακα IV παρέχονται τά έξαγόμενα
μερικών τοιούτων προσδιορισμών καθώς και αί χρησιμοποιηθεΐσαι τιμαί τών π, \bar{v}^2
και R.

ΠΙΝΑΞ IV.

Προσδιορισμοί τινεσ τής όλικης μάζης διαχύτων άστρικών σμηνών διά του θεωρήματος
τής ένεργείας.

Συγγραφεύς	Σμήνος	π	$\left[\frac{\bar{v}^2}{v^2} \right]^{1/2}$	R	M/M _o	Παρατηρήσεις
van Bueren (1952)	Ύάδες		0.36 $\frac{km}{sec}$	6 pc.	320	Διά τής σχέσεως (9)
Chandrasekhar (1942)	Praesepe	0" 008	0.42	3	300	» » » »
van Wijk (1949)	»	0.0073		2.37	700	Δι' ιδίας μεθόδου
Chandrasekhar (1942)	Πλειάδες	0.009	0.42	3.5	300	Διά τής σχέσεως (9)
van Wijk (1949)	»	0.011		2.55	480	Δι' ιδίας μεθόδου
Bok (1951)	»		0.60	2.45	400	Διά τής σχέσεως (12)
Titus (1938)	»	0.011	0.60	1.9	260	Διά τής σχέσεως (12)

Κατωτέρω προβαίνομεν: 1) είς τόν ύπολογισμόν τής όλικης μάζης τών Ύάδων
και τής Praesepe διά τής σχέσεως (12) χρησιμοποιοϋντεσ τασ σήμερον γενομένησ δε-
κτάσ τιμασ τών π, \bar{v}^2 και R και 2) είς τόν ύπολογισμόν τής όλικης μάζης τών δύο
τούτων σμηνών διά τής μεθόδου του Μ. Schwarzschild.

* Αί άνωτέροι γενόμενοι ύποθέσεις (ισορροπία, ισότησ τών μαζών τών μελών) δέν πληροϋνται
φυσικά πλήρωσ από τά διάχυτα άστρικά σμήνη. Πάντωσ τó ώσ έκ τούτου προκαλούμενον σφάλμα
κατά τόν ύπολογισμόν του Μ δέν φαίνεται να είναι μεγαλύτερον τής προσεγγίσεως, τής εισαγομένησ
έκ τής άτελοϋσ γνώσεως τών \bar{v}^2 και R.

Ἡ σταθερὰ τῆς παγκοσμίου ἐλξεως ἐλήφθη ἴση πρὸς (Allen):

$$G = 6.668 \cdot 10^{-8} \text{ dyn. cm.}^2 \text{ gr.}^{-2} = 4.3024 \cdot 10^{-3} \left(\frac{\text{km}}{\text{sec}} \right)^2 \cdot \frac{\text{pc}}{M_{\odot}}$$

3. *Υάδες*. Ἡ τιμὴ τοῦ \bar{v}^2 δὲν ἔχει εἰσέτι προσδιορισθῆ ἐκ τῶν ἀκτινικῶν ταχυτήτων ἢ τῶν ἰδίων κινήσεων τῶν μελῶν τοῦ σμήνου. Ὁ van Bueren ὑποθέτων ὅτι τὸ σμήνος εὑρίσκεται ἐν ἰσορροπία καὶ ὅτι ἡ κατανομὴ τῶν ταχυτήτων τῶν μελῶν τοῦ ἀκολουθεῖ τὸν νόμον τοῦ Maxwell ὑπελόγισε τὸ \bar{v}^2 ἐκ τῆς κατανομῆς τῶν γνωστῶν μελῶν τοῦ σμήνου ἐπὶ τῆς προβολῆς. Εὔρε τὴν τιμὴν $[\bar{v}^2]^{1/2} = 0.40 \frac{\text{km}}{\text{sec}}$.

Ἀντικαθιστῶντες τὴν τιμὴν ταύτην εἰς τὴν σχέσιν (12) καὶ λαμβάνοντες $R = 6 \text{ pc}$ εὑρίσκομεν $M = 372 M_{\odot}$.

Διὰ τὴν ἐφαρμογὴν τῆς μεθόδου τοῦ Schwarzschild ἐχρησιμοποιήθησαν οἱ 152 ἀστέρες τοῦ καταλόγου τοῦ van Bueren. Αἱ ταινίαι ἐλήφθησαν παράλληλοι πρὸς τὰ α , δ καὶ μὲ πλάτος 1° . Αἱ σχέσεις (13) καὶ (14) δίδουν:

$$\bar{R} = 13^{\circ}.5 = 9.52 \text{ pc}, \quad M = 354 M_{\odot}$$

Ὡς μία καλὴ προσέγγις διὰ τὴν ὀλικὴν μᾶζαν τοῦ σμήνου δύναται νὰ θεωρηθῆ ἡ τιμὴ $M = 350 M_{\odot}$.

4. *Praesepe*. Οἱ Schilt καὶ Titus (1938) δίδουν διὰ τὴν μέσην τετραγωνικὴν σχετικὴν ἰδίαν κίνησιν τῶν μελῶν τοῦ σμήνου κατὰ μίαν συνιστώσαν τὴν τιμὴν $0.''0008$ κατ' ἔτος. Διὰ τὴν εἰς τὴν παροῦσαν μελέτην χρησιμοποιουμένην τιμὴν τοῦ μέτρου ἀποστάσεως τοῦ σμήνου $m - M = 6^m.0$ ἡ τιμὴ αὕτη ἀντιστοιχεῖ εἰς

$$[\bar{v}^2]^{1/2} = 1.04 \frac{\text{km}}{\text{sec}}$$

Ἡ ἀκτίς τοῦ σμήνου δὲν εἶναι ἀκριβῶς γνωστὴ.

Διὰ $R = 45' = 2.1 \text{ pc}$. ἡ σχέσις (12) δίδει $M = 880 M_{\odot}$.

Διὰ $R = 50' = 2.3 \text{ pc}$. » » » » $M = 964 M_{\odot}$.

Διὰ τὴν ἐφαρμογὴν τῆς μεθόδου τοῦ Schwarzschild ἐχρησιμοποιήθησαν τὰ 178 μέλη τοῦ σμήνου τὰ περιεχόμενα εἰς τὸν κατάλογον τοῦ Ramberg. Αἱ ταινίαι ἐλήφθησαν παράλληλοι πρὸς τὰ α , δ μὲ πλάτος $5'$. Αἱ σχέσεις (13) καὶ (14) δίδουν:

$$\bar{R} = 88' = 4.06 \text{ pc}, \quad M = 1020 M_{\odot}$$

Ὡς μία καλὴ προσέγγις διὰ τὴν ὀλικὴν μᾶζαν τοῦ σμήνου δύναται νὰ θεωρηθῆ ἡ τιμὴ: $M = 1000 M_{\odot}$.

IV. Ὁ λόγος $M:L$

Εἰς τὸν πίνακα V παρέχονται αἱ εὑρεθεῖσαι τιμαὶ τῆς ὀλικῆς μᾶζης, τῆς ὀλικῆς λαμπρότητος, τοῦ λόγου $M:L$, καθὼς καὶ τὰ ἀπόλυτα ὀπτικά καὶ φωτογραφικὰ μεγέθη καὶ ὁ ὀλοκληρωτικὸς δείκτης χρωματισμοῦ διὰ τὰ δύο σμήνη.

ΠΙΝΑΞ V.

Όλοκληρωτικά χαρακτηριστικά τών Ύადων και τής Praesepe.

Σ μ ή ν ο ς	M/M _ο	(L/L _ο) _v	(L/L _ο) _{pg}	M/M _ο (L/L _ο) _v	M/M _ο (L/L _ο) _{pg}	M _v	M _{pg}	C
*Υάδες	350	800	950	0.44	0.37	-2.55	-2.28	+0.27
Praesepe	1000	1100	1350	0.91	0.74	-2.89	-2.67	+0.22

Πρὸς σύγκρισιν παρέχονται εἰς τὸν πίνακα VI αἱ τιμαὶ τοῦ λόγου M:L διὰ μερικὰ ἄλλα ἀστρικά συστήματα.

ΠΙΝΑΞ VI.

Τιμαὶ τοῦ λόγου M:L δι' ἀστρικά τινα συστήματα.

Σύστημα	M:L	Συγγραφεὺς	Σύστημα	M:L	Συγγραφεὺς
Περιοχὴ τοῦ Ἡλίου	4	Oort (1932)	NGC 3115 (ἐλλειπτικὸν ἔξωγαλ. νεφέλωμα)	100	Schwarzschild (1954)
» » »	2.5	Gliese (1956)			
M 92 (Σφαιροειδὲς ἀστρικὸν σμήνος)	0.8	Schwarzschild-Bernstein (1955)	M 32 (ἐλλειπτικὸν ἔξωγαλ. νεφέλωμα)	200	»
M 33 (Σπειροειδὲς ἔξωγ. νεφέλωμα)	4	Schwarzschild (1954)	Μέση τιμὴ διὰ τὰ ἔξωγ. νεφελώματα τοῦ σμήνου εἰς τὸν ἀστερισμὸν τῆς Κόμης τῆς Βερενίκης	800	»
M 31 (Σπειροειδὲς ἔξωγ. νεφέλωμα)	16	Schwarzschild (1954)			

Παρατηροῦμεν ὅτι αἱ εὐρεθεῖσαι τιμαὶ τοῦ λόγου M:L διὰ τὰς Ύάδας καὶ τὴν Praesepe εἶναι μικρότεραι πασῶν τῶν μέχρι σήμερον εὐρεθεισῶν τιμῶν τοῦ λόγου τούτου.

ZUSAMMENFASSUNG

Für die offenen Sternhaufen Hyaden und Praesepe wird das Verhältnis von Gesamtmasse zu Gesamtleuchtkraft bestimmt.

Die gefundenen Werte (Hyaden 0.37, Praesepe 0.74) sind kleiner als diejenigen, die man für die bisher untersuchten Sternsysteme abgeleitet hat.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ALLEN, C., *Astrophysical Quantities*. (London: *The athlone Press*), 1955.
2. BAUM, W. - M. SCHWARZSCHILD, *AJ* **60**, 1955, 247.
3. БОК, В., *Sky and Telescope*, **10**, 1951, 213.
4. CHANDRASEKHAR, S., *Principles of Stellar Dynamics*. (Chicago: *The University Press*), 1942.
5. EDDINGTON, A., *The Internal Constitution of the Stars*. (Cambridge: *The University Press*), 1926.

6. EGGEN, O., *AJ* **60**, 1955, 407.
7. GLIESE, W., *ZfA* **39**, 1956, 1.
8. HAFNER, H., - O. HECKMANN, *Göttingen Veröff.*, **55**, 1937. **66 67**, 1940.
9. JOHNSON, H., *AfJ* **116**, 1952, 640.
10. JOHNSON, H. - C. KNUCKLES, *AfJ* **122**, 1955, 209.
11. JOHNSON, H. - W. MORGAN, *AfJ* **117**, 1953, 313.
12. MENDOZA, E., *AfJ* **123**, 1956, 54.
13. OORT, J., *BAN* **6**, 1932, 249.
14. RAMBERG, J., *Stockholms Obs. Ann.* **13**, 1941, No 9.
15. SCHILT, J. - J. TITUS, *AJ* **46**, 1938, 197.
16. SCHWARZSCHILD, M., *AJ* **59**, 1954, 273.
17. SCHWARZSCHILD, M. - S. BERNSTEIN, *AfJ* **122**, 1955, 200.
18. TITUS, J., *AJ* **47**, 1938, 25.
19. VANDERLINDEN, H. - N. CATRY, *Ann. d'Astrophys.*, **18**, 1955, 259.
20. VAN BUEREN, H., *BAN* **11**, 1952, 385.
21. VAN WIJK U., *Ann. d'Astrophys.* **12**, 1949, 81.

ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΑ.—Ἡ σεισμικὴ δυναμικότης τῆς Ἑλλάδος, ὑπὸ *A. Γ. Γαλανοπούλου* *. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ κ. Μαξ. Μητσοπούλου.

Ἡ μεγάλη σημασία τὴν ὁποίαν ἔχει διὰ κάθε σεισμικὴν χώραν ἡ γνῶσις τοῦ ποσοῦ τῶν ἐλαστικῶν τάσεων, τὸ ὁποῖον εἶναι διαθέσιμον εἰς ὠρισμένην χρονικὴν στιγμήν διὰ τὴν γένεσιν γενικῶς σοβαροῦ σειсмоῦ (Benioff, 1949, 1951), ἤγαγεν ἡμᾶς εἰς τὸν ὑπολογισμόν καὶ τὴν χαρτογράφησιν τῶν ἀναπλαστικῶν μετατοπίσεων (ἐπὶ k) ὄλων τῶν σεισμῶν, μεγέθους 5 ἢ μεγαλύτερου, οἱ ὁποῖοι συνέβησαν εἰς τὸν Ἑλληνικὸν χῶρον ἀπὸ τοῦ ἔτους 1910, δηλ. ἀφ' ὅτου ἤρξατο ἡ συστηματικὴ ἀναγραφή των δι' ὀργάνων (Galanopoulos, 1955).

Ἐκ τῆς χαρτογραφήσεως ταύτης ἐδείχθη ἀμέσως, ὅτι τὸ χρονικὸν διάστημα, διὰ τὸ ὁποῖον διαθέτομεν ἀξιοπίστους παρατηρήσεις, δὲν καλύπτει δύο πλήρεις ἐνεργοὺς περιόδους, αἱ ὁποῖαι εἶναι ἀπαραίτητοι διὰ τὴν ἀκριβῆ χάραξιν τῶν καμπύλων μεγίστης καὶ ἐλαχίστης συσσωρεύσεως ἐλαστικῶν τάσεων, αἵτινες ἀντιστοιχοῦν εἰς τὸν Ἑλληνικὸν χῶρον, τὸν ὀριζόμενον ὑπὸ τοῦ 34° καὶ 42° παραλλήλου καὶ τοῦ 19° καὶ 29° μεσημβρινοῦ. Ἐὰν ὅμως δεχθῶμεν, ὅτι ἡ ταχύτης συσσωρεύσεως ἐλαστικῶν τάσεων καὶ τὸ μέγιστον ποσὸν τῶν ἐλαστικῶν τάσεων πὸν δύναται νὰ συσσωρευθῶν εἰς ὠρισμένην περιοχὴν παραμένουν ἐπὶ μακρὰς χρονικὰς περιόδους πρακτικῶς σταθερά, αἱ δύο καμπύλαι ὀφείλουν νὰ εἶναι παράλληλοι. Οὕτως ἡ γνῶσις τῶν ἀρχικῶν ἢ τελικῶν σημείων δύο πλήρων ἐνεργῶν περιόδων καὶ τοῦ τελικοῦ ἢ ἀρχικοῦ σημείου

* A. GALANPOULOS, The seismic efficiency of Greece.