

ΑΣΤΡΟΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ. — Περὶ τῆς συμμετρικῆς κατανομῆς τῶν μέσων μηνιαίων θερμοκρασιῶν τοῦ ἀέρος, ὑπὸ Ἰωάννου Ξανθάκη*. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ κ. Βασιλ. Αἰγινήτου.

1. Εἰς προηγουμένην ἐργασίαν μας¹ ἐδείξαμεν ὅτι αἱ μέσαι μηνιαῖαι τιμαὶ τῆς ἡλιακῆς ἀκτινοβολίας ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς Γῆς, ὑποτιθεμένης ἄνευ ἀτμοσφαιρας, δίδονται ὑπὸ τῶν σχέσεων:

$$(1,1) \quad S_i = \frac{T^2}{2\pi^2} \cdot \frac{I \cdot b_0}{\alpha^2 \sqrt{1-e^2}} \left[1 + K \sin L_i \right]$$

$$S_{13-i} = \frac{T^2}{2\pi^2} \cdot \frac{I \cdot b_0}{\alpha^2 \sqrt{1-e^2}} \left[1 + K \sin L_{13-i} \right]$$

$$i = 1, 2, \dots, 6$$

ὅπου S_i παριστᾷ τὰς μέσας μηνιαίας τιμὰς τῆς ἡλιακῆς ἀκτινοβολίας διὰ τοὺς μῆνας Ἰανουάριον, Φεβρουάριον Ἰούνιον καὶ S_{13-i} τὰς μέσας τιμὰς τῆς ἡλιακῆς ἀκτινοβολίας διὰ τοὺς μῆνας Δεκέμβριον, Νοέμβριον, . . . Ἰούλιον.

Ἐὰν παραστήσωμεν διὰ τοῦ τ_i , $i = 1, 2, \dots, 6$ τὰς μέσας μηνιαίας τιμὰς τῆς θερμοκρασίας τῆς ἐπιφανείας τῆς Γῆς, ὑποτιθεμένης ἄνευ ἀτμοσφαιρας, διὰ τοὺς μῆνας Ἰανουάριον, Φεβρουάριον Ἰούνιον καὶ διὰ τοῦ τ_{13-i} τὰς ἀντιστοίχους τιμὰς τῆς θερμοκρασίας διὰ τοὺς μῆνας Δεκέμβριον, Νοέμβριον . . . Ἰούλιον, θὰ ἔχωμεν ἐκ τῶν (1,1) δι' ἐφαρμογῆς τοῦ νόμου τοῦ Stefan:

$$\sigma \cdot \tau_i^4 = \frac{T^2}{2\pi^2} \cdot \frac{I \cdot b_0}{\alpha^2 \sqrt{1-e^2}} \left[1 + K \cdot \sin L_i \right]$$

$$\sigma \cdot \tau_{13-i}^4 = \frac{T^2}{2\pi^2} \cdot \frac{I \cdot b_0}{\alpha^2 \sqrt{1-e^2}} \left[1 + K \sin L_{13-i} \right]$$

$$i = 1, 2, \dots, 6$$

Αἱ σχέσεις αὗται εἰς πρώτην προσέγγισιν γράφονται:

$$(1,2) \quad \tau_i = Q \left[1 + \frac{1}{4} \cdot K \cdot \sin L_i \right]$$

$$\tau_{13-i} = Q \left[1 + \frac{1}{4} \cdot K \cdot \sin L_{13-i} \right]$$

* JEAN XANTHAKIS: Sur la distribution symétrique des températures moyennes mensuelles de l'air.

¹ «Justification théorique d'une relation empirique entre les températures moyennes mensuelles de l'air et de la radiation Solaire» Practika de l'Académie d'Athènes t, 27, p. 168, 1952.

όπου :

$$(1,3) \quad Q = \left[\frac{T^2}{2\pi^2\sigma} \cdot \frac{I b_0}{\alpha^2 \sqrt{1-e^2}} \right]^{1/4}$$

καὶ $L_i, L_{13-i}, i=1,2,\dots,6$ παριστῶσι τὸ μῆκος τοῦ Ἡλίου διὰ τὸ μέσον ἑκά-
στου τῶν ἀντιστοίχων μηνῶν.

Ἐκ τῶν (1,2) ἔχομεν :

$$(1,4) \quad \tau_i + \tau_{13-i} = Q \left[2 + \frac{1}{2} K \sin \frac{L_i + L_{13-i}}{2} \cos \frac{L_i - L_{13-i}}{2} \right]$$

ἐπειδὴ δὲ εἶναι κατὰ προσέγγισιν :

$$\sin \frac{1}{2} (L_i + L_{13-i}) = -\cos 8^\circ, i=1, 2, 3 \quad \cos \frac{1}{2} (L_i - L_{13-i}) = -\sin (L_i - 9^\circ), i=1,2,3$$

$$\sin \frac{1}{2} (L_i + L_{13-i}) = \cos 8^\circ, i=4,5,6 \quad \cos \frac{1}{2} (L_i - L_{13-i}) = \sin (L_i - 9^\circ), i=4,5,6$$

ἡ σχέσις (1,4) γράφεται :

$$\tau_i + \tau_{13-i} = Q \left[2 + \frac{1}{2} K \cos 8^\circ \sin (L_i - 9^\circ) \right]$$

ἢ

$$(1,5) \quad \frac{1}{2} (\tau_i + \tau_{13-i}) = Q + \mathcal{K} \sin (L_i - 9^\circ)$$

όπου :

$$K = \frac{1}{4} Q \cdot K \sin 8^\circ = \frac{\pi}{8} \cdot \frac{Q}{15 b_0} \sin 15^\circ \sin 8^\circ \sin \varepsilon \cdot \sin \varphi$$

ἐνθα ε παριστᾷ τὴν λόξωσιν τῆς ἐκλειπτικῆς καὶ φ τὸ γεωγραφικὸν πλάτος τοῦ τόπου.

2. Ἐστῶσαν τώρα T_i καὶ $T_{13-i}, i=1, 2, \dots, 6$, αἱ ἀντίστοιχοι μέσαι μην-
νιαῖα τιμαὶ τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος, ἐκπεφρασμένα εἰς ἀπολύτους βαθμούς.
Αἱ παρατηρήσεις εἰς 6 σταθμοὺς τοῦ Βορείου ἡμισφαιρίου (ἴδ. Πίν. I) δεικνύουν
ὅτι τὸ ἡμιάθροισμα :

$$(2,1) \quad T_{\mu, i} = \frac{1}{2} (T_i + T_{13-i}), \quad i = 1, 2, \dots, 6$$

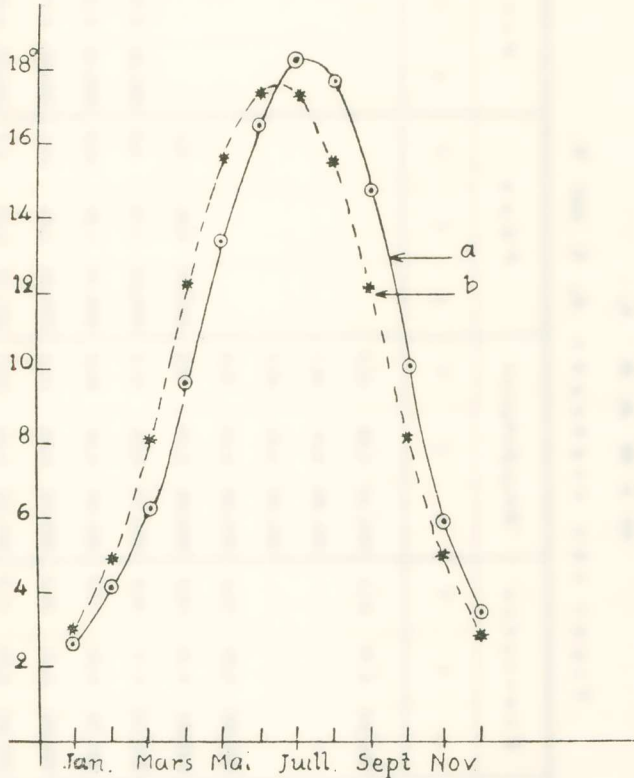
ἐπαληθεύει μίαν σχέσιν τῆς μορφῆς (1,5), ἥτοι :

$$(2,2) \quad T_{\mu, i} = A + C \sin (L_i - V) \\ i = 1, 2, \dots, 6$$

όπου A, C και V είναι τρεις σταθεραὶ καὶ L_i τὸ μῆκος τοῦ Ἡλίου διὰ τὸ μέσον ἑκάστου τῶν μηνῶν Ἰανουαρίου, Φεβρουαρίου Ἰουνίου.

Ὡς γνωστὸν, ἡ καμπύλη ἢ παριστῶσα τὴν ἔτησίαν πορείαν τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος εἰς τινὰ τόπον τῆς εὐκράτου ζώνης, εἶναι μία *ἀσυμμετρικὴ* καμπύλη, τῆς ὁποίας τὸ μέγιστον ἀντιστοιχεῖ, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον, εἰς τὸν μῆνα Ἰούλιον, εἰς τινὰς δὲ περιπτώσεις εἰς τὸν μῆνα Αὐγουστον. Ἡ ἀσυμμετρία τῆς καμπύλης ταύτης προέρχεται

ἐκ τοῦ γεγονότος ὅτι αἱ μέσαι μηνιαῖαι θερμοκρασίαι τῶν μηνῶν τοῦ 2ου ἑξαμήνου (Ἰούλιος — Δεκέμβριος) εἶναι μεγαλύτεραι τῶν θερμοκρασιῶν τῶν ἀντιστοιχῶν μηνῶν τοῦ 1ου ἑξαμήνου (Ἰούνιος — Ἰανουάριος). Ὄταν ἀντὶ τῶν μεμονωμένων μηνιαίων θερμοκρασιῶν θεωροῦμεν τὸ ἡμιάθροισμα αὐτῶν (2,1), τότε ἔχομεν μίαν *συμμετρικὴν* κατανομὴν τῶν μηνιαίων θερμοκρασιῶν εἰς ἓνα τόπον. Οὕτω λ. χ. εἰς τὸ σχῆμα 1 ἡ καμπύλη (a) παριστᾷ τὴν μέσην ἔτησίαν πορείαν τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος ἐν Παρισίοις, διὰ τὸ χρονικὸν διάστημα 1874 — 1923, ἡ δὲ καμπύλη (b) τὴν συμμετρικὴν κατανομὴν τῆς θερμοκρασίας $T_{μ,i} = \frac{1}{2} (T_i + T_{13-i})$.



Σχ. 1. Μέσαι μηνιαῖαι θερμοκρασίαι τοῦ ἀέρος ἐν Παρισίοις (1874 - 1923).

Ὡς γνωστὸν, ἡ καμπύλη ἢ παριστῶσα τὴν ἔτησίαν πορείαν τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος εἰς τινὰ τόπον τῆς εὐκράτου ζώνης, εἶναι μία *ἀσυμμετρικὴ* καμπύλη, τῆς ὁποίας τὸ μέγιστον ἀντιστοιχεῖ, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον, εἰς τὸν μῆνα Ἰούλιον, εἰς τινὰς δὲ περιπτώσεις εἰς τὸν μῆνα Αὐγουστον. Ἡ ἀσυμμετρία τῆς καμπύλης ταύτης προέρχεται

ἐκ τοῦ γεγονότος ὅτι αἱ μέσαι μηνιαῖαι θερμοκρασίαι τῶν μηνῶν τοῦ 2ου ἑξαμήνου (Ἰούλιος — Δεκέμβριος) εἶναι μεγαλύτεραι τῶν θερμοκρασιῶν τῶν ἀντιστοιχῶν μηνῶν τοῦ 1ου ἑξαμήνου (Ἰούνιος — Ἰανουάριος). Ὄταν ἀντὶ τῶν μεμονωμένων μηνιαίων θερμοκρασιῶν θεωροῦμεν τὸ ἡμιάθροισμα αὐτῶν (2,1), τότε ἔχομεν μίαν *συμμετρικὴν* κατανομὴν τῶν μηνιαίων θερμοκρασιῶν εἰς ἓνα τόπον. Οὕτω λ. χ. εἰς τὸ σχῆμα 1 ἡ καμπύλη (a) παριστᾷ τὴν μέσην ἔτησίαν πορείαν τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος ἐν Παρισίοις, διὰ τὸ χρονικὸν διάστημα 1874 — 1923, ἡ δὲ καμπύλη (b) τὴν συμμετρικὴν κατανομὴν τῆς θερμοκρασίας $T_{μ,i} = \frac{1}{2} (T_i + T_{13-i})$.

Ἡ διαφορὰ $T_{μ,i} - T_i = \frac{1}{2} (T_{13-i} - T_i)$ παριστᾷ τὴν *ὑπεροχὴν* τῆς θερμοκρασίας μετὰ τὴν ὁποίαν θὰ ἀσχοληθῶμεν εἰς προσεχῆ ἡμῶν ἀνακοίνωσιν.

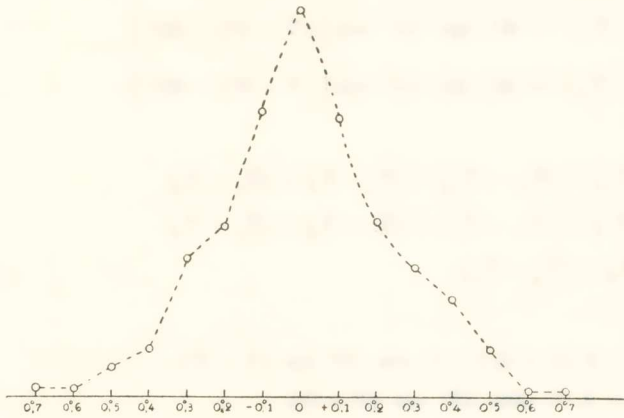
Ὁ πίναξ I δίδει τὰς ἀριθμητικὰς τιμὰς τῶν σταθερῶν A, C καὶ V δι' ἓνα ἕκαστον τῶν θεωρηθέντων τόπων. Τὰ χρονικὰ διαστήματα τῶν παρατηρή-

Π Ι Ν Α Κ Ι,

Τιμαὶ τῶν σταθερῶν Α, Β, Γ καὶ Δ.

Περίοδοι ἡλιακῆς δρα- σεως	Βιέννη			Κοπεγχάγη			Ἐδιμβούργον			Ρώμη			Βεργεν			Νέα Υόρκη			
	A	C	V	A	C	V	A	C	V	A	C	V	A	C	V	A	C	V	
	1765 - 1774				281,90	8,78	21,0	281,10	5,68	15,2									
1775 - 1784	282,95	10,88	7,0	—	—	—	281,90	6,31	16,7										
1785 - 1797	283,20	10,83	7,8	—	—	—	281,85	5,95	16,2										
1798 - 1810	282,65	11,22	5,4	280,95	8,89	12,0	281,30	6,18	12,0										
1811 - 1823	281,85	10,87	-1,8	280,90	8,15	12,2	280,90	5,72	8,6	288,65	8,01	9,5							
1824 - 1833	282,15	10,82	4,0	281,75	9,11	18,6	281,75	5,54	13,2	288,05	7,74	6,9	281,25	6,79	17,3	284,40	11,70	8,7	
1834 - 1843	282,20	10,77	6,9	280,70	8,53	17,2	281,85	5,43	20,8	289,10	7,30	16,8	280,65	6,15	20,0	283,25	11,45	9,7	
1844 - 1856	282,05	10,67	11,2	280,90	8,61	18,2	282,05	5,56	17,5	288,20	7,60	12,1	280,95	6,77	22,4	284,05	11,63	10,8	
1857 - 1867	280,95	10,63	-1,1	281,20	8,25	17,8	281,85	5,46	20,7	287,75	8,33	2,8	280,95	6,59	18,8	283,75	11,42	7,1	
1868 - 1878	281,60	10,56	5,3	281,45	8,49	19,8	281,95	5,57	18,2	288,30	8,37	9,7	280,75	6,71	19,7	284,10	11,61	12,6	
1879 - 1889	281,20	10,45	4,8	281,25	8,71	20,0	281,45	5,39	17,2	287,95	8,16	7,0	280,70	6,73	20,2	283,85	11,18	9,8	
1890 - 1901	280,65	10,30	-2,1	281,65	8,61	19,2	281,85	5,65	13,9	287,75	8,09	4,1	281,00	6,61	22,0	283,80	11,31	7,8	
1902 - 1913	282,50	9,41	10,8	282,05	8,00	22,8	281,75	4,84	14,8	288,35	7,71	9,6	281,25	5,96	23,5	283,35	11,21	4,1	
1914 - 1923	282,30	9,32	8,8	281,85	8,14	20,0	282,25	5,12	22,5	288,50	8,11	9,2	280,65	6,14	19,4	283,25	10,91	3,4	
1924 - 1933	281,85	9,78	5,5	282,15	7,95	20,8	282,35	5,08	22,7	288,90	8,14	9,0	281,70	6,18	25,5	284,30	10,31	9,2	
1934 - 1944	281,35	9,96	1,1	282,15	8,46	18,5	282,10	5,19	17,0	288,75	8,11	7,5	281,30	6,16	17,5				

σεων εις τα όποια αναφέρονται αι μέσαι μηνιαίαι τιμαί τής θερμοκρασίας του άερος εκτείνονται εις 11 έτη περίπου, κατά τρόπον, ώστε έκαστον διάστημα να περιλαμβάνη ένα μέγιστον και ένα ελάχιστον τής ηλιακής δράσεως. Έν άλλοις λόγοις έκαστον διάστημα άρχεται έν έτος μετά το έτήσιον ελάχιστον των ηλια-



Σχ. 2.

κων κηλίδων και περατοῦται κατά το έτος εις ό λαμβάνει χώραν το προσεχές ελάχιστον.

Εις το σχήμα 2 παρίσταται η κατανομή των διαφορών (T_{μ,i}) obs — (T_{μ,i}) cal. Έκ τής κατανομής τούτης συνάγεται ότι ποσοστόν ένενήκοντα πέντε τοις έκατόν των διαφορών τούτων είναι μικρότερον

των 0°,5. Συνεπώς δυνάμεθα να ειπωμεν ότι η σχέσις (2,2) παριστά λίαν ίκανοποιητικώς τα έξαγόμενα των παρατηρήσεων εις τους 6 θεωρηθέντας τόπους.

3. Προσδιορισμός και φυσική σημασία των σταθερών A, C και V.

Έκ του συστήματος των εξισώσεων (2,2) λαμβάνομεν αφαιρούντες ταύτας άνα δύο κατά μέλη :

$$(T_2 - T_1) + (T_{11} - T_{12}) = 4C \cos \frac{1}{2} (L_1 + L_2 - 2V). \sin \frac{1}{2} (L_2 - L_1)$$

$$(T_3 - T_2) + (T_{10} - T_{11}) = 4C \cos \frac{1}{2} (L_3 + L_2 - 2V). \sin \frac{1}{2} (L_3 - L_2)$$

$$(3,1) \quad (T_4 - T_3) + (T_9 - T_{10}) = 4C \cos \frac{1}{2} (L_3 + L_4 - 2V). \sin \frac{1}{2} (L_4 - L_3)$$

$$(T_5 - T_4) + (T_8 - T_9) = 4C \cos \frac{1}{2} (L_5 + L_4 - 2V). \sin \frac{1}{2} (L_5 - L_4)$$

$$(T_6 - T_5) + (T_7 - T_8) = 4C \cos \frac{1}{2} (L_6 + L_5 - 2V). \sin \frac{1}{2} (L_6 - L_5)$$

ἢ κατὰ προσέγγισιν :

$$\begin{aligned}
 (T_2 - T_1) + (T_{11} - T_{12}) &= 4C \sin 15^\circ \cos [(V - 9^\circ) + 60^\circ] \\
 (T_3 - T_2) + (T_{10} - T_{11}) &= 4C \sin 15^\circ \cos [(V - 9^\circ) + 30^\circ] \\
 (3,2) \quad (T_4 - T_3) + (T_9 - T_{10}) &= 4C \sin 15^\circ \cos (V - 9^\circ) \\
 (T_5 - T_4) + (T_8 - T_9) &= 4C \sin 15^\circ \cos [(V - 9^\circ) - 30^\circ] \\
 (T_6 - T_5) + (T_7 - T_8) &= 4C \sin 15^\circ \cos [(V - 9^\circ) - 60^\circ]
 \end{aligned}$$

Ἐὰν θέσωμεν :

$$\begin{aligned}
 (3,3) \quad f_1 &= (T_{10} - T_{11}) + (T_{11} - T_{12}) + (T_2 - T_1) + (T_3 - T_2) \\
 f_2 &= (T_5 - T_4) + (T_6 - T_5) + (T_7 - T_8) + (T_8 - T_9) \\
 g &= (T_4 - T_3) + (T_9 - T_{10})
 \end{aligned}$$

λαμβάνομεν ἐκ τῶν (3,2)

$$\begin{aligned}
 f_1 - f_2 &= -4(1 + \sqrt{3}) \cdot C \sin 15^\circ \sin (V - 9^\circ) \\
 g &= 4C \sin 15^\circ \cos (V - 9^\circ) \\
 \frac{f_1 - f_2}{g} &= - (1 + \sqrt{3}) \operatorname{tg} (V - 9^\circ) \\
 (3,4) \quad \operatorname{tg} (V - 9^\circ) &= \frac{1}{1 + \sqrt{3}} \frac{f_2 - f_1}{g}
 \end{aligned}$$

Ἐκ τῆς σχέσεως (3,4) πορίζομεθα τὴν τιμὴν τῆς γωνίας V συναρτήσει τῶν διαφορικῶν διαφορῶν τῶν μηνιαίων θερμοκρασιῶν.

Ἐκ τῶν ἐξισώσεων τοῦ συστήματος (2,2) λαμβάνομεν ἐπίσης εὐκόλως τὰς τιμὰς τῶν σταθερῶν C καὶ A ,

$$(3,5) \quad C = \frac{1}{2(\sqrt{2} + \sqrt{6})} \left\{ \sum_{\text{Avril}}^{\text{Sept.}} T - \sum_{\text{Oct.}}^{\text{Mars}} T \right\} \sec (V - 9^\circ)$$

$$(3,6) \quad A = \frac{1}{12} \sum_1^{12} T_i + \frac{\sqrt{2} + \sqrt{6}}{6} C \sin (V - 9^\circ) = T_m + \frac{\sqrt{2} + \sqrt{6}}{6} C \sin (V - 9^\circ)$$

ἔνθα $\sum_{\text{Avril}}^{\text{Sept.}} T$ παριστᾷ τὸ ἄθροισμα τῶν μηνιαίων θερμοκρασιῶν τῶν μηνῶν Ἀπριλίου, Μαΐου . . . Σεπτεμβρίου, $\sum_{\text{Oct.}}^{\text{Mars}} T$ τὸ ἄθροισμα τῶν μηνιαίων θερμοκρασιῶν ἀπὸ τοῦ Ὀκτωβρίου μέχρι τοῦ Μαρτίου καὶ T_m τὴν μέσην ἔτησίαν θερμοκρασίαν.

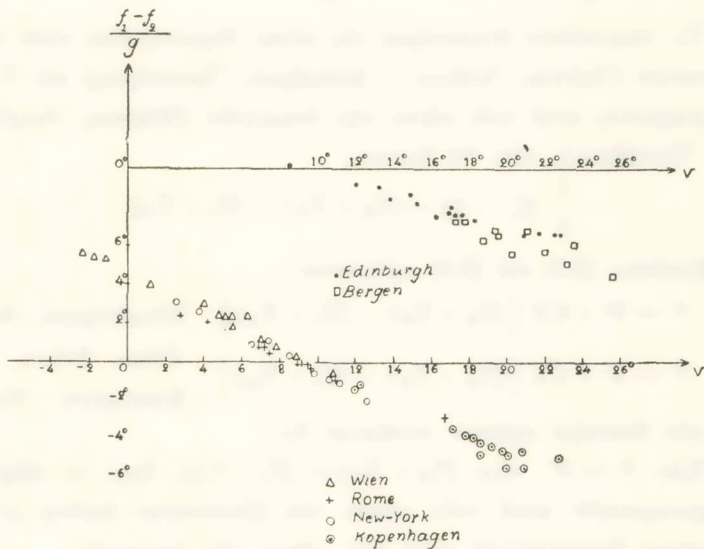
Ἐκ τῶν (3,5) καὶ (3,6) συνάγομεν ὅτι ἡ μὲν σταθερὰ C ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ ἔτησιου εὗρους τῆς θερμοκρασίας, ἢ ἀκριβέστερον, ἐκ τῆς διαφορᾶς τῶν θερμοκρασιῶν τῶν ψυχροτέρων καὶ θερμοτέρων μηνῶν, ἡ δὲ σταθερὰ A παριστᾷ τὴν μέσην ἔτησίαν θερμοκρασίαν, ὅταν $V = 9^\circ$, ὁπότε ἔχομεν $A = T_m$. Εἰς πᾶσαν

ἄλλην περίπτωσιν ἢ σταθερὰ αὕτη διαφέρει ἑλαφρῶς τῆς μέσης ἐτησίας θερμοκρασίας, ὅταν ἡ γωνία V λαμβάνει τιμὰς μὴ ὀπεχούσας πολὺ τῆς τιμῆς $V = 9^\circ$.

Τέλος, ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὴν γωνίαν V ἐκ τῆς σχέσεως (3,4) συνάγομεν ὅτι :

α') Ἐὰν $V = 9^\circ$, τότε $f_1 = f_2$. Ἡ περίπτωσις αὕτη παρουσιάζεται εἰς τὴν Ρώμην διὰ τὴν περίοδον 1924 — 1933.

β') Ἐὰν $V < 9^\circ$, τότε, δεδομένου ὅτι τὸ ἄθροισμα g εἶναι πάντοτε θετικόν, θὰ ἔχωμεν $f_1 > f_2$. Ἡ περίπτωσις αὕτη παρουσιάζεται εἰς τὴν Βιέννην διὰ



Σχ. 3.

τὰς πλείστας τῶν περιόδων καὶ εἰς τὴν Ρώμην διὰ τὰς περιόδους 1824 — 33, 1857 — 67, 1879 — 89, 1890 — 1901 καὶ 1934 — 44.

γ') Ἐὰν $V > 9^\circ$, τότε $f_1 < f_2$. Ἡ σχέσηις αὕτη ἰσχύει δι' ὅλας τὰς θεωρηθείσας περιόδους εἰς Ἐδιμβουῖρον, Κοπεγχάγην καὶ Bergen.

Εἰς τὸ σχῆμα 3 παρίστανται αἱ τιμαὶ τῆς διαφορᾶς $f_1 - f_2$ συναρτήσει τῆς γωνίας V (ἄξων τῶν τετιμημένων). Παρατηροῦμεν ὅτι διὰ τὸ Ἐδιμβουῖρον καὶ Bergen ἀφ' ἑνὸς καὶ διὰ τὴν Βιέννην, Ρώμην, Κοπεγχάγην καὶ Νέαν Ὑόρκην ἀφ' ἑτέρου, αἱ τιμαὶ αὗται κεῖνται ἐπ' εὐθείας, τῆς ὁποίας ἡ ἐξίσωσις εἶναι ἀντιστοίχως :

$$(3,7) \quad V = 9^\circ + 3,4 (f_2 - f_1) : \text{Ἐδιμβουῖρον Bergen}$$

$$(3,8) \quad V = 9^\circ + 2,2 (f_2 - f_1) : \text{Ρώμη, Βιέννη κλπ.}$$

Τέλος, ἡ διαφορὰ $f_1 - f_2$ δύναται νὰ τεθῆ εὐκόλως καὶ ὑπὸ ἄλλην μορφήν,

ὑπὸ τὴν ὁποίαν καθίσταται πλέον ἐκδηλὸς ἢ φυσικὴ σημασία τῆς. Πράγματι, ἐκ τῶν (3,3) ἔχομεν :

$$f_2 - f_1 = (T_6 + T_7) + (T_1 + T_2) - (T_3 + T_4) - (T_9 + T_{10})$$

Ἐὰν δὲ θέσωμεν :

$$(3,9) \quad \begin{aligned} \frac{1}{2} (T_6 + T_7) &= T_{\Theta} \quad , \quad \frac{1}{2} (T_3 + T_4) = T_I \\ \frac{1}{2} (T_1 + T_2) &= T_X \quad , \quad \frac{1}{2} (T_9 + T_{10}) = T_{II} \end{aligned}$$

ἔνθα T_{Θ} , T_X παριστῶσιν ἀντιστοίχως τὰς μέσας θερμοκρασίας κατὰ τοὺς μῆνας τῶν ἡλιοστασιῶν (Ἰούνιος, Ἰούλιος — Δεκέμβριος, Ἰανουάριος) καὶ T_I , T_{II} τὰς μέσας θερμοκρασίας κατὰ τοὺς μῆνας τῶν ἰσημεριῶν (Μάρτιος, Ἀπρίλιος — Σεπτέμβριος, Ὀκτώβριος), τότε θὰ ἔχωμεν :

$$(3,10) \quad \frac{1}{2} (f_2 - f_1) = (T_{\Theta} + T_X) - (T_I + T_{II})$$

ὁπότε αἱ ἐξισώσεις (3,7) καὶ (3,8) γράφονται :

$$(3,11) \quad V = 9^\circ + 6.8 [(T_{\Theta} + T_X) - (T_I + T_{II})] : \text{Ἐδιμβούργον, Bergen}$$

$$(3,12) \quad V = 9^\circ + 4.4 [(T_{\Theta} + T_X) - (T_I + T_{II})] \left\{ \begin{array}{l} \text{Ρώμη, Βιέννη} \\ \text{Κοπεγχάγη, Νέα Ὑόρκη.} \end{array} \right.$$

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω σχέσεων συνάγεται ὅτι :

α') Ἐὰν $V = 9^\circ$, τότε $(T_{\Theta} + T_X) = (T_I + T_{II})$, ἤτοι τὸ ἄθροισμα τῶν μέσων θερμοκρασιῶν κατὰ τοὺς μῆνας τῶν ἡλιοστασιῶν ἰσοῦται μὲ τὸ ἄθροισμα τῶν μέσων θερμοκρασιῶν κατὰ τοὺς μῆνας τῶν ἰσημεριῶν.

β') Ἐὰν $V < 9^\circ$, τότε τὸ ἄθροισμα τῶν μέσων θερμοκρασιῶν κατὰ τοὺς μῆνας τῶν ἡλιοστασιῶν εἶναι μικρότερον τοῦ ἀθροίσματος τῶν μέσων θερμοκρασιῶν κατὰ τοὺς μῆνας τῶν ἰσημεριῶν.

γ') Ἐὰν $V > 9^\circ$, τότε $T_{\Theta} + T_X > T_I + T_{II}$.

Ἐκ τῆς ἀνωτέρω διερευνήσεως συνάγεται ὅτι ἡ γωνία V συνδέεται μὲ τὴν κατανομὴν τῶν μηνιαίων καὶ ἐποχιακῶν θερμοκρασιῶν καὶ συνεπῶς μὲ τὴν μορφήν τῆς καμπύλης τῆς παριστώσεως τὴν πορείαν τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος κατὰ τὴν διάρκειαν τοῦ ἔτους.

Τέλος, ἡ γωνία αὕτη ἔχει σημασίαν ἀνάλογον μὲ τὴν ὑπὸ τοῦ καθηγητοῦ E. Alt¹ προταθεῖσαν γωνίαν α ὀριζομένην ὑπὸ τῆς σχέσεως :

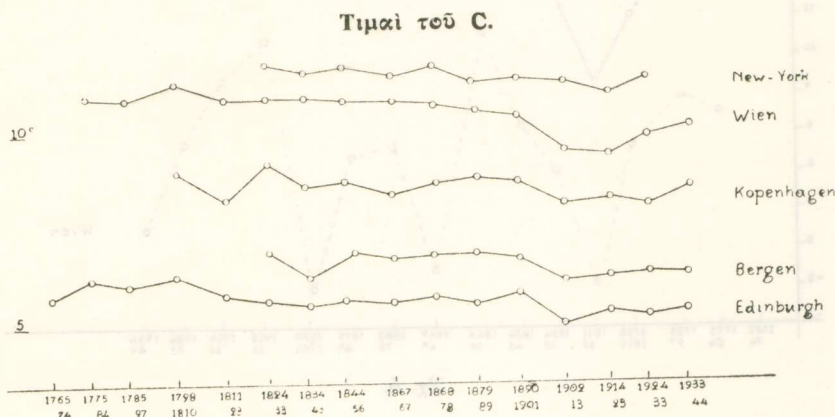
$$\text{tg} \alpha = \frac{0,5 (T_2 - T_{12} + T_6 - T_8) + 0,866 (T_3 - T_{11} + T_5 - T_9) + T_4 - T_{10}}{0,5 (T_3 + T_{11} - T_5 - T_9) + 0,866 (T_2 + T_{12} - T_6 - T_8) + T_6 - T_7}$$

¹ Handbuch der Klimatologie, Band III, 1932, S. M50.

ἥτις δύναται νὰ χρησιμεύσῃ ὡς μέτρον τῆς ἠπειρωτικότητος τῶν κλιμάτων, με μόνην τὴν διαφορὰν ὅτι ἐνταῦθα ἡ γωνία V ἔχει πλέον ἔκδηλον φυσικὴν σημασίαν δεδομένου ὅτι συνδέεται κατὰ τρόπον ἄμεσον με τὴν διαφορὰν τῶν διαδοχικῶν μηνιαίων θερμοκρασιῶν καὶ με τὰς ἐποχιακὰς θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος εἰς τὴν περιοχὴν τῶν ἡλιοστασιῶν καὶ τῶν ἰσημεριῶν.

4. Μεταβολὴ τῶν σταθερῶν A , C καὶ V .

Τὸ σχῆμα 4 παριστᾷ τὰς τιμὰς τοῦ συντελεστοῦ C δι' ἐκάστην περιόδον τῆς ἡλιακῆς δράσεως. Ἐνταῦθα παρατηροῦμεν ὅτι πλὴν αἰσθητῆς τιнос πτώσεως κατὰ τὴν περιόδον 1902 — 1913¹, διὰ πάσας τὰς λοιπὰς περιόδους αἱ τιμαὶ τοῦ C



Σχ. 4.

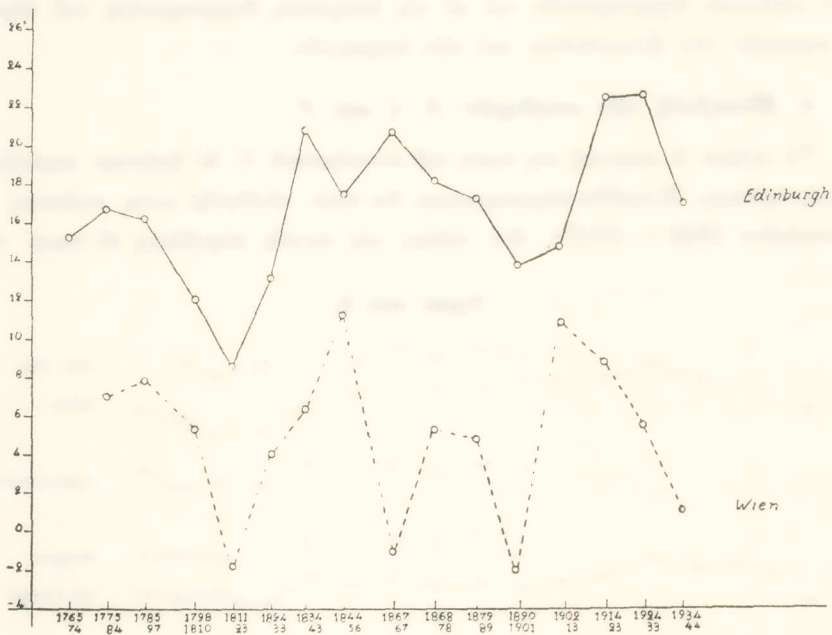
παραμένουν περίπου σταθεραί. Μόνον εἰς τὴν Βιέννην καὶ ἔν μέρει εἰς Ἐδιμβούργον παρατηρεῖται μία ἐλαφρὰ μὲν, ἀλλὰ συνεχῆς πτώσις τῆς τιμῆς τοῦ συντελεστοῦ τούτου ἀπὸ τῶν ἀρχῶν τοῦ 19ου αἰῶνος μέχρι τῆς περιόδου 1914—1923 ἀφ' ἧς ἀρχίζει καὶ πάλιν ν' ἀξιάνη.

Αἱ τιμαὶ τοῦ A διὰ μὲν τὸ Ἐδιμβούργον καὶ τὴν Κοπεγχάγην βαίνουν ἐλαφρῶς ἀξιανόμεναι, διὰ δὲ τοὺς λοιποὺς σταθμοὺς ὑφίστανται ἀξιομειώσεις αἰτινες δέον νὰ ἀποδοθῶσιν εἰς τὰς μεταβολὰς τῆς γωνίας V ἐκ τῆς ὁποίας ἔξαρτᾶται ὁ ὅρος οὗτος παρὰ εἰς πραγματικὰς μεταβολὰς τῆς μέσης ἔτησιᾶς θερμοκρασίας ἀπὸ μιᾶς περιόδου ἡλιακῆς δράσεως εἰς ἄλλην.

Ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὴν γωνίαν V αἱ τιμαὶ τῆς μεταβάλλονται ἀπὸ τόπου εἰς

¹ Κατὰ τὰς ἀρχὰς τοῦ 20ου αἰῶνος παρατηρήθη, ὡς γνωστόν, μία ἀπότομος πτώσις κατὰ 1° περίπου τῆς μέσης ἔτησιᾶς θερμοκρασίας εἰς τὴν κεντρικὴν καὶ δυτικὴν Εὐρώπην (ιδ. C. Brooks: «Historical climatologie of England and Wales, p. 709, 1928).

τόπον καὶ ἀπὸ περιόδου εἰς περίοδον, ἄλλοτε μὲν ὀλίγον, ἄλλοτε δὲ λίαν αἰσθη-
τῶς, ὅπως λ.χ. εἰς Ἐδιμβούργον καὶ εἰς Βιέννην (ἴδ. σχ. 5) ὅπου ἡ γωνία αὕτη
ὕφίσταται μεταβολὰς τῶν ὁποίων τὸ εὖρος ὑπερβαίνει τὰς 10°.



Σχ. 5.

5. Ὁ σταθερὸς λόγος τῶν θερμοκρασιῶν.

Ἐκ τῶν σχέσεων (3,2) ἔχομεν :

$$\frac{(T_2 - T_1) + (T_{11} - T_{12}) + (T_3 - T_2) + (T_{11} - T_{11}) + (T_5 - T_4) + (T_6 - T_8) + (T_7 - T_8) + (T_8 - T_9)}{(T_4 - T_3) + (T_9 - T_{10})} = 2 (\cos 30^\circ + \cos 60^\circ)$$

ἢ

$$\frac{[(T_6 + T_7) - (T_1 + T_{12})] - [(T_4 - T_3) + (T_9 - T_{10})]}{(T_4 - T_3) + (T_9 - T_{10})} = 1 + \sqrt{3}$$

ἢ δυνάμει τῶν (3,3) καὶ (3,10)

$$(5,1) \quad \frac{T_\Theta - T_X}{g} = \frac{1}{2} (2 + \sqrt{3}) = 1,87$$

Ἐκ τῆς σχέσεως (5,1) συνάγομεν ὅτι ὁ λόγος :

$$q = \frac{T_\Theta - T_X}{g}$$

εἶναι σταθερὰ ποσότης δι' ὅλους τοὺς τόπους τῆς ἐνκράτου ζώνης διὰ τοὺς ὁποίους ἰσχύει ἡ σχέση (2,2).

Ὁ κατωτέρω πίναξ II παρέχει τὰς τιμὰς τοῦ λόγου q , τὰς διδομένας ἐκ τῶν παρατηρήσεων δι' ἐκάστην περίοδον ἡλιακῆς δράσεως εἰς τοὺς 6 θεωρηθέντας τόπους. Ἐνταῦθα παρατηροῦμεν ὅτι πλὴν τῆς περιόδου 1902—1913, εἰς πάσας τὰς λοιπὰς ὁ λόγος q κυμαίνεται ἐλαφρῶς περὶ τὴν τιμὴν 1,87. Αἱ σημειούμεναι ἀποκαὶ ἀπὸ περιόδου εἰς περίοδον καὶ ἀπὸ τόπου εἰς τόπον δὲν ὑπερβαίνουν τὰ 15% τῆς «θεωρητικῆς» τιμῆς 1,87.

Ἡ σχέση (5,1) δύναται νὰ χρησιμεύσῃ ὡς ἓν εἶδος κριτηρίου διὰ τὴν κανονικὴν κατανομὴν τῶν θερμοκρασιῶν κατὰ τοὺς μῆνας τῶν ἡλιοστασιῶν καὶ τῶν ἰσημεριῶν.

ΠΙΝΑΞ II.

Περίοδοι	Βιέννη	Κοπεγχάγη	Ἐδιμβούργον	Ρώμη	Bergen	Νέα Υόρκη	Μέση Τιμὴ
1775 - 1784	1,72		1,96				1,84
1785 - 1797	1,66		1,55				1,60
1798 - 1810	1,54	1,65	2,16				1,78
1811 - 1823	2,04	2,01	2,04	1,68			1,94
1824 - 1833	1,73	1,57	2,21	2,16	1,77	1,86	1,88
1834 - 1843	1,80	1,75	1,75	2,15	1,83	1,70	1,83
1844 - 1856	1,80	1,73	1,84	2,28	1,95	1,78	1,90
1857 - 1867	1,87	1,73	1,58	2,16	1,48	2,07	1,81
1868 - 1878	1,61	1,81	1,75	1,80	1,80	1,87	1,77
1879 - 1889	1,58	1,54	1,71	1,96	1,35	1,71	1,64
1890 - 1901	1,96	1,64	1,51	1,99	1,76	1,67	1,76
1902 - 1913	2,27	2,07	1,97	2,24	2,02	1,97	2,09
1914 - 1923	1,97	1,61	1,90	1,86	1,80	1,91	1,84
1924 - 1933	1,76	1,76	2,03	2,18	1,54	1,78	1,84
1934 - 1944	1,87	1,77	1,92	2,42	1,73	—	1,94
Μέση τιμὴ	1,81	1,74	1,86	2,07	1,83	1,73	1,84

R É S U M É

Si l'on appelle τ_i , $i = 1, 2, \dots, 6$ les températures moyennes mensuelles de la surface de la terre, supposée sans atmosphère, pendant les mois de Janvier, Février, . . . Juin et τ_{13-i} celles des mois Décembre, Novembre, . . . Juillet, on montre que :

$$\frac{1}{2} (\tau_i + \tau_{13-i}) = Q + \mathcal{H} \sin (L_i - 9^\circ)$$

où L_i , $i = 1, 2, \dots, 6$ représente la longitude du Soleil pour le milieu des mois Janvier, Février, . . . Juin.

En outre, les données des observations sur les températures correspondantes T_i et T_{13-i} , $i = 1, 2, \dots, 6$ de l'air en 6 stations de l'hémisphère nord montrent qu'on a :

$$(2) \frac{1}{2} (T_i + T_{13-i}) = A + C \sin (L_i - V)$$

où A , C , et V sont des constantes. Dans l'équation (2) les températures de l'air sont exprimées en degrés absolues et se rapportent à des intervalles des 11 ans à peu près (intervalles entre deux minima succesifs de l'action solaire).

En se basant sur l'équation (2) qui donne la distribution symétrique des températures moyennes mensuelles, nous démontrons que le rapport :

$$q = \frac{T_\Theta - T_X}{g}$$

est constant pour tous les lieux de la zone tempérée.

Dans la relation (3) T_Θ représente la température moyenne des mois des solstices d'Été, c'est-à-dire $T_\Theta = \frac{1}{2} (T_6 + T_7)$, T_X la température moyenne des mois des solstices d'Hiver, $T_X = \frac{1}{2} (T_1 + T_{12})$ et g est égal à la somme des différences des températures aux mois des équinoxes, c'est-à-dire :

$$g = (T_4 - T_3) + (T_9 - T_{10})$$

ΔΙΑΚΟΠΗ ΤΗΣ ΣΤΝΕΔΡΙΑΣ

Ἡ Συνεδρία τῆς Ἀκαδημίας διεκόπη καὶ συνεχίσθη τὴν 12^{ην} Φεβρουαρίου ὄτε συνεζητήθη ἡ ἔκθεσις περὶ τῶν ὑποψηφίων διὰ τὴν ἔδραν τῆς Λογοτεχνίας.