the northern portion of the cluster M. 5. The circle includes the variable (33) and the star k — the variable occupying the center of the circle.

Yerkes Observatory, Williams Bay, Wisconsin, 1909 Dec. 14.

In conclusion I wish to express my obligation to my niece, Miss *Mary Calvert* for great assistance in the preparation of this paper.

E. E. Barnard.

Vergleichung der in Potsdam bestimmten Temperaturen von Sternen mit den Größenangaben des Draper-Katalogs und der Revised Harvard Photometry.¹⁾

Von *J. v. Hepperger.*

Da die im Draper-Katalog angeführten Größen P, P' je zweier Sterne die Gleichung erfüllen sollen:

$$0.4(P - P') = \log \frac{H'}{H}$$

wo H, H' die photographische Helligkeit der Spektren bei $\lambda = 0.432 \mu$ oder in unmittelbarer Nähe dieser Stelle bedeuten, und bei Anwendung der Planckschen Formel

$$\frac{H'}{H} = \frac{C'}{C} \frac{e^{c:\lambda T} - 1}{e^{c:\lambda T'} - 1}$$

gesetzt werden kann ($\frac{C}{C'}$ = Verhältnis der scheinbaren Größen der substituierten schwarzen Körper von der Temperatur T, T'), so erhält man mit der Bezeichnung

$$0.4 P = h; \log C = x; \log(e^{c:\lambda T} - 1) = b$$

für jeden Stern eine Bedingungsgleichung von der Form

$$b_j - h_j - x_j + \beta = 0; \quad j = 1, 2, 3, \dots, n.$$

Unter der Annahme, daß der Unterschied der visuellen Größen V, V' derselben Sterne nur vom Verhältnis der Helligkeit des Lichtes von der Wellenlänge l abhängt, gewinnt man mittels der Substitutionen

$$0.4 V = g; \log(e^{c:lT} - 1) = a$$

für jeden Stern eine weitere Bedingungsgleichung

$$a_j - g_j - x_j + \alpha = 0;$$

α und β sind Konstanten, deren Differenz $w = \alpha - \beta$ bestimmt werden kann. Um den wahrscheinlichsten Wert von l zu ermitteln, wird man von einem Werte l_0 ausgehen, dem a_0 zugehören soll, und gelangt für $\frac{l_0 - l}{l} = y$ zu der nahe richtigen, aus der Wienschen Formel abgeleiteten Relation

$$a = a_0(1 + y).$$

Die zu berechnenden Größen $P_{(r)}, V_{(r)}$ und $x - \beta$ erhält man daher aus einem Wertepaare y, w mittels der Formeln

$$f = b - a_0 + g - h$$

$$A = a_0 y + w - f$$

$$V_{(r)} = V + \frac{A}{0.8}$$

$$P_{(r)} = P - \frac{A}{0.8}$$

$$x - \beta = b - h + \frac{A}{2}.$$

Die Bedingung $[A] = \text{Minimum}$ führt zu den Gleichungen

$$[a_0 a_0] y + [a_0] w = [a_0 f]$$

$$[a_0] y + n w = [f]$$

durch welche y und w bestimmt werden.

Von den 109 Sternen²⁾ mußten 13 unberücksichtigt bleiben, da korrespondierende Größenangaben über dieselben fehlen. Aus den Größen der übrigen 96 Sterne ergab sich für $c = 14600$

$$l = 0.526 \mu; \quad w = 0.185;$$

l wird zwar ziemlich unsicher gefunden, ist aber jedenfalls bedeutend kleiner anzunehmen als die mittlere Wellenlänge der optisch wirksamsten Strahlungen. Sternen mit Temperaturen zwischen 2800 und 5100 Graden entspricht ein etwas kleinerer Wert von l um ein geringes besser. Die auf höhere Temperaturen führende Annahme $c = 14200$ scheint mit einer merklichen Vergrößerung von l verbunden zu sein.

Die Werte von c, h, l, w können auch zur Berechnung der Temperatur $T_{(r)}$ aus $P - V$ benutzt werden, da

$$b - a = 0.4(P - V) + w$$

sein soll und die Temperatur durch $b - a$ bestimmt wird.

Das Resultat der Vergleichung ist folgendes:

Stern	Spektr.	P	P'	$\frac{\Delta}{0.8}$	$x - \beta$	$\frac{T}{100}$	$\frac{T_{(r)}}{100}$
γ Pegasi	Ib	3 ^m 46	2 ^m 87	+0.14	+0.31	89	63
δ Androm.	II-III	4.79	3.49	-0.06	+2.25	35	37
μ »	Ia ₃	4.43	3.94	-0.03	+0.47	65	70
β »	II-III	4.57	2.37	+0.20	+3.31	29	25
η Piscium	II-III	5.02	3.72	0.00	+1.96	37	37
α Trianguli	I-II	4.31	3.58	0.00	+0.94	55	55
α Piscium	Ia ₂	4.09	3.94	-0.08	-0.01	88	116
α Arietis	II-III	4.13	2.23	+0.29	+2.43	37	28
α Tauri	II-III	4.78	3.80	-0.08	+1.64	41	46

¹⁾ J. v. Hepperger, Sitzungsberichte der K. Akad. d. Wissensch. in Wien Bd. 119 Abteil. IIa 1910.

²⁾ J. Wilsing und J. Scheiner, Temperaturbestimmungen von 109 helleren Sternen aus spektralphotometrischen Beobachtungen, Publikationen des Astrophys. Observ. zu Potsdam, Nr. 56, 1909; Astron. Nachr. Nr. 4375.

Stern	Spektr.	P	V	$\frac{\Delta}{0.8}$	$x-\beta$	$\frac{T}{100}$	$\frac{T(r)}{100}$
ξ Tauri	Ia ₂	4 ^m 36	3 ^m 75	+0.19	-0.19	98	62
σ Persei	Ib?	4.38	3.94	-0.09	+0.62	61	74
17 Tauri	Ib	4.03	3.81	-0.13	+0.40	71	101
γ »	II-III	4.85	3.86	-0.02	+1.39	44	45
δ »	II-III	5.00	3.93	-0.08	+1.73	39	43
π^3 Orionis	I-II	4.05	3.31	0.00	+1.05	55	55
λ »	Ib	3.46	3.49	-0.07	-0.30	128	—
φ^2 »	II-III	5.28	4.39	-0.10	+1.34	42	49
μ Geminor.	III	4.85	3.19	-0.11	+3.26	28	31
ξ »	I-II	3.98	3.40	-0.06	+0.96	57	64
δ »	Ia ₃	4.13	3.51	-0.05	+0.95	56	61
ϵ »	III	4.88	3.89	-0.04	+1.45	43	45
β Can.min.	Ia ₁	3.35	3.09	-0.04	+0.38	84	95
κ Geminor.	II-III	4.62	3.68	-0.04	+1.47	44	47
β Cancr.	II-III	5.06	3.76	-0.15	+2.50	32	37
δ »	II-III	5.26	4.17	-0.02	+1.47	41	42
ϵ »	II-III	4.85	4.09	-0.19	+1.56	41	54
ϵ Hydrae	Ila	4.31	3.48	-0.02	+1.26	49	51
ζ »	II-III	4.42	3.30	+0.01	+1.73	42	42
40 Lyncis	II-III	4.98	3.30	-0.02	+2.89	30	31
σ Leonis	I-II	4.26	3.76	-0.14	+1.01	53	69
ϵ »	II-III	4.34	3.12	+0.04	+1.86	41	39
μ »	II-III	5.37	4.10	0.00	+1.71	38	38
η »	Ib	3.90	3.58	+0.02	+0.02	93	87
ζ »	Ia ₃	4.09	3.52	+0.01	+0.59	66	64
ϱ »	Ib	3.99	3.85	-0.07	-0.06	93	118
δ »	I-II	3.20	2.58	+0.06	+0.87	69	61
θ »	Ia ₂	3.61	3.41	-0.07	+0.27	84	105
ν Ursae maj.	II-III	5.15	3.71	+0.06	+1.93	37	35
ν Virginis	III	5.45	4.20	-0.24	+2.62	30	38
β »	Ila	4.40	3.80	-0.01	+0.64	61	62
δ »	III	5.36	3.66	-0.01	+2.74	30	30
ϵ »	II-III	4.72	2.95	+0.35	+1.67	43	29
ζ »	Ia ₂	4.01	3.44	+0.17	-0.05	98	64
ν Bootis	III	5.64	4.28	-0.15	+2.42	31	36
η »	Ila	3.79	2.80	+0.07	+1.45	50	45
γ »	Ia ₂	3.45	3.00	-0.09	+1.03	60	73
ζ »	Ia ₂	4.02	3.86	-0.02	-0.22	104	113
109 Virginis	Ia ₂	4.07	3.76	-0.04	+0.23	78	88
δ Bootis	II-III	4.72	3.54	+0.04	+1.62	42	40
β Cor. bor.	I-II	4.16	3.72	+0.01	+0.26	76	74
γ »	Ia ₂	4.13	3.93	-0.04	-0.07	91	105
α Serpents	II-III	4.23	2.75	+0.08	+2.31	37	34
β »	Ia ₂	3.84	3.74	-0.18	+0.40	73	129
κ »	III	5.86	4.28	-0.15	+2.84	28	32
ϵ »	Ia ₂	4.04	3.75	-0.04	+0.20	80	90
γ »	I-II	4.54	3.86	0.00	+0.71	58	58
γ Herculis	Ia ₃	4.33	3.79	-0.03	+0.62	62	66
β »	II-III	4.17	2.81	+0.20	+1.60	46	36
ζ »	Ila	3.93	3.00	+0.10	+1.13	55	47
η »	II-III	4.65	3.61	+0.11	+1.06	51	44
κ Ophiuchi	II-III	4.56	3.42	+0.02	+1.68	42	41
ϵ Herculis	Ia ₂	3.88	3.92	-0.17	+0.04	88	—
α »	III	4.83	3.31	-0.14	+3.07	29	33
δ »	Ia ₂	3.70	3.16	+0.06	+0.45	77	66
π »	II-III	4.98	3.36	+0.13	+2.14	36	32

Stern	Spektr.	P	V	$\frac{\Delta}{0.8}$	$x-\beta$	$\frac{T}{100}$	$\frac{T(r)}{100}$
α Ophiuchi	Ia ₂	2 ^m 88	2 ^m 14	+0.13	+0.96	71	55
β »	II-III	4.19	2.94	+0.03	+2.01	40	38
μ Herculis	Ila	4.39	3.48	+0.05	+1.09	52	48
γ Ophiuchi	Ia ₂	3.83	3.74	-0.11	+0.10	87	133
θ Herculis	II-III	5.54	3.99	+0.18	+1.53	40	33
ξ »	II-III	4.79	3.82	+0.04	+1.10	49	46
67 Ophiuchi	Ib	4.21	3.92	+0.03	-0.22	100	90
70 »	II-III	5.07	4.07	+0.05	+1.05	48	45
σ Herculis	Ia ₂	4.06	3.83	-0.01	-0.10	95	99
109 »	II-III	5.14	3.92	+0.04	+1.54	41	39
γ Lyrae	Ia ₂	3.53	3.30	-0.05	+0.27	86	99
ζ Aquilae	Ia ₂	3.54	3.02	+0.14	+0.12	98	68
δ »	I-II	4.03	3.44	+0.01	+0.68	64	63
γ »	II-III	4.66	2.80	+0.17	+2.65	33	28
δ Sagittae	III	5.44	3.78	0.00	+2.56	31	31
β Aquilae	II-III	4.83	3.90	-0.05	+1.38	44	47
γ Sagittae	II-III	5.33	3.71	+0.05	+2.33	33	32
γ Cygni	Ila	3.16	2.32	+0.07	+1.34	57	51
β Delphini	I-II	4.38	3.72	+0.04	+0.59	63	59
α »	Ia ₁	3.79	3.86	-0.13	-0.21	107	—
ϵ Cygni	II-III	3.85	2.64	+0.04	+2.05	41	39
ζ »	II-III	4.42	3.40	+0.04	+1.37	47	44
κ »	Ia ₃	4.31	3.82	+0.02	+0.29	73	70
α Equulei	I-II	4.64	4.14	-0.10	+0.68	57	69
ϵ Pegasi	II-III	4.41	2.54	+0.17	+2.75	33	28
ϵ »	Ila	4.44	3.96	-0.16	+0.98	52	71
θ »	Ia ₂	4.22	3.70	+0.11	-0.01	89	68
ζ »	Ib	3.79	3.61	-0.04	+0.03	93	109
η »	II-III	4.16	3.10	-0.02	+1.82	42	43
λ »	II-III	5.34	4.14	-0.11	+2.01	35	39
γ Piscium	II-III	5.03	3.85	+0.07	+1.35	44	40

Für λ Orionis, ϵ Herculis und α Delphini ist $T(r)$ viel höher als 14000° . Die Unsicherheit der Temperaturbestimmung nimmt mit der Temperatur rasch zu, wie folgende Tafel zeigt, in welcher $\delta(b-a)$ die Änderung von $b-a$ für 100° bedeutet und δT den Fehler in Temperatur ausdrückt, der einem Fehler ϵ in der Differenz $P-V$ nach der Formel $d(b-a) = 0.4 d(P-V)$ entspricht.

T	$b-a$	$\delta(b-a)$	$\frac{\delta T}{10^\circ}$	$\frac{\delta T}{\text{für } \epsilon = 0.06}$	
3000°	0.876	0.0291	137	82°	+ 8°
4000	0.657	0.0163	245		
5000	0.527	0.0104	385	231	+ 9
6000	0.441	0.0072	556		
7000	0.380	0.0051	780	468	+ 2
8000	0.336	0.0038	1050	630	- 20
9000	0.302	0.0030	1330	798	- 28
10000	0.276	0.0024	1670	1002	- 52
11000	0.255	0.0019	2100		
12000	0.238	0.0016	2500		

Die mittleren Fehler der in Potsdam gemessenen Temperaturen ergeben sich durch Addition der in den zwei letzten Spalten stehenden, für hohe Temperaturen nur ap-

proximativ erhaltenen Zahlen und sind daher sehr nahe gleich den δT für $\varepsilon = 0.06$. Der mittlere Fehler der aus den Angaben beider Kataloge gebildeten Differenzen $P - V$ ist bei Annahme desselben Gewichtes für alle Daten gleich 0.20 und demnach viel größer, als er nach den gemachten Voraussetzungen sein würde, wenn die zur Berechnung von P und V benutzten Logarithmen des Intensitätsverhältnisses mit der in Potsdam erreichten Genauigkeit bestimmt worden wären.

Die Ermittlung der Temperatur aus $P - V$ führt bis zu Temperaturen von ungefähr 8000° zu nahe richtigen Ergebnissen und dürfte wohl auch für schwächere Sterne in unveränderter Weise anwendbar bleiben. Ein Blick auf die Größen $x - \beta$, deren Differenzen die Logarithmen des Verhältnisses der scheinbaren leuchtenden Flächen der substituierten schwarzen Körper darstellen, zeigt ein starkes Wachsen dieser Flächen beim Sinken der Temperatur. Unter den 96 Sternen des obigen Verzeichnisses ist nur 70 Ophiuchi in der von Kobold¹⁾ gegebenen Liste der Sterne von bekannter Parallaxe enthalten, so daß für kein Sternpaar eine Vergleichung der wahren Durchmesser gemacht werden kann. Wenn man aber zur Berechnung von $x - \beta$ die durch Elimination von P sich darbietende Formel

Wien, den 8. Februar 1910.

¹⁾ H. Kobold, Der Bau des Fixsternsystems, Braunschweig 1906.

$$x - \beta = a + u - 0.4 V$$

verwendet, können von den 13 ausgeschiedenen Sternen noch 5 zur Vergleichung herangezogen werden, wodurch man zum Ergebnis gelangt:

	$\frac{T}{100}$	V	Par. ¹⁾	a	$x - \beta$	Relativ. Durchm.
α Orionis	29	0.92	0.024	4.155	0.392	190
β Geminor.	44	1.21	0.056	2.738	2.439	14
α Leonis	94	1.34	0.024	1.259	0.908	6
α Bootis	35	0.24	0.026	3.443	3.532	105
70 Ophiuchi	48	4.07	0.160	2.509	1.066	1
α Aquilae	71	0.89	0.232	1.689	1.518	1

Der Durchmesser von 70 Ophiuchi ist als Einheit genommen worden. Bei α Orionis ist die Anwendbarkeit der Formel zur Berechnung von $x - \beta$ wegen der Veränderlichkeit des Sternes einigermaßen fraglich. Im allgemeinen dürfte die Wahrscheinlichkeit der Bestimmbarkeit der Parallaxe mit der Größe von $x - \beta$ zunehmen und daher für Sterne mit Spektren IIa-IIIa und IIIa größer sein als für andere.

J. v. Hepperger.

Demande de positions d'étoiles.

Pour une recherche sur la latitude de l'observatoire de Turin j'ai besoin des meilleures positions des étoiles suivantes; je prie les astronomes possédant des observations récentes de ces étoiles de vouloir bien me les communiquer, en indiquant l'époque à laquelle elles correspondent et le système de fondamentales sur lequel elles sont basées.

BD +41° 4594	13 Lacertae	BD +44° 261		BD +45° 1248	
+44 4302		+44 287	ξ Andromedae	+59 959	2 Lyncis
+48 3964	7 Andromedae	+45 404		+47 1299	
+52 3440		+45 447		+39 1690	51 Aurigae
+45 4259		+46 485		+43 1595	ψ^5 »
+43 4522	α Andromedae	+50 481	6 Persei	+45 1367	ψ^{10} »
+45 4363		+46 552	ϵ Andromedae	+39 1882	63 »
+44 4538		+49 656	65 »	+45 1422	
+45 11		+51 599		+52 1217	
+45 52		+48 746	δ Persei	+50 1460	50 Camelopardalis
+47 88		+46 648		+47 1499	26 Lyncis
+47 138		+46 669		+51 1391	27 »
+46 146	π Cassiopeiae	+44 631	α Persei	+43 1815	31 »
+45 237		+44 1328	β Aurigae	Lal 3767	Comes γ Androm.

Observatoire royal de Turin, le 18 avril 1910.

Jean Boccardi.

(423) **Diotima**. Correction de l'éphéméride (A. N. 4401): 1910 Avril 29 $-15^s - 2'.9$. M. Giacobini.

(433) **Eros**. (Telegramm aus Santiago de Chile, 1910 April 30). Korrektur der Ephemeride Witt (A. N. 4399): $+5'' 0''$. R. Prager.

1909 FY. 1910 April 28 $10^h 28^m 6$ Kgst. $\alpha = 14^h 19^m 7$ $\delta = +21^\circ 54'$ (1910.0) Tägl. Beweg. $-0^m 9 + 2'$ Gr. $13^m 5$. J. Helffrich.

Inhalt zu Nr. 4409. E. E. Barnard. On the Period and Light Curve of the Variable Star No. 33, M. 5 (Libra) and on the Possible Use of Such a Star as a Time Constant. 273. — J. v. Hepperger. Vergleichung der in Potsdam bestimmten Temperaturen von Sternen mit den Größenangaben des Draper-Katalogs und der Revised Harvard Photometry. 283. — J. Boccardi. Demande de positions d'étoiles. 287. — Kleine Mitteilungen. 287.