und y ausdrücken. Das heißt also, daß wieder a, b, a' und b' Funktionen der 9 voneinander unabhängigen Größen $D, E, F, dD/dx, dE/dx, dF/dx, dD/dy, dE/dy$ und dF/dy sind. Zwischen diesen 9 Größen bestehen aber zwei Abhängigkeiten, und die 7 restierenden voneinander unabhängigen Größen bestimmen gemeinsam die Krümmungsverhältnisse in dem Punkte und in seiner nächsten Umgebung.

Jede geodätische Verbindung zwischen zwei Punkten, in welchen astronomische Messungen von Länge, Breite und Azimut vorgenommen sind, gibt, wie wir gesehen haben, drei Gleichungen zwischen a, b, a' und b' , also drei Gleichungen zwischen den besprochenen 7 charakteristischen Größen.

Wird ein Punkt mit drei benachbarten Punkten verbunden, so erhält man 9 Gleichungen zur Bestimmung der 7 Größen.

Ein Netz von der Form a gibt also eine vollständige Bestimmung mit zwei Überbestimmungen für sämtliche Netzpunkte. Hat das Netz die Form b, so erhält man für jeden Punkt fünf Überbestimmungen. Ein Netz (c), wie das französische, würde, wenn sich in sämtlichen Knotenpunkten astronomische Messungen vorfinden, ebenso für jeden Punkt fünf Überbestimmungen geben. Wäre dagegen das Netz aus Dreiecken (wie d) gebildet, so würde jeder Netzpunkt 11 Überbestimmungen geben.

Wenn aber die Verhältnisse solche sind, daß man nichts Bestimmtes auf A_0 bauen darf, dann sind für die Bestimmung der 7

Figur 2.

Hellerup, 1913 Dezember.

Größen vier Verbindungen nötig (welche doch eine Überbestimmung geben), und von den vier genannten Netzformen geben nur die drei letzten eine völlige Bestimmung mit resp. 1, 1 und 5 Überbestimmungen für jeden Punkt.

Wie A ausgenützt werden soll, hängt natürlich davon ab, wie nahe man daran ist, die Größe A_0 mit einer für die Praxis genügenden Sicherheit $= 0$ setzen zu können. Jedoch kommt es mir vor, daß es immer eine große Gefahr in sich schließen muß, sich auf die Gleichung $A_0 = 0$ zu verlassen, denn die Bestimmung von m' kann leider nie sicher sein, und das besprochene Beispiel zeigt ja, wie außerordentlich groß der Einfluß dieser Größe ist.

Zum Schluß soll noch einmal hervorgehoben werden, daß die negative Seite dieser Abhandlung die Hauptsache ist. Es ist danach zweifellos, daß die Verhältnisse so sein können, daß das Theorem von Laplace unanwendbar ist. Der Beweis für seine Anwendbarkeit, muß in jedem einzelnen Fall von der Praxis geliefert werden, und wenn auch die Praxis die Anwendbarkeit des Theorems bisweilen zu bestätigen scheint, so ist doch hierdurch kein Beweis für seine Korrektheit geliefert, sondern nur eine Eigenschaft der Fläche zu Tage getreten.

Die Schlußfehler der Laplaceschen Gleichungen in Mitteleuropa scheinen z. B. den Beweis dafür zu liefern, daß die Lotabweichungen hier zum Teil so unregelmäßig variieren müssen, daß sie mehr als Zufälligkeiten als wie als systematische Variationen auftreten, wodurch die Reihenentwicklungen wertlos werden.

Überhaupt kann schon das für die Anwendbarkeit gegebene Kriterium nicht nur durch den Linienzug, sondern auch durch die Beschaffenheit der Fläche unbrauchbar gemacht werden, und das ist noch mehr der Fall mit dem hier zur Bestimmung der Flächenelemente gemachten Versuch, denn alles dies beruht auf der doppelten Voraussetzung: die Möglichkeit, die Dreiecksreihe durch eine stetige Kurve und das Geoid durch eine glattere Fläche ersetzen zu können.

F. A. Buchwaldt.

Real Paths of fireballs and shooting stars observed in England 1912 and 1913.

By W. F. Denning.

The following table of the heights, radiant etc., of meteors is continued from a list in the Monthly Notices of the R. A. S. for 1912 March in which I gave the real paths of 429 meteors observed in the years from 1897 to 1911 inclusive. I believe that the details given may be regarded with confidence as the observations were conducted with a special view to the computation of the real paths and the persons engaged were extremely careful in obtaining the records. It is thought that the accumulation of data of this character will be valuable not only in corroborating the positions of the major and minor showers but will also be important for determining the average heights and velocities of meteors and in dividing them into classes according to their different characteristics.

Mrs. Fiammetta Wilson has worked in this field with remarkable perseverance and enthusiasm and to her successful efforts the interesting, and pretty abundant nature of the results are mainly due.

Number	Date	Gr. M. T.	Estimated magnitude	Height at appearance	Height at disappear.	Length of path	Velocity pr. second	Radiant point		Observers
				mil.	mil.			α	δ	
1912										
1	Mar. 6	8 ^h 4 ^m	> 2	72	34	295	17	17° + 6°	11	
2	9	8 50	2 × 2	67	67	70	20	18 + 9	3	
3	26	9 10	> 2	55	43	133	22	174 - 27	4	
			> 2	62	39	210	28	208 - 10		
4	28	2 45	> 2	76	26	120	21	2 - 2	6	
5	April 8	9 15	> 2	56	40	87	22	210 - 8	4	
6	10	14 33	> 2	51	49	130	10	195 - 30	4	
7	June 16	11 14	2	59	29	30	10	270 + 47	3	
8	July 14	11 5	2	68	49	21	26	300 + 25	3	
9	15	10 30	3	69	55	19	24	60 + 87	2	
10	Aug. 11	10 48	1	94	51	80	47	46 + 59	2	
11	Sept. 15	7 30	2	78	44	38	19	235 + 51	2	
12	Oct. 2	8 40	1	64	31	37	15	349 + 39	3	

Number	Date	Gr. M. T.	Estimated magnitude	Height at appearance	Height at disappear.	Length of path	Velocity pr. second	Radiant point α δ	Observers
	1912			mil.	mil.	miles	miles		
13	Oct. 8	8 ^h 32 ^m	> 1	65	27	57	23	214° + 64°	3
14	8	9 0 ¹ / ₂	> 1	81	48	78	18	32 + 8	3
15	Dec. 1	10 36 ¹ / ₂	1-2 ¹ / ₂	71	43	38	16	53 + 25	3
16	12	8 7	> 1	76	49	77	24	118 + 32	2
	1913								
1	Jan. 1	7 21	> 1	71	55	45	18	134 + 33	2
2	2	7 35	> 2	85	42	55	15	75 + 30	2
3	9	10 29 ¹ / ₂	> 1	72	45	44	19	353 + 52	3
4	Febr. 8	8 34	> 1	67	43	47	10 ¹ / ₂	32 + 9	2
5	9	6 43	2 × 2	48	16	32	—	47 + 46	4
6	April 22	10 22 ¹ / ₄	2-1	79	61	36	—	271 + 33	2
7	23	10 9 ³ / ₄	5-2	46	46	32	32	260 - 12	2
8	May 24	11 24 ¹ / ₂	4-3	64	44	24	19	230 + 17	3
9	June 14	8 5	> 2	77	29	58	22	263 + 64	59
10		10 2	2 × 2	54	54	490	26	282 - 23	18
11	16	10 48 ¹ / ₄	2-2 ¹ / ₂	52	45	38	—	50 + 46	3
12	27	11 36	4-3	64	54	20	28	270 - 6	3
13	July 10	10 17	1 ¹ / ₄ 2	66	46	74	—	254 - 22	3
14	Aug. 3	11 25	> 2	87	21	66	15	300 + 52 302 + 25	7
15	6	10 11	2 ¹ / ₂	74	42	59	—	40 + 57	3
16	11	11 11	4 ¹ / ₂	58	44	48	—	283 - 21	3
17	8	10 54	1-2 ¹ / ₂	71	59	51	34	70 + 41	3
18		11 42	> 1	80	49	47	33	42 + 57	3
19	11	9 58	2-1	27	18	12	6	232 + 52	2

¹⁾ Estimated.

Number	Date	Gr. M. T.	Estimated magnitude	Height at appearance	Height at disappear.	Length of path	Velocity pr. second	Radiant point α δ	Observers
	1913			mil.	mil.	miles	miles		
20	Aug. 22	9 ^h 10 ^m	2	48	48	160	10	208° - 7°	3
21	25	10 22	4	75	51	24	36	314 + 45	3
22		10 41	1	69	62	16	30	348 + 2	3
23		10 46	3	64	54	18	18	348 + 2	3
24		11 1	4	64	51	29	20	200 + 55	3
25	Sept. 6	10 14	4-1	72	48	25	—	304 + 40	3
26	8	9 44	3-2	24	15	17	17	321 - 9	3
27		9 54	4-3	80	62	40	20	21 + 14	3
28		10 10	3-2	80	58	38	30	44 + 37	4
29	11	10 16	> 2	81	66	44	—	74 + 41 76 + 32	1)
30	21	8 10	2-1	84	51	76	38	44 + 40	3
31	Oct. 1	10 2 ¹ / ₂	1-2 ¹ / ₂	54	48	12	18	314 - 11	3
32		7 10 35	1 ¹ / ₂ - 2	74	52	86	58	105 + 36	6
33	16	7 16	1-2 ¹ / ₂	76	55	320	32	164 + 34	4
34	22	9 40	3	50	37	23	17	44 + 5	3
35	27	8 23	1-2 ¹ / ₂	52	42	59	19	35 - 11	4
36		9 11	3-1	61	46	44	48	46 + 4	4
37	28	8 11	3-2	67	47	24	36	328 + 73	3
38	Nov. 1	8 26	2 ¹ / ₂	66	47	59	15	240 + 30	4
39		9 26	3-2	58	51	49	24	72 + 11	3
40	7	9 57	1	54	26	43	18	47 + 6	3
41	18	6 26	3-2	72	64	40	26	132 + 47	2
42		8 28	1	59	42	17	12	351 + 52	2
43	24	8 47	2	66	20	55	14	273 + 69	4
44	Dec. 4	9 0	> 1-1 ¹ / ₄ 2	54	21	37	11	43 + 29	2

The principal observers in 2 years were Mr. S. A. Wilson and Mrs. Fiammetta Wilson, Bexley Heath, 43, Miss A. Grace Cook, Stowmarket, 20, and W. F. Denning, Bristol, 20.

Bristol, 1914 January 16.

W. F. Denning.

May meteors from Corona.

In 1876 Mr. R. P. Greg's summary of meteoric showers placed the radiant point of the April-May Coronids near α Coronae and I found the position at $231^\circ + 27^\circ$ in 1887.

In more recent years however the chief shower is from about $246^\circ + 30^\circ$ near ξ Coronae and a few degrees west of ζ Herculis.

I observed this shower well both in 1903 and 1911. The meteors are white, swift and usually devoid of streaks or trains. The best period in which to observe them is between May 18 and 26. As there will be no moonlight

Bristol, 1914 March 4.

to interfere with their display in 1914, it is hoped that they will be reobserved. The shower presents no very special features of abundance or brilliancy but it is noteworthy as occurring at a period of the year when meteoric phenomena are rare.

The shower furnished some large meteors observed at the Royal Observatory Greenwich on May 18, 1866.

I saw it to the best advantage on May 24, 1911 when meteors were unusually frequent, for I counted 18 in $1\frac{1}{4}$ hour before midnight.

W. F. Denning.

V Geminorum = BD +13°1653^a var. e +13°1655 8^m4.

Il Prof. A. Abetti osservando Pomona s'imbattè nella variabile V Geminorum ¹⁾, e nelle due sere 6 e 7 Febbraio ne confrontò la posizione con

$$\begin{aligned} *1 &= \text{BD} + 13^\circ 1652 \text{ } 9^{\text{m}} 0 = \text{AG Lpz I } 2877 \text{ } 8^{\text{m}} 7 \\ *2 &= +13^\circ 1655 \text{ } 8.4 = 2882 \text{ } 8.2 \end{aligned}$$

ottenendo per la variabile queste coordinate al 1914.0:

$$\begin{aligned} \text{da } *1 \quad \alpha &= 7^{\text{h}} 18^{\text{m}} 19^{\text{s}} 89 \quad \delta = +13^\circ 16' 1'' 0 \\ *2 \quad &7 \text{ } 18 \text{ } 19.58 \quad +13 \text{ } 16 \text{ } 18.4 \end{aligned}$$

dove si riscontra una discordanza specialmente notevole in declinazione ²⁾. Ridotta la *2 da W₁ 7^h45^m9, ne venne che

¹⁾ Hartwig, Katalog und Ephemeriden veränderlicher Sterne für 1914, Nr. 311, größtes Licht Febr. 10, 8^m3.

²⁾ Che sparisce applicando il moto proprio da me trovato e per cui si ha: $\alpha = 7^{\text{h}} 18^{\text{m}} 19^{\text{s}} 89$, $\delta = +13^\circ 15' 59'' 3$.