

Data 1913-14	* di cfr.	N dei cfr.	Gior. giul.	Gr.	Res. o <sup>m</sup> oi	Note
			2419-20			
Lugl. 18	1, 3	4	967.62	6 <sup>m</sup> 39	+ 8	☾
19	»	4	968.63	6.33	- 3	☾
21	»	4	970.62	6.50	+ 5	☾
25	»	2	974.66	6.55	- 10	
27	»	4	976.63	6.82	+ 8	
29	»	4	978.63	6.87	+ 5	
Agos. 2	»	4	982.63	7.06	+ 6	
9	»	4	989.63	7.32	+ 1	
10	3, 4	4	990.63	7.34	0	
15	2, 3, 4	4	995.63	7.36	- 18	☾, 2
17	»	3	997.63	7.53	- 7	☾
20	»	3	000.64	7.56	- 16	☾
24	»	3	004.64	7.92	+ 5	
25	»	4	005.64	7.89	- 1	
28	»	2	008.59	7.97	- 3	
Sett. 1	»	2	012.64	8.32	+ 16	
5	»	2	016.64	8.39	+ 9	
17	2	2	028.67	8.50	- 18	
25	2, 3	2	036.68	8.83	- 7	
Ott. 9	»	2	050.57	9.30	+ 7	☾
20	»	3	061.58	9.39	- 5	
22	»	4	063.52	9.50	+ 3	
25	»	4	066.50	9.64	+ 12	
Nov. 9	2	1	081.31	9.32	- 26	☾
17	2	2	089.38	9.36	- 19	☾
21	2, 3	2	093.45	9.48	- 4	
30	2, 3	2	102.49	9.39	- 2	
Dic. 10	2	1	112.32	9.11	- 11	
15	2	1	117.40	9.31	+ 20	
26	2, 4	2	128.37	8.72	- 4	
Gen. 2	»	2	135.37	8.57	+ 12	
5	»	1	138.28	8.50	+ 24	
19	»	4	152.30	7.15	0	
23	»	4	156.34	6.61	- 1	
24	»	4	157.32	6.46	- 3	

Napoli, 1914 Maggio 6.

Data 1914	* di cfr.	N dei cfr.	Gior. giul.	Gr.	Res. o <sup>m</sup> oi	Note
			2420			
Gen. 30	1, 3, 4	3	163.33	5 <sup>m</sup> 57	- 17	
31	»	3	164.34	5.78	+ 14	
Febr. 3	»	1	167.30	5.15	- 11	
4	»	2	168.30	5.34	+ 18	☾
15	»	3	179.32	4.40	+ 14	☾
17	»	3	181.35	4.09	- 7	2
Marz. 5	»	3	197.31	3.64	0	
7	»	1	199.31	3.41	- 21	2
9	»	4	201.32	3.61	0	☾
13	1, 3	3	205.31	3.83	+ 20	☾
16	1, 3	2	208.31	3.85	+ 19	

Note. 1. Sospetto di nubi. — 2. Interrotto per nubi.

La determinazione del minimo è riuscita necessariamente incerta in causa della contrarietà della stagione e delle anomalie rilevate sopra nel comportamento di alcune stelle di confronto. L'epoca ottenuta

Min. = 1913 Nov. 8 = 2420080 d. J.

confrontata colle epoche dei minimi precedenti (2419422 e 2419745 cfr. A. N. 4589 e 4699) conduce ad una soddisfacente conferma del valor medio del periodo assegnato dal *Guthnick* (331<sup>d</sup>). Alla stessa conclusione porta il confronto del massimo attuale (molto incerto)

Max. = 1914 Marzo 10 = 2420202 d. J.

coll'ultimo massimo da noi osservato (1910 Luglio 21 = 2418874 d. J.). Infine il valore risultante (122<sup>d</sup>) per la differenza  $M - m$  fra l'epoca del massimo e quella del minimo precedente è abbastanza vicino al valor medio di 119<sup>d</sup> indicato dal *Guthnick*.

Per le luminosità estreme otteniamo: Max. 3<sup>m</sup>6, min. 9<sup>m</sup>6. Continuerebbe quindi la lieve diminuzione della luminosità massima avvertita fin dal 1912 (cfr. A. N. 4589, pag. 76), e anche l'amplitudine, che ora importa esattamente 6 grandezze, sarebbe leggermente diminuita.

A. Bemporad.

### Antwort auf eine Replik Paul Harzers (Nr. 4753, S. 10 und 11).

Wie ich gezeigt habe, ist für die Größe  $k$  die Frequenz des Lichtes relativ zum durchsetzten Medium maßgebend; denn diese bestimmt die Geschwindigkeit des Lichtes relativ zum Medium. In unserem Falle handelt es sich um einen Lichtvorgang, der inbezug auf das rotierende Prismensystem als ein stationärer Vorgang aufzufassen ist. Daraus folgt schon, daß die Frequenz des Lichtes relativ zu den bewegten Prismen, also auch die Größe  $k$ , für alle Prismen die gleiche ist. Damit ist Herrn Harzers Entgegnung widerlegt.

Berlin-Dahlem, 1914 Aug. 18.

A. Einstein.

**Komet Encke.** Nach Mitteilung von Prof. *Wolf* sind seine seit August 19 mit dem Reflektor ausgeführten Nachforschungen nach dem *Enckeschen* Kometen im Anschluß an die Ephemeride in A. N. 4749 bisher ergebnislos. In der Bahn ist bis 1° in der Richtung nach NE. und bis 2° nach SW. nichts zu finden, obwohl ein Objekt 15<sup>m</sup>5 spielend leicht zu sehen sein müßte. Auch auf am 24. August mit dem Bruce-Fernrohr aufgenommenen Platten ist der Komet zwischen 2<sup>h</sup>42<sup>m</sup>9 + 26°17' und 3<sup>h</sup>12<sup>m</sup>3 + 31°26' nicht zu finden. *K.*

Inhalt zu Nr. 4755. *F. Goos.* Wellenlängen aus dem Bogenspektrum des Eisens im internationalen System. 33. — *A. Bemporad.* Osservazioni fotometriche di Mira Ceti eseguite a Capodimonte. 43. — *A. Einstein.* Antwort auf eine Replik Paul Harzers (Nr. 4753, S. 10 und 11). 47. — Komet *Encke*. 47.

Geschlossen 1914 Aug. 29. Herausgeber: H. Kobold. Druck von C. Schaidt. Expedition: Kiel, Moltkestr. 80.

## Zur theoretischen Photometrie der diffusen Zurückwerfung. Von L. Grabowski.

Man versteht bekanntlich unter diffuser Zurückwerfung die Eigenschaft eines Körpers, sich — im Gegensatz zu Körpern mit spiegelnder Oberfläche — unter dem Einfluß einer Bestrahlung so zu verhalten, als ob jedes seiner Oberflächenelemente nach allen Richtungen des äußeren Raumes Licht aussenden würde, wobei die Intensität  $\mathcal{F}$  dieses scheinbaren Leuchtens nach verschiedenen Richtungen des äußeren Raumes (verschiedenen Emanationsrichtungen) ein Gesetz befolgt von der Gestalt

$$\mathcal{F} = \delta \cdot F(i, \epsilon, \eta). \quad (1)$$

Hierin bedeutet  $\delta$  die an dem betrachteten Oberflächenpunkt vorhandene Lichtstärke (räumliche Dichtigkeit der Lichtenergie) der auffallenden Strahlung und  $i$  den Einfallswinkel dieser Strahlen;  $\epsilon$  und  $\eta$  beziehen sich auf die jeweilig in Betracht gezogene Emanationsrichtung, und zwar bedeutet  $\epsilon$  den Emanationswinkel und  $\eta$  das in der Tangentialebene von der Einfallsebene aus gezählte Azimut dieser Richtung (Emanationsazimut).  $F$  ist eine dem Körper eigentümliche Funktion.

Wir werden im folgenden diese Erscheinung, die man bisher als diffuse Zurückwerfung oder diffuse Reflexion bezeichnet hat, kurz *Difflexion* nennen, eine Bezeichnung, die noch den Vorteil hat, rein substantivisch zu sein und daher die Bildung zusammengesetzter Wörter zuzulassen. Dagegen werden wir die sonst als regelmäßige Reflexion bezeichnete Erscheinung einfach *Reflexion* nennen. Sie ist dadurch gekennzeichnet, daß  $\mathcal{F}$  nur für eine einzige Emanationsrichtung, nämlich für  $\eta = 180^\circ$  und zugleich  $\epsilon = i$ , einen von null verschiedenen Wert besitzt; und zwar den Wert

$$\mathcal{F} = \delta \cdot f(i)$$

wo  $f$  eine dem Körper eigentümliche Funktion ist. Nach dem *Fresnelschen* Reflexionsgesetze (dessen Richtigkeit wir aber im folgenden nicht voraussetzen) hat bekanntlich die Funktion  $f$  bei allen spiegelnden Körpern die folgende Gestalt:

$$f(i) = \frac{1}{2} \left( \frac{\operatorname{tg}^2(i-r)}{\operatorname{tg}^2(i+r)} + \frac{\sin^2(i-r)}{\sin^2(i+r)} \right) \quad \sin r = m \sin i$$

wo  $m$  eine Konstante des Körpers (der reziproke Wert des Brechungskoeffizienten) ist.

Die bestehenden Theorien der Difflexion beschäftigen sich fast ausschließlich mit dem Fall, daß die Difflexionsfunktion  $F$  in (1) das Emanationsazimut  $\eta$  überhaupt nicht enthält, daß sie sich also auf  $F(i, \epsilon)$  reduziert. Die scheinbare Lichtaussendung eines Oberflächenelementes eines solchen Körpers ist also für alle Emanationsrichtungen gleich stark, welche um die Normale einen Kreiskegel bilden. Wir werden in diesem Falle sagen, die Difflexion sei eine zirkulare. Was nun die besondere Gestalt der Funktion  $F$  anbelangt, so sind hierfür mehrere verschiedene Ausdrücke aufgestellt worden, von denen für theoretische Untersuchungen das *Lambertsche* und das *Lommel-v. Seeligersche* Difflexionsgesetz die wichtigsten sind. Das erstere bildet nur eine bloße nicht eingehender

begründete Annahme, das letztere ist analytisch abgeleitet aus einer gewissen plausiblen Vorstellung über die Ursache der Difflexionserscheinung. Das erstere enthält eine, das letztere zwei unbestimmte Konstanten. Experimentelle Untersuchungen an verschiedenen difflektierenden Substanzen haben jedoch ergeben, daß erstens manche von ihnen überhaupt nicht zirkular difflektieren, zweitens aber, daß auch bei den zirkular difflektierenden weder das *Lambertsche* noch das *Lommel-v. Seeligersche*, noch irgend ein anderes Gesetz unbeschränkte Gültigkeit hat, vielmehr verschiedene Substanzen verschiedene Difflexionsgesetze befolgen.

Über die physikalische Ursache der Difflexion hat sich *Bouguer* eine Anschauung gebildet, welche zweifellos auf den ersten Blick als eine recht plausible Erklärungsweise des Phänomens erscheinen muß. Er nimmt an, daß jedes Oberflächenelement aus unzähligen unendlich kleinen Spiegelchen bestehe, welche nach allen möglichen Richtungen orientiert sind. *H. v. Seeliger* hat nun in neuerer Zeit die *Bouguersche* Hypothese analytisch näher geprüft und nachgewiesen, daß es unmöglich ist, die Häufigkeitsfunktion der Spiegelorientationen und das Reflexionsgesetz  $f$ , welches für die Spiegel gilt, so zu bestimmen, daß eine Difflexion nach dem *Lambertschen* oder eine solche nach dem *Lommel-v. Seeligerschen* Gesetze herauskommt.

Im folgenden wird bewiesen, daß die Erscheinung der zirkularen Difflexion, wie auch das spezielle Difflexionsgesetz des gegebenen Körpers sein mag [vom Gesetz  $F(i, \epsilon) = \text{const.}$  abgesehen], nicht durch die *Bouguersche* Hypothese erklärt werden kann.

Man denke sich um den Ort ( $P$ ) eines Oberflächenelementes  $df$  eine beliebige Kugel mit großem Halbmesser konstruiert und markiere an dieser Kugelfläche durch die Punkte  $N$ ,  $L$ ,  $B$  (vergl. die Figur, Ansicht von oben) die Richtungen: der äußeren Normale des Elementes, die den einfallenden Strahlen entgegen-

kommende, und die Richtung nach dem Beobachtungspunkt. Ist  $PM$  die Richtung, welche gerade in die Mitte zwischen den beiden letzteren Richtungen fällt, so ist klar, daß von allen den unzähligen Spiegelchen, aus welchen  $df$  besteht, nur diejenigen dem Beobachtungspunkt Licht zuschicken können, deren Normale gerade die Richtung  $PM$  hat. Bezeichnet man die Anzahl der im Element  $df$  enthaltenen Spiegelchen von dieser Orientation mit  $n \cdot df$ , so wird anzunehmen sein, daß  $n$  eine (unbekannte) Funktion der Zenitdistanz  $\zeta$  der Richtung  $PM$  ist, aber vom Azimut dieser Richtung nicht abhängt. Ist der durchschnittliche Flächeninhalt eines Spiegelchens  $\sigma$ , so können wir also für

