

aber, wie man sich leicht überzeugt, auf der erwähnten Annahme beruhen.

Damit haben wir die Untersuchung des Meridianinstruments abgeschlossen. Die Untersuchung der Winkelmessung in den zur Meridianebene normalen Ebenen bringt, wie man sich leicht überzeugt, keine neuen Resultate.

Zusammenfassend können wir also sagen: der Winkelmessung liegt die Annahme der euklidischen Kinematik des

starrten Körpers zu Grunde. Die Verwendung optischer Hilfsapparate (Fernrohr, Mikroskop usw.) bringt keine neuen optischen Annahmen mit sich. Die »Starrheit« der Instrumente wird mit Hilfe unserer Annahme 2 und der Unabhängigkeit der Abbildungsgesetze von der Richtung geprüft. Diese letztere ist zwar noch nicht unmittelbar überprüft, kann aber durch den Ausfall des *Michelsonschen* Versuches gestützt werden.

Wien, 1924 Febr. 15.

Fr. Zerner.

Über eine mögliche Form fiktiver Doppelsterne. Von O. Chwolson.

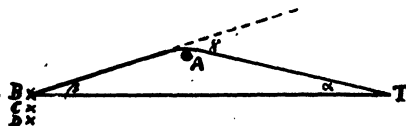
Es ist gegenwärtig wohl als höchst wahrscheinlich anzunehmen, daß ein Lichtstrahl, der in der Nähe der Oberfläche eines Sternes vorbeigeht, eine Ablenkung erfährt. Ist γ diese Ablenkung und γ_0 der Maximumwert an der Oberfläche, so ist $\gamma_0 \geq \gamma \geq 0$. Die Größe des Winkels ist bei der Sonne $\gamma_0 = 1.7$; es dürften aber wohl Sterne existieren, bei denen γ_0 gleich mehreren Bogensekunden ist; vielleicht auch noch mehr. Es sei A ein großer Stern (Gigant), T die Erde, B ein entfernter Stern; die Winkeldistanz zwischen A und B , von T aus gesehen, sei α , und der Winkel zwischen A und T , von B aus gesehen, sei β . Es ist dann

$$\gamma = \alpha + \beta.$$

Ist B sehr weit entfernt, so ist annähernd $\gamma = \alpha$. Es kann also α gleich mehreren Bogensekunden sein, und der Maximumwert von α wäre etwa gleich γ_0 . Man sieht den Stern B von der Erde aus an zwei Stellen: direkt in der Richtung TB und außerdem nahe der Oberfläche von A , analog einem Spiegelbild. Haben wir mehrere Sterne B, C, D , so würden die Spiegelbilder umgekehrt gelegen sein wie in

Petrograd, 1924 Jan. 28.

einem gewöhnlichen Spiegel, nämlich in der Reihenfolge D, C, B , wenn von A aus gerechnet wird (D wäre am nächsten zu A).



Der Stern A würde als fiktiver Doppelstern erscheinen. Teleskopisch wäre er selbstverständlich nicht zu trennen. Sein Spektrum bestände aus der Übereinanderlagerung zweier, vielleicht total verschiedenartiger Spektren. Nach der Interferenzmethode müßte er als Doppelstern erscheinen. Alle Sterne, die von der Erde aus gesehen rings um A in der Entfernung $\gamma_0 - \beta$ liegen, würden von dem Stern A gleichsam eingefangen werden. Sollte zufällig TAB eine gerade Linie sein, so würde, von der Erde aus gesehen, der Stern A von einem Ring umgeben erscheinen.

Ob der hier angegebene Fall eines fiktiven Doppelsternes auch wirklich vorkommt, kann ich nicht beurteilen.

O. Chwolson.

Antwort auf eine Bemerkung von W. Anderson.

Daß ein Elektronengas einer Substanz mit negativem Brechungsvermögen optisch äquivalent sein müßte, kann bei dem heutigen Stand unserer Kenntnisse nicht zweifelhaft sein, da dasselbe einer Substanz von verschwindend kleiner Eigenfrequenz äquivalent ist.

Aus der Bewegungsgleichung

$$\epsilon X = \mu d^2 x / dt^2$$

eines Elektrons von der elektrischen Masse ϵ und der ponderablen Masse μ folgt nämlich für einen sinusartig pendelnden Prozeß von der Frequenz ν die Gleichung

$$\epsilon X = -(2\pi\nu)^2 \mu x.$$

Berücksichtigt man, daß ϵx das »Moment« eines schwingenden Elektrons ist, so erhält man für die Polarisation $p = n\epsilon x$ eines Elektronengases mit n Elektronen pro Volumeinheit

$$p = -\epsilon^2 n / [\mu (2\pi\nu)^2] \cdot X.$$

Hieraus folgt, daß die scheinbare Dielektrizitätskonstante

$$D = 1 + 4\pi p / X = 1 - \epsilon^2 n / (\mu \nu^2)$$

ist. \sqrt{D} ist in diesem Falle der Brechungsexponent, also jedenfalls kleiner als 1. Es erübrigt sich bei dieser Sachlage, auf das Quantitative einzugehen.

Es sei noch bemerkt, daß ein Vergleich des Elektronengases mit einem Metall unstatthaft ist, weil die bei der elementaren Theorie der Metalle zugrundegelegte »Reibungskraft« bei freien Elektronen fehlt; das Verhalten der letzteren ist allein durch die Einwirkung des elektrischen Feldes und durch die Trägheit bedingt.

Berlin, 1924 April 15.

A. Einstein.

Zur Bemerkung von W. Anderson AN 5269.

In his note entitled »Zu Prof. Einsteins Bemerkung AN 5233«, W. Anderson makes use of the well-known formula for the index of refraction of a medium containing both free and bound electrons, and concludes that the index of refraction of an electron gas differs materially from the value previously published by the author¹⁾. Anderson's results, however, are based upon the hypothesis that the dielectric constant

of an electron gas is greater than unity, and that the conductivity is large. This assumption seems to be based on an erroneous conception of dielectric constant and conductivity. In fact, if Heaviside-Lorentz rational units are employed, the dielectric constant diminished by unity and the conductivity are nothing other than the coefficients of E and ∇E respectively in the expression for the current density. That is, if the current density is

¹⁾ ApJ 57.238, 1923.