

bei gegenseitiger Trennung beobachtbare Wirkungen erzeugt, während die Existenz eines im beschleunigten Kasten frei fallenden Körpers auf die anderen Systemteile völlig belanglos ist. In diesem Falle könnte der fallende Körper auch weggedacht werden, ohne daß sich irgend etwas in dem System ändert, während in einem Schweresystem das plötzliche Verschwinden

eines Körpers sofort Bewegungsänderungen auf die umgebenden, von ihm isolierten Systemteile hervorrufen würde. Bei einer Identität von schwerer und träger Masse müßte auch eine »Fernwirkung« der trägen Masse nachgewiesen werden!

Darmstadt, 1932 Juni 6.

W. Noll.

Über die angebliche Realität der Lorentz-Kontraktion und die Bestimmung der absoluten Bewegung der Erde. Von M. La Rosa.

In den letzten Jahren hat Prof. Courvoisier vom Babelsberger Observatorium einige interessante astronomische Untersuchungen veröffentlicht, durch die die physikalische Realität der berühmten Fitz-Gerald-Lorentz-Kontraktion bewiesen und die absolute Bewegung der Erde im Weltraum gemessen werden soll. Aus den Ergebnissen gewisser Messungen soll in der Tat eine periodische Deformation der Erdkruste ans Licht gekommen sein, die man für zurückführbar auf die berühmte Kontraktion durch eine allen Körpern der Milchstraße gemeinsame und mit einer Geschwindigkeit von ca. 600 km/sec auf einen der »Capella« sehr nahen Punkt gerichtete translatorische Bewegung halten müßte.

Es braucht kein Wort über die Bedeutung dieser Untersuchung verloren zu werden, sei es in bezug auf den Wert, den diese Resultate an und für sich haben, sei es in bezug auf die theoretischen Voraussetzungen, die sie bekräftigen; Voraussetzungen, die uns wieder dazu führen würden, das Universum als in einem in absoluter Ruhe befindlichen, einen universellen Beziehungspunkt bildenden (physikalischen) Mittel schwebend aufzufassen.

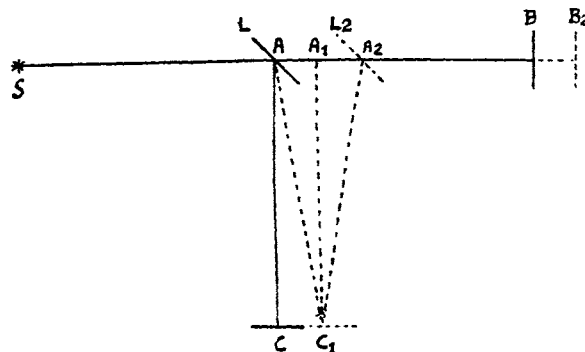
Ohne nun zu der Glaubwürdigkeit der Ergebnisse der fraglichen Beobachtungen und noch weniger zu der Möglichkeit einer Rückkehr zu theoretischen Annahmen Stellung nehmen zu wollen, die für endgültig überholt erachtet wurden, möchte ich die Aufmerksamkeit der Physiker und Astronomen auf ein Argument lenken, das mir — auf dem konkreten Gebiet der Tatsachen — der Annehmbarkeit der berühmten Hypothese von der Kontraktion entgegenzustehen scheint; ein Argument, das zu streifen ich vor vielen Jahren in einer meiner Arbeiten Gelegenheit hatte, und auf das näher einzugehen ich damals nicht für angezeigt hielt, da die Relativitätstheorie in ihrer ersten Fassung der fraglichen Kontraktion jeden konkreten Realitätswert genommen hatte.

Gelegentlich einer Untersuchung über die experimentellen Grundlagen des 2. Prinzips der »engeren Relativität« (durch die ich zur Empfehlung der Zweckmäßigkeit einer Wiederholung des Michelsonschen Versuches mit extraterrestrischem Licht geführt wurde, was späterhin durch Tomashchek und durch Dayton G. Miller geschah), berechnete ich die Verzögerung τ , mit der sich die zwei Lichtbündel im Michelsonschen Apparat fortpflanzen würden, wenn längs der zwei Arme desselben, anstatt daß sich dort Luft (oder besser der freie Äther) befände, auf geeignete Weise zwei materielle Mittel von verschiedener Natur eingeführt worden wären¹⁾.

Zur Bequemlichkeit des Lesers führe ich kurz die kleine Berechnung an:

Es seien d_1 und d_2 die Längen der zwei Arme des Instrumentes, n_1 und n_2 die absoluten Indices der Mittel (im Ruhe-

zustande), und es sei v die Translationsgeschwindigkeit des Instrumentes in der Richtung des Armes d_1 . Nach der Lorentzschen Theorie (absoluter Beziehungspunkt) müßten die von einer mit dem Mittel im Ruhezustand befindlichen Quelle kommenden Wellen, um sich von dem Punkt A (s. Fig.) des Michelsonschen Apparates zum Spiegel B längs des Armes d_1 fortzupflanzen, die durch das Verhältnis:



$$t_1 = \frac{d_1 + vt_1}{c_1 + \frac{n_1^2 - 1}{n_1^2} v} = \frac{d_1}{c_1} \left(1 + \frac{v}{n_1^2 c_1} + \frac{v^2}{n_1^4 c_1^2} + \dots \right)$$

gegebene Zeit gebrauchen, wo $c_1 = c/n_1$ die Lichtgeschwindigkeit in dem Mittel vom Index n_1 (im Ruhezustand) ist, während $c_1 + (n_1^2 - 1)/n_1^2 \cdot v$, wie bekannt, diejenige des Lichtes im in Bewegung befindlichen Mittel ist.

Auf analoge Weise wird die Zeit des Rückweges von B zu A gegeben durch

$$t_2 = \frac{d_1 - vt_2}{c_1 - \frac{n_1^2 - 1}{n_1^2} v} = \frac{d_1}{c_1} \left(1 - \frac{v}{n_1^2 c_1} + \frac{v^2}{n_1^4 c_1^2} \dots \right).$$

Unter Beschränkung auf die Glieder zweiter Ordnung bekommt man so für den Hin- und Rückweg die Zeit t' , gegeben durch das Verhältnis

$$t' = 2 \frac{d_1}{c_1} \left(1 + \frac{v^2}{n_1^4 c_1^2} \right).$$

Für die Fortpflanzung längs des senkrecht zu der Translation stehenden Armes bekommen wir, daß die von Punkt A des Plättchens L ausgehenden Wellen seitwärts von dem materiellen Mittel mit der Geschwindigkeit $(n_2^2 - 1)/n_2^2 \cdot v$ dahingeführt werden. Sie bleiben somit immer mehr in bezug auf den ganzen Apparat zurück, der sich mit der Geschwindigkeit v fortbewegt und von dem wir uns also mit der Geschwindigkeit v/n_2^2 zu entfernen scheinen.

¹⁾ Vergl. M. La Rosa: Sui fondamenti sperimentali del 2° principio ecc. N. C. (6) 3 [1912].

Damit die von A ausgegangenen Wellen nach Reflexion auf C_1 den Punkt A wieder aufsuchen, müssen sie also auf dem Hinweg den Weg AC_1 und auf dem Rückweg den gleichen Weg C_1A_2 durchlaufen, wo $CC_1=AA_1=A_1A_2=v/n_2^2 \cdot t_1'$, da t_1' die Zeit des Weges von A nach C_1 ist. Nun wird augenscheinlich diese Zeit sich als an die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wellen längs AC_1 und C_1A_2 (nämlich an $c_2=c/n_2$) und an die Länge d_2 des Armes gebunden erweisen müssen durch das Verhältnis:

$$c_2^2 t_1'^2 = \frac{v^2}{n_2^4} t_1'^2 + d_2^2$$

das sich durch einen Blick auf die Figur sofort rechtfertigt und aus dem sich (innerhalb der zweiten Ordnung in v/c) ableitet:

$$t_1' = \frac{d_2}{c_2} \left(1 + \frac{1}{2} \frac{v^2}{c_2^2 n_2^4} \right).$$

Für den Hin- und Rückweg wird offensichtlich eine doppelt so große Zeit als diese, t'' , erforderlich sein.

Wenn man annimmt, daß die zwei optischen Wege im Ruhezustand gleich groß gewählt worden sind, d. h. wenn man $n_1 d_1 = n_2 d_2 = \delta$ annimmt, dann wird uns die Verzögerung $\tau = t' - t''$ gegeben werden durch

$$\tau = \frac{\delta v^2}{c^3} \cdot \frac{2n_2^2 - n_1^2}{n_1^2 n_2^2}.$$

Palermo, 1932 April.

Sie wird im Falle, wo $n_1 = n_2 = 1$ wäre, zu $\tau = \delta v^2 / c^3$, welches eben jene Verzögerung ist, die durch die berühmte Kontraktion des zur Translation parallelen Armes nach dem Verhältnis $(1 + \frac{1}{2} v^2 / c^2) : 1$ kompensiert würde. Im allgemeinen Falle müßte man, damit die Kompensierung stattfinden könne, annehmen, daß die Kontraktion in dem Verhältnis

$$\left(1 + \frac{1}{2} \frac{v^2}{c^2} \cdot \frac{2n_2^2 - n_1^2}{n_1^2 n_2^2} \right) : 1$$

erfolge, was die berühmte Hypothese in Verlegenheit bringt.

Da in der Tat die Verzögerung eine Funktion der Refraktionsindices ist, würden wir, wenn wir deren Kompensierung in der Kontraktion des in der Richtung der Translation orientierten Armes suchten, zu diesem Schluß geführt: daß, wenn man den ganzen Michelsonschen Apparat unverändert läßt (Form, Struktur, Natur aller seiner Teile etc.), auch das Mittel, das längs jenes Armes angeordnet ist, und nur das Mittel wechselt, dem die Wellen längs des normalen Armes begegnen (was sich auf einfache Weise dadurch bewerkstelligen ließe, daß man differente Flüssigkeiten in eine zweckmäßig angeordnete Röhre einführt), automatisch die Kontraktion des ersten Armes wechseln müßte, in einem derartigen Maße, daß sie sich in Übereinstimmung mit dem oben aufgeführten Verhältnis dem eingeführten neuen Mittel anpaßt.

M. La Rosa.

Beobachtungen von Kometen und Kleinen Planeten

am 360 mm-Refraktor der Kopenhagener Sternwarte, angestellt von Jens P. Möller und Julie M. Vinter Hansen.

1932	Weltzeit	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vgl.	Beob.	α app.	$\log p\Delta$	δ app.	$\log p\Delta$	Red. ad l. app.	*
Komet 1932c (Carrasco).											
April 27	22 ^h 30 ^m 11 ^s	+0 ^m 15 ^s 86	+ 3' 17".0	10,10	VH	12 ^h 9 ^m 57 ^s 50	9.154	+23° 4' 1".1	0.687	+2 ^s 40 - 8".4	1
30	22 36 40	+1 18.08	- 6 34.9	7,7	VH	12 6 50.69	9.235	+22 3 14.6	0.705	+2.35 - 7.9	2
30	23 12 1 ₄	+1 16.49	- 7 8.5	8,8	M	12 6 49.10	9.339	+22 2 41.0	0.718	+2.35 - 7.9	2
3 Juno.											
Jan. 30	17 36 10	+0 26.40	- 9 6.1	6,6	VH	6 51 27.62	9.448 _n	+ 4 24 25.6	0.846	+1.58 + 3.7	3
30	17 45 12	+0 26.05	- 9 2.7	6,6	M	6 51 27.27	9.439 _n	+ 4 24 29.0	0.845	+1.58 + 3.7	3
Febr. 1	19 0 43	+0 16.63	- 4 1.5	6,6	VH	6 50 28.34	9.270 _n	+ 4 45 3.1	0.837	+1.57 + 3.6	4
1	19 8 23	+0 16.46	- 3 57.6	6,6	M	6 50 28.17	9.248 _n	+ 4 45 7.0	0.836	+1.57 + 3.6	4
9 Metis.											
Febr. 1	19 25 54	-0 54.80	- 3 43.7	6,6	VH	8 11 17.45	9.448 _n	+28 32 55.8	0.678	+2.11 + 2.5	5
1	19 37 12	-0 55.32	- 3 41.8	6,6	M	8 11 16.93	9.427 _n	+28 32 57.7	0.670	+2.11 + 2.5	5
2	18 55 27	+0 54.85	+ 6 32.2	6,6	VH	8 10 18.07	9.487 _n	+28 36 23.9	0.696	+2.11 + 2.8	6
2	19 6 58	+0 54.30	+ 6 34.1	6,6	M	8 10 17.52	9.470 _n	+28 36 25.8	0.698	+2.11 + 2.8	6
10 Hygiea.											
Febr. 4	19 43 45	-0 18.57	+ 9 14.3	6,6	VH	9 28 0.70	9.466 _n	+11 45 23.8	0.818	+1.84 - 2.8	7
4	19 54 20	-0 18.86	+ 9 15.8	6,6	M	9 28 0.41	9.454 _n	+11 45 25.3	0.815	+1.84 - 2.8	7
9	18 3 31	-0 55.30	+ 3 57.4	6,6	VH	9 23 57.30	9.522 _n	+11 59 47.0	0.838	+1.90 - 2.8	8
9	18 17 29	-0 55.72	+ 3 55.6	6,6	M	9 23 56.88	9.516 _n	+11 59 45.2	0.833	+1.90 - 2.8	8
16 Psyche.											
Febr. 26	21 26 43	-0 46.83	+ 0 55.9	6,6	VH	10 33 56.53	9.208 _n	+ 9 33 59.2	0.807	+1.98 - 7.7	9
26	21 37 10	-0 47.20	+ 0 58.3	6,6	M	10 33 56.16	9.169 _n	+ 9 34 1.6	0.806	+1.98 - 7.7	9
29	18 23 33	-0 57.86	- 7 56.2	6,6	VH	10 31 40.96	9.503 _n	+ 9 49 35.4	0.836	+2.01 - 7.6	10
29	18 36 19	-0 58.26	- 7 52.8	6,6	M	10 31 40.56	9.493 _n	+ 9 49 38.8	0.833	+2.01 - 7.6	10
42 Isis.											
April 13	21 40 49	-0 51.20	- 6 6.9	6,6	VH	13 51 3.92	9.194 _n	+ 1 27 33.2	0.852	+2.20 -17.2	11
13	21 53 21	-0 51.52	- 6 3.8	6,6	M	13 51 3.60	9.146 _n	+ 1 27 36.3	0.852	+2.20 -17.2	11
14	22 46 20	-0 10.46	+17 17.2	6,6	VH	13 50 3.57	8.780 _n	+ 1 32 12.9	0.851	+2.20 -17.1	12
14	22 56 53	-0 10.93	+17 18.4	6,6	M	13 50 3.10	8.655 _n	+ 1 32 14.1	0.851	+2.20 -17.1	12