Zeitschrift: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft = Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 103 (1922)

Vereinsnachrichten: Sektion für Physik

Autor: [s.n.]

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

2. Sektion für Physik

Sitzung der Schweizerischen Physikalischen Gesellschaft

Samstag, den 26. August 1922

Präsident: Prof. Dr. H. Zickendraht (Basel)

Sekretär: Dr. Edouard Guillaume (Bern)

1. A. Forster (Bern). — *Über optische Täuschungen an bewegten Körpern.*

Kein Autoreferat eingegangen.

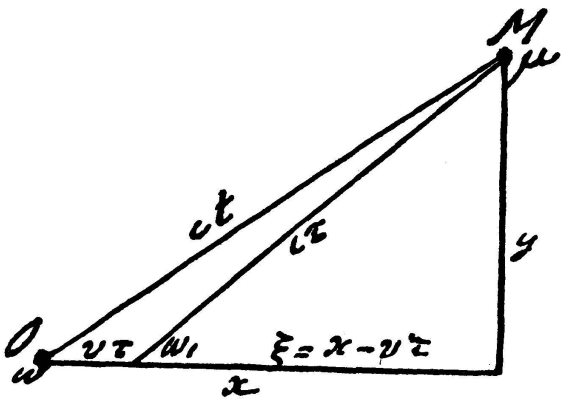
2. W. Rieder (Bern). — *Über den Einfluss der Temperatur auf die Durchlässigkeit von Glasarten für ultraviolette Strahlen.*

Kein Autoreferat eingegangen.

3. H. Strasser (Bern). — *Die Einsteintransformation in der X-T-Ebene.*

1. Einsteins spezielle Relativitätstheorie hat die absolute Konstanz der Lichtgeschwindigkeit jedem beliebigen gleichförmig translatorisch bewegten Bezugssystem gegenüber zur Voraussetzung. Die Einsteinschen Transformationsformeln, welche mit den Lorentzschen formell übereinstimmen, sind abgeleitet auf Grund dieser Annahme und indem zunächst vorausgesetzt wird, dass die Zeiten und die Distanzen in den Systemen, auf welche eine bestimmte Strecke eines Lichtstrahles bezogen wird, je mit den gleichen Maßeinheiten gemessen werden.

2. Der Vortragende betrachtet den Gang des Lichtstrahles in einem System I und seine angebliche Transformation in einem System II zunächst getrennt und zeigt, dass die zwei Strahlen, die vom Punkt O des Systems I und vom Punkt w des Systems II im Augenblick ihrer Koinzidenz ausgehen, bei Annahme der absoluten Konstanz der Lichtgeschwindigkeit zwei andere Punkte M und μ der beiden Systeme, die im Verlauf der Zeit koinzidieren, wohl erreichen, aber unmöglich gleichzeitig im Augenblick der Koinzidenz, erreichen können. Die Strahlen können nicht identisch, der eine kann nicht die Transformation des andern sein. Sie stellen zwei verschiedene Naturvorgänge dar (konjugierte Strahlen). Die Gleichungen, welche die Beziehungen zwischen den



in der Richtung der Relativbewegung der Bezugssysteme zurückgelegten Wege x und ξ und der dafür benötigten Zeiten t und τ angeben, dürfen nicht als Transformationsformeln, sondern nur als die „Relationsformeln der konjugierten Strahlen“ bezeichnet werden.

3. Die konjugierten Strahlen werden nur dann identisch, die Relationsformeln werden nur dann zu Transformationsformeln, wenn man $\tau = t$ setzt, also annimmt, dass die Zeit in den beiden Systemen verschieden schnell abläuft, die Maßeinheiten der Zeit und infolge davon auch die Maßeinheiten für die Distanzen in beiden Systemen untereinander verschieden sind. Dann legt der Lichtstrahl in den beiden Systemen einen verschieden grossen Weg in der gleichen Zeit zurück. Hiermit wird aber das Prinzip der absoluten Konstanz der Lichtgeschwindigkeit preisgegeben und die Einstein-Transformation wird tatsächlich zur Galilei-Newtonschen Transformation.

4. Der Vortragende hat nachgewiesen, dass die Einsteinschen Formeln die Beziehungen zwischen den beiden konjugierten Strahlen nicht richtig wiedergeben, und hat gezeigt, wo in den Ableitungen von Lorentz (Keesom), Chwolson, Born und Einstein die Fehler liegen. Neuerdings hat Herr Prof. Gruner eine Darstellung der Bewegung eines Lichtstrahles gegenüber zwei gleichförmig und translatorisch bewegten Bezugssystemen in der X-T-Ebene nach Zeit und Weg entwickelt, unter Berücksichtigung nur der in die Richtung der Relativbewegung der Systeme entfallenden Komponente der Lichtbewegung. Er gelangt von dieser Darstellung aus anscheinend in elegantester Weise zu den Einsteinschen Transformationsformeln. Der Vortragende weist aber nach, dass diese Ableitung auf einer irrigen Voraussetzung beruht.

5. Der Vortragende weist das in seiner Broschüre beschriebene Modell vor und zeigt ferner an einem neuen Modell, wie man von der Darstellung der zwei konjugierten Strahlen im orthogonalen Zeit-Weg-Achsensystem unter Beibehaltung der Grösse der X- und T-Koordinaten zu der Grunerschen Darstellung gelangt, bei welcher die X-T-Bewegung des Lichtstrahles für beide Systeme durch die gleiche Linie dargestellt wird, man aber durch Bezug dieser Linie auf zwei Paare schiefwinklig zueinander stehender Distanz- und Zeitachsen, die alternierend senkrecht zueinander stehen, die zwei Paare von Zeit- und Distanzkoordinaten richtig erhält.

4. G. Alliata (Locarno). — *Sinn und Bedeutung des Michelsonschen Versuchs.*

Kein Autoreferat eingegangen.

5. G. Alliata (Locarno). — *Zur Theorie der Elektronenröhre.*

Kein Autoreferat eingegangen.

6. M. Wehrli (Basel). — *Funkenpotentiale im transversalen Magnetfelde.*

Die Funkenpotentiale werden an einer Zylinderfunkenstrecke

(radiales elektrisches Feld) nach der Methode von Edgar Meyer[1] gemessen. Das Magnetfeld steht parallel zur Zylinderachse. Der von Meyer[2] gefundene, störende Einfluss der abgrenzenden Wand wird dabei vermieden, das heisst, die Elektronen werden durch das Magnetfeld parallel zur Wand abgelenkt. Die Messungen geschehen in getrockneter Luft.

Die Funkenpotentialtheorie von Townsend[3] wird erweitert auf den Magnetfeldeinfluss.

Die experimentellen und theoretischen Resultate sind folgende: 1. Oberhalb eines gewissen Druckes bewirkt das Magnetfeld nur eine Erhöhung. 2. unterhalb bewirkt ein kleines Magnetfeld eine Erniedrigung, die dann mit steigendem Magnetfelde in eine Erhöhung des Funkenpotentiales übergeht. 3. Der Einfluss nimmt ab mit wachsendem Drucke und abnehmender Funkenlänge.

Aus der Theorie folgt allgemein: ob Erhöhung oder Erniedrigung eintritt, hängt nur ab von der Ab- bezw. Zunahme der jonisierenden Stösse der Elektronen. Kann der Magnetfeldeinfluss als scheinbare Druckerhöhung für die Elektronen aufgefasst werden, so hängt die Erhöhung bezw. Erniedrigung nur davon ab, ob das Verhältnis des elektrischen Feldes zum scheinbaren Drucke einen gewissen kritischen Wert unter- oder überschreitet. Dieses Ergebnis wird experimentell bestätigt. Es wird anderswo ausführlicher darüber berichtet werden.

7. Aug. Hagenbach und R. Percy (Basel). — *Eine Neubestimmung der elektromotorischen Gegenkraft im Lichtbogen.*

Die Duddell'schen Untersuchungen („Phil. Trans.“ 203 [A.] p. 305, 1904) werden mit neuer Versuchsanordnung einer Nachprüfung unterzogen und im grossen Ganzen bestätigt. Die Versuche werden fortgesetzt.

8. P. Scherrer (Zürich). — *Volumen der Jonen in Lösung.*

Kein Autoreferat eingegangen.

9. Albert Perrier et R. de Mandrot (Lausanne). — *Elasticité et symétrie du quartz aux températures élevées.*

Une publication avait été faite par les auteurs à la réunion de Neuchâtel de la Société sur les premiers résultats obtenus sur ce sujet.[4]

Des recherches faites depuis ont précisé et étendu considérablement ces résultats. Elles ont permis en particulier de mesurer à quelques millièmes près les modules d'élasticité de traction parallèlement et perpendiculairement à l'axe optique, en outre dans deux directions à 50° de part et d'autre de cet axe et normales à un axe binaire; celà jusque

---

[1] E. Meyer, „Ann. d. Phys.“ 58, 297, 1919.

[2] E. Meyer, „Arch. de Genève“, 5, 1, 543, 1919; „Ann. d. Phys.“ 67, 1, 1922.

[3] J. Townsend, „Phil. Mag.“ 6, 598, 1903.

[4] Albert Perrier et R. de Mandrot. „Archives“ (5) t. II, 1920, p. 411.

vers 1200°. Des clichés illustrent en séance la description des expériences ainsi que les résultats obtenus. Les déterminations sont basées exclusivement sur la flexion de lames taillées avec la précision de l'optique. Les difficultés considérables qui s'opposent au fonctionnement irréprochable dans des fours électriques à cette température de dispositifs mécaniques, thermiques et optiques ont été surmontées complètement; elles ont nécessité en particulier des constructions presque entièrement en quartz fondu.

Les résultats généraux sont:

I. Tous les phénomènes observés sont parfaitement réversibles, soit thermiquement, soit élastiquement. La seule irréversibilité observée dans le voisinage du point $\alpha\ \beta$ est simplement une manifestation très typique de la différence entre modules isothermiques et adiabatiques, comme l'exige la thermodynamique générale pour les corps à dilatabilité anormalement forte.

II. Les deux modules décroissent constamment et de plus en plus vite jusqu'à 576° (transformation $\alpha\ \beta$). Les courbes rappellent la variation thermique de l'aimantation à saturation et de la densité des liquides jusqu'au point critique (ces expériences ont d'ailleurs été indirectement suggérées par ces phénomènes; voir publications antérieures.[1]

En ce point, la chute est extrêmement rapide, puis elle est suivie sur un intervalle de 1 à 2° d'une élévation extrêmement brusque (de 300 % au moins pour la direction normale).

Au delà, les deux modules croissent continuellement mais de moins en moins jusqu'à la limite de température atteinte de 1200°. A cet état, la résistance à la déformation normalement à l'axe est supérieure de plus de moitié à ce qu'elle est à température ordinaire.

III. Cependant, de 0 à 200° environ, l'élasticité perpendiculaire à l'axe ne décroît guère que de $^1/_{50000}$ par degré. Or, si, comme l'a trouvé P. Curie, le module piézoélectrique du quartz ne dépend pas sensiblement de la température dans ces conditions il s'en suit que le moment développé par déformation ne dépend que de cette déformation dans le voisinage de la température ordinaire; c'est là une connaissance particulièrement précieuse pour tous les cas où le quartz est utilisé comme étalon de quantité d'électricité.

IV. Les deux directions à $\pm$ 50° de l'axe ternaire, qui à température ordinaire donnent des modules différents dans un rapport proche de 2 à 1 accusent au-dessus de 576°, des déformabilités rigoureusement égales, lesquelles vont d'ailleurs aussi en croissant à partir de là.

V. Cela établit ainsi quantitativement et avec une grande précision que la transformation $\alpha\beta$ est un passage du système rhomboédrique au système hexagonal.

---

[1] A. Perrier. Hypothèse de polarisations diélectriques spontanées, etc., „Archives“ (4) t. XLI. 1916, p. 493. Aussi: A. P. Sur la transformation directe de la chaleur, etc. „Archives“ (5) I, p. 243. 1919.

L'axe ternaire devient axe senaire et en outre, les phénomènes élastiques du quartz β ont une symétrie de révolution autour de cet axe, ce qui n'est absolument pas le cas du quartz α.

Ces transformations considérables ne sont donc accompagnées d'aucun changement de la physionomie extérieure du cristal. Elles sont en accord avec les expériences de Friedel[1] et aussi avec la disparition des phénomènes piézoélectriques à 576°[2] (l'axe binaire cesse d'être un axe polaire).

Un mémoire détaillé sera publié sous peu.

10. Albert Perrier (Lausanne). — *Sur les polarisations magnétiques ou électriques que peuvent provoquer des champs électriques ou magnétiques par voie réversible et irréversible.*

Il serait impossible, dans le cadre assigné ici, de résumer sans en altérer le sens ce travail, consistant en une série de prévisions théoriques générales. Entre autres choses, il fait prévoir essentiellement les conditions dans lesquelles on peut espérer l'observation de polarisations provoquées par champ d'une autre nature. Le résumé est publié au „C. R. Soc. suisse Phys." Berne 1922. („Arch. Sc. phys. et nat." 1922.)

11. Albert Perrier et A. J. Staring (Lausanne). — *Expériences sur la dissymétrie électrique des molécules du fer.*

Les auteurs rendent compte d'expériences systématiques, instituées en vue de déterminer si un champ électrique (resp. courant) peut provoquer ou modifier par lui-même une aimantation. Les expériences avec du fer ont conduit à un résultat nettement positif. Voir résumé: „Soc. suisse phys." loc. cit.

12. A. J. Staring (Lausanne). — *Les conditions optimum de sensibilité des galvanomètres balistiques en circuit fermé.*

L'auteur établit des formules générales permettant de fixer pour chaque cas donné dans quelles conditions un galvanomètre balistique doit être construit ou réglé pour donner, en tenant compte de l'amortissement du circuit fermé, la meilleure sensibilité. Un cliché et un tableau illustrent l'ensemble des résultats. Voir résumé de ceux-ci: „Soc. suisse phys." loc. cit.

13. Auguste Piccard (Bruxelles). — *Appareil pour l'analyse continuelle d'un Gaz.*

Le but de cet appareil est d'indiquer à chaque instant la composition du gaz contenu dans un canal quelconque. Comme exemple nous décrirons l'appareil ayant pour but d'indiquer continuellement le pourcentage en acide carbonique des gaz d'une cheminée: Une trombe à eau aspire un petit filet du gaz de la cheminée. Ce filet traverse un système de quatre tubes capillaires disposés comme les quatre résistances du pont de Weatstone. Le galvanomètre du pont de Weatstone est

[1] G. Friedel. „Bull. d. l. soc. franc. d. min." 1890; 13, 112, 119, 123.
[2] Albert Perrier. Loc. cit.

remplacé par un manomètre. Un récipient absorbant l'acide carbonique (pierre ponce imbibée d'une solution d'alcali) est placé dans l'une des deux branches entre les deux tubes capillaires. Si tout l'appareil est symétrique le manomètre accuse une différence de pression nulle aussi longtemps qu'il n'y a pas d'acide carbonique, mais dès que de petites quantités de ce gaz pénètrent dans l'appareil, le manomètre indique une diminution de pression du côté de l'alcali. Le manomètre peut être étalonné de façon à indiquer le pourcentage d'acide carbonique. Les indications de l'appareil sont très rapides; le manomètre suit les variations de la concentration du gaz avec un retard de une à deux secondes seulement. La sensibilité peut être poussée très loin. L'acide carbonique provenant de la respiration humaine peut facilement produire une dénivellation du manomètre de 2 cm. L'appareil présenté en séance a été exécuté au Laboratoire de Physique de l'Université de Bruxelles.

14. Ch. Willigens (Interlaken). — *Sur l'interprétation géométrique du temps universel dans la représentation de M. P. Gruner.*

Kein Autoreferat eingegangen.

15. G. Juvet (Neuchâtel). — *A propos de la transformation de Lorentz.*

L'auteur étudie la structure du groupe de Lorentz et montre que la transformation la plus générale de ce groupe est le produit d'une transformation particulière (I) (celle que donnent tous les traités de relativité) par une rotation purement spatiale (II) autour de l'axe spatial intéressé dans (I). Le physicien n'a pas à s'occuper de (II) qui a uniquement un sens géométrique.

16. H. Zickendraht und K. Baumann (Basel). — *Messung des Kopplungskoeffizienten bei extremlosen Kopplungen mittels Schwebungen.*

Anlässlich der an der Basler Versuchsradiostation in Bearbeitung befindlichen Untersuchung über Empfangsgeräte für alpine Zwecke wurden Empfindlichkeitsvergleiche zwischen Tikker und Rückkopplungsaudion notwendig. Dieses Problem verlangte die Ausbildung einer besonderen Messmethode für den Kopplungskoeffizienten bei extremlosen Kopplungen. Ein von einer Telefunken-Glühkathodenröhre erregter Schwingungskreis enthält die beiden, auf ihren gegenseitigen Induktionskoeffizienten zu untersuchenden, koaxial stehenden Selbstinduktionsspulen. Ein Polwender erlaubt, die Magnetfelder der beiden Spulen gleich oder entgegengesetzt zu richten, wodurch man im genannten Schwingungskreise zwei voneinander verschiedene Schwingungsdauern T_1 und T_2 entstehen lassen kann. Es gilt dann, wenn L_1 und L_2 die Selbstinduktionen der beiden Spulen, L_{12} aber ihr gegenseitiger Induktionskoeffizient, C die Kapazität:

$$T_1 = 2\pi\sqrt{(L_1 + L_2 + L_{12})\,C} \quad \text{und} \quad T_2 = 2\pi\sqrt{(L_1 + L_2 - L_{12})\,C}$$

So entstehen aber ferner in einem mit diesem Messkreise lose gekoppelten Schwingaudion zwei voneinander um ein bestimmtes Intervall

entfernte Schwebungstöne, deren Abstand vom musikalischen Beobachter direkt oder unter Zuhilfenahme von Stimmgabeln durch Vergleich ermittelt werden kann. Es erwies sich als notwendig, die beiden Schwingungskreise bis auf die beiden Kopplungsspulen in geerdete Eisenkästen einzuschliessen, wie auch das Telephon des Beobachters besonders zu erden. Die mathematische Durchrechnung ergibt, dass bei bekannten Selbstinduktionskoeffizienten der beiden Kopplungsspulen und bekannter Grundschwingung des Messkreises ($T_0 = 2\pi \sqrt{(L_1 + L_2)\, C}$ d. h. beide Spulen entkoppelt) der Koeffizient der gegenseitigen Induktion L_{12} sehr genau als Funktion der Spulenentfernung bestimmt werden konnte.

Tabelle

$L_1 = 73.900$ cm $L_2 = 1.449.400$ cm $n_0 = 1/T_0 = 75.750$ /sec.

Distanz der Spulenmitten	Schwebungs-differenz	L_{12}	Kopplungs-koeffizient
97 cm	26	500 cm	0,15 %
55 „	82	1.700 „	0,52 %
45,5 „	146	2.900 „	0,87 %
38,5 „	218	4.400 „	1,35 %
31 „	340	6.800 „	2,08 %
26,5 „	542	10.900 „	3,33 %
21,5 „	870	17.500 „	5,35 %
20 „	1.028	20.600 „	6,29 %
19 „	1.305	26.200 „	8,01 %

17. Ad. Jaquerod (Neuchâtel). — *Quelques recherches concernant l'horlogerie.*

Kein Autoreferat eingegangen.

18. Ch. Ed. Guillaume (Sèvres). — *Sur l'importance des recherches horlogères.*

Kein Autoreferat eingegangen.

19. Edouard Guillaume (Berne). — *Sur quelques propriétés de l'énergie rayonnante.*

Kein Autoreferat eingegangen.

20. H. Greinacher (Zürich). — *Über die Raumladungscharakteristik der Elektronenröhren.*

Kein Autoreferat eingegangen.

21. E. Lüdin (Zürich). — *Elektrisch erhitzte Drähte als Tonerreger.*

Erhitzt man blanke Drähte mit Wechselstrom, so kommen dieselben zum Tönen; dabei treten häufig neben einem Grundton seine Obertöne auf. Die Tonhöhe, das heisst die Schwingungszahl dieses Grundtones, ist gleich der doppelten Periodenzahl des Wechselstromes und ist stets dieselbe, unabhängig von Natur, Länge, Querschnitt und Spannung des Drahtes. Die Tonstärke hingegen ist von den angeführten Grössen sowie von der Stromstärke abhängig. Zur Untersuchung

kamen Drähte aus Aluminium, Kupfer, Platin, Messing, Konstantan, Chromnickel und Eisen. Am auffälligsten ist der Effekt beim Eisen.

Diese Töne entstehen nicht durch transversale oder longitudinale Schwingungen des Drahtes. Eigentliche Longitudinalschwingungen sind ausgeschlossen; möglich ist hingegen der Longitudinal-Effekt von Melde. Dann aber entsteht eine Transversalschwingung, deren Schwingungszahl gleich der Periodenzahl des Wechselstromes ist. Die Tonerzeugung kann durch die Annahme erklärt werden, dass die durch die periodischen Wärmewellen des Wechselstromes hervorgerufenen Querschnittsveränderungen die Oberfläche des Drahtes in Schwingung versetzen. Die Oberfläche würde also die Rolle einer schwingenden Membran übernehmen.

Für die Annahme dieses Schwingungszustandes sprechen folgende Tatsachen:

1. Die Schwingungszahl des Grundtones ist gleich der doppelten Periodenzahl des Wechselstromes; bei transversalen Schwingungen müsste sie gleich der Periodenzahl sein.

2. Der Grundton ist für Spannungen wahrnehmbar, bei welchen Transversalschwingungen von dieser Schwingungszahl nicht mehr möglich sind. Er ist auch wahrnehmbar für die Spannung Null auch dann noch, wenn jede Schwingung durch Einklemmen des Drahtes zwischen Holzbretter verunmöglicht wird.

3. Die Tonstärke wächst unter sonst gleichen Umständen mit der Länge und Dicke des Drahtes, die schwingende Membran wird grösser.

4. Die Tonstärke wächst mit zunehmender Spannung bis zu einer Grenzspannung und nimmt bei Überschreiten derselben wieder ab, bis der Draht reisst.

5. Die Tonstärke wächst mit zunehmender Stromstärke und erreicht bei beginnender Rotglut ein Maximum. Bei stärkerer Glut nimmt die Intensität wieder ab, die hartelastische Membran geht in eine weichelastische über.

6. Der Draht kann auch transversal schwingen, dann aber ist die Schwingungszahl gleich der Periodenzahl des Wechselstromes. Für jede Drahtlänge gibt es bestimmte Spannungen, bei welchen stehende Wellen entstehen. Die Drahtlänge ist dann ein ganzes Vielfaches einer halben Wellenlänge. Bei dünnen Drähten genügen, wie dies auch Streintz[1] und Imhof[2] gezeigt haben, die durch die periodischen Wärmewellen hervorgerufenen Verlängerungen und Verkürzungen des Drahtes zur Erregung dieses Schwingungszustandes, bei dicken Drähten kann er mit Hilfe eines Magnetfeldes hervorgebracht werden.

22. Edg. Meyer (Zürich). — *Über das Kathodengefälle in Luft.*

Kein Autoreferat eingegangen.

23. Edg. Meyer (Zürich). — *Der Einfluss von Oberflächenschichten auf das Funkenpotential.*

Kein Autoreferat eingegangen.

---

[1] F. Streintz, Phys. Zeitschrift 16, 137. 1915.

[2] A. Imhof, Phys. Zeitschrift 23, 262. 1922.