Andrij Rovenchak
ORCID 0000-0002-0452-6873
Ivan Franko National University of Lviv (Lviv, Ukraine)
andrij.rovenchak@lnu.edu.ua; andrij.rovenchak@gmail.com

Olha Rovenchak
ORCID 0000-0003-1301-923X
Independent researcher
rowentschak@gmail.com

Juda Kreisler (1904–1940s?): A Bio-Bibliographical Sketch of a Lviv Physicist and a Popularizer of Science

Abstract

We present a detailed biographical account and analysis of works of Juda Kreisler (1904–1940s?), a theoretical physicist from Lviv. He was born in Tlumach (Ukrainian: Тлумач, Polish: Tłumacz, Yiddish: טאלמיטש), nowadays a town in Ivano-Frankivsk oblast in the western part of Ukraine. In 1923, Juda Kreisler finished a gymnasium in Stanislaviv and entered the Philosophical Faculty of the University of Lviv (Wydział Filozoficzny Uniwersytetu Jana Kazimierza [UJK] we Lwowie) in order to study physics.

PUBLICATION INFO	Studia Historiae Scientiarum	e-ISSN 2543-702X ISSN 2451-3202	Polska Akademia Umiejętności	DIAMOND OPEN ACCESS

CITATION
Rovenchak, Andrij; Rovenchak, Olha 2022: Juda Kreisler (1904–1940s?): a Biobibliographical Sketch of a Lviv Physicist and a Popularizer of Science. *Studia Historiae Scientiarum* 21, pp. 357–395.
DOI: 10.4467/2543702XSHS.22.011.15977.

RECEIVED: 20.10.2021 ACCEPTED: 21.06.2022 PUBLISHED ONLINE: 26.08.2022	ARCHIVE POLICY Green SHERPA / RoMEO Colour	LICENSE CC BY	Crossref

WWW	https://ojs.ejournals.eu/SHS/; https://pau.krakow.pl/Studia-Historiae-Scientiarum/archiwum

In 1932, he was promoted to the doctoral degree in physics under the supervision of Professor Stanisław Loria. For a short period in the 1930s, Juda Kreisler worked at the Department for Theoretical Physics of the University of Lviv, and returned to the University in 1940, after the Soviets had reorganized it upon taking over Lviv in September 1939. His fate remains unknown: he is listed among murdered by Nazis Jewish employees of the University of Lviv in 1941–43.

Dr. Kreisler authored four scientific papers and four abstracts of conference presentations delivered at the Congresses of Polish Physicists in 1932–36. There is, however, another field, where he was extremely prolific in the late 1930s. We have discovered 122 of his popular articles in "Chwila" (English: "Moment"), a local daily newspaper published by the Jewish community in Lviv during 1919–39. These articles covered various subjects, that can be tentatively divided into the following major topics: chronicles and personalia; history of science; discoveries, new studies and inventions; the applied value of science (for medicine and economy in particular); interconnection between science and war; organization of scientific life; Hitler's Germany and the problem of so-called 'Aryan science'. While various branches of physics formed the largest part within disciplines reflected in Juda Kreisler's articles, he also discussed biology, chemistry, meteorology, and geology. The latter field is closely related to his professional career at Lviv's Geophysical Institute of "Pionier", a joint-stock company for the exploration and exploitation of bituminous materials, where he spent nine months in 1936.

Keywords: *Lviv University; theoretical physics; popular papers; 'Aryan' science; paradigm shift; "Chwila" newspaper*

Juda Kreisler (1904–1940s?): Szkic biobibliograficzny lwowskiego fizyka i popularyzatora nauki

Abstrakt

Przedstawiamy szczegółową relację biograficzną i analizę twórczości Judy Kreislera (1904–1940?), fizyka teoretycznego ze Lwowa. Urodził się w Tłumaczu (ukr. Тлумач, jid. טאלמיטש),

obecnie mieście w obwodzie iwanofrankowskim w zachodniej części Ukrainy. W 1923 Juda Kreisler ukończył gimnazjum w Stanisławowie i wstąpił na Wydział Filozoficzny Uniwersytetu Jana Kazimierza (UJK) we Lwowie na studia fizyczne. W 1932 został awansowany na stopień doktora fizyki pod kierunkiem prof. Stanisława Lorii. Przez krótki okres w latach 30. XX w. Juda Kreisler pracował w Katedrze Fizyki Teoretycznej Uniwersytetu Lwowskiego, a następnie powrócił na Uniwersytet w 1940 r., po zreorganizowaniu go przez Sowietów po przejęciu Lwowa we wrześniu 1939 r. Jego ostateczny los pozostaje nieznany: jest wymieniany wśród zamordowanych przez hitlerowców żydowskich pracowników Uniwersytetu Lwowskiego w latach 1941–43.

Dr Kreisler jest autorem czterech artykułów naukowych i czterech streszczeń wystąpień konferencyjnych wygłoszonych na Zjazdach Fizyków Polskich w latach 1932–1936. Jest jednak inna dziedzina, w której pod koniec lat 30. XX w. był niezwykle płodny. Udało nam się dotrzeć do jego 122 popularnych artykułów publikowanych w lokalnym dzienniku „Chwila", wydawanym przez wspólnotę żydowską we Lwowie w latach 1919–1939. Artykuły te podejmują różną problematykę, którą można wstępnie podzielić na następujące główne tematy: kroniki i personalia; historia nauki; odkrycia, nowe badania i wynalazki; wartość użytkową nauki (w szczególności z uwzględnieniem medycyny i ekonomii); związek między nauką a wojną; organizacja życia naukowego; Niemcy hitlerowskie a problem tzw. „nauki aryjskiej". Podczas gdy różne gałęzie fizyki zajmują naturalnie największy udział w dyscyplinach odzwierciedlonych w artykułach Juda Kreislera, omawia on również biologię, chemię, meteorologię i geologię. Ta ostatnia dziedzina jest blisko związana z jego karierą zawodową w Instytucie Geofizycznym Spółki akcyjnej dla wyszukiwania i wydobywania materiałów bitumicznych „Pionier" we Lwowie, gdzie spędził dziewięć miesięcy w 1936 roku.

Słowa kluczowe: *Uniwersytet Lwowski*, *fizyka teoretyczna*, *prasa popularna*, *nauka „aryjska"*, *zmiana paradygmatu*, *dziennik „Chwila"*

1. Introduction

The Interbellum, i.e., the period between the First and Second World War, was not only the time of major geopolitical changes that shaped the future landscape of the world, but also the time of significant achievements

in science and technology. In a bizarre manner, they intertwined in the biography and works of Juda Kreisler, a theoretical physicist from Lviv, now the largest urban center of Western Ukraine, known as Lwów in Polish and Lemberg in German. The city was under Polish rule in 1918–39 and was taken over by the Soviets in September 1939.

Juda Kreisler's scientific works, though not numerous, represented topical subjects of his time and were devoted to a developing field of quantum mechanics and atomic physics. The entwining of geopolitics, science, and technological progress mentioned above was reflected in over a hundred newspaper articles by Kreisler, which covered a vast set of topics, from the history of science to issues linked to the so-called "German" (Aryan) science; and from then obtained synthetic materials to nuclear fission and fusion. Besides, Kreisler wrote also on astrophysics.

The paper is organized as follows: Section 2 presents a detailed biographical account of Juda Kreisler. His scientific works are briefly discussed in Section 3. A thorough analysis of popular newspaper articles by Juda Kreisler (listed in the Appendix) is given in Section 4. Final remarks in Section 5 conclude the paper.

2. Biographical note

The information in this section is mostly based on Juda Kreisler's personal files deposited at the State Archive of Lviv oblast and the Archive of the University of Lviv (Kreisler archive files). Other sources are referenced when necessary. Shortened versions of this biography appeared previously in papers by Rovenchak (2013) and Maligranda, Prytula (2013).

Juda Kreisler was born on October 12, 1904 in Tlumach (Ukrainian: Тлумач, Polish: Tłumacz, Yiddish: טאלמיטש), presently a town in Ivano-Frankivsk oblast in the western part of Ukraine; see also Fig. 1.

His mother, Schewe Kreisler, was a daughter of Lipe and Ruchel Kreisler and was single. No father is mentioned in Juda Kreisler's birth record, however, in later documents, he sometimes put "Mojżesz" as his father's name. We suppose that it might be used as a generic Jewish male name to comply with the form of documents.

In 1910, Juda Kreisler started his primary education at the Mickiewicz Community School in Stanislaviv (presently Ivano-Frankivsk; Polish: Szkoła Ludowa im. A. Mickiewicza w Stanisławowie). Upon completing the

Fig. 1: Map of Galicia from 1890s (Rand, McNally & Co. 1897). The numbers indicate the locations as follows: *1* – Stanislaviv / Tlumach; *2* – Lviv; *3* – Rzeszów; *4* – Kraków

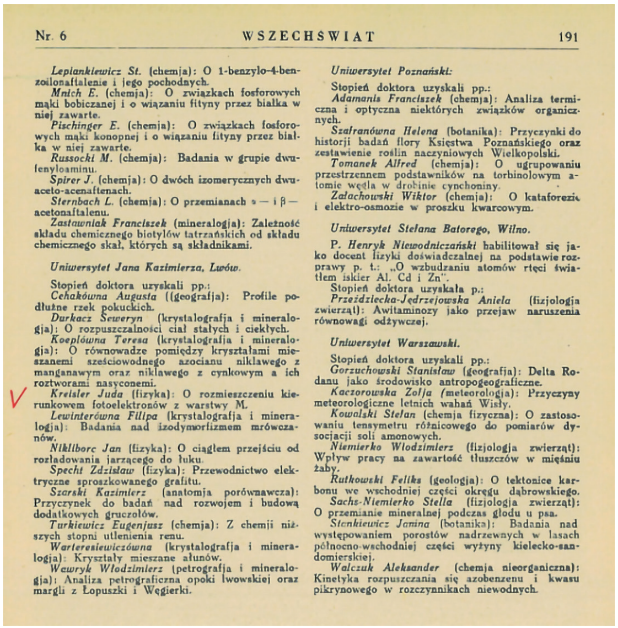
fourth grade in 1914, he passed the entrance examination for the first grade at the Second State Gymnasium in Stanislaviv (Polish: II Państwowe Gimnazjum w Stanisławowie). However, because of Russian invasion, he continued his education there only in 1915.

Juda Kreisler passed his maturity exam in 1923 and entered the Philosophical Faculty of the University of Lviv (Polish: Wydział Filozoficzny Uniwersytetu Jana Kazimierza [UJK] we Lwowie), where he studied physics. He was a member of the Court of Honor of the Society of Jewish Students of Philosophy (Polish: Towarzystwo żydowskich studentów filozofji U. J. K.).[1] Also, we discovered that a list of members of the Rigorosant Society (Jewish Academic House) in Lviv (Polish: Towarzystwo Rygorozantów (Żydowski dom akademicki)) contained the name "Juda Kreisler" in the report for the academic year 1924/25,[2] but not in later reports, so we cannot identify him here firmly. In 1928, Juda Kreisler passed the scientific part of his teacher's examination. In 1928–29, he taught at a private Jewish gymnasium in Stanislaviv, then, during 1929–31, he had a teaching practice at the Third State Gymnasium in Stanislaviv and at the Second State Gymnasium in Lviv. In June 1931,

[1] See Towarzystwo… 1927, p. 19.
[2] Sprawozdanie roczne… 1925, p. 50.

Juda Kreisler passed the pedagogical part of his teacher's examination and started working as a teacher at a private gymnasium in Dubno, where he stayed since March 1932 till the end of the school year 1932/33.

On July 6, 1932, Juda Kreisler received a doctoral degree in physics for his thesis entitled *O rozmieszczeniu kierunkowem fotoelektronów z warstwy M (On the directional distribution of photoelectrons from the M layer),* which was supervised by Professor Stanisław Loria,[3] see Fig. 2.



Nr. 6 WSZECHSWIAT 191

Lepiankiewicz St. (chemja): O 1-benzylo-4-benzoilonaftalenie i jego pochodnych.
Mnich E. (chemja): O związkach fosforowych mąki bobicznej i o wiązaniu fityny przez białka w niej zawarte.
Pichinger E. (chemja): O związkach fosforowych mąki konopnej i o wiązaniu fityny przez białka w niej zawarte.
Russocki M. (chemja): Badania w grupie dwufenyloaminu.
Spirer J. (chemja): O dwóch izomerycznych dwuaceto-acenaftenach.
Sternbach L. (chemja): O przemianach s — i β — acetonaftalenu.
Zastawniak Franciszek (mineralogja): Zależność składu chemicznego biotylów tatrzańskich od składu chemicznego skał, których są składnikami.

Uniwersytet Jana Kazimierza, Lwów.

Stopień doktora uzyskali pp.:
Cehakówna Augusta (geografja): Profile podłużne rzek pokuckich.
Durkacz Seweryn (krystalografja i mineralogja): O rozpuszczalności ciał stałych i ciekłych.
Koeplówna Teresa (krystalografja i mineralogja): O równowadze pomiędzy kryształami mieszanemi sześciowodnego azocianu niklawego z manganawym oraz niklawego z cynkowym a ich roztworami nasyconemi.
Kreisler Juda (fizyka): O rozmieszczeniu kierunkowem fotoelektronów z warstwy M.
Lewinterówna Filipa (krystalografja i mineralogja): Badania nad izodymorfizmem mrówczanów.
Niklborc Jan (fizyka): O ciągłem przejściu od rozładowania jarzącego do łuku.
Specht Zdzisław (fizyka): Przewodnictwo elektryczne sproszkowanego grafitu.
Szarski Kazimierz (anatomja porównawcza): Przyczynek do badań nad rozwojem i budową dodatkowych gruczołów.
Turkiewicz Eugenjusz (chemja): Z chemji niższych stopni utlenienia renu.
Warteresiewiczówna (krystalografja i mineralogja): Kryształy mieszane ałunów.
Wewryk Włodzimierz (petrografja i mineralogja): Analiza petrograficzna opoki lwowskiej oraz margli z Łopuszki i Węgierki.

Uniwersytet Poznański:

Stopień doktora uzyskali pp.:
Adamania Franciszek (chemja): Analiza termiczna i optyczna niektórych związków organicznych.
Szafrańówna Helena (botanika): Przyczynki do historji badań flory Księstwa Poznańskiego oraz zestawienie roślin naczyniowych Wielkopolski.
Tomanek Alfred (chemja): O ugrupowaniu przestrzennem podstawników na torbinolowym atomie węgla w drobinie cynchoniny.
Załachowski Wiktor (chemja): O kataforezie i elektro-osmozie w proszku kwarcowym.

Uniwersytet Stefana Batorego, Wilno.

P. Henryk Niewodniczański habilitował się jako docent fizyki doświadczalnej na podstawie rozprawy p. t.: „O wzbudzaniu atomów rtęci światłem jakiem Al. Cd i Zn".
Stopień doktora uzyskała p.:
Przeździecka-Jędrzejowska Aniela (fizjologja zwierząt): Awitaminozy jako przejaw naruszenia równowagi odżywczej.

Uniwersytet Warszawski.

Stopień doktora uzyskali pp.:
Gorzuchowski Stanisław (geografja): Delta Rodanu jako środowisko antropogeograficzne.
Kaczorowska Zofja (meteorologja): Przyczyny meteorologiczne letnich wahań Wisły.
Kowalski Stefan (chemja fizyczna): O zastosowaniu tensymetru różnicowego do pomiarów dysocjacji soli amonowych.
Niemierko Włodzimierz (fizjologja zwierząt): Wpływ pracy na zawartość tłuszczów w mięśniu żaby.
Ruthowski Feliks (geologja): O tektonice karbonu we wschodniej części okręgu dąbrowskiego.
Sachs-Niemierko Stella (fizjologja zwierząt): O przemianie mineralnej podczas głodu u psa.
Stenkiewicz Janina (botanika): Badania nad występowaniem porostów nadrzewnych w lasach północno-wschodniej części wyżyny kielecko-sandomierskiej.
Walczak Aleksander (chemja nieorganiczna): Kinetyka rozpuszczania się azobenzenu i kwasu pikrynowego w rozczynikach niewodnych.

Fig. 2. A page from *Wszechświat: tygodnik popularny poświęcony naukom przyrodniczym*, 1932, nr 6 (listopad/grudzień) with lists of defended theses. Juda Kreisler is mentioned in the left column, marked with a tick (✓). Source: MBC. URL: http://mbc.malopolska.pl/Content/93851/wszechswiat_1932_006.pdf (accessed on 20 October 2021).

From October 1, 1933 to August 31, 1935, Dr. Kreisler worked as a junior assistant-volunteer (Polish: asystent młodszy woluntarjusz fizyki teoretycznej) at the Department for Theoretical Physics at the University of Lviv. In 1935, he obtained 500 zloty as a contribution to his scientific work in the domain of theoretical physics (Polish: zasiłek na pracę naukową w zakresie fizyki teoretycznej). From archival documents

[3] Kreisler archive files; Maligranda, Prytula 2013.

and the information of the University syllabi, we can determine that Juda Kreisler's home address in Lviv was: ul. Jachowicza, 16 (presently Prof. Roman Kucher Street), see Fig. 3.

Fig. 3. Present-day entrance to former ul. Jachowicza, 16 (now Prof. Roman Kucher Street) in Lviv.

From January through September 1936, Dr. Kreisler worked at the Joint-stock Company for the Exploration and Exploitation of Bituminous Materials (Polish: "Pionier", Spółka akcyjna dla poszukiwania i wydobywania materiałów bitumicznych we Lwowie). About the same time (1934–36), the Geophysical Institute, which was a part of the company, hired at least one more physicist from the University of Lviv, Zdzisław Specht.[4] Juda Kreisler returned to the University of Lviv for the academic year 1937/38 as a substitute junior assistant (Polish: zastępca asystenta młodszego) at the Department for Theoretical Physics. During 1937–39, he also taught at a school in Lviv.

[4] See Rovenchak 2018.

It is worth mentioning that the 1930s can be regarded as years of prosperity of theoretical physics at the pre-WWII University of Lviv. Juda Kreisler was lucky to work in particular with Leopold Infeld, Vasyl (Bazyli) Milianczuk, and Zenon Chraplywyj (Zeno Chraplyvy), under the guidance of Professor Szczepan Szczeniowski, who headed the Department in 1931–36, and Professor Wojciech (Adalbert) Rubinowicz, who came to the University in 1937. Additionally, Professor Stanisław Loria, the supervisor of Kreisler's doctoral thesis, had been heading the Department for Experimental Physics of the University since 1927.[5]

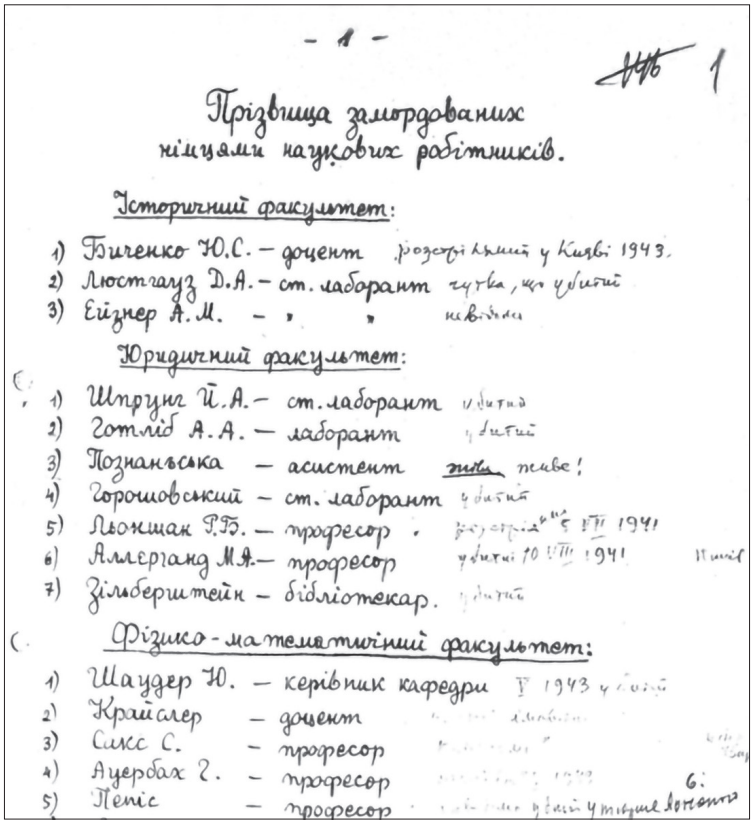
After the Soviets took over Lviv in September 1939, they quickly reorganized the University and re-opened it in November 1939, with a new name, the Ivan Franko State University of Lviv (since January 1940). This time, Dr. Kreisler returned to the University as a Docent at the Department for Theoretical Physics headed by Professor Rubinowicz. The third member of the Department was Professor Chrapływyj.[6] Stanisław Hartman, a Polish mathematician who was a student at the University of Lviv in 1939–41, mentions the following about Juda Kreisler:

> Od asystentów wymagano ukraińszczyzny, ale nie zawsze to było przestrzegane. Kiedy przyszedł do nas dr Kreisler prowadzić ćwiczenia z fizyki teoretycznej, zaczął mówić po ukraińsku, ale powiedzieliśmy mu, że jesteśmy wszyscy polskojęzyczni i zaniechał tego (Hartman 1994, p. 43).
>
> [Assistants were required to speak Ukrainian, but this was not always observed. When Dr. Kreisler came to us to conduct theoretical physics lessons, he started to speak Ukrainian, but we told him that we were all Polish-speaking and he abandoned it.]

On March 28, 1941, Juda Kreisler's doctoral degree was reconfirmed as its Soviet equivalent, "Candidate of Sciences".[7] This is the last biographical detail known for Dr. Kreisler. His ultimate fate remains

[5] See Wróblewski 2015; Rovenchak 2021.
[6] See Maligranda, Prytula 2017.
[7] See Tarnavskyi 2016.

unknown: he is listed among Jewish employees of the University of Lviv murdered by Nazis in 1941–43, with a note barely readable as "убитий імовірно… [probably killed in…]", see Fig. 4.



Прізвища замордованих німцями наукових робітників.

Історичний факультет:

1) Бучєнко Ю.С. – доцент розстріляний у Києві 1943.
2) Люстгауз Д.А. – ст. лаборант
3) Ейзнер А.М. – " "

Юридичний факультет:

1) Штрунг Й.А. – ст. лаборант
2) Готліб А.А. – лаборант
3) Познанська – асистент
4) Горошовський – ст. лаборант
5) Львовщак Р.Ґ. – професор
6) Альберганд М.А. – професор
7) Зільберштейн – бібліотекар.

Фізико-математичний факультет:

1) Шаудер Ю. – керівник кафедри
2) Крайслер – доцент
3) Сакс С. – професор
4) Ауербах Ґ. – професор
5) Пеніс – професор

Fig. 4. List of the Lviv University employees murdered by Germans in 1941–1943. The copy is obtained from Yad Vashem. Kreisler is mentioned under item 2 in the last block (4th line from the bottom).

3. Scientific works

Dr. Kreisler authored the following four papers:

[S1] Kreisler, J. 1933: Über die Verteilung der Photoelektronen der *M*-Schale wasserstoffähnlicher Atome [On the distribution of the photoelectrons of the *M* shell of hydrogen-like atoms]. *Acta Physica Polonica* II(1), pp. 7–22.

[S2] Kreisler, J. 1934: Sztucznie wzbudzona promieniotwórczość [Artificially induced radioactivity]. *Mathesis Polska* IX(5–6), pp. 82–87.
[S3] Kreisler, J. 1935: Die Übergangswahrscheinlichkeiten im zweifach angeregten Heliumatom [The transition probabilities in the doubly excited helium atom]. *Acta Physica Polonica* IV(1/2), pp. 151––161.
[S4] Kreisler, J. 1937: Zur Theorie der Zertrümmerung von Deuteronen durch Deuteronen [To the theory of deuteron splitting by deuterons]. *Acta Physica Polonica* VI(4), pp. 327–334.

Item [S3] above has been cited in a number of works,[8] namely:

- Kiang, T.; Ma, S.T.; Wu, Ta-You 1936: Attempt to observe the spectrum of doubly excited helium. *Physical Review* 50(7), p. 673. DOI: 10.1103/PhysRev.50.673.

It was reprinted later on in:

Kiang, T.; Ma, S.T.; Wu, Ta-You 1936: Attempt to observe the spectrum of doubly excited helium. *Chinese Journal of Physics [Peking] (中国物理学报 = Zhōngguó wùlǐ xué bào)* 2(7), pp. 117–123. URL: http://wulixb.iphy.ac.cn/fileWLXB/journal/article/wlxb/1936/2/PDF/w19360201.pdf (accesed on).

- Bundy, F.P. 1937: An attempt to observe the spectrum of doubly excited helium. *Physical Review* 52(5), pp. 452–453. DOI: 10.1103/PhysRev.52.452.
- Wu, Ta-You 1944: Auto-ionization in doubly excited helium and the λ320.4 and λ357.5 lines. *Physical Review* 66(11–12), 291–294. DOI: 10.1103/PhysRev.66.291.

Reprinted in:

Chinese Journal of Physics [Taiwan] (華人物理學刊 = Huárén wùlǐ xué kān) 32(5-II), pp. A15–A18.

- Wheeler, Henry P.; Swenarton, Louise B. 1952: *Helium: Bibliography of Technical and Scientific Literature from Its Discovery (1868) to January 1, 1947* (U.S. Government Printing Office), 76 pages.
- Bransden, B.H.; Dalgarno, A. 1953a: The calculation of auto-ionization probabilities—I: Perturbation methods with application to auto-ionization in helium. *Proceedings of the Physical Society. Section A* 66(10), pp. 904–910. DOI: 10.1088/0370-1298/66/10/308.

[8] Cf. also Maligranda, Prytula 2013.

- Bransden, B.H.; Dalgarno, A. 1953b: The calculation of auto-ionization probabilities—II: A variational method for radiationless transitions with application to the $(2s)^2\ ^1S - (1s\mathit{ks})^1S$ transition of helium. *Proceedings of the Physical Society. Section A* 66(10), pp. 911–920. DOI: 10.1088/0370-1298/66/10/309.
- Arnold Russek (1963). Ionization produced by high-energy atomic collisions. *Physical Review* 132(1), pp. 246–261. DOI: 10.1103/PhysRev.132.246.
- Barry Simon (1973). Resonances in *n*-body quantum systems with dilatation analytic potentials and the foundations of time-dependent perturbation theory. *Annals of Mathematics, Second Series* 97(2), pp. 247–274. Stable URL: http://www.jstor.org/stable/1970847.

Additionally, Juda Kreisler participated in the Congresses of Polish Physicists and the respective abstract books contain his four abstracts as follows:

[S5] Kreisler, J. 1932: O rozmieszczeniu kierunkowem fotoelektronów z warstwy M [On the directional distribution of photoelectrons from the M layer]. *Program VI Zjazdu Fizyków Polskich w Warszawie 29 IX – 2 X 1932* (Warszawa, 1932), p. 20.

[S6] Kreisler, J. 1934: Natężenie linij helu przy podwójnem pobudzeniu [The intensity of the helium lines at double excitation]. *Program VII Zjazdu Fizyków Polskich w Krakowie, 27.IX – 29.IX.1934*. (Kraków, 1934), pp. 17–18.

[S7] Kreisler, J. 1936a: Uwagi o Schrödingerowskiej postaci jednolitej teorji pola Borna–Infelda [Notes on Schrödinger's formulation of the unitary field theory of Born–Infeld]. *Program VIII Zjazdu fizyków polskich, Lwów, 28.IX – 2.X 1936* (Lwów: Nakładem Komitetu organizacyjnego, 1936), p. 37.

[S8] Kreisler, J. 1936b: Przyczynek do teorji rozbijania deutonów przez deutony [Contribution to the theory of deutons breaking down by deutons]. *Program VIII Zjazdu fizyków polskich, Lwów, 28.IX – 2.X 1936* (Lwów: Nakładem Komitetu organizacyjnego, 1936), pp. 37–38.

Item [S7] has been cited in

- Scharnhorst, K. 2017–2020: Photon-photon scattering and related phenomena. Experimental and theoretical approaches: The early period. *E-print arXiv:1711.05194 [physics.hist-ph]*. https://arxiv.org/abs/1711.05194.

Items [S1] and [S5] reflect the doctoral thesis of Juda Kreisler:

> O rozmieszczeniu kierunkowem fotoelektronów z warstwy *M* [On the directional distribution of photoelectrons from the *M* layer] (Lwów, 1932).

Some works are shown in Fig. 5.

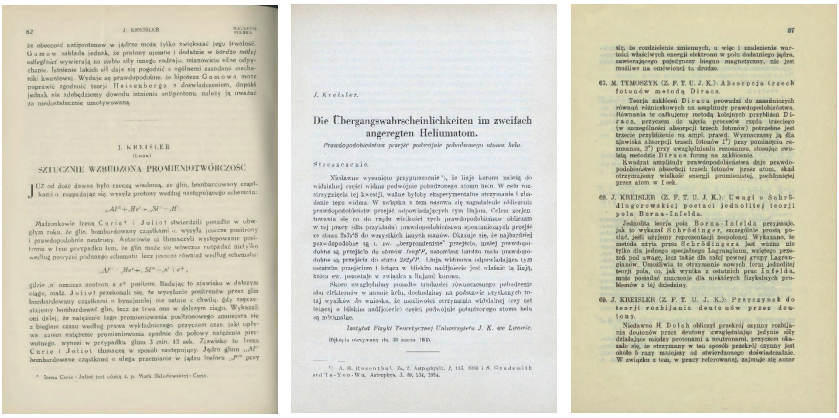


Fig. 5. First pages of Dr. Kreisler's articles [S2, S3] and the page with his two abstracts [S7, S8]. Sources: MBC; BCPŚ, KPBC. URLs: http://mbc.cyfrowemazowsze.pl/dlibra/docmetadata?id=15909; https://delibra.bg.polsl.pl/dlibra/publication/39557/edition/34820; https://kpbc.umk.pl/dlibra/doccontent?id=2010 (accessed on 20 October 2021).

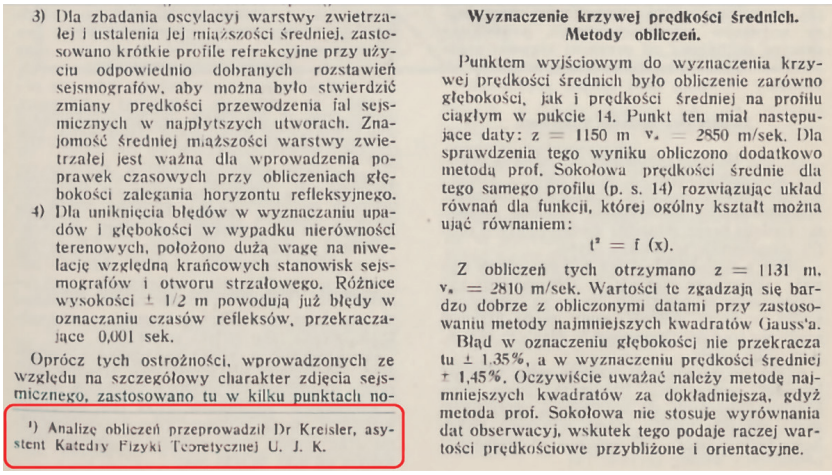
Juda Kreisler's career in the Geophysical Institute of the Joint-stock company for the exploration and exploitation of bituminous materials "Pionier" was briefly reflected at least in two publications. The paper "Badania sejsmiczne refleksyjne okolic Kosowa" [Seismic and reflexive research in the vicinity of Kosiv] / opracował St. Wyrobek; z udziałem Z. A. Mitery i A. Kisłowa. *Przemysł naftowy: Dwutygodnik; Organ Krajowego Towarzystwa Naftowego we Lwowie*. 25 marca 1938 r. XIII(6), pp. 144–148; contains a note on page 145 (see also Fig. 6):

> "Analizę obliczeń przeprowadził Dr Kreisler, asystent Katedry Fizyki Teoretycznej U. J. K."
>
> [The analysis of the calculations was carried out by Dr. Kreisler, assistant in the Department of Theoretical Physics of U. J. K.].

Interestingly, Afrykan Kisłow (1976; quoted via Trześniowski 1997), writing about "Pionier", mentions Kreisler in the following context:

> …Duża pomoc wówczas została okazana przez Zakład Geofizyki Uniwersytetu Jana Kazimierza we Lwowie (dr Józef Kreisler).
>
> […A lot of help was then provided by the Department of Geophysics of the Jan Kazimierz University in Lviv (Dr. Józef Kreisler).]

Obviously, the above was a misidentification: the lists of the University employees contained no Kreisler at the Department for Geophysics of the University of Lviv (headed in the 1920–30s by Prof. dr. Henryk Arztowski); the only "dr J. Kreisler" worked at the Department for Theoretical Physics.



3) Dla zbadania oscylacyj warstwy zwietrzałej i ustalenia jej miąższości średniej, zastosowano krótkie profile refrakcyjne przy użyciu odpowiednio dobranych rozstawień sejsmografów, aby można było stwierdzić zmiany prędkości przewodzenia fal sejsmicznych w najpłytszych utworach. Znajomość średniej miąższości warstwy zwietrzałej jest ważna dla wprowadzenia poprawek czasowych przy obliczeniach głębokości zalegania horyzontu refleksyjnego.

4) Dla uniknięcia błędów w wyznaczaniu upadów i głębokości w wypadku nierówności terenowych, położono dużą wagę na niwelację względną krańcowych stanowisk sejsmografów i otworu strzałowego. Różnice wysokości ± 1/2 m powodują już błędy w oznaczaniu czasów refleksów, przekraczające 0,001 sek.

Oprócz tych ostrożności, wprowadzonych ze względu na szczegółowy charakter zdjęcia sejsmicznego, zastosowano tu w kilku punktach no-

[1]) Analizę obliczeń przeprowadził Dr Kreisler, asystent Katedry Fizyki Teoretycznej U. J. K.

Wyznaczenie krzywej prędkości średnich. Metody obliczeń.

Punktem wyjściowym do wyznaczenia krzywej prędkości średnich było obliczenie zarówno głębokości, jak i prędkości średniej na profilu ciągłym w pukcie 14. Punkt ten miał następujące daty: z = 1150 m v_s = 2850 m/sek. Dla sprawdzenia tego wyniku obliczono dodatkowo metodą prof. Sokołowa prędkości średnie dla tego samego profilu (p. s. 14) rozwiązując układ równań dla funkcji, której ogólny kształt można ująć równaniem:

$$t^2 = f(x).$$

Z obliczeń tych otrzymano z = 1131 m, v_s = 2810 m/sek. Wartości te zgadzają się bardzo dobrze z obliczonymi datami przy zastosowaniu metody najmniejszych kwadratów Gauss'a.

Błąd w oznaczeniu głębokości nie przekracza tu ± 1.35%, a w wyznaczeniu prędkości średniej ± 1,45%. Oczywiście uważać należy metodę najmniejszych kwadratów za dokładniejszą, gdyż metoda prof. Sokołowa nie stosuje wyrównania dat obserwacyj, wskutek tego podaje raczej wartości prędkościowe przybliżone i orientacyjne.

Fig. 6. A fragment of the page from *Przemysł naftowy* mentioning Dr. Kreisler. Source: KPBC. URL: https://kpbc.umk.pl/ (acceessed on 20 October 2021).

As we can observe, Dr. Kreisler's scientific interests were focused on atomic physics. Their detailed analysis would bring us far beyond the scope of the present paper. Nevertheless, it should be noted that Kreisler also started working in the new domain [S7], namely the unitary field theory[9] which had been proposed just two years earlier by Max

[9] See Born, Infeld 1933; 1934.

Born and Leopold Infeld, who was a senior assistant at the Department for Theoretical Physics of the University of Lviv in 1929–37 and had a research leave as a Fellow of the Rockefeller Foundation in Cambridge in 1933–34.[10] We note that, most probably, Dr. Kreisler did not publish any scientific work after 1937. In particular, his name was not listed in the recently discovered tables of contents of unpublished issues of the *Lviv University Communications (Наукові записки Львівського університету. Фізико-математичний факультет)* from 1940–41.[11]

However, there was another field, where Dr. Kreisler was extremely prolific in the late 1930s: popular science articles in "Chwila" [Moment], a local daily newspaper published by the Jewish community in Lviv during 1919–39;[12] see Fig 7. We were able to discover at least 122 such articles; all of them are listed in the Appendix.


Katastrofalna powódź we Włoszech.
Dziś 16 stronic.
NR 5990 LWÓW NIEDZIELA 24 LISTOPADA 1935 ROK XVII
CHWILA
WYDANIE PORANNE
Cena egzemplarza 20 gr.
Kto korzysta z ulg przy nabywaniu świadectw przemysłowych na r. 1936.
Włochy zrzucają z siebie odpowiedzialność.
Wstrzymanie ofenzywy włoskiej. - Fortyfikacja Harraru.
Ulgi w spłacie kredytów budowlanych
Doniosłe uchwały Rady Ministrów.
Radość - Rozkosz i Oszczędność
LWÓW, WAŁOWA 11 tel. 119-27
Min. Chyliński do rektorów uczelni lwowskich.
Dziś 16 stronic Nr. 7330 a LWÓW, NIEDZIELA, 20. SIERPNIA 1939. ROK XXI.
CHWILA
WYDANIE PORANNE
Cena egzemplarza 20 gr.
Większość Kongresu popiera umiarkowane stanowisko Weizmana
Polsko-angielski pakt wzajemnej pomocy
rękojmią bezpieczeństwa Anglii
Alarmy włoskie
CENTRALNA MAŁOPOLSKA KASA OSZCZĘDNOŚCI we LWOWIE
Sowiety wykorzystują sytuację
Popłoch w Czechach
MODŁY ŚWIĄTECZNE
B. LWOWICZ
Konferencja w Bukareszcie

Fig. 7. First pages of the "Chwila" newspaper, where the first and the last Dr. Kreisler's articles appeared. Source: Polona.pl. URL: https://polona.pl/press/chwila-dziennik-dla-spraw-politycznych-spolecznych-i-kulturalnych,MTQ2NzMwMjY/ (accessed on 20 October 20221).

[10] See Rovenchak, 2013.
[11] See Maligranda, Prytula 2018.
[12] See Borzymińska n.d.

4. Popular scientific works

Publication of popular scientific articles was typical of Lviv physicists in the second half of the 19th century and in the first half of the 20th century.[13] However, such works appeared mainly in journals (*Kosmos*, *Mathesis Polska*, *Przyroda i Technika*, etc.) or as books and rarely – in newspapers. However, the latter option would certainly ensure a wider audience. This was perfectly reflected in Dr. J. Kreisler's articles published in the "Felieton naukowy" [Scientific feuilleton] section of the "Chwila" newspaper during the years 1935–1939.

Further on, we will select the main eight themes that were raised systematically in these articles (at the same time, several topics were often combined and intertwined in one article), and trace the timeline dynamics of their topics. In addition, we will determine the branches of science highlighted in the publications.

Among the various **themes**, a particular type of publications were articles dedicated to certain ***events***, or their anniversaries. Such events included, e.g., the birth and death of prominent scholars. In this context, J. Watt, Ch.-A. De Coulomb, A.-M. Ampère, G. Marconi, L.-A. Galvani, E. Rutherford were referenced. The publications described major events and periods of life of these scholars, their most important scientific achievements, their relationship with other scholars and their impact on the development of science in general. These articles were written as biographical notes. Two examples are shown in Fig. 8.

Also, publications of this kind were focused on anniversaries of inventions or discoveries (e.g., cable [87][14], photos [97], cartoons [107], incandescent lamp [109], and measurement of distance from Earth to fixed stars [89]). In addition, Kreisler dedicated articles to such events as, for example, scientific conference [71], scientific and technical exhibition [70], or solemn events honoring outstanding scholars [92].

In this kind of publications, we discern particularly those that were devoted to Nobel Prizes in physics and chemistry in 1935–1938. The articles were about the spouses Joliot-Curie (1935); V. F. Hess, Ch. D. Anderson and P. Debye (1936); C. Davisson and G. P. Thomson (1937) and E. Fermi (1938). In these publications, the author informed

[13] See Rovenchak 2013; 2018; Rovenchak, Kiktyeva 2016.

[14] Here and below, numbers in square brackets correspond to the list of Dr. Kreisler's papers in "Chwila" given in the Appendix.

Nr. 5990 „C H W I L A" niedziela, 24 listopada 1935. Str. 9

Rodzina laureatów Nobla.

(Z okazji przyznania nagrody Nobla małżonkom Curie-Joliot).

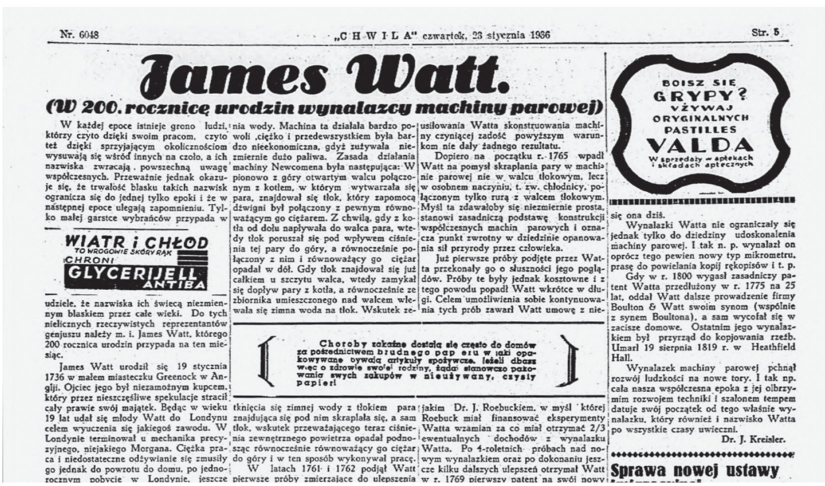
Kwestja dziedziczenia zdolności i talentu jest do dzisiejszego dnia w nauce kwestją otwartą i nasuwającą wiele wątpliwości. W rzeczywistości mało jest znanych w historji przykładów dziedziczności genjuszu. Kwestja ta staje się obecnie znowu aktualną w związku z teraźniejszą decyzją sztokholmskiej Akademji Nauk, przyznającą nagrodę Nobla za rok 1935 w dziedzinie chemji małżonkom Curie-Joliot. Trzydzieści dwa lata minęło bowiem obecnie od chwili, gdy to najwyższe odznaczenie naukowe świata przypadło w udziale rodzicom pani Curie-Joliot, mianowicie p. Marji Curie-Skłodowskiej (która zresztą poraz drugi otrzymała nagrodę Nobla, również w dziedzinie chemji w r. 1911) i jej mężowi Pierre Curie, za odkrycie radu. Zdarza się to zresztą poraz pierwszy w historji, aby syn lub córka laureatów Nobla, otrzymał również tę zaszczytną nagrodę.

Za co otrzymali małż. Curie-Joliot nagrodę Nobla? I znowu dziwny zbieg okoliczności! Podczas, gdy bowiem rodzice pani Curie-Joliot otrzymali nagrodę Nobla za odkrycie (wspólnie z Becquerelem) naturalnej promieniotwórczości, to małż. Curie-Joliot otrzymali [...]

[...] dzie. Pierwszy wyłom w tych poglądach uczyniło dopiero odkrycie naturalnej promieniotwórczości. — Poraz pierwszy przekonano się wtedy, że nie każdy pierwiastek, albo lepiej powiedziawszy, jego atomy są wieczne i w istocie swej niezmienne, lecz, że istnieją pierwiastki, które samorzutnie, bez żadnej zewnętrznej przyczyny rozpadają się i przechodzą w inne pierwiastki. [...] rzutnie ulegają przemianie w inne. Niemniej jednak uważano, że do pozostałych pierwiastków, np. tlen, azot itp. dawne poglądy stosują się dalej. Wprawdzie nie uważano już, że pierwiastki te istnieją niezmiennie od początku świata, przypuszczano raczej, że możliwem jest, że powstały one drogą jakichś rozpadów promieniotwórczych, których już obecnie niema, niemniej jednak uważano, że z chwilą, gdy stały się one takiemi, jakiemi są obecnie, to już zawsze takiemi zostać muszą.

Zupełne uwieńczenie i w znacznej mierze dokończenie rewolucji, dokonanej przez odkrycia rodziców pani Curie-Joliot i przez Becquerela stanowią właśnie odkrycia małż. Curie-Joliot, odznaczone obecnie nagrodą Nobla. — Małż. Curie-Joliot wykazali mianowicie, że i atomy pierwiastków trwałych nie są zawsze niezmienne, że, przeciwnie, przez działanie na nie promieniami alfa (wysyłanemi przez naturalne ciała promieniotwórcze) można i je zmusić (przynajmniej niektóre z nich, zwłaszcza lekkie) do przejścia w inne atomy, które już z kolei samorzutnie ulegają dalszej przemianie w inne. Zjawisko to nazwano sztuczną promienio- [...]

[...] dania te pozwoliły wykazać, że sztuczną promieniotwórczość można otrzymać nie tylko przez bombardowanie różnych lekkich pierwiastków cząstkami alfa (z których składa się promieniowanie alfa) lecz także przez bombardowanie je bardzo szybkiemi protonami (t. j. jądrami atomowemi „lekkiego" wodoru) i deutonami (t. j. jądrami atomowemi „ciężkiego" wodoru). Szczególnie wydajnym sposobem otrzymywania sztucznej promieniotwórczości u najrozmaitszych pierwiastków o- [...]



Nr. 6048 „C H W I L A" czwartek, 23 stycznia 1936 Str. 5

James Watt.

(W 200. rocznicę urodzin wynalazcy machiny parowej)

W każdej epoce istnieje grono ludzi, którzy czyto dzięki swoim pracom, czyto też dzięki sprzyjającym okolicznościom wysuwają się wśród innych na czoło, a ich nazwiska zwracają powszechną uwagę współczesnych. Przeważnie jednak okazuje się, że trwałość blasku takich nazwisk ogranicza się do jednej tylko epoki i że w następnej epoce ulegają zapomnieniu. Tylko małej garstce wybrańców przypada w udziele, że nazwiska ich świecą niezmiennym blaskiem przez całe wieki. Do tych nielicznych rzeczywistych reprezentantów genjuszu należy m. i. James Watt, którego 200 rocznica urodzin przypada na ten miesiąc.

James Watt urodził się 19 stycznia 1736 w małem miasteczku Greenock w Anglji. Ojciec jego był niezamożnym kupcem, który przez nieszczęśliwe spekulacje stracił cały prawie swój majątek. Będąc w wieku 19 lat udał się młody Watt do Londynu celem wyuczenia się jakiegoś zawodu. W Londynie terminował u mechanika precyzyjnego, niejakiego Morgana. Ciężka praca i niedostateczne odżywianie się zmusiły go jednak do powrotu do domu, po jednorocznym pobycie w Londynie, jeszcze [...]

[...] nia wody. Machina ta działała bardzo powoli, ciężko i przedewszystkiem była bardzo nieekonomiczna, gdyż zużywała niezmiernie dużo paliwa. Zasada działania machiny Newcomena była następująca: W pionowo z góry otwartym walcu połączonym z kotłem, w którym wytwarzała się para, znajdował się tłok, który zapomocą dźwigni był połączony z pewnym równoważącym go ciężarem. Z chwilą, gdy z kotła od dołu napływała do walca para, wtedy tłok poruszał się pod wpływem ciśnienia tej pary do góry, a równocześnie połączony z nim i równoważący go ciężar opadał w dół. Gdy tłok znajdował się już całkiem u szczytu walca, wtedy zamykał się dopływ pary z kotła, a równocześnie ze zbiornika umieszczonego nad walcem wlewała się zimna woda na tłok. Wskutek zetknięcia się zimnej wody z tłokiem para znajdująca się pod nim skraplała się, a sam tłok, wskutek przeważającego teraz ciśnienia zewnętrznego powietrza opadał podnosząc równocześnie równoważący go ciężar do góry i w ten sposób wykonywał pracę.

W latach 1761 i 1762 podjął Watt pierwsze próby zmierzające do ulepszenia [...] usiłowania Watta skonstruowania machiny czyniącej zadość powyższym warunkom nie dały żadnego rezultatu.

Dopiero na początku r. 1765 wpadł Watt na pomysł skraplania pary w machinie parowej nie w walcu tłokowym, lecz w osobnem naczyniu, t. zw. chłodnicy, połączonym tylko rurą z walcem tłokowym. Myśl ta zdawałoby się niezmiernie prosta, stanowi zasadniczą podstawę konstrukcji współczesnych machin parowych i oznacza punkt zwrotny w dziedzinie opanowania sił przyrody przez człowieka.

Już pierwsze próby podjęte przez Watta przekonały go o słuszności jego poglądów. Próby te były jednak kosztowne i z tego powodu popadł Watt wkrótce w długi. Celem umożliwienia sobie kontynuowania tych prób zawarł Watt umowę z niejakim Dr. J. Roebuckiem, w myśl której Roebuck miał finansować eksperymenty Watta wzamian za co miał otrzymać 2/3 ewentualnych dochodów z wynalazku Watta. Po 4-roletnich próbach nad nowym wynalazkiem oraz po dokonaniu jeszcze kilku dalszych ulepszeń otrzymał Watt w r. 1769 pierwszy patent na swój nowy [...]

[...] się ona dziś.

Wynalazki Watta nie ograniczały się jednak tylko do dziedziny udoskonalenia machiny parowej. I tak n. p. wynalazł on oprócz tego pewien nowy typ mikrometru, prasę do powielania kopij rękopisów i t. p.

Gdy w r. 1800 wygasł zasadniczy patent Watta przedłużony w r. 1775 na 25 lat, oddał Watt dalsze prowadzenie firmy Boulton & Watt swoim synom (wspólnie z synem Boultona), a sam wycofał się w zacisze domowe. Ostatnim jego wynalazkiem był przyrząd do kopjowania rzeźb. Umarł 19 sierpnia 1819 r. w Heathfield Hall.

Wynalazek machiny parowej pchnął rozwój ludzkości na nowe tory. I tak np. cała nasza współczesna epoka z jej olbrzymim rozwojem techniki i szalonem tempem datuje swój początek od tego właśnie wynalazku, który również i nazwisko Watta po wszystkie czasy uwiecznił.

Dr. J. Kreisler.

Sprawa nowej ustawy

Fig. 8. Excerpts from Dr. Kreisler's articles [1] and [3]. Source: Polona.pl

readers about the scientific achievements of the winners, both previous and those, for which they were awarded the Nobel Prize, as well as the relevant work of other scholars associated with them. Additionally, many Dr. Kreisler's articles mentioned the Nobel Prizes awarded to E. Rutherford (1908) and A. Einstein (1921), and the fact of awarding this prizes to German scholars before 1932. However, these facts were also mentioned in publications dedicated to biographies of scholars, the history of science, and the science in Germany, which will be discussed further on. Kreisler also informed his readers about the principles of awarding Nobel Prize [90].

In his series of popular science publications, Dr. Kreisler referred to topic such as the ***history of science***. We find this topic in the publications dedicated to certain scholars and their achievements, as well as in the publications devoted to certain scientific inventions and studies. Among others, the author wrote about the history of studies of space and the atmosphere of the Earth; the inventions of phone, telegraph, television, incandescent lamps; the theory of relativity, and the theory of light. Within the framework of these topics, the author referred to the structure of matter, research history, ways of converting some substances to others, and making artificial substitutes of important materials. In addition, the theme of the history of science in Germany and the so-called "German science" was discussed separately; we will show this subject in what follows.

In contrast to the history of science, the author also paid attention to then ***new studies, inventions, and discoveries***. In the area of *new studies,* most often there were stories about the research of viruses (as intermediaries between alive and dead matter), research of space objects and rays, as well as research within the "new" (quantum) physics. As for the *new discoveries*, here it was also partly about the scope of space, however, the bulk of the new discoveries was dedicated to the structure of the atom, structure of matter, ways of changing it, and transformation of certain substances into others. About half of the articles on new achievements was devoted *new inventions*, mostly related to novelties in the field of television and film production, and new types of microscopes, see Fig. 9. As a rule, such publications contained digressions about the history of given research, the relevant stages of technological progress that led to those inventions; or was related to the field, but led to different results. Usually, when it came to new discoveries and inventions, the author was aware of their relevant and/or potential practical application. In addition, several publications provided facts and reflections on dangers to humanity arising from scientific and technical progress. At the same time, Dr. Kreisler expressed his hopes and expectations that people would be able to avoid or minimize this harm. This was one of his three main subjective attitudes conveyed in the analyzed publications. Others will be discussed later on.

In a large part of the publications by Dr. Kreisler, the theme of the ***applied value of science***, in particular for medicine and economy, was considered. The articles about the interrelation of scientific inventions

and research in *medicine*, as a rule, were dedicated to the ultrasound waves (and other), methods of extraction and use of radium, and new opportunities in the study of viruses and the treatment of diseases caused by them. In addition, the practical significance of scientific innovations was important in the field of *transport*. Here it was, first of all, about aviation: the perfection of aircrafts, new studies of the stratosphere, and opportunities for the fast and safe air traffic to distant parts of the world. In addition to air transport, these articles also referred to ground transport, namely, the improvement of engines and fuel. Within the theme of the practical application of the scientific inventions, author also addressed the sphere of *entertainment*, i.e. television, photo and film production, and animation. However, the most attention in this topic was paid to the use of scientific developments in the *industry*. The articles of this subgroup were about new ways of extracting natural resources and metal processing, as well as the ability to create artificial substitutes of rare and/or expensive natural substances and materials (by changing the structure of matter, inclusively). Among the materials, rubber, fuel, textiles, metals, and food products (such as sugar) were most often mentioned. Interestingly, the subject of the practical application of scientific achievements was discussed in a separate article "Przemiany pierwiastków" [Transformations of elements] of 27.11.1938 [91], in which the author explained in a reasoned way how scientific developments of previous years or decades subsequently found their practical application.

Dr. Kreisler's publications included those about ***science and war being interconnected***. The topic was taken up in two ways. First, all sorts of *inventions* that enhance the military-industrial complex of the countries were being described, i.e. ones facilitating reconnaissance, warfare, increasing the ability to protect and win. Among those inventions were, for example, radio-controlled submarines, torpedoes, and methods of using ultrasound waves, as well as scientific methods of weather forecasting. Second, within this topic we can identify publications, in which the author reflected on military conflicts for natural *resources* and a need for countries to ensure all the necessary resources. There, Kreisler wrote on creating a kind of state-autarky that would not depend on others in terms of providing the necessary resources, as well as on the importance of scientific development in creating artificial substitutes for the lacking resources, especially important in case of war. It is necessary to recall

Felieton naukowy.

Film trójwymiarowy.

Dzisiejszemu filmowi brak do wytworzenia pełnej iluzji rzeczywistości zasadniczo jeszcze dwóch elementów — barwy oraz trójwymiarowości czyli plastyki. Co się tyczy kwestii barwnych filmów to właściwie z chwilą wynalezienia sposobu otrzymywania barwnych filmów metodą t. zw. „Technicolor" problem ten można uważać zasadniczo za rozwiązany i obecnie coraz częściej, jak wiadomo, pojawiają się filmy wykonane w całości w barwach naturalnych. (I tak np. odznaczony ostatnio pierwszą nagrodą film na konkursie najlepszych filmów z r. 1937 urządzonym w Hollywood, jest to film p. t. „Narodziny gwiazdy" wykonany całkowicie w barwach naturalnych).

Znacznie trudniejszą jest sprawa stworzenia filmu trójwymiarowego czyli plastycznego, chociaż i ten problem można uważać obecnie w głównych zarysach za rozwiązany. Co to jest film trójwymiarowy i jaka jest droga prowadząca do jego realizacji? Jak wiadomo, podczas gdy przedmioty oglądane w rzeczywistości sprawiają zawsze wrażenie pełnych brył, a więc przedmiotów posiadających trzy wymiary jak: długość, szerokość i wysokość, to obrazy filmowe, wyświetlane na ekranach, z natury rzeczy są to obrazy płaskie, mające tylko dwa wymiary np. długość i wysokość. Wprawdzie na zdjęciach filmowych mamy też do czynienia z perspektywą, która daje pewne słabe złudzenie bryłowatości oglądanych przedmiotów, jednak wywołane w ten sposób wrażenie bryłowatości jest niezupełne i nie wystarczające do otrzymania pełnej iluzji rzeczywistości.

O tym w jaki sposób można osiągnąć pełne wrażenie bryłowatości oglądanych przez nas przedmiotów, poucza nas do pewnego stopnia sposób działania naszych organów wzrokowych, t. j. naszych oczu. Podczas oglądania mianowicie przez nas jakiegoś przedmiotu wytwarza się, jak wiadomo, na tylnej części oka, t. j. na siatkówce obraz oglądanego przez nas przedmiotu. W jaki sposób jednak dzieje się to, że mimo, iż obrazy te wytworzone na siatkówce są to obrazy płaskie, oglądane przez nas przedmioty odczuwamy jako bryły? Odpowiedź na to pytanie jest stosunkowo prosta. Dzieje się to mianowicie wskutek tego, że widziane przez nas przedmioty oglądamy nie zapomocą jednego oka, tylko zapomocą dwojga ócz. Obrazy bowiem powstające na siatkówce nie są w obojgu oczach ściśle jednakowe. Ponieważ bowiem każde oko ogląda przedmiot z nieco innej strony, przeto w jednym z nich występuje obraz w którym np. prawa strona jest nieco wyraźniejsza, w drugim lewa. I dzięki właśnie współdziałaniu ze sobą obu tych obrazów, z których w jednym występuje prawa strona wyraźnie, a w drugim lewa, powstaje wrażenie bryłowatości oglądanego przedmiotu. Opierając się na tej własności naszych organów wzrokowych, można skonstruować urządzenie, które pozwala otrzymać wrażenie bryłowatości podczas oglądania zapomocą niego odpowiednio wykonanych np. płaskich zdjęć fotograficznych. Urządzenie to dość powszechnie znane, nosi nazwę stereoskopu. W takim stereoskopie umieszcza się dwa zdjęcia tego samego przedmiotu, wykonane z nieco różnych stanowisk, przyczem w jednym z nich występuje wyraźniej prawa strona, a w drugim zaś lewa. Odpowiednio umieszczone pryzmaty sprawiają, że oba te zdjęcia widzi się w tym samym miejscu, przyczem obraz jednego zdjęcia dostaje się do jednego, drugie zaś do drugiego oka i wskutek tego na podstawie tego, cośmy wyżej powiedzieli, wytwarza się wrażenie trójwymiarowości oglądanych na tych zdjęciach przedmiotów. Na podobnej zasadzie opiera się też idea filmu trójwymiarowego (plastycznego). I w tym wypadku sporządza się dwa filmy zdjęte z nieco różnych stanowisk przedstawiające te same sceny przyczem na jednym z nich występuje nieco wyraźniej prawa strona, a na drugim lewa strona. Ponieważ urządzanie w salach kinowych dwóch osobnych ekranów dla wyświetlenia każdego z tych dwóch filmów osobno, byłoby za kosztowne i niewygodne, przeto wyświetlanie takiego filmu trójwymiarowego urządza się w ten sposób, że oba obrazy rzuca się na ten sam ekran równocześnie. Aby jednak przedmioty oglądane na tym filmie sprawiały wrażenie trójwymiarowych przedmiotów (brył), musi być jeszcze, w myśl tego cośmy wyżej powiedzieli, dodane takie urządzenie, któreby sprawiało, że film w którym występuje wyraźniej prawa strona, byłby widziany tylko przez jedno oko, zaś film, w którym występuje wyraźnie lewa strona, przez drugie oko. Jeden ze sposobów osiągnięcia tego efektu, polega na tym, że oba te filmy barwi się np. jeden na czerwono, a drugi na niebiesko. Oglądając następnie te filmy przez okulary, z których jedno szkiełko jest czerwone, a drugie niebieskie, dochodzi się do tego, że oko na którym znajduje się czerwone szkiełko widzi tylko film zabarwiony na czerwono, a więc ten film, na którym występuje wyraźnie prawa strona, a nie widzi drugiego filmu, i analogicznie oko na którym znajduje się niebieskie szkiełko widzi tylko drugi film, a nie widzi pierwszego. W praktyce jednak tego sposobu zrealizowania trójwymiarowego filmu nie można uważać za zadawalniający. W rzeczywistości bowiem bardzo trudno znaleźć substancję, któraby była tylko przeźroczystą dla promieni jednej barwy, a nie była wcale przeźroczystą dla promieni innej barwy. Wskutek tego oglądając np. przez wyżej opisane okulary oba różnobarwne filmy, otrzymuje się w rzeczywistości w każdym oku oprócz obrazu właściwego filmu, któryby powinien znaleźć się w danym oku, również i obraz drugiego filmu, oczywiście słabszy. Rezultat zaś tego jest taki, że wrażenie trójwymiarowości zostaje znacznie osłabione.

Inny sposób osiągnięcia tego, aby każde oko oglądało tylko jeden z wymienionych wyżej filmów polega na zastosowaniu t. zw. spolaryzowanego światła. Zwykłe (niespolaryzowane) światło, jak wiadomo, składa się z drgań (elektromagnetycznych) zachodzących w najrozmaitszych kierunkach prostopadłych do kierunku rozchodzenia się danego światła. Zapomocą odpowiednich urządzeń np. przez przepuszczenie zwykłego światła przez kryształ szpatu islandzkiego, można osiągnąć, że drgania światła odbywają się tylko w jednym oznaczonym kierunku. Jeśli teraz to spolaryzowane światło przepuścić przez drugi taki sam kryształ ustawiony prostopadle do poprzedniego, spolaryzowane to światło przez kryształ ten nie przejdzie. Zjawisko to wykorzystuje się do zrealizowania filmu trójwymiarowego w ten sposób, że wspomniane wyżej oba filmy wyświetla się zapomocą dwóch aparatów projekcyjnych przy użyciu światła spolaryzowanego, przyczem kierunek drgań (polaryzacji) światła wysyłanego przez jeden aparat jest prostopadły do kierunku spolaryzowania światła wysyłanego przez drugi aparat. Oba te filmy ogląda się następnie zapomocą okularów, w których jedno szkło przepuszcza tylko światło spolaryzowane w jednym kierunku, a drugie w prostopadłym do niego kierunku. W ten sposób osiąga się, że każde oko widzi tylko jeden z powyżej wymienionych filmów, a drugiego w zupełności nie widzi. — Metoda ta pozwala osiągnąć znacznie pełniejsze wrażenie trójwymiarowości oglądanych na tych filmach objektów, aniżeli np. w wypadku pierwszej metody, t. j. przy użyciu barwnych filmów. Druga ta metoda otrzymywania filmów trójwymiarowych nie jest zasadniczo nowa. O praktycznym jej zrealizowaniu nie można było dawniej marzyć, gdyż odpowiednie polaryzatory były za drogie. Szkopuł ten jednak ostatnio dało się w znacznej mierze usunąć wskutek odkrycia wytwarzania na sztucznej drodze odpowiednich polaryzatorów.

Film trójwymiarowy znajduje się obecnie jeszcze w stadium prób. Osiągnięte dotychczas jednak rezultaty każą się spodziewać że nie daleki już jest moment, kiedy film trójwymiarowy opanuje ekrany całego świata, podobnie jak obecnie film dźwiękowy.

Dr. J. Kreisler.

FELIETON NAUKOWY

Nadmikroskop

Jeden z ciekawszych wynalazków ostatnich lat stanowi nadmikroskop albo mikroskop elektronowy. Podobnie jak wynalezienie w swoim czasie mikroskopu otwarło nie nowy świat, mianowicie światemfwyy przed wzrokiem ludzkim nowe horyzonty, zupełnie nowy świat, mianowicie świat istot mikroskopijnych, tak też i teraz wynalazek nadmikroskoju przyczyni się niewątpliwie do znacznego rozszerzenia zakresu naszej wiedzy. O możliwościach jakie wynalazek nadmikroskopu otwiera obecnie przed nami świadczą m. i. następujące dane: Podczas gdy najlepsze współczesne mikroskopy pozwalają uzyskiwać — średnio biorąc — jakieś tysiąckrotne powiększenia, zaś wymiary najmniejszych przedmiotów przez nie jeszcze dostrzegalnych są rzędu około jednej tysięcznej części m/m, to nadmikroskop pozwala już obecnie uzyskiwać łatwo 25 — 30.000-krotne powiększenia, zaś wymiary najmniejszych przedmiotów dających się przezeń jeszcze widzieć wynoszą około pięć milionowych części m/m.

O nadmikroskopie albo raczej o mikroskopie elektronowym pisaliśmy już swego czasu na tym miejscu (vide „Chwila" z dn. 15. I. b. r.). Jeśli teraz do tego tematu jeszcze raz wracamy, to czynimy to dlatego, że w międzyczasie nauka osiągnęła w tej dziedzinie nowe ważne rezultaty zwłaszcza jeśli chodzi o zastosowanie nadmikroskopu do badań bardzo drobnych objektów np. biologicznych.

Przede wszystkim przypomnimy tu jeszcze raz krótko zasadę na której opiera się nadmikroskop. Zasadnicza różnica istniejąca między nadmikroskopem polega na tym, że przy użyciu nadmikroskopu obserwowany objekt „ogląda się" nie za pomocą światła jak w zwykłym mikroskopie, lecz za pomocą elektronów. W tym celu w skład mikroskopu wchodzi żarzący się drucik będący źródłem wiązki elektronów zen wychodzących. Elektrony te skierowuje się na obesrowany przedmiot, a następnie po przejściu przezeń przechodzą one obok magnesu (albo raczej zwojnic przez które przepływa prąd elektryczny) lub jak się mówi inaczej przez pola magnetyczne, odpowniednio dobrane. Te pola magnetyczne odchylają elektrony wychodzące z obserwowanego przedmiotu od pierwotnego ich kierunku biegu, przy czym obszar i natężenie tych pól magnetycznych dobiera się tak, że działają one na elektrony podobnie jak np. zwykłe soczewski szklane (skupiające) działają na promienie świetlne. Ponieważ zaś, jak wiadomo, tego rodzaju soczewki wytwarzają powiększone obrazy oglądanych przez nie przedmiotów, przeto ielektrony przechodzące przez takie pola magnetyczne wytwarzają powiększone obrazy przedmiotu z których one wyszły. Obrazów tych nie można oglądać gołym okiem, gdyż na zmysł zwroku elektrony nie działają, można je jednak uwidocznić w inny sposób. Elektrony takie mianowicie (po przejściu przez omawiane tu pola magnetyczne) skierowuje się albo na ekran fluoryzujący t. zn. na ekran mający tę własność, że w miejscu gdzie elektrony padają nań zaczyna świecić, wskutek czego powstaje na nim święcący powiększony obraz obesrowanego przedmiotu, albo co jeszcze lepiej na kliszę fotograficzią, którą elektrony w miejscu gdzie padają na nią czernią, przez co powstaje na niej żądany powiększony obraz.

Zastosowanie nadmikroskopu do obserwacji bardzo drobnych przedmiotów a zwłaszcza do badań biologicznych nastręczało cały szereg trudności które dopiero ostatnio udało się w sposób zadowalniający pokonać. Przede wszystkim trzeba było stworzyć nowe metody obserwacji, gdyż cała tak wysoko obecnie stojąca technika mikroskopowa okazała się w znacznej mierze nieprzydatną do badań nadmikroskopowych. I tak np. chcąc obserwować jakiś przedmiot pod mikroskopem umieszcza się go zwykle na odpowiednim szkiełku (oświetlonym z dołu). Tego rodzaju szkiełka do obserwacji nadmikroskopowych jednak nie nadają się z tego powodu, że pochłaniają one (i ogólniej biorąc każde podobne ciało) w silnym stopniu elektronu. Trzeba więc było na ich miejsce wynaleźć coś innego. Jak się z ostatnich prac okazuje, przy nadmikroskopie rolę tych szkiełek odegrać mogą bardzo cienkie błonki (o grubości około 0,00001 — 0.00002 m/m) np. z kolodium. Tego rodzaju niesłychanie cienkie błonki sporządza się w następujący sposób: Niewielką ilość kolodium rozpuszcza się w odpowiednim rozczynniku i następnie małą kropelkę tego roztworu umieszcza się na powierzchni wody (nasyconej danym rozczynnikiem). Kropelka taka umieszczona na wodzie rozlewa się na jej powierzchni tworząc bardzo cienką warstewkę. Po wyparowaniu z tej warstewki rozczynnika pozostaje na powierzchni wody cienka błona kollodium o wspomnianej wyżej grubości.

Jednym z ciekawych ostatnich zastosowań nadmikroskopu jest zastosowanie go do badań t. zw. virusów, t. j. drobnych tworów (mniejszych od bakterii) wywołujących niektóre choroby zakaźne u ludzi, zwierząt i roślin. Jak wynika z nowszych badań virusy (a przynajmniej niektóre z nich, jak np. virusy wywołujące t. zw. mozaikową chorobę tytoniu) są to twory stojące niejako na pograniczu świata żywego i martwego. Z jednej strony mianowicie posiadają one niektóre własności charakterystyczne dla istot żywych jak np. rozmnażanie, z drugiej zaś strony nie są one niczym innym jak tylko drobinami (złożonymi z milionów atomów) pewnego bardzo złożonego związku chemicznego i jako takie należą one właściwie do świata martwego. Z powodu swych bardzo małych rozmiarów virusów takich pod mikroskopem obeserwować nie można. Dopiero dzięki zastosowaniu nadmikroskopu udało się je ostatnio, a mianowicie virusy wywołujące wspomnianą wyżej chorobę mozaikową tytoniu, uczynić odstrzegalnymi dla oka. Pod nadmikroskopem virusy takie przedstawiają się jako pręciki o grubości około 15 milionowych części m/m oraz o różnej długości (będącej jednak zawsze wielokrotnością 150 lub 300 milionowych części m/m). Zmienna ta długość tłumaczy się tym, że pod nadmikroskopem obserwujemy często nie pojedyńcze, lecz kilka złączonych ze sobą wzdłuż virusów, których długość wynosi 150 lub 300 milionowych części m/m (ostatnia ta ewentualność na razie nie jest jeszcze rozstrzygnięta).

Dr J. Kreisler

Fig. 9. Dr. Kreisler's articles [65] and [118]. Source: Polona.pl

that we mean interwar period here, and the real examples of the usage of scientific and technical development were taken from military actions of the First World War. Moreover, Kreisler wrote about upcoming military conflict (World War II, seen as Revenge of Germany, to which, obviously, all the leading countries of the world were preparing at that time).

Describing the interwar period in science, Dr. Kreisler wrote about an ***organization of scientific life***. Here, in particular, he meant functioning and (re)organization of departments, laboratories, universities, and their financing: both public and private. For example, one of the articles, "Fundacje Rockefellerowskie" [31], wasis dedicated to the Rockefeller Foundation and its financing of scientific research in various fields.

However, within this topic much more attention was paid to: 1) chronological *sequence* of discoveries and research (including accidental discoveries); 2) *interdisciplinarity,* which primarily referred to the connection of physics with sciences such as chemistry and biology, and, mostly – 3) *internationality*. Actually, focusing on the latter, the author repeatedly expressed the opinion that the development of the world science could only take place in the interaction and mutual influence of scientists from various countries (which is the second of the mentioned subjective attitudes expressed by Dr. Kreisler). A striking example of the chronological sequence, interdisciplinarity, and internationality of the science was described, in particular, in the article "Święto wiedzy" (A celebration of knowledge) of 04.12.1938 [92].

Besides, this topic included the forced or voluntary change of the place of work and/or residence of German scientists and how their work and German science in general were influenced by National Socialists coming to power in Germany.

The topic of ***Hitler's Germany*** could be found repeatedly among the publications by Dr. Kreisler. In general, Germany as a country was mentioned in 20 articles out of a total number of 122 that we have analyzed. These publications can be divided into three groups.

The *first* of them includes the articles in which Germany was mentioned as an example of a country that seeks for economic independence and aims for self-sufficient state-autarky. This was evaluated as not only advantageous from the economic point of view, but also strategically important in the case of an international military conflict. There, scientific development helping to create artificial substitutes of natural resources and materials was emphasized.

The second and third group of publications are often intertwined. But, the *second* group refers to articles on discrimination of the scientists of non-Aryan origin by the Nazi regime (in particular, Victor Hess and Enrico Fermi were mentioned). They informed also about reasons and organization of emigration from Germany due to the "Aryan paragraph"

and National Socialists policy, as well as following contribution made by immigrating scientists to the development of science in the U.S. and the U.K, particularly. In a report about the First International Conference on Exact Sciences (Warsaw, 30 May – 2 June 1938) [71], obstacles hindering Werner Heisenberg from visiting this conference were described.

However, the most interesting, in terms of the science sphere analysis, is the *third* group of publications. They covered reorganization of German universities and the country's scientific life influenced by ideas of "German science". Kreisler explained there that "German/Nordic/Aryan physics" meant not a combination of groundwork and achievements of the scientists who lived and worked in Germany, but the scholars who had a particular genetic bond and belonged to the Aryan race. A "spirit" of science was important for the Nazi regime. At the same time, the regime denied such important – for Dr. Kreisler in particular – peculiarities of science as consistency, or, moreover, – internationality. The position of the German state leaders at that time was: "The origin is more important than intelligence". Kreisler strongly criticized the policy, admired the achievements of German scientists and regretted that they did not have the opportunity to work as before the establishment of Nazism in Germany (when they had been not forbidden to attend conferences abroad, neither had they been censored and non-Aryan books had been not burned). The author considered such "German science" as a dead-end. The perception of "German science" and the criticism of Nazi policy in science is the third and the most subjective attitude – namely, the most emotionally charged comparing to other rather neutral ones – of those expressed by Dr. Kreisler in this series of publications. Probably, this was partly due to the Jewish origin of the author himself. Five publications in this group were almost entirely dedicated to the topic. These were the articles from 19.12.1935 ("Rzut oka na obecny stan nauki w Trzeciej Rzeszy" [A glance at the current state of science in the Third Reich]) [2], 25.03.1936 ("«Nordycka» a «nienordycka» nauka" ['Nordic' versus 'non-Nordic' science]) [4], 07.02.1937 ("Brunatne hasła…" [Brown slogans…]) [18], 09.05.1937 ("Spóźniona rocznica" [Late anniversary]) [28], 27.06.1936 ("Wolność myśli" [Freedom of thought]) [33]. Some excerpts are demonstrated in Fig. 10. Instead, in publications from 1939 this subject was practically not taken up.

Nr. 6110 „CHWILA" środa, 25 marca 1936 Str. 5

„Nordycka" i „nienordycka" nauka.

Niedawno temu zaszły w nauce niemieckiej dwa ciekawe fakty, na które pragnę tu zwrócić uwagę. Mam mianowicie na myśli przemianowanie fizycznego instytutu w Heidelbergu na instytut Filipa Lenarda oraz ukazanie się nowego dzieła tego samego Lenarda p. t. „Niemiecka fizyka". Fakty te, a zwłaszcza pierwszy z nich wydają się całkiem niewinne. Cóż w tem bowiem dziwnego, że instytutowi naukowemu nadaje się imię uczonego, który ma w dodatku za sobą pewne zasługi naukowe? Fakt ten jednak tylko napozór wygląda tak niewinnie. W rzeczywistości bowiem Lenard, którego zasługi naukowe należą do dalekiej przeszłości, jest obecnie w nauce raczej przedstawicielem wojującego nacjonalizmu niemieckiego i przedewszystkiem za zasługi jego na tem właśnie polu instytutowi fizycznemu w Heidelbergu nadano imię Filipa Lenarda. Świadczą zresztą o tem przemówienia oficjalnych reprezentantów nauki niemieckiej wygłoszone z okazji tego przemianowania.

Z przemówień tych dowiadujemy się, że Niemcy nie zadowolnili się usunięciem niearyjczyków z czynnego życia w nauce niemieckiej, lecz, że idąc dalej w tym samym kierunku chcą obecnie stworzyć osobną naukę niemiecką, a w tym wypadku osobną fizykę niemiecką. Co to jest nauka albo fizyka niemiecka? Często mówi się o nauce polskiej, francuskiej, niemieckiej i t. p. Rozumie się jednak zawsze przez to nie jakąś osobną gałąź nauki w odróżnieniu od innych gałęzi nauki, lecz jedynie [...] nio wspomniane dzieło Lenarda p. t. „Niemiecka fizyka". Przedmowa do tego dzieła rozpoczyna się od pochwalnego hymnu na cześć nordyckich badaczy i od ostrego ataku na t. zw. „żydowską" fizykę. Zaznaczam przytem, że, według Lenarda, międzynarodowa nauka jest właściwie tylko „żydowską" nauką. Jakież są konkretne grzechy, których dopuściła się „żydowska" nauka, a w szczególnym wypadku „żydowska" fizyka? Dla przykładu przytoczę jeden z nich. W nauce istnieje ogólnie dziś przyjęty podział fizyki na dawniejszą fizykę, czyli na t. zw. klasyczną fizykę i na współczesną fizykę. Cóż, wydawałoby się jest naturalniejszem jak podział wiadomości według czasu, w którym zostały one zdobyte? Z „Niemieckiej fizyki" dowiadujemy się jednak, że podział ten jest szatańskim wymysłem Żydostwa, którego jedynym celem jest wciągnięcie „biednych" Niemców w pułapkę. Czytamy mianowicie tam dosłownie: „Należy on (t. j. ten podział) do żydowskiej fizyki jako, że Żyd wszędzie chce stwarzać przeciwieństwa, rozdzierać związki, aby biedny Niemiec, który prędko w to wpada, o ile możności nie mógł się już więcej zorjentować".

A teraz próbka właściwej treści „Niemieckiej fizyki". Otóż dzieło to rozpoczyna się od stwierdzenia, że cały świat dzieli się na świat materjalny i na świat duchów (Geisterwelt) (sic!). Ale okazuje się dalej, że „Niemiecka fizyka" nie tylko wie, że duchy istnieją, ale, że zna ona nawet naturę tych duchów. I tak np. rasizm obowiązuje, według niej, nie tylko w świecie materjalnym, lecz odnosi się on również do świata „duchów". Odnośne miejsce w „Niemieckiej fizyce" brzmi następująco: „Nie zrozumiano (dotąd) dostatecznie jasno, że podobnie, jak pchły posiadają inne właściwości duchowe, aniżeli słonie, tak też i duchy różnych ras ludzkich i grup narodowych różne są od siebie".

Szczupłe ramy niniejszego artykułu nie pozwalają mi na przytoczenie odpowiednich dalszych cytatów. Przed zakończeniem chciałbym jednak poświęcić jeszcze kilka słów naukowej charakterystyce pionierów idei „nordyckiej" nauki. W tym celu powołam się na zdanie najwybitniejszego, światowego, ogólno-przyrodniczego czasopisma angielskiego „Nature". Otóż czasopismo to omawiając przemówienia wygłoszone z okazji przemianowania instytutu fizycznego w Heidelbergu zaznacza, że mówcy ci, a więc pionierzy tego nowego kierunku, są (z wyjątkiem Lenarda), bez względu na wysokie stanowiska, jakie zajmują w niemieckiej nauce, stosunkowo mało znani w naukowych kołach w Anglji.

Sądzę, że z powyższego jasno wynika, że właściwa, światowa t. j. międzynarodowa nauka będzie się rozwijać dalej swoim dotychczasowym trybem nie troszcząc się zbytnio o „nordycką" naukę, a w szczególności o „Niemiecką fizykę".

Dr. J. Kreisler.

pierwsza papka dziecka

FOSFATYNA FALIERA

Wielki akt hołdu jiszuwu dla twórcy Tel-Awiwu Dizengoffa.

FELIETON NAUKOWY.

Brunatne hasła...

Rozwój i stan nauki w pewnym momencie dziejowym w jakimś kraju nie jest czymś, co pozostaje w oderwaniu od całokształtu życia społecznego tego kraju, lecz przeciwnie, co zresztą jest dobrze znanym faktem, pozostaje z nim w najściślejszym związku. Ogół bowiem warunków politycznych, ekonomicznych i t. d. może sprzyjać rozwojowi nauki albo też może rozwój ten w wysokim stopniu zahamować. Dlatego też zmiana reżimu, a zwłaszcza zmiana systemu politycznego, wpływając naogół na zmianę całokształtu warunków życia społecznego, wpływa też na stan nauki w danym państwie. Ciekawy przykład tego stanu rzeczy można zaobserwować obecnie na niemieckiej nauce. Nauka niemiecka zajmowała bowiem w okresie przedhitlerowskim jedno z pierwszych, a w całym szeregu dziedzin nawet pierwsze miejsce w nauce światowej. Stosunki te uległy radykalnej zmianie z chwilą zapanowania brunatnego reżimu w Niemczech. Ocena wprawdzie obecnego poziomu nauki niemieckiej, zwłaszcza dla obserwatora stojącego zdala od niej, nie jest rzeczą łatwą. Rządy hitlerowskie w Niemczech trwają bowiem zaledwie 4 lata, a czas ten w rozwoju nauki (zwłaszcza gdy wziąć skalę dziejową) stanowi stosunkowo bardzo krótki okres. Należy zresztą zauważyć — że obecna nauka niemiecka żyje w bardzo znacznej mierze jeszcze z dorobku nauki przedhitlerowskiej i dlatego jej obecny stan nie występuje jeszcze tak jaskrawie. I tak n. p. już za rządów hitlerowskich zdarzyły się wypadki, że niemieckim uczonym przyznawano nagrody Nobla (które, jak wiadomo, zabroniono obecnie w Niemczech na przyszłość przyjmować). Fakt ten zdawał by się przemawiać za wysokim jeszcze obecnie poziomem nauki niemieckiej. Należy jednak zauważyć, że chociaż nagrody te przyznano już za czasów istnienia brunatnego reżimu w Niemczech, to odnosiły się one jednak bez wyjątku do odkryć dokonanych jeszcze w czasach przedhitlerowskich i dlatego też obecna brunatna nauka nie może ich wcale zapisać na swoje konto. Te i podobne fakty sprawiają, że przynajmniej na pierwszy rzut oka, trudno jest zdać sobie dokładnie sprawę z obecnego stanu nauki niemieckiej. Niemniej jednak istnieją pewne dane odsłaniające jej istotne obecne oblicze. Kilka takich faktów, z którymi warto się bliżej zapoznać, przynosi jeden z ostatnich zeszytów angielskiego czasopisma „Nature" w artykule p. t. „University of Heidelberg and New Conceptions of Science" (Uniwersytet w Heidelbergu i nowe idee nauki), powięcony omówieniu, na przykładzie uniwersytetu heidelberskiego stosunków panujących w obecnej nauce niemieckiej.

Przede wszystkim dowiadujemy się stamtąd o obecnych poglądach oficjalnych czynników w Niemczech na kwestię nauki. Poglądy te są wzięte z przemówienia ministra oświaty Rzeszy Rusta, wygłoszonego przezeń niedawno podczas uroczystości obchodu 550-lecia uniwersytetu heidelberskiego. M. i. powiedział tam p. minister Rust, że „Nowe Niemcy" uważają się za istotnego spadkobiercę Sparty i że obecne zmiany są takie, jak gdyby Sparta zatryumfowała nad Atenami. Jak wiadomo, Sparta nie wiele naogół miała do powiedzenia w dziedzinie kultury, a zwłaszcza w dziedzinie nauki w przeciwieństwie do Aten. Oprócz bowiem idei „dyscypliny" świat naogół, nie dużo, zdaje się, po niej oddziedziczył. I jeżeli rzeczywiście obecne Niemcy zechcą pójść całkowicie w ślady Sparty, to przed nauką niemiecką otwierają się nie bardzo wesołe perspektywy. Jeszcze dobitniej charakteryzuje te zmiany, które oficjalne czynniki chcą narzucić obecnie niemieckiej nauce następujący passus ze wspomnianego wyżej przemówienia Rusta: Nowy (t. j. narodowo-socjalistyczny) światopogląd jest „krwią żywotną nowej nauki... Narodowy socjalizm dostarczył wiedzy nowych zasad w których może ona czerpać moc zaufania do siebie samej... Rola starej idei nauki opartej na wierze w supremację intelektu skończyła się".

Jak widać z tego przemówienia, w nowej „nauce" niemieckiej, a ściślej mówiąc brunatnej, znaczenie intelektu schodzi na plan drugi. Intelekt widocznie nie wiele znajduje łaski w oczach obecnych władców Trzeciej Rzeszy. Ciekawym jest tylko, jakie rezultaty da ta nowa „nieintelektualna nauka".

Miarodajne czynniki w Niemczech nie ograniczają się zresztą tylko do przemówień w rodzaju wyżej cytowanego, lecz starają się nowe te hasła wprowadzić też w życie. Pierwszy krok na tej drodze stanowi usunięcie przedstawicieli dawnej nauki i zastąpienie ich nowymi siłami, które by mogły realizować te nowe idee. O rozmiarach, jakie te rugi przybrały na uniwersytetach niemieckich świadczą następujące cyfry odnoszące się do heidelberskiego uniwersytetu. Z 215 sił wchodzących w skład grona nauczycielskiego tegoż uniwersytetu w r. 1932, t. j. w ostatnim roku przed objęciem rządów w Niemczech przez Hitlera, pozostało obecnie zaledwie 99 sił. Niewątpliwie pewną rolę odgrywa w tej statystyce też paragraf aryjski, niemniej jednak nie tłumaczy on w zupełności tych tak olbrzymich przesunięć personalnych. Na wydziale medycznym tego uniwersytetu np. tylko około 50% usunięć możnaby wytłumaczyć zastosowaniem paragrafu aryjskiego. Resztę t. zn. połowę usuniętych profesorów stanowią aryjczycy, którzy nie byli jednak zupełnie prawomyślni i dlatego też nie nadawali się do realizacji tych nowych haseł, do budowania tej nowej „wiedzy".

Na zakończenie pozwolę sobie jeszcze zacytować następujący wyjątek ze wspomnianego wyżej artykułu w „Nature", charakteryzujący dobitnie obecny stan brunatnej nauki: „Należy więc wtłoczyć umysły Niemców wraz z ich ciałami w niewolę, gdyż niewola litościwie zapewnia własne duchowe znieczulenie To jest w istocie „nowa zasada" nauki, którą odkrył p. minister Rzeszy Rust. Lecz, aby wyrazić się prościej, nauka została usunięta z niemieckich uniwersytetów i jej duch zniknął z Rzeszy".

Dr. J. Kreisler.

Fig. 10. Excerpts from Dr. Kreisler's articles [4] and [18]. Source: Polona.pl

Unlike Germany, ***Poland***, in which Dr. Kreisler lived and published, was rarely mentioned in his journalistic work that we analyzed. Basically, Kreisler wrote about Poland when he exemplified quantitative indicators of the economy. Here, Poland was just an example. What concerns Polish cities, Warsaw (the capital of Poland), and Lviv (where the author lived and that belonged to Poland at that time) was mentioned in several articles as points of reference for measuring distances and

drawing analogies, for example, for comparison with distances between space objects and between elementary particles. In addition, we also found several mentions of these cities in reference to certain events, like scientific conference, or exhibitions. In general, the development of science in Poland was not discussed and practically not covered by Kreisler in his works published in the Polish newspaper "Chwila".

Taking into account the genre of publications by Dr. Kreisler, namely, popular science articles, we can analyze what **science** he paid attention to. Thus, publications informing about development of medicine, like studies of viruses or use of ultrasonic waves, which we mentioned above, were in the field of ***biology*** and ***chemistry***. Also, Dr. Kreisler did not ignore ***geology***, writing about Earth structure studies, movement of continents, or new possibilities in predicting earthquakes. In addition, he discussed ***meteorology***, mainly, in the context of already tested and just developed methods of weather forecasting, and, slightly less – studies of the stratosphere, which were necessary for development of aviation. But, much more attention he gave to ***chemistry***, because it was important for medicine (e.g., artificial extraction of oxygen, radium, new drugs for anesthesia), and for economy (e.g., creating artificial substitutes for natural materials, such as rubber, fuel, and textiles). Several excerpts from the articles on the topics mentioned above are shown in Figs. 11 and 12.

However, Dr. Kreisler was still a physicist, and the publications in this field had twice as much attention as it is taken together. The three largest groups among the articles on physics can be identified. They were the studies of electromagnetic phenomena, astrophysics, and atomic and quantum physics, respectively.

As for the *electromagnetic phenomena*, we have found articles that described inventions of electric devices (both old ones and modern for the author), usage of electromagnetic field and radio waves, as well as studies on light and its application. This group of publications was the smallest one compared to the other two ones.

Publications in the field of *astrophysics* made a significant part of the author's works that we have analyzed. Among them, we have found ones discussing "mystery of cosmic rays"; ones that gave that time newest popular science information about the planets of the Solar system; and publications about other space objects, such as comets, meteorites, and stars. Actually, Dr. Kreisler paid attention to the study of stars mostly.

Felieton naukowy.

Zagadka życia a promienie Roentgena.

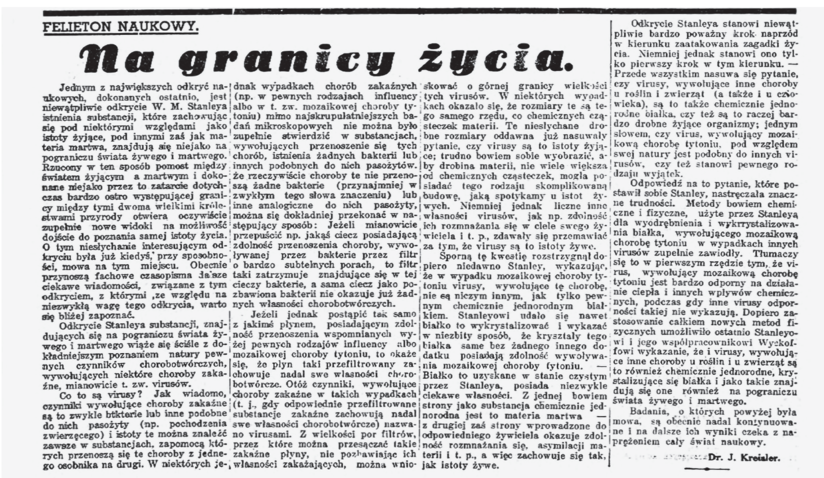
Życie i śmierć, organizm żywy i materia martwa — fakty te tak fundamentalne dla człowieka, odgrywające tak olbrzymią rolę w jego życiu psychicznym — są właściwie w istocie swej dla nas zupełnie niezrozumiałe i całkiem tajemnicze. I tak np. nie zdajemy sobie dotychczas sprawy z istotnej różnicy zachodzącej w ustroju komórki żywej i martwej. Nie wiemy czy żywa komórka różni się od martwej tylko swą bardziej skomplikowaną organizacją, czy też jeszcze jakieś inne czynniki, nie występujące w przyrodzie martwej, odgrywają tu decydującą rolę. Również nie rozumiemy np. sposobu powstania życia na ziemi. Trudności wyłaniające się w tego rodzaju problemach są nieraz tak olbrzymie, że niejednokrotnie wyrażano wątpliwości, czy zagadnienia te nie przekraczają sił umysłu ludzkiego. Myśl ludzka nie daje się jednak tak łatwo odstraszyć przez tamiejące przeszkody, mimo bowiem częstych niepowodzeń, wraca ona ciągle do postawionego sobie raz zagadnienia, aż wreszcie jakiś szczęśliwy traf, przypadek czy też genialny pomysł toruje drogę do jego rozwiązania.

Celem skutecznego zaatakowania zagadki życia przede wszystkim istotnym jest znalezienie odpowiedniego obiektu, dostosowanego do tego rodzaju badań. Nie można się np. spodziewać, by badania nad ustrojem człowieka lub wyższych zwierząt i roślin mogły dać punkt zaczepienia dla rozwiązania tego zagadnienia. W tych bowiem wypadkach napotykamy na tak niezmierną komplikację najrozmaitszych czynników fizycznych, chemicznych i biologicznych, że próba zaatakowania istoty życia na tej drodze wydaje się całkiem beznadziejna. Odpowiednim obiektem będzie więc raczej jakiś możliwie prosty organizm, w którym czynniki, wpływające na przebieg badanych zjawisk, dają się jeszcze stosunkowo łatwo od siebie odróżnić i wydzielić. Z podobnym stanem rzeczy spotykamy się np. we fizyce. I tutaj olbrzymie postępy jakie poczyniono w ostatnich latach w niemałej mierze przypisać należy badaniom nad t. zw. zjawiskami elementarnymi t. j. zjawiskami w których bierze udział możliwie mała liczba atomów czy innych cząstek. W tym bowiem wypadku przebieg badanych zjawisk jest bardziej przejrzysty, co umożliwia łatwiejsze zorientowanie się w podstawowych prawach rządzących tymi zjawiskami. W świecie organizmów żywych za najprostsze ustroje uchodziły doniedawna bakterie, t. j. istoty leżące prawie na granicy widzialności mikroskopowej. Niemniej jednak gdy chodzi o zaatakowanie zagadnienia istoty życia, to stanowią one jeszcze stosunkowo skomplikowane ustroje, nie bardzo nadające się do wspomnianego celu. Z końcem ubiegłego wieku (w r. 1898) odkryto jednak istoty mniejsze jeszcze od bakterii, mianowicie t. zw. virusy. Ustroje te są dość rozpowszechnione w przyrodzie; są one bowiem powodem całego szeregu chorób zakaźnych jak np. grupy chorób podobnych do influency, żółtej febry i t. d. O istnieniu tych istot, najczęściej niewidzialnych nawet pod najsilniejszym powiększeniem mikroskopowym, można się przekonać w następujący sposób: Jeżeli przepuścimy jakiś płyn zawierający bakterie przez odpowiedni filtr o bardzo małych porach, to filtr ten bakterie te zatrzymuje, a przechodzi przezeń tylko sama ciecz wolna od bakterii. Jeżeli natomiast przepuścimy przez taki filtr np. wyciąg z tkanek człowieka chorego na chorobę wywołaną przez virusy, to virusy przejdą przez ten filtr, o czym świadczy np. fakt, że taki przefiltrowany wyciąg zachowuje nadal swe własności chorobotwórcze. Znając wielkości por takiego filtru można stąd obliczyć maksymalną wielkość danych virusów. W niektórych wypadkach rozmiary virusów są tak małe (mianowicie rzędu drobin materii), że fakt ten wywołał wątpliwości, czy virusy są to rzeczywiście żywe organizmy. Nowe światło na tę kwestię rzuciły ostatnio słynne badania amerykańskiego chemika Stanleya z instytutu Rockefellera, nad virusem wywołującym t. zw. mozaikową chorobę tytoniu. Z badań mianowicie Stanleya wynika, że virus ten nie jest niczy innym, jak tylko pewnego rodzaju białkiem, wobec czego należałoby go właściwie zaliczyć do nieżyjącego świata. Z drugiej jednak strony białko to posiada cały szereg właściwości charakterystycznych dla żywych istot jak np. zdolność rozmnażania się i t. p. Virus ten zachowuje się więc tak, jak gdyby znajdował się na pograniczu świata żywego i martwego. Oto jak sam Stanley charakteryzuje to zjawisko. „Ze względu na własności, jakie białko to (t. j. wspomniany wyżej virus) posiada, granica między żywą, a martwą materią zdaje się znikać, gdyż chociaż posiada ono własności, które uważano za charakterystyczne dla istot żywych, jak np. swoistość żywiciela, zdolność rozmnażania się oraz zdolność samorzutnego ulegania zmianom jest to jednak cząsteczka białka i jako taka może być uważana za rzecz nieżyjącą. Jest możliwe, że ze względu na jej rozmiary jest ona zdolna do posiadania dostatecznej organizacji, potrzebnej do okazywania takich własności, w ramach drobiny. Jako taka zdaje się więc przedstawiać ona pośrednie ogniwo między typem organizacji w obrębie atomu albo cząsteczki, którą zajmowali się chemicy, a organizacją w obrębie komórki, którą zajmowali się biologowie".

Pierwszym więc krokiem na drodze rozwiązania zagadki życia zdaje się być poznanie budowy drobin białka — tego podstawowego składnika wszelkiej żywej materii — zwłaszcza bardziej złożonych np w rodzaju wspomnianego wyżej virusa. Wobec jednak znacznej zawiłości budowy cząsteczek białka, metody chemiczne natrafiają tu na olbrzymie trudności. W ostatnich jednak kilku latach udało się zaatakować to zagadnienie na nowej drodze, mianowicie przez użycie promieni Roentgena. Promienie Roentgena mianowicie, wskutek swej małej długości fali (rzędu rozmiarów atomów), nadają się znakomicie, jako sondy, do badania wewnętrznej budowy drobin. Badania nad budową drobin ciał białkowatych zostały dopiero niedawno podjęte, mimo to jednak zdołano już osiągnąć bardzo ciekawe w tym kierunku rezultaty. I tak np. stwierdzono, że drobiny białka stanowią w głównej mierze jak gdyby długie łańcuchy, których ogniwa składają się z 2 atomów węgla i 1 atomu azotu. Łańcuchy te są zwinięte czasem w postaci kul. Do ogniw tych łańcuchów są w różnych białkach przyczepione jeszcze inne atomy, co tłumaczy istnienie znacznej liczby różnych ciał białkowatych. Promienie Roentgena zastosowano również do zbadania kilkakrotnie już wspomnianego virusa wywołującego chorobę mozaikową tytoniu. Badania te pozwoliły m. i. stwierdzić, że białko to znajduje się w stanie krystalicznym w postaci podobnej do igiełek. Cząsteczka tego białka należy do olbrzymów w świecie drobin. Podczas, gdy bowiem cząsteczki takie jak wody, dwutlenku węgla i t. p., składają się z niewielkiej na ogół liczby atomów, to drobina białka wspomnianego wyżej virusa jest około dwadzieścia milionów razy cięższa od atomu wodoru. Pojedyncza więc taka drobina jest zbudowana z milionów atomów i dlatego może ona posiadać stosunkowo wysoką już organizację, upodobniającą ją, pod niektórymi przynajmniej względami, do żywej komórki.

Badania o których wspomnieliśmy tu, są zupełnie świeżej daty i w tej chwili trudno jest dokładnie ocenić ich znaczenie. Niemniej jednak zdają się one stanowić pierwszy ślad, który doprowadzi być może kiedyś do rozwiązania jednej z najbardziej pasjonujących ludzkość zagadek — zagadki życia.

Dr. J. Kreisler.



FELIETON NAUKOWY.

Na granicy życia.

Jednym z największych odkryć naukowych, dokonanych ostatnio, jest niewątpliwie odkrycie W. M. Stanleya istnienia substancji, które zachowując się pod niektórymi względami jako istoty żyjące, pod innymi zaś jak materia martwa, znajdują się niejako na pograniczu świata żywego i martwego. Rzucony w ten sposób pomost między światem żyjącym a martwym i dokonane niejako przez to zatarcie dotychczas bardzo ostro występującej granicy między tymi dwoma wielkimi królestwami przyrody otwiera oczywiście zupełnie nowe widoki na możliwość dojście do poznania samej istoty życia. O tym niesłychanie interesującym odkryciu była już kiedyś, przy sposobności, mowa na tym miejscu. Obecnie przynoszą fachowe czasopisma dalsze ciekawe wiadomości, związane z tym odkryciem, z którymi ,ze względu na niezwykłą wagę tego odkrycia, warto się bliżej zapoznać.

Odkrycie Stanleya substancji, znajdujących się na pograniczu świata żywego i martwego wiąże się ściśle z dokładniejszym poznaniem natury pewnych czynników chorobotwórczych, wywołujących niektóre choroby zakaźne, mianowicie t. zw. virusów.

Co to są virusy? Jak wiadomo, czynniki wywołujące choroby zakaźne są to zwykle btkterie lub inne podobne do nich pasożyty (np. pochodzenia zwierzęcego) i istoty te można znaleźć zawsze w substancjach, zapomocą których przenoszą się te choroby z jednego osobnika na drugi. W niektórych jednak wypadkach chorób zakaźnych (np. w pewnych rodzajach influency albo w t. zw. mozaikowej choroby tytoniu) mimo najskrupulatniejszych badań mikroskopowych nie można było zupełnie stwierdzić w substancjach, wywołujących przenoszenie się tych chorób, istnienia żadnych bakterii lub innych podobnych do nich pasożytów. Że rzeczywiście choroby te nie przenoszą żadne bakterie (przynajmniej w zwykłym tego słowa znaczeniu) lub inne analogiczne do nich pasożyty, można się dokładniej przekonać w następujący sposób: Jeżeli mianowicie przepuścić np. jakąś ciecz posiadającą zdolność przenoszenia choroby, wywoływanej przez bakterie przez filtr o bardzo subtelnych porach, to filtr taki zatrzymuje znajdujące się w tej cieczy bakterie, a sama ciecz jako pozbawiona bakterii nie okazuje już żadnych własności chorobotwórczych.

Jeżeli jednak postąpić tak samo z jakimś płynem, posiadającym zdolność przenoszenia wspomnianych wyżej pewnych rodzajów influency albo mozaikowej choroby tytoniu, to okaże się, że płyn taki przefiltrowany zachowuje nadal swe własności chorobotwórcze. Otóż czynniki, wywołujące choroby zakaźne w takich wypadkach (t. j., gdy odpowiednie przefiltrowane substancje zakaźne zachowują nadal swe własności chorobotwórcze) nazwano virusami. Z wielkości por filtrów, przez które można przesączać takie zakaźne płyny, nie pozbawiając ich własności zakażających, można wnioskować o górnej granicy wielkości tych virusów. W niektórych wypadkach okazało się, że rozmiary te są tego samego rzędu, co chemicznych cząsteczek materii. Te niesłychane drobne rozmiary oddawna już nasuwały pytanie, czy virusy są to istoty żyjące; trudno bowiem sobie wyobrazić, aby drobina materii, nie wiele większa od chemicznych cząsteczek, mogła posiadać tego rodzaju skomplikowaną budowę, jaką spotykamy u istot żywych. Niemniej jednak liczne inne własności virusów, jak np. zdolność ich rozmnażania się w ciele swego żywiciela i t. p., zdawały się przemawiać za tym, że virusy są to istoty żywe.

Sporną tę kwestię rozstrzygnął dopiero niedawno Stanley, wykazując, że w wypadku mozaikowej choroby tytoniu virusy, wywołujące tę chorobę, nie są niczym innym, jak tylko pewnym chemicznie jednorodnym białkiem. Stanleyowi udało się nawet białko to wykrystalizować i wykazać w niezbity sposób, że kryształy tego białka same bez żadnego innego dodatku posiadają zdolność wywoływania mozaikowej choroby tytoniu. — Białko to uzyskane w stanie czystym przez Stanleya, posiada niezwykle ciekawe własności. Z jednej bowiem strony jako substancja chemicznie jednorodna jest to materia martwa — z drugiej zaś strony wprowadzone do odpowiedniego żywiciela okazuje zdolność rozmnażania się, asymilacji materii i t. p., a więc zachowuje się tak, jak istoty żywe.

Odkrycie Stanleya stanowi niewątpliwie bardzo poważny krok naprzód w kierunku zaatakowania zagadki życia. Niemniej jednak stanowi ono tylko pierwszy krok w tym kierunku. — Przede wszystkim nasuwa się pytanie, czy virusy, wywołujące inne choroby u roślin i zwierząt (a także i u człowieka), są to także chemicznie jednorodne białka, czy też są to raczej bardzo drobne żyjące organizmy; jednym słowem, czy virus, wywołujący mozaikową chorobę tytoniu, pod względem swej natury jest podobny do innych virusów, czy też stanowi pewnego rodzaju wyjątek.

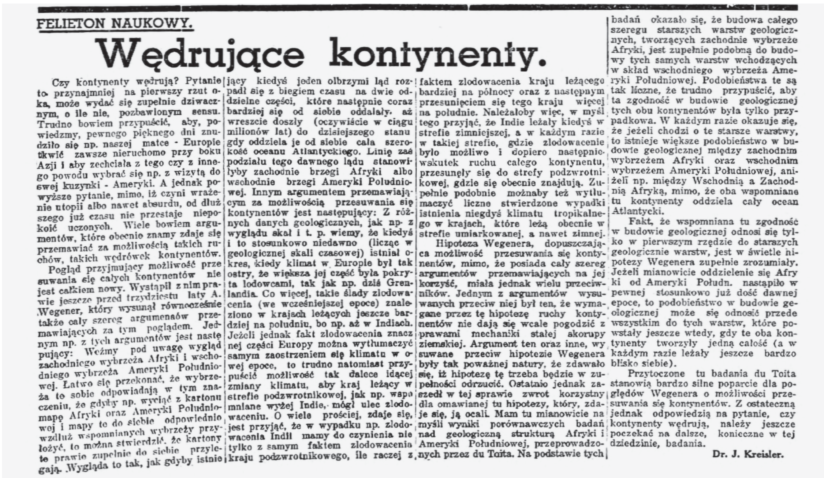
Odpowiedź na to pytanie, które postawił sobie Stanley, nastręczała znaczne trudności. Metody bowiem chemiczne i fizyczne, użyte przez Stanleyą dla wyodrębnienia i wykrrystalizowania białka, wywołującego mozaikową chorobę tytoniu w wypadkach innych virusów zupełnie zawiodły. Tłumaczy się to w pierwszym rzędzie tym, że virus, wywołujący mozaikową chorobę tytoniu jest bardzo odporny na działanie ciepła i innych wpływów chemicznych, podczas gdy inne virusy odporności takiej nie wykazują. Dopiero zastosowanie całkiem nowych metod fizycznych umożliwiło ostatnio Stanleyowi i jego współpracownikowi Wyckoffowi wykazanie, że i virusy, wywołujące inne choroby u roślin i u zwierząt są to również chemicznie jednorodne, krystalizujące się białka i jako takie znajdują się one również na pograniczu świata żywego i martwego.

Badania, o których powyżej była mowa, są obecnie nadal kontynuowane i na dalsze ich wyniki czeka z naprężeniem cały świat naukowy.

Dr. J. Kreisler.

Fig. 11. Dr. Kreisler's articles [20] and [38]. Source: Polona.pl

He wrote about their structure, weight, mass, density, brightness, as well as about aggregations of stars (Milky Way and Andromeda galaxies), distances between such objects and their distances to Earth, and, of course, about the "Life Path" of stars: from "birth" to "fading". In this context, the novae and supernovae phenomena were been repeatedly mentioned. Some of the articles are shown in Fig. 13.



FELIETON NAUKOWY.

Wędrujące kontynenty.

Czy kontynenty wędrują? Pytanie to przynajmniej na pierwszy rzut oka, może wydać się zupełnie dziwacznym, o ile nie, pozbawionym sensu. Trudno bowiem przypuścić, aby, powiedzmy, pewnego pięknego dni znudziło się np. naszej matce - Europie tkwić zawsze nieruchomo przy boku Azji i aby zechciała z tego czy z innego powodu wybrać się np. z wizytą do swej kuzynki - Ameryki. A jednak powyższe pytanie, mimo, iż czyni wrażenie utopii albo nawet absurdu, od dłuższego już czasu nie przestaje niepokoić uczonych. Wiele bowiem argumentów, które obecnie znamy zdaje się przemawiać za możliwością takich ruchów, takich wędrówek kontynentów.

Pogląd przyjmujący możliwość prze suwania się całych kontynentów nie jest całkiem nowy. Wystąpił z nim prawie jeszcze przed trzydziestu laty A. Wegener, który wysunął równocześnie także cały szereg argumenaów przemawiających za tym poglądem. Jednym np. z tych argumentów jest następujący: Weźmy pod uwagę wygląd zachodniego wybrzeża Afryki i wschodniego wybrzeża Ameryki Południowej. Łatwo się przekonać, że wybrzeża to sobie odpowiadają w tym znaczeniu, że gdyby np. wyciąć z kartonu mapę Afryki oraz Ameryki Południowej i mapy te do siebie odpowiednio wzdłuż wspomnianych wybrzeży przyłożyć, to można stwierdzić, że kartony te prawie zupełnie do siebie przylegają. Wygląda to tak, jak gdyby istniejący kiedyś jeden olbrzymi ląd rozpadł się z biegiem czasu na dwie oddzielne części, które następnie coraz bardziej się od siebie oddalały, aż wreszcie doszły (oczywiście w ciągu milionów lat) do dzisiejszego stanu gdy oddziela je od siebie cała szerokość oceanu Atlantyckiego. Linię zaś podziału tego dawnego lądu stanowiłyby zachodnie brzegi Afryki albo wschodnie brzegi Ameryki Południowej. Innym argumentem przemawiającym za możliwością przesuwania się kontynentów jest następujący: Z różnych danych geologicznych, jak np. z wyglądu skał i t. p. wiemy, że kiedyś i to stosunkowo niedawno (licząc w geologicznej skali czasowej) istniał okres, kiedy klimat w Europie był tak ostry, że większa jej część była pokryta lodowcami, tak jak np. dziś Grenlandia. Co więcej, takie ślady zlodowacenia (we wcześniejszej epoce) znaleziono w krajach leżących jeszcze bardziej na południu, bo np. aż w Indiach. Jeżeli jednak fakt zlodowacenia znacznej części Europy można wytłumaczyć samym zaostrzeniem się klimatu w owej epoce, to trudno natomiast przypuścić możliwość tak dalece idącej zmiany klimatu, aby kraj leżący w strefie podzwrotnikowej, jak np. wspomniane wyżej Indie, mógł ulec zlodowaceniu. O wiele prościej, zdaje się, jest przyjąć, że w wypadku np. zlodowacenia Indii mamy do czynienia nie tylko z samym faktem zlodowacenia kraju podzwrotnikowego, ile raczej z faktem zlodowacenia kraju leżącego bardziej na północy oraz z następnym przesunięciem się tego kraju więcej na południe. Należałoby więc, w myśl tego przyjąć, że Indie leżały kiedyś w strefie zimniejszej, a w każdym razie w takiej strefie, gdzie zlodowacenie było możliwe i dopiero następnie wskutek ruchu całego kontynentu, przesunęły się do strefy podzwrotnikowej, gdzie się obecnie znajdują. Zupełnie podobnie możnaby też wytłumaczyć liczne stwierdzone wypadki istnienia niegdyś klimatu tropikalnego w krajach, które leżą obecnie w strefie umiarkowanej, a nawet zimnej.

Hipoteza Wegenera, dopuszczająca możliwość przesuwania się kontynentów, mimo, że posiada cały szereg argumentów przemawiających na jej korzyść, miała jednak wielu przeciwników. Jednym z argumentów wysuwanych przeciw niej był ten, że wymagane przez tę hipotezę ruchy kontynentów nie dają się wcale pogodzić z prawami mechaniki stałej skorupy ziemskiej. Argument ten oraz inne, wysuwane przeciw hipotezie Wegenera były tak poważnej natury, że zdawało się, iż hipotezę tę trzeba będzie w zupełności odrzucić. Ostatnio jednak zaszedł w tej sprawie zwrot korzystny dla omawianej tu hipotezy, który, zdaje się, ją ocali. Mam tu mianowicie na myśli wyniki porównawczych badań nad geologiczną strukturą Afryki i Ameryki Południowej, przeprowadzonych przez du Toita. Na podstawie tych badań okazało się, że budowa całego szeregu starszych warstw geologicznych, tworzących zachodnie wybrzeże Afryki, jest zupełnie podobną do budowy tych samych warstw wchodzących w skład wschodniego wybrzeża Ameryki Południowej. Podobieństwa te są tak liczne, że trudno przypuścić, aby ta zgodność w budowie geologicznej tych obu kontynentów była tylko przypadkowa. W każdym razie okazuje się, że jeżeli chodzi o te starsze warstwy, to istnieje większe podobieństwo w budowie geologicznej między zachodnim wybrzeżem Afryki oraz wschodnim wybrzeżem Ameryki Południowej, aniželi np. między Wschodnią a Zachodnią Afryką, mimo, że oba wspomniane tu kontynenty oddziela cały ocean Atlantycki.

Fakt, że wspomniana tu zgodność w budowie geologicznej odnosi się tylko w pierwszym rzędzie do starszych geologicznie warstw, jest w świetle hipotezy Wegenera zupełnie zrozumiały. Jeżeli mianowicie oddzielenie się Afryki od Ameryki Południ. nastąpiło w pewnej stosunkowo już dość dawnej epoce, to podobieństwo w budowie geologicznej może się odnosić przede wszystkim do tych warstw, które powstały jeszcze wtedy, gdy te oba kontynenty tworzyły jedną całość (a w każdym razie leżały jeszcze bardzo blisko siebie).

Przytoczone tu badania du Toita stanowią bardzo silne poparcie dla poglądów Wegenera o możliwości przesuwania się kontynentów. Z ostateczną jednak odpowiedzią na pytanie, czy kontynenty wędrują, należy jeszcze poczekać na dalsze, konieczne w tej dziedzinie, badania.

Dr. J. Kreisler.

FELIETON NAUKOWY

Czy będzie pogoda?

Czy będzie pogoda? Trudno wyliczyć wszystkie okazje przy których nasuwa się to pytanie. Czasem jest ono tylko objawem błahej ciekawości, czasem jednak od odpowiedzi na nie zależy bezpieczeństwo życia ludzkiego jak np. przy różnych lotach itp. Z tego też powodu przepowiadanie pogody posiada dziś doniosłe znaczenie i celowi temu służy rozrzucona obecnie po całym świecie wielka sieć stacji meteorologicznych. Przepowiednie pogody podawane przez instytuty meteorologiczne nie są wprawdzie — jak to zresztą dobrze wiadomo, z popularnych u nas komunikatów PIM'a — stuprocentowo pewne, niemniej jednak sprawdzają się one o wiele częściej, aniżeli by to można sądzić choćby z różnych dowcipów krążących o PIM'ie.

Prognozy pogody ogłaszane przez PIM (i ogólniej biorąc przez wszystkie inne instytuty meteorologiczne) podawane są zwykle na jeden dzień naprzód. Pozostaje to w związku z zależnością pogody od bardzo wielu czynników występujących w miejscowościach często bardzo odległych od siebie, co utrudnia znacznie przepowiadanie pogody na okres czasu dłuższy aniżeli na 1 dzień naprzód. Niemniej jednak bardzo często np. dla rolnictwa ważne jest przewidywanie przebiegu pogody nie na jeden dzień, ale na kilka dni albo i na kilka tygodni naprzód. Narazie — jak zaznaczyliśmy już wyżej — napotyka to na ogromne trudności, niemniej jednak czynione są już obecnie próby mające takie prognozy pogody na dłuższy okres czasu umożliwić.

Podstawą tego rodzaju prognozy pogody na dłuższy okres czasu są pewne związki zachodzące między ważniejszymi czynnikami wpływającymi na pogodę, a samym przebiegiem pogody. Ważny przyczynek do umożliwienia prognozy pogody na dłuższy okres czasu stanowią ogłoszone niedawno wyniki badań amerykańskiego meteorologa Abbota przeprowadzone z ramienia amerykańskiej Smithsionan Institution mające za temat ustalenie związków zachodzących między działalnością słońca a przebiegiem pogody.

Miarą działalności słońca jest tzw. stała słoneczna t. j. ilość promieniowania słonecznego padającego prostopadle na 1 cm² powierzchni na granicy atmosfery ziemskiej w ciągu jednej minuty. Jak z odpowiednich wymiarów wynika wartość tej stały wynosi około 2 kalorje gramowe tzn. że ilość promieniowania, wysyłanego do nas przez słońce a przypadająca na 1 cm² powierzchni ustawionej prostopadle do kierunku rozchodzenia się tego promieniowania na granicy atmosfery naszej potrafi ogrzać w ciągu jednej minuty jeden gram wody o 2° C. Zachodzi teraz pytanie czy wartość tej stałej słonecznej a więc zarazem i działalność słońca jest wielkością stałą, czy też zmienia się z biegiem czasu. (Nie należy mieszać tej określonej tu stałej słonecznej z ilością promieniowania padającego na 1 cm² powierzchni ziemi w ciągu jednej minutty, która to ilość jest np. w zimie mniejszą niżeli w lecie, dlatego, ponieważ promienie słoneczne w zimie padają na ziemię bardzo ukośne aniżeli w lecie). Zagadnieniem tym zajął się wspomniany wyżej uczony amerykański Abbot. W badaniach swych oparł się on na wynikach licznych pomiarów stałej słonecznej wykonywanych w latach 1920—1935 a obejmujących około 40.000 pomiarów. Jak się okazuje z tych pomiarów wartość stałej słonecznej ulega periodycznie wprawdzie nie wielkim, niemniej jednak dającym się ściśle stwierdzić zmianom wynoszącym około 0,7 proc. Zmiany te polegające naprzemian na wzmaganiu się i osłabianiu działalności słońca w podanych tu granicach powtarzają się raz na 20 dni. (Oprócz tych zmian w podanych granicach 0,7 proc. występują od czasu do czasu — stosunkowo jednak rzadko — znaczniejsze zmiany wartości stałej słonecznej). Przeprowadzone równocześnie wraz z tymi pomiarami stałej słonecznej badania nad temperaturą powietrza wykazały równoległość zmian temperatury powietrza wraz ze zmianami tej stałej. Znaczy to, że w okresie następującym po wzroście wartości stałej słonecznej temperatura powietrza jest wyższą od normalnej temperatury (w danej okolicy) i na odwrót w okresie następującym po zmniejszeniu się wartości stałej słonecznej temperatura powietrza jest niższą od normalnej. Co ciekawsze, okazuje się, że wzrost albo obniżanie się temperatury w danych wypadkach jest o wiele większy, aniżeli by to wynikało ze stosunkowo tylko nieznacznej zmiany w wartości stałej słonecznej wynoszącej 0,7 proc. Fakt ten narazie jest jeszcze stosunkowo niejasny niemniej jednak, jak z całego szeregu danych wynika zachodzi on w istocie. W każdym razie z badań tych okazuje się, że zmiany w działalności słońca (scharakteryzowanej przez stałą słoneczną) istnieją i są pierwszorzędnym czynnikiem wpływającym na zmiany pogody. Prawdopodobnie dalsze badania w tym kierunku umożliwią prognozę pogody conajmniej na jakiś dwutygodniowy okres naprzód.

Oprócz stwierdzenia tych krótkookresowych (bo obejmujących około 20 dni) zmian wartości stałej słonecznej zajął się Abbot zbadaniem również zmian wartości stałej słonecznej rozciągających się na dłuższy okres czasu. W tym celu obliczał on średnie wartości stałej słonecznej w ciągu miesiąca i następnie badał jak te średnie wartości zmieniają się w ciągu okresu obejmującego kilkanaście lat. Na pierwszy rzut oka zdawało się, że niema żadnej okresowości w tych zmianach średnich wartości stałej słonecznej rozciągających się na dłuższy okres czasu. Dokładniejsze jednak zbadanie tej kwestii okazało, że się ma w tym wypadku do czynienia z kilkoma a raczej z 12 różnymi okresami zmian, które nakładając się na siebie powodują pozorną nieokresowość. Okresy te obejmują wartości od 7—274 miesięcy. Ciekawy jest zwłaszcza ten ostatni okres wynoszący w przybliżeniu 23 lata. Okazuje się mianowicie, że w wielu miejscowościach okres ten 23-letni daje się stwierdzić w przebiegu pogody tzn., że główne cechy określające pogodę powtarzają się w tych miejscowościach co 23 lata, tak że na tej podstawie można próbować przepowiadał pogodę nawet na cały rok naprzód. Z badań Abbota wynika, że przyczyną tego faktu są powtarzające się w okresie 23-letnim zmiany w działalności słońca. W niektórych wypadkach daje się stwierdzić, jeśli chodzi o warunki meteorologiczne, istnienie okresu 2 albo 4 razy dłuższego od powyższego t. zn. że podobne cechy pogody powtarzają się w tych wypadkach co 46 albo co 92 lata.

Dr. J. KREISLER.

Fig. 12. Dr. Kreisler's articles [35] and [119]. Source: Polona.pl

More than every second article on physics belongs to the third group – *atomic and quantum physics*. Many of them discussed structure of an atom and discovery of the new elementary particles, such as positron, neutrino, or heavy electron, cf. Fig. 14. Another topic in this group was the possibility of transforming some metals into other (precious ones), creating artificial gold, platinum, and obtaining transuranic elements. This became possible due to splitting atoms of some substances by bombardment and transforming them to the atoms of other substances.

FELIETON NAUKOWY.

Jak wielki jest świat.

(II.) Pierwsze, co nas uderza w tajemniczym i tak bardzo od nas odległym świecie gwiazd stanowi niewątpliwie ich olbrzymia liczba, ich przysłowiowe zresztą mnóstwo. Wprawdzie gwiazd widzialnych gołym okiem niema tak dużo, jakby się na pierwszy rzut oka zdawało (jest ich bowiem tylko kilka tysięcy), ale za to liczba gwiazd widzialnych tylko przez lunety i teleskopy sięga już w miliardy. Liczbę bowiem gwiazd widzialnych przez najsilniejsze współczesne teleskopy szacuje się na około 30 miliardów.

Gwiazdy są to, jak powiedzieliśmy już poprzednio, bardzo oddalone od nas słońca, t. zn. olbrzymie kule materii w rozżarzonym stanie. Aby dać pojęcie o panujących na nich warunkach wspomnimy tu np., że temperatura słońca szacuje się na około 6000° C; istnieją zresztą gwiazdy posiadające jeszcze wyższe temperatury, mianowicie kilkanaście albo i kilkadziesiąt tysięcy stopni C. Temperatury te odnoszą się właściwie tylko do ich zewnętrznych warstw. Wewnętrzne warstwy posiadają temperatury nieporównanie wyższe, bo dochodzące do około 50 milionów stopni. Aby zdać sobie sprawę ze znaczenia tej liczby nadmienimy tu dla przykładu, że gdybyśmy mieli na ziemi małą grudkę materii wielkości ziarenka grochu, ogrzaną do powyżej wzmiankowanej temperatury, to grudka taka stanowiłaby prawdziwe źródło niezwykle intenzywnych „promieni śmierci". Każdego bowiem, kto by się zbliżył do tej grudki na odległość nawet około 1000 kilometrów, ciepło bijące od tej grudki natychmiast by spaliło i przemieniło w kupkę popiołu.

Różne gwiazdy różnią się między sobą nader znacznie pod względem rozmiarów. I tak np. istnieją z jednej strony gwiazdy, których rozmiary są mniejsze od rozmiarów naszej ziemi, tak że dopiero kilka milionów takich gwizad mogłoby zapełnić przestrzeń zajętą przez nasze słońce, z drugiej zaś strony istnieją gwiazdy, których promień przekracza promień drogi ziemskiej dookoła słońca, t. zn., które umieszczone tam, gdzie obecnie znajduje się nasze słońce, rozmiarami swymi sięgałyby jeszcze daleko poza obręb ziemi; w przestrzeni zajętej przez taką gwiazdę mogłoby się wygodnie pomieścić około 25 milionów takich słońc, jak nasze. Stosunek wielkości najmniejszych znanych gwiazd do największych jest taki, jak ziarnka maku do... kamienicy. O wiele mniej natomiast różnią się gwiazdy między sobą pod względem swoich mas. Tłumaczy się to tym, że materia wielkich gwiazd jest o wiele mniej gęsta, aniżeli małych. I tak np. wśród wielkich gwiazd znajdują się niektóre takie, w których materia, zajmująca objętość pokaźnego gmachu waży (średnio biorąc) zaledwie 1 tonę, zaś wśród małych gwiazd znamy takie w których grudka materii o rozmiarach czereśni waży około 40 ton.

Gwiazdy w przestrzeni nie są rozsiane w sposób bezładny, chaotyczny, lecz tworzą pewne zbiorowiska, pewne układy. Prawie wszystkie widzialne przez nas gwiazdy wraz z naszym słońcem tworzą układ gwiazd zwany Drogą Mleczną albo Galaktyką. Olbrzymie to zbiorowisko gwiazd rozciąga się na przestrzeni około 100.000 lat światła, t. zn. tyle wynosi średnica tego układu. Masa wszystkich gwiazd wchodzących w skład tego układu jest około 100 miliardów razy większa od masy słońca (która jest znowu około 330.000 razy większa od masy ziemi). Słońce nasze jest oddalone od środka Galaktyki o około 33.000 lat światła.

Poza Galaktyką rozciąga się dookoła sama tylko próżnia. Układ gwiazd tworzących naszą Drogę Mleczną stanowi więc niejako wyspę materii w otaczających ją dookoła bezmiarach próżni. Dopiero w odległości około 800.000 lat światła od niej znajdujemy nową wyspę, nowe skupienie materii, mianowicie t. zw. (spiralną) mgławicę M 33 w gwiazdozbiorze Trójkąta oraz nieco dalej t. zw. Wielką Mgławicę w Andromedzie. Mgławice te, a zwłaszcza ostatnia, są to układy gwiazd pod względem swych rozmiarów, zupełnie podobne do naszej Drogi Mlecznej. Takich układów gwiazdowych, takich wysp świata, widzialnych przez nas jako t. zw. spiralne mgławice znamy obecnie całe miliony. Przeciętne ich odległości od siebie są tego samego rzędu, co wyżej wspomniane t. zw. około miliona lat świetlnych. Najdalsze mgławice spiralne, jakie możemy jeszcze zaobserwować, zapomocą największego teleskopu istniejącego obecnie na świecie, mianowicie zapomocą 100-calowego reflektora na Mount Wilson w Ameryce, są oddalone od nas o około 500 milionów lat światła. Aby zdać sobie sprawę z tego, co znaczy ta liczba, wystarczy może uprzytomnić sobie, że promień światła, pędzący z szybkością 300.000 km. na sekundę, który w danej chwili daje nam znać o istnieniu tych najdalszych obecnie dostrzegalnych mgławic wyruszył do nas w podróż wtedy, gdy na ziemi nie było jeszcze ani śladu człowieka, ani wyższych zwierząt w rodzaju ssaków i ptaków, wtedy gdy najwyższe istoty istniejące na ziemi były to robaki, mięczaki itp. stworzenia; promień ten pędził do nas przez bezmiary przestrzeni w ciągu tych długich, niezliczonych eonów, w których miliony pokoleń rodziło się i umierało, i w których życie ciągle zmieniało się i doskonaliło, aż wreszcie doszło w swej ewolucji do dzisiejszych form.

Podana tu liczba 500 milionów lat światła odnosi się do granicy dostępnej naszej obserwacji części wszechświata. Co się dzieje poza tą granicą, to może być tylko przedmiotem mniej lub więcej uzasadnionych spekulacji. Na uzyskanie bardziej konkretnych danych tyczących się tej dziedziny należy poczekać jeszcze kilka lat, mianowicie do roku 1940, tj. do czasu wykończenia budującego się obecnie w Ameryce olbrzymiego teleskopu, 200-calowego reflektora, którego zadaniem będzie rozszerzenie granic znanej nam części wszechświata.

Dr. J. Kreisler.

FELIETON NAUKOWY.

Katastrofy gwiazd

Jednym z najciekawszych niewątpliwie zjawisk astronomicznych jest zjawisko gwiazd nowych. Nagle pojawia się na niebie w miejscu w którym przedtem niczego nie obserwowano nowa gwiazda. Zjawisko to jest stosunkowo dość rzadkie czasem bowiem między ukazaniem się jednej nowej gwiazdy a drugiej mija kilka lub więcej lat. Obecnie właśnie mamy do zanotowania fakt ukazania się nowej gwiazdy a raczej ściśle biorąc, dwóch nowych gwiazd. I tak dnia 18 stycznia b. r. odkryto w obserwatorium w Bergedorf pod Hamburgiem w gwiazdozbiorze Oriona nową gwiazdę 9-tej wielkości, której przed tym w tym miejscu nieba wcale nie obserwowano. Dzień przed tym odkrył amerykański astronom F. Zwicky w Pasadenie w gwiazdozbiorze Panny inną nową gwiazdę wprawdzie bardzo słabą, w chwili odkrycia bowiem była ona zaledwie czternastej wielkości, jednak o tyle ciekawą, że nie należy wcale do wielkiego układu gwiazd w którym my się znajdujemy, mianowicie do Drogi Mlecznej, lecz leży daleko po za nią.

Powiedzieliśmy wyżej, że gwiazda nowa jest to gwiazda pojawiająca się na niebie w miejscu, w którym przed tym niczego nie obserwowano Nie znaczy to jednak, jakoby gwiazda taka pojawiała się w miejscu, w którym rzeczywiście przed tym niczego nie było, czyli jakoby gwiazda taka powstała z niczego. Przeglądając bowiem dawniejsze zdjęcia w okolicy nieba, w której pojawiła się nowa gwiazda, wykonane przed ukazaniem się tej nowej gwiazdy — o ile rzeczywiście takie zdjęcia istnieją — okazuje się zwykle, że w miejscu w którym pojawiła się gwiazda nowa już przed tym istniała jakaś bardzo słaba gwiazda. Gwiazda taka jednak nie wyróżniała się niczym od swych towarzyszek znajdujących się w sąsiedztwie i dlatego też nie zwracała wcale na siebie uwagi. W pewnym momencie jednak, gwiazda taka nagle zaczyna przybierać na jasności, blask jej staje się coraz silniejszy, aż wreszcie jako jaśniejsza od wszystkich gwiazd swego najbliższego otoczenia, zwraca na siebie uwagę i ukazuje się nam jako gwiazda nowa. Co jednak jest w tym wypadku szczególnie ciekawe, to okoliczność, że taka zmiana jasności następuje niezwykle gwałtownie; w ciągu niewielu bowiem godzin lub dni blask takiej gwiazdy zwiększa się nawet do ćwierć miliona razy. Istnieją zresztą wypadki w których ta zmiana blasku jest jeszcze gwałtowniejsza, kiedy mianowicie zwiększenie się blasku dochodzi nawet do stu milionów razy. Takie gwiazdy nowe noszą nazwę gwiazd supernowych. Tego rodzaju gwiazdę supernową stanowi wspomniana na wstępie gwiazda odkryta przez Zwicky'ego. Gwiazdy supernowe stanowią zjawiska nad wyraz rzadkie. W układzie gwiazdowym, obejmującym wiele miliardów gwiazd w rodzaju np. Drogi Mlecznej, jednak gwiazda supernowa ukazuje się przeciętnie raz na tysiąc lat. Ostatnią gwiazdą supernową, która ukazała się w układzie Drogi Mlecznej, była nowa gwiazda z roku 1572. Blask jej był taki silny, że widziano ją nawet w dzień. Gwiazda supernowa odkryta w styczniu b. r. przez Zwicky-ego nie należy, jak zresztą wspomnieliśmy już wyżej, do układu Drogi Mlecznej, lecz wchodzi w skład innego wielkiego układu gwiazdowego porównywanego co do wielkości z Drogą Mleczną — a odległego od niej o miliony lat światła. (Rok światła jest to odległość na przybycie której światło poruszające się z szybkością 300 tys. kilometrów na sekundę potrzebuje rok czasu). Układ ten gwiazdowy leżący poza Drogą Mleczną nosi nazwę NGC 4636. Z faktu że gwiazdę tę supernową mimo, że znajduje się ona od nas w odległości wynoszącej miliony lat światła, zdołano jednak zaobserwować i to nawet wcale nie jako należącą do najsłabszych gwiazd (najsłabsze gwiazdy obecnie jeszcze dostrzegalne są w 21 lub 22 wielkości) można wywnioskować jak potężnie świecić musi ta gwiazda. Dla porównania przytoczymy np., że inna gwiazda supernowa która ukazała się w roku 1885 w najbliższym sąsiedztwie naszej Drogi Mlecznej mianowicie w mgławicy Andromedy w ciągu jednego dnia w okresie swej największej jasności wysyłała tyle promieniowania ile nasze słońce wysyła w ciągu około pół miliona lat.

Gwiazda nowa (lub supernowa) osiągnąwszy w ciągu niewielu dni lub tygodni maksymalne natężenie swego blasku nie pozostaje następnie stale w tym stadium. Po kilku tygodniach, miesiącach lub nawet latach maksymalnej jasności blask takiej gwiazdy zaczyna się szybko zmniejszać i po wielokrotnych nieraz wahnieniach jasność takiej gwiazdy spada znacznie i gwiazda taka staje się znowu bardzo słabą gwiazdą widzialną tylko przez teleskop

Co stanowi istotę zjawiska gwiazd nowych i supernowych? Czym można wytłumaczyć te gwałtowne zmiany jasności w gwiazdach tych zachodzące? Jedno nie ulega wątpliwości. Owe olbrzymie zmiany jasności, jakie zachodzą w gwiazdach nowych i supernowych, świadczą o potężnych katastrofach jakim gwiazdy te, a więc światy całe, podlegają. Co stanowi przyczynę tych katastrof to jest już znacznie trudniejsze pytanie. Dawniej przyjmowano, że zjawisko gwiazd nowych i supernowych polega na tym, że gwiazda jakaś poruszając się ze znaczną szybkością we wszechświecie, natrafia na swej drodze, na jakąś olbrzymią masę gazową (t. zw. mgławicę gazową) i podczas ruchu przez taką mgławicę wskutek tarcia silnie się ogrzewa i stąd jej olbrzymia zdolność promieniowania. Zjawisko gwiazd nowych byłoby więc do pewnego stopnia podobne do zjawiska meteorów, które poruszając się w atmosferze ziemskiej, wskutek tarcia o powietrze rozżarzają się; oczywiście że w wypadku gwiazd nowych wszystko zachodzi w znacznie zwiększonej skali. Obecnie przyjmuje się atoli raczej, że powodem katastrof przejawiających się w zjawisku gwiazd nowych i supernowych są zmiany zachodzące w budowie wnętrza gwiazd. Zmiany te zachodzą nagle i co ważniejsze mogą one zajść w każdej normalnej gwieździe.

Jeśli ta hipoteza jest słuszna to wynika z niej pewien wniosek mogący zainteresować i nas jako mieszkańców ziemi. Słońce nasze, jak wiadomo, nie różni się co do swej natury zasadniczo od innych gwiazd, które nie są właściwie niczym innym, jak tylko słońcami bardzo od nas oddalonymi. W takim razie jednak ponieważ każda gwiazda może przejść przez stadium gwiazdy nowej, więc i nasze słońce może się kiedyś stać taką gwiazdą. Takie stadium jednak wskutek niezwykle w tym wypadku wzmożonego promieniowania słońca, musiałoby pociągnąć za sobą zagładę życia ziemi — o ile ono by jeszcze wtedy istniało — czyli oznaczałoby dla mieszkańców ziemi właściwie koniec świata.

Dr. J. Kreisler.

Fig. 13. Dr. Kreisler's articles [24] and [100]. Source: Polona.pl

In this context, Lord Ernest Rutherford, who was the first to split an atom (and made the transformation of matter the subject of science, not alchemy), and Enrico Fermi, who won the Nobel Prize in 1938 for inducing radioactivity by neutron bombardment of atoms, were presented to the readers. Besides, the articles of this group discussed possibility of creating artificial rays, a potential of nuclear energy, the Heisenberg uncertainty principle, and the light in the context of changes in the structure of matter ("dualism of matter and light").

FELIETON NAUKOWY.

Katastrofy gwiazd

Jednym z najciekawszych niewątpliwie zjawisk astronomicznych jest zjawisko gwiazd nowych. Nagle pojawia się na niebie w miejscu w którym przedtem niczego nie obserwowano nowa gwiazda. Zjawisko to jest stosunkowo dość rzadkie czasem bowiem między ukazaniem się jednej nowej gwiazdy a drugiej mija kilka lub więcej lat. Obecnie właśnie mamy do zanotowania fakt ukazania się nowej gwiazdy a raczej ściśle biorąc, dwóch nowych gwiazd. I tak dnia 18 stycznia b. r. odkryto w obserwatorium w Bergedorf pod Hamburgiem w gwiazdozbiorze Oriona nową gwiazdę 9-tej wielkości, której przed tym w tym miejscu nieba wcale nie obserwowano. Dzień przed tym odkrył amerykański astronom F. Zwicky w Pasadenie w gwiazdozbiorze Panny inną nową gwiazdę wprawdzie bardzo słabą, w chwili odkrycia bowiem była ona zaledwie czternastej wielkości, jednak o tyle ciekawą, że nie należy wcale do wielkiego układu gwiazd w którym my się znajdujemy, mianowicie do Drogi Mlecznej, lecz leży daleko po za nią.

Powiedzieliśmy wyżej, że gwiazda nowa jest to gwiazda pojawiająca się na niebie w miejscu, w którym przed tym niczego nie obserwowano Nie znaczy to jednak, jakoby gwiazda taka pojawiała się w miejscu, w którym rzeczywiście przed tym niczego nie było, czyli jakoby gwiazda taka powstała z niczego. Przeglądając bowiem dawniejsze zdjęcia w okolicy nieba, w której pojawiła się nowa gwiazda, wykonane przed ukazaniem się tej nowej gwiazdy — o ile rzeczywiście takie zdjęcia istnieją — okazuje się zwykle, że w miejscu w którym pojawiła się gwiazda nowa już przed tym istniała jakaś bardzo słaba gwiazda. Gwiazda taka jednak nie wyróżniała się niczym od swych towarzyszek znajdujących się w sąsiedztwie i dlatego też nie zwracała wcale na siebie uwagi. W pewnym momencie jednak, gwiazda taka nagle zaczyna przybierać na jasności, blask jej staje się coraz silniejszy, aż wreszcie jako jaśniejsza od wszystkich gwiazd swego najbliższego otoczenia, zwraca na siebie uwagę i ukazuje się nam jako gwiazda nowa. Co jednak jest w tym wypadku szczególnie ciekawe, to okoliczność, że taka zmiana jasności następuje niezwykle gwałtownie; w ciągu niewielu bowiem godzin lub dni blask takiej gwiazdy zwiększa się nawet do ćwierć miliona razy. Istnieją zresztą wypadki w których ta zmiana blasku jest jeszcze gwałtowniejsza, kiedy mianowicie zwiększenie się blasku dochodzi nawet do stu milionów razy. Takie gwiazdy nowe noszą nazwę gwiazd supernowych. Tego rodzaju gwiazdę supernową stanowi wspomniana na wstępie gwiazda odkryta przez Zwicky'ego. Gwiazdy supernowe stanowią zjawiska nad wyraz rzadkie. W układzie gwiazdowym, obejmującym wiele miliardów gwiazd w rodzaju np. Drogi Mlecznej, jednak gwiazda supernowa ukazuje się przeciętnie raz na tysiąc lat. Ostatnią gwiazdą supernową, która ukazała się w układzie Drogi Mlecznej, była nowa gwiazda z roku 1572. Blask jej był taki silny, że widziano ją nawet w dzień. Gwiazda supernowa odkryta w styczniu b. r. przez Zwicky-ego nie należy, jak zresztą wspomnieliśmy już wyżej, do układu Drogi Mlecznej, lecz wchodzi w skład innego wielkiego układu gwiazdowego porównywanego co do wielkości z Drogą Mleczną — a odległego od niej o miliony lat światła. (Rok światła jest to odległość na przybycie której światło poruszające się z szybkością 300 tys. kilometrów na sekundę potrzebuje rok czasu). Układ ten gwiazdowy leżący poza Drogą Mleczną nosi nazwę NGC 4636. Z faktu że gwiazdę tę supernową mimo, że znajduje się ona od nas w odległości wynoszącej miliony lat światła, zdołano jednak zaobserwować i to nawet wcale nie jako należącą do najsłabszych gwiazd (najsłabsze gwiazdy obecnie jeszcze dostrzegalne są w 21 lub 22 wielkości) można wywnioskować jak potężnie świecić musi ta gwiazda. Dla porównania przytoczymy np., że inna gwiazda supernowa która ukazała się w roku 1885 w najbliższym sąsiedztwie naszej Drogi Mlecznej mianowicie w mgławicy Andromedy w ciągu jednego dnia w okresie swej największej jasności wysyłała tyle promieniowania ile nasze słońce wysyła w ciągu około pół miliona lat.

Gwiazda nowa (lub supernowa) osiągnąwszy w ciągu niewielu dni lub tygodni maksymalne natężenie swego blasku nie pozostaje następnie stale w tym stadium. Po kilku tygodniach, miesiącach lub nawet latach maksymalnej jasności blask takiej gwiazdy zaczyna się szybko zmniejszać i po wielokrotnych nieraz wahnieniach jasność takiej gwiazdy spada znacznie i gwiazda taka staje się znowu bardzo słabą gwiazdą widzialną tylko przez teleskop

Co stanowi istotę zjawiska gwiazd nowych i supernowych? Czym można wytłumaczyć te gwałtowne zmiany jasności w gwiazdach tych zachodzące? Jedno nie ulega wątpliwości. Owe olbrzymie zmiany jasności, jakie zachodzą w gwiazdach nowych i supernowych, świadczą o potężnych katastrofach jakim gwiazdy te, a więc światy całe, podlegają. Co stanowi przyczynę tych katastrof to jest już znacznie trudniejsze pytanie. Dawniej przyjmowano, że zjawisko gwiazd nowych i supernowych polega na tym, że gwiazda jakaś poruszając się ze znaczną szybkością we wszechświecie, natrafia na swej drodze, na jakąś olbrzymią masę gazową (t. zw. mgławicę gazową) i podczas ruchu przez taką mgławicę wskutek tarcia silnie się ogrzewa i stąd jej olbrzymia zdolność promieniowania. Zjawisko gwiazd nowych byłoby więc do pewnego stopnia podobne do zjawiska meteorów, które poruszając się w atmosferze ziemskiej, wskutek tarcia o powietrze rozżarzają się; oczywiście że w wypadku gwiazd nowych wszystko zachodzi w znacznie zwiększonej skali. Obecnie przyjmuje się atoli raczej, że powodem katastrof przejawiających się w zjawisku gwiazd nowych i supernowych są zmiany zachodzące w budowie wnętrza gwiazd. Zmiany te zachodzą nagle i co ważniejsze mogą one zajść w każdej normalnej gwieździe.

Jeśli ta hipoteza jest słuszna to wynika z niej pewien wniosek mogący zainteresować i nas jako mieszkańców ziemi. Słońce nasze, jak wiadomo, nie różni się co do swej natury zasadniczo od innych gwiazd, które nie są właściwie niczym innym, jak tylko słońcami bardzo od nas oddalonymi. W takim razie jednak ponieważ każda gwiazda może przejść przez stadium gwiazdy nowej, więc i nasze słońce może się kiedyś stać taką gwiazdą. Takie stadium jednak wskutek niezwykle w tym wypadku wzmożonego promieniowania słońca, musiałoby pociągnąć za sobą zagładę życia ziemi — o ile ono by jeszcze wtedy istniało — czyli oznaczałoby dla mieszkańców ziemi właściwie koniec świata.

Dr. J. Kreisler.

FELIETON NAUKOWY

Z tajemnic atomu

Do jednych z najciekawszych i najważniejszych osiągnięć współczesnej wiedzy, należy niewątpliwie nowoczesna nauka o budowie atomu. Ponieważ bowiem atomy stanowią owe cegiełki, z których zbudowany jest cały świat materialny, przeto dokładne poznanie ich struktury oraz praw rządzących ich zachowaniem się, stanowi niezbędny warunek głębszego wniknięcia w zjawiska i prawa rządzące otaczającym nas wszechświatem. Z tego też powodu nauka o budowie atomu jest nietylko jedną z najbardziej podstawowych dziedzin fizyki, lecz jest również jedną z fundamentalnych dziedzin całego współczesnego przyrodoznawstwa.

Mówiąc o atomach zdajemy sobie wszyscy sprawę, że są to przedmioty bardzo małe, że należą do najmniejszych istniejących w świecie. Myśląc jednak o atomach wyobrażamy je sobie zwykle, jako bardzo drobne pyłki, gdyż niesłychana, że się tak wyrazimy, ich małość utrudnia bardzo zdanie sobie sprawy z ich prawdziwej wielkości, czy raczej małości. Celem lepszego uświadomienia sobie rozmiarów atomów weźmy pod uwagę następujące porównanie: Wyobraźmy sobie, żeśmy jakiś ledwie dostrzegalny gołym okiem pyłek powiększyli nagle do rozmiarów kuli o średnicy równej w wysokości wieży Eiffla (300 m); wtedy powiększone w tym samym stosunku atomy, wchodzące w skład tego tak wyolbrzymionego pyłku, byłyby jeszcze tak drobne, że wyglądałyby same jak ledwie dostrzegalne okiem pyłki. Może jeszcze lepiej świadczy o niesłychanie małych rozmiarach atomów następujący fakt: Wyobraźmy sobie np., żeśmy wszystkie atomy znajdujące się w powietrzu zawartym np. w małym naparstku umieścili jeden obok drugiego w linii prostej. Wtedy długość otrzymanej w ten sposób linii byłaby większa od 10-krotnej odległości księżyca od ziemi, lub używając innego porównania wystarczyłaby na przeszło stukrotne obwinięcia nią obwodu całego równika ziemskiego.

W przytoczonym powyżej porównaniu posuńmy się jeszcze o jeden krok naprzód. Wyobraźmy sobie, żeśmy wspomniany wyżej ledwie dostrzegalny gołym okiem pyłek, powiększyli do rozmiarów kuli ziemskiej. Wtedy wchodzące w skład tego pyłku i powiększone w tym samym stosunku atomy osiągnęłyby rozmiary kuli o średnicy równej około 10 m. Nie należy jednak takiej kuli wyobrazić sobie jako wypełnionej wszędzie materią. Przeciwnie kula taka wyglądałaby raczej jak próżnia. To bowiem, co możnaby uważać w niej niejako za materię, a mianowicie, znajdujące się w samym jej środku t. zw. jądro atomowe oraz krążące dookoła niego w niewielkiej ilości (maksymalnie dziewięćdziesiąt kilka) elektrony przedstawiałyby się przy użytym tu powiększeniu znowu jako ledwie dostrzegalne gołym okiem pyłki. Poza tymi kilku, kilkunastu, czy kilkudziesięciu pyłkami, mającymi nam obrazować jądro atomowe oraz krążące dookoła niego elektrony, w całej reszcie tej 10-metrowej kuli przedstawiającej atom, nic więcej nie zauważylibyśmy. Z pewną więc dozą słuszności można powiedzieć, że atom jest to przede wszystkim próżnia.

Ale atom różni się od przedmiotów znanych nam z codziennego doświadczenia nie tylko swymi nadzwyczaj drobnymi w porównaniu z nimi rozmiarami. Między atomem a przedmiotami z naszego codziennego doświadczenia istnieje jeszcze inna znacznie głębsza różnica. Polega ona na odmiennym zachowaniu się oraz na odmiennych prawach rządzących wnętrzem atomu, w porównaniu z zachowaniem się i prawami rządzącymi światem codziennego naszego doświadczenia. Dla zilustrowania tej różnicy uciekniјmy się do porównania i w tym celu weźmy możliwie prosty przykład. Przypuśćmy np., że wyjeżdżamy ze Lwowa do Warszawy i będąc jeszcze we Lwowie zapytujemy się, o której godzinie pociąg nasz przyjeżdża do Warszawy. Znając chwilę odjazdu pociągu ze Lwowa, jego prędkość, tudzież odległość Warszawy do Lwowa, można na powyższe pytanie bardzo łatwo odpowiedzieć. W tym celu wystarczy podzielić odległość Warszawy od Lwowa przez (średnią) szybkość pociągu oraz dodać tak otrzymany czas do chwili odjazdu pociągu ze Lwowa, aby otrzymać żądaną odpowiedź. Jak wiadomo, opierając się na tego typu rozumowaniu sporządza się rozkłady jazdy pociągów, autobusów itp.

Przypuśćmy teraz, że chcemy ułożyć „rozkład jazdy" dla ruchu jakiegoś elektronu np. krążącego w atomie dookoła jądra. Ta pozornie prosta czynność okazałaby się jednak w tym wypadku niewykonalną. Okazuje się mianowicie, że elektron porusza się tak, że żaden choćby najlepiej ułożony i najbardziej pomysłowo wykonany rozkład jazdy do ruchu jego zastosować się nie da. Wiedząc bowiem, że elektron w pewnej chwili znajduje się w pewnym dokładnie określonym miejscu atomu, nigdy nie można przewidzieć, gdzie ten elektron znajdzie się w chwilę później. Może się on znaleźć zarówno bardzo blisko, jak i bardzo daleko od miejsca zajętego przezeń w chwilę przedtem. Jednym słowem, elektron zachowuje się tak, jak jakieś kapryśne stworzenie, co do którego nigdy nie można przewidzieć jak i gdzie się w pewnym momencie znajdzie i jak się przytem zachowa. Jedyne co można o elektronie powiedzieć, polega tylko np. na podaniu prawdopodobieństwa, że w tym lub owym miejscu elektron ten w danej chwili się znajdzie.

To dziwaczne zachowanie się elektronu pozostaje w pewnej mierze w związku z poruszoną wyżej kwestią nadzwyczaj drobnych rozmiarów elektronów, jąder atomowych i ogólnie biorąc atomów. Dla wyjaśnienia tego związku wróćmy znowu do kwestii ułożenia „rozkładu jazdy" dla ruchu elektronu. Aby móc taki rozkład jazdy ułożyć musielibyśmy, jak to wynika z przytoczonego wyżej przykładu układania rozkładu jazdy dla pociągów, znać w pewnej chwili położenie elektronu w atomie niejako jego „stację wyjazdową" oraz szybkość jego ruchu. Czy dane te, dają się jednak rzeczywiście wyznaczyć a zwłaszcza równocześnie? Przypuśćmy np., żeśmy w jakiś sposób wyznaczyli szybkość ruchu elektronu i następnie chcemy jeszcze wyznaczyć położenie, które elektron ten w pewnej określonej chwili zajmie. Aby to zrobić musimy elektron w danej chwili zaobserwować zapomocą odpowiednich urządzeń i w tym celu musielibyśmy np. oświetlić go odpowiednim światłem (krótkofalowym). Podczas takiego jednak oświetlenia elektronu, ponieważ światło składa się, jakto dziś wiemy, z bardzo szybko poruszających się pocisków świetlnych t. zw. fotonów, nastąpi zderzenie tego elektronu z jakimś fotonem. Ponieważ elektron wskutek swych bardzo małych rozmiarów posiada też bardzo małą energię porównywalną z energią pocisku świetlnego (fotonu) przeto podczas takiego zderzenia się z fotonem znana poprzednio prędkość elektronu ulegnie gwałtownej i naogół nieznanej zmianie. W ten sposób widzimy, że im dokładniej wyznaczamy położenie elektronu, tym bardziej musimy zrezygnować ze znajomości jego prędkości i naodwrót. Fakt ten stanowi treść wspomnianej w poprzednim felietonie naukowym t. zw. zasady niedokładności Heisenberga. Ponieważ więc nie możemy nigdy wyznaczyć równocześnie np. położenia i prędkości elektronu, przeto nigdy nie można przewidzieć, gdzie ten elektron w pewnym określonym późniejszym momencie się znajdzie i dlatego musimy zrezygnować w ogóle ze stosowania doń i ogólniej do świata atomowego, zasady przyczynowości

Dr. J. Kreisler.

Fig. 14. Dr. Kreisler's articles [53] and [73]. Source: Polona.pl

Interesting, from our point of view, is also a part of Kreisler's publications on atomic and quantum physics, in which he referred simultaneously to "new" physics and to Einstein's theory of relativity, see Fig. 15. He wrote both about the chronological sequence and the contradiction and interaction of these two branches of physics. Dr. Kreisler called

Einstein's theory of relativity and Heisenberg's quantum mechanics two major milestones of the scientific revolution in physics of the first half of the 20th century. He pointed out that classical (traditional) physics was based on the principle of causality. Instead, an unpredictable chance (uncertainty, probability) was the basis for the "new" physics.

FELIETON NAUKOWY.

Świat nowych idei.

W ostatnim felietonie naukowym poświęconym Międzynarodowej Konferencji Nauk ścisłych w Warszawie wzmiankowaliśmy o ogromnej rewolucji pojęć i poglądów, jaka zaszła w ostatnich latach we fizyce, przyczyniając się do zupełnej niemal zmiany jej oblicza. Ta rewolucja pojęć i poglądów jest tymbardziej znamienna, że zasięg jej nie ograniczą się do samej tylko fizyki, lecz sięga znacznie głębiej, bo niemal do samych podstaw przyrodoznawstwa, a nawet do podstaw naszego myślenia przyrzrónicznego. W związku z tym chciałbym kwestie te, jako wywierające ogromny wpływ na rozwój naszego współczesnego światopoglądu, nieco bliżej tu omówić.

Pierwszy krok w kierunku tej rewolucji pojęć w nowoczesnej fizyce uczynił wysunięta w r. 1905 przez Alberta Einsteina t. zw. szczególowa teoria względności. Jedną z głównych cech tej teorii, a zwłaszcza szczególnej teorii względności, było zrewolucjonizowanie pojęcia czasu, a mianowicie usunięcie z fizyki pojęcia czasu absolutnego i wprowadzenie na jego miejsce t. zw. czasu względnego. Przed Einsteinem uważano, że czas jest czymś, co ma dla każdego człowieka taki sam przebieg, niezależnie od tego, czy dany człowiek znajduje się w spoczynku, czy w bardzo szybkim ruchu. Dopiero Einstein pierwszy wykazał, że tak nie jest i że np. dwa zdarzenia, powiedzmy dwa uderzenia piorunów, w dwóch różnych miejscach na ziemi, które dla kogoś znajdującego się na ziemi w spoczynku wydają się równoczesne, dla człowieka, będącego w szybkim ruchu np. znajdującego się w bardzo szybko poruszającym się pociągu, na ogół nie są jednoczesne. Różnica ta w czasie staje się praktycznie dostrzegalną, tylko przy bardzo znacznych szybkościach, obecnie przynajmniej, jeszcze narazie w praktyce nieosiągalnych, a dostępnych obserwacji jedynie przy takich zjawiskach jak np. przy t. zw. promieniach katodowych, w których wchodzące w ich skład cząstki poruszają się z szybkością kilkudziesięciu i więcej tysięcy kilometrów na sekundę.

Na zrewolucjonizowaniu pojęcia czasu nie kończy się jednak rola w teorii względności w wprowadzeniu nowych idei do fizyki. Dla przykładu wspomnimy tu jeszcze, o takich nowych pojęciach wprowadzonych przez teorię względności jak np. pojęcie przestrzeni zakrzywionej oraz związanej z nim nowej teorii grawitacji (tj. wzajemnego ciążenia wszystkich ciał we wszechświecie), dalej pojęcie wszechświata skończonego, a jednocześnie nieograniczonego (tj. nie posiadającego granicy) i t. p.

Nowe te pojęcia i poglądy wprowadzone do fizyki przez teorię względności, mimo, iż odbiegają one znacznie od pojęć i poglądów przyjętych we fizyce przedeinsteinowskiej i dla umysłu zwłaszcza niewykształconego matematycznie są dość trudne do oswojenia się z nimi, to jednak stanowią one raczej pod wielomą przynajmniej względami, uzupełnienie i udoskonalenie pojęć i poglądów dawniejszej fizyki, aniżeli zrewolucjonizowanie ich, czyli przeciwstawianie się im, w ścisłym znaczeniu tego słowa. Dlatego też teorię względności mimo jej cech rewolucyjnych zalicza się zwykle do tzw. fizyki klasycznej czyli do dawniejszej fizyki, w przeciwstawieniu do tzw. fizyki nowoczesnej, która obejmuje przede wszystkim tzw. fizykę kwantową (oraz atomową) wraz z wszystkimi jej odgałęzieniami. Mówiąc o fizyce nowoczesnej w przeciwstawieniu do fizyki klasycznej nie ma się na myśli tak bardzo czasowej różnicy ich powstania, gdyż n. p. ścisłe biorąc pierwsze początki fizyki kwantowej powstały (za datę narodzin fizyki kwantowej przyjmuje się rok 1900) kilka lat przed teorią względności- (której data narodzin przypada na rok 1905), ile raczej chodzi o ich różnicę pojęciową i ideową. W przeciwstawieniu bowiem do pojęć i idei teorii względności nowe pojęcia i poglądy fizyki kwantowej nie dały się włączyć do układu pojęć i idei dawniejszej fizyki, poprostu dlatego, że stanowią one pod wieloma względami zupełne ich przeciwieństwo i pogodzić się z nimi nie dają.

Dla zilustrowania charakteru tej nowoczesnej fizyki kwantowej zatrzymamy się przede wszystkim na jednej z podstawowych jej zasad, na t. zw. zasadzie niedokładności Heisenberga. Jak już sama jej nazwa wskazuje tyczy się ona kwestii dokładności pomiarów we fizyce. Dla lepszego wyjaśnienia tej zasady weźmy pod uwagę wpierw jakiś przykład n. p. wyznaczenie temperatury wody znajdującej się w jakimś naczyniu. Celem wyznaczenia temperatury tej wody należy, jak wiadomo włożyć do wody termometr i odczytać na nim temperaturę. Przypuśćmy dla przykładu, że odczytujemy na tym termometrze temperaturę 60 st. C. Co nam daje ta temperatura? Czy jest to istotnie temperatura wody? Otóż, ściśle biorąc, nie. Temperatura ta bowiem odczytana na termometrze jest to przede wszystkim własna temperatura termometru. Dopiero jeśli można przyjąć, że między wodą, a termometrem nastąpiło zupełne wyrównanie temperatur, wtedy na tej podstawie można wnioskować o temperaturze wody. Ale nie koniec na tem. Mierząc temperaturę wody chcieliśmy oczywiście wyznaczyć temperaturę, jaką dana woda posiadała niezależnie od wszystkich naszych wpływów. Przez to jednak, że wsadziliśmy do wody termometr część ciepła tej wody zużyła się na ogrzanie termometru i dlatego też temperatura, którą odczytaliśmy na termometrze, jest ściśle biorąc, nieco niższą od temperatury, którą ta woda posiadała przed wykonaniem w niej pomiaru temperatury. Przykład ten pokazuje, że każdy pomiar jakiejś wielkości fizycznej zmienia nieco tę wielkość, którą chcemy zmierzyć. Chociaż fakt ten dość dawno już był znany, to jednak w dawniejszej fizyce nie wydawał się on zbyt groźny, gdyż przyjmowała ona, że przez budowanie coraz dokładniejszych przyrządów, a więc np. w tym wypadku termometrów potrzebujących coraz mniej ciepła na swoje ogrzanie, zakłócenia spowodowane przez pomiary coraz bardziej można zmniejszać i w granicy, przy założeniu idealnych przyrządów w zupełności je wyrugować.

Na zupełnie odmiennym stanowisku stoi obecna fizyka kwantowa. Przez dokładną analizę sposobów wykonywania pomiarów, zwłaszcza w zakresie zjawisk atomowych, wykazała ona, że zakłócenie wywołane przez pomiary nie dają się nigdy nawet w najbardziej idealnym wypadku w zupełności wyrugować, a nawet co więcej, że zakłócenia te wywierają na nasze ujęcie rzeczywistości niesłychanie doniosły wpływ. O tym jednak innym razem

Dr J. Kreisler.

Fig. 15.

For comparative analysis, **timeline dynamics** of the publication topics is also important. Even though most of the topics in the publications of the section "Felieton naukowy" presented evenly during the analyzed period (1935–1939), certain differences in years can still be traced. Thus, in 1935–1937 the topics such as the history of science, the biographies of scientists, and the organization of scientific life were presented twice as much often than in biennium 1938–1939. In the topic of innovations, new studies were also presented more frequently in the years 1936–1937 while discoveries and new inventions are more frequent in 1938–1939. The Nazism and its criticism was discussed by Dr. Kreisler mostly in 1935–1937, but, somewhat strange, practically not mentioned in 1939. In the same 1939, Kreisler wrote and published half of all his articles on the relationship between scientific achievements and opportunities in the conduct of (potential) military actions.

So, as we see, the topics of "Felieton Naukowy" by Dr. Kreisler were: the history of science and the biographies of its creators, scien-

tific studies, inventions and discoveries, their practical application, and, interestingly, – the negative impact of politics (in particular, politicians of dictatorial regimes) on science. Mostly, the author was quite objective there and rarely resorted to evaluative judgments. However, this does not apply to all his topics. In particular, he systematically expressed his opinion that, in order to develop, science should be international, and that people would always have enough of common sense to use scientific achievements only in favor, not for the destruction of mankind. And of course, the author was the most categorical when it came to criticism of the Nazi German leadership in connection with its policy of discrimination and the destruction of science in their country.

Because Dr. Kreisler himself was a physicist, it was quite obvious that this science was mostly represented in his popular publications. The next would be chemistry, especially when it closely bonded with physics. The analysis of the timeline of the publications has not shown significant differences in the terms of years. In general, the series of articles by Kreisler in the newspaper "Chwila" can be divided into periods of 1935–1937 years, and 1938–1939 biennium. However, given the small number of these differences, we did not focus on them. Instead, we emphasized what kind of topics Dr. Kreisler raised in "Felieton naukowy" and how he did it.

5. Final remarks

We have given a detailed biographical account and analysis of publications by Juda Kreisler, a theoretical physicist working in Lviv during the 1930s and early 1940s. The biographical data were collected from various sources, with a focus on secondary details that complement previously published information based on archival documents. The list of Juda Kreisler's scientific papers was supplemented with the list of his conference abstracts. The information about citation of his works has been extended by a few items comparing to Maligranda, Prytula 2013.

The major part of our study is constituted by the popular papers by Juda Kreisler published in "Chwila", a local Jewish newspaper. We present here a detailed analysis of the subjects covered by his 122 texts discovered so far. The following topics can be tentatively defined: the chronicles and personalia; the history of science; the discoveries, the

new studies and inventions; the applied value of science (in particular, focused on medicine and economy); the interconnection between science and war; the organization of scientific life; as well as Hitler's Germany and the problem of the so-called 'Aryan science'. Juda Kreisler's popular papers were not limited to physics, but covered also other natural sciences, like biology, chemistry, meteorology, and geology. The latter field was closely related to his professional career, as he worked at the Geophysical Institute of the Joint-stock company for the exploration and exploitation of bituminous materials, "Pionier".

Numerous popular papers by Juda Kreisler suggest that he could have been involved in some larger-scale popularization activity. The primary place to look for it would be the local cultural and educational association known as The Albert Einstein Jewish People's University in Lviv; full official title in Polish reads: Stowarzyszenie kulturalno-oświatowe "Żydowski Uniwersytet Ludowy im. Alberta Einsteina" we Lwowie.[15] Unfortunately, the archival documents of this organization do not contain any information about lectures given. We found only a large share of lectures concerning medicine and hygiene, while natural sciences (in the modern narrow sense) were not principal interest of this institution.[16] Although "Chwila" listed announcements of such lectures, we are not sure whether they were published regularly. So far, no trace of Juda Kreisler's lecture has been discovered in those announcements.

A large share of Dr. Kreisler's popular papers presented topics linked to the theory of relativity and quantum mechanics. Thus, we see that he attempted to inform his readers on current and rather hot scientific achievements related to what was later called "the paradigm shift" by Thomas Kuhn (1962; 1996). In our opinion, such enlightening activities are essential for maintaining the overall educational level within various strata of society. Their lack or insufficient quality would lead to rise of pseudo- and antiscientific beliefs among people, like flat-Earth doctrine or anti-vaccination propaganda, that dangerously spread in recent years.

---

[15] See Jewish University archive files; Łapot 2012.

[16] See Łapot 2012.

Bibliography

ARCHIVE SOURCES

Jewish University archive files. State Archive of Lviv Oblast. Repository 110, Desc. 4, Case 240.

Kreisler archive files. State Archive of Lviv Oblast. Repository 26, Desc. 5, Case 967; Lviv University Archive, Repository 119, Desc. 1, Case 92.

STUDIES

Born, Max; Infeld, Leopold 1933: Foundations of the new field theory. *Nature* 132(3348): 1004. DOI: 10.1038/1321004b0.

Born, Max; Infeld, Leopold 1934: Foundations of the new field theory. *Proceedings of the Royal Society of London. Series A, Mathematical and Physical Sciences* 144(852), pp. 425–451. DOI: 10.1098/rspa.1934.0059.

Borzymińska, Zofja n.d.: Chwila. Dziennik poświęcony sprawom politycznym, społecznym i kulturalnym. *Polski Słownik Judaistyczny*. URL: https://delet.jhi.pl/pl/psj?articleId=19452 (accessed on 20.10.2021).

Hartman, Stanisław 1994: *Wspomnienia (lwowskie i inne)*. Wrocław: Fundacja dla Uniwersytetu Wrocławskiego Oficyna "Leopoldinum". URL: http://www.andsol.org/wyspa/hartman.html (accessed on 20.10.2021).

Kisłow, Afrykan 1976: Geofizyka dla nafty do 1956 r. *Biuletyn z okazji 20-lecia Przedsiębiorstwa Geofizyki Górnictwa Naftowego w Krakowie*. Kraków.

Kuhn, Thomas S. 1996: *The Structure of Scientific Revolutions* (3rd ed.). University of Chicago Press; the 1st edition published in 1962.

Łapot, Mirosław 2012: Wkład środowiska żydowskiego w rozwój oświaty pozaszkolnej w okresie międzywojennym na przykładzie Uniwersytetu Ludowego im. Alberta Einsteina we Lwowie. *Prace Naukowe AJD w Częstochowie. Rocznik Polsko-Ukraiński* 14, pp. 469–476.

Maligranda, Lech; Prytula, Jarosław G. 2013: Lwowscy uczeni wymienieni w przesłuchaniach Banacha z 1944 roku. *Wiadomości matematyczne*, 49(1), pp. 29–66. URL: http://ltu.diva-portal.org/smash/get/diva2:980859/FULLTEXT02.pdf (accessed on 20.10.2021).

Maligranda, Lech; Prytula, Jarosław G. 2017: Uniwersytet we Lwowie w latach 1939–1941. Matematyka, fizyka i astronomia. *Wiadomości matematyczne*, 53(2), pp. 303–329. URL: https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1197935/FULLTEXT01.pdf (accessed on 20.10.2021).

Maligranda, Lech; Prytula, Jarosław G. 2018: Uniwersytet we Lwowie w latach 1939–1941. Nieopublikowane prace matematyków, fizyków i astronomów. *Wiadomości matematyczne* 54(1), pp. 67–78. URL: http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1303133/FULLTEXT01.pdf (accessed on 20.10.2021).

Rand, McNally & Co. 1897: Austria-Hungary. In *Rand, McNally & Co.'s Indexed Atlas of the World, containing large scale maps of every country and civil division upon the face of the globe, together with historical, descriptive, and statistical matter relative to each*…, 70–71 (Rand, McNally & Company, Chicago and New York, U.S.A.). URL: http://www.davidrumsey.com/maps4471.html (accessed on 20.10.2021).

Rovenchak, Andrij 2013: Bibliography of the Department for Theoretical Physics, University of Lviv, in 1914–1939. *Journal of Physical Studies*, 17(3): 3002 [13 p.]. DOI: 10.30970/jps.17.3002.

Rovenchak, Andrij 2018: Department for Experimental Physics, University of Lviv, in 1872–1939: Contributions to biobibliography. *Journal of Physical Studies*, 22(4): 4002 [24 p.]. DOI: 10.30970/jps.22.4002.

Rovenchak, Andrij 2021: Physics in Lviv institutions for higher education. [In:] Petruk, Oleh (ed.), *Leopolis Scientifica. Exact Sciences in Lviv until the middle of the 20th century*, pp. 235–272 (Lviv: Institute for Applied Problems in Mechanics and Mathematics, 2021). URL: http://iapmm.lviv.ua/12/leopolisci/leosci/index_en.html (accessed on 20.10.2021).

Rovenchak, Andrij; Kiktyeva, Olena 2016: Physics at the University of Lviv since the 17th century until the Second World War: Addenda to the bibliography. *Studia Historiae Scientiarum* 15, pp. 47–73. DOI: 10.4467/23921749SHS.16.004.6147.

Simon, Barry 1973: Resonances in *n*-body quantum systems with dilatation analytic potentials and the foundations of time-dependent perturbation theory. *Annals of Mathematics*. Second Series, 97(2), pp. 247–274. DOI: 10.2307/1970847. Stable URL: https://www.jstor.org/stable/1970847.

Sprawozdanie roczne… 1925: *Sprawozdanie Roczne Wydziału Towarzystwa Rygorozantów (Żydowski Dom Akademicki) we Lwowie XLVI za Rok Akademicki 1924/1925*. URL: https://obc.opole.pl/dlibra/publication/15148/edition/14086 (accessed on 20.10.2021).

Tarnavskyi, R. B. 2016: Rishennia rady L′vivs′koho derzhavnoho universytetu imeni Ivana Franka pro prysvoiennia naukovykh stupeniv ta vchenykh zvan′ (sichen′–traven′ 1941 r.) [Resolutions of Ivan Franko's Lviv State University Council about intercession for awarding of academic degrees and statuses (January–May, 1941)]. *Istorychnyĭ arkhiv. Naukovi studiï* 17, pp. 22–29. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ians_2016_17_6 (accessed on 20.10.2021).

Towarzystwo… 1927: *Towarzystwo Żydowskich Studentów Filozofii U. J. K. we Lwowie. Pięciolecie 1922–1927. Kronika i sprawozdanie* (Lwów: nakładem Towarzystwa). URL: http://polona.pl/item/92892835 (accessed on 20.10.2021).

Trześniowski, Zygmunt 1997: Badania sejsmiczne w aspekcie historycznym i współczesnym. *Przegląd Geologiczny*, 45(6), pp. 600–604. URL: https://geojournals.pgi.gov.pl/pg/article/download/16711/13753 (accessed on 20.10.2021).

Wróblewski, Andrzej Kajetan 2015: Fizyka. [In:] Redzik, Adam (ed.). *Academia Militans. Uniwersytet Jana Kazimierza we Lwowie*, pp. 712–736 (Kraków: Wydawnictwo Wysoki Zamek).

Wyrobek, St.; Mitera, Z.A.; Kisłow, A. 1938: Badania sejsmiczne refleksyjne okolic Kosowa" [Seismic and reflexive research in the vicinity of Kosiv]. *Przemysł naftowy: Dwutygodnik; Organ Krajowego Towarzystwa Naftowego we Lwowie.* 25 marca 1938 r. XIII(6), pp. 144–148. FBC. URL: xxx (accessed on).

Appendix. Juda Kreisler's popular articles in "Chwila"

1. Rodzina laureatów Nobla. (Z okazji przyznania nagrody Nobla małżonkom Curie-Joliot). Nr. 5990, Lwów, niedziela, 24. listopada 1935. Rok XVII, ss. 9–10.
2. Rzut oka na obecny stan nauki w Trzeciej Rzeszy. Nr. 6015, Lwów, czwartek, 19. grudnia 1935. Rok XVII, s. 7.
3. James Watt. (W 200. rocznicę urodzin wynalazcy machiny parowej). Nr. 6048, Lwów, czwartek, 23. stycznia 1936. Rok XVIII, s 5.
4. „Nordycka" a „nienordycka" nauka Nr. 6110, Lwów, środa, 25. marca 1936. Rok XVIII, s. 5.
5. Ampere i Coulomb. Dwie rocznice elektryczności. Nr. 6218, Lwów, niedziela, 12. lipca 1936. Rok XVIII, s. 7.
6. Telewizja. Otwarcie nadawczej stacji telewizyjnej w Pałacu Aleksandrii w Londynie. Nr. 6303, Lwów, środa, 7. października 1936. Rok XVIII, s. 9.
7. Promienie „śmierci". Nr. 6321, Lwów, niedziela, 25. października 1936. Rok XVIII, s. 9.
8. Czy można wytwarzać sztucznie złoto? Nr. 6335, Lwów, niedziela, 08. listopada 1936. Rok XVIII, s. 7.
9. Nowoczesna alchemia. Czy można wytwarzać sztucznie złoto? II. Nr. 6342, Lwów, niedziela, 15. listopada 1936. Rok XVIII, ss. 7–8.
10. Nowi laureaci Nobla w dziale fizyki i chemii. I. V. F. Hess. Nr. 6349, Lwów, niedziela, 22. listopada 1936. Rok XVIII, s 9.

11. Nowi laureaci Nobla w dziale fizyki i chemii. C. D. Anderson. Nr. 6356, Lwów, niedziela, 29. listopada 1936. Rok XVIII, s. 9.
12. Nowi laureaci Nobla w dziale fizyki i chemii. III. P. Debye. Nr. 6363, Lwów, niedziela, 06. grudnia 1936. Rok XVIII, s. 11.
13. Sztuczne surowce. Nr. 6377, Lwów, niedziela, 20. grudnia 1936. Rok XVIII, s. 7.
14. Chemia na usługach autarkii. Nr. 6390, Lwów, niedziela, 03. stycznia 1937. Rok XIX, s. 7.
15. Chemia na usługach autarkii. II. Nr. 6397, Lwów, niedziela, 10. stycznia 1937. Rok XIX, s. 9.
16. Loty międzyplanetarne. Nr. 6404, Lwów, niedziela, 17. stycznia 1937. Rok XIX, ss. 7–8.
17. Najniższe temperatury. Nr. 6418, Lwów, niedziela, 31. stycznia 1937. Rok XIX, s. 9.
18. Brunatne hasła… Nr. 6425, Lwów, niedziela, 07. lutego 1937. Rok XIX, s. 7.
19. Elektryczne oko. Nr. 6439, Lwów, niedziela, 21. lutego 1937. Rok XIX, s. 9.
20. Zagadka życia a promienie Roentgena. Nr. 6446, Lwów, niedziela, 28. lutego 1937. Rok XIX, s. 7.
21. Przepowiadanie pogody. I. Nr. 6453, Lwów, niedziela, 07. marca 1937. Rok XIX, s. 9.
22. Przepowiadanie pogody. II. Nr. 6460, Lwów, niedziela, 14. marca 1937. Rok XIX, s. 7.
23. Jak wielki jest świat? Nr. 6478, Lwów, sobota, 03. kwietnia 1937. Rok XIX, s. 7.
24. Jak wielki jest świat [(II.)]. Nr. 6479, Lwów, niedziela, 04. kwietnia 1937. Rok XIX, s. 7.
25. Nauka przekształca życie. Nr. 6486, Lwów, niedziela, 11. kwietnia 1937. Rok XIX, s. 7.
26. Wiek ziemi. Nr. 6500, Lwów, niedziela, 25. kwietnia 1937. Rok XIX, s. 7.
27. Źrenica świata. Nr. 6506, Lwów, niedziela, 02. maja 1937. Rok XIX, s. 9.
28. Spóźniona rocznica. Nr. 6513, Lwów, niedziela, 09. maja 1937. Rok XIX, ss. 7–8.
29. Horyzonty nowej wiedzy. Nr. 6527, Lwów, niedziela, 23. maja 1937. Rok XIX, s. 7.
30. Hel. Nr. 6541, Lwów, niedziela, 06. czerwca 1937. Rok XIX, s. 9.

31. Fundacje Rockefellerowskie. Nr. 6548, Lwów, niedziela, 13. czerwca 1937. Rok XIX, s. 11.

32. Z Bieguna Północnego donoszą… Nr. 6555, Lwów, niedziela, 20. czerwca 1937. Rok XIX, s. 9.

33. Wolność myśli. Nr. 6562, Lwów, niedziela, 27. czerwca 1937. Rok XIX, s. 9.

34. Telewizja. Nr. 6569, Lwów, niedziela, 04. lipca 1937. Rok XIX, s. 7.

35. Wędrujące kontynenty. Nr. 6576, Lwów, niedziela, 11. lipca 1937. Rok XIX, s. 9.

36. Z tajemnic światła. Nr. 6593, Lwów, środa, 28. lipca 1937. Rok XIX, ss. 7–8.

37. Guglielmo Marconi. Nr. 6597, Lwów, niedziela, 01. sierpnia 1937. Rok XIX, s. 7.

38. Na granicy życia. Nr. 6604, Lwów, niedziela, 08. sierpnia 1937. Rok XIX, s. 9.

39. Na szlakach emigracji niemieckiej. Nr. 6611, Lwów, niedziela, 15. sierpnia 1937. Rok XIX, s. 9.

40. Podniebne sfery. (Na marginesie polskiego lotu do stratosfery). Nr. 6618, Lwów, niedziela, 22. sierpnia 1937. Rok XIX, s. 7.

41. Promienie kosmiczne a nadludzie. Nr. 6625, Lwów, niedziela, 29. sierpnia 1937. Rok XIX, s. 7.

42. Koniec świata. Nr. 6637, Lwów, niedziela, 12. września 1937. Rok XIX, s. 9.

43. Nowoczesna różdżka czarodziejska. Nr. 6643, Lwów, niedziela, 19. września 1937. Rok XIX, s. 7.

44. Ludwik Alojzy Galvani. Nr. 6650, Lwów, niedziela, 26. września 1937. Rok XIX, s. 9.

45. Z tajemnic materii. Nr. 6657, Lwów, niedziela, 03. października 1937. Rok XIX, s. 11.

46. Mniej hałasu… Nr. 6664, Lwów, niedziela, 10. października 1937. Rok XIX, s. 9.

47. Rad – najdroższy metal świata. Nr. 6671, Lwów, niedziela, 17. października 1937. Rok XIX, s. 7.

48. Wnętrze ziemi. Nr. 6678, Lwów, niedziela, 24. października 1937. Rok XIX, s. 7.

49. Lord Ernest Rutherford of Nelson. Nr. 6692, Lwów, niedziela, 07. listopada 1937. Rok XIX, ss. 7–8.

50. Czy wszechświat jest skończony? Nr. 6699, Lwów, niedziela, 14. listopada 1937. Rok XIX, s. 9.

51. Fale materii. (Z okazji przyznania nagrody Nobla C. Davissonowi i G. P. Thomsonowi. Nr. 6706, Lwów, niedziela, 21. listopada 1937. Rok XIX, s. 5.
52. Strzępy atomów. Nr. 6720, Lwów, niedziela, 05. grudnia 1937. Rok XIX, s. 9.
53. Nowa cegiełka świata. Nr. 6754, Lwów, niedziela, 09. stycznia 1938. Rok XX, s. 10.
54. Czy poza ziemią istnieje życie? Nr. 6761, Lwów, niedziela, 16. stycznia 1938. Rok XX, s. 9.
55. Narodziny materii. Nr. 6768, Lwów, niedziela, 23. stycznia 1938. Rok XX, s. 9.
56. Energia słońca. Nr. 6782, Lwów, niedziela, 06. lutego 1938. Rok XX, s. 10.
57. Niewyzyskane bogactwa. Nr. 6789, Lwów, niedziela, 13. lutego 1938. Rok XX, s. 9.
58. Dokładny czas. Nr. 6796, Lwów, niedziela, 20. lutego 1938. Rok XX, ss. 11–12.
59. Zdobywcy bieguna. Nr. 6803, Lwów, niedziela, 27. lutego 1938. Rok XX, s. 12.
60. Nauka łamie monopole. Nr. 6810, Lwów, niedziela, 06. marca 1938. Rok XX, s. 9.
61. Krok w nieznane. Nr. 6817, Lwów, niedziela, 13. marca 1938. Rok XX, s. 9.
62. Niewidzialne światło. Nr. 6824, Lwów, niedziela, 20. marca 1938. Rok XX, s. 8.
63. Tunele aerodynamiczne. Nr. 6831, Lwów, niedziela, 27. marca 1938. Rok XX, s. 10.
64. Sztuczne pierwiastki. Nr. 6845, Lwów, niedziela, 10. kwietnia 1938. Rok XX, s. 7.
65. Film trójwymiarowy. Nr. 6853, Lwów, środa, 20. kwietnia 1938. Rok XX, s. 9.
66. Trzęsienia ziemi. Nr. 6864, Lwów, niedziela, 01. maja 1938. Rok XX, s. 11.
67. Rozchodzenie się fal radiowych. Nr. 6871, Lwów, niedziela, 08. maja 1938. Rok XX, s. 11.
68. Tajemnicze sygnały radiowe. Nr. 6881, Lwów, wtorek, 17. maja 1938. Rok XX, s. 9.
69. Promienie z zaświatów. Nr. 6885, Lwów, niedziela, 22. maja 1938. Rok XX, s. 9.
70. 1.000 km. na godzinę. Nr. 6892, Lwów, niedziela, 29. maja 1938. Rok XX, s. 11.
71. I. Międzynarodowa Konferencja Nauk Ścisłych w Warszawie. Nr. 6899, Lwów, niedziela, 05. czerwca 1938. Rok XX, s. 9.

72. Świat nowych idei. Nr. 6905, Lwów, niedziela, 12. czerwca 1938. Rok XX, s. 11.
73. Z tajemnic atomu. Nr. 6912, Lwów, niedziela, 19. czerwca 1938. Rok XX, s. 9.
74. Kamienie z nieba. Nr. 6919, Lwów, niedziela, 26. czerwca 1938. Rok XX, s. 10.
75. Narodziny słońca. Nr. 6926, Lwów, niedziela, 03. lipca 1938. Rok XX, ss. 11–12.
76. Komora Wilsona. Nr. 6933, Lwów, niedziela, 10. lipca 1938. Rok XX, s. 11.
77. Zimne światło. Nr. 6940, Lwów, niedziela, 17. lipca 1938. Rok XX, s. 11.
78. Mleczna Droga. Nr. 6947, Lwów, niedziela, 24. lipca 1938. Rok XX, s. 9.
79. Rekordy wszechświata. Nr. 6954, Lwów, niedziela, 31. lipca 1938. Rok XX, s. 9.
80. Kauczuk ze spirytusu. Nr. 6968, Lwów, niedziela, 14. sierpnia 1938. Rok XX, s. 7.
81. Liczniki mikrokosmosu. Nr. 6975, Lwów, niedziela, 21. sierpnia 1938. Rok XX, s. 9.
82. Krótkie fale radiowe. Nr. 6982, Lwów, niedziela, 28. sierpnia 1938. Rok XX, s. 11.
83. Kwarcowe zegary. Nr. 6996, Lwów, niedziela, 11. września 1938. Rok XX, s. 9.
84. Sztuczni ludzie. Nr. 7021, Lwów, niedziela, 09. października 1938. Rok XX, ss. 7–8.
85. Barwny film. Nr. 7028, Lwów, niedziela, 16. października 1938. Rok XX, ss. 7–8.
86. Autopilot. Nr. 7035, Lwów, niedziela, 23. października 1938. Rok XXs. 9.
87. Wieść mknie po drucie… (W 100-lecie wynalezienia kabla). Nr. 7042, Lwów, niedziela, 30. października 1938. Rok XX, s. 9.
88. Dlaczego niebo jest błękitne? Nr. 7049, Lwów, niedziela, 06. listopada 1938. Rok XX, s. 9.
89. 40 bilionów kilometrów. Nr. 7056 a, Lwów, niedziela, 13. listopada 1938. Rok XX, s. 9.
90. Enrico Fermi – laureatem Nobla. Nr. 7063, Lwów, niedziela, 20. listopada 1938. Rok XX, s. 9.
91. Przemiany pierwiastków. Nr. 7070, Lwów, niedziela, 27. listopada 1938. Rok XX, s. 9.
92. [Ś]Swięto wiedzy. Nr. 7077, Lwów, niedziela, 04. grudnia 1938. Rok XX, s. 9.
93. Słońca-olbrzymy i słońca-karły. Nr. 7084, Lwów, niedziela, 11. grudnia 1938. Rok XX, s. 9.

94. Okręty i samoloty kierowane przez radio. Nr. 7110 a, Lwów, niedziela, 08. stycznia 1939. Rok XXI, s. 7.
95. Mikroskop elektronowy. Nr. 7117 a, Lwów, niedziela, 15. stycznia 1939. Rok XXI, s. 5.
96. Co wiemy obecnie o Marsie? Nr. 7124 a, Lwów, niedziela, 22. stycznia 1939. Rok XXI, s. 8.
97. Klisza fotograficzna w roli odkrywcy (W 100-lecie wynalezienia fotografii). Nr. 7131 a, Lwów, niedziela, 29. stycznia 1939. Rok XXI, s. 7.
98. Zagadka promieni kosmicznych. Nr. 7138 a, Lwów, niedziela, 5. lutego 1939. Rok XXI, s. 11.
99. Torpedy powietrzne. Nr. 7145 a, Lwów, niedziela, 12. lutego 1939. Rok XXI, s. 9.
100. Katastrofy gwiazd. Nr. 7152 a, Lwów, niedziela, 19. lutego 1939. Rok XXI, s. 11.
101. Gdy ucho przestaje być wrażliwe… Nr. 7159 a, Lwów, niedziela, 26. lutego 1939. Rok XXI, s. 11.
102. Rozbijamy atomy… Nr. 7180 a, Lwów, niedziela, 19. marca 1939. Rok XXI, s. 11.
103. Włókiennicze surowce zastępcze. Nr. 7187 a, Lwów, niedziela, 26. marca 1939. Rok XXI, s. 10.
104. Gazogeneratory samochodowe. Nr. 7194 a, Lwów, niedziela, 2. kwietnia 1939. Rok XXI, s. 9.
105. Teleskop-olbrzym. Nr. 7213 a, Lwów, niedziela, 23. kwietnia 1939. Rok XXI, s. 9.
106. Czy zwiastun wojny? Nr. 7220 a, Lwów, niedziela, 30. kwietnia 1939. Rok XXI, s. 11.
107. Film rysunkowy. Nr. 7226 a, Lwów, niedziela, 7. maja 1939. Rok XXI, s. 11.
108. Telefonia na promieniach podczerwonych. Nr. 7233 a, Lwów, niedziela, 14. maja 1939. Rok XXI, s. 9.
109. Od włókna węglowego do zimnego światła (60 lat żarówki elektrycznej). Nr. 7240 a, Lwów, niedziela, 21. maja 1939. Rok XXI, s. 11.
110. Tajemnicze gwiazdy. Nr. 7247 a, Lwów, niedziela, 28. maja 1939. Rok XXI, s. 9.
111. Płynne złoto. Nr. 7253 a, Lwów, niedziela, 4. czerwca 1939. Rok XXI, s. 10.
112. Bojownicy głębin (Po tragediach w łodziach podwodnych »Squalis« i »Thetis«). Nr. 7260 a, Lwów, niedziela, 11. czerwca 1939. Rok XXI, s. 8.

113. Alchemia żelaza. Nr. 7267 a, Lwów, niedziela, 18. czerwca 1939. Rok XXI, s. 11.

114. „Niewiarygodne" liczby. I. Nr. 7274 a, Lwów, niedziela, 25. czerwca 1939. Rok XXI, s. 11.

115. „Niewiarygodne" liczby. (II) Liczba i rozmiary atomów. Nr. 7281 a, Lwów, niedziela, 2. lipca 1939. Rok XXI, s. 9.

116. Nowy środek walki z rakiem. Nr. 7288 a, Lwów, niedziela, 9. lipca 1939. Rok XXI, s. 11.

117. Surowce – z powietrza. Nr. 7295 a, Lwów, niedziela, 16. lipca 1939. Rok XXI, s. 9.

118. Nadmikroskop. Nr. 7302 a, Lwów, niedziela, 23. lipca 1939. Rok XXI, s. 9.

119. Czy będzie pogoda? Nr. 7309 a, Lwów, niedziela, 30. lipca 1939. Rok XXI, s. 11.

120. Sztuczna promieniotwórczość a przemiana materii. Nr. 7316 a, Lwów, niedziela, 6. sierpnia 1939. Rok XXI, s. 9.

121. Prawa przypadku. Nr. 7323 a, Lwów, niedziela, 13. sierpnia 1939. Rok XXI, s. 11.

122. Zagadka życia w świetle nowej fizyki. Nr. 7330 a, Lwów, niedziela, 20. sierpnia 1939. Rok XXI, s. 11.