

MATHESES POLSKA

CZASOPISMO POŚWIĘCONE
NAUKOM ŚCISŁYM I ICH METODOLOGJI

WYDAWANE PRZEZ

STANISŁAWA WARHAFTMANA

PRZY WSPÓLUDZIALE

EDWARDA STENZA i KAZIMIERZA ZARANKIEWICZA

Z DODATKIEM:

U R A N J A

CZASOPISMO POLSKIEGO TOW. PRZYJACIÓŁ ASTRONOMJI

POD REDAKCJĄ

MIECZYŚLAWA KOWALCZEWSKIEGO i LUCJANA ORKISZA

NR 7—8

Wrzesień — październik 1932

TOM VII. ROK 7

T R E Ś Ć:

Cz. Białobrzęski. O interpretacji fizycznej mechaniki kwantów.
Str. 105 — 118.

T. Malarski. Marjan Smoluchowski. Str. 118 — 130.

E. Rybka. Ruchy gwiazd. Str. 49 — 55.

M. Białęcki. Obserwacje powierzchni Jowisza i Marsa w 1932 r.
Str. 55 — 88.

J. Gadomski. Kometa Brooksa (II). Str. 59 — 60.

Obserwacje meteorów (M. Białęcki). Str. 60.

Jasny meteor (E. Rybka). Str. 60 — 61.

K r o n i k a:

VI. Zjazd Fizyków Polskich. — Międzynarodowy Kongres Matematyczny. — Rok Polarny.

K r o n i k a a s t r o n o m i c z n a: Str. 61 — 63.

Ruch obrotowy słońca. — Kometa Peltier-Whipple. — Zgon prof. M. Wolffa.

B i b l j o g r a f j a:

Rutherford, Chadwick and Ellis. Radiations from radioactive Substances (*L. Wertenstein*). — G. Gamow. Constitution of Atomic nuclei and Radioactivity (*L. Wertenstein*).

Bibliografia prac astronomów polskich. Str. 64.

Z a d a n i a: Nr. 119, 120. Rozwiązania zadań: Nr.Nr. 115 — 118.

Liczby kursywą oznaczają stronicę „Uranji”

NAKŁADEM REDAKCJI „M A T H E S I S P O L S K I E J”
SKŁAD GŁÓWNY W K S I A Ź N I C Y - A T L A S T. N. S. W.

A r y s t o t e l e s a, którego pogląd na przyrodę kształtował się głównie na podstawie obserwacji nad tworam i żyjącymi, w przeciwieństwie do szkoły atomistów z D e m o k r y t e m na czele, którzy byli rzecznikami mechanistycznego poglądu. Jak wiemy, w nauce nowożytnej zatriumfował ten ostatni pogląd.

Przyczyna tego jest widoczna: do pojęć przypominających A r y s t o t e l e s o w s k i e spekulacje powracamy dopiero wtedy, gdy dotarliśmy do tajników świata atomowego: to zaś stało się nie wcześniej, niż zdołaliśmy naukowo zbadać i ująć matematycznie prawa zjawisk przyrody nieożywionej zmysłom dostępnych. Do tego zaś celu pojęcia A r y s t o t e l e s a nie nadawały się zupełnie: przydatnymi okazały się grubsze pod względem filozoficznym poglądy atomistów. Nic więc dziwnego niema w tem, że próba A r y s t o t e l e s a zastosowania swej metafizyki do zrozumienia zjawisk fizycznych i astronomicznych sprowadziła odrazu jego myśl na manowce. Wyrok historii potępiający A r y s t o t e l e s o w s k ą fizykę nie podlega i teraz odwołaniu.

Jednakowoż, pojęty w znaczeniu czysto filozoficznym, nawrót współczesnej fizyki do idei metafizyki A r y s t o t e l e s a stanowi uderzający objaw, świadczy o nieśmiertelności wielkich tworców myśli ludzkiej i ciągłości jej dziejowego rozwoju.

Warszawa, 22.IX.1932.

TADEUSZ MALARSKI

(Lwów)

MARJAN SMOLUCHOWSKI*)

Wspomnienie w 15 rocznicę zgonu

DZIEN 5 września 1917 roku przyniósł fizykom polskim, a wraz z nimi całej nauce naszej i społeczeństwu, nader tragiczną wieść — wieść o zgonie Marjana Smoluchowskiego.

Marjan Smoluchowski po ukończeniu jednej z najlepszych szkół średnich austriackich, Theresianum w Wiedniu, zapisuje się następnie na uniwersytet w tem mieście, który kończy w r. 1895. Studjował tu fizykę u Exnera i Stefana oraz rozczytywał się w pismach Ludwika Boltzmana, którego idee zapłodniły jego umysł na całe życie. Po uzyskaniu już w następnym roku stopnia doktora filozofji, w 23 roku życia, wyjeżdża na studia do Paryża, gdzie pracuje doświadczalnie w la-

*) Odczyt wygłoszony na VI Zjeździe Fizyków Polskich w Warszawie w dniu 30 września 1932 roku.

laboratorium Lippmanna w Sorbonie i słucha wykładów Hermite'a, Poincarégo i innych. Następnie pracuje przez rok w laboratorium Lorda Kelvina w Glasgowie i przez rok u Warburga w Berlinie. Po powrocie z tych studjów habilituje się z fizyki w uniwersytecie wiedeńskim, poczem przenosi habilitację do uniwersytetu Jana Kazimierza we Lwowie, gdzie zostają mu powierzone wykłady matematyki i fizyki teoretycznej po śmierci profesora Fajana. W roku 1900 zostaje mianowany profesorem nadzwyczajnym, w roku 1903 profesorem zwyczajnym fizyki teoretycznej.

Zjawiając się na gruncie lwowskim, posiada szereg prac naukowych zarówno doświadczalnych, jak i teoretycznych, oraz bardzo gruntowne przygotowanie naukowe, które nabył w pierwszorzędnym środowiskach naukowych Europy. We Lwowie, mimo zajęć związanych z prowadzeniem wykładów matematyki i fizyki teoretycznej i przygotowaniem ich, pracuje dalej, pracuje nieznużenie i w niedługim już czasie wzbija się na pierwsze szczeble sławy naukowej. Nie przeszkodziło mu w tem to — na co zwykło wielu narzekać — że nie posiadał nawet własnej pracowni naukowej, a korzystał tylko z urządzeń zakładu, którego kierownikiem był wówczas niedawno zmarły profesor Ignacy Zakrzewski. Należy tu podnieść na cześć i chwałę Ignacego Zakrzewskiego to, że w miarę środków jakie posiadał do dyspozycji, szedł zarówno Smoluchowskiemu jak i jego uczniom na rękę jak tylko mógł.

Chcąc poznać skalę pracy i zainteresowań Marjana Smoluchowskiego, wystarczy przejrzeć zbiór jego prac, wydany przez czcigodnego seniora fizyków polskich profesora Władysława Natanson'a i s.p. profesora Jana Stocka, jak skromnie tytuł głosi na zlecenie *Polskiej Akademji Umiejętności w Krakowie*. Gdy bodaj przeczujemy tylko kartki tego trzytomowego zbioru jego prac, widzimy w nim taką rozmaitość zainteresowań, takie bogactwo myśli, że oczywiście mowy być nie może, by silić się tu na najkrótsze nawet omówienie tego, w tem krótkim wspomnieniu.

Z pośród szeregu prac wybiły się na pierwszy plan jego prace z dziedziny fizyki molekularnej i te właśnie rozgłosiły jego imię na świat cały. Wiedziony osobistą wdzięcznością za rozkosze duchowe jakich doznałem podczas słuchania jego wykładów w uniwersytecie lwowskim i przy studjowaniu tych jego przedewszystkiem prac, pragnę powiedzieć parę słów o jego sukcesach na tem właśnie polu. Mówili już wprawdzie i pisali o tych pracach fizycy nasi w chwili jego zgonu, od tego jednak czasu — z bólem to wyznać trzeba — niewielu tylko zajmują dziś w Polsce prace Smoluchowskiego. Tak przynajmniej wygląda to w naszej literaturze fizycznej. Z nazwiskiem Smoluchowskiego spotykamy się natomiast

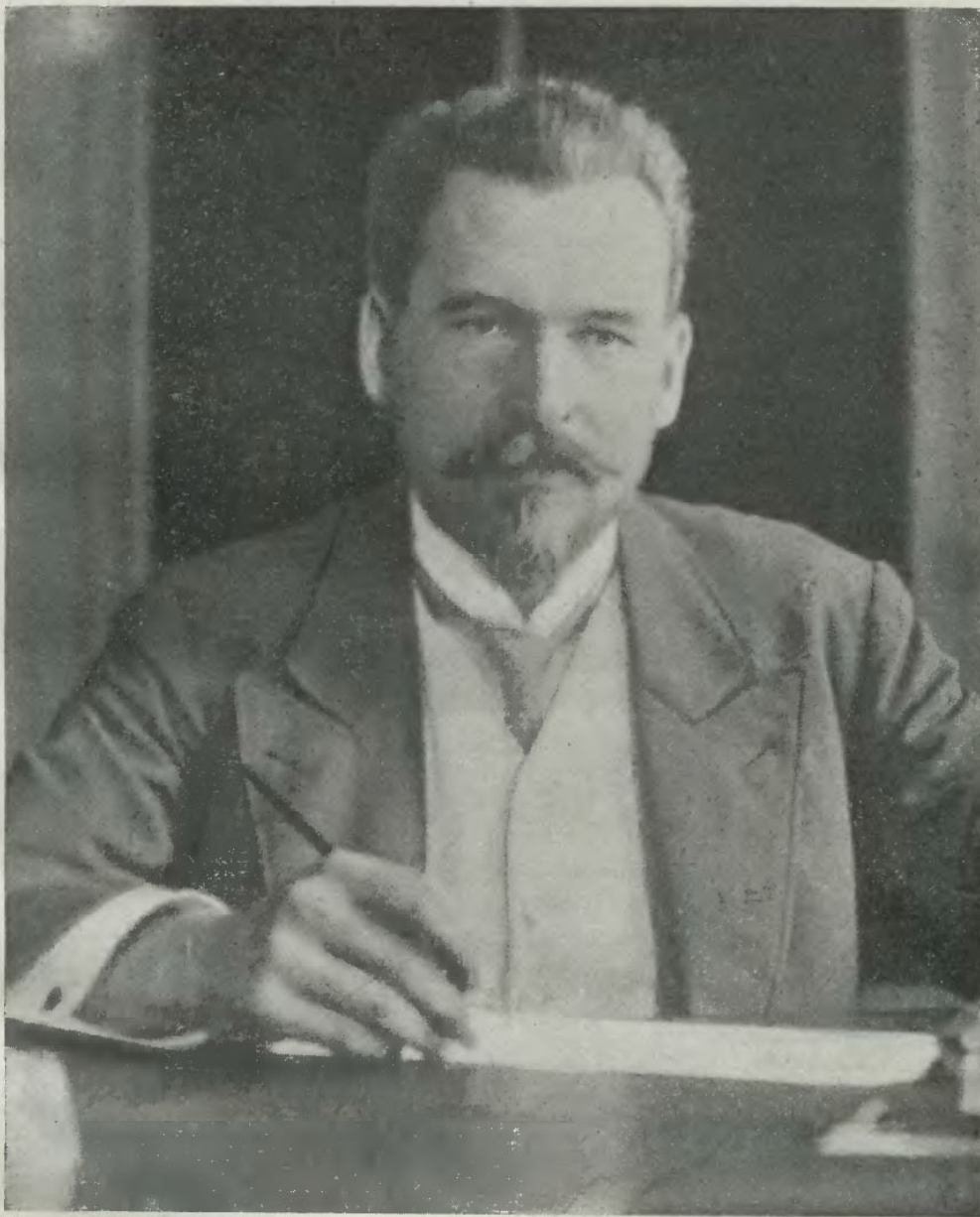
ciągle w literaturze zagranicznej. Przekonałem się też z rozmów, że nasi fizycy najmłodszy często nie wiele wiedzą z tego, czego dokonał ten nasz niewątpliwie najwybitniejszy fizyk. Uważam więc, że dobrze będzie gdy przypomnę w niewielu bodaj słowach jego działalność i jego sukcesy w nauce światowej.

Z kilkudziesięciu rozpraw ściśle naukowych, pierwsze które zwróciły szczególnie na jego nazwisko uwagę, pochodzą z czasów jego pobytu we Lwowie. Są to rozprawy, w których wypracowuje on i uzupełnia idee swego mistrza duchowego *Ludwika Boltzmana*. W pracach tych wykazuje on jednak taką samodzielność, taką bystrość, taką umiejętność w stawianiu zagadnień naukowych i ich rozwiązywaniu, że staje się wkrótce nieprześcignionym przedstawicielem molekularno - kinetycznego kierunku badań zjawisk przyrody. Pierwszą najważniejszą z tych jego prac jest praca p. t. „*Ueber Unregelmässigkeiten in der Verteilung von Gasmolekülen und deren Einfluss auf Entropie und Zustandsgleichung*“, ogłoszona w r. 1904 w *Boltzmann - Festschrift*. Stanowi ona wstęp do całego szeregu jego późniejszych publikacji i niejako program prac na przyszłość. Jego *teoria opalescencji gazów* w pobliżu stanu krytycznego, jego *teoria błękitu nieba*, którą zajmuje się do ostatnich chwil życia, jego *ujęcie wysłownienia zasady entropji*, to tylko rozwinięcie, dalszy ciąg zagadnień, które rzucił już w tej rozprawie.

Z czasów pobytu we Lwowie, pochodzi też sławna na cały świat jego *teoria kinetyczna ruchu Browna*, którą ogłosił wspólnie z *Einsteinem*. *Smoluchowski* analizuje jednak bardziej szczegółowo zjawisko, rozpatruje głębiej jego mechanizm niż *Einstein*. Ta piękna jego teoria budzi zachwyt powszechny. Była zaś tak precyzyjna, że wnioski z niej płynące potwierdzało jedno za drugim badanie doświadczalne.

Teoria wahań gęstości gazów i teoria ruchu Browna prowadzą *Smoluchowskiego* do zajęcia się *sprawą interpretacji drugiej zasady termodynamiki i sprawą granic jej ważności*. Jego prace p. t. „*Experimentell nachweisbare der üblichen Thermodynamik widersprechende Molekularphänomene*“ oraz „*Gültigkeitsgrenzen des zweiten Hauptsatzes der Wärmetheorie*“ spotykają się z najwyższym uznaniem.

Rok 1913 przynosi zmianę w życiu *Smoluchowskiego*. W maju tegoż roku zostaje, w myśl życzenia wyrażonego przed śmiercią przez *Augusta Witkowskiego*, powołany na katedrę fizyki doświadczalnej w *Uniwersytecie Jagiellońskim*. Inaczej być nie mogło. Środowisko, z którego wyszły sławne na świat cały prace nad skropleniem gazów, dokonane przez *Zygmunta Wróblewskiego* i *Karola Olszewskiego*, katedra na której tak wielkie zasługi położył dla na-



Marjan Smoluchowski
* 28.V.1872. † 5.IX.1917

uki fizyki polskiej August Witkowski, wymagały męża o takim nazwisku jakie posiadał w nauce światowej Smoluchowski.

Dostawszy do dyspozycji nowy zakład fizyczny, wybudowany i dobrze urządzone do pracy naukowej przez Witkowskiego, raduje się szczerze Smoluchowski zmianą zaszłą w jego życiu i zaczyna organizować pracę według swych zamysłów oraz skupiać koło siebie młodych pracowników. Zaledwie jednak zaczął pracę na nowej placówce wybuchła wielka wojna; zakład fizyczny zajmują mu na szpital wojskowy, a on sam jako

oficer rezerwy zostaje powołany do czynnej służby. Uwolniony po kilku miesiącach, za staraniami Uniwersytetu, od obowiązku pełnienia służby wojskowej, powraca do Krakowa i pracuje tu, pozbawiony pracowni, w nader trudnych warunkach, do ostatnich dni swego tak krótkiego, a tak owocnego życia.

Należy tu podnieść bardzo charakterystyczny dla jego umiłowania nauki fakt, że mimo powołania do służby wojskowej, nie ustaje w tak burzliwych czasach, w pracy naukowej. Z końca roku 1914 i początku roku 1915, w którym to czasie był w wojsku, oraz z czasu późniejszego, pochodzi cały szereg jego prac, które wynoszą jego imię na szczyty niebywałej sławy naukowej. Uniwersytet Jagielloński wyróżniając go za jego sławną i nader ożywioną działalność naukową wybiera go extra-tour rektorem. Dzień 5 września 1917 roku niweczy jednak wszelkie nadzieje jakie pokładała w nim nauka fizyki świata całego, dla nas zaś Polaków przysły wszelkie nadzieje jakie pokładaliśmy w nim na krakowskiej placówce.

Jak opłakiwaliśmy go nie tylko my Polacy, ale i obcy, niech zaświadczą o tem słowa Arnolda Sommerfelda³⁾ jednego z najwybitniejszych fizyków teoretycznych doby współczesnej, który pisał po zgonie Smoluchowskiego w te słowa: „Kto śledził błyskotliwą działalność Smoluchowskiego, ten widział w nim spadkobiercę Boltzmanna i jego ducha traktowania przyrody. Jego imię będzie po wsze czasy związane z najnowszym rozmachem i postępami atomistyki. Został wyrwany z pełni najowocniejszej pracy. Nikt nie potrafi go zastąpić w jego pracy o specjalnym nastawieniu i natchnieniu“. I lata, które upłynęły od jego śmierci wykazały najlepiej, że Sommerfeld miał rację. Od czasu zgonu Smoluchowskiego prawie że zamarł kierunek tak owocnie przez niego uprawiany. Widzimy tylko powoływanie się na jego prace, odwoływanie się do nich na całej rozciągłości dzieł specjalnych, ale niczego nowego w sensie jego posunięć naukowych i jego rozmachu w pracy nie widać.

Smoluchowski wypowiedział się raz w ten sposób: „W sztuce, a zwłaszcza w literaturze, dyletantyzm nie stanowi przeszkody do osiągnięcia pierwszorzędnych wyników. W nauce jest to niemożliwe, tu trzeba przechodzić długie lata trudnego, systematycznego studjum zanim wolno marzyć o pracy samodzielnej. Chcąc dojść do poważniejszych wyników trzeba duszę całkowicie zaprzedać nauce“.

Niechże zapamiętają sobie dobrze te słowa ci, którzy chcą się poświęcić pracy naukowej, a także i ci, którzy tak swobodnie, tak łatwo rozprawiają o pracach ludzi poświęcających się nauce, nie mając o tej pracy pojęcia. Wszystko jedno czy to będą laicy, czy ludzie piastujący przez przypadek wysokie stanowiska.

Na innym miejscu tego samego artykułu *) pisał znowu Smoluchowski tak: „Źródłem powodzenia i natchnienia w pracy naukowej są: pewna awanturniczość, odwaga w wypowiedaniu zdania, upór i zaufanie do samego siebie, pewne zaciętrzewienie w przedsięwzięciach, wogóle te cechy charakteru, które obserwujemy u chłopców bijących się na ulicy”.

Na pierwszą część powyżej przytoczonych jego poglądów zgodzi się oczywiście każdy, kto tylko zetknął się z pracą naukową, a udokumentowanie ich widzimy i na samym Smoluchowskim, który mimo to, że był człowiekiem fenomenalnych zdolności, doszedł do swych wspaniałych rezultatów naukowych tylko dzięki temu, że był równocześnie człowiekiem ogromnej pracowitości. Co do drugiej jednak części mogą paść zastrzeżenia. Jakto, może ktoś powiedzieć? Uczony, którego wyobrażamy sobie powszechnie jako wzór zrównoważenia i spokoju, ma być zaciętrzewionym, mieć cechy charakteru chłopców bijących się na ulicy? Że dziś, po wielkiej wojnie jest tak może w wielu przypadkach, to byłoby jeszcze zrozumiałe, ale że mógł tak pisać człowiek i to wybitny uczony w roku 1912, to conajmniej dziwne!

Nim przypatrzymy się Smoluchowskiemu w świetle tych jego słów własnych, dobrze będzie, dla uniknięcia niewłaściwego rozumienia tych jego słów, gdy scharakteryzujemy w paru zdaniach jego postać.

Otóż pamiętam go doskonale jako profesora Uniwersytetu Lwowskiego, gdzie miałem szczęście w latach 1906/07, 1907/08 i 1908/09 słuchać jego wykładów fizyki teoretycznej, a także z Lwowskiego Koła Fizyków przy Tow. im. Kopernika, którego był inicjatorem i jednym z założycieli, a przez szereg lat jednym z najczynniejszych członków. Muszę podkreślić, że budził w nas podziw z powodu swej niezwyklej skromności. Ale nie tylko w nas młodych wówczas adeptach nauk fizycznych, lecz także u swych kolegów z katedr uniwersyteckich, o czym nieraz mówiono. Bardzo pięknie zresztą pisze o tych jego cechach charakteru prof. W. Goettel w Kosmosie z roku 1917 we wspomnieniu pośmiertnym. Naogół można go określić jako człowieka, który posiadał skromność istotnie wielkich ludzi, takich, którzy nie potrzebują nadrabiać miną, sugerować frazesami, opowiadać o tem czego oni to już nie widzieli, czego nie robili, w towarzystwie jakich to wielkości się nie obracali, jak to zwyczajnie robią ci, którym daleko do wielkości. A iluż takich spotykamy na każdym kroku, zwłaszcza w czasach, w których żyjemy obecnie.

W krytykach łatwych, w uszczypliwych wycieczkach pod adresem innych badaczy był Marjan Smoluchowski nadzwyczajnie powściągliwy. W krytyce rzeczowej, przez swą swobodę rozumowania, przez

*) Kobiety w naukach ścisłych, zob. 1.

bystrość fenomenalną i erudycję niezwykłą we wszystkich niemal działach fizyki, był natomiast wprost druzgocący.

A jakżeż przedstawiają się teraz w odniesieniu do jego osoby sprawy z tym uporem, odwagą w wypowiedaniu zdania, pewną awanturniczością i t. d. ,które uważał jako źródło powodzenia i natchnienia w pracy naukowej?

Otóż wtedy, gdy większość uczonych zaczynała się odwracać od atomistyki i teorii kinetycznej materji i starała się zapomnieć o nich z powodu braku ich bezpośrednich dowodów doświadczalnych, gdy nawet chemicy, przedstawiciele nauki, która wyrosła na atomistyce starali się obejść bez niej, Smoluchowski nie tylko trwa uparcie przy atomistyce, ale pracuje usilnie nad jej dalszym rozwojem i pogłębieniem i nabiera coraz to większej rutyny w fizyko-matematycznym traktowaniu zagadnień molekularnych. Wtedy, gdy Zsigmondy i Siedentopf, nie ogłaszając tego światu pracowali nad zrealizowaniem zestawienia ultramikroskopowego, Smoluchowski, mimo że jako nowo mianowany profesor zajęty był przygotowaniem wykładów uniwersyteckich, co każdemu zajmuje normalnie wiele czasu, był pochłonięty zagadnieniami z fizyki molekularnej. Czyż trzeba na to lepszego dowodu jak ten, że gdy Siedentopf i Zsigmondy ogłaszają *odkrycie ultramikroskopu* w r. 1903, to Smoluchowski pisze swą sławną rozprawę do Boltzmann - Festschrift, (który ukazał się w r. 1904), w której wypowiada twierdzenia stojące w rażącej sprzeczności z uświęconą termodynamiką. Gdyby Smoluchowski był wygłosił twierdzenia zawarte w tej rozprawie na jakiś czas przed wynalezieniem ultramikroskopu, byłby na pewne okrzyczany za fantastę, za burzyciela jaknajsilniej przez doświadczenie ugruntowanych zasad, za takiego, który wznawia fantazje snute przez J. C. Maxwella i Ludwika Boltzmann'a, mimo że wszelkie wysiłki udowodnienia ich na drodze doświadczalnej spełzły na niczem. Wynalezienie ultramikroskopu zmusiło jednak przeciwników teorii kinetycznej do kompletnej kapitulacji. Rewelacyjne twierdzenia Smoluchowskiego nie tylko nie zostały zaatakowane, ale przeciwnie, spotkały się z najwyższym uznaniem.

Smoluchowskiemu nie wystarczały jednak same rozważania teoretyczne. Należał on do tych — jak to pisał w *Poradniku dla Samouków* — którzy z lekkim sercem porzucają tradycją uświęcone dogmaty, ale — dodam od siebie — i do tych, którzy dążą do tego, by teorię i wnioski z niej płynące ugruntować możliwie jaknajsolidniej przy pomocy doświadczenia. Gdy opublikował w r. 1904 twierdzenie o nieregularnościach w rozkładzie molekuł gazowych, wskazał następnie, że zjawiskiem które zdradza te nieregularności jest zjawisko opalizowania gazów w po-

bliżu stanu krytycznego. Opracowując teorię tego zjawiska, wykazuje słusność swego przypuszczenia i wyjaśnia w ten sposób przyczynę zjawiska, które obserwowano zawsze przy skraplaniu gazów, a nie wiedziano skąd ono pochodzi. Ale i to nie wystarcza mu. Poszukuje zjawiska, które zdradzałoby te wahania gęstości nie w tak wyjątkowych warunkach, jakie istnieją przy skraplaniu gazów. Umysł jego pracuje nad tem do końca życia. Gdy nasunęło mu się pytanie, czy zjawiskiem takim nie jest błękit nieba, zjawisko codziennych naszych obserwacji, nie daje za wygraną, dopóki tego nie rozstrzygnie. Będąc jednak badaczem ostrożnym, łączy najpierw swą teorię wahań gęstości ze znaną teorią błękitu nieba Lorda Rayleigh'a, następnie modyfikuje teorię i dochodzi do wniosku, że ziarnistość struktury powietrza, jaka powstaje na skutek wahań gęstości w elementarnych przestrzeniach, powinna już wystarczyć do wystąpienia błękitu. Aby się przekonać czy tak jest istotnie wykonuje doświadczenie, które daje mu pozytywny rezultat i potwierdzenie jego teoretycznych rozważań. To ostatnie doświadczenie jego życia, w którym *zrealizował za pomocą bardzo prostych urządzeń błękit nieba w pracowni*, jest pierwszym i jedynym w tym rodzaju doświadczeniem w historii fizyki do tego czasu. Wykonał je zaś tak prostymi środkami i w tak prymitywnych warunkach pracy, jakgdyby chciał udowodnić to, co zwykle mawiał „*że przecież zwyczajnie do badań doświadczalnych we fizyce nie trzeba kosztownych środków*“.²⁾ Tak, to prawda, ale do tego trzeba takich, jakim był Smoluchowski.

Jego zapatrzenie w teorię kinetyczną i jego wytężone prace nad nią dały mu potężny aparat badawczy. Dzięki niemu wypracował on swą teorię wahań gęstości gazu, wskazał na szereg zjawisk molekularnych dających efekty sprzeczne z drugą zasadą termodynamiki, wypracował teorię ruchów Browna, nauczył nas jak ostatecznie rozumieć i wysławiać należy drugą zasadę termodynamiki i t. d. i t. d.

Wielkie uznanie zyskały też jego badania teoretyczne nad zjawiskami dyfuzji, przez nadzwyczajną subtelność dociekań i przez wnioski, które z tych badań wysnuł. Szczególnie ważnym dla nauki rezultatem tych jego dociekań jest wyjaśnienie, w jaki sposób traktować należy sprawę odwracalności i nieodwracalności zjawisk w przyrodzie. Rezultaty tych badań były znowu rewelacyjne. Smoluchowski oparłszy się na spostrzeżeniach Svedberga nad roztworem koloidalnym złota wykazuje na tym materiale doświadczalnym, w sposób ścisły i nad wyraz przekonujący, że zjawiska które zwykliśmy uważać za zjawiska typowo nieodwracalne, są w istocie odwracalne i wykazuje, że to iż wydają się nam one nieodwracalnemi, pochodzi tylko z powodu krótkości naszego życia,

w ciągu którego zjawiska obserwujemy. Ktoś żyjący miljardy lat oceniłby te rzeczy zgoła inaczej, niż my je oceniamy. Widząc pewne zjawisko nieodwracalnym, jesteśmy — powiada Smoluchowski — w naszej krótkowzroczności podobni do owych kwiatów, które budząc się na wiosnę i żyjąc krótko, uważają zapewne za dogmat to, że klimat wszechświata przechodzi ustawicznie z zimniejszego w cieplejszy. Jakże wspaniały jest ten rezultat wyciągnięty z rozważań Smoluchowskiego nad zachowaniem się drobnych zawiesin w cieczy, widzianych w polu widzenia ultramikroskopu, dla naszych ludzkich poczynań.

Z drugiej strony, przy niezwykłym rozmachu, zastanawiająca była ostrożność i powściągliwość Smoluchowskiego w wypowiedaniu twierdzeń, o ile nie znalazł dla ich poparcia jaknajgruntowniejszego uzasadnienia. Gdy znaleźli się uczeni, którzy wypowiedali się w ten sposób, że ruch Browna daje podstawę do obalenia drugiej zasady termodynamiki, Smoluchowski zajął w tej sprawie stanowisko wyczekujące, dopóki nie zbadał rzeczy wszechstronnie. Rozpatrzywszy jednak rzeczy ze wszystkich stron, wykazuje, że jest to tylko pozorne, że tylko powierzchownie sądząc można tak mówić. Wykazuje, że twierdzenie, iż ruch Browna daje podstawę do zrealizowania perpetuum mobile drugiego rodzaju jest nieślusne, że zjawiska molekularne nie dają podstawy do obalenia drugiej zasady termodynamiki. Ktoś chcący zyskiwać pracę użyteczną przy pomocy ruchu Browna byłby podobny do gracza, który przystępując do gry hazardowej spodziewałby się ciągnąć z tej gry zyski, w tym sensie, że każda godzina gry przynosiłaby mu stały dochód.

Jego rozważania, dowody, subtelność ujęcia rzeczy, ostateczne sprecyzowanie wysławiania drugiej zasady termodynamiki, zwrócenie uwagi na to, że twierdzenie o niemożliwości zbudowania perpetuum mobile drugiego rodzaju nie może być uważane za jednoznaczne z twierdzeniem o entropji, nie mają sobie równych w całej literaturze fizycznej świata. Prawda, że już Boltzmann podał w zasadzie molekularno - kinetyczną interpretację drugiej zasady termodynamiki, Smoluchowski ukoronował jednak te rzeczy opierając się na rozważaniach mających za fundament doświadczenie i wystawił je, rzecz można, w formie ostatecznej. W jego dopiero ujęciu doczekało się ostatecznego sprecyzowania to, z czym nikt nie mógł sobie dać rady od czasów Sadi Carnota.

A teraz kilka słów o jego wystęпах naukowych.

W kwietniu 1913 roku zostaje Smoluchowski zaproszony przez Zarząd Fundacji Wolfskehla w Getyndze na jednego z sześciu prelegentów do cyklu wykładów z teorii kinetycznej, wykładając

w gronie takich powag naukowych świata fizycznego jak Max Planck, Debye, Nernst, Sommerfeld i H. A. Lorentz, co wskazuje na jego niezwykle wyróżnienie.

W lipcu 1916 roku zaproszony przez Zarząd tej samej fundacji wygłosił w Getyndze swe sławne *trzy wykłady o koloidach*, w których daje przegląd swych dawniejszych badań nad ruchami molekularnymi Browna i nad zjawiskami dyfuzji, poczem rozstrzyga cały szereg rozważań uzupełniających. Wykłada też wtedy swą *teorię koagulacji roztworów koloidalnych*, cytowaną dziś powszechnie w dziełach traktujących o fizyce i chemii koloidów, którą właśnie w tym czasie wypracował na prośbę pierwszej powagi świata w tej dziedzinie R. Zsigmondy'ego. Zadziwiająca jest szybkość, z jaką załatwił się Smoluchowski z prośbą Zsigmondy'ego. Zsigmondy zwrócił się do niego w tej sprawie w lutym 1916 roku, a już w lipcu tego samego roku miał Smoluchowski teorię gotową i referował ją w Getyndze. Zsigmondy pisze o tem w 12 tomie *Zeitschrift für physikalische Chemie* z roku 1918 w tych słowach: Smoluchowski nie tylko z całą gotowością uczynił zadość memu życzeniu, ale wybiegając daleko poza nie rozwinął teorię koagulacji, która stanowić będzie jedną z najważniejszych podstaw przyszłych badań na tem polu fizyki i chemii koloidów. Sommerfeld w tych znowu słowach oceniał te jego prace: „W ostatnich latach życia zajmował się Smoluchowski z wielką energją fizyką koloidów. Tu mógł on uruchomić cały swój *statystyczny sposób myślenia*. Stosując ogólnie nowe hipotezy — podwójne warstwy elektryczne, opór lepkości przy koagulacji — dochodzi do szczegółów, które potwierdza doświadczenie. Obszerną literaturę chemii koloidów opanował zupełnie. Nadto był w styczności naukowej z Zsigmondy, który dostosował swoje pomiary do zagadnień stawianych przez Smoluchowskiego”.

Kto chce poznać całokształt działalności Marjana Smoluchowskiego na polu fizyki molekularnej niech przestudjuje przede wszystkim jego rozprawy: „*Experimentell nachweisbare der üblichen Thermodynamik widersprechende Molekularphänomene*“, „*Göttinger Vorträge über kinetische Theorie der Materie und Elektrizität*“, „*Gültigkeitsgrenzen des zweiten Hauptsatzes der Wärmetheorie*“, „*Ueber gewisse Mängel in der Begründung des Entropiesatzes und der Boltzmannschen Grundgleichung in der kinetischen Gastheorie*“ oraz „*Drei Vorträge über Diffusion, Brownsche Molekularbewegung und Koagulation von Kolloidteilchen*“.

Zasługi Smoluchowskiego dla nauki wybiegają jednak daleko poza to, co zdołaliśmy w najkrótszych słowach powyżej przytoczyć. Bardzo ważne pozostaną dla nauki jego prace nad przewodnictwem cieplnym

gazów rozrzedzonych, jego wyjaśnienie zjawiska skoku temperatury przy ściance naczynia, jego teoria elektroosmozy przez porowate diafragmy, stanowiąca rozszerzenie teorii Helmholtza i t. d. i t. d. Niezapomniany dla nauki światowej pozostanie też jego trud *zestawienia badań nad t. z. zjawiskami elektrokinetycznymi* t. j. nad elektroosmozą, elektroforezą, potencjałem przepływu i zjawiskami pokrewnymi, który znajduje się w *Gratza Handbuch der Elektrizität und des Magnetismus* z r. 1914. Zestawia on tam z podziw budzącą skrupulatnością i drobiazgowością wszystko to, czego do tego czasu dokonano w tej dziedzinie, zarówno ze strony teoretycznej jak i doświadczalnej oraz dyskutuje z zadziwiającą przenikliwością poglądy i teorie szeregu badaczy dotyczące koncepcji podwójnej warstwy elektrycznej, wpływu elektrolitów na potencjał elektrokinetyczny i t. d. Skłaniając się do teorii Gouy'a przestrzennej okładki podwójnej warstwy elektrycznej, szkicuje jak należy sobie wyobrażać *przebieg potencjału elektrycznego między ścianą i wnętrzem cieczy* i podaje po raz pierwszy odróżnienie pojęcia *potencjału elektrokinetycznego* od t. z. *potencjału Nernsta*, które zostaje następnie podjęte przez H. Freundlicha i do dziś w tej samej postaci utrzymuje się w nauce o zjawiskach elektrokinetycznych. Rozpatrzywszy całość kształt materiału doświadczalnego i teoretycznego wypowiada się w ostatnim dyskusyjnym ustępie w ten sposób, iż widzi konieczność uzupełnienia teorii Helmholtza przez teorię jonową. Píše mianowicie, że teoria Helmholtza to tylko teoria prowizoryczna, która formalne prawa doskonale objaśnia. Przewiduje więc rozwój tej nauki w tym kierunku, w którym ona idzie obecnie w pracach Chapmana, Hertzfelda, Sterna, Debye'a i Hückela, Gyemanta. Podziw budzi, jak i w tej dziedzinie był Smoluchowski przenikliwy. Jego rozważania, wywody, wzory matematyczne ciągle jeszcze zajmują badaczy. W związku z nimi wykonano i wykonują ciągle różni badacze prace naukowe. Kto chciałby się przekonać o tem, niech przegłębnie ostatnie tomy np. *Kolloid - Zeitschrift* i *Kolloidchemische Beihefte*.

Poza działalnością naukową nie żałował Smoluchowski czasu na informowanie szerszych kół inteligencji o różnych zagadnieniach i pracach wykonywanych w dziedzinie fizyki, wygłaszając liczne odczyty i pisząc szeregi artykułów popularno - naukowych, w których zachęcał do studjowania i pogłębiania fizyki. Bardzo leżały mu też na sercu sprawy nauczania fizyki w polskiej szkole, a jak mu leżały, najlepszy dowód w tem, że w czasach swej najżywszej działalności naukowej nie zawahał się podjąć trudu napisania podręcznika p. t. *Poradnik dla Samouków*, w który włożył olbrzymi nakład pracy. „Całość tego dzieła — pisał Tadeusz Godlewski — jest w swej konstrukcji tak jednolita, w przeprowa-

dzeniu planu tak oryginalna, a w treści tak bogata, iż śmiało rzec możemy, że dzieła w tym rodzaju i na tym poziomie nie ma żadna literatura światowa i że pozostanie ono na zawsze dla polskiego piśmiennictwa dydaktyczno-naukowego prawdziwą chlubą". W podręczniku tym, który mem zdaniem winien mieć w swej podręcznej bibliotece każdy nauczyciel fizyki, znajdujemy np. takie charakterystyczne zdania dotyczące sprawy nauczania fizyki (str. 64): „Niema nic bardziej przeciwnego duchowi nauk przyrodniczych, nic bardziej bezsensownego niż pamięciowe uczenie się ich z książek. Lepiej żeby nauczyciel wcale nie uczył fizyki, niż żeby uczył jej dogmatycznie, czysto książkowo, żeby zadawał pewne ustępy do wyuczenia się i wymagał pamięciowego ich recytowania. Taki sposób, znajdujący zastosowanie w filologii i historii, zasługuje wprost na miano ogłupiania, jeżeli zostaje przeniesiony na nauki przyrodnicze, gdyż tylko zabija wrodzone zdolności ucznia do samodzielnego obserwowania zjawisk fizycznych i rozumowania o nich; zamiast pobudzać jego ciekawość, ułatwiać mu rozumienie i przyswojenie sobie materiału naukowego, przytłacza jego umysł niestrawnym dogmatycznym balastem”.

Ku niezmiernej radości trzeba podnieść, że te myśli Smoluchowskiego zostają stopniowo w polskiej szkole naszego odrodzonego Państwa powoli wprowadzane w czyn. Widzi się to, gdy zwiedza się niektóre nasze szkoły dzisiejsze i bywa na niektórych lekcjach. Niestety nie może to być dziś jeszcze tak przeprowadzone jak zamierzono, a to bardziej z powodu braku odpowiedniej liczby dostatecznie kwalifikowanych i rutynowanych sił nauczycielskich i wizytatorskich, niż z powodu środków materialnych. Zdaje mi się jednak że jesteśmy w tym względzie na dobrej drodze i że niedaleka już przyszłość da jaknajlepsze rezultaty.

Bardzo interesujące było też ustosunkowanie się Smoluchowskiego do tak zwanej literatury popularno - naukowej, tak często lekceważonej przez fizyków fachowców. „Fachowiec specjalista — pisał on — jest skłonny do pogardzania tym rodzajem literatury i jej czytelnikami. Nieśluszenie. Zapewne on sam w innych naukach odgrywa podobną rolę. To też np. w Anglii najwybitniejsi uczeni nie wahali się poświęcić swego czasu i swoich sił popularyzacji wiedzy, a książki wydane przez nich są wzorem tego rodzaju literatury. Wszak to jest mniemanie błędne, że do pisania literatury popularno - naukowej wystarczy powierzchowna znajomość przedmiotu”.

I tak, te jego uwagi rozliczne, niezwykle cenne i głębokie, możnaby przytaczać niemal bez końca, wybierając je jako perły z jego prac naukowych i artykułów.

Zgłaszając na VI Zjazd Fizyków Polskich odczyt niniejszy, chciałem przypomnieć niezwykłą postać Marjana Smoluchowskiego i je-

go prace oraz jego zasługi dla nauki wogóle, a dla nauki polskiej w szczególności. A już najgorętszym pragnieniem mojem było pomówić o jego pracach i zasługach przede wszystkim w obecności fizyków najmłodszych, bo niejedyn, z tego powodu, że kierunek przez Smoluchowskiego uprawiany nie jest dzisiaj modny, może już nawet nie wie, że mieliśmy tak wielkiego uczonego, który sławił imię Polski na świat cały, wtedy, gdy o nas albo nie wiedziano, albo raczej wiedzieć nie chciano. Nie był on jedyny, to wiadomo, ale niewątpliwie był z pośród fizyków naszych za wszystkie czasy najwybitniejszy i o najgłośniejszem w świecie nazwisku.

Dla pragnących się zapoznać bardziej szczegółowo z pracami, działalnością i charakterystyką Marjana Smoluchowskiego jako uczonego i człowieka podaję następującą literaturę:

1. *Pisma Marjana Smoluchowskiego*. 3 tomy. Z polecenia Polskiej Akademji Umiejętności, zgromadzone i wydane przez Władysława Natansona i Jana Stocka. Z portretem i życiorysem. 1924 r.
2. Tadeusz Godlewski, Marjan Smoluchowski, jego życie i działalność naukowa. Znajduje się tu portret Smoluchowskiego i kompletny spis jego publikacji.
3. A. Sommerfeld: Zum Andenken an Marian von Smoluchowski *Physikalische Zeitschrift*, tom 18 (1917 r.) str. 28. Zwięzła, głęboko ujęta i bardzo trafna charakterystyka Smoluchowskiego jako uczonego i człowieka.
4. A. Einstein: Marian v. Smoluchowski. *Die Naturwissenschaften*, tom 5 (1917 r.). Warto przeczytać co pisze o Smoluchowskim współtwórca teorii ruchów Browna.
5. R. Lorenz: M. von Smoluchowski und sein Lebenswerk. *Jahresbericht des Physikalischen Vereins 1917/18*. Entuzjastycznie napisany artykuł o osobie Smoluchowskiego i jego zasługach dla nauki.
6. W *Kosmosie* z roku 1917 mamy zebrane na str. 193 i dalszych przemówienia o życiu, pracach i działalności naukowej śp. M. Smoluchowskiego, które wygłosili I. Morozewicz, St. Loria, A. Gałęcki i W. Goetel w Krakowie, a St. Sokołowski, Konstanty i Ignacy Zakrzewscy we Lwowie, na posiedzeniach Polskiego Towarzystwa im. Kopernika, zwołanych ku uczczeniu jego pamięci. Warto je wszystkie przeczytać, aby się jeszcze i z innych stron zapoznać z jego osobistością.
7. T. Malarski: W dziesiątą rocznicę zgonu Marjana Smoluchowskiego, gdzie omówiłem niektóre z zagadnień, które były przedmiotem jego zainteresowań. *Zob. Kosmos B*, tom 52 z roku 1927.
8. Kto chce się zapoznać jeszcze bliżej z wartością prac Smoluchowskiego dla nauki niech zagładnie np. do książek: R. Zsigmondy, *Kolloidchemie*; H. Freundlich, *Kapillarchemie*; The Svedberg, *Colloid Chemistry*; Jean Perrin *Les Atomes*.

III. Zakład Fizyki Politechniki Lwowskiej, we wrześniu 1932 roku.

KRONIKA

VI. ZJAZD FIZYKÓW POLSKICH

W dniach 29 września do 2 października b. r. odbył się w Warszawie szósty z kolei Zjazd Fizyków Polskich, a poraz drugi w stolicy. Podobnie, jak i w sprawozdaniu z V. Zjazdu w Poznaniu („Mathesis Polska”, t. V p. 148—153) możemy ponownie stwierdzić znaczny postęp w rozwoju badań fizycznych w Polsce. Rozwój ten znajduje swe odzwierciedlenie w przeszło 120 referatach, przedstawionych na Zjazd, gdy w Poznaniu przedstawiono niespełna 90. Oczywiście, że te arytmetyczne rezultaty nie mówią jeszcze o głębi i doniosłości dokonywanych badań, świadczą jednak niezbitnie o wciąż szerszym ich korzyści.

Obrady Zjazdu odbywały się w sekcjach: dwu naukowych oraz sekcji dydaktycznej. Podział na dwie sekcje naukowe był wywołany względami czysto lokalowymi, bowiem wobec obfitości materiału sekcje te obradowały jednocześnie. Zresztą bogactwo materiału zmusiło do zmiany oficjalnego programu, powstała bowiem konieczność utworzenia jeszcze oddzielnej sekcji, specjalnie poświęconej fizyce teoretycznej. Poza referatami specjalnymi warto podkreślić szereg odczytów ogólnych, które są zawsze upiększeniem i szczególną atrakcją wszelkiego rodzaju zjazdów. Wygłoszono odczyty następujące: prof. Cz. Białobrzeski (Warszawa): „Interpretacja fizyczna mechaniki kwantów”,¹⁾ prof. T. Malarz (Lwów): „Marjan Smoluchowski. Wspomnienie w 15 rocznicę zgonu”,¹⁾ prof. J. Patkowski (Wilno): „Widma pasmowe chlorowców”, prof. L. Wertenstein (Warszawa): „Postępy fizyki jądra”, prof. K. Zakrzewski (Kraków): „O polaryzacji dielektrycznej pierwiastków” oraz prof. M. Wolfke (Warszawa): „Fizyka a technika”. Odczyt wstępny na otwarcie Zjazdu wygłosił prof. A. Rubinowicz (Lwów), mówiąc o losach poglądów teoretycznych w fizyce. Poza tym doc. W. Kapuściński na jednym z posiedzeń ogólnych wygłosił wspomnienie po ś. p. dr. H. Jeżewskim oraz prof. Z. Klemensiewicz (Lwów) — wspomnienie po ś. p. prof. J. Zakrzewskim.

Jak zwykle, przedstawione prace rozpadały się na poszczególne szkoły, w obrębie których były wykonywane. Ogrom materiału nie pozwala na omówienie każdego referatu z osobna, tembardziej, że, jak zaznaczyliśmy, posiedzenia sekcji odbywały się jednocześnie, referent więc nie miał możliwości uczestniczenia we wszystkich posiedzeniach. Damy więc raczej krótką charakterystykę kierunków, uprawianych w poszczególnych instytucjach badawczych.

Na pierwszym miejscu należy wymienić *Zakład Fizyki Doświadczalnej Uniw. Warsz.*, który nadal prowadzi planowe badania w dziedzinie optycznego wzbudzenia promieniowania. W tej dziedzinie zakład prof. S. Pińkowskiego przoduje zresztą i poza granicami kraju. Referaty z wykonanych bądź będących jeszcze w toku badań przedstawili przeważnie młodzi pracownicy Zakładu. Oto parę referowanych tematów: polaryzacja fluorescencji pary kadmu, fluorescencja cząsteczek, świecenie opóźnione w dwutlenku węgla, serje rezonansowe pary bizmutu, promieniowanie rezonansowe nadfioletowej trójki manganu, pochłanianie zielonej linii rtęci przez parę telluru i jodu, świecenie opóźnione w dwutlenku węgla etc. etc. Z prac tych specjalnie wyróżnić należy wykonane przez p. A. Jabłońskiego, który z pobytu w Berlinie w laboratorium znakomitego fizyka P. Pringsheima przywiózł bardzo poważny „bagaż” naukowy. W referacie: „O fluorescencji D pary sodu”, p. Jabłoński przedstawił

¹⁾ Odczyty te znajdują Czytelnicy w zeszycie niniejszym.

swe badania wykonane wspólnie z Prigsheimem w Berlinie, fluorescencji D, obserwowanej w ciśnieniach wyższych, niż te, przy których występuje zwykłe promieniowanie rezonansowe sodu. W następnym referacie p. Jabłoński przedstawił swe własne już badania, dotyczące powstawania szerokich pasm absorpcji i fluorescencji w roztworach barwników. Praca ta, mająca charakter teoretyczny, podaje uogólnienie zasady Francka-Condona na układy o wielu stopniach swobody. Była to jedna z piękniejszych prac z pośród zreferowanych na Zjeździe. W trzecim swym referacie p. Jabłoński mówił o nowej swej pracy, w której wyznaczył wydajność fluorescencji roztworów fluoresceiny wzbudzonej w dziedzinie antistokesowskiej.

Poza wymienioną dziedziną wykonywane są w tym Zakładzie prace również z innych dziedzin fizyki, a mianowicie badania w dziedzinie zjawiska Ramana, badania nad budową krystaliczną drzewa (nad temi zagadnieniami pracuje m. inn. kierownik Zakładu prof. S. Pieńkowski) i t. d.

Przy tej okazji wymienimy pracę o widmach ramanowskich naftalenu i jego pochodnych, przedstawioną przez prof. Ziemeckiego a wykonaną w Zakładzie Fizycznym Państw. Szkoły Budowy Maszyn im. Wawelberga i Rotwanda.

Specjalną jednostkę badawczą stanowi na Uniw. Warsz. *Zakład Fizyki Teoretycznej*, pozostający pod kierunkiem prof. Cz. Białobrzeskiego¹⁾. Zakład ten łączy badania doświadczalne z pracami teoretycznymi. Na czele wymienić tu należy p. S. Mrozowskiego, który przedstawił 5 prac, na tematy, związane z nadsubtelną budową prążków widmowych. („Uwagi o czasie świecenia w multipletach”, „Nadsubtelna budowa linii rezonansowej rtęci 2537 Å”, „Zjawiska zderzeniowe, występujące przy optycznym wzbudzeniu różnych izotopów rtęci”, „O anomalji Randalla-Richtera w liniach rtęci 2³S₁ — 2³P₀₁₂” oraz „Nadsubtelna budowa pasm wodoru rtęci”). Prace pozostałych pracowników tego Zakładu dotyczyły różnych zagadnień, a więc zjawiska Ramana (S. Rafałowski: „O pasmach ramanowskich wody”), promieniowania kosmicznego (F. Liana: „Pomiary natężenia promieniotwórczości kosmicznego za pomocą komory ekspansyjnej C. T. R. Wilsona) etc.

Zwartą jednostkę stanowi również *Zakład Radiologiczny Tow. Naukowego Warszawskiego*, pozostający pod kierunkiem prof. L. Wertensteina. Zakład ten przedstawił 6 prac na tematy następujące: prężność pary radonu, o wydajności odskoku beta, o zanikaniu ugrupowań promieniotwórczych przez zawiesiny wskutek absorpcji, o pewnym przykładzie ruchliwości atomów promieniotwórczych na powierzchni ciał stałych oraz przyczynek do znajomości dyfuzji w gazach bardzo rozrzedzonych.

Z pośród szeregu prac, przedstawionych przez ośrodek lwowski (uniwersytet i politechnika) wyróżnić należy badania wykonane w *Zakładzie Fizycznym I Politechniki Lwowskiej* przez prof. Z. Klemensiewicza z udziałem W. Lewickiego a dotyczące promieniotwórczości lantanu i ytru. Praca ta, która pozostaje w związku z badaniami prowadzonymi przez prof. W. Świętosławskiego oraz A. Dorabialską w Zakładzie Chemii Fizycznej Politechniki Warszawskiej wzbudziła sensację oraz wywołała ożywioną dyskusję. Chodzi bowiem o to, że stwierdzony przez p. A. Dorabialską efekt kalorymetryczny lantanu, ytru i skandu każe się spodziewać u tych ciał promieniotwórczości. Prof. Z. Klemensiewicz podjął więc próby, które miały wykazać promieniotwórczość tych pierwiastków. Doświadczenia prowadzone dwiema metodami zdają się wskazywać na istnienie słabego promieniowania. W dyskusji głównym oponentem był prof. L. Wertenstein. Doniosłość otrzymywanych wyników każe się odnosić

¹⁾ Zakład Fizyki Teoret. Uniw. Warsz. wszedł obecnie w nową fazę rozwoju po przeniesieniu się do nowego lokalu przy ul. Oczerki 3.

zresztą z należnym w tego rodzaju przypadkach krytycyzmem, zwłaszcza, że otrzymany efekt promieniotwórczy był bardzo słaby.

Ośrodek krakowski, a więc zarówno *Zakład Fizyki Doświadczalnej Uniw. Jagiellońskiego*, jak i *Zakład Fizyczny Akademii Górniczej*, zajmują się przeważnie badaniami, dotyczącymi stałej dielektrycznej. Oto tytuły referowanych prac: polaryzacja dielektryczna roztworów siarki w dwusiarczku węgla, polaryzacja dielektryczna ciekłego fosforu, o stałej dielektrycznej ciekłego jodu.

Ten sam kierunek badań uprawia jeszcze p. A. Piekara, pracujący naukowo w Gimnazjum w Rydzynie. Dr. Piekara przedstawił 3 prace, przyczem jedną wykonał wspólnie z Dr. J. Mazurem.

Kierunek zbliżony do panującego w Zakładzie Fizyki Doświadczalnej Uniw. Warsz. panuje w *ośrodku wileńskim*. Uprawiane tematy dotyczą zjawiska fotoelektrycznego, wyznaczania stałych optycznych w nadfiolecie (Zakład Fizyczny I) oraz badania widm absorbcyjnych (Zakład Fizyczny II).

Na *Uniwersytecie Poznańskim* kontynuowane są przez prof. S. Kalandyka oraz T. Tucholskiego badania zjawisk fizycznych, zachodzących przy eksplozjach materiałów wybuchowych.

O ile na zjazdach dotychczasowych fizyka teoretyczna nie odgrywała żadnej wybitniejszej roli, o tyle po raz pierwszy sekcja fizyki teoretycznej wyróżniała się obecnie zarówno ilością wygłoszonych referatów jak i głębią poruszanych tematów. Szczegółne ożywienie wykazują zakłady fizyki teoretycznej Lwowa i Warszawy. Uniwersytet Warszawski dzięki habilitacji p. Mathisona zdobył siłę naukową, mającą za sobą już bardzo doniosłe wyniki, środowisko zaś lwowskie doznało ożywienia dzięki dwu nowym siłom: mamy tu na myśli prof. Szczeniowskiego, który od roku pracuje już na terenie lwowskim, oraz doc. L. Infelda.

Dr. Mathison zreferował 5 swoich prac, które przyczyniły się do utrwalenia jego nazwiska w nauce. Prace o prawach trwałości w ogólnej teorii względności, o mechanice cząstki w ogólnej teorii względności oraz o zagadnieniu ruchu w związku ze stałymi elektronowemi mają pewną łączność ideową. W pierwszej z tych prac autor udowadnia, że warunki, którym musi czynić zadość cząstka materji, rozważana jako osobliwość pola elektromagnetycznego i grawitacyjnego, aby pole w jej otoczeniu spełniało prawa różniczkowe Maxwella - Einsteina, — są źródłem praw *stałości masy i ładunku* w przypadku ruchu tej cząstki w rozważanym polu. Gdy mamy do czynienia z cząstką elektrycznie obojętną, poruszającą się w polu wyłącznie grawitacyjnym, linią światową ruchu cząstki będzie linia geodezyjna. Przez wprowadzenie nowego pojęcia „tła metrycznego”, autor zagadnienie zlinearyzował, otrzymując nowe równania warjacyjne ruchu.

Następna praca podaje rozwiązania w pierwszym przybliżeniu równań grawitacji dla cząstki naładowanej, dowolnie poruszającej się w polu zewnętrznym. Równania ruchu takiej cząstki są jednocześnie warunkami istnienia rozwiązań układu równań grawitacyjnych, przyczem autor stwierdził, że równań nadliczbowych się nie otrzymuje, co obaliło nadzieję Einsteina, który dzięki przypuszczalnym równaniom nadliczbowym spodziewał się uzyskać połączenie pomiędzy mechaniką pola a mechaniką kwantów.

W trzeciej pracy tego cyklu autor analizuje zagadnienia jednoznaczności potencjałów grawitacyjnych, stałości ładunku i masy oraz warunków w nieskończoności, które zostały sformułowane na przykładzie ruchu cząstki naładowanej w pracy poprzednio wspomnianej.

W drugim swym cyklu Dr. Mathison rozważa zagadnienia raczej czysto matematyczne, dotyczące nowej metody całkowania równania ogólnego typu hyperbolicznego normalnego oraz rozwiązania zagadnienia Hadamarda.

Jednym z dalszych ciekawych referatów była praca L. Infelda wykonana wspólnie z van der Waerdenem w Zakładzie Fizyki Teoret. Uniw. w Lipsku. Praca ta dotyczy równania falowego elektronu w związku z ogólną teorią względności. Istota tej pracy jest następująca:

1. Równaniom mechaniki falowej nadał Dirac formę niezmienniczą wobec transformacji Lorentza. Teoria względności formułuje jednak postulat ogólniejszy: wszystkie prawa fizyczne powinny posiadać formę niezmienniczą wobec transformacji dowolnych. Powstaje zagadnienie uogólnienia równań Diraca w ten sposób, aby posiadały ogólną formę niezmienniczą.

2. Próby stworzenia jednolitej teorii grawitacji i elektryczności zmierzają do konsekwentnej geometryzacji fizyki. Nietylko pole grawitacyjne ale również i pole elektromagnetyczne charakteryzuje geometrię świata. Dotychczasowym usiłowaniom sformułowania teorii pola, nie udało się wyjść poza ramy fizyki klasycznej, nie zdołały one objąć równań mechaniki kwantowej.

Otóż w wspólnej swej pracy autorzy wykazują, że obydwie te oddzielnie od siebie traktowane zagadnienia znajdują równocześnie proste swe rozwiązanie. Sprowadzenie równań Diraca do formy niezmienniczej wobec transformacji dowolnych, rozwiązuje równocześnie problem jednolitej teorii pola. Użyta metoda matematyczna polegała na sprzężeniu dwuwymiarowej powierzchni zespolonej z 4 wymiarowym kontinuum Riemannowskim Świata. Zjawiska makrofizyczne rozgrywają się jakgdyby w 4 wymiarowym świecie, natomiast zjawiska mikrofizyczne, w powierzchni dwuwymiarowej zespolonej (w t. zw. powierzchni spinorowej).¹⁾

Dalsze prace przedstawili S. Szczeniowski o prawdopodobieństwie przejścia elektronu do obszaru ujemnej energii oraz ten sam autor łącznie z L. Infeldem o wpływie chmury elektronowej na strukturę fali de Broglie'a. Parę słów poświęcimy również pracy p. M. Glanternika o teorii kinetycznej gazów promieniujących, którą piszący te słowa odczuł szczególnie żywo, gdyż idea p. Glanternika w zadziwiający sposób łączy się z pomysłami referenta w dziedzinie ruchu fali elektromagnetycznej. Zasadnicza idea pracy polegała na rozszerzeniu metod teorii kinetycznej gazów, zwłaszcza tych, które stosował Hilbert, na zjawiska promieniowania temperaturowego gazów. Autor zakłada, że zarówno gaz jak promieniowanie składają się z cząstek, które zderzają się wzajemnie, zderzenia zaś ustalają pewien stan równowagi oczywiście przy uwzględnieniu jeszcze warunków brzegowych. To założenie pozwala autorowi ustalić szereg równań całkowo - różniczkowych, podobnie jak to uczynił Hilbert dla teorii kinetycznej gazów. Równania te wyrażają, że w stanie ustalonym ilość cząsteczek na danym poziomie energetycznym o prędkości, zawartej w danym przedziale oraz ilość fotonów w danym przedziale częstości i w danym kącie bryłowym nie ulegają zmianie. Otrzymany w ten sposób układ równań rozwiązuje autor przy pomocy metody przybliżeń kolejnych modyfikacją Enskog'a metody Hilberta. Zależnie od rodzaju stosowanej statystyki przy układaniu równań otrzymuje się w pierwszym przybliżeniu na rozkład prędkości gazu funkcję Maxwella — Boltzmann'a, Fermi — Diraca względnie Bosego — Einsteina zaś dla promieniowania (t j. rozkładu fotonów) rozkład Plancka.

Drugie przybliżenie pozwala rozważyć sprawę wpływu promieniowania i energii potencjalnej na dyfuzję, przewodnictwo cieplne, tarcie. Obok tych zjawisk teoria daje

¹⁾ Praca ta ukaże się w Sprawozdaniach Pruskiej Akademii (ref. Schrödinger). Wkrótce ukaże się tamże praca Einsteina i Mayera, pozostająca w ścisłym związku z tą pracą.

jeszcze nowe: zmianę ilości cząsteczek każdego poziomu oraz energii poszczególnych gazów i promieniowania przy rozprężaniu lub sprężaniu mieszaniny.

Z pozostałych prac referowanych na sekcji fizyki teoretycznej wymienimy prace prof. J. Weyssenhoffa (Wilno), Kreislera i Melamida (Lwów, referowane przez prof. Szczeniowskiego), prof. Pęczalskiego oraz Cichockiego i Rajewskiego z Poznania, Urbańskiego z Krakowa („Pewna własność równań dynamiki i jej zastosowanie do problemu trzech ciał”) oraz S. Rozentala, który w pracy p. t. „O atomie neonu” podał ogólną metodę, umożliwiającą opisanie stosunków energetycznych w atomach gazów szlachetnych.

Z innych dziedzin fizyki wymienimy referaty: E. Stenza: „O transmisji atmosferycznej w pasmach absorbcyjnych pary wodnej ρ i Φ widma słonecznego”, F. Liany: (P. I. M.): „O przezroczystości szkieł w podczerwieni”, oraz prof. S. Kalinowskiego: „Badania wykonane w obserwatorium magnetycznym w Świdrze w sprawie wyznaczania składowych natężenia pola magnetycznego metodą elektryczną”, oraz „O przebiegu zmian potencjału elektrycznego w Świdrze”.

Z okazji Zjazdu została również zorganizowana w Zakładzie Fizyki Dośw. Uniw. Warsz. wystawa przyrządów fizycznych oraz wydawnictw naukowych. Wystawa wypadła okazale, gdyż brały w niej udział wszystkie poważniejsze firmy przemysłowe tej dziedziny. Z pośród eksponatów wyróżnić należy przyrządy wyrabiane przez zakład pomocy naukowych inż. E. Romera we Lwowie, który produkuje od kilku lat przyrządy do ćwiczeń praktycznych z fizyki. Specjalnością tej wytwórni są pozatem elektryczne instrumenty miernicze, a więc amperomierze, woltomierze, czułe galwanoskopy, oporniki suwakowe wszelkich typów, pozatem miarki metrowe, podziałki mikrometryczne i t. d. Wystawione przyrządy były częściowo już zestawione w pewne ćwiczenia, obejmujące *całkowity, systematyczny kurs nauczania fizyki w szkołach średnich ogólnokształcących, seminarjach nauczycielskich i szkołach technicznych*; pewien wybór tych przyrządów obejmuje również *całkowity kurs nauczania fizyki w szkołach powszechnych*.

Przyrządy inż. Romera ułatwiają nauczycielowi fizyki zestawienie i przygotowanie ćwiczeń w drobnych nawet szczegółach, oszczędzając przez to wiele czasu i trudu. Z wystawionych przyrządów niektóre imponowały oryginalnością i pomysłowością oraz dostosowaniem do umysłowości ucznia szkoły średniej. Zaznaczyć należy, że nie są one bynajmniej kopiami wzorów zagranicznych, lecz są wynikiem i wytworem polskiej praktyki pedagogicznej, pozwalając realizować nowoczesne kierunki dydaktyczne w nauczaniu i wychowaniu młodzieży. Z pośród wystawionych przyrządów wymieniamy parę najnowszych, a mianowicie: wózki do drugiej i trzeciej zasady dynamiki, pistolety do składania ruchów, dźwignie i dynamometry, przyrządy do badania siły dośrodkowej, rury Kundta, polychory, siatki dyfrakcyjne, nowa duża łamana łąwa optyczna, działająca również jako spektroskop i goniometr. Na szczególną uwagę zasługują instrumenty miernicze, amperomierze i woltomierze, poraz pierwszy wykonane całkowicie w kraju. Zakład Pomocy Naukowych inż. E. Romera, dał się poznać, jak dotychczas, jako placówka twórczej pracy, oparta na fachowej kompetencji.

Jako nowa placówka wystąpiła również „Poznańska Pomoc Szkolna”, która wystawiła szereg pomocy naukowych, dostosowanych do nowych programów szkolnych. M. in. oglądaliśmy na wystawie: przyrząd do wyznaczania współczynnika rozszerzalności metodą bezpośrednią ze śrubą mikrometryczną, dający bardzo dokładne wyniki pomiarów, elektroskop z kondensatorami, działający dokładnie bez względu na wilgotność powietrza, amperomierz cieplikowy, jako przyrząd szkolny demonstracyjny, ciekawe rozwiązanie umocowania części łąwy optycznej, które przesuwają się na łożyskach kulkowych, skrzynkę optyczną z oświetleniem elektrycznym i tarczą z podziałką kątową do

ćwiczeń z zakresu załamania i odbicia światła, amperomierze, voltomierze z pochylą tarczą, galwanoskopy na podstawie marmurowej z regulatorem magnesowym i na nóżkach do regulowania poziomu etc.

Z pośród przyrządów wystawionych przez „Pomoc Szkolną” w Warszawie wyróżnił się stolik do ćwiczeń z mechaniki, skonstruowany wg projektu prof. Malca i Guzka, który odznacza się niezwykle prostotą, a daje możliwość przerobienia szeregu podstawowych ćwiczeń z mechaniki, jak składanie i rozkładanie układów sił, momenty sił, zasada zachowania pracy, tarcie, drgania sprężyste i t. d. Szczegółowy opis podaje wydana przez firmę broszura, zawierająca również schemat 13 ćwiczeń.

Dobrym informatorem Zjazdu był szczegółowy jego program. Jedyne streszczenia referatów choćby najbardziej specjalnych winny być, zdaniem referenta, opracowane bardziej przejrzysto i przystępnie. Nie należy bowiem zapominać, że w Zjeździe wzięło udział dużo nauczycieli, stojących zdala od nauki, którym program winien dać istotną orjentację w labiryncie referatów.

St. Warhaftman.

Międzynarodowy Zjazd Matematyków w Zurychu

W dniach 4—12 września r. b. odbył się w Zurychu Międzynarodowy Kongres Matematyczny. Kongresy takie odbywają się co 4 lata. Ostatni miał miejsce w Bolonii w r. 1928. Należy również zaznaczyć, że Zurych gościł w swych murach pierwszy kongres matematyczny, w r. 1897.

Na obecnym kongresie było reprezentowanych przeszło 40 państw, a uczestników było przeszło 700. Z Polski byli obecni następujący uczeni: Dickstein, Knaster, Saks, Sierpiński, Straszewicz, (Warszawa), Gołąb, Rosenblatt Wilkosz, S. Zaremba, (Kraków), Kuratowski, Ulam (Lwów), Biernacki (Poznań), Rudnicki, Zygmund (Wilno).

Otwarcie kongresu odbyło się w Politechnice Zurychskiej, gdzie również miały miejsce posiedzenia plenarne. Na przewodniczącego Kongresu wybrano Prof. Fuetera (Zurych), na wiceprzewodniczących m. i. E. Cartana (Francja), Weyla (Niemcy), Veblena (USA), Severiego (Włochy) oraz S. Zarembę (Polska).

Odczyty wygłaszane na Zjeździe były dwójakiego rodzaju. Jedne z nich nosiły charakter ogólny, streszczający ostatnie postępy matematyki w poszczególnych działach. Były one wygłaszane na posiedzeniach plenarnych, przez wybitnych uczonych pracujących w omawianych przez siebie działach. Pozostałe, mające charakter bardziej specjalny, były wygłaszane na poszczególnych sekcjach, w których brali udział już tylko specjaliści. Referenci starali się, możliwie treściwie, przedstawić swe własne wyniki. Po referatach miała miejsce dyskusja. Odczyty plenarne trwały około godziny, referaty sekcyjne nie przekraczały 15 minut. Oto są tytuły odczytów ogólnych: Fueter — Teoria ideałów i teoria funkcji, Carathéodory — O odwzorowaniach przez funkcje wielu zmiennych, Julia — Szkic rozwoju teorii funkcji zmiennej zespolonej, Pauli — Matematyczne metody mechaniki kwantowej, Tchebotarow — Zagadnienia współczesnej teorii Galois, Carleman — O teorii równań całkowych liniowych i ich zastosowaniach, E. Cartan — O przestrzeniach riemannowskich symetrycznych, Bieberbach — Obszary operacyjne funkcyj, Morse — Zagadnienia nielokalne rachunku warjacyjnego, E. Noether — Układy hyperzespolone w ich stosunkach do algebry przemiennej i teorii liczb, H. Bohr — Funkcje prawie okresowe zmiennej zespolonej,