

# Wojciech Rubinowicz

## O genezie i losach niektórych moich prac naukowych

(Pogadanka wygłoszona 23 maja 1969 r. na sesji naukowej w Toruniu)

U schyłku mojego życia człowiek chętnie i z pewnym sentymentem wraca myślami do swoich lat młodości. Z perspektywy czasu lepiej potrafi ocenić swój dorobek, bardziej krytycznie spojrzeć na wyniki swoich zmagañ, na sukcesy i błędy swoich prac. Niech mi więc dziś wolno będzie zrobić taki przegląd mojej działalności naukowej od jej początku aż do czasu drugiej wojny światowej. Postaram się wskrzesić w mojej pamięci i przedstawić Państwu, jak to zrodziły się niektóre moje prace i jak niekiedy dramatyczny był ich los.

Szcześnieśliwym zbiegiem okoliczności dla mojego rozwoju naukowego był chyba fakt, że Uniwersytet w Czerniowcach, na którym studiowałem, był, choć mały, świetnie dydaktycznie obsadzony. Z wdzięcznością wspominam moich nauczycieli: prof. Radakowicia, który wykładał mechanikę teoretyczną, fizyka doświadczalnego prof. Geitlera i matematyka prof. Plemelja.

W 1912 r. zostałem mianowany asystentem na uniwersytecie w Czerniowcach przy Zakładzie Fizyki Doświadczalnej, którego dyrektorem był właśnie prof. Geitler, siostrzeniec sławnego Henryka Hertza. On to zaproponował mi jako temat pracy doktorskiej doświadczalne stwierdzenie postulowanych przez Hertza sił ponderometrycznych, wywieranych przez pola elektromagnetyczne na prądy przesunięcia. Mimo pierwszorzędnej aparatury nie udało mi się niestety wykazać istnienia tych sił. Mogłem jedynie dowieść, że w moich doświadczeniach nie mogłyby się ujawniać, nawet gdyby rzeczywiście istniały.

Po tym niepowodzeniu z pracą doświadczalną postanowiłem spróbować moich sił w pracy teoretycznej. Pewnego razu prof. Radaković polecił mi zreferować w swoim seminarium słynną pracę Sommerfelda o dyfrakcji na półpłaszczyźnie. Tak ta praca jak i późniejsze prace innych autorów, dotyczące nie tylko półpłaszczyzny ale także i klina zakładały, z wyjątkiem jednej pracy Sommerfelda, że źródła światła wykonują drgania harmoniczne. Wówczas zauważyłem, że z tych rozwiązań można otrzymać przy pomocy transformacji Fourierowskiej rozwiązania zagadnień dyfrakcyjnych na półpłaszczyźnie i na klinach w przypadku źródeł promieniowania wykonujących dowolne drgania w czasie. I tak powstała moja dysertacja, moja pierwsza praca naukowa. Nie zdążyłem jej opublikować, ponieważ moja promocja doktorska odbyła się 7 lipca 1914 r., a już trzy tygodnie później, 28 lipca Austro-Węgry wypowiedziały wojnę Serbii i rozpoczęła się pierwsza wojna światowa.

Podczas tej wojny uniwersytet w Czerniowcach był nieczynny, bo front działań wojennych przechodził kilkakrotnie przez to miasto. Mimo to otrzymywałem nadal moje pobory asystenckie, tak że

miałem być jako tako zapewniony. Wobec tego postanowiłem czas wykorzystać i wyjechać na studia za granicę. Ze względu na temat mojej dysertacji zdecydowałem się udać do Monachium, do prof. Sommerfelda. Gdy pokazałem mu moją dysertację, zawyrokował on, że jestem właściwie matematykiem. Ale odniósł się do mnie nadzwyczaj uprzejmie i zapraszał mnie, abym po jego wykładach przychodził do jego Zakładu na dyskusje o aktualnych problemach fizycznych.

Jestem przekonany, że pracami moimi w Monachium kierował *genius loci*, jakim był Sommerfeld, wielki twórca szkoły Momachijskiej, słynnego ośrodka fizycznego, który wydał fizyków tej miary, co Debye, Pauli i Heisenberg. Tematów prac moich nie podawał mi wprawdzie Sommerfeld, ale związane one były w ten czy inny sposób z jego działalnością naukową. Prace moje, wykonane wówczas w Monachium, były zresztą jakby drogowskazem przynajmniej dla pewnej części prac moich, które opublikowałem w latach następnych.

W pracy, która jako pierwsza ukazała się w 1917 r. w *Physikalische Zeitschrift*, zajmowałem się kwantyzacją pola elektromagnetycznego. Pokazałem mianowicie, że stosując warunki kwantowe Sommerfelda do poszczególnych drgań własnych promieniowania elektromagnetycznego, zawartego we wnęce, otrzymujemy na energię całkowitą wielokrotność  $h\nu$ , a więc fotony.

W następnej pracy, którą opublikowałem w *Annalen der Physik* również w 1917 r., udowodniłem w sposób zupełnie ścisły, że w przypadku punktowego i izotropowego źródła światła można całkę dyfrakcyjną Kirchhoffa tak przekształcić, aby w myśl poglądów Younga ruch falowy, który ona opisuje, rozłożyć na falę geometryczno-optyczną i falę ugięcia, powstającą jakby przez rozpraszanie promieniowania padającego przez poszczególne elementy krawędzi otworu uginającego. Przekształcenie to udało mi się najpierw przeprowadzić w przypadku płaskiej fali padającej, a dopiero następnie mogłem je uogólnić na przypadek punktowego źródła światła. Sam pomysł przeprowadzenia przekształcenia był bardzo prosty. Łatwo można mianowicie wykazać przy pomocy zasady Huygensa, że po odseparowaniu promieniowania geometryczno-optycznego od ruchu falowego Kirchhoffa otrzymuje się dla pozostającego ruchu falowego całkę po granicy cienia. Granica ta ma przy tym postać obwiedni stożka ściętego. Należało więc tylko przeprowadzić całkowanie po tworzących obwiedni, co było jednak połączone z pewnymi trudnościami, aby otrzymać wzór na falę ugięcia w postaci zamkniętej. Przy pomocy tego przekształcenia można było także udowodnić twierdzenie, że całka dyfrakcyjna Kirchhoffa rozwiązuje pewne jednoznacznie określone zagadnienie, które następnie nazwano zagadnieniem skokowym.

W pracy tej zawarty jest także dowód, że w przypadku uginania światła na półpłaszczyźnie ruch falowy określony przez całkę Kirchhoffa należy do rodziny Sommerfeldowskich ruchów falowych w dyfrakcji na klinie o dowolnym kącie rozwarcia.

Prace moją pokazałem Sommerfeldowi dopiero po jej ukończeniu. Jemu zawdzięczam podział pracy na poszczególne paragrafy, co spowodowało, że stała się ona bardziej przejrzysta. Choć widać, że

nie zupełnie, skoro Max Born, podczas swego czasowego pobytu w Monachium oświadczył mi, ku mojemu wielkiemu zmartwieniu, że dla niego zrozumiała była tylko pierwsza część mojej pracy.

Odbitkę mojej pracy wraz z odpowiednim listem wysłałem do jednego z naszych czołowych przedstawicieli fizyki teoretycznej, do prof. Władysława Natansona w Krakowie. Zależało mi bowiem wówczas na nawiązaniu kontaktu z fizyką polską, którego wtedy nie miałem, ponieważ studia moje odbywałem na niemieckim uniwersytecie w Czerniowcach, a kontynuowałem w Monachium. W odpowiedzi otrzymałem list z dnia 18 lutego 1918 r. z przychylną oceną mojej pracy. Cytuje: „*Ubolewam nad chaotycznym stanem w którym zdaje się znajdować teoria Kirchhoffa i cieszyłbym się, gdyby Pan mógł opracować monografię, z której można by się dowiedzieć, co właściwie posiadamy w tej dziedzinie, co zaś jest złudzeniem*”.

Dla historii fizyki list ten jest interesujący ze względu na początkowo negatywny stosunek prof. Natansona wobec rewolucyjnych poglądów teorii kwantów, który wyraża słowami: „*Czy Laplace, Fourier, Ampère, budowali w taki sposób swoje teorie? Wyznaję, że mimo wielkiej czci dla prac Plancka, Einsteina, Ehrenfesta, Sommerfelda etc. etc. byłbym bardzo szczęśliwy, gdyby pewnego dnia „quanta” całkiem z fizyki znikły. Zapewne ci panowie byliby również zadowoleni*”. O zachowaniu młodości jego umysłu aż do późnej starości świadczy jednak dobitnie fakt, że u schyłku swojego życia prof. Natanson uznał istnienie kwantów i poświęcił nawet dłuższą rozprawę nowszej teorii kwantów.

Pracę dyfrakcyjną, o której ostatnio mówiłem, wykonałem w rekordowym tempie. Od jej rozpoczęcia do odesłania jej do druku upłynął zaledwie jeden miesiąc. Do opracowania dalszego jej ciągu który ukazał się w 1924 r. w *Annalen der Physik* potrzebowałem natomiast o wiele więcej czasu. Pamiętam, że w 1922 r., a więc na dwa lata przed ukazaniem się pracy z 1924 r. podczas wykładu, który wygłosiłem w Duńskim Towarzystwie Fizycznym, pokazywałem już pewne doświadczenie związane z wynikami pracy z 1924 r. Pamiętam także, że po tym wykładzie prof. Niels Bohr, chcąc widocznie zrobić mi komplement, powiedział: „*Chyba nie jest całkiem zwariowana ta teoria kwantów, skoro mając poważne wyniki w fizyce klasycznej pan się nią zajmuje*”. Przypominam, że było to w 1922 r., a więc Bohr mówił oczywiście o starszej teorii kwantów. W pracy tej wykazałem przy pomocy metody fali stacjonarnej, że fala ugięcia powstaje w pierwszym przybliżeniu przez odbicie fali padającej na poszczególnych elementach krawędzi otworu uginającego. Przy pomocy wzorów zawartych w omawianej pracy można podać wartość całki Kirchhoffa, niezależnie od postaci krawędzi uginającej, we wszystkich punktach obserwacji, dla których do obliczenia fali ugięcia stosować można metodę fali stacjonarnej. Nie trzeba więc przeprowadzać jakichkolwiek całkowań. Natomiast są one konieczne w każdym specjalnym przypadku, jeżeli do obliczania zjawisk dyfrakcyjnych posługujemy się całką Kirchhoffa.

W 1938 r. ukończył prof. Arnold Sommerfeld 70. rok życia. Uczniowie jego w Niemczech ofiarowali mu wówczas prace, które ukazały się w tym samym roku w *Annalen der Physik* oraz w *Physikalische Zeitschrift*. Z inicjatywy Pauliego prace dedykowane Sommerfeldowi przez jego uczniów

przebywających poza granicami Niemiec zostały opublikowane w *Physical Review*. Gdy otrzymałem wówczas zaproszenie Pauliego do wzięcia udziału w tej imprezie, przeznaczyłem jako dedykację pracę, w której odseparowałem w całości Kirchhoffa, opisującej dyfrakcję fali zbieżnej w jej ognisku, falę geometryczno-optyczną od fali ugięcia. Okazało się w ten sposób, że skok fazy w ognisku spowodowany jest przez falę geometryczno-optyczną, a nie przez falę ugięcia.

W 1918 r. ogłosiłem chyba najważniejszą moją pracę, w której podałem reguły wyboru i polaryzacji dla azymutalnej i dla magnetycznej liczby kwantowej w przypadku elektrycznego promieniowania dipolowego. Jej geneza była następująca: W 1915 r. ukazał się zbiór prac dedykowany dwóm profesorom gimnazjalnym, Elsterowi i Geitelowi, którzy przez badanie zjawiska fotoelektrycznego dobrze zasłużyli się fizyce. W zbiorze tym ogłosił Sommerfeld pracę o wzorze dyspersyjnym dla modeli drobin, które podawał wówczas Niels Bohr. Obliczenie przeprowadził on przy tym na podstawie optyki klasycznej, zakładając jedynie, że drobiny zbudowane są tak, jak przedstawiał to sobie Niels Bohr. Nic więc dziwnego, że we wzorze Sommerfelda występowała anomalna dyspersja dla częstości drgań własnych modeli Bohra, a więc nie dla częstości odpowiadających warunkowi częstości Bohra  $h\nu = E_p - E_k$ . Wzór Sommerfelda był zatem niezgodny z doświadczeniami. Sommerfeld zaproponował mi więc, abym tę niezgodność usunął. Nie wskazał mi jednak drogi do tego celu, a też nie mógł mi jej wskazać, skoro do osiągnięcia wytyczonego celu trzeba było odkryć nie mniej i nie więcej, jak tylko nowsza teorię kwantów.

Nie mogąc więc znaleźć żadnego rozsądnego punktu wyjścia, powiedziałem sobie, że do poprawienia wzoru dyspersyjnego Sommerfelda potrzebna jest bliższa znajomość praw emisji i absorpcji fotonów. Wiedziałem oczywiście, że warunek częstości Bohra można interpretować jako prawo zachowania energii.  $h\nu$  jest przecież energią fotonu, a  $E_p - E_k$  energią, którą traci atom promieniujący. Powstało więc pytanie, czy także inne wielkości fizyki klasycznej nie podlegają również w fizyce kwantowej zasadom zachowania. Ponieważ przy promieniowaniu atomu zmienia się w ogólności jego azymutalna liczba kwantowa, a więc i jego moment pędu, postanowiłem zbadać, czy przy emisji lub absorpcji fotonów nie jest spełniona oprócz zasady zachowania energii także i zasada zachowania momentu pędu.

Aby to podejrzenie sprawdzić, obliczyłem najpierw na podstawie fizyki klasycznej stosunek wypromieniowanego przez dipol elektryczny momentu pędu do równocześnie wypromieniowanej energii. Sposób, jak się oblicza energię wypromieniowaną przez dipol podał chyba już Henryk Hertz. Jak należy obliczyć wypromieniowany moment pędu znalazłem w pewnej pracy Maxa Abrahama. Następnie porównałem stosunek obu tych klasycznie obliczonych wielkości do stosunku tych samych wielkości kwantowych. Ponieważ moment pędu jest wektorem, otrzymałem pewne, zresztą bardzo proste równanie wektorowe. Z tego równania wynikały jednoznacznie reguły wyboru dla azymutalnej i magnetycznej liczby kwantowej.

Jednoznacznie otrzymałem także z tego równania regułę polaryzacji dla składowych  $\Delta m = \pm 1$  zjawiska Zeemana. Pewien kłopot miałem jednak z regułą polaryzacji w przypadku składowej  $\Delta m = 0$  zjawiska Zeemana. Z mojego równania wektorowego nie można było w tym przypadku bez dodatkowego założenia wnioskować, że harmoniczne drgania promieniującego elektronu są liniowe, a po wtóre mają kierunek przyłożonego pola magnetycznego. Aby do tych wniosków dojść, trzeba było posługiwać się pewnym, zresztą dość prostym założeniem dodatkowym. Sommerfeld był zdania, że należy je do mojej pracy wprowadzić. Mnie natomiast zależało na tym, aby praca moja zawierała tylko wnioski wynikające z zasad zachowania momentu pędu i energii.

Praca była gotowa już na jesieni 1917 r., ale dyskusja na temat dodatkowego założenia trwała aż do maja 1918 r., to znaczy aż do chwili, gdy Sommerfeld otrzymał od Bohra pierwszą część pracy „*On the Quantum Theory of Line Spectra*”, w której zawarta była pewna część moich wyników. Wówczas dopiero Sommerfeld zgodził się na publikację mojej pracy. Posłałem ją więc do redakcji *Physikalische Zeitschrift*. Ale jak to w życiu często bywa, nieszczęścia chodzą parami. Ówczesny redaktor prof. Simon przyjął wprawdzie moją pracę do publikacji, ale nie zorientował się od razu, że jest ona dla jego czasopisma za długa. Kiedy się to ujawniło, zaproponował mi, abym skomprimował pracę do połowy. Sommerfeld poparł jego propozycję, sugerując, abym pierwszą część pracy opublikował w *Physikalische Zeitschrift*, a jednocześnie całość odesłał do *Annalen der Physik*. Nie mogłem się jednak na to zgodzić. Bo opóźniłoby to bardzo znacznie publikację całości. I tak w drodze kompromisu praca moja ukazała się w *Physikalische Zeitschrift* w dwóch częściach.

Jako dalszy ciąg pracy o regułach wyboru i polaryzacji należy uważać moje prace, które doprowadziły do odkrycia elektrycznego promieniowania kwadrupolowego. Zawsze uważałem, nawet w okresie panowania starszej teorii kwantów, że reguły wyboru dla elektrycznego promieniowania dipolowego są ścisłym prawem przyrody, a więc odstępstwa od tych reguł są niemożliwe. Wynikają one bowiem z dwu zasad zachowania, a mianowicie energii i momentu pędu, które, jak byłem przekonany, nie tracą swojej ważności w fizyce kwantów.

W 1927 r. odkrył I. S. Bowen w widmie mgławic planetarnych linie widmowe nie dozwolone dla elektrycznego promieniowania dipolowego, ponieważ odpowiadające im przejścia kwantowe sprzeczne były z regułą wyboru Laporte'a. Wśród tych linii znajdowała się jednak jedna jedyna linia odpowiadająca przejściu, przy którym azymutalna liczba kwantowa zmieniała się o dwie jednostki. Ale ta jedyna linia spędzała mi sen z oczu, ponieważ nie spełniała moich reguł wyboru. W końcu udało mi się wybrnąć z tej trudnej sytuacji i opublikować na podstawie klasycznej elektrodynamiki pracę, która ukazała się w 1928 r. w zbiorze prac dedykowanych Sommerfeldowi z okazji 60. rocznicy jego urodzin. Wykazałem w niej, że przy promieniowaniu multipolowym wyższego rzędu stosunek wypromieniowanego momentu pędu do wypromieniowanej w tym samym czasie energii może być większy niż w elektrycznym promieniowaniu dipolowym. A więc moje reguły wyboru dla tego promieniowania nie muszą być koniecznie spełnione.

Zbiór prac dedykowany Sommerfeldowi został przesłany mu do Stanów Zjednoczonych Ameryki, gdzie wówczas przebywał. Będąc w Pasadenie referował moją pracę. Nie wiem, co on o niej powiedział, bo z Pasadeny otrzymałem od niego list, w którym oświadczał, że nie może zrozumieć, jak promieniowanie multipolowe mgławic może być widoczne na Ziemi. Twierdził bowiem, że natężenia pól multipoli wyższych rzędów znikają z rosnącą odległością prędkiej, niż pól dipoli. List kończy się słowami: „*Hoffentlich ist das, was ich hier schreibe, kein Unsinn*”. [Mam nadzieję, że to, co tu piszę, nie jest nonsensem]. A jednak było to nonsensem, bo Sommerfeld zakładał, że natężenia pól drgających multipoli opadają z rosnącą odległością tak samo, jak multipoli statycznych. Tak więc nawet geniusz tej miary, co Sommerfeld, może się omylić.

W następnej pracy, którą jeszcze w tym samym roku 1928 opublikowałem w *Physikalische Zeitschrift*, obliczyłem już zupełnie ściśle na podstawie nowszej teorii kwantów natężenia elektrycznych linii multipolowych dowolnych rzędów w serii Lymana, tzn. dla przejść z jakiegokolwiek dowolnego stanu początkowego do stanu podstawowego atomu wodoru.

Najważniejsze prace o elektrycznym promieniowaniu kwadrupolowym opublikowałem w *Zeitschrift für Physik* w 1930 r. Rozstrzygające znaczenie miała pierwsza praca która ukazała się pod tytułem „*Zeemaneffekt der Quadrupollinien*”. Zawierała ona bowiem teorię efektu Zeemana dla elektrycznych linii kwadrupolowych. Ponieważ efekt Zeemana tych linii jest zupełnie inny, niż elektrycznych linii dipolowych, praca ta umożliwiała doświadczalną identyfikację elektrycznych linii kwadrupolowych wytwarzanych w laboratorium. W liście skierowanym do czasopisma „*Die Naturwissenschaften*” wskazałem na to, że teorię kwadrupolowego efektu Zeemana można sprawdzić doświadczalnie na zielonej linii zorzy północnej. Linię tę otrzymał bowiem w laboratorium J. C. McLennan i zbadał w 1928 r. jej podłużny efekt Zeemana. Ten efekt jest jednak dla elektrycznych linii multipolowych wszystkich rzędów taki sam, a więc taki jak dla elektrycznych linii dipolowych. Z jego doświadczeń nie można było więc wnioskować, czy zielona linia zorzy północnej jest elektryczna linią dipolową, czy kwadrupolową. Aby rozstrzygnąć tę kwestię, trzeba było zbadać przynajmniej poprzeczny efekt Zeemana tej linii. Wykonali to w r. 1930 R. Frerichs i I. S. Campbell, i dowiedli w ten sposób, że zielona linia zorzy północnej jest rzeczywiście elektryczna linia kwadrupolową.

Zeeman gratulował mi w liście z dnia 3 grudnia 1930 r. tego wyniku słowami: „*Permettez moi de vous féliciter avec ce résultat magnifique, dont la théorie classique aurait bien du affirmer l'impossibilité*”. [Proszę mi pozwolić pogratulować tego wspaniałego wyniku, dzięki któremu teoria klasyczna dowodzi niemożliwości]. Zaraz po otrzymaniu tego listu pochwaliłem się więc nim przed jednym z moich kolegów. Niestety nie zaimponowałem mu, bo odparł mi, że Zeeman jest przecież starcem (miał wówczas 66 lat), a więc jego wypowiedzi nie należy brać na serio.

Że teoria przepowiada poprawnie efekt Zeemana elektrycznych linii kwadrupolowych także w pozostałych kierunkach, stwierdzili w 1931 r. E. Segrè i C. J. Bakker w laboratorium Zeemana na

kwadrupolowych liniach serii głównych sodu i potasu. Było to o tyle ciekawe, że w zjawisku Zeemana elektrycznych linii kwadrupolowych występują składowe, które znikają równocześnie w zjawisku podłużnym i poprzecznym.

Druga praca z 1930 r. ukazała się pod tytułem „*Über Intensitäten und Summenregeln in normalen Quadrupolmultipletts*” [O natężeniach i regułach sum w normalnych multiplietach kwadrupolowych] i zawierała kwantowe wyrażenia na natężenie oraz reguły sum dla elektrycznych multiplietów kwadrupolowych w przypadku sprzężenia Russella-Saundersa. Prof. P. W. Merillowi zawdzięczam, że mogłem moje wzory porównać z pomiarami doświadczalnymi. Sprawdził on mianowicie dawne oszacowania natężeń linii wzbronionych jednokrotnie zjonizowanego żelaza w kilku multiplietach w widmie mgławicy  $\eta$ -Carinae.

W związku z opracowywaniem drugiego tomu swojego dzieła „*Atombau und Spektrallinien*” wypowiedział się Sommerfeld o znaczeniu odkrycia elektrycznego promieniowania kwadrupolowego w liście z dnia 13 maja 1937 r. w sposób następujący: „*Ich zähle Ihre Quadrupolarbeiten zu den schönsten Ergebnissen der Wellenmechanik nach Schrödinger und hoffe, dass dies auch in meiner Darstellung zum Ausdruck kommt*” [Zaliczam Pańskie prace kwadrupolowe do najpiękniejszych osiągnięć mechaniki falowej po Schrödingerze i mam nadzieję, że znajdzie to wyraz również w mojej interpretacji].

W 1920 r. ogłosiłem dwie prace, w których wykazałem, że zjawisko, nazwane przez F. Ehrenhafta fotoforezą, spowodowane jest przez efekt radiometryczny. Ehrenhaft zaobserwował mianowicie, że kuleczki z różnych materiałów poruszają się pod wpływem naświetlania w gazach rozrzedzonych albo w kierunku postępowania światła padającego, albo w kierunku przeciwnym, zależnie od materiału kuleczki. Zdecydowałem się opracować teorię tego efektu, ponieważ Ehrenhaft twierdził, że odkrył zupełnie nowe zjawisko fizyczne, nie dające się wytłumaczyć na podstawie praw ówczesnej fizyki. Moja teoria wymagała wprowadzić dość długich i zawiłych rachunków, ale była zasadniczo dość prosta. W przypadku, gdy promień kuleczki jest wielki wobec długości fali padającej, łatwo wytłumaczyć powstawanie zjawiska fotoforezy w sposób poglądowy. Kuleczka z materiału nieprzezroczystego bywa bardziej ogrzewana na oświetlonej półkuli i porusza się jak wiatraczek w radiometrze w kierunku postępowania światła padającego. Jeżeli natomiast kulka słabo absorbuje, to światło przechodzące przez kulę ogniskowane bywa w sąsiedztwie nieoświetlonej półkuli. Ponieważ siły radiometryczne działają w kierunku normalnym do powierzchni, ich wypadkowa na półkuli nieoświetlonej może być większa niż na półkuli oświetlonej, mimo że średnia temperatura na półkuli oświetlonej będzie zwykle większa niż na nieoświetlonej półkuli. Niewiele brakowało, aby pierwsza z obu tych prac opublikowana została z bardzo istotnym błędem rachunkowym. Na szczęście moja żona, czytając korektę mojej pracy, wykryła na czas ten błąd i zapobiegła awarii.

W 1920 r. ukazała się w *Monatshefte für Mathematik und Physik* praca, która odesłałem do redakcji już w 1917 r. Druk pracy trwał aż trzy lata, ponieważ odbywał się przed i po zakończeniu w

pewnej drukarni w Cieszynie. W pracy tej udowodniłem następujące twierdzenie i to dla uproszczenia rozumowania w przypadku dwuwymiarowym: Załóżmy, że mamy pewien zespół ciał i że dla każdego z nich z osobna możemy rozwiązać tak zwane zagadnienie mieszane. Znaczy to, że możemy dla każdego z tych ciał znaleźć ruch falowy, który spełnia zadane warunki brzegowe na powierzchni tego ciała oraz w pewnej chwili określone warunki początkowe w pewnym obszarze przestrzeni. Wówczas daje się pokazać, że możemy rozwiązać zagadnienie mieszane w przypadku, gdy wszystkie ciała są równocześnie obecne.

Aby dowód ten ściśle przeprowadzić, trzeba było posługiwać się dowodem jednoznaczności dla zagadnienia mieszanego. I właśnie ten dowód spowodował to, że praca ta była nieraz cytowana. Dopiero później dowiedziałem się, że już w 1915 r., a więc dwa lata przede mną dowód ten podał prof. S. Zaremba w *Rend. Reale Accad. Lincei*, ale zdaje się tylko dla zagadnienia na wartości początkowe a nie dla zagadnienia mieszanego.

Gdy w 1962 r. byłem w Kopenhadze na sympozjone Międzynarodowej Naukowej Unii Radiowej URSI, spotkałem tam prof. J. B. Kellera z Instytutu Matematycznego imienia Couranta w Nowym Jorku. Opowiadał mi wówczas, że ma w druku pracę, w której podał sposób rozwiązywania zagadnienia mieszanego dla grupy ciał, jeżeli znane są rozwiązania tego zagadnienia dla pojedynczych ciał tej grupy. Muszę przyznać, że z wielką satysfakcją powiedziałem mu, że rozwiązanie tego zagadnienia ogłosiłem prawie przed pół wiekiem. Należy jednak zaznaczyć, że rozważania prof. Kellera mają raczej charakter heurystyczny, ponieważ nie posługuje się on twierdzeniem o jednoznaczności rozwiązania zagadnienia mieszanego, lecz tylko faktem, że światło rozchodzi się z pewną skończoną prędkością.

Aby twierdzenie podane w ostatnio omawianej pracy nabrało tak powiedziawszy rumieńców, trzeba było pokazać, że istnieją postaci ciał, dla których możemy rozwiązywać zagadnienia mieszane. Pokazałem to w pracy z 1927 r. dla klinów o dowolnych kątach rozwarcia. Mimo że praca pokazała się w *Math. Ann.*, a więc w bardzo poczytnym czasopiśmie matematycznym, rozwiązanie tego samego zagadnienia opublikowane zostało następnie także przez dwóch innych autorów. F. G. Friedländer rozwiązał je w 1951 r. dla półpłaszczyzny, a w 1958 r. dla klina. M. B. Friedman podał w 1956 r. rozwiązanie od razu dla klina.

Chciałem jeszcze powiedzieć parę słów o pewnej drobnej zresztą pracy opublikowanej w 1921 r. w *Zeitschrift für Physik*, dotyczącej zjawiska Starka atomów wodoru ze względu na echo, które wywołała u jego odkrywcy. W zjawisku tym składowe rozszczepienia mają w pierwszym przybliżeniu położenia symetryczne wobec linii nierozszczepionej. Natomiast rozkład natężeń przy przyłożonym polu elektrycznym o kierunku zgodnym lub przeciwnym do kierunku biegu promieni kanalikowych jest niesymetryczny i zależy od tego, czy wodorowe promienie kanalikowe poruszają się w kierunku przyłożonego pola elektrycznego, czy też w kierunku przeciwnym. Spowodowane jest to faktem, że osie główne elips kwantowych poruszających się atomów skierowywane bywają w kierunku przeciwnym do



kierunku lotu atomów. Dzieje się to na skutek zderzeń atomów wodoru poruszających się w promieniach kanalikowych z atomami tego gazu posiadającymi tylko prędkości termiczne. O wynikach tej pracy powiadomiłem listownie prof. Starka. W odpowiedzi z dnia 1 marca 1921 r. pisze on po surowej krytyce teorii względności: *„Für einen Fortschritt halte ich dagegen Ihre Ausführungen über das Zustandekommen der Intensitätsdissymmetrie im Effekt des elektrischen Feldes auf die Linien der Wasserstoff-Kanalstrahlen. Ich gebe zu, dass man in der von Ihnen angegebenen Weise zu einer Deutung der Beobachtungen auf dem Boden der Bohrschen Theorie gelangen kann. Es wäre ein grosser Fortschritt, wenn die Theorie des von mir untersuchten Effektes auf dem von Ihnen skizzierten Wege vervollständigt werden könnte”*. [Pańskie rozważania o powstawaniu asymetrii natężeń w oddziaływaniu pola elektrycznego na linie kanalikowe wodoru uważam natomiast za postęp. Przyznaję, że podanym przez Pana sposobem można dojść do wyjaśnienia obserwacji na gruncie teorii Bohra. Byłoby wielkim postępem, gdyby teoria badanego przeze mnie zjawiska mogła być uzupełniona naszkicowaną przez Pana drogą]. Z wypowiedzi tej wynika, że prof. Stark nie był bezwzględnym przeciwnikiem teorii kwantów, za jakiego bywa niekiedy uważany.

Opowiedziałem Państwu, jak powstawały ważniejsze moje prace z okresu przed drugą wojną światową i jakie były losy niektórych z nich. I na tym tylko kończę moją gawędę.

Chciałbym tylko jeszcze zauważyć, że u naukowców istnieje zwyczaj, że przy końcu pracy autor dziękuje zwykle wszystkim osobom, które okazały mu jakąkolwiek pomoc przy jej wykonywaniu. Spoglądając na całokształt mojej pracy naukowej poczuwam się więc do obowiązku złożenia gorącego podziękowania tej osobie, która w ciągu całej mojej działalności naukowej, począwszy od wpisywania wzorów w mojej dysertacji, zawsze otaczała ofiarnie troskliwą opieką moją pracę naukową, nie szczędząc nigdy swoich sił. Mam na myśli moją żonę.

Na zakończenie niech mi wolno będzie złożyć bardzo serdeczne życzenia prof. Ingardenowi, prof. Jabłońskiemu oraz doc. Łęgowskiemu za ogromny trud, który włożyli z własnej i nieprzymuszonej woli w organizację obecnej sesji naukowej. Muszę stwierdzić, że zrobili to w sposób doskonały i że wzruszyli mnie tym głębi mojego serca. Życzę im, aby w 80-tą rocznicę ich urodzin spotkała ich analogiczna przyjemność. Niestety muszę się usprawiedliwić, że chyba nie będę mógł być przy tym obecny i cieszyć się ich radością.