ROCZNIKI POLSKIEGO TOWARZYSTWA MATEMATYCZNEGO
Seria II: WIADOMOŚCI MATEMATYCZNE IV (1960)

Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego

B. KNASTER (Wrocław)

Zygmunt Janiszewski

(w 40-lecie śmierci) (1)

Książka „Zygmunt Janiszewski, *Oeuvres choisies*" zawiera dorobek naukowy tego matematyka polskiego, autora kilku znanych pod jego nazwiskiem podstawowych twierdzeń topologicznych, założyciela czasopisma „Fundamenta Mathematicae", filozofa i organizatora, który dzięki odwadze myśli i sile charakteru stał się w ciągu swego krótkiego życia jednym z głównych twórców polskiej szkoły matematycznej.

Zygmunt Janiszewski urodził się w Warszawie 12 lipca 1888 r., ukończył gimnazjum we Lwowie w 1907 r., studiował matematykę i filozofię w Zurychu, Monachium, Getyndze i Paryżu; tam został doktorem uniwersytetu w 1911 r. na podstawie pracy doktorskiej [5] napisanej u H. Lebesgue'a. Od tegoż roku wykładał na wyższych latach Towarzystwa Kursów Naukowych w Warszawie (które było namiastką polskiego uniwersytetu w czasach carskich, gdy w zaborze rosyjskim istniał jedynie uniwersytet rosyjski w Warszawie). W 1913 r. habilitował się na podstawie pracy [8] w Uniwersytecie Jana Kazimierza we Lwowie, gdzie wygłosił wykład habilitacyjny [20]. W tymże uniwersytecie wykładał teorię funkcji analitycznych i rachunek funkcyjny do wybuchu I wojny światowej. Jako jeden z pierwszych wstąpił do Legionów i odbył całą uciążliwą kampanię zimową 1914/15 r. w Karpatach pełniąc służbę prostego żołnierza artylerii. W 1916 r. był jednym z tych legionistów, którzy odmówili przysięgi rządowi austriackiemu, i schronił się w Radomskie, gdzie do końca wojny opiekował się bezdomnymi dziećmi w ochronce, którą tam stworzył i prowadził. Powołany w 1918 r. na profesora przez wznowiony w 1915 r. polski Uniwersytet Warszawski, rozwinął z całą energią działalność naukową, dydaktyczną i wydawniczą, którą przecięła śmierć jego we Lwowie 3 stycznia 1920 r. po trzydniowej chorobie.

Intelekt twórczy Janiszewskiego przemawia z kart jego tak nielicznych prac swą głębią i jasnością. Cechy te nadały styl również dąże-

(1) Część niniejszego tekstu stanowi przedmowę do *Dzieł Wybranych* Janiszewskiego, które mają być wydane w języku francuskim przez Instytut Matematyczny PAN.

niom jego uczniów. Janiszewski brał naukę, jak i samo życie, bardzo poważnie, a obowiązki swoje traktował ze skrajną sumiennością. Aby móc pracować w zupełnym skupieniu, zamieszkał w samotnym domku w Klarysewie pod Warszawą. Tam opracowywał swoje wykłady. Tam też go odwiedzałem, gdy stawiałem pierwsze samodzielne kroki w badaniach naukowych, jako jego uczeń. Nauczanie było dla niego posłannictwem, a uczeń kolegą — postawa, która weszła w styl matematyków warszawskich. Pracy nie pogłębionej lub fragmentarycznej nie uznawał. „*Aussi, je ne crains pas d'être long*" — pisał (2) starając się dotrzeć do dna w każdym zagadnieniu, którym się zajmował. W tym też celu postarał się zdobyć gruntowną znajomość logiki matematycznej, zwanej podówczas logistyką, i zaczął ją praktycznie stosować.

Używał logiki matematycznej przede wszystkim do metodycznego rozwiązywania zagadnień matematycznych posługując się szeroko swoistą symboliką mnogościową, dziś dla nas tak już powszednią. Rzut oka na jego pracę doktorską [5], jaskrawo odbijającą już samym wyglądem wzorów od ogółu ówczesnych publikacji matematycznych, wystarcza, by widzieć, że jest to praca pionierska.

Janiszewski stosował też logikę matematyczną z właściwą mu przenikliwością do ujawniania braków i niejasności w strukturze pojęć matematycznych, nawet tak podstawowych jak linia i powierzchnia. W 1912 r. na Międzynarodowym Kongresie Matematycznym w Cambridge poświęcił tym pojęciom swój referat [6], w którym m. in. naszkicował projekt konstrukcji krzywej (tj. kontinuum 1-wymiarowego) nie zawierającej łuku (tj. obrazu wzajemnie jednoznacznego i ciągłego odcinka prostej). Była to pierwsza w dziejach matematyki krzywa bez łuków. Jest godne uwagi, zwłaszcza w perspektywie mijającego już prawie 50-lecia od owych dni, że ta stosunkowo prosta konstrukcja Janiszewskiego nie została dotychczas przez nikogo zrealizowana do końca i ogłoszona, chociaż skonstruowano już w latach trzydziestych bez porównania bardziej skomplikowane krzywe bez łuków: takimi są np. kontinua dziedzicznie nierozkładalne (3) oraz dziedziczne przekroje płaszczyzny (4), o tyle od nich prostsze, że składają się, jak i krzywa Janiszewskiego, z samych punktów co najwyżej przeliczalnego rzędu rozgałęzienia (5).

---

(2) [5], str. 4.

(3) B. Knaster, *Un continu dont tout sous-continu est indécomposable*, Fundamenta Mathematicae 3 (1922), str. 274 i 279.

(4) G. T. Whyburn, *A continuum every subcontinuum of which separates the plane*, American Journal of Mathematics 52 (1930), str. 319-330.

(5) B. Knaster, *Über rationale Kurven ohne Bögen*, Monatshefte für Mathematik und Physik 42 (1935), str. 37-44.

Wreszcie Janiszewski posługiwał się logiką matematyczną przy opracowywaniu wykładów dla studentów, jakie prowadził. Znamienny dla jego umysłowości był wykład całosemestralny o pojęciu układu współrzędnych, matematycznie bardzo ciekawy i pouczający. Wygłaszał go Janiszewski na Uniwersytecie Warszawskim w 1919 r. Jest publikacja dra Zygmunta Kobrzyńskiego (poległego z rąk Niemców w latach okupacji hitlerowskiej) odtwarzająca ten wykład częściowo i, jak mi się wydaje, niewystarczająco ([6]).

Spośród twierdzeń topologicznych Janiszewskiego, zawartych w jego pracach doktorskiej [5] i habilitacyjnej [8], trzy zwłaszcza są trwale związane w nauce z jego nazwiskiem:

1. *Jeżeli kontinuum C ma punkty wspólne ze zbiorem E i jego dopełnieniem, to każda komponenta zbioru $C \cdot \bar{E}$ ma punkty wspólne z brzegiem* $\mathrm{Fr}(E)$.

To twierdzenie „o dochodzeniu komponent do brzegu" ([5], str. 45) należy do stałych narzędzi na warsztacie topologa.

2. *Jeżeli kontinuum jest nieprzywiedlne między dwoma punktami i nie zawiera podkontinuum zagęszczenia, to jest łukiem.*

Jest to charakteryzacja topologiczna łuku przez jego strukturę wewnętrzną: nieprzywiedlność między dwoma punktami i lokalną spójność ([7]) (p. [5], str. 53; tamże znajdują się inne charakteryzacje topologiczne łuku, np. przez nieprzywiedlność między dwoma punktami i rozspajanie przez każdy punkt różny od nich).

3. *Suma dwu kontinuów nie dzielących płaszczyzny dzieli ją wtedy i tylko wtedy, gdy iloczyn tych kontinuów nie jest spójny.*

Jest to sformułowanie równoważne tzw. pierwszemu i drugiemu twierdzeniu Janiszewskiego ([8], str. 48 i 55), które zresztą są też równoważne jedno drugiemu ([8]). Ten wynik Janiszewskiego znacznie skrócił i uprościł dowód twierdzenia Jordana ([9]), a ponadto okazał się najistotniejszą częścią topologicznej charakteryzacji płaszczyzny (dokładniej: powierzchni kuli ([10])) — zdobycz tym cenniejsza, że dotychczas, a więc niemal po półwieczu, charakteryzacja topologiczna przestrzeni choćby tylko 3-wymiarowej jest nadal zagadnieniem nierozwiązanym mimo wielu usiłowań w tym kierunku.

([6]) Z. Kobrzyński, *Z wykładów Zygmunta Janiszewskiego: Geometria analityczna, Pojęcia i podstawy*, Wiadomości Matematyczne 45 (1938), str. 27-38.

([7]) Patrz C. Kuratowski, *Topologie II*, Monografie Matematyczne Warszawa-Wrocław 1952, str. 182 i 186.

([8]) Tamże, str. 355.

([9]) Tamże, str. 358-359.

([10]) Tamże, str. 374.

Pomijam tu inne wyniki topologiczne Janiszewskiego, jak np. charakteryzację topologiczną kontinuów nierozkładalnych (w pracy pośmiertnej [22]); czytelnik znajdzie je w jego *Dziełach Wybranych*. Byłoby interesujące dla naszej nauki prześledzenie dalszych losów poruszonych przez Janiszewskiego zagadnień i dalszego rozwoju badań przez niego zapoczątkowanych. Publikacja taka mogłaby być moim zdaniem cennym źródłem wiadomości dla historyka matematyki.

Trwałą zasługą Janiszewskiego, szczególnie dla naszej ojczyzny, są jego prace dydaktyczno-organizatorskie. Działalność profesorska tego młodego uczonego przypadła na czas, gdy z kończącą się I wojną światową Polska budziła się do niepodległego bytu po niemal 150 latach niewoli i prześladowań. Wobec braku warunków w kraju nauka polska była reprezentowana w swych szczytowych osiągnięciach przez jednostki stale pracujące za granicą (M. Skłodowska-Curie, M. Smoluchowski), a na kongresach międzynarodowych — pod oficjalnymi flagami państw zaborczych. I oto teraz próbowała wyprostować skrzydła. W dziedzinie matematyki byliśmy wyraźnie w tyle za nauką światową, mimo posiadania w tej dziedzinie kilku wybitnych talentów. Stanęło przed nami z całą ostrością zadanie zachowania ich dla kraju, stworzenia im warsztatu pracy, kształcenia nowych kadr i powołania do życia wydawnictw własnych, w których matematycy polscy mogliby publikować swe wyniki. Jak zwykle w takich razach, wnet zarysowały się dwa przeciwne prądy, reprezentujące — z grubsza mówiąc — postęp i zastój, płodność i jałowość, prądy, których walka w pewnych innych dziedzinach nauki toczy się po dziś dzień. W matematyce polskiej szybkie zwycięstwo odniosła idea stworzenia własnego aktywnego ośrodka naukowego, mogącego sprostać wspomnianym zadaniom. Ten właśnie obrót sprawy w Polsce i rychłą jego realizację zawdzięczamy w wysokim stopniu ambitnej inicjatywie Janiszewskiego, jego zdecydowanej postawie i trafnej ocenie rzeczywistości.

Gdy Komitet Kasy im. Dra Józefa Mianowskiego, najpoważniejszej wówczas instytucji społecznej, sprawującej od 1881 r. systematyczną opiekę materialną nad pracownikami nauki i rozwojem badań naukowych, zaprosił uczonych polskich do wypowiedzenia się na łamach rocznika Kasy „Nauka Polska" o potrzebach różnych dyscyplin w Polsce (tu należałaby się wzmianka o niezmiernie zasłużonym w tych poczynaniach Kasy Stanisławie Michalskim, współwydawcy *Poradnika dla samouków*, zawierającego m. in. prace [9]-[19] Janiszewskiego, i późniejszym długoletnim dyrektorze departamentu nauki w Polsce niepodległej), znalazły się obok siebie w I tomie tego rocznika artykuły dwu matematyków: Stanisława Zaremby, cieszącego się poważnym autorytetem profesora Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, i Zygmunta Janiszewskiego.

Porównanie tez i projektów obu autorów jest tak pouczające, że przytaczam je tutaj w celowo dobranych cytatach, aby również w innych miejscach i czasach mogły się przydać ludziom decydującym o losach nauki i o jej organizacji. Janiszewski stanął od razu na gruncie planowania w nauce i skupienia zarówno badań matematycznych, jak ich organizacji, w jednej instytucji (jest nią dzisiaj Instytut Matematyczny PAN). Pisał on:

„Najważniejszą potrzebą matematyki u nas, obecnie, jest: jednostki o wybitnych zdolnościach matematycznych zachować dla matematyki."

„... chcę postawić zadania poniekąd nowe, dalej idące."

„Widzę szereg zdolnych, *twórczych* jednostek, marnujących się wskutek trudności materialnych." „Takie jednostki należy *wyszukiwać*, nie czekając na ich zgłoszenie się. Należy *prowadzić ewidencję* takich jednostek, nawet zanim opuszczą szkołę średnią, gdy tylko objawią się ich zdolności."

„A często okaże się potrzebna pomoc *nie materialna*, lecz np. moralne zmuszenie do pracy naukowej przez powierzenie odpowiedniego zajęcia."

„Do spełnienia tych zadań przybyłby projektowanej komisji jeden środek, gdyby zajęła się równocześnie *organizacją pracy matematycznej*..."

„A więc i *gospodarkę wydawniczą* trzeba powierzyć tej samej komisji."

„Brakowi planu nie może zaradzić zasięganie zdania w każdym poszczególnym wypadku..."

„Zadania te wymagają organizacji, której nie mamy..."

„Oto więc odpowiedź główna na zapytanie o potrzebach matematyki u nas: pierwszą potrzebą jest stworzenie *stałej* instytucji, której zadaniem byłoby gruntowne opracowywanie szczegółowych odpowiedzi na to pytanie"

„Ze spraw szczegółowych poruszę tu jedną, której przypisuję specjalną wagę..." „... mamy na myśli *zdobycie samodzielnego stanowiska dla matematyki polskiej*. W myśl powyższego projektu należałoby założyć u nas czasopismo ściśle naukowe, poświęcone wyłącznie jednej z tych gałęzi matematyki, w których mamy pracowników wybitnych, prawdziwie twórczych i licznych."

„Pismo takie stałoby się nieodzownym dla każdego pracującego w danej gałęzi matematyki, znalazłoby czytelników wszędzie, a w krótkim czasie pozyskałoby poważnych współpracowników za granicą. Zajęlibyśmy przez to należne nam stanowisko w nauce europejskiej, gdyż nie tylko wiele naszych prac, rozproszonych po pismach polskich, pokazałoby się w ten sposób światu, lecz bylibyśmy znani już nie jako jednostki, których narodowość nie jest nawet wiadoma, lecz jako zwarta grupa Polaków. Samo istnienie i rozpowszechnienie takiego pisma, wydawanego w Warszawie, świadczyłoby o naszym życiu naukowym."

„Lecz wspominam o tym tylko ubocznie. Daleki jestem od stawiania tego rodzaju rozgłosu za cel poruszanej sprawy. Jeśli mówię o zdobyciu samodzielnego stanowiska dla matematyki polskiej" ... „to mam na myśli rzecz nierównie poważniejszą: *rzeczywistą wydajność* Polski co do prac matematycznych."

„Matematyk nie potrzebuje wprawdzie do swej pracy żadnych laboratoriów" ... „potrzebuje jednak odpowiedniej atmosfery matematycznej, styczności ze współpracującymi. Atmosfera ta potrzebna jest zarówno dla uczących się, jak i dla posuwających naukę naprzód. Na wytworzenie się jej" ... „wpływa więcej jeszcze skupienie zdolnych *słuchaczów* niż zdolnych *wykładających*: obcowanie koleżeńskie jest najważniejszym może czynnikiem rozwijającym..."

„... sprawą wielkiego znaczenia dla wydajności nauki byłoby *planowe uprzywilejowywanie jednego działu nauk* w każdym z naszych uniwersytetów" ... „by wytworzyć w ten sposób skupienie najzdolniejszych słuchaczy, a przez to atmosferę naukową."

„Wiem, że projekt ten spotka się z opozycją większości: bo jest nowy ..."

„Konieczni prawie dla badacza są współpracownicy. Odosobniony najczęściej zamiera. Przyczyny tego są nie tylko psychiczne" ... „odosobniony *wie* o wiele mniej od tych, co pracują wspólnie. Do niego dochodzą tylko wyniki badań, idee już dojrzałe, wykończone" ... „Odosobniony nie widział, jak i z czego powstawały, nie przeżywał tego procesu razem z ich twórcami."

„Otóż jeśli nie chcemy zawsze pozostawać w tyle, musimy chwycić się środków radykalnych, sięgnąć do podstaw złego. Musimy stworzyć taką «kuźnię» u siebie! Osiągnąć zaś to możemy tylko przez skupienie większości naszych matematyków w pracy nad jedną gałęzią matematyki ..." „Otóż niewątpliwie utworzenie u nas specjalnego pisma dla jednej gałęzi matematyki pociągnie wielu do pracy w tej gałęzi."

„Lecz jeszcze w inny sposób pismo dopomogłoby do wytworzenia się u nas tej «kuźni»: bylibyśmy wtedy ośrodkiem technicznym publikacji matematycznych w tej gałęzi. Do nas przysyłanoby rękopisy nowych prac i utrzymywanoby z nami stosunki. Chcąc zdobyć sobie odpowiednie stanowisko w świecie naukowym, przyjdźmy z własną inicjatywą."

Rzeczywistość potwierdziła wszystkie przytoczone tezy Janiszewskiego. Czasopismo „Fundamenta Mathematicae", którego pierwszy tom ukazał się w 1920 r. już z nekrologiem Janiszewskiego (a ostatnio wyszedł z druku tom XLVIII), szybko zajęło poważne miejsce w światowym piśmiennictwie matematycznym, a matematycy polscy walnie przyczynili się do rozkwitu tej gałęzi matematyki, której to czasopismo zostało poświęcone. Niewątpliwie zasługą nie samego Janiszewskiego,

ale i innych czołowych matematyków polskich (przede wszystkim S. Mazurkiewicza, W. Sierpińskiego i ich uczniów, zwłaszcza K. Kuratowskiego), którzy walczyli o tę sprawę w imię tych samych zasad, było to, że atmosfera pracy twórczej, ów *klimat naukowy*, wiążący ludzi entuzjazmem i przyjaźnią, prędko przybrał kształty realne i trwałe. Trafnie i rzeczowo opisał je Marczewski ([11]): zbiorowe zapoznawanie się z wynikami obcymi, współpraca na wszystkich etapach pracy naukowej, poczynając od komunikowania sobie nawzajem nierozwiązanych zagadnień i niedokończonych pomysłów poprzez referowanie i dyskutowanie wyników tak, by każdy wynik był zaraz znany całemu środowisku, aż do współpracy w przygotowaniu publikacji; roboczy stosunek do innych środowisk krajowych i zagranicznych oraz do innych specjalności; giętkość planowania; rozwijanie popularyzacji zagadnień i wyników szczytowych, a nade wszystko przestrzeganie jako zasad podstawowych — koleżeństwa młodych i starych, zasady że w dyskusji decyduje nie ranga, lecz racja, zasady wczesnego startu, zasady ciągłości pracy naukowej bez względu na warunki zewnętrzne i obowiązki dydaktyczne lub organizacyjne — i wreszcie odcinanie się od wszelkiego karierowiczostwa.

A oto ówczesna koncepcja rozwojowa przyszłej matematyki polskiej w ujęciu krakowskiego profesora:

„Rzesza młodych nauczycieli szkół średnich i seminariów jest właściwym ośrodkiem, z którego wychodzą przyszli uczeni; kto z tej młodzieży wykaże należyte uzdolnienie, ten może w zagranicznych zakładach, bardziej zasobnych od naszych szkół wyższych, pobierać dalsze wykształcenie i wyrabiać się na nauczyciela szkół wyższych."

„Moim zdaniem jedyny środek rzeczywiście prowadzący do celu polegałby na zapewnieniu uczniom, odpowiednio uzdolnionym, mieszkania wraz z całym utrzymaniem; może by nawet dobrze było wypłacać jeszcze miesięcznie takim uczniom pewną kwotę na ubieranie się i na drobne wydatki."

I do końca w tym samym duchu. Rozumie się, że taka koncepcja nie tylko nie mogła doprowadzić do stworzenia twórczego ośrodka matematycznego o znaczeniu międzynarodowym, ale musiała stać się czynnikiem hamującym poczynania aktywniejszej, młodej wówczas generacji matematyków w innych środowiskach polskich. Takie zaś czynniki hamujące bywają zwykle szczególnie trwałe i uporczywe. Trudność przeciwstawiania się im odpowiada łatwości, z jaką przywdziewają one odzież ochronną, stosownie do koniunktury. Toteż odradzają się i w naszych czasach: dlatego w ogóle tu o nich wspominam. Tak np. jeszcze po

([11]) E. Marczewski, *Uwagi o środowisku naukowym*, Życie Nauki 4 (1951), str. 352-370.

II wojnie światowej bardzo nieliczne słyszałem głosy uznania dla tych, którzy w warunkach sprzed półwiecza wyhodowali u nas własnym wysiłkiem twórczym jedną tylko gałąź matematyki, ale za to tak mocną, że zyskała ona matematyce polskiej niezatarte imię w nauce światowej po raz pierwszy w dziejach. Głośnym chórem natomiast rozbrzmiewały zarzuty jednostronności, a nawet zaniedbania przez tychże matematyków całych dyscyplin „klasycznych", jak gdyby ówczesnymi zasobami ludzi i środków można było zapewnić Polsce równomierną produkcję odkryć naukowych we wszystkich dziedzinach matematyki.

Obraz osobowości Janiszewskiego byłby niezupełny, gdyby pominięto w tym artykule niektóre istotne cechy jego sylwetki moralnej ([12]), stanowiące głębsze podłoże i zarazem klucz do zrozumienia działalności tego niepospolitego człowieka. Były to cechy charakteru wyznawcy komunizmu, jeśli rozumieć przez to raczej pewien rodzaj psychiki, niż stanowisko działacza politycznego, którym Janiszewski nie był. Kilka faktów:

W czasie swych studiów w Paryżu Janiszewski jadał w stołówce związku „Sillon"; obiady tam były tańsze, Janiszewski przekazywał więc co miesiąc różnicę kosztu do kasy związku. Gdy Komenda Legionów wprowadziła na wzór austriacki naszywki jednoroczne dla żołnierzy, Janiszewski nie przyjął naszywki i zaprotestował uważając, że taki przywilej byłby wywyższeniem jednych ochotników nad innych. Prowadząc w czasie I wojny światowej założoną przez siebie z własnych oszczędności ochronkę dla dzieci, sam te dzieci uczył i sam zdobywał dla nich mleko, mąkę oraz inne prowianty. Nagrodę naukową, otrzymaną w 1917 r., przeznaczył całkowicie na cele oświaty ludowej. Jeszcze w szkole rozdarowywał swą odzież między kolegów. Przed śmiercią zaś wszystko, co miał, zapisał na cele publiczne, własne ciało dla prosektorium, a czaszkę dla badań frenologicznych, aby „i po śmierci być użytecznym". Tak zamknął 31 i pół roku swego życia.

Minęło właśnie 40 lat od śmierci Janiszewskiego. Jedna z niewielu fotografii, jakie po nim zostały, przedstawia go w mundurze legionisty. Była ona zamieszczona w XXV tomie „Wiadomości Matematycznych" (w 1921 r.), a potem w II wydaniu I tomu „Fundamenta Mathematicae" (w 1937 r.). Reprodukujemy ją tu obecnie.

Wrocław, 3 stycznia 1960 r.

([12]) H. Steinhaus, *Zygmunt Janiszewski. Wspomnienie pośmiertne*, Przegląd Filozoficzny 22 (1921), str. 113-117.

Spis prac Zygmunta Janiszewskiego

[1] *Contribution à la géométrie des courbes planes générales*, Comptes Rendus Paris 150 (1910), str. 606-609.

[2] *Sur la géométrie des lignes cantoriennes*, Comptes Rendus Paris 151 (1910), str. 198-201.

[3] *Nowy kierunek w Geometryi*, Wiadomości Matematyczne 14 (1910), str. 57-64.

[4] *Sur les continus irréductibles entre deux points*, Comptes Rendus, Paris 152 (1911), str. 752-755.

[5] *Sur les continus irréductibles entre deux points. Thèse*, Paris, Gauthier-Villars, 1911.

[6] *Über die Begriffe „Linie" und „Fläche"*, International Congress of Mathematicians, Cambridge, August 1912.

[7] *Démonstration d'une propriété des continus irréductibles entre deux points*, Bull. Acad. Sciences, Cracovie (1912), str. 906-914.

[8] *O rozcinaniu płaszczyzny przez continua*, Prace Matematyczno-Fizyczne 26 (1913), str. 11-63.

[9] *Wstęp ogólny*, Poradnik dla samouków, tom I, Warszawa 1915, str. 3-27.

[10] *Wstęp do stopnia III*, tamże str. 115-141.

[11] *Równania różniczkowe zwyczajne*, tamże str. 282-298.

[12] *Równania funkcyjne, różniczkowe i całkowe*, tamże str. 299-314.

[13] *Rozwinięcie na szeregi*, tamże str. 315-333.

[14] *Topologia*, tamże str. 387-401.

[15] *Podstawy gieometrii*, tamże str. 402-426.

[16] *Logistyka*, tamże str. 449-461.

[17] *Zagadnienia filozoficzne matematyki*, tamże str. 462-489.

[18] *Zakończenie*, tamże str. 538-543.

[19] *Dział informacyjny*, tamże str. 544-561.

[20] *O realizmie i idealizmie w matematyce*, Przegląd Filozoficzny 19 (1916), str. 161-170.

[21] *O potrzebach matematyki w Polsce*, Nauka Polska, Warszawa 1918, str. 11-18.

[22] (i C. Kuratowski) *Sur les continus indécomposables*, Fundamenta Mathematicae 1 (1920), str. 210-222.