

## SPIS NAZWISK

WSPÓŁPRACOWNIKÓW TOWARZYSTWA NAUK ŚCISZYCH W PARYŻU,

wymienionych w tym artykule.

- |   |  |
|---|--|
| Baraniecki M. A. str. 163, 171, 172, 173.                       | Maszkowski 169.                                    |
| Baranowski S. 169.  | Natanson Józ. 174.                                 |
| Brandt Kaz. 171, 173.   | Natansonowie Edw. i Wł. 175.                       |
| Chudziński T. 174, 175.   | Niewęgliński G. H. 155, 156, 157, 164, 165.        |
| Dickstein S. 171, 172.  | Prażmowski Adam 158, 159, 160, 161, 162, 169, 175. |
| Doliński F. 166.  | Puchewicz Wł. 169.                                 |
| Działyński Jan hr. 154, 155, 156, 160, 161, 164, 174.           | Reichman 172.                                      |
| Elzanowski Sew. 158, 169, 170, 174.                             | Rostafiński Józ. 166, 170, 172.                    |
| Folkierski W. 153, 160, 161, 162, 163, 166.                     | Rychlicki St. 175.                                 |
| Franke J. N. 164, 169.  | Sagajło Adolf 153, 157, 163, 164, 165, 171, 175.   |
| Gałęzowski Józef 160, 169.                                      | Sagajło Ernest 175.                                |
| Gałęzowski Ksawery 160.   | Sękowski A. 171.                                   |
| Girdwoyń M. 170, 172.   | Śniechowski Jan 172.                               |
| Gosiewski Wł. 162, 163, 165, 168, 169, 171, 172, 173, 174, 175. | Sochocki J. 173.                                   |
| Habich Ed. 153, 160, 173.                                       | Sulikowski Karol 160.                              |
| Hertz K. 171, 174.  | Szule Kaz. 153, 160.                               |
| Hulewicz M. 174.  | Szystowski M. 172, 173, 175.                       |
| Kluger Wł. 168, 170.  | Trejdosiewicz Jan 172.                             |
| Kramsztyk Z. 174.   | Urbański W. 175.                                   |
| Kretkowski Wł. (Trzaska) 163, 164, 165, 173, 175.               | Wakulski K. 169.                                   |
| Kucharszewski F. 165, 168.                                      | Wojciechowski Ene. 169.                            |
| Laskowski Zygm. 160, 162, 172.                                  | Zajączkowski Wł. 170.                              |
| Martynowski A. 166, 170, 173.                                   | Zaliński St. 160, 165.                             |
|   | Żmurko Waw. 164, 174.                              |
|   | Żuliński Józ. 160.                                 |

## PRZYCZYNEK DO HISTORII MACHIN RACHUNKOWYCH. <sup>1)</sup>

PODAŁ

R. MEHMKE.

Nie mam zamiaru wyczerpująco przedstawiać historii machin rachunkowych, gdyż materyał to zbyt obszerny. Ograniczę się przeto na przytoczeniu takich danych, które dla rozmaitych powodów wydają mi się ważnymi, lub mają szczególny interes dla matematyków. Pozwolę sobie dodać przytem, że nie będę tu wprost powtarzał za innymi, bo przez dotarcie do

<sup>1)</sup> Na zjeździe Stowarzyszenia matematyków niemieckich w r. 1893 w Monachium urządzona była wystawa narzędzi matematycznych, odznaczająca się świetnością i bogactwem zbiorów. Wydany przez prof. W. Dycke Katalog („Katalog mathematischer und mathematisch-physikalischer Modelle, Apparate und Instrumente, Monachium 1892, 1893) zawiera, obok rozpraw naukowych, opisy wszystkich znajdujących się na wystawie przedmiotów, z wielu ilustracyami. Pomiedzy niemi poważne miejsce zajmuje dział machin i narzędzi rachunkowych, opracowany przez prof. Mehmkego. Prof. Mehmke starał się zebrać wiadomości źródłowe o najważniejszych wynalazkach w dziedzinie narzędzi rachunkowych we wszystkich krajach i wynik swoich poszukiwań przedstawił w odczytce, na jednym z posiedzeń zjazdu. Treść odczytu podana jest w „Sprawozdaniu rocznem Stowarzyszenia matematyków niemieckich“ (Jahresbericht der Deutschen Mathematiker - Vereinigung, III, 1894, str. 59—62. O tym samym przedmiocie czytał prof. Mehmke na zebraniu inżynierów niemieckich w St. Johann a S. d. 18 lutego 1894 r. Artykuł niniejszy jest przekładem tego odczytu prof. Mehmkego, który za jego łaskawem upoważnieniem tu podajemy. Jednocześnie prawie z artykułem prof. Mehmkego wyszło dziełko p. M. d'Ocagne „Les calcul simplifié par le procédés mécaniques et graphiques“ (1894), które polecamy uwagę czytelników. S. D.

źródeł, mogłem pozyskać wiadomości pewne, podczas gdy w wielu nowszych pismach i artykułach o machinach rachunkowych znajdują się często dane nieprawdziwe.

Jeżeli idzie o określenie pojęcia „machina rachunkowa“, to można wraz z Reuleaux powiedzieć, że machina rachunkowa jest urządzeniem, w którym cyfry lub znaki za pomocą ruchów odpowiednich ustawiają się w ten sposób, że przedstawiają wyniki przepisanych z góry działań arytmetycznych. Pierwsza machina rachunkowa była wynaleziona w r. 1642 przez Pascala, wówczas młodzieńca dziewiętnastoletniego. Służyła ona tylko do dodawania i odejmowania i pod względem mechanicznym była oczywiście bardzo niedoskonałą. Wykonano ją w wielu egzemplarzach, z których niektóre przechowują się dotąd w Paryżu. Niezależnie od Pascala, Sir Samuel Morland wynalazł maszynę do dodawania i odejmowania i dał ją poznać w r. 1673. W pierwszej połowie zeszłego stulecia niektórzy francuzi, jak Perrault, Lépine, Hillerin de Boistissandau i Pereire starali się ulepszyć maszynę Pascala, z małym atoli powodzeniem. Machina Ch. L. Gerstena, wynaleziona w r. 1722, była nie o wiele lepsza od maszyny Pascala; wynalazca jej był od 1733—1744 profesorem matematyki w Gießen. Niektórzy wynalazcy zupełnych maszyn rachunkowych budowali także zwyczajne maszyny do dodawania i odejmowania, jak np. proboszcz wittenberski M. Hahn i angielski wiehrabli Mahon, późniejszy książę Stanhope, o którym jeszcze mówić będziemy. Stanhope'a machina do dodawania z r. 1780 polegała na tej samej zasadzie, co machina Morlanda. W stuleciu bieżącym znalazła uznanie machina do dodawania i odejmowania D-ra Rotha (1841) w Paryżu. Obecnie działalność w tej dziedzinie jest bardzo ożywiona. Nie ma roku, w którymby nie patentowano kilku takich maszyn. Wielkiego atoli znaczenia podobne maszyny nie mają; użytek z nich jest wogóle niewielki i nie jest w stosunku należyty do ich ceny. Z nowszych maszyn podobnych należy wymienić Webba „Adder“, Maxa Meyera „Additionsmaschine“, Bucheta „Adding machine“, Ribbona „Adder“.

Pierwszą maszynę rachunkową, urządzoną na wszystkie cztery działania, zawdzięczamy wielkiemu Leibnizowi. Postęp w porównaniu z maszyną Pascala jest olbrzymi. Zwykle powtarza się twierdzenie, że podobkę do wynalazku dała Leibnizowi machina Pascala, którą widział w Paryżu w r. 1672; wszakże w r. 1880 Dr H. Mohrman, nauczyciel gimnazjalny w Hanowerze, wykazał na podstawie spuścizny rękopiśmiennej Leibniza, że wynalazek ten był zrobiony przed r. 1672, a więc w czasie gdy Leibniz nie znał jeszcze maszyny Pascala. Poznanie tej ostatniej miało ten skutek, że Leibniz sporządził model swojej maszyny, przedstawił go w r. 1673 Towarzystwu naukowemu w Londynie, a później w postaci ulepszonej, Akademii paryskiej; aż do rzeczywistego wszakże wykonania maszyny upłynęło przeszło lat dwadzieścia. Druga, nieco większa ma-

china Leibniza została ukończona około r. 1706. Pierwszą maszynę wysłano r. 1664 z Hanoweru do Getyngi, gdzie ją naprawiono pod nadzorem Kästnera. Pozostała tam w zupełnym zapomnieniu; dopiero w roku 1879 odnaleziono ją w gabinecie modeli uniwersytetu i odesłano do biblioteki królewskiej w Hanowerze. Niedawno dano zlecenie p. Burkhardtowi z Glashütte, budowniczemu maszyn rachunkowych, aby maszynę Leibniza doprowadził do stanu użytkowego. Co się stało z drugą maszyną Leibniza, niewiadomo. W roku śmierci Leibniza (1716) i w dziesięć lat potem była jeszcze u kanzodziei nadwornego Teuberta w Zeitz; odtąd wszakże znika wszelki jej ślad. W roku 1710 Leibniz ogłosił opis i podał rysunek zewnętrznego wyglądu maszyny. Rzecz szczególna, że rysunek ten jest perspektywnie zupełnie fałszywy. W maszynie są tarcze kołowe w płaszczyznach pionowych i inne w poziomych; oba rodzaje krzywych są przedstawione przez koła, gdy jedno z nich winny być przedstawione przez elipsy. To pociągnęło za sobą inne błędy. Jeżeli pomyślimy, jak wysoko udoskonaloną już była perspektywa w wieku 16-ym i 17-ym, tak pod względem teoretycznym jak i praktycznym, to trudno zrozumieć, że jeszcze w r. 1710 w pismach Akademii berlińskiej mogły pojawiać się podobne błędne rysunki. Rysunek ten powtarzano mnóstwo razy bez zmiany, tak np. w „Theatrum arithmetico-geometricum“ Leupolda, w rozmaitych wydaniach „Teodycei“ i zbiorowych dziełach Leibniza. Najtrudniej mi to zrozumieć, że z obawy ubliżenia powadze Leibniza, nikt nie odważył się dotąd zganić błędności rysunku. Sprawozdanie o maszynie Leibniza, podane przez uczonych, którzy ją widzieli, pobudziły włocho Polenusa i wspomnianego już matematyka i mechanika lipskiego Leupolda do usiłowań na polu tego wynalazku. Wiadomości o tych maszynach zostały podane w 1709 i 1727. Jakkolwiek machina rachunkowa Leibniza rozwiązała najważniejsze zagadnienia, jakie tu rozwiązać należało, to wszakże dopiero wspomniani już Stanhope i Ph. M. Hahn zbudowali maszyny rachunkowe, zdolne do użytku praktycznego. Komu z tych dwóch należy się pierwszeństwo pod względem czasu? Niewątpliwie Hahnowi. Ten bowiem w r. 1770 rozpoczął już budowę maszyn podług swoich pomysłów, a rozebrawszy wiele egzemplarzy, które mu się nie podobały, w styczniu zaś 1744 ogłosił, że jego najnowsza machina spełnia wszystkie usługi i potrzebuje tylko wypolerowania i polżenia. Najstarsze zaś maszyny Stanhope'a noszą daty 1775 i 1777. Hahn ciągle poprawiał swoje maszyny. Zbudowano je w wielu egzemplarzach, po części w jego własnych zakładach mechanicznych, po części u dawnego jego współpracownika i później szwagra Schustera w Ansbach. Po śmierci Hahna w r. 1790 synowie jego w dalszym ciągu zajmowali się budową maszyn rachunkowych i sprzedawali wielkie maszyny pełne po 1000 fl., maszyny do dodawania po 50 fl. za sztukę. Hahn ogłosił w r. 1779 w „Teutscher Merkur“ opis swojej maszyny, w którym mało mówi o urządzeniu wewnętrznym i nie dołącza ry-

sunków. Opis dokładny podać ma wkrótce profesor Hammer w Stuttgartu. Bardzo zbliżoną do maszyny rachunkowej Hahna jest maszyna Jana Helfricha Müllera. W roku wynalezienia jej 1782 r. Müller był kapitanem artylerii i inżynierem w Darmstadzie. Maszyna ta w jednym egzemplarzu była wykonana, przynajmniej w znacznej części, w roku 1783 w Darmstadzie i ukończoną w Giessen, dokąd przeniósł się jej wynalazca. W r. 1784 przedstawił ją Müller Towarzystwu nauk w Getyndze i objaśnił jej budowę wewnętrzną. Jakkolwiek wynalazek ten był samodzielny, to jednak powstał, jak sam autor przyznaje, pod wpływem wspomnianego artykułu Hahna. Niepotrzebnie wywołał Müller spór z Hahnem, zarzucając maszynie tego ostatniego niedokładność i podnosząc wyższość własnej. Miało to ten skutek, że zwolennicy Hahna oskarżyli Müllera o to, że na podstawie ustnych relacji osób, które widziały wnętrze maszyny Hahna, wprost skopiował tę ostatnią. W rzeczy samej tak nie jest: maszyna Müllera różni się w wielu istotnych punktach od maszyny Hahna.

Niektóre godne uwagi maszyny powstały w Polsce. Abraham Stern z Hrubieszowa przedstawił Warszawskiemu Towarzystwu Przyjaciół Nauk w r. 1813 maszynę rachunkową do czterech działań, w r. 1817 maszynę do wyciągania pierwiastków, a następnie, nową maszynę też w 1817 r. będącą połączeniem obu poprzednich. Maszyny te oceniono bardzo pochlebnie; o pierwszej z nich podano krótką wiadomość w lipskiej „Literatur-Zeitung“ w r. 1814.

W tomie 28 dziennika Crelle'a (1844) znajduje się rozprawa Słonińskiego p. t. „Allgemeine Bemerkungen über Rechenmaschinen und Prospekt eines neu erfundenen Rechen-Instrumentes“ (Ogólne uwagi o maszynach rachunkowych i prospekt nowo-wynalezionego narzędzia rachunkowego). Słoniński o właściwych maszynach rachunkowych mówi mniej korzystnie, pomimo albo, może właśnie, dlatego, że sam był wynalazcą takiej maszyny. Opisuje powierzchownie narzędzie, mające polegać na pewnym twierdzeniu z teorii liczb i dające bezpośrednio wielokrotność (podwójną, potrójną i t. d.) liczby dowolnej. Słoniński otrzymał za to narzędzie premium Demidowa w Akademii petersburskiej. Dalej należy wspomnieć o maszynie rachunkowej zegarmistrza warszawskiego Staffla (1845 r.), również pochlebnie ocenionej przez Akademię petersburską. Na wystawie powszechnej w Londynie w r. 1851 sędziowie uznali tę maszynę rachunkową za najlepszą z wystawionych. Na wystawie, urządzonej podczas VI-go zjazdu przyrodników i lekarzy polskich w Krakowie w r. 1891, wystawione były, obok innych narzędzi matematycznych, wspomniane maszyny rachunkowe lub ich opisy i rysunki.

Pierwszą maszyną rachunkową, która znalazła szersze rozpowszechnienie, była maszyna wynaleziona przez alzateczyka Thomasa i patentowana w r. 1820. Według źródła francuskiego, rozeszło się od 1821—1865 pięćset od 1865—1878 tysięcy egzemplarzy tej maszyny. To wielkie powodze-

nie maszyny Thomasa należy przypisać, jak sądzę, nie wyłącznie jej wewnętrznej wartości, gdyż w pierwszych swoich maszynach Thomas nie o wiele przewyższa Hahna, lecz temu, że w czasach, w którym Thomas wynalazek swój ogłosił, technika podniosła się, a skutkiem zakładania szkół technicznych, poszukiwanie maszyn rachunkowych, i w ogóle podobne wynalazki budziły większy interes, niż za czasów Hahna. Nie chcę przeto bynajmniej zmniejszać istotnych zasług Thomasa. Od roku 1878-go wyrabia te maszyny Burkhardt w Glashütte, który wprowadził do niej pewne ulepszenia. Twierdzą, że maszyny Burkhardta są staranniej i trwalej budowane, niż oryginalne maszyny Thomasa, fabrykowane dotąd w Paryżu. W r. 1880 Gehrke w odczynie mianym w r. 1880 w Kassel w stowarzyszeniu geometrów wykazał prawdopodobieństwo faktu, że Thomas znał maszynę Leibniza. W samej rzeczy podobieństwo obu maszyn ma być znaczne. Inni przypuszczali a nawet twierdzili, że za wzór Thomasowi służyła maszyna Hahna, co jednak jest mniej prawdopodobne.

W ostatnich dziesiątkach lat pokazało się wiele nowych maszyn rachunkowych. Godnymi uwagi są maszyny Odhnera w Petersburgu, które służyły oczywiście za wzór do maszyny zwanej Brunswiga i której ważną część konstrukcyjną znajduje się również w maszynie Büttera. Maszyna Odhnera była patentowana w Niemczech w r. 1878, patent wszakże wygasł już w roku 1882 lub 1883.

Wszystkie wyżej omówione maszyny były pomysłem mniej lub więcej zbliżone do maszyn Leibniza i Hahna; istotnie nowy i znakomity postęp przedstawia dopiero maszyna Sellinga, patentowana w r. 1886. Przed kilkoma laty Czebyszew zbudował także maszynę rachunkową; z tego, co o niej wiem, wnoszę, że miał on na widoku ten sam cel, co Sellinger. Jestem przekonany, że do nowego kierunku wskazanego przez Sellinga a należy przyszłość maszyn rachunkowych.

Chcę jeszcze wspomnieć o kilku maszynach, których celem nie jest wykonywanie zwykłych rachunków, lecz obliczanie tablic liczbowych, a więc szeregów wartości pewnej funkcji i nie tylko obliczanie, lecz także stereotypowanie (po opatrzeniu ich znakami, jak liczby stronicowe), aby uniknąć błędów. Nazywamy takie maszyny „różnicowcami“, ponieważ polegają na tem, że wartości funkcji, które obliczać mamy, uważamy jako wyrazy szeregu arytmetycznego wyższego rzędu i po ustawieniu wyrazów początkowych, tworzymy mechanicznie za pomocą ciągłego dodawania wyrazy różnych szeregów różnicowych i szeregu głównego.

Karol Babbage wynalazł taką maszynę w r. 1812; w roku 1823 rozpoczęto jej budowę kosztem rządu angielskiego. W r. 1833, gdy gotowa już była część maszyny, zaniechano dalszej budowy, ponieważ mechanik podniósł żądania, rząd zaś nie chciał więcej użyć środków pieniężnych. Jerzy Scheutz, wydawca czasopisma technologicznego w Stockholmie

czytając artykuł o maszynie różnicowej Babbage'a, wpadł w r. 1834 na myśl zbudowania podobnej maszyny. Pomagał mu w tej pracy syn Edward, wychowaniec instytutu technologicznego w Stockholmie. Pierwszy model, wykazujący wykonalność pomysłu, był gotów w r. 1837. Przez długi czas wszakże wynalazcy nie mogli uzyskać zapomogi, ani od Akademii stockholmskiej, ani od króla szwedzkiego. Dopiero w r. 1851 parlament szwedzki przyznał wynalazcom wynagrodzenie pod warunkiem, że maszyna będzie gotowa najpóźniej przed końcem 1853 r. Maszyna była ukończona na dwa miesiące przed upływem terminu, skutkiem czego przyznano wynalazcom sumę podwójną. W r. 1855 maszyna uzyskała medal złoty na wystawie powszechnej w Paryżu. Nabył ją pewien kupiec amerykański i podarował ją obserwatorium astronomicznemu w Albany, w swoim mieście rodzinnem. Drugi egzemplarz zbudowany na zamówienie rządu angielskiego, znajduje się w Londynie. Przy pomocy tej maszyny sporządzono ważne dzieła tablicowe. Inna maszyna różnicowa wynaleziona także przez szweda Wiberga, była przedstawiona w r. 1863 Akademii paryskiej. Zdaje się, że jest ona prostszą od maszyny Scheutzów,

Uważano do tej pory za rzecz dowiedzioną, że przed Babbagem nikt nie myślał o podobnych maszynach rachunkowych. Zdaje mi się wszakże, Jan Helfr. Müller ma tę zasługę, iż pierwszy wypowiedział jasno pomysł maszyny różnicowej i to takiej, która od razu drukuje wyniki. Opis takiej maszyny sporządzony przez Müllera i wydany przez Klipsteina we Frankfurcie w r. 1786 zawiera na str. 48—50 dodatek właśnie temu wynalazkowi poświęcony (Neue Erfindung anderer nach mehr leistenden Rechenmaschinen auch einer arithmetischen Druckmaschine).

## PRZYZYNEK DO METODY ZEUNERA.

PODAJE

B. DANIELEWICZ.

Knapp<sup>1)</sup> i Zeuner<sup>2)</sup> drogą analizy wyprowadzili sposób, w jaki spisy ludności i statystyka śmiertelności prowadzone być powinny, aby mogły dostarczyć ścisłego materiału do oznaczenia dla każdego wieku prawdopodobieństwa przeżycia roku lub prawdopodobieństwa śmierci w ciągu roku. Przypuśćmy, że spis ludności, odbyty d. 1 stycznia  $t$ -go roku, wykazał

$$\frac{L_{t-x-1}}{L_t} \frac{x+1}{x}$$

osób, żyjących w wieku od  $x$  do  $x+1$  lat: osoby te pochodzą, oczywiście, z pośród urodzonych w  $(t-x-1)$ -ym roku, co oznaczyliśmy górnym znakiem po lewej stronie litery  $L$ .

Przypuśćmy dalej, że statystyka śmiertelności wykazała

$$\frac{T_{t-1}^{x+1}}{T_{t-1}^x}$$

<sup>1)</sup> Über die Ermittlung der Sterblichkeit aus den Aufzeichnungen der Bevölkerungs-Statistik — Lipsk, 1868.

<sup>2)</sup> „Abhandlungen aus der mathematischen Statistik“ — Lipsk 1869.