

Biografia Jamesa Stirlinga

Opracowały:
Ewa Klimczak oraz Barbara Smoleń



Rysunek 1: Herb Rodu Stirling¹

James Stirling, był trzecim synem Archibalda Stirlinga i Anny Hamilton, jego drugiej żony. Urodził się w maju 1692 roku w rodzinnej posiadłości w Garden, ok. 20 km na zachód od szkockiego miasta Stirling. Członkowie rodziny Stirlingów byli zagorzałymi zwolennikami sprawy Jakobitów²,

¹Nie zachował się żaden portret Jamesa Stirlinga w związku z tym zdecydowaliśmy się zamieścić tutaj herb rodu Stirling.

²Sprawa Jakobitów dotyczyła króla Imperium Brytyjskiego z dynastii Stuartów, Jamesa II (jednocześnie króla Szkocji Jamesa VII). Stuartowie byli Szkotami wyznania rzymsko-katolickiego przez co nie cieszyli się dużym poparciem. Oferowali jednak alternatywę koronie brytyjskiej w postaci dworu na uchodźstwie we Francji, dzięki czemu posiadali silne poparcie ze strony wielu takich osób jak członkowie rodziny Stirlingów.

co miało znaczący wpływ na życie Jamesa Stirlinga. Kiedy James miał 17 lat jego ojciec został aresztowany, uwięziony i oskarżony o zdradę z powodu sympatyzowania z Jakobitami. Został on oczyszczony z zarzutów, jednak wydarzenie to miało wpływ na całą rodzinę.

Niewiele wiadomo o dzieciństwie Stirlinga, czy też o jego latach szkolnych spędzonych w Szkocji. Jedną z pierwszych potwierdzonych informacji, jest jego podróż do Oxfordu jesienią 1710 roku w celu zdania egzaminów wstępnych na tamtejszy uniwersytet. I faktycznie 18 stycznia 1711 roku James Stirling został przyjęty do Balliol College Oxford zostając jednocześnie stypendystą Snella.³ Na tej podstawie, oraz na podstawie informacji dostarczonych przez Ramsaya, znajomego Stirlinga z późniejszego życia, dowiadujemy się, że Stirling studiował na Uniwersytecie w Glasgow. Jednakże informacje te nie są pewne, wiadomym bowiem jest, iż na informacjach owego Ramsay'a nie można całkowicie polegać. Tweedle zauważa, że student nazwiskiem „James Stirling” zdał egzaminy wstępne na Uniwersytet w Edynburgu 24 marca 1710 roku, lecz go nie ukończył, a jego podpis bardzo przypominał pismo matematyka (Stirlinga).⁴

Warto również wspomnieć, że ojciec Stirlinga ukończył Uniwersytet w Edynburgu.

W październiku 1711 roku Stirlingowi przyznano drugie stypendium. Było to stypendium im. biskupa Warner'a. Stirling miał złożyć ślubowanie podczas zdawania egzaminów wstępnych, nie pozwoliły mu jednak na to jego sympatie związane z Jakobitami w związku z czym został zwolniony z tego obowiązku. Sytuacja uległa jednak zmianie, gdy w sierpniu 1714 roku królowa Anna zmarła, i sukcesje do korony zgłosił król Niemiec, Jerzy I. W roku 1715 wybuchła pierwsza Rebelia Jakobitów, która jednak szybko ucichła po „nędznej” bitwie pod Sheriffmuir 13 listopada 1715 roku. Wtedy zwolnienie Stirlinga ze składania ślubowania zostało wycofane. Utracił on stypendium, ponieważ wciąż odmawiał złożenia ślubowania. Oskarżono go również o powiązania z Jakobitami, którzy zaangażowani byli w planowanie rebelii. Był to dla niego trudny czas, musiał nawet stanąć przed sądem wyjazdowym,

³Stypendium Snella w College Balliol zostało ustanowione z woli Johna Snella (1629-1679). Początkowo przeznaczone ono było dla szkockich studentów nie mieszkających w Szkocji, którzy nie ukończyli szkoły i którzy chcieli powrócić jako księża Kościoła Anglikańskiego. Do owego stypendium nominowało Kolegium w Glasgow, jednym z wymogów stawianym kandydatom było spędzenie co najmniej roku w Glasgow.

⁴Nazwisko Stirling'a nie pojawia się na liście studentów zdających egzaminy wstępne w Glasgow (jednak nie są wymienione nazwiska wszystkich studentów, co tu dość istotne).

ponieważ został oskarżony o „przeknięcie króla Jerzego”, lecz później został uniewinniony. W tej sytuacji Stirling nie mógł ukończyć Uniwersytetu w Oxfordzie, mimo to pozostał tam jeszcze przez jakiś czas. W sprawozdaniu ze spotkania Royal Society of London⁵ z dnia 4 kwietnia 1717 roku, kiedy Brook Taylor wygłosił odczyt na temat poszukiwania pierwiastków równań i o logarytmach, zanotowano:

Pan Stirling wziął urlop z Balliol College Oxford aby być obecnym na tym wykładzie.

W 1717 roku Stirling opublikował swoją pierwszą pracę *Lineae Tertii Ordinis Neutonianae*, w której rozwija teorię Newtona dotyczącą krzywizn płaskich 3-go stopnia, dodając cztery nowe typy krzywizn do 72 podanych przez Newtona. Dzieło, które dedykowane jest weneckiemu ambasadorowi Nicholasowi Tronowi, opublikowano w Oxfordzie, a sam Newton otrzymał jego kopię. *Lineae Tertii Ordinis Neutonianae* zawiera nie tylko wyniki uzyskane przez Stirlinga. Znalazły się tam wyniki o krzywiznie najszybszego spadku, wyniki dotyczące linii nośnych (łańcuchowych, szczególnie rozpatrując te problemy pod kątem umieszczania kul w łuku), jak również i wyniki dotyczące trajektorii ortogonalnych. Dyskusję dotyczącą problemu trajektorii ortogonalnych rozpoczął Leibniz. Stirling jak również wielu innych matematyków również pracowało nad tą kwestią⁶. Wiadomym jest, że Stirling rozwiązał ten problem na początku roku 1716. W 1717 Stirling pojechał do Wenecji. Tron, ambasador Wenecji, opuścił Londyn i udał się do Wenecji w lipcu 1717, i jest prawie pewne, że Stirling mu towarzyszył. Prawdopodobnym jest, że Stirlingowi obiecano stanowisko przewodniczącego stowarzyszenia matematyków w Wenecji, lecz z powodów nam nie znanych, tak się nie stało. Nie znana jest również działalność Stirlinga w Wenecji. Z pewnością jednak kontynuował on swoje badania matematyczne, przedłożył on bowiem w 1719, (z Wenecji) Royal Society of London swój referat *Methodus differentialis Newtoniana illustrata*. Royal Society otrzymało referat i odczytało na swoim spotkaniu 18 czerwca 1719.

W latach 1716 - 1722 Nicolaus (I) Bernoulli był rektorem Uniwersytetu w Padwie. Stirling musiał spotkać Nicolaus’a (I) Bernoulli’ego i poznać go

⁵Towarzystwo Królewskie w Londynie – angielskie towarzystwo naukowe o ograniczonej liczbie członków (ok. 500 członków krajowych i ok. 50 członków zagranicznych), pełniące funkcję brytyjskiej akademii nauk. Skupia przedstawicieli nauk matematycznych i przyrodniczych.

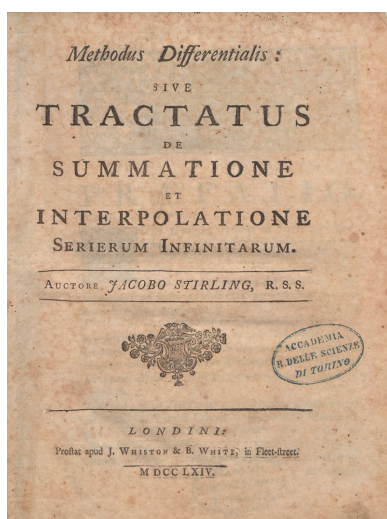
⁶Byli wśród nich Johann Bernoulli, Nicolaus (I) Bernoulli, Nicolaus (II) Bernoulli i Leonard Euler.

bardzo dobrze, ponieważ w 1719 roku napisał list do Newtona z Wenecji, w którym proponował siebie jako pośrednika w spotkaniu obydwu naukowców. W 1721 roku Stirling przebywał w Padwie będąc częstym gościem na tamtejszym Uniwersytecie. W 1722 roku Stirling powrócił do Glasgow, być może w tym czasie, kiedy jego przyjaciel Nicolaus (I) Bernoulli opuścił Padwę. Inna historia opowiadana przez Tweddle'iego głosi, że:

Stirling posiadał sekrety przemysłu szklanego podczas pobytu we Włoszech i musiał uciekać ze strachu o swoje życie, ponieważ wytwórcy szkła mogli targnąć się na jego życie, aby zapobiec ujawnieniu swoich tajemnic.

Nie wiadomo, co robił Stirling aż do 1724, lecz z pewnością, przynajmniej w 1722 roku, nosił się z zamiarem zostania nauczycielem w Londynie. W sierpniu 1722 roku Maclaurin odwiedził Newtona w Londynie, a Newton pokazał mu list od Stirlinga, w którym ten pisał, iż zamierzał zostać nauczycielem matematyki w Londynie. Jako że Stirling przyjaźnił się z Newtonem, w owym liście z pewnością prosił go o radę w tej kwestii. Pomocy tej Newton z pewnością udzielił poprzez poinformowanie Maclaurina o planach Stirlinga. Pod koniec roku 1724 Stirling udał się w podróż do Londynu, gdzie pozostał przez kolejnych 10 lat. Podczas tych 10 lat Stirling był bardzo aktywny matematycznie, korespondował z wieloma matematykami i nadal przyjaźnił się z Newtonem. Dnia 3 października 1726 roku Stirling, dzięki wstawiennictwu Newtona (który zaproponował jego kandydaturę), został przyjęty w poczet członków Royal Society of London. Stirling osiągnął swój cel i został nauczycielem w Londynie, gdzie rozpoczął pracę w Akademii Williama Watta na Little Tower Street w Covent Garden, która była jedną z najlepszych szkół w Londynie (choć musiał pożyczyć pieniądze, aby zapłacić za przyrządy matematyczne, których potrzebował do prowadzenia zajęć). Prospekt szkoły z roku 1727 wymienia kursy z filozofii mechanicznej i eksperymentalnej prowadzone przez Stirlinga i innych. Program zajęć obejmował mechanikę, hydrostatykę, optykę i astronomię.

Podczas pobytu w Londynie, w roku 1730 Stirling opublikował swoje najważniejsze dzieło *Methodus Differentialis*. Książka ta jest rozprawą o szeregach nieskończonych, sumowaniu, interpolacji i kwadraturach. Wzór asymptotyczny dla $n!$, z którego słynie Stirling, pojawia się w niej jako Przykład 2 w Twierdzeniu 28. Jednym z głównych celów tej pracy było rozważenie metod przyspieszania zbieżności szeregów. W Przedmowie do swego dzieła Stirling zauważa, że Newton również analizował ten problem. Jako przykład problemu, który stara się rozwiązać, Stirling podaje szereg $\sum \frac{1}{2n(2n-1)}$, który był badany przez Brounckera w jego pracy dotyczącej obszarów pod hiperbolą. W *Methodus Differentialis* Stirling pisze, że:



Rysunek 2: Okładka dzieła *Methodus Differentialis*, 1764

Jeżeli ktokolwiek znalazł by poprawną wartość sumy tego szeregu do dziewięciu miejsc po przecinku wymagało by to zsumowania biliona pierwszych składników tego szeregu; a przecież szereg ten jest zbieżny do swojej sumy o wiele szybciej niż inne szeregi zbieżne.

Podaje też wiele przykładów zastosowania swoich metod, włączając w to problem Leibniza dotyczący szeregu:

$$\frac{\pi}{4} = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} + \dots$$

jak również twierdzenia dotyczące zbieżności iloczynów nieskończonych. W dzieło to zawiera również dyskusję metody De Moivre przyspieszania zbieżności szeregów. Powyżej wspomniano, że w *Methodus Differentialis* Stirling zajmował się też interpolacją. Na przykład, zdefiniował ciąg rekurencyjny $T_{n+1} = nT_n$ gdzie $T_1 = 1$. Następnie rozważał wartość $T_{\frac{3}{2}}$, pomiędzy wartościami T_1 i T_2 . W dzisiejszym zapisie było by to $\Gamma(\frac{1}{2})$ – Stirling zajął się więc badaniem funkcji Gamma. Oszacował wartość $T_{\frac{3}{2}}$ do 10 miejsc po przecinku. Przypomnijmy, że w istocie:

$$T_{\frac{3}{2}} = \Gamma(\frac{1}{2}) = \sqrt{\pi}.$$

Książka zawiera także inne wyniki dotyczące funkcji Gamma i funkcji hipergeometrycznej.

W 1730 roku De Moivre opublikował *Miscellanea Analytica*. Stirling napisał do De Moivre'a list, w którym wskazał pewne błędy jakie znalazły się w tym dziele w tabeli logarytmów silni. Stirling poinformował go również o Przykładzie 2 do Twierdzenia 28 w *Methodus Differentialis*. Dzięki wskazówkom i uwagom udzielonym przez Stirlinga, De Moivre był w stanie poprawić i uogólnić swoje wcześniejsze wyniki i w konsekwencji opublikował w kilka miesięcy później dodatek do *Miscellanea Analytica*. Oczywiście jest, że w tym samym czasie Stirling i De Moivre korespondowali ze sobą regularnie, ponieważ we wrześniu 1730 roku Stirling relacjonuje to zdarzenie i nowe wyniki De Moivre'a w liście do Gabriela Cramera.

Stirling korespondował także z Eulerem, na temat pracy poświęconej szeregom. Euler napisał do Stirling'a 8 czerwca 1736 roku z Petersburga. Oto fragment tego listu, w którym wyraża on opinię o pracy Stirlinga:

„... im więcej się uczę z pańskich wspaniałych artykułów, na które to natykałem w Transakcjach, dotyczących natury szeregów, których studiowaniu poświęciłem sporo wysiłku, tym bardziej pragnę pana poznać aby dowiedzieć się jeszcze więcej i poddać moje rozważania pańskiemu osądowi. Lecz, zanim do pana napisałem, prowadziłem gorliwe poszukiwania pańskiej wspaniałej książki *Methodus Differentialis*, której to recenzję widziałem wcześniej w *Acta Lipsiensis*. Po jej zdobyciu i pilnym przestudiowaniu, jestem szczerze zdumiony obfitością doskonałych metod zawartych w tak małym tomie, za pomocą których pokazuje pan jak z łatwością sumować wolno zbieżne szeregi oraz jak interpolować granice w przypadkach szczególnie trudno sumowalnych szeregów. Szczególnie przyjemne dla mnie było twierdzenie XIV części 1, w której podaje pan metodę, przy pomocy której szeregi, których zbieżność nie jest ustalona, mogą być sumowane z łatwością (chodzi o sumy częściowe) używając jedynie pewnych zależności dla ostatnich składników sumy częściowej – ta metoda z pewnością znajdzie szerokie zastosowanie. W istocie, dowód tego twierdzenia, z którym zdał się pan celowo wstrzymać, sprawił mi ogromną trudność, aż do momentu kiedy to wreszcie udało mi się z wielką radością, wyprowadzić go na podstawie poprzedzających wyników; jest to powodem, dla którego nie udało mi się jeszcze szczegółowo zbadać pozostałych twierdzeń.”

W 1735 roku Stirling powrócił do Szkocji, gdzie objął stanowisko dyrektora „Szkockiej spółki węglowej, Leadhills” w Lanarkshire, jego pensja wynosiła 120 funtów rocznie. Stirling bardzo dobrze radził sobie w tej pracy:

...okazał się być niezwykle skuteczny jako rozsądny administrator, warunki spółki węglowej wciąż ulegały poprawie dzięki jego metodzie zatrudniania pracowników do pracy w kopalni...

Praca ta wiązała się z dużym zaangażowaniem, dlatego dopiero po dwóch latach Stirling odpowiedział na list Eulera. W tej odpowiedzi, datowanej na 6 kwietnia 1735 roku i napisanej w Edynburgu, Stirling wyjaśnia dlaczego nie odpisał wcześniej;

Podczas ostatnich dwóch lat byłem bardzo zaangażowany w wiele spraw służbowych, które wymagały ode mnie częstych wyjazdów do Szkocji i powrotów do Londynu. To z powodu tych kwestii twój list tak późno dotarł do mnie, i nawet po jego otrzymaniu wciąż brakowało mi czasu aby go przeczytać z uwagą na jaką zasługuje. Z powodu przerwania rozważań, żeby nie powiedzieć ich zaniedbania, przez dłuższy czas, wymagana jest cierpliwość aby mój umysł mógł się jeszcze raz na nich skupić.

W tym samym liście Stirling zasugerował, że zaproponuje kandydaturę Eulera na członka Royal Society of London. Jednakże nie zrobił tego, prawdopodobnie z powodu presji w pracy w spółce węglowej, i kandydatura Eulera nie została wysunięta aż do roku 1746, kiedy dokonało tego kilku innych matematyków, bez udziału Stirlinga. Wydaje się, że Stirling nigdy nie odpowiedział na drugi list Eulera. Napisał jedynie do Maclaurina 26 października 1738 roku, twierdząc, że drugi list Eulera był:

....pełen kunsztownych pomysłów, lecz jednocześnie długi i nie jestem w pełni zaznajomiony ze wszystkimi jego szczegółami.

W 1745 roku Stirling opublikował referat traktujący o wentylacji szybów węglowych. Z pewnością nie zrezygnował on z uprawiania matematyki kiedy podjął pracę w kopalni.

W tym samym roku miały również miejsce główne rebelie Jakobitów, a Maclaurin odegrał aktywną rolę w obronie Edynburga przed Jakobitami. Karol Edward, Młody Pretendent do tronu, wkroczył do Edynburga 17 września 1745 roku z armią złożoną z 2400 żołnierzy. W 1746 roku Maclaurin zmarł, co było po części spowodowane udziałem w bitwach w poprzednim roku, a Stirlinga wzięto pod uwagę do objęcia stanowiska po nim w Edynburgu. Jednak silne poparcie Stirlinga dla sprawy Jakobitów sprawiło, iż objęcie tego stanowiska było niemożliwe, zwłaszcza w rok po rebelii.

W 1746 roku Stirling został członkiem Akademii Nauk w Berlinie. W 1753 roku zrezygnował z członkostwa w Royal Society, z powodu długów względem Towarzystwa i faktu, że nie mógł sobie też dłużej pozwolić na coroczne wysokie opłaty członkowskie. Rezygnacja kosztowała go 20 funtów.

Działaność naukowa Stirlinga dotyczyła również grawitacji i Ziemi. Dnia 6 grudnia 1733 roku wygłosił on referat na forum Royal Society zatytułowany

Dwanaście twierdzeń dotyczących kształtu Ziemi. Protokół ze spotkania Society stanowi:

Panu Stirlingowi złożono podziękowania, i wyrażono nadzieję na opublikowanie tych Twierdzeń.

W rzeczy samej, Stirling przedłożył poszerzoną wersję swych wyników, która ukazała się w 1735 roku pod tytułem *Kształt Ziemi oraz zmienność grawitacji na jej powierzchni*. W *Biography in Dictionary of Scientific Biography* (New York 1970-1990) referat ten jest opisany w następujący sposób:

W tym referacie stwierdził, (bez oparcia na dowodach) że Ziemia jest spłaszczoną sferoidą, w czym poparł Newtona, i równocześnie sprzeciwił się opinii Cassiniego.

Z całą pewnością Stirling uważany był za głównego brytyjskiego eksperta w tym temacie przez wszystkich, włącznie z Maclaurinem i Simpsonem, który wniósł w tę dziedzinę duży wkład. Jak pokazują nie opublikowane manuskrypty Stirlinga, poszedł on o wiele dalej niż w referacie z 1735 roku, ale prawdopodobnie presja pracy w spółce węglowej sprawiła, że nie miał on zbyt wiele czasu, aby doszlifować tę pracę do druku. W liście do Maclaurina z dnia 26 października 1738 roku Stirling wyjaśnia dlaczego nie publikował, mimo licznych nacisków:

Zeszłego lata dostałem list od pana Machina, który całkowicie traktował o kwestii kształtu Ziemi i nowej technice mierzenia. Wydaje się on uważać, iż jest to odpowiednie czas, abym opublikował mój artykuł dotyczący tego tematu, kiedy wszyscy robią wokół niego tyle szumu; lecz ja wolę poczekać do czasu aż Francuzi wrócą z południa, co ma podobno szybko nastąpić. Dotychczas nie byłem w stanie dostosować moich pomiarów do tych jakich dokonano na północy odnośnie tej teorii...

W istocie, francuska ekspedycja do Ekwadoru, którą Stirling określa jako „południowa”, wyruszyła w 1735 roku, lecz powróciła dopiero w 1744 roku. James Stirling zmarł 5 Grudnia 1770.