

**P. G. LEJEUNE DIRICHLET**

**MATHEMATIKER**

**1856 – 1859**

# Przygotowali:

- Agata Pisarska
- Marta Sommer
- Aleksandra Trojak
- Przemysław Wiśniewski



# Johann Peter Gustav Lejeune Dirichlet

- ur. 13 lutego 1805 w Düren,  
zm. 5 maja 1859 w Getyndze,
- niemiecki matematyk  
francuskiego pochodzenia,
- wykładał na uniwersytecie we  
Wrocławiu, Berlinie i Getyndze,
- prace na temat teorii liczb,  
szeregów liczbowych, analizy  
matematycznej, rachunku  
wariacyjnego i fizyki  
teoretycznej.



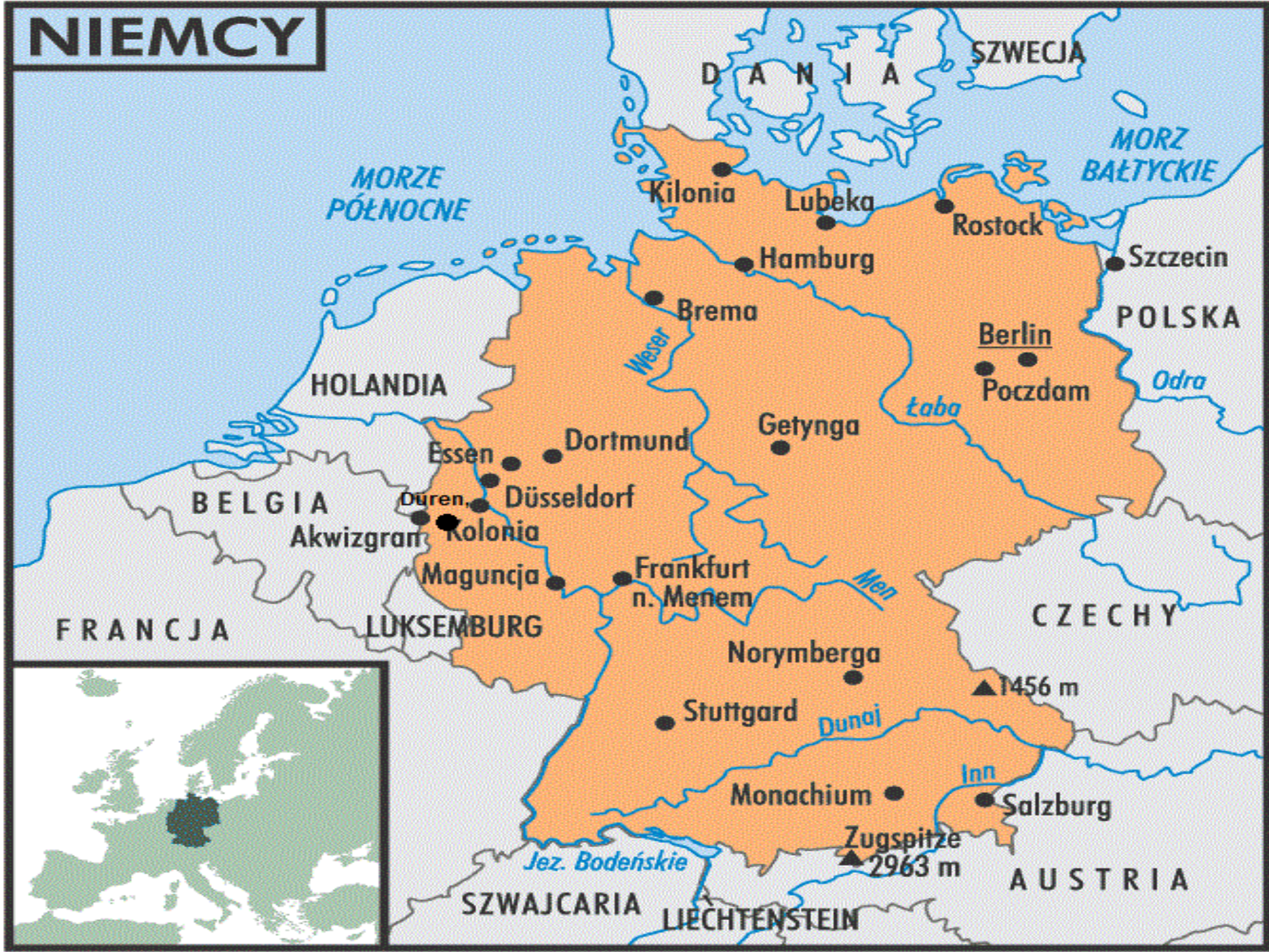


## ***Lata młodości (1805-1822)***

- Narodziny 13.02.1805 r. w Düren, Niemcy,
- Ojciec: Johann Arnold Lejeune Dirichlet- naczelnik poczty, radny miasta,
- Geneza nazwiska Lejeune Dirichlet;
- Dzieciństwo spędzone w licznej rodzinie(siedmioro dzieci),
- Pragnienia rodziców co do kariery młodego Dirichleta,
- Początek edukacji w szkole podstawowej, później w szkole prywatnej,
- Matematyczne zainteresowania Dirichleta, chęć kontynuacji nauki,
- Rozpoczęcie nauki w gimnazjum w Bonn(1817 r.) pod opieką Peter'a Joseph'a Elvenich'a,
- Wstąpienie do Jezuickiego Gimnazjum w Kolonii(1820), pobieranie nauki u samego Gorg'a Ohm'a,
- Ukończenie Gimnazjum jedynie z certyfikatem, łacina jako przeszkoda w zaliczeniu egzaminów końcowych.



# NIEMCY







Dom rodzinny Dirichleta





**Dreikönigsgymnasium**



## ***Studia w Paryżu (1822-1826)***

- Przekonanie rodziców o dalsze łożenie pieniędzy na jego naukę,
- Mała możliwość studiowania wyższej matematyki w Niemczech, decyzja o wyjeździe do Paryża( maj 1822r.),
- Uczęszczanie na zajęcia do Kolegium Francuskiego i Faculté des sciences de Paris,
- Pobieranie nauki od Hachette,
- Samodzielne studiowanie książki Gaussa „Disquisitiones Arithmeticae”,
- Niezależność finansowa dzięki udzielaniu korepetycji dzieciom Foy'a, francuskiego wojskowego,
- Natychmiastowa sława dzięki pierwszej pracy, złożonej z części dowodu Wielkiego Twierdzenia Fermata,
- Akceptacja dowodu przez Francuską Akademię Nauk(czerwiec 1825), wyróżnienie 20-letniego studenta bez stopnia naukowego,
- Nawiązanie bliższego kontaktu z Fourierem i Poissonem.

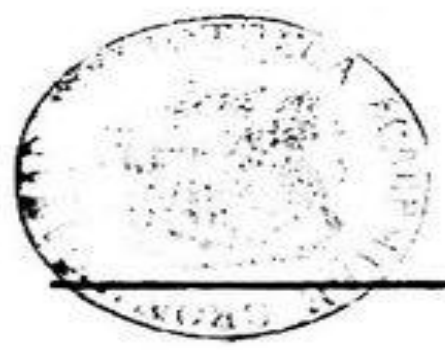


*RWA 3301*

DISQUISITIONES  
ARITHMETICAE

AUCTORE

D. CAROLO FRIDERICO GAUSS



LIPSIÆ

IN COMMISSIS APUD GERH. FLEISCHER, JUN.

1801.



## ***Powrót do Prus, Wrocław (1825-1828)***

- Śmierć generała Foy'a (listopad 1825), problemy ze znalezieniem płatnej posady we Francji, powrót do Prus,
- Nowa znajomość Dirichleta z Alexandrem von Humboldtem,
- Plan Humboldta, aby Berlin stał się centrum nauki i badań, zaaferowanie pomocy Dirichletowi,
- Pozytywne rekomendacje ze strony Gaussa „Dirichlet wykazał się wielkim talentem”,
- Propozycja posady na University of Breslau(Uniwersytet Wrocławski),
- Ponowne problemy przez nieznamość łaciny,
- Ominięcie problemu przez Uniwersytet nagradzając Dirichleta honorowym doktoratem(styczeń 1827),
- Udzielenie dyspensy przez Ministra Edukacji odnośnie łaciny wymaganej do habilitacji,
- Praca na Uniwersytecie jako Privatdozent w latach 1827-28
- Kontynuacja badań nad teorią liczb, propozycja Friedricha Bessel'a



# BERLIN 1826 - 1855



Rebecka Mendelssohn –  
żona Dirichleta

przeprowadzka do Berlina

Humboldt zapoznaje go z rodziną bankiera Abrahama  
Mendelssohn Bartolody

1832 – ślub z Rebecką, córką Abrahama

1833 – narodziny syna - Waltera



Dirichlet nie znosił pisania listów. Zrobił tylko raz w życiu wyjątek, gdy urodziło mu się pierwsze dziecko. Wysłał wówczas do teścia taki list:

$$,,2 + 1 = 3''$$



1831 – przeniesienie Dirichleta na Uniwersytet w Berlinie

Dirichlet robi wymaganą habilitację, ale odkłada obowiązkowy wykład po łacinie na następne 20 lat – do 1851 roku

mniejsze prawa: m.in. mniejsza płaca

zachowuje więc posadę wykładowcy w Akademii Wojskowej

1832 – zostaje członkiem Pruskiej Akademii Nauk jako najmłodszy członek – zaledwie 27 lat



W pisaniu pracy doktorskiej radziło się Dirichleta kilku ważnych matematyków niemieckich:

Gotthold Eisenstein

Leopold Kronecker

Rudolf Lipschitz

Carl Wilhelm Borchardt

Miał wpływ na rozwój matematyków takich jak:

Elwin Bruno Christoffel

Wilhelm Weber

Eduard Heine

Ludwig von Seidel

Julius Weingarten



1829 – spotkania z Jacobim, stają się bliskimi przyjaciółmi

1839 – w Paryżu poznaje Josepha Liouville’a

odkrycie potencjału matematycznego Ernesta Kummera

i Ludwiga Schlagfertig

1845 - narodziny córki Flory

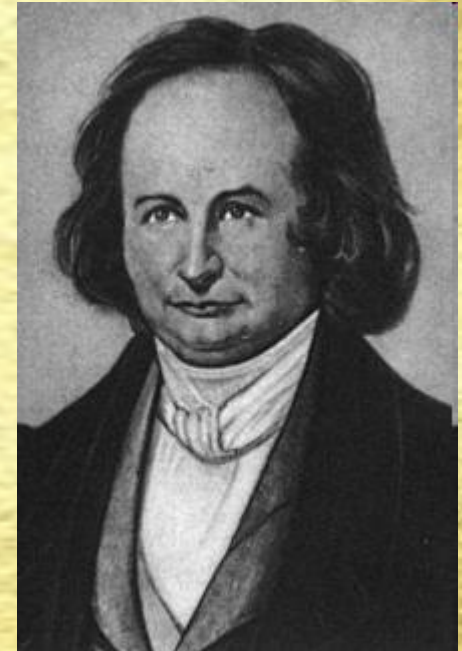
liberalne poglądy

popierał rewolucję 1848r.

strzegł z karabinem pałacu księcia Prus

zamknięcie Akademii Wojskowej – poważne straty w dochodach

po ponownym jej otwarciu środowisko konserwatywne stało się dla niego wrogiem



Jacobi



# GETYNGA 1855 - 1859

1851 – wypełnił w końcu wszystkie wymogi formalne na bycie profesorem

mimo tego nadal miał problemy finansowe i musiał pracować w Akademii Wojskowej

1855 – po śmierci Gaussa dostaje propozycję objęcia jego stanowiska na uniwersytecie w Getyndze

ma więcej czasu na pracę naukową

poznaje Dedekinda i Riemanna

1858 – atak serca

5 maja 1859 – śmierć w Getyndze (kilka miesięcy po śmierci żony)





grób Dirichleta - cmentarz Bartholomausfriedhof



# Dziedziny naukowe

- Teoria liczb
- Analiza
- Fizyka matematyczna
- Teoria prawdopodobieństwa



- Rozważył przypadek tzw Wielkiego Twierdzenia Fermata dla  $n=5$  ( Euler i Lagrange rozważali przypadki  $n=3$ ,  $n=4$ )

Wielkie twierdzenie Fermata – twierdzenie, które brzmi:

dla liczby naturalnej  $n > 2$  nie istnieją takie dodatnie liczby naturalne  $x$ ,  $y$ ,  $z$ , które spełniałyby równanie  $x^n + y^n = z^n$ .

- Dowód twierdzenia Gaussa dla reszt kwadratowych



- Twierdzenie o postępie arytmetycznym
- **Jeżeli liczby  $a$  i  $b$  są względnie pierwsze to w postępie arytmetycznym  $a, a+b, a+2b, a+3b, a+4b, \dots$  istnieje nieskonczenie wiele liczb pierwszych**
- Dowód zbieżności szeregów Fouriera
- Warunki Dirichleta
  - Twierdzenie
  - Przypuśćmy, że  $f$  jest funkcją okresową o okresie  $T$ . Jeśli  $f$  spełnia następujące cztery warunki (zwane warunkami Dirichleta):
  - funkcja  $f$  jest bezwzględnie całkowalna, tzn.: 
$$\int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} |f(x)| dx < \infty$$
  - funkcja  $f$  w przedziale jednego okresu ma skończoną liczbę maksimów lokalnych i minimów lokalnych,
  - funkcja  $f$  w przedziale jednego okresu posiada skończoną liczbę punktów nieciągłości pierwszego rodzaju,
  - funkcja  $f$  jest ograniczona,
  - to  $f$  ma reprezentację w postaci szeregu Fouriera.



# Funkcja Dirichleta

- Wprowadzenie funkcji Dirichleta jako przykład, że wszystkie funkcje nie są całkowne.
- Funkcja Dirichleta – funkcja charakterystyczna zbioru liczb wymiernych, tzn. funkcja zmiennej rzeczywistej, która przyjmuje wartość 1, gdy argument jest liczbą wymierną i wartość 0, gdy argument jest liczbą niewymierną.



# Zasada szufladkowa

- Zasada szufladkowa Dirichleta – twierdzenie mówiące, że jeżeli  $m$  przedmiotów włożymy do  $n$  różnych szufladek, przy czym  $m > n$ , to co najmniej w jednej szufladce znajdą się co najmniej dwa przedmioty.



# Kryterium Dirichleta

- Kryterium Dirichleta - warunek wystarczający zbieżności jednostajnej szeregu funkcyjnego

postaci

$$\sum_{n=1}^{\infty} f_n(x)g_n(x)$$

- Twierdzenie to mówi, że jeżeli  $(f_n)$  i  $(g_n)$  są takimi ciągami funkcji skalarnych określonych na wspólnej dziedzinie  $A$ , iż istnieje taka liczba dodatnia  $M$  że dla wszystkich liczb naturalnych  $n$  oraz wszystkich elementów  $x$  należących do  $A$ :

$$\left| \sum_{i=1}^n f_i(x) \right| \leq M$$



dla każdego  $x$  ze zbioru  $A$  ciąg  $(g_n(x))$  jest monotoniczny oraz zbieżny jednostajnie do 0, to szereg funkcyjny

$$\sum_{n=1}^{\infty} f_n(x)g_n(x)$$

jest zbieżny jednostajnie w zbiorze  $A$



# Sukcesy

Dirichlet został wybrany członkiem kilku akademii:

Pruskiej Akademii Nauk (1832)

Akademii Nauk w Petersburgu (1833) - członek korespondent

Akademii Nauk w Getyndze (1846)

Francuskiej Akademii Nauk (1854) - członek zagraniczny



Królewskiej Szwedzkiej Akademii Nauk (1854)

Królewskiej belgijskiej Akademii Nauk (1855)

Royal Society (1855) - członek zagraniczny

W 1855 Dirichlet otrzymał medal *le Merite Pour*  
z polecenia von Humboldta.

Krater na Księżycu oraz asteroida 11665 są  
nazwane jego nazwiskiem.



# Bibliografia

- [http://en.wikipedia.org/wiki/Johann\\_Peter\\_Gustav\\_Lejeune\\_Dirichlet](http://en.wikipedia.org/wiki/Johann_Peter_Gustav_Lejeune_Dirichlet)
- „Poczet wielkich matematyków” W.Krysicki  
wyd.KLEKS Bielsko Biała 2001
- <http://www.matematycy.interklasa.pl/biografie/matematyk.php?str=dirichlet>
- „Rachunek różniczkowy i całkowy” F. Leja  
wyd.PWN Warszawa 2008