

Frauen in der Mathematik

WS 2014/2015

Lektion 8

Universität des Saarlandes

18. Dezember 2014





Charlotte Angas Scott
(1858-1931)



Grace Chisholm Young
(1868-1944)



Frauencolleges in England

- Die Universitäten Cambridge und Oxford mit diversen Colleges existieren seit \sim 1300;
Frauen waren hier bis ins 19. Jahrhundert nicht zugelassen.
- Gründung von Frauencolleges:
 - 1869 College for Women, Hitchin bei Cambridge (ab 1872: Girton College).
Zuerst privat organisierte Kurse für Frauen, später erlaubten Professoren der Uni Cambridge Frauen den besuch ihrer Vorlesungen
 - 1878 Lady Margaret Hall (später : Lady Margaret College), Oxford
 - 1879 Somerville Hall (später: Somerville College), Oxford
 - 1880 Newnham College, Cambridge



Frauencolleges in England

- Zunächst waren Frauen nicht zum Examen zugelassen, erhielten keine akademischer Grade.
- Um 1910 gab es in Cambridge und Oxford rund 1000 Studentinnen.
- Erst 1948 wurden Frauen gleichberechtigte Mitglieder der Uni Cambridge; Girton College wurde „College of the University“.



Mathematikerinnen in England um 1900

- Um 1900 war Mathematik in England (und auch in Deutschland) bei Frauen ein relativ beliebtes Fach:
- weibliche Mitglieder der London Mathematical Society
1905: 5,5 % 1970: 5 %
- weibliche Mitglieder der Uni Liverpool
1901-06: 20 % 1965-68: 19 %



Charlotte Angas Scott

- 8. Juni 1858 in Lincoln, England geboren
- Vater: Reverend Caleb Scott - Pfarrer der Congregational Church, Sozialreformer und Präsident des Lancashire College
Mutter: Eliza Ann Exley Scott
- Unterricht im Elternhaus
- 1876-1880 Studium in Cambridge, Stipendium am Girton College (damals anfangs noch Hitchin College)
- 1880 nahm Scott inoffiziell an den Tripos-Prüfungen in Cambridge teil (sie schnitt als achbeste ihres Jahrganags ab), obwohl offiziell keine Frauen bei den Prüfungen erlaubt waren.



Tripes-Prüfung in Cambridge

- Tripes bezeichnet einzelne Studienfächer innerhalb des Kurssystems der Uni Cambridge.
- Der Ausdruck geht auf das 17. Jahrhundert zurück, als bei der Abschlusszeremonie Verse von einem dreibeinigen Hocker (tripos) verlesen wurden.



- Der klassische und am höchsten angesehene Tripes ist der Mathematik-Tripes; Teil 1 des Tripes soll einen Überblick über das gewählte Fach geben, während Teil 2 der Spezialisierung dient.



Tripes-Prüfung in Cambridge

- In einigen Fächern gibt es auch noch einen Teil 3, der zu einem Master-Abschluss führt (etwa in der Mathematik das [Certificate of advanced Study in Mathematics](#)).
- Für einen Abschluss an der Universität Cambridge müssen zwei Tripos-Prüfungen erfolgreich absolviert und drei Studienjahre an der Universität verbracht worden sein.
- Von 1753 bis 1909 Ergebnisse in Mathematik-Tripos veröffentlicht wurden. Studierende, die die Prüfung bestehen, erhalten den Titel [Wrangler](#) (1. Klasse) oder [Senior Optime](#) (2. Klasse) oder [Junior Optime](#) (3. Klasse). Die Position des Absolvent in jeder Kategorie wurde nach Leistung sortiert. Der Student mit den besten Ergebnissen heißt [Senior Wrangler](#), der zweitbeste [Second Wrangler](#) usw.



Tripes-Prüfung in Cambridge

- Es war ein besonderes „Preis“ für letztere **Junior Optime** - ein großer Holzlöffel.



- Im Jahr 1854, der Tripes bestand aus 16 Papieren für 8 Tage. Die Prüfung dauerte insgesamt 44,5 Stunden.



Charlotte Angas Scott

- Bei der Verlesung der Prüfungsergebnisse wurde Charlotte Angas Scott nicht erwähnt, allerdings riefen männliche Studenten an der ihr zukommenden Stelle ihren Namen (*Scott of Girton*).
- Danach Arbeit an einer Dissertation bei Arthur Cayley im Bereich Geometrie, sowie Lehrtätigkeit am Girton College.
- 1885 Promotion an der Universität London.
Zweite Frau, die in Mathematik promoviert.
- Danach: Professorin für Mathematik und Head of Department am neu gegründeten Bryn Mawr College in den USA, auf Empfehlung von Cayley.
- 1924 Eintritt in den Ruhestand
- 1925 Rückkehr nach England
- 10. November 1931 Tod in Cambridge



Charlotte Scott in Bryn Mawr

- Lehrtätigkeit, 7 Doktorandinnen
- 38 Publikationen, darunter drei Bücher
- mathematische Kontakte USA-Europa
- schickte begabte Studentinnen nach Europa, empfahl sie z.B. nach Göttingen
- 1891 Mitbegründerin der *American Mathematical Society* (AMS)
- ab 1899 Mitherausgeberin des *American Journal of Mathematics*
- 1905 Vizepräsidentin der AMS
- Sie initiierte die Gründung des College Entrance Examination Board wo sie danach Prüferin war



Scotts mathematisches Werk

Wissenschaftliche Bücher:

- 1 *An introductory account of certain modern ideas and methods in plane analytical geometry.* London. Macmillan and Co. XII+288 S. (1894).
- 2 *Cartesian Plane Geometry. Part I: Analytical Conics.* London: J.M. Dent and Company (1907).
- 3 *An introductory account of certain modern ideas and methods in plane analytical geometry.* 2nd ed. with diagrams. 288 p. London (1924). Macmillan (1924).



Scotts mathematisches Werk

- Scott stellte modernen Ideen zu der 2D analytischen Geometrie.
- Sie studierte die Singularitäten in algebraischen Kurven.
- Ihre Spezialität war alle möglichen geometrischen Erscheinungsformen, insbesondere die algebraische Ausdrücke des Grades höher als zwei, interpretieren.
- *A Proof of Noether's Fundamental Theorem* // Mathematische Annalen, vol.52, No.4 (1899), p.593-597.



Scotts mathematisches Werk

- 1) *The binomial equation $x^p - 1 = 0$* // American Journal of Mathematics, vol.8 (1886), p.261-264.
- 2) *On the higher singularities of plane curves* // American Journal of Mathematics, vol.14 (1892), p.221-243.
- 3) *On plane cubics* // Philosophical Transactions of the Royal Society of London (A), vol.185 (1894), p.247-277.
- 4) *The nature and effect of singularities of plane algebraic curves* // American Journal of Mathematics, vol.15 (1893), p.221-243.
- 5) *Arthur Cayley* // Bulletin of the AMS, vol.1 (1895), p.133-141.
- 6) *Note on adjoint curves* // Quarterly Journal of Pure and Applied Mathematics, vol. 28 (1896), p.377-381.



Scotts mathematisches Werk

- 7) *Note on equianharmonic cubics* // Messenger of Mathematics, vol.25 (1896), p.180-185.
- 8) *Sur la transformation des courbes planes* // Comptes rendus de l'Association Francaise pour l'Avancement des Sciences (Congres de St. Etienne), vol.26 (1897), p.50-59.
- 9) *On Cayley's theory of the absolute* // Bulletin of the AMS, vol.3 (1897), p.235-246.
- 10-11 *Studies in the transformation of plane algebraic curves*. Parts I, II. // Quartely Journal of Pure and Applied Mathematics, vol. 29 (1898), p.329-381; vol.32 (1901), p.209-239.
- 12) *Note on linear systems of curves* // Nieuw Archief voor Wiskunde, vol.(2) 3 (1898), p.243-252.



Scotts mathematisches Werk

- 13) *On the intersections of plane curves* // Bulletin of the AMS, vol.4 (1898), p.260-273.
- 14) *A proof of Noether's fundamental theorem* // Mathematische Annalen, vol. 52 (1899), p.592-597.
- 15) *The status of imaginaries in pure geometry* // Bulletin of the AMS, vol.6 (1900), p.163-168.
- 16) *On von Staudt's Geometrie der Lage* // Math. Gazette, vol.1 (1900), p.307-314, 323-331, 363-370.
- 17) *On a memoir by Riccardo de Paolis* // Bulletin of the AMS, vol.7 (1900), p.24-38.
- 18) *Report on the International Congress of Mathematicians in Paris* // Bulletin of the AMS, vol.7 (1900), p.57-79.



Scotts mathematisches Werk

- 19) *Note on the geometrical treatment of conics* // Annals of Mathematics, vol. (2) 2 (1901), p.64-72.
- 20) *On a recent method for dealing with the intersections of plane curves* // Transactions of the AMS, vol. 3 (1902), p.216-263.
- 21) *On the circuits of plane curves* // Transactions of the AMS, vol. 3 (1902), p.388-398.
- 22) *Note on the real inflexions of plane curves* // Transactions of the AMS, vol. 3 (1902), p.399-400.
- 23) *Elementary treatment of conics by means of the regulus* // Bulletin of the AMS, vol.12 (1905), p.1-7.



Scotts mathematisches Werk

- 24) *Note on regular polygons* // Annals of Mathematics, vol.8 (1906), p.127-134.
- 25) *Higher singularities of plane algebraic curves* // Proceedings of the Cambridge Philosophical Society, vol.23 (1926), p.206-232.



Charlotte Angas Scott als Frau in der Wissenschaft

- als Mathematikerin anerkannt
- Chance zur Berufstätigkeit durch Wechsel in die USA
- Mitglied der London Mathematical Society und der Deutschen Mathematiker Vereinigung (1898)
- Mitglied der mathematischen Gesellschaften in Edinburgh und Palermo



Grace Chisholm Young

- 15. März 1868 in Haslemere bei London als Grace Chisholm geboren
- Vater: Henry William Chisholm - hoher Beamter
Mutter: Anna Louisa Bell
- drei ältere Geschwister. Der ältere Bruder Hugh Chisholm war später Herausgeber der *Encyclopedia Britannica* und Mitherausgeber von *The Times*.
- Privatunterricht



Grace Chisholm Young

- ab 1889 Studium am Girton College, Cambridge
ihr Tutor dort: William Henry Young (1863-1942)



Youngsche Ungleichung

Sind $p, q > 1$ mit $1/p + 1/q = 1$ und $a, b \geq 0$, so gilt:

$$ab \leq \frac{a^p}{p} + \frac{b^q}{q}$$

mit Gleichheit genau dann, wenn $a^p = b^q$.

Grace Chisholm Young

- 1892 Abschluss als Jahrgangsbeste
- danach Promotionsstudium in Göttingen bei Felix Klein
- 1895 Promotion
- 1896 Heirat mit William H. Young
- 1898-1908 Geburt von sechs Kinder: Frank, Cecily, Janet, Helen, Laurence, Patrick
- Die Familie Young lebte meist im Ausland, 1899-1908 in Göttingen, danach in der Schweiz



Grace Chisholm Young

- W.H. Young war währenddessen Mathematikprofessor an verschiedenen Unis (Kalkutta, Liverpool, Wales);
- Grace Young hatte nie eine Stelle, sie forschte und publizierte, oft gemeinsam mit ihrem Mann, und wirkte an fast allen Publikationen ihres Mannes mit, oft ohne genannt zu werden.
- Nebenbei absolvierte sie ein Medizinstudium.
- 1940 kriegsbedingte Trennung von Grace und William Young
- 1942 Tod von William Young in der Schweiz
- 29. März 1944 Tod von Grace Chisholm Young in England



Grace Chisholm Youngs mathematisches Werk

- Das Werk von G.C. und W.H. Young:
 - 1 3 Bücher, davon 2 gemeinsame
 - 2 214 Papers, davon 13 gemeinsame und 18 unter dem Namen Grace Chisholm Young erschienen
- Grace Young war an allen Publikationen ihres Mannes beteiligt, sie formulierte die Arbeiten aus und gab oft entscheidende Ideen.
- William Young hatte vor seiner Eheschließung nicht mathematisch geforscht.



G.C. Youngs einige ausgewählte Arbeiten:

1. Algebraisch-gruppentheoretische Untersuchungen zur sphärischen Trigonometrie (Dissertation, 1895)

- Grace Chisholm untersucht die Menge aller sphärischen Dreiecke (d.h. Dreiecke auf der Oberfläche der Einheitskugel) als dreidimensionale Mannigfaltigkeit in zwölfdimensionalen Raum.
- Dabei verwendet sie Methoden der *Gruppentheorie*.
- Diese war damals noch relativ neu (Galois \sim 1830, Cayley \sim 1850) und weniger abstrakt als heute.



G.C. Youngs einige ausgewählte Arbeiten:

1. Algebraisch-gruppentheoretische Untersuchungen zur sphärischen Trigonometrie (Dissertation, 1895)

- Felix Klein hatte in seinem *Erlanger Programm* von 1872 vorgeschlagen, die Geometrie vom gruppentheoretischen Standpunkt zu betrachten, d.h. die verschiedenen Geometrien durch ihre verschiedenen Transformationsgruppen zu unterscheiden und die Invarianten der Gruppenoperation als die wesentlichen Bestandteile der Geometrie anzusehen.



G.C. Youngs einige ausgewählte Arbeiten:

2. First Book of Geometry (gemeinsames Buch, 1905)

- Geometriebuch für Kinder. Auf deutsch erschienen 1908 als *Der kleine Geometer*.
- Einführung vor allem in die räumliche Geometrie mit Hilfe von Anleitungen zum Papierfalten.
- Bei der Konzeption half der älteste Sohn Frank.

3. The Theory of Sets of Points (gemeinsames Buch, 1906)

- Darstellung der Analysis in der Sprache der neuen *Mengenlehre* (Cantor \sim 1870) und *Maßtheorie* (Lebesgue \sim 1900).



G.C. Youngs einige ausgewählte Arbeiten:

4. Arbeiten 1914-1916

- In 4 Arbeiten beschäftigt sich Grace Young mit einem verallgemeinerten Ableitungsbegriff. Sie gewinnt hierfür den Gamble-Price des Girton College.
- Das Hauptresultat dieser Arbeiten ist heute (in etwas allgemeiner Form) unter dem Namen *Denjoy-Young-Saks-Theorem* bekannt. Dieses Theorem wird noch heute in aktuellen Publikationen verwendet.

Nichtmathematische Publikationen:

- Kinderbücher *Bimbo* (1905) und *Bimbo and the Frogs* (1907).



G.C. Youngs einige ausgewählte Arbeiten:

- 1) *Ernst Christian Julius Schering* (mit W.H. Young) // Nature, vol.57 (1896), p.416.
- 2) *On the curve $y = \left\{ \frac{1}{x^2 + \sin^2 \psi} \right\}^{\frac{3}{2}}$ and its connection with an astronomical problem* // Monthly Notices, vol.57 (1897), p.379-387.
- 3) *Sulla varietà razionale normale M_3^4 die S_6 rappresentante della trigonometria sferica* // Torino Atti, vol.34 (1899), p. 587-596.
- 4) *On the form of a certain Jordan curve* // Quart. J., vol.37 (1905), p.87-91.
- 5) *Note on Bertini's transformation of a curve into one possessing only nodes* (mit W.H. Young) // Torino Atti, vol.42 (1907), p. 82-86.



G.C. Youngs einige ausgewählte Arbeiten:

- 6) *On derivates and the theorem of the mean* (mit W.H. Young) // Quart. J., vol.40 (1908), p.1-26.
- 7) *Discontinuous functions continuous with respect to every straight line* (mit W.H. Young) // Quart. J., vol.41 (1910), p.87-93.
- 8) *On the determination of a semicontinuous function from a countable set of values* (mit W.H. Young) // Lond. M. S. Proc. (2), vol.8 (1910), p.330-339.
- 9) *On the existence of a differential coefficient* (mit W.H. Young) // Lond. M. S. Proc. (2), vol.9 (1911), p.325-335.
- 10) *On a theorem of Riesz-Fischer* // (mit W.H. Young) // Quart. J., vol.44 (1912), p.49-88.
- 11) *A note on derivates and differential coefficients* // Acta Math., vol.37 (1914), p.141-154.



G.C. Youngs einige ausgewählte Arbeiten:

- 12) *Sur le théorème des tuiles* (mit D. Mirimanoff) // *Ens. Math.*, vol.17 (1915).
- 13) *Sur les courbes sans tangente* // *Ens. Math.*, vol.17 (1915).
- 14) *On the reduction of sets of intervals* (mit W.H. Young) // *Lond. M. S. Proc.* (2), vol.14 (1915), p.111-130.
- 15) *Sur les nombres dérivés d'une fonction* // *Comptes Rendus Acad. Sci.*, vol.162 (1916), p.380-382.
- 16) *Sur la frontière normale d'une région ou d'un ensemble* (mit W.H. Young) // *Comptes Rendus Acad. Sci.*, vol.163 (1916), p.509-511.
- 17) *On the derivates of a function* // *Lond. M. S. Proc.* (2), vol.15 (1916), p.360-384.
- 18) *On infinite derivates. An essay* // *Quart. J.*, vol.47 (1916), p.127-175.



G.C. Youngs einige ausgewählte Arbeiten:

- 19) *On the internal structure of a set of points in space of any number of dimensions* (mit W.H. Young) // Lond. M. S. Proc. (2), vol.16 (1918), p.12-14, 337-351.
- 20) *On the inherently crystalline structure of a function of any number of variables* (mit W.H. Young) // Lond. M. S. Proc. (2), vol.17 (1918), p.1-16.
- 21) *Démonstration du lemme de Lebesgue sans l'emploi des nombres de Cantor* // Darboux Bull. (2), vol.43 (1919), p.245-247.
- 22) *On the partial derivatives of a function of many variables* // Lond. M. S. Proc. (2), vol.20 (1921), p.182-188.
- 23) *On the discontinuities of monotone functions of several variables* (mit W.H. Young) // Lond. M. S. Proc. (2), vol.22 (1923), p.124-142.



G.C. Youngs einige ausgewählte Arbeiten:

- 24) *On the solution of a pair of simultaneous diophantine equations connected with the uptial number of Plato* // Lond. M. S. Proc. (2), vol.23 (1924), p.27-44.
- 25) *Pythagore, comment a-t-il trouvé son théorème?* // Enseignement, vol.25 (1927), p.248-255.
- 26) *On functions possessing differentials* // Fundamenta, vol.15 (1930), p.61-94.



Quellen:

- ▶ A. Blank
Folien zu Charlotte Angas Scott
<http://www.math.uni-hamburg.de/home/blunck/frauen>
- ▶ P.C. Kenschaft
Charlotte Angas Scott (1858-1931)
<http://www.ams.org/samplings/math-history/hmath3-math.pdf>
- ▶ *Charlotte Angas Scott aus Wikipedia, der freien Enzyklopädie*
http://de.wikipedia.org/wiki/Charlotte_Angas_Scott
- ▶ *Cambridge Mathematical Tripos aus Wikipedia, der freien Enzyklopädie*
http://en.wikipedia.org/wiki/Cambridge_Mathematical_Tripos



Quellen:

 D.O. Forfar
What became of the Senior Wranglers?
Mathematical Spectrum, Vol.29, No.1 (1996)

▶ A. Blank
Folien zu Grace Chisholm Young
<http://www.math.uni-hamburg.de/home/blunck/frauen>

▶ *Grace Chisholm Young aus Wikipedia, der freien Enzyklopädie*
http://de.wikipedia.org/wiki/Grace_Chishom_Young



$$y = \frac{\ln\left(\frac{x}{m} - sa\right)}{r^2}$$

$$yr^2 = \ln\left(\frac{x}{m} - sa\right)$$

$$e^{yr^2} = \frac{x}{m} - sa$$

$$me^{yr^2} = x - sam$$

$$me^{ry} = x - mas$$

