Neumann János doktori disszertációja

Kaposi Ambrus

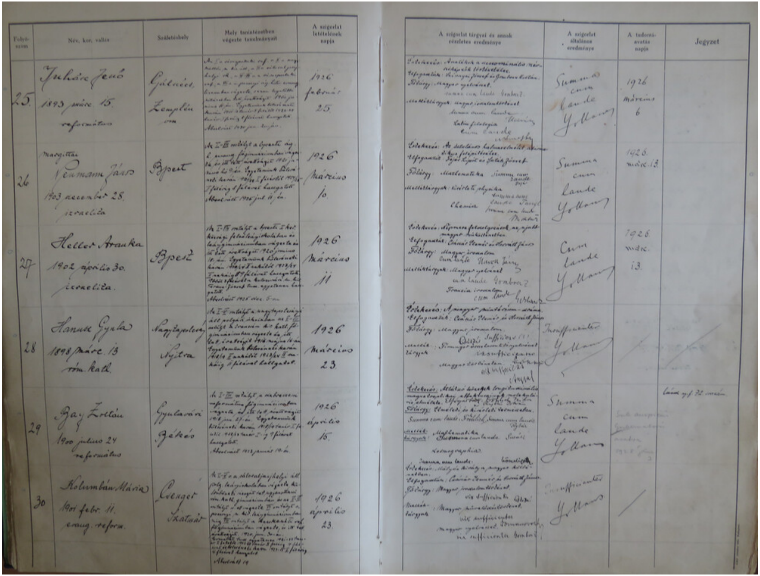
Programozási Nyelvek és Fordítóprogramok Tanszék

Neumann Nap, ELTE
2023. május 11.

Tartalom

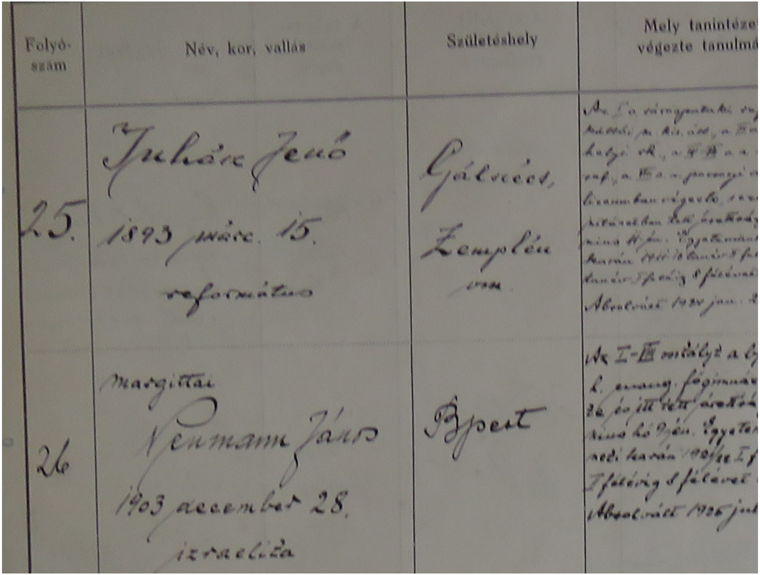
1. „Az általános halmazelmélet axiomatikus felépítése” című értekezés
2. Az axiómák
3. Gödel második nemteljességi tétele és Neumann János

ELTE Levéltár doktori szigorlati jegyzőkönyv (i)



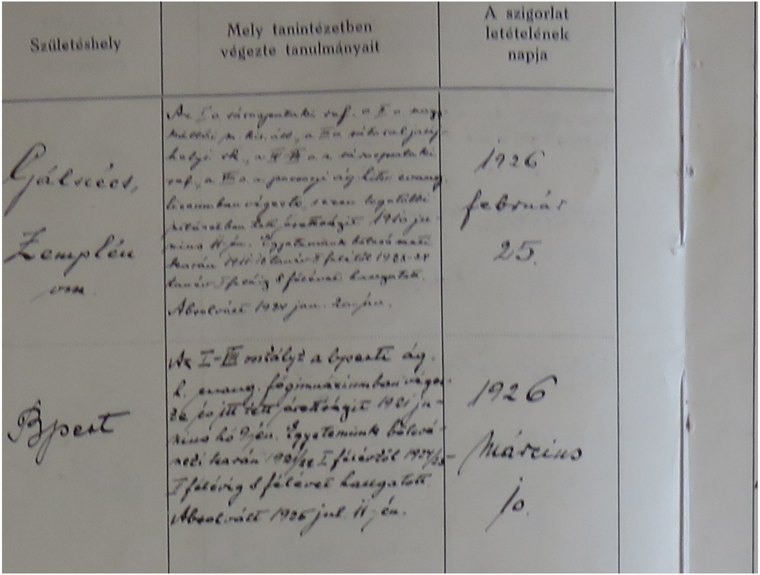
Folyószám	Név, kor, vallás	Születéshely	Mely tanintézetben végezte tanulmányait	A szigorlat letételének napja	A szigorlat tárgyai és annak részletes eredménye	A szigorlat általános eredménye	A tudorrá-avatás napja	Jegyzet
25.	Juhász Jenő 1893 márc. 15. református	Gálszécs, Zemplén vm	[illegible] Absolvált 1920 jun. [illegible]	1926 február 25.	Értekezés: [illegible] Főtárgy: Magyar nyelvészet. summa cum laude [illegible] Melléktárgyak: Magyar irodalomtörténet summa cum laude [illegible] Latin filologia cum laude [illegible]	Summa cum laude [illegible]	1926 március 6	
26	Margittai Neumann János 1903 december 28. izraelita	Bpest	Az I–VIII osztályt a bpesti ág. h. evang. főgimnáziumban végezte [illegible] Absolvált 1926 jul. 11-én.	1926 március 10.	Értekezés: Az általános halmazelmélet axiomatikus felépítéséhez. Főtárgy: Matematika summa cum laude [illegible] Melléktárgyak: Kísérleti physika summa cum laude [illegible] Chemia summa cum laude [illegible]	Summa cum laude [illegible]	1926. márc. 13.	
27	Heller Aranka 1902 április 30. izraelita.	Bpest	Az I–VIII osztályt a bpesti [illegible] Absolvált 1925 dec. 5-en	1926 március 11	Értekezés: [illegible] Főtárgy: Magyar irodalom cum laude [illegible] Melléktárgyak: Magyar nyelvészet cum laude [illegible] Francia irodalom cum laude [illegible]	Cum laude [illegible]	1926 márc. 13.	
28	Hanusz Gyula 1898 márc. 13 róm. kath.	Nagytapolcsány Nyitra	Az I–IV osztályt a nagytapolcsányi áll. polgári iskolában [illegible]	1926 március 23	Értekezés: [illegible] Főtárgy: Magyar irodalom [illegible] Melléktárgyak: [illegible] insufficienter [illegible]	Insufficienter [illegible]		
29	Bay Zoltán 1900 julius 24 református	Gyulavári Békés	Az I–VIII osztályt a debreceni református főgimnáziumban végezte [illegible] Absolvált 1923 [illegible]	1926 április 15.	Értekezés: [illegible] Főtárgy: [illegible] Summa cum laude [illegible] Melléktárgyak: Mathematika summa cum laude [illegible] Kosmographia summa cum laude [illegible]	Summa cum laude [illegible]	[illegible]	[illegible]
30	Kolumbán Mária 1901 febr. 11. evang. reform.	Csenger Szatmár	[illegible] Absolvált 19[illegible]	1926 április 23.	Értekezés: Mátyás király a magyar költészetben. Főtárgy: Magyar irodalomtörténet [illegible] sufficienter [illegible] Melléktárgyak: Magyar művelődéstörténet [illegible] sufficienter [illegible] Magyar nyelvészet [illegible] sufficienter [illegible]	Insufficienter [illegible]		

ELTE Levéltár doktori szigorlati jegyzőkönyv (ii)



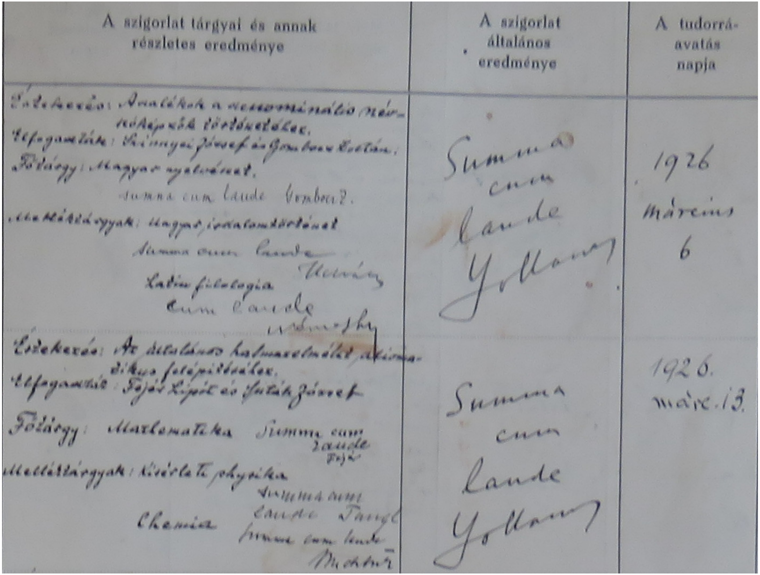
Folyó-szám	Név, kor, vallás	Születéshely	Mely tanintéze[t]... végezte tanulmá[nyait]
25.	Juhász Jenő 1893 márc. 15. református	Gálszécs, Zemplén vm.	[illegible] Absolválta 1920 jan. [illegible]
26	margittai Neumann János 1903 december 28. izraelita	Bpest	Az I–III osztályt a b[illegible] [illegible] főgimnáz[illegible] [illegible] Absolválta 1926 jul[illegible]

ELTE Levéltár doktori szigorlati jegyzőkönyv (iii)



Születéshely	Mely tanintézetben végezte tanulmányait	A szigorlat letételének napja
Gálszécs, Zemplén vm.	Az I-a [illegible] Abszolvált 1924 jan. [illegible]	1926 február 25.
Bpest	Az I–III osztályt a bpesti ág. h. evang. főgimnáziumban végezte és itt tett érettségit 1921 június hó 9-én. Egyetemünk bölcsészeti karán 1921/22 I félévétől 1924/25 II félévig 8 félévet hallgatott. Absolvált 1925 júl. 11-én.	1926 március 10.

ELTE Levéltár doktori szigorlati jegyzőkönyv (iv)



A szigorlat tárgyai és annak részletes eredménye	A szigorlat általános eredménye	A tudorrá-avatás napja
Értekezés: Adalékok a [illegible] névszóképzők történetéhez. Elfogadták: Szinnyei József és Gombocz Zoltán. Főtárgy: Magyar nyelvészet. summa cum laude Gombocz. Melléktárgyak: Magyar irodalomtörténet summa cum laude Horváth Latin filologia cum laude Némethy	Summa cum laude [illegible]	1926 március 6
Értekezés: Az általános halmazelmélet axiomatikus felépítéséhez. Elfogadták: Fejér Lipót és Kürschák József Főtárgy: Mathematika Summa cum laude Fejér Melléktárgyak: Kísérleti physika summa cum laude Tangl Chemia summa cum laude Buchböck	Summa cum laude [illegible]	1926. márc. 13.

Keresés: intézmények (köszönet Németh Gabriellának)

- Nem találják:
  - ELTE IK Könyvtár
  - ELTE BTK Könyvtár
  - ELTE Központi Könyvtár, Levéltár
  - OSZK
  - OMIKK
  - Rényi Intézet Könyvtár
  - MTA Könyvtár, Levéltár, Kézirattár (egy része épp költözés alatt)
  - Library of Congress Neumann-archívuma (13 dobozt végignéztek a kedvünkért az 56-ból)
  - Országos Rabbiképző – Zsidó Egyetem Könyvtára és Levéltára
  - Budapest-Fasori Evangélikus Gimnázium
- Nem válaszolt:
  - Neumann Emlékév Központi elérhetősége

Keresés: emberek

- Nem hallottak még senkiről, aki valaha látta volna:
  - Szabó Máté (Oxford, tudománytörténész)
  - Rédei Miklós (London School of Economics, John von Neumann: Selected Letters 2022 című könyv szerkesztője)
  - Komjáth Péter (matematikus, akadémikus, már kereste az ELTE Levéltárban évtizedekkel ezelőtt)
  - Pálfy Péter Pál (matematikus, akadémikus)
  - Szabó Péter Gábor (informatikus, Szeged, több könyvet írt Kalmár Lászlóról és más magyar matematikusokról)
  - Máté András (filozófus, ELTE BTK, matematika-tudománytörténetész)
  - Németi István, Andréka Hajnal (matematikusok, logisták)
  - Oláh-Gál Róbert (matematikus, Sapientia Egyetemen, Marosvásárhely, Bolyai-kutató)
  - Révész György (matematikus, Észak-Karolinai Egyetem, Fejér Lipót hagyatékát dolgozta fel)
- Nem válaszoltak:
  - Marina von Neumann Whitman (Neumann János lánya)
  - Jan von Plato (logista, Gödel-történész)

Library of Congress Neumann archívumából

1.

BIBLIOGRAPHY OF JOHN VON NEUMANN

1922 1. Über die Lage der Nullstellen gewisser Minimumpolynome. With M. Fekete. Jahresb., 31 (1922) pp. 125-138.

1923 2. Zur Einführung der transfiniten Ordnungszahlen. Acta Szeged, 1 (1923) pp. 199-208.

1925 3. Eine Axiomatisierung der Mengenlehre. Jour. f. Math., 154 (1925), pp. 219-240.

4. Egyenletesen sürü számsorozatok. Math. Phys. Lapok, 32 (1925), pp. 32-40.

1926 5. Zur Prüferschen Theorie der idealen Zahlen. Acta Szeged, 2 (1926), pp. 193-227.

6. Az általános Nalmazelmélet axiomatikus folépitése. (Doctor's thesis, Univ. of Budapest.) Cf. 18. (1926)

7. Über die Grundlagen der Quantenmechanik. With D. Hilbert and L. Nordheim. Math.

1927 Ann., 98 (1927), pp. 1-30.

8. Zur Theorie der Darstellungen kontinuierlicher Gruppen. Sitzungsber. d. Preuss. Akad., (1927), pp. 76-90.

9. Mathematische Begründung der Quantenmechanik. Gött. Nach. (1927), pp. 1-57.

10. Wahrscheinlichkeitstheoretischer Aufbau der Quantenmechanik. Gött. Nach. (1927), pp. 245-272.

11. Thermodynamik quantenmechanischer Gesamtheiten. Gött. Nach. (1927), pp. 273-291.

12. Zur Hilbertschen Beweistheorie. Math. Zschr., 26 (1927), pp. 1-46.

1928 13. Allgemeine Eigenwerttheorie symmetrischer Funktionaloperatoren. "Habilitations-schrift", Univ. of Berlin (1928). Cf. 30.

14. Zerlegung des Intervalles in abzählbar viele kongruente Teilmengen. Fund. Math., 11 (1928), pp. 230-238.

15. Ein System algebraisch unabhängiger Zahlen. Math. Ann. 99 (1928), pp. 134-141.

16. Über die Definition durch transfinite Induktion, und verwandte Fragen der allgemeinen Mengenlehre. Math. Ann., 99 (1928), pp. 373-391.

17. Zur Theorie der Gesellschaftsspiele. Math. Ann., 100 (1928), pp. 295-320.

18. Die Axiomatisierung der Mengenlehre. Math. Zschr., 27 (1928), pp. 669-752.

19. Zur Erklärung einiger Eigenschaften der Spektren aus der Quantenmechanik des Drehelektrons, I. With E. Wigner. Zschr. f. Phys., 47 (1928), pp. 203-220.

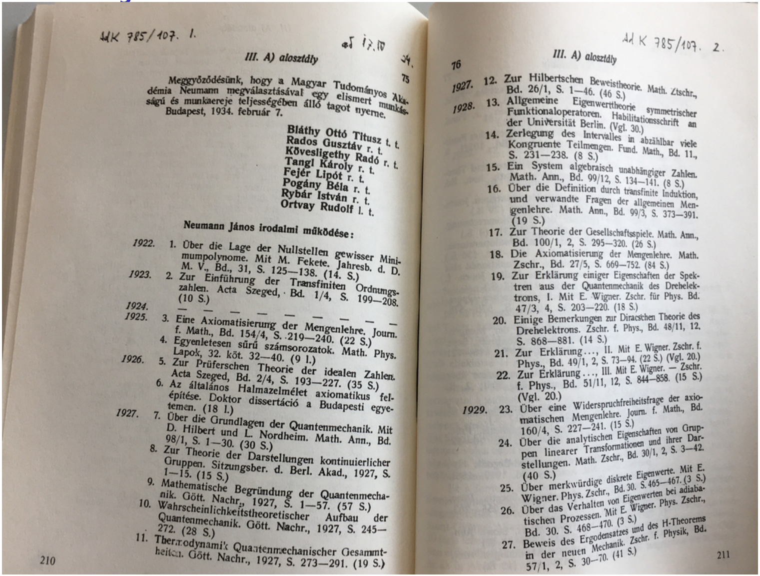
20. Einige Bemerkungen zur Diracschen Theorie des Drehelektrons. Zschr. f. Phys., 48

Lábjegyzet

[1]) Der Gegenstand dieser Arbeit stimmt in vielen Teilen mit dem meiner Doktor-Dissertation: Der axiomatische Aufbau der allgemeinen Mengenlehre, Budapest, September 1925 (ungarisch), überein.

J. v. Neumann. Die Axiomatisierung der Mengenlehre. Mathematische Zeitschrift volume 27 (1928), pp. 669–752

MTA ajánlás



AdK 785/107. 1.

a5 17.10

Meggyőződésünk, hogy a Magyar Tudományos Akadémia Neumann megválasztásával egy elismert munkásságú és munkaereje teljességében álló tagot nyerne.

Budapest, 1934. február 7.

Bláthy Ottó Titusz t. t.
Rados Gusztáv r. t.
Kőveslligethy Radó r. t.
Tangl Károly r. t.
Fejér Lipót r. t.
Pogány Béla r. t.
Rybár István r. t.
Ortvay Rudolf l. t.

Neumann János irodalmi működése:

1922. 1. Über die Lage der Nullstellen gewisser Minimumpolynome. Mit M. Fekete. Jahresb. d. D. M. V., Bd., 31, S. 125—138. (14. S.)

1923. 2. Zur Einführung der Transfiniten Ordnungszahlen. Acta Szeged, Bd. 1/4, S. 199—208. (10 S.)

1924. — — — — — — — — —

1925. 3. Eine Axiomatisierung der Mengenlehre. Journ. f. Math., Bd. 154/4, S. 219—240. (22 S.)

4. Egyenletesen sűrű számsorozatok. Math. Phys. Lapok, 32. köt. 32—40. (9 l.)

1926. 5. Zur Prüferschen Theorie der idealen Zahlen. Acta Szeged, Bd. 2/4, S. 193—227. (35 S.)

6. Az általános Halmazelmélet axiomatikus felépítése. Doktor dissertáció a Budapesti egyetemen. (18 l.)

1927. 7. Über die Grundlagen der Quantenmechanik. Mit D. Hilbert und L. Nordheim. Math. Ann., Bd. 98/1, S. 1—30. (30 S.)

8. Zur Theorie der Darstellungen kontinuierlicher Gruppen. Sitzungsber. d. Berl. Akad., 1927, S. 1—15. (15 S.)

9. Mathematische Begründung der Quantenmechanik. Gött. Nachr., 1927, S. 1—57. (57 S.)

10. Wahrscheinlichkeitstheoretischer Aufbau der Quantenmechanik. Gött. Nachr., 1927, S. 245—272. (28 S.)

11. Thermodynamik Quantenmechanischer Gesammtheiten. Gött. Nachr., 1927, S. 273—291. (19 S.)

AdK 785/107. 2.

1927. 12. Zur Hilbertschen Beweistheorie. Math. Ztschr., Bd. 26/1, S. 1—46. (46 S.)

1928. 13. Allgemeine Eigenwerttheorie symmetrischer Funktionaloperatoren. Habilitationsschrift an der Universität Berlin. (Vgl. 30.)

14. Zerlegung des Intervalles in abzählbar viele Kongruente Teilmengen. Fund. Math., Bd. 11., S. 231—238. (8 S.)

15. Ein System algebraisch unabhängiger Zahlen. Math. Ann., Bd. 99/12, S. 134—141. (8 S.)

16. Über die Definition durch transfinite Induktion, und verwandte Fragen der allgemeinen Mengenlehre. Math. Ann., Bd. 99/3, S. 373—391. (19 S.)

17. Zur Theorie der Gesellschaftsspiele. Math. Ann., Bd. 100/1, 2, S. 295—320. (26 S.)

18. Die Axiomatisierung der Mengenlehre. Math. Zschr., Bd. 27/5, S. 669—752. (84 S.)

19. Zur Erklärung einiger Eigenschaften der Spektren aus der Quantenmechanik des Drehelektrons, I. Mit E. Wigner. Zschr. für Phys. Bd. 47/3, 4, S. 203—220. (18 S.)

20. Einige Bemerkungen zur Diracschen Theorie des Drehelektrons. Zschr. f. Phys., Bd. 48/11, 12, S. 868—881. (14 S.)

21. Zur Erklärung…, II. Mit E. Wigner. Zschr. f. Phys., Bd. 49/1, 2, S. 73—94. (22 S.) (Vgl. 20.)

22. Zur Erklärung…, III. Mit E. Wigner. — Zschr. f. Phys., Bd. 51/11, 12, S. 844—858. (15 S.) (Vgl. 20.)

1929. 23. Über eine Widerspruchfreiheitsfrage der axiomatischen Mengenlehre. Journ. f. Math., Bd. 160/4, S. 227—241. (15 S.)

24. Über die analytischen Eigenschaften von Gruppen linearer Transformationen und ihrer Darstellungen. Math. Zschr., Bd. 30/1, 2, S. 3—42. (40 S.)

25. Über merkwürdige diskrete Eigenwerte. Mit E. Wigner. Phys. Zschr., Bd. 30. S. 465—467. (3 S.)

26. Über das Verhalten von Eigenwerten bei adiabatischen Prozessen. Mit E. Wigner. Phys. Zschr., Bd. 30. S. 468—470. (3 S.)

27. Beweis des Ergodensatzes und des H-Theorems in der neuen Mechanik. Zschr. f. Physik, Bd. 57/1, 2, S. 30—70. (41 S.)

Forrás: Nagy Ferenc. Neumann János és a ”magyar titok” a dokumentumok tükrében. OMIKK, Budapest, 1987.

Abraham Fraenkel

„Around 1922-23, being then professor at Marburg University, I received from Professor Erhard Schmidt, Berlin (on behalf of the Redaktion of the Mathematische Zeitschrift) a long manuscript of an author unknown to me, Johann von Neumann, with the title Die Axiomatisierung der Mengenlehre, this being his eventual doctor dissertation which appeared in the Zeitschrift only in 1928, (Vol. 27). I was asked to express my view since it seemed incomprehensible. I don't maintain that I understood everything, but enough to see that this was an outstanding work and to recognize ex ungue leonem. While answering in this sense, I invited the young scholar to visit me (in Marburg) and discussed things with him, strongly advising him to prepare the ground for the understanding of so technical an essay by a more informal essay which should stress the new access to the problem and its fundamental consequences. He wrote such an essay under the title, Eine Axiomatisierung der Mengenlehre, and I published it in 1925 in the Journal fur Mathematik (vol. 154) of which I was then Associate Editor."

Forrás: John von Neumann, 1903-1957 (Bulletin of the American Mathematical Society, Vol. 64, No. 3, Pt. 2, May 1958) by S. Ulam

Die Axiomatisierung der Mengenlehre[1]).

Von

J. v. Neumann in Budapest.

Inhaltsverzeichnis.

Bezeichnungen.

Axiómák

- A Von Neumann–Bernays–Gödel (NBG) halmazelmélet elődje, ZFC-hez képest két szort: halmazok, osztályok
- Nem halmazokra épít, hanem függvényekre.

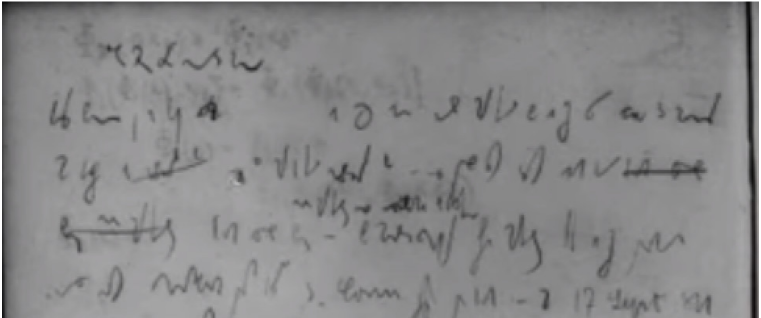
$$A \to \mathrm{Bool} \cong \mathcal{P}(A)$$

- C-stílusú Bool-t használ: ami nem hamis, az igaz
- I.dolog, II.dolog, I.II.dolog
- Argumentumok, nagy függvények, kis függvények (argumentumból létrehozva).

Két szort:	$\mathsf{tm} \subset \mathsf{TM}$			
Bevezető:	$\emptyset$	$: \mathsf{tm}$		
	$- \cdot -$	$: \mathsf{TM} \to \mathsf{tm} \to \mathsf{tm}$	$(\forall (x : \mathsf{tm}). f \cdot x = g \cdot x) \to f = g$	
	$-, -$	$: \mathsf{tm} \to \mathsf{tm} \to \mathsf{tm}$		
Aritmetikai:	id	$: \mathsf{TM}$	$\mathsf{id} \cdot x = x$	$x \in f := f \cdot x \neq \emptyset$
	const	$: \mathsf{tm} \to \mathsf{TM}$	$\mathsf{const}\, u \cdot x = u$	$f \subseteq g := \forall x. x \in f \to x \in g$
	fst	$: \mathsf{TM}$	$\mathsf{fst} \cdot (x, y) = x$	
	snd	$: \mathsf{TM}$	$\mathsf{snd} \cdot (x, y) = y$	
	app	$: \mathsf{TM}$	$\mathsf{app} \cdot (f, y) = f \cdot y$	
	pair	$: \mathsf{TM} \to \mathsf{TM} \to \mathsf{TM}$	$\mathsf{pair}\, f\, g \cdot x = (f \cdot x, g \cdot x)$	
	comp	$: \mathsf{TM} \to \mathsf{TM} \to \mathsf{TM}$	$\mathsf{comp}\, f\, g \cdot x = f \cdot (g \cdot x)$	
Logikai:	eq	$: \mathsf{TM}$	$(x, y) \in \mathsf{eq} \leftrightarrow x = y$	
	t	$: \mathsf{TM} \to \mathsf{TM}$	$x \in t\, f \leftrightarrow (\forall (y : \mathsf{tm}). f \cdot (x, y) = \emptyset)$	
	extract	$: \mathsf{TM} \to \mathsf{TM}$	$(\exists ! y. (x, y) \in f) \to \mathsf{extract}\, f \cdot x = y$	
Méret:	$f : \mathsf{TM}$ és nem $f : \mathsf{tm} \leftrightarrow$ van ráképzés f-ről tm-re			
Végtelenség:	nat	$: \mathsf{tm}$		
	zero	$: \mathsf{tm}$	$\mathsf{zero} \in \mathsf{nat}$	
	suc	$: \mathsf{tm} \to \mathsf{tm}$	$x \in \mathsf{nat} \to \mathsf{suc}\, x \in \mathsf{nat}$ és $x \subset \mathsf{suc}\, x$	
	union	$: \mathsf{tm} \to \mathsf{tm}$	$x \in y \to y \in f \to x \in \mathsf{union}\, f$	
	pow	$: \mathsf{tm} \to \mathsf{tm}$	$x \subseteq f \to \exists (y : \mathsf{tm}). (y \in \mathsf{pow}\, f) \times (x \subseteq\supseteq y)$	

Gödel nemteljességi tételei

- 1900. Hilbert 2. problémája: a számelmélet ellentmondásmentessége
- 1931. Gödel nemteljességi tételei:
    1. A számelméletben van olyan állítás, mely nem bizonyítható, és a tagadása sem bizonyítható.
    2. A számelmélet konzisztenciája nem bizonyítható a számelméletben.
- Jan von Plato. Can Mathematics be Proved Consistent? : Gödel's Shorthand Notes & Lectures on Incompleteness. Springer 2020



Idővonal

- 1930. szept. 5–7. Königsbergi konferencia a matematika alapjairól
  - Gödel az utolsó napon: „Vannak olyan egyszerű állítások (a Goldbach és Fermat-sejtéshez hasonlóak), melyek minden számra igazak, de bebizonyíthatatlanok a klasszikus matematika formális rendszerében."
- 1930. nov. 17. Gödel beküldi a „Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme I" cikket. Csak az első nemteljességi tétel van benne.
- 1930. nov. 20. Neumann ír Gödelnek: a módszereddel megmutattam, hogy a matematika konzisztenciája bebizonyíthatatlan. Nemsokára publikálom.
- 1930. nov. 24. Gödel két további oldallal kiegészíti a cikkét. A folyóirat szerkesztője a témavezetője, megoldható a módosítás.
- 1930. nov. 25. Gödel ír Neumannak: magyarázkodik, hogy miért nem beszélt neki a második nemteljességi tételről.
- 1930. nov. 29. Neumann ír Gödelnek: mégsem publikálja a bizonyítását.

Összefoglalás

„A shadow is cast on Gödel's great achievement; there is no way of undoing the fact that Gödel together with Hahn played a well-planned trick to persuade von Neumann not to publish."

Forrás: Jan von Plato. Can Mathematics be Proved Consistent? : Gödel's Shorthand Notes & Lectures on Incompleteness. Springer 2020)

„Gödel is absolutely irreplaceable; he is the only mathematician alive about whom I would dare to make this statement,' he wrote to Flexner. 'Salvaging him from the wreck of Europe is one of the great single contributions anyone could make to science at this moment."'

Forrás: Ananyo Bhattacharya. The Man from the Future: The Visionary Life of John von Neumann. W. W. Norton & Company. 2022.