Neumann János

Budapest, 1903. dec. 28. – Washington, 1957. febr.

1903. december 28-án született Budapesten. Iskolai tanulmányait 1913-ban kezdte meg a Fasori Evangélikus Gimnáziumban, amit akkoriban a világ egyik legjobb középiskolájának tartottak. Neumann János kortársait jóval meghaladó képességekről tett tanúbizonyságot. Magyar anyanyelve, a francia és a német nyelvek mellé megtanulta a latint és az ógörögöt, emlékezőtehetsége szinte fotografikus volt, és fejszámolásban is rendkívüli eredményeket mutatott fel. Ez utóbbi képessége felnőttkorában szinte védjegyévé vált. Legenda járt arról, hogy a korai elektronikus számológépek számításait ő maga ellenőrizte fejben a gépekével azonos sebességgel.

Amikor 1921-ben leérettségizett, már ismert matematikusnak számított, de ő nem elégedett meg ennyivel. Beiratkozott a Budapesti Tudományegyetemre, fő tantárgynak a matematikát, melléktárgynak a fizikát és a kémiát választotta. Ezzel párhuzamosan tanult a berlini egyetemen, vegyészmérnöknek pedig Zürichben. A zürichi vegyészi diplomájával azonos időben szerezte meg matematikai doktorátusát a Budapesti Tudományegyetemen. Ösztöndíjasként ment a német matematika fellegvárának számító Göttingenbe, ahol a Bolyai-díjas *David Hilbertnek* lett a munkatársa. 1927-től a berlini egyetem legfiatalabb tanára volt. 1929-től pedig a hamburgi egyetemen tanított matematikát.

1930-ban vendégprofesszornak hívták az Egyesült Államokba, a princetoni egyetemre. Mivel akkor már nem volt biztonságos a Németországban való tartózkodás, elfogadta az egyetem ismételt felkérését, s harminc éves korában kinevezték a princetoni Felsőfokú Tanulmányok Intézetének (IAS) matematika professzorává. Családjával együtt Amerikába költözött. A második világháború idején ő is bekapcsolódott a haditechnikai kutatásokba. Tanácsadó volt Los Alamosban, ahol az első atombomba megépítésével kapcsolatos titkos programban vett részt. Érdeklődése egyre inkább az alkalmazott matematikai problémák, ballisztikai, hidrodinamikai kérdések felé fordult. Számítástechnikával és az első amerikai számítógéppel (ENIAC) 1944-ben került kapcsolatba. Akkoriban a *„Manhattan-terv”* keretén belül kellett nagyon sok numerikus számítást elvégeznie, amihez gépet keresett. 1945-ben már ő volt a Princetoni Egyetem Felsőfokú Tanulmányok Intézetében az elektronikus számítógépprogram igazgatója. Ott tervezte és építette meg Hermann Goldstine barátjával és munkatársával közösen az akkori legkorszerűbb IAS- vagy Neumann-számítógépet. Ma is az általa kialakított elven működik a világ valamennyi számítógépe. 1955-ben az öttagú Atomenergiai Bizottság (Atomic Energy Commission) tagjává nevezték ki, ami egy tudós számára a legmagasabb szintű kormánymegbízatásnak számított. Fiatalon halt meg, 1957 februárjában Washingtonban.

A középiskolás matematikához legközelebb talán a játékelmélet áll Neumann matematikai munkásságából.

A játékelmélet (game theory)

a matematika egyik, a tudományágak közé egyértelműen nehezen besorolható ága, mely azzal a kérdéssel foglalkozik, hogy mi a racionális viselkedés olyan helyzetekben, ahol minden résztvevő döntéseinek eredményét befolyásolja a többiek lehetséges választása, vagyis a játékelmélet a stratégiai problémák elmélete.

A játékelmélet alapjait Neumann János fektette le egy 1928-as munkájában, majd az *Oskar Morgenstern* matematikus-közgazdásszal közösen írt *„Játékelmélet és gazdasági viselkedés”* című művében.

Neumann János bebizonyította,

hogy valamennyi kétszemélyes zérus-összegű játékban létezik mindkét fél számára optimális stratégia, mégpedig az egyéni tiszta stratégiák speciális véletlen keveréke, amennyiben kellő ideig tart a játék. (Hosszú távon egyikük se nyer semmit; egyensúlyi állapot tapasztalható.)

A tiszta stratégia fogalmának illusztrálására tekintsük az alábbi, valljuk be, nem túl életszerű- játékot. Két játékos *A, és B* egyszerre felmutatja egy vagy két ujját. Az *A* játékos annyi forintot kap *B*-től, amennyi a felmutatott ujjak számának összege. Ekkor *A*-nak két stratégiája van: A_1 az a stratégia, amikor egy ujját mutatja, A_2 az amikor kettőt. *B* esetén hasonlóan két stratégia van, ezek B_1 (egy ujját mutatja) és B_2 (kettő ujját mutatja).

Az *A* játékos nyeremény mátrixa az a mátrix, amelynek i-edik sorának j-edik eleme *A* nyereménye, ha *A* az i-edik, *B* a j-edik stratégiáját választja. Világos, hogy ekkor az *A* nyereménymátrixa $\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$.
B egyik esetben sem nyer semmit. Világos, hogy *A*-nak mindig két ujját, *B*-nek egy ujját kell mutatnia, ilyenkor mindketten tiszta stratégiát alkalmaznak.

A kevert stratégia problémaköréhez kapcsolódó problémához jutunk, ha változtatunk a játékszabályokon. *A* és *B* egyidejűleg felmutatja egy vagy két ujját. Ha a felmutatott ujjak összege páros, akkor *A* kap annyi forintot, amennyi az ujjak összege, ha páratlan, akkor *B* kap annyit, amennyi a felmutatott ujjak összege ebben az esetben az *A* játékos nyereménymátrixa $\begin{bmatrix} 2 & -3 \\ -3 & 4 \end{bmatrix}$.

Ha *A* mindig egy ujját mutatja, akkor *B* mindig kettőt fog, így *A* veszít három forintot.
Ha *A* mindig kettő ujját mutatja, akkor *B* mindig egyet fog és így *A* veszít három forintot.

Azaz *A*-nak nem szabad egyik stratégiája mellett sem elköteleződnie. Ugyanez vonatkozik *B*-re is.

Ilyenkor mindketten kevert stratégiát alkalmaznak, azaz *A* p_1 valószínűséggel választja A_1-et, p_2 valószínűséggel A_2-t, *B* pedig q_1 valószínűséggel választja B_1-et és q_2 valószínűséggel B_2-t.

Bebizonyítható, hogy a négy valószínűség megválasztható olyan módon, amelytől *A*-nak és *B*-nek sem érdeke eltérni.
Az optimális stratégia: $p_1 = q_1 = \frac{7}{12}$ *és* $p_2 = q_2 = \frac{5}{12}$.

Hasonlóan érdekes probléma ebben a témakörben a fogolydilemma!