

Szent István Tudományos Akadémia, 2024. November 4.

Gerencsér László, matematikus, a HUN-REN SZTAKI tudományos tanácsadója, "Láthatatlan matematika" című előadásának tágabb keretét Blaise Pascal, a briliáns francia gondolkodó, filozófus, teológus és matematikus szellemi örökségével határozta meg. Pascal személyének különös aktualitást ad születésének 400-dik évfordulója, melyről Ferenc pápa "Sublimitas et miseria hominis", magyarul "Az ember nagysága és nyomorúsága" kezdetű apostoli levelében emlékezett meg. A Szentatya szavait idézve: "Mindenkire tud szólni, mert csodálatosan tud beszélni az emberi állapotról."

A levél a neves svájci teológust, Hans Urs von Balthasar-t is idézi: "A geometriában megkívánt pontosság birtokában képes kiküzdni azt az egészen másfajta pontosságot, amely az egzisztenciális kérdések területén szükséges." Az előadó felhívta a figyelmet arra, hogy a modern matematika megszületésének hajnalán több kiemelkedő matematikus munkásságában egy fordított irányú hatás is észlelhető. Maga az előadás is ennek a bemutatására tesz kísérletet.

"Próbálg meg úgy élni, mintha Isten létezne" - ezt már a matematikus Pascal is mondhatná.

Az előadás első felében az imaginárius, vagy mai nevén komplex számok fogalmának rövid történetét mutatta be az előadó, Paul J. Nahin, brit villamosmérnök professzor 2007-ben, a 15. kiadásban megjelent könyve alapján. Már a középiskolai tanulmányainkból tudhatjuk, hogy egy másodrendű egyenlet megoldóképletben előfordulhat egy negatív szám négyzetgyöke. Innen adódik, hogy a  $-1$  (mínusz 1) négyzetgyöke, melyet később az  $i$  betűvel jelöltek, egy megkerülhetetlen fogalom. Ezt értelmezni elődeink nem tudtak, de kényszerűségből megszokták a velük való számolást.

A XV. századtól kezdődően, a harmadfokú egyenlet első megoldóképletének, a zseniális Scipione del Ferro (1465 - 1526) munkája kapcsán olyan új paradoxonokkal, kételyekkel és kérdésekkel szembesültek a korszak legkiválóbb matematikusai, amelyet csak a XVII. században sikerült megválaszolni. Éspedig Caspar Wessel (1745-1818), norvég földmérő munkája, a komplex számsík fogalmának megalkotása nyomán. Ezeket a fejleményeket végül Leonhard Euler (1707 – 1783), matematikátörténet egyik legjelentősebb alakjának munkája koronázta meg.

Modern felsőbb szintű matematika nem létezne, ha nem rendelkeznenk ennek az imaginárius valóságnak a lét és nemlét határán lebegő eszköztárával. Elgondolkoztató, hogy vajon ezeket az fogalmakat kitaláltuk vagy felfedeztük? Annyi bizonyos, hogy maga az eszköz nem tetszőleges, és valószínűtlenül hatékony.

Az előadás második felében a matematika és más területek kölcsönhatásairól, az alkalmazott matematikáról esett szó két példán keresztül. Az előadó hangsúlyozta, hogy a látható eszközökben megtestesülő fejlesztések mélyebb rétegeiben sokszor egészen rendkívüli matematikai teljesítmények húzódnak meg. Első példaként az irányításelméleti képzés egy kedvelt demonstrációs eszközét, a fordított ingát mutatta be - újragondolva: párban, ill. csuklóval.

<https://www.youtube.com/watch?v=I5GvwWkKbmg> (2:00 – 2:35).

Említés történt arról is, hogy az itt releváns modern matematikai rendszerelmélet megalkotásában döntő szerepe volt a magyar származású, és magyar gyökereit ápoló Rudolf E. Kalman-nak (1930 – 2016). Szó esett a rendszer- és irányításelmélet egy jelentős mai kihívásáról, autonóm járművek kooperatív irányításáról is.

Egy másik alkalmazási terület az epilepszia egy új terápiás eszközének, az ún. neuro-stimulátornak (RNS) a fejlesztéséhez kapcsolódik. Az orvostudomány egy korábbi jelentős felismerése, hogy a földrengésszerű epilepsziás rohamok kialakulása megelőzhető az agy felelős területének stimulálásával.

A sokakat foglalkoztató kérdés: hogyan tudjuk az EEG jelekből előre jelezni a roham kialakulásának a kockázatát. Az előadó röviden felvázolta egy a járvány matematikában és a szeizmológiában használt modell főbb vonásait, amely az eddigi kutatások alapján alkalmas lehet EEG jelek modellezésére is. Végül röviden ismertetett kapcsolódó hálózati-dinamikai kérdéseket is.

Zárszóként egy gondolat, kétféleképpen:

Mathematics is the art of vague thinking, vagyis a matematika a homályos gondolkodás művészete.  
John E. Littlewood

A lélek ezekben az erőtlenné okoskodásokban és kis megfontolásokban is hatalmas örömet talál.  
Aquinói Szent Tamás