

Bíró Béla

# AZ ŐRÜLTÉG (ESETLEGES) HOZADÉKAI

2023-06-22 | ESSZÉ



A Princetoni Egyetemen töltött utolsó éveiben Einstein gyakorta tett hosszabb kirándulásokat a század legjelentősebb matematikusa, Gödel társaságában. Egyszer azt kérdezte Gödeltől, hogy: „Mit tesz az idő, amikor múlik?” Effélétet a kisgyerekek szoktak kérdezni, de Gödel rögtön értette, hogy a gyermetegnek tűnő kérdés korántsem az. Társa az idő lényegére kérdez rá...

Ma már közhely, hogy a „leggyermetegebb” kérdések vezethetnek a legbámulatosabb felfedezésekhez. Olyanok, amelyek kezdetben akár őrültségeknek hatnak. A fizikusok néha azzal utasítanak el őrültnek tűnő ötleteket, hogy nem eléggé őrültek, hogy

igazak legyenek.

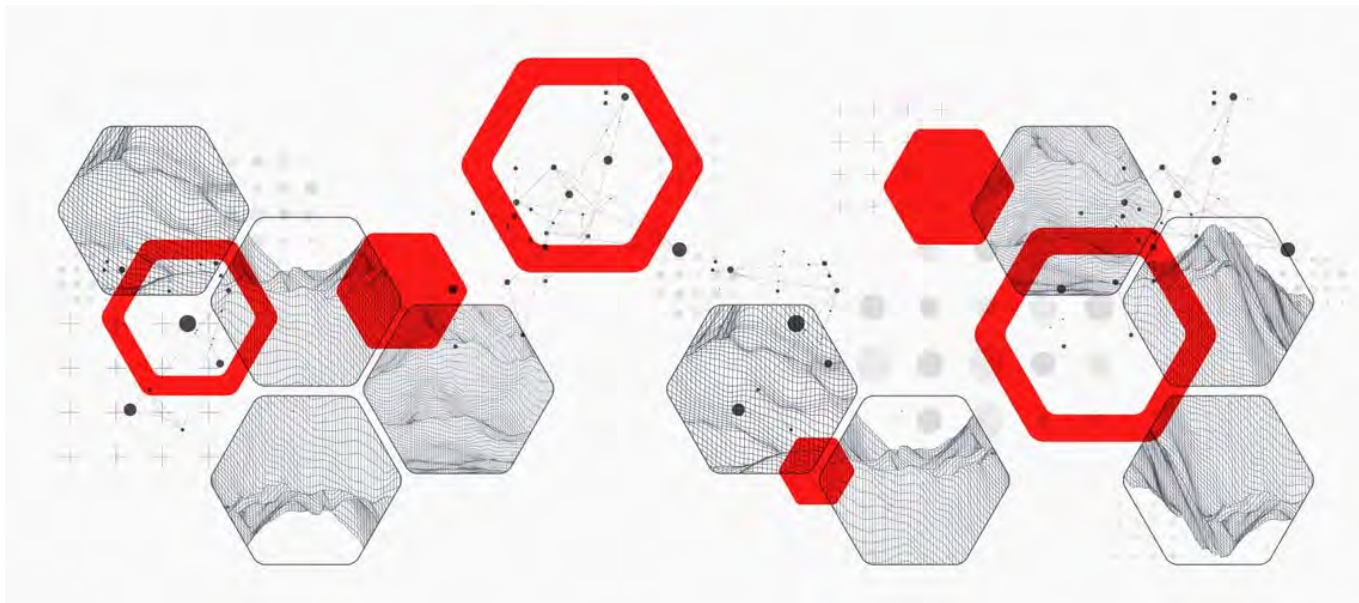
## meghökkenem

Egyik tanítványom József Attila verse kapcsán tette fel a különös kérdést: „Tanár úr, a kívül-belül – vagy ahogy József Attila írta: *kívül-belől* – ténnyé? A lexikonokban sehol nem találom így. A jelentés, melyet megadnak 'kívül is, belül is', nem jelentheti ugyanakkor, hogy 'kívülről befelé?'” „Nyilván nem, hiszen a kívül és a belül nem irányok, hanem helyek” – vágtam rá reflexszerűen. De utána magam is meghökkenem. A háromdimenziós térnek ugyanis három ténnyé párja van: a jobbra–balra, az előre–hátra és a le–fel. (Térbeli pozíciókként: jobb–bal, elől–háttul, alul–felül). A kívül–belült valóban nem szoktuk önálló ténnyé nek tekinteni. Mintha csupán az *előző három összefoglalása* volna.

Csakhogya sík is két egymásra merőleges egydimenziós *ténnyé párt* ölel fel, ahogyan a hagyományos értelemben vett térfogat is három egymásra merőleges *ténnyé pár halmazt összesít*.

Mi a különbség akkor a sík vagy a térfogat mint *tértartomány* és a komplementer kifelé, illetve befelé mint *ténnyé* között?

A választ – a „belül”-re mint határozószóra vonatkoztatva – már az értelmező szótár is megadja: valami belül van, ha egy „zárt(nak tekintett) tér, terület határai között, illetve határfelületeinek befelé néző oldalán” található. És „kívül”, ha ugyanezek határain túl, illetve határfelületeik túloldalán fekszik.



A sík és a térfogat tehát *nem térirány*. A *bent-kint*, illetve *kint-bent* határozószókat nyelvi konvencióink nem irányok, hanem *helyek* gyanánt rögzítik. Amit az is jelez, hogy a hagyományos térirányok esetében hiányzik a kívül-belül, illetve a belül-kívül definíciójában a nélkülözhetetlen „zárt” megszorítás. Márpedig a zártság ideális – mert *tökéletesen szabályos* – megnyilvánulásai a körkörös idomok, azaz a kör és a gömb. Ami tovább bonyolítja a helyzetet. A hagyományos értelemben vett térirányok egymás *tükörképei*. De itt nem a szó szoros értelmében vett tükörképekre, hanem ellentétes irányokból egymást tökéletesen átfedő kiterjedésekre kell gondolnunk. (A fénytani értelemben vett tükör ugyanis bizonyos mértékig mindig perspektivikus képet produkál, azaz a jobb és a bal felcserélésén túl is torzít. Hiszen mi *kívül* vagyunk a tükörfelületen, képmásunk és a minket körbevevő világ viszont *belül*.) Egy kör vagy gömb esetében a kint nem tükörképe a bentnek, hiszen a kör síkja vagy a gömb térfogata befele *összezárul*, kifelé *szétnyílik*. Tehát merőben más relációkról van szó, mint a lent-fent, az elöl-hátul vagy a jobbra-balra esetében. A tőlem jobbra eső öt méter tükörképe a tőlem balra eső öt méter pontos mása, átfedhetik egymást. A körkörös idomok esetében a kint és a bent legfeljebb egymás *reciprok* (azaz kint-bent irányban *fordított*) tükörképei.

Mivel alapvetően irodalommal foglalkozom, antik és modern műalkotások elemzésével, és az ezeket megalapozó filozófiai elméletekkel, újra meg újra a körköröség kategóriájába ütközöm, így felmerült bennem a kérdés, hogy akik egykor

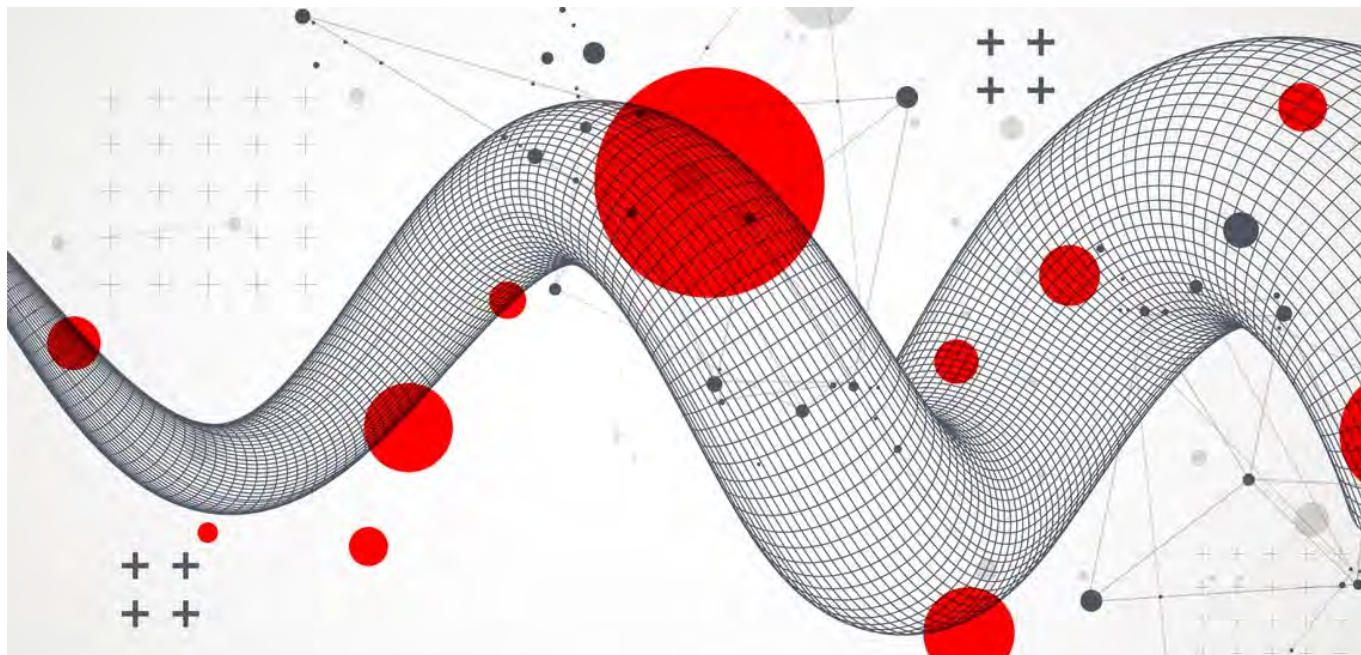
a teret és az időt is (!) körkörösnek érzékelték, nem álltak-e (vagy nem állnak-e ma is) közelebb a valósághoz, mint mi, most élők.

Mi történne tehát, ha – a régieket *továbbgondolva* – a téridőt *minden dimenzióban* körkörösnek tekinteném? Ez az értelmetlennek tűnő kérdés egész életemen végigkísért. Irodalmi elemzéseim jelentős része is a lehetséges válaszokat próbálgatta.

Meghökkenően szembesültem a kérdéssel, hogy a kifelé–befelének és a befelé–kifelének vajon nem egy – a harmadiknál magasabb – dimenzióhoz (azaz egy negyedikhez) kellene-e tartozniuk.

## Lüktetés

Az is zavarba ejtőnek tűnt, hogy az Univerzum mint az Egész tere kizárólag tágulni látszik. Tudunk ugyan gravitációs kollapszusokról és szupernova-robbanásokról is, melyek *befelé*, illetve *kifelé* zajló folyamatokon alapulnak, de azok csupán lokálisak, az expanzió azonban univerzális. Vannak, akik úgy vélik, a Nagy Bummnak egy idő után Nagy Összeomlásba kell átfordulnia. (S történhetne ez újra és újra...) Ez azonban – ha valóban lehetséges – csupán a lüktetéshez (például szívverés) hasonló ciklikus (végső fokon valamiféle körkörös) folyamatként képzelhető el. A húrelmélet képviselőinek gondolatvilágában, akik ezekkel a kérdésekkel vívódnak, a körmozgás effajta változata föl sem merül. Annak ellenére sem, hogy ez a feltevés ismét azt sugallhatná, hogy a befelé–kifelének és a kifelé–befelének mint *ellentétes iránypároknak* valóban negyedik dimenziósoknak és a fentiekből következően *körkörösnek* kell lenniük...



Márpedig, ha körköröknek gondolnánk el, a körkörös dimenzióknak (és a rájuk jellemző alakzatoknak) *magából az adott dimenzióból szemlélve* inkább euklidesziékké (görbületnélküliekké) kell lapulniuk.

A kétdimenziósnak tekintett kör ugyanis saját síkjából nézve egyenes szakasznak (a körtől mintegy függetlenedett) sugarakból álló átmérőnek látszik. A harmadik dimenziósnak tekintett gömb a harmadik dimenzióból szemlélve (per definitionem egyenes sugarak által „kitöltött”) körsíkká laposodik, melyet azonban már egy körkerület határol. Egy negyedik dimenziósnak tekintett körkörös idom, melynek nemcsak a felszíne, de a térfogata is körkörös (azaz átmérői is önmagukra zárulnak), a harmadik dimenzióból szemlélve olyan hagyományossá lapult térfogatnak bizonyulna, melyet körkerületekből álló gömbfelszín határol. Manapság ezt az idomot tekintjük (a hagyományos értelemben vett térfogatot is tartalmazó) gömbnek. (A feltevés azt is implicálná, hogy elménk, akárcsak a minket övező fizikai világ, voltaképpen négydimenziós, de léteznie kell egy ötödik dimenzióknak is, melybe dimenzióink integrálódnak.) Persze az Antivilágnak (később tisztázom mit is értek ezen) azonos számú idődimenzióval kell rendelkeznie – ez összesen tíz. Ezt a feltevést közvetlenül én sem bizonyíthatom, csak az intuícióm sugallja. De vannak érveim.

## agyzsibbasztó gondolat

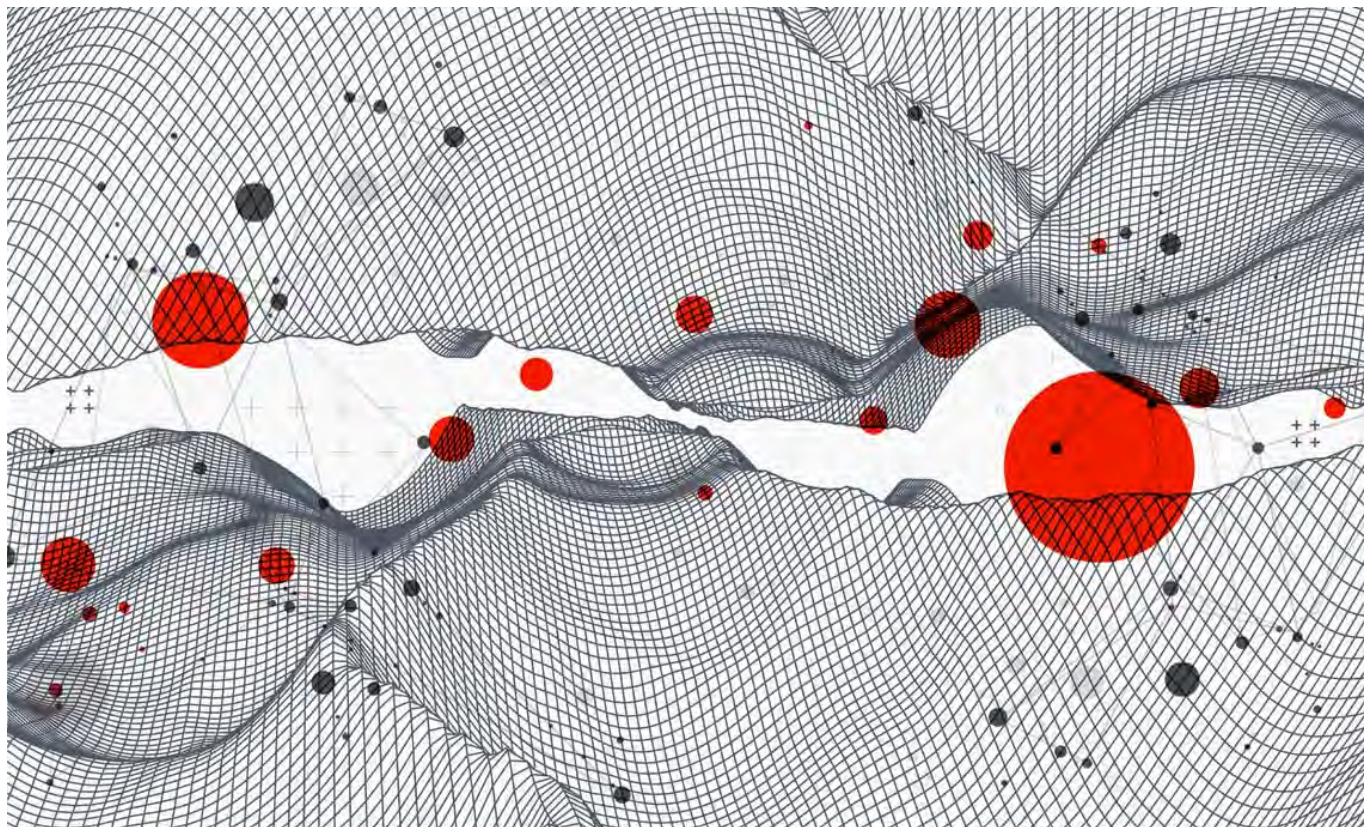
A környező világ egyetemes körkörösségnek gondolata az intuíció számára fölfoghatatlan, ahogyan Kopernikusz korában a tanult emberek számára is agyzsibbasztó gondolat

volt elképzelni, hogy a Föld kering a Nap körül, amikor mindennapi, *kétségbevonhatatlan* tapasztalat, hogy a Nap fordul meg naponta körülöttünk. Ennél, sajnos, még „kép”-telenebb gondolat, hogy az asztallap síkja is pusztán valami gömbfelület puszta vetülete.

Ma már el tudjuk képzelni, hogy a Föld kering a tengelye körül. Engem azonban évtizedek óta kínoz a kérdés, hogy az asztallap lapossága – bizonyos értelemben – nem hasonló látszat-e...?

Lehetséges, hogy a téridő *minden dimenzióban* körkörös? Úgy tűnik, igen. Csakhogy akkor az önmagukra záruló, azaz körkörös sugarak által kitöltött negyedik dimenzió egészében fekete lyuknak, azaz olyan kozmológiai objektumnak tekinthető, melynek gravitációs vonzása minden környezetébe kerülő objektumot visszavonhatatlanul rabul ejt, elnyel. Sőt, a negyedik dimenziós (azaz körkörös) idomok maguk is mind-mind fekete lyukak. Ahogyan a szupernóvák is negyedik dimenziós alakzatoknak (fehér lyukaknak) minősülhetnek.

Mi következne mindebből? Nyilván az, hogy minden egyenes (görbületnélküli kiterjedés) magasabb dimenziós körkörös (azaz kerületekből felépülő) kiterjedések alacsonyabb dimenziós vetülete *csupán*. Vagy: minden görbületnélküli egyenes, sík (s a számunkra valóságosan is csak görbületnélkülinek elképzelhető) térfogat puszta *illúzió*. Olyan rögzített helyet foglalunk el a négydimenziós térben, amelyből a körkörös Mindenség nagyobbik része lapultnak látszik. Ahogyan híres barlang-hasonlatában Platón is gyanította: a természet minket, embereket is „székeinkhez” kötözt. S valóban, a feltételezett negyedik dimenzióban sem kifelé, sem befelé nem tudunk „elmozdulni”. Ez az elmozdulás ugyanis – a hipotézisek helyessége esetén – testünk korlátlan mérvű zsugorodását, illetve feldagadását eredményezné. Mindkettő pusztulásunkkal járna.



A körkörös idomoknak azonban van egy másik különös vonásuk, melyre alapozva az idő fogalma is elmélyíthető, sőt, voltaképpen (antivilági) természete is tisztázható, Einstein elméletével lényegi összhangban. *A körkörös idomok általunk látott oldala a mögötte lévő mindig eltakarja előlünk.* Ez a második, illetve a harmadik dimenzióban – melyekben szabadon mozoghatunk – nem jelent gondot, hiszen a kört és a gömböt körüljárhatjuk és ott – legalábbis *geometriai* szempontból – ugyanazt kell találnunk, amit az ellentétes oldalon találtunk, hiszen a kerület vagy a gömbfelszín pontjai tökéletesen egyenértékűek. Minden pontjuk középpont, amennyiben ugyanakkora utat kell megtennünk rajtuk, hogy a kiinduló pontba visszajussunk. A negyedikben effajta körüljárás nem lehetséges. Világunk mögött tehát egy Antivilágnak kell rejlenie, mely a mi Világunk tökéletes mása, azzal a lényegi különbséggel, hogy ott – hozzánk viszonyítva – minden (talán többszörösen is) *fordított*. Ez a reláció *a közönséges körnek* (tágabb értelemben magának a körkörösségnek) is *immanens* tulajdonsága. Ha egy körkerületen jobbra indulunk el, a szembeeső pontban mozgásunk iránya is megváltozik. Addig a pontig távolodtunk a kiindulóponttól, onnantól közeledünk hozzá. Ami már *nem mennyiségi* különbség, mint az „egyenes” úton haladás, hanem *minőségi*. Valószínű, hogy amit a fizikusok időnként Antivilágnak vélnek, ez a

számunkra hozzáférhetetlen „Másvilág”, melynek létformája *nem a tér, hanem az idő*. Csakhogy az utóbbi – azaz a fizikusok és főként a filozófusok többsége szerint „nem is létező” idő – közvetett *hatásaiban* a mi Világunkban is megnyilvánul, akárcsak az Antivilágban az ottani fizikusok és filozófusok szerint feltehetően szintén „nem létező” tér. Hogy mindezt megpróbálhassam tisztázni, a körmozgásra is jellemző holtpontra, illetve a vákuum fogalmát kell alaposabban átgondolnom. Ha feltevéseim helyesnek bizonyulnának, újabb nehéz kérdés vetődne föl: az Antivilág elvi érzékelhetetlensége esetén hogyan szerezhethetünk tudomást *egyáltalán* az időről? A választ a számunkra szintén érzékelhetetlen negyedik dimenzió sugallja. Ez ugyanis bizonyos értelemben *áttetsző*. Az időt antivilági hasonmásunk (az antiember) elméjében „pillanthatjuk meg”. (Ő meg a mienkben bukkanhatna a térre, mely számára, az ő „nézőpontjából” egyfajta időként funkcionálna.) Az elme mindkettőnk esetében bent, világaink mikrofizikai szféráiban található, tehát valóban érintkezhetnek.

## akár igaz is lehet

Kezdetben magától értetődőnek tekintették, hogy a Föld lapos, a Nap körülötte kering és a csillagos ég (néhány közelebbi égitest szeszélyesnek tűnő imbolygásától eltekintve) örök időkre változatlan. Kész örültségnek tűnt a gondolat, hogy ez ne így legyen. Jó ötven évvel ezelőtt én is úgy véltem, hogy a fenti gondolatmenettel sikerült eljutnom egy akkora örültséghez, amely akár igaz is lehet. Mert mi lehetne örültebb gondolat, mint hogy egy gömb *térfogata* hagyományos sugarak helyett ugyanolyan, a térfogatot hiánytalanul kitöltő *kerületekből* áll, mint a gömbfelszín maga? Hiszen az már tényleg fekete lyuk! Az pedig, hogy a világ, amelyben élünk, egészében egy globális (mindent átfogó) fekete lyuk, valóban örült gondolat.

Elmélkedéseimben kezdettől annak próbáltam utánajárni, mi következne abból, ha ez az örültség (a téridő egyetemes körkörösségének hipotézise) mégis igaz. Hiszen az egyben azt jelentené, hogy az Univerzum expanziója örökkévaló lüktetészerű „körmozgás”, melynek mi csupán felénk eső jelenségeit, pozitív görbületű, a Világ félkerületszerű „forgómozgását” (az „expanziót”) érzékelhetjük, a negatív görbületű Antivilágét (az „impanziót”, azaz a túlnani félkerület – a mi képzeletbeli „nézőpontunkból” – befele irányuló mozgását) soha.



Egy efféle új geometriának a lehetőségességét számításaim, úgy tűnik, igazolják. (Hangsúlyozom: pusztán a hipotézis felvázolása a célom.)

Nekem egyébként nem kellett mérnem, mert a mikrofizika méréseiben megbízhatok. Azokat (főként az azonos mértékegységekben mért, tehát dimenzió nélküli arányokat) kétségtelen tényeknek, a természet félreérthetetlen üzeneteinek tekintem. S ami még megdöbbentőbb, a Planck-állandóból származtatott Planck-hosszból az Univerzum méretadatai levezethetőnek tűnnek. Világunk sugara ekként a körkörösség dinamikájának megfelelően a negyedik tizedesig egyezik. Ahogyan az is kiderül, hogy az Univerzum feltehetően nem tágul, hanem magasabb dimenziókban (jelesül a negyedikben) kint-bent irányban önmaga körül kering. (Érthetőbben: oszcillál, azaz szimultán – elektromágneses és gravitációs hullámok egymást átfedő nyomására – tágul és zsugorodik.) Mindez persze science-fictionnak tűnhet, de különös, hogy milyen pontosak az egyezések a tudományos mérésekkel.



Bevallom, egy idő után az is meghökkentett, hogy éppen a matematikusokat nem gondolkodtatja el a számértékbéli koincidenziák hosszú sora. Szerencsére akadt, aki figyelmeztessen: a matematikusokat nem a számértékek, hanem a köztük lévő *matematikai* összefüggések érdeklik. A *koincidenziák* inkább a fizikusokra és kozmológusokra tartoznak.

Mellesleg az elektromágneses hullám felfedezőjét, Maxwellt is egy koincidencia vezette. Egyenletei alapján ugyanis a fénysebesség értékét kapta. Én nyilván nem próbálkozom maxwelli egyenletekkel – az efféle nem esztétáknak való, hanem a matematikát is mélységeiben értő fizikusoknak vagy kozmológusoknak. De legmélyebb felismeréseikben éppen Maxwell és Einstein is esztéta. Mert a lényeg mindig a felismerésben rejlik. A matematikai megalapozás tiszteletre méltó munka, de csak ritkán forradalmi. Valójában Kopernikusz, Kepler, Newton és Einstein is intuícióik alapján alkottak modellt, amellyel azt követően léptek a nyilvánosság elé, hogy modelljükéről mérési eredményeken alapuló számításokkal igazolták: bizonyos szempontból jobban írják le a valóságot a korábban elfogadott modelleknél. Eredményeik azért fontosak évszázadok múlva is, mert az igazoló mérések és számítások azóta is gyarapodnak.

### itt is fogok lehorgonyozni

A tudománytörténet tanúsága szerint az igazán nagy örültségeket kezdetben „maguktól értetődően” nem cáfolni, hanem negligálni szokás. Így, ha gondolataim

tényleg eléggé örültek, nekem is (számomra fontos kivételektől eltekintve) ennél a fázisnál kell tartanom, és hátralévő napjaim valószínű számából ítélve – „a kívül-belül leselkedő halál elől” magam sem menekülhetvén – nagy valószínűséggel itt is fogok lehorgonyozni. *De földadni addig sincs jogom.* Ami hiány, az az egyetemesen körkörös terek geometriájának kidolgozása. De ez – ismétlem – már nem egy irodalommal foglalkozó ember feladata.

Saját „eredményeim” számomra is hihetetlennek, s egyben lenyűgözőnek bizonyult. *A fenti feltevésekből kiindulva ugyanis minden alapvető fizikai állandó szerkezete (a tízes számrendszer kivételezett státusára is alapozva) tisztázhatónak tűnik, s (a fénysebességet is beleértve) a mérési pontosságig egyezik az empirikus értékekkel vagy a 7–8. tizedesig közelít hozzájuk.* Még a dimenzió nélküliek (vagyis az ugyanazokban a mértékegységekben mértek) is. Az utóbbiak, mind *puszta arányok*, tiszta (a mértékrendszerek által értékükben nem befolyásolt) számok. A szó szoros értelmében a Természet üzen általuk. Megdöbbenítő precizitással!

***Nagyon köszönöm Hegedűs Gábor matematikus rengeteg segítségét, baráti figyelmét és türelmét.***