

ELŐSZÓ

HOL ITT, HOL OTT, KÉTSZÁZ ÉVENKÉNT EGYSZER, EGY
EMBER TÚLRAGYOGJA A VILÁGOSSÁGOT, MAJD PAZARLÓ
FÉNNYEL HOMÁLYBA BORUL.

RUSKIN

Ez a könyv átdolgozott változata annak az előadássorozatnak, amelyet a szerző 1968 tavaszán, heti három órában (összesen kb. 40 előadásban) tartott Raleighben, az Észak-Karolinai Állami Egyetem Fizikai és Alkalmazott Matematikai Tanszékén.* A hallgatóság zöme a különböző karok oktatóiból: matematikusokból, fizikusokból, vegyészekből és a különböző mérnöki szakok művelőiből tevődött össze; kisebbségben voltak azok a hallgatók, akiknek ez az előadás szorosan tanulmányaihoz tartozott. Célszerűnek látszott tehát hajlékonyabban és színesebben tárgyalni az anyagot, mint azokon a szokványos egyetemi kurzusokon, amelyek a hallgatókat vizsgákra készítik fel. A tudomány minden ágából jöttek össze kutatók, és kérdéses volt: vajon a hallgatóság vegyes összetétele és a tárgyalandó anyag nagysága nem zár-e ki eleve mindent, ami túlmege általánosságon és közhelyen. A szerző mégis megoldhatónak látta feladatát.

Alig vitatható, hogy túlspecializálódott korunkban a tudományágak közötti ismeretközlés jelentősége egyre növekedik. A „tér” mindnyájunk számára adott. Mindenki „űrkutatás”-ról** beszél, annak ellenére, hogy a „tér” szóhoz fűzött elképzelések a legtöbb esetben mindennek nevezhetők, csak világosnak nem. Fájdalmasan megosztott világunkban nem találhatnánk-e itt lehetőséget a közeledésre? Az ókori Görögországban a geometria a nevelés központi része volt, mivel a görög filozófusok a geometria törvényeinek kozmikus jelentőséget tulajdonítottak. Napjainkban Einstein csodálatos felfedezései visszaadták a geometria régi fényét. A geometria többé már nem a fizika előfutára. A geometria *fizika*, és így kozmikus jelentősége van. Ha Newton idejében teljesen magától értetődő volt, hogy minden tudósnak jól kellett ismernie a tömeg, a tehetetlenség, az erő és az energia fogalmát, nem kellene-e manapság a tudomány minden munkásának ismernie annak a modern metrikus geometriának a fogalmait, amely az Einstein-féle elméletek alapját képezi?

Semmi okunk azt feltételezni, hogy egy ilyen program megvalósításához oly bonyolult matematikai eszközök szükségesek, amelyek minden gondolatot a matematikai formalizmusba fojtanak. Napjainkban majdnem mindenkinek, aki tudományos munkával akar foglalkozni, ismernie kell az algebra, a trigonometria, az analitikus geometria, valamint a differenciál- és integrálszámítás elemeit. Ezeknek az alapismereteknek szemléletes alkalmazásával jelentős mértékben meg lehet köze-

* Department of Physical Sciences and Applied Mathematics, North Carolina State University, Raleigh, N. C. (A ford.)

** A „tér” szó angolul „space”, az „űrkutatás” szó pedig „space research” = „térkutatás”. Innen a szókapcsolás. (A ford.)

líteni azoknak a különféle elméleteknek az alapelveit és alapvető eredményeit, amelyek az idők folyamán az embernek abból a törekvéséből születtek, hogy megbirkózzék a tér problémájával.

Természetes, hogy az anyag kiválasztásánál nem lehetett elkerülni bizonyos egyoldalúságot. Mivel az egzakt tudományok fejlődésében a mérés és a dolgok mennyiségi szemlélete döntő fontosságú, ezért könyvünk tárgya is főként a metrikus geometria. A kilenc fejezet közül a projektív geometriának csupán egy jutott, a topológiáról csak futólag történik említés. Csak azokat a témákat és anyagrészeket ismertetjük, amelyek a mélyebb megértést szolgálják. A mesterkélt példákat és a technikai bonyodalmakkal járó problémákat következetesen elhagytuk.

Az első három fejezet gyors áttekintést ad a geometriai gondolatok fejlődéséről az ősi számításoktól egészen Einsteinig, hangsúlyozva, hogy az európai civilizáció nagyon sokkal tartozik a régi görögöknek. A következő három fejezet a geometria új alapokra helyezését ismerteti. Gauss indította el, Riemann tette teljessé, és Einstein fizikai elméleteiben érte el diadalmas kiteljesedését ez a folyamat. Ebben a részben teljesen és hiánytalanul kifejtettük a tenzorok elméletét, valamint a Riemann-féle geometriát. E három fejezet alapján a relativitáselmélet iránt érdeklődő hallgató minden előzmény nélkül megszerezheti azokat a matematikai ismereteket, amelyek Einstein munkásságának alapját képezik.

A hetedik fejezet Einstein forradalmi gondolatainak fejlődéséről szól, s megmutatja, hogyan vezették el ezek a gondolatok a speciális relativitáselmélettől az általános relativitáselméletig. A nyolcadik fejezet az analitikus geometria n -dimenziós kiterjesztésével foglalkozik. Az ilyen általánosítások elvezetnek még a Hilbert-féle függvénytér fogalmához is, amit napjainkban a kvantumelmélet tett alapvetően fontosá. Végül, a kilencedik fejezet a geometriai problémák projektív tárgyalásáról ad áttekintést.

A szerző azt reméli, hogy könyve helyet kap azok között a munkák között, amelyek az emberi értelem legizgalmasabb erőfeszítéseinek egyikéről szólnak. A szerző köszönetét fejezi ki Raleigh campusbeli* kollégáinak a tőlük kapott állandó bátorításért. (Olyan környezetben élhetett közöttük, amely csodálatos keretet adott az „*amor intellectualis dei*”*** számára.) Meg nem szűnő figyelmük és mindenkor kedvező reagálásuk azt a reményt keltették bennem, hogy a mű tárgyalási módját a szélesebb olvasórétegek is kedvezően fogják fogadni.

Végezetül örömmel és köszönettel emlékezem meg arról a sok figyelmességről, amelyben Kiadóim részesítettek, fáradhatatlanul törekedve arra, hogy ezt a könyvet hibátlanul és szép köntösben adják az olvasó kezébe.

Dublin,
1969 novemberében

C. L.

* Campus = egyetemi város; az egyetem vagy főiskola épületeinek összessége. (A ford.)

** Intellektuális áhítat (lat., értelem szerinti fordításban). (A ford.)