

Előszó

Hosszú évek óta tanítok relativitáselméletet, és fokozatosan arra a meggyőződésre jutottam, hogy az elmélet elfogadott bevezetési módja ugyan valószínűleg a lehető leglogikusabb, didaktikai szempontból azonban nem igazán szerencsés. A hagyományos tárgyalásban, amely lényegében Einstein 1905-ös gondolatmenetét követi, a Lorentz-transzformáció bevezetése megelőzi a relativisztikus effektusok – az idődilatáció, a Lorentz-kontrakció, a sebességösszeadás (és a néhány hónappal későbbi cikkben közölt $E = mc^2$ képlet) – tárgyalását. Ennél természetesebb sorrendet nehéz elképzelni, de a buktatója az, hogy magának a Lorentz-transzformációnak a meggyőző, fogalmilag tiszta megalapozása egyáltalán nem egyszerű feladat. A Lorentz-transzformáció levezetése a fénysebesség állandóságán és az órák Einstein-féle szinkronizálásán alapul, és ennek a két összetevőnek a kölcsönös viszonya nagyon gyakran válik félreértés áldozatává. Könnyen alakul ki ugyanis az emberben az a benyomás, hogy a szinkronizálási eljárással tulajdonképpen mesterségesen kényszerítjük ki a fénysebesség állandóságát, és ez még azoknál is a bizonytalanság forrása lehet, akik nem jutnak el ennek a problémának a tudatos megfogalmazásáig.

Ebben a kis könyvben arra teszek kísérletet, hogy a hagyományos sorrendet megfordítsam: a relativisztikus effektusokat anélkül mutassam be, hogy előzetesen szó esne az órák szinkronizálásáról és a Lorentz-transzformációról. Úgy gondolom, hogy ez a feladat teljes mértékben megoldható úgy, hogy utóbb, amikor azután sor kerül a Lorentz-transzformációkra, már csak finomítani (és persze továbbgondolni) kelljen azt, amiről korábban szó volt, anélkül, hogy szükség lenne bárminek a helyesbítésére vagy visszavonására. Ennek a programnak megfelelően a Lorentz-transzformációról csak a 2. fejezetben lesz szó, de a speciális relativitáselméleti effektusokat tárgyaló 1. fejezetet (és az általános relativitáselmélet alapjait ismertető 3. fejezetet is) meg lehet érteni a 2. fejezet ismerete nélkül. Másrészt a relativisztikus effektusok átgondolása során az olvasó elsajátíthatja a relativitáselmélet szemléleti alapjait, és ez megkönnyítheti a számára, hogy a 2. fejezet tanulmányozása közben elkerülje azokat a buktatókat, amelyekről fentebb szó volt.

Azt a célt azonban nem tűztem ki magam elé, hogy a könyv az alkalmazott matematika szempontjából egyszerűbb legyen, mint a hagyományos sorrendet követő tankönyvek – de nem is bonyolultabb náluk. A relativitáselméletnek ezek a fejezetei nem igényelnek nehéz matematikát, a középiskolai matematika és a differenciálszámítás alapfokú ismerete elegendő a megértésükhöz.

A könyv azoknak az előadásoknak az alapján készült, amelyeket 2007 őszi szemeszterében az ELTE Doktori Iskoláján tartottam fizikatanárok számára. Köszönetemet fejezem ki az

Iskola szervezőinek és résztvevőinek a támogatásukért és közreműködésükért.

Hraskó Péter