

Előszó

A kvantummechanika a huszadik század első negyedében óriási ablakot nyitott a világra, és a természettudományok művelői és kedvelői azóta sem tudnak betelni a látvánnyal. Megtanulni a kvantummechanikát része a világ megértésének, és aki jobban megtanulja, az többet ért a világból.

A kvantummechanika, mint tantárgy, a kezdetektől fogva része mindazok tanulmányainak, akik a fizikát szakmájuknak választották. Számukra ezzel kezdődik a fizika legaktívabb kutatási területeinek megismerése, benne a statisztikus fizikát, szilárdtestfizikát, magfizikát, részecskefizikát bemutató egyetemi előadásokkal, amelyek mind megkerülhetetlenül a kvantummechanikára épülnek.

Néhányszor nekem is jutott abból az örömből, hogy ezt a tárgyat először geofizikus, később fizikus hallgatóknak taníthattam. Elődeim és kortársaim természetesen írtak jó magyar nyelvű tankönyveket: Marx György [1], Gombás Pál és Kisdi Dávid [2], Nagy Károly [3], Apagyi Barna [4] könyveit, Hraskó Péter és Sailer Kornél egyetemi jegyzeteit haszonnal forgatják a vizsgára készülő hallgatók; külön említést érdemel Nagy Károly, Pócsik György és Szépfalusy Péter alapos „Kvantumelmélet” fejezete a „Fizikai kézikönyv műszakiaknak” kötetben [5]; a népszerűsítő irodalomból ma is élvezetes olvasmány Károlyházi Frigyes zsebkönyve, az Igaz varázslat [6]. Az oroszból fordított remekmű, Landau és Lifsic negyedszázaddal ezelőtt magyarra lefordított Elméleti fizika sorozatának Kvantummechanika kötete [7] utolérhetetlen összefoglalása mindannak, amit a huszadik század egyik kiemelkedő géniusza a témában fontosnak tartott. Feynman előadásainak magyarul „Mai fizika” címen megjelent kilenc kötete [8] is széles panorámáját rajzolja fel a kvantummechanika gondolatainak és alkalmazásainak, kivételesen eredeti nézőpontból előadva. Hogy érdemes ezek mellé még egy könyvet hozzátenni a választékhoz, azt az utolsó néhány évtizedben bekövetkezett viharos fejlődés indokolja: régebben elképzelhetetlen finomságú új kísérletek sokasága és a rájuk épülő alkalmazások terjedése mellett a kvantummechanika gondolatvilága és hangulata is alaposan átértékelődött. Bár a

nagyenergiás fizika – a részecskegyorsítókban vagy az űsrobbanás körülményei között lejátszódó jelenségek fizikája – változatlanul erős érzelmi húzóerőt jelent a fizika egésze számára, ma az alacsonyenergiás kvantummechanika önálló, aktív tudományág, amelyben napról napra születnek meglepő új eredmények, és kiváló kutatók csapatai gazdag élművek sokaságát építik, itthon és a világban. Ezek fényében éreztem fontosnak egy új tankönyv megírását, amely – közhely, de igaz – akkor lesz sikeres, ha hozzá tud járulni a maga mielőbbi elavulásához.

Megérdemel egy bekezdést a magyar szaknyelv kérdése. A kvantummechanika elterjedésének időszaka egybeesett azzal az idővel, amikor az angol szaknyelv uralkodóvá vált a fizikában. Ez magával hozhatta volna azt, hogy az új fogalmak angol nevükön terjednek el. Szerencse, hogy ez csak egy esetben történt meg: a lassan fél évszázados „observable” szónak máig sem alakult ki jó magyar megfelelője. Nem vettem a bátorságot, hogy a számos változat közül egyet ráerőltessek olvasóimra; a döntést a következő tankönyv írójára hagyom. A „tér” és „mező” szavaknak még a közelmúltban is erős érzelmet kiváltott vetélkedésében, amely nem korlátozódik a kvantummechanikára, bár tanulmányaim során a „tér” változat ivódott idegeimbe, igyekeztem a „mező” szót is sűrűn használni, mert azóta megtanultam, hogy ez lenne az igazabb változat: Maxwell, aki a „field” szót megalkotta, gazdag skót földbirtokosként azt akarta kifejezni vele, hogy a valóságos dolgok nem a kastélyban történnek, ahol a gazda lakik, hanem kint a mezőn.

A megírásban nagy segítséget nyújtottak azok a kritikai megjegyzések, amelyeket a könyv hivatalos szakmai lektorától, Patkós Andrástól, valamint nemhivatalos baráti szolgálatként a kézirat nagy részét alaposan elolvasó Frenkel Andortól és Diósi Lajostól kaptam. Köszönet illeti feleségemet azért a türelmes segítségért, amit tőle a feszített tempójú könyvírás nem könnyű időszakában kaptam.

A 2007-ben megjelent első kiadás óta sokan segítettek az újabb kiadás előkészítését értékes kritikai megjegyzésekkel, mindegyiküknek köszönettel tartozom. Különös köszönet illeti Hajdu Jánost (Köln/Budapest) és Bodor Andrászt részletekbe menő tanácsaikért. A jelen kiadásban – kisebb javítások, kiegészítések és hangsúlyeltolódások mellett (pl. a kölcsönhatási kép átkerült a perturbációsszámításról szóló fejezetbe) – néhány új téma is megjelent: a kétfoton-kísérletek, az elkerült szintkeresztezés problémaköre, Schrödinger macskája, a függelékek között a Planck-törvény előzményeinek részletesebb kifejtése, bevezetés a második kvantálásba, és egy hosszabb áttekintés arról, hogyan keressük a kvantummechanika lábnyomát az emberkéz gyártotta nanomechanikai eszközök mozgásában.

A könyv ajánlása Fényes Imre emlékének szól. Tőle tanultam, hogy a kvantummechanika a legfontosabb dolgok közé tartozik.

2014. február 8.

Geszti Tamás