

L. Susskind, G. Hrabovsky: AZ ELMÉLETI MINIMUM

Klasszikus mechanika, amit a fizikához tudni kell

Fordította: Hraskó Péter, Typotex, 2013.

Mint korosztályom minden fizikusának, nekem is azonnal *Landau és Lifsic Elméleti fizikája* jutott eszembe, amikor megláttam a könyv címét. Az előszó is azt mondja, hogy ez a könyv egy minimum, habár nem Landau értelmében: azoknak szól, akik szerettek volna fizikát tanulni, de nem tették, és szeretnék megérteni, hogyan gondolkodnak a fizikusok. Belelapoztam a könyvbe, és azt gondoltam, hűha, ebben még Hamilton-mechanika és Poisson-zárójelek is vannak, az talán mégis túlzás. Amikor azonban észrevettem, hogy a könyvet *Hraskó Péter* fordította, úgy döntöttem, hogy biztosan érdekes lesz. Elkezdtem olvasni és nem tudtam letenni.

Hát le a kalappal: a könyv tényleg mindent elmagyaráz, még hozzá közérthetően: valóban elég a középiskolás matematika ahhoz, hogy elolvassuk, hiszen még a differenciálást és integrálást is bevezeti. *Leonard Susskind* elméleti fizikus professzor, *George Hrabovsky* pedig saját maga szerint amatőr fizikus: az együttmű-

ködésből kialakult egy tankönyv, amely nem-fizikusoknak nem fizikáról, hanem fizikát tanít.

Minden fejezet mottóval kezdődik két fáradt vándorról. A stílust jól érzékelteti az 1. fejezetet követő 1. közjáték mottója:

– *Hol vagyunk most, George?*

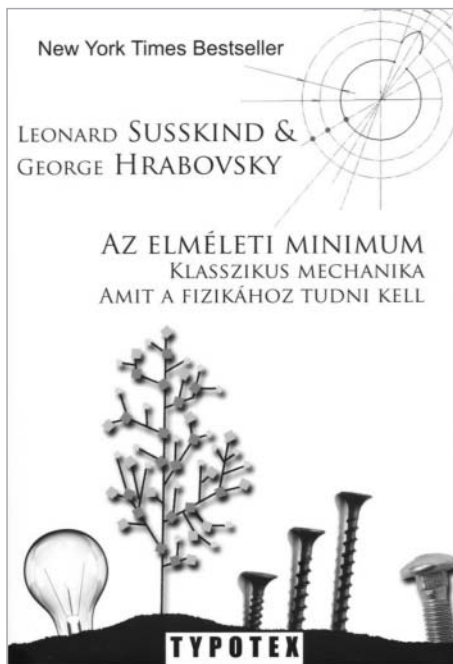
George előszed egy térképet és kiteríti Lenny elé.

– *Itt vagyunk most, Lenny, a koordinátáink: északi szélesség 36,60709, nyugati hosszúság –121,61862.*

– *Hűha! Mi az a koordináta, George?*

A könyv tehát a legalapvetőbb matematikai ismeretektől kezdve végigvezeti az olvasót a klasszikus mechanika gyönyörű felépítésén keresztül egészen a Maxwell-egyenletek vektorpotenciális, Hamilton-féle tárgyalásáig. Ahogy említettem, nem tudtam letenni. Ajánlani tudom mindazok számára, akik valamilyen régen tanultak ilyesmit, hi-

szen nagyon fogják élvezni a rég tanult és elfelejtett, igen szép dolgok felidézését.



Az *elméleti minimum* megmutatja, hogyan jutunk el a gondolatoktól az egyenletekig, azután az egyenletektől újabb gondolatokig. A tanultakat feladatok tarkítják a legelszántabb olvasók számára. A megoldásokat a könyv maga nem tartalmazza, de a weben jól emészthető formában megvannak (<http://www.madscitech.org/tm/slns>). Három részből állnak, magyarázat, tipp és a teljes megoldás.

Ugyanakkor kételkedem benne, hogy egy kizárólag középiskolás matematikával rendelkező olvasó ezt igazán végigolvasná. A könyv szerintem inkább mérnökök, orvosok, közgazdászok és fizikatanárok számára lesz élvezhető, akiket a megfelelő matematikai alapképzettség birtokában nem sújt le a rengeteg új

információ. *Hawking* híres mondása szerint minden leírt egyenlet felére csökkenti az eladott kötetek számát. A könyv alcíme, *Amit a fizikához tudni kell*, jól tükrözi a könyv alapvető és az előszóban bevallott célját: megértetni az olvasóval, hogyan gondolkodnak a fizikusok. Ezt ugyanis sok misztikum övezi, pedig igazából egyszerű. Egy orvos barátom, akivel sokat beszélgetek a modern fizikáról, a kezdet kezdetén egyszer csak a homlokára csapott, és azt mondta: *Hiszen ti egyenletekben gondolkodtok, amikor fizikáról mondtok valamit, általában valamilyen formula motoszkál a fejetekben, azt próbáljátok szavakban elmagyarázni. Ezt mindig említsd meg, amikor fizikáról mesélsz!*

Horváth Dezső

Hargittai István: ELTEMETETT DICSŐSÉG

avagy hogyan tették a szovjet tudósok szuperhatalommá a Szovjetuniót
Akadémiai Kiadó, Budapest, 2014, 456 oldal.

Az atombomba története évtizedeken keresztül lebilincselte az olvasók millióit. Részben hatalmas pusztító képessége miatt, de legalább annyira a létrejöttének történelmi körülményei miatt. A kulcsszereplők elmenekülése a Harmadik Birodalomból mindmegannyi kalandtörténet. A szövetséges Szovjetunió nem kapott lapot, majd később már kommunista ellenfélként csak biztonsági kockázatot jelentett. A jelentősebb mozzanatok eljutottak a szovjetekhez, a Rosenberg-házaspár halálos ítélete pedig nem oldott meg semmit.

Az orosz tudomány a szovjet időkben is jelentős volt és hatékony. Igaz, maga a rendszer, a szüntelen gyanakvás és az önkény hatalmas fenyegetés volt a tudományra nézve, és egyes ágak ebbe bele is rokkantak, mint például a biológia alulmaradt *Liszenkóval* szemben. Máig vitatott, hogy történhetett volna valami hasonló a fizikával. Csaknem biztos hogy nem, hiszen Liszenkó csak milliók éhezéséért volt felelős, amit a rendszer lelkiismerete rutinosan tolerált. De a nukleáris fegyver hiánya elviselhetetlen lett volna, ami az alapeszmét, a kommunizmus világméretű győzelmét kérdőjelezte volna meg.

A szovjet fizika legnagyobbjai így vagy úgy, de átvészelték a legvadabb terror éveit, nagy eredményekre jutottak, számosan lettek Nobel-díjasok. Am

ez csak a végeredmény, az odáig vezető út – az elkeverülhetetlen összefonódások ellenére – igencsak egyéni izgalmaktól terhes. Aki egy kicsit is érteni szeretné az egyes életpályák alakulását a huszadik század hú-

szas és nyolcvanas évei között, annak a korszak szovjet történelmét is ismernie kell, méghozzá nem a korabeli változatot, hanem a fenyegetettség és terror éveinek utólag feltárt hullámainak. *Hargittai István* könyvéből mindezt megtanulhatjuk, noha nincs benne történelmi bevezetés. Helyette minden egyes életrajzot, tudományos pályaképet a korszakba ágyazva állít elénk. Így, mire a tizenkét tudós életútját végigjárjuk, azaz elolvassuk a könyvet, gyakorlati tudósai leszünk a korszak szovjet történelmének.

Megtanuljuk, hogy a Szovjetunióban nem volt antiszemitizmus, csupán változó intenzitással folyt a harc a kozmopolitizmus ellen, ami könnyen végzetes lehetett a zsidókra nézve. Hogy ki a zsidó, az nem volt kérdés, az benne szerepelt a személyi igazolványban: az ember le-

hetett orosz, ukrán, tatár vagy zsidó és még számtalan egyéb. Ezzel a könyvben szereplők többségének gyerekkoruktól akadémikussá választásukig meg kellett küzdeniük. Persze nem csak ezzel, hanem a rendszer minden kicsinyességével és halálos veszedelmével. A legkiválóbb tudósokról van szó, és még



sincs két hasonló életút. *Pjotr Kapica* társadalmi elismertsége akkora volt, hogy felelősséget vállalhatott és kihozhatta az NKVD fogságából *Lev Landaut*, de *Berijával* szemben nem lehetett igaza. Hosszú életének egyik titka, hogy *Hruscsov* likvidálta Beriját. Azt pedig, hogy élete utolsó húsz évében kedvére utazhatott nyugatra, Hruscsov hatalomból való eltávolításának köszönhető.

Jakov Zeldovics és *Igor Tamm* is fontos szerepet játszott a szovjet nukleáris programban, de tudományos teljesítményük más területen volt meghatározó. Zeldovics óvatosan került a politikát – nem úgy, mint *Andrej Szabarov*, akinek szembenállását a hatalommal még a legfiatalabb fizikusgeneráció is ismeri.

Tizenkét fizikus és kémikus (pontosabban 13, mert ugyan a Landauról szóló fejezetben, de megfelelő részletességgel szerepel *Lifsic* története is, kiemelve, hogy „nem csak Landau tolla”) sorsa alkotja a könyvet. Hatalmas tudományos teljesítményről van szó, a szereplők többsége Nobel-díjas. Az egyes történetek a tudománytörténet fontos fejezetei. Ehhez jön a hitelesség kérdése, ami esetünkben a személyes ismeretséget jelenti. „A szereplők csaknem felét személyesen ismertem, és néhány olyan tudós családtagjaival is találkoztam, akit sohasem láttam. A rokonok időnként a könyv többi szereplőjéről is meséltek. A nagy szovjet tudósok általában a szovjet társadalom kivételezett köréhez tartoztak, gyermekeik nemritkán ebből a körből házasodtak.” (20. oldal)

A szerző közelsége hőseihez lehetővé tette, hogy pártatlan maradjon, ne csináljon romantikus hősokeket vagy ellenállni képtelen bűnbakokat. Objektivitása eredményeként 13 realista élettörténetet olvashatunk, sokoldalúan jellemzett szereplőkkel és mindezek hátterében megjelenik a sztálini, majd a poszt-sztálini önkény. A legkiválóbbak nem közvetlenül tapasztalhatták a rendszer elviselhetetlenségét. Ők „kaphattak lakást, biztos állást, jó egészségügyi ellátást, ha nem akartak, még tanítaniuk sem kellett; még valamicske kemény valutával is rendelkezhetek... Alacsonyabb, de még mindig privilegizált szinthez tartoztak például a neves professzorok, akiknek külön asztal és kiszolgálás járt...” (380. oldal)

Amíg egy feljelentés vagy egyéb baleset nyomán a köznépnek a GULAG, a kreatív mérnököknek (például *Tupoljev*) a saraska járt:

- *Azt mondja – saraska. Mit jelent a saraska?*
- *És hogy adagolják itt a kenyeret?*
- *Fehér kenyérből negyven dekát adnak fejenként, a fekete meg ott van az asztalon.*
- *Ne haragudjon, de hogybogy – az asztalon?*
- *Hát úgy, az asztalon, felszeletelve, aki akar, vesz belőle, aki nem akar, nem vesz.*
- *Ne haragudjon, de mi ez itt: Európa vagy mi?*

(*Szolzsenyicin: A pokol tornáca*)

A könyv szereplői (Landau 1 évétől eltekintve) a saraskát is elkerülték.

Füstöss László