

autós weboldalakon megtalálhatjuk. Az 5. ábrán látható Audi A6 Quattro hossza 4795 mm, amit összevetve a képe nek 216 pixeles hosszával 22,19 mm/pixelt kapunk váltószámnak. Ez után az autó sebessége az 5. ábrán látható módon már könnyen kiszámolható, amelyre ebben az esetben az érvényes sebességkorlátozást jelentősen meghaladó 76,69 km/h-nak adódott.

Módszertani megjegyzések

A fenti példák csak ízelítőt adtak a sokféle lehetőség-ből, amelyeket a digitális fényképezőgép biztosít a mechanikai kísérletek elemzéséhez, a fogalmak beve-

zetéséhez. A szorosan vett „szakmai” hasznon túl meg kell említenünk a számítógép és a fényképezőgép teremtette modern tanítási-tanulási környezetet, amely a diákok aktivitását és igen kedvező attitűdjét biztosítja. Ez a környezet kihasználja a tanulók számítástechnikai ügyességét, a képsorozatok, felvételek elemzéséhez szükséges szoftverek virtuóz használatát, amely a hagyományos tanítási módszerekkel nehezen elérhető tanulói érdeklődést, kedvező tantárgyi hozzáállást eredményez. A fényképezőgép mobil, iskolán kívüli környezetben való alkalmazása egy újabb előnyt jelent: az „outdoors physics”, mint új didaktikai irányzat természetes megjelenését a fizikatanításban.

KÖNYVESPOLC

Szabó Árpád: A FIZIKA TÖRTÉNETE

Akadémiai Kiadó, Budapest, 2007, Harmadik kiadás, 302 o.

Fizikatörténetet írni nem könnyű dolog. Mindenekelőtt magának a fizikának, a fizikai jelenségeknek és törvényeknek alapos ismeretére van szükség, ezen túlmenően azonban tudni kell az előbbie k felfedezésének időrendjét, ismerni a felfedező k személyét és életrajzát, valamint a mindezeket körülvevő társadalmi valóságot. Ugyanakkor elengedhetetlen egy bizonyos egyensúly kialakítása ezek között. A fizikatörténet ugyanis nem „fizikakönyv”, tehát túlságos részletességgel nem mehet bele a fizikai jelenségek és törvények tárgyalásába, ugyanakkor el kell kerülnie azt is, hogy a fizikusok élettörténetének részleteibe bonyolódjon bele, vagy túlságosan részletesen mutassa be a korabeli eseményeket, illetve a megfelelő társadalmat.

Szabó Árpád fizikatörténete szerencsésen tesz eleget a fenti követelményeknek, és valóban igényesen megoldva a feladatot kétségkívül gazdagítja a hazai szakirodalmat. A harmadik kiadásban érte ezt el igazán a szerző, kiküszöbölve az előző kiadások kisebb-nagyobb hiányosságait, fogyatékoságait.

A könyv beosztását tekintve három részből áll, nem tekintve az *Előszót* és a rövid *Bevezetőt*. Az első részben – amelyik a teljes terjedelem körülbelül egy negyede – a fizika történetének rövid áttekintését kapjuk az ókori fizikától a 18. század végéig. (Nehéz lenne megmondani, hogy ez a viszonylag rövid áttekintés miért áll meg itt.)

A második részben (ez a könyv nagyobbik részét képezi) fejezetenként (mechanika, fénytán, hőtan stb.) tekinti át a fizika történetét, beleértve a legújabb fejezeteket is: a kvantummechanikát, a részecskefizikát, az űrhajózást (!).

A harmadik rész *Tudó lexikon* és *Névmutató* címen a könyvben szereplő tudósokat abc-sorrendben sorol-

ja fel, egy-egy mondatban megadva legfontosabb tevékenységüket, illetve felfedezésüket. Ugyanitt megtalálhatók az utalások a könyv megfelelő oldalaira is. Ezt követi a nagyszámú felhasznált irodalom összeállítása. Itt kell megemlítenünk, hogy már az előző részben (második rész!) szerepel egy *Utószó*, amelyben táblázatos, illetve szöveges összeállítást találunk a fizikai Nobel-díjasokról, külön a magyar vagy magyar származású Nobel-díjasokról, valamint különböző országok tudományos teljesítményéről különböző paraméterek felhasználásával.

A szerző külön érdeműl kell megemlítenünk, hogy az egyes tudósok képeit (több mint kétszáz) is megtaláljuk a könyvben a kísérleti eszközök bemutatása és más, egyes jelenségek megértését segítő ábrák mellett. Sokszor szinte elcsodálkozok az olvasó, hogy egyik vagy másik képet hol lehetett fellelni. Más kérdés, hogy az egyes tudósoknak nem minden esetben a legjellemzőbb, illetve legszerencsésebb képét sikerült megtalálni, és egyáltalán, hogy a képekhez, fényképekhez nem igazán jó a papír minősége.

Ki kell emelnünk, hogy a szerző mindenütt külön is foglalkozik a magyar vonatkozásokkal, nem egy esetben olyan neveket is említve, amelyekkel például a recenzens – bizonyára saját hibájából – sohasem találkozott. Így például *Czabán Izsák* az eperjesi, majd a nagyszombeni főiskola tanára a XVIII. század második felében, aki az atomelmélet híve volt, *Gassendi* követője, az arisztotelészi szemlélettel való leszámolás élharcosa. Ilyen továbbá *Pósházi János* (1628–1686) is, a *Philosophiae Naturalis* szerzője, vagy *Róna Erzsébet*, aki többek között *Hevesy Györggyel* dolgozott együtt. Kétségtelen, hogy néha kissé elfogult a szerző a ma-

gyar tudósok irányában, például mikor azt állítja, hogy „... a nemzetközi technikatörténet a dinamóelv megfogalmazójának *Jedlik Ányost* tekinti”. Viszont, amikor napjaink egyes magyar fizikusait – még élőket vagy nemrégiben elhunytakat – említi, munkásságukat, eredményeiket méltatja, közülük például *Pál Lénárd* nevét hiányolja a recenzió.

Itt említem meg, hogy a könyvben az általában szokásosnál bővebben szerepelnek orosz és szovjet fizikusok, illetve eredményeik. Ez a szerző neveltetésével függ össze, de ez egyáltalán nem negatívum a műben.

Nagyon hasznos, hogy nemcsak a könyv végén, a *Tudóslexikonban*, de a szövegben is mindenütt az egyes tudósok neve után zárójelben fel van tüntetve születésük és haláluk évszáma. Ez nagyban megkönnyíti, hogy az olvasó elhelyezhesse őket az események, felfedezések időrendjében.

Az egyes fizikusokat sok esetben – érthetően – egy-egy felfedezésükről, eredményükről ismerjük elsősorban. A könyv olvasásakor nemegyszer megdöbben az ember, hogy egy-egy neves fizikus mi mindennel foglalkozott, és mennyire különböző területeken ért el eredményeket (amelyek egyébként nem köztudomásúak). *Newton* például jól ismert mechanikai és fénytani kutatásain túlmenően eredményesen foglalkozott a hidrodinamikával, hangtannal és a hőtannal is.

A könyv, kiválósága ellenére, tartalmaz még kijavítandó, kisebb-nagyobb hibákat, pontatlanságokat, nem beszélve a sajtóhibákról (pl. Enriko Fermi – 203. o.). Pontatlan megfogalmazás, amikor „középkori egyházakról” ír (88. o.) vagy az Olasz Akadémiáról (143. o.), hiszen ilyen nevű a mai napig nincs, valószínűleg a Firenzei Akadémiáról van szó. Még félrevezetőbb, hogy a könyv szerint *Descartes* „...a molekulák mozgásával magyarázta a halmazállapotok változásait” (63. o.). Ugyancsak legalábbis félreérthető a következő megállapítás: „...a mesterséges rádióaktivitás során gyakori a neutronok sugárzása ...” (190. o.). Kifejezetten téves viszont, amit máshol ír a neutronokról: „A század első évtizedének végén a radioaktív sugarakat, elsősorban az *alfa*-sugarakat, már kutatóeszközként használták. Ismerték az atomszerkezet alapvető elemeit – elektron, proton, neutron –, sőt létüket is igazolták, de mégis ismételten felvetődött: *végül is milyen az atom szerkezete?*” (180. o.) Azt viszont csak a szlovének sérelmeznék, hogy *Joseph Stefant* osztrák fizikusként mutatja be (156. o.).

Végül megállapítható, hogy a könyv nyereség a magyar tudományosság számára, azt nemcsak fizikusok – egyetemi hallgatók, tanárok és kutatók – forgathatják haszonnal, de annál sokkal szélesebb kör is.

Berényi Dénes

Zsúdel László: BIOFIZIKA

Moduláris tankönyvek sorozat, Egészségügyi Szakképző és Továbbképző Intézet, 2006

Hosszú ideje okoz gondot az egészségügyi szakképzésben a szükséges szinten megírt biofizika-tankönyv hiánya. A biofizikát a különböző szinteken nagyon eltérő óraszámokban tanítják. Vannak kurzusok, ahol kilenc óra alatt kell valami bevezető tudást nyújtani, és van olyan képzési forma is, ahol két félév jut az orvosi ismereteket alátámasztó fizikai tananyag elsajátítására. Olyan könyvet kell tehát a tanulók kezébe adni, amelyben megtalálható a lényeg, de, ha a részletekre van szükség, az olvasó azokat is megtalálhatja. *Zsúdel László* munkája erre a problémára nyújt egy lehetséges megoldást.

A biofizika tanítása során a szerző semmilyen ismeretet nem tekint adottnak, minden információt, ami a megértéshez szükséges, igyekszik megadni. Mivel a moduláris tankönyv terjedelme véges, a mellékelt CD által nyújtott majdnem korlátlan lehetőségeket használja fel erre a célra. A tankönyv 110 oldalán található információkat kiegészíti a CD-n található 580 oldalnyi előismeret és a tananyaghoz fűzött részletes magyarázat. A nyomtatott könyv és a CD együtt alkot egy egészet. Vannak teljes fejezetek, amelyek csak a díszken találhatók meg és vannak olyanok, amelyek egy részre, másik részre ott elérhető.

Zsúdel László évtizedek szakmai és pedagógiai tapasztalatait felhasználva tervezte meg a könyv szer-

kezetét, a fejezetek didaktikai felépítését. Ugyanezeket a didaktikai célokat szolgálja az oldalak nyomtatási képeinek kialakítása és a tipográfia is.

Az útmutatóból az olvasó is megismerheti a tankönyv szerkezetét, a jelöléseket, az egyes részeket. Minden fejezetet a benne szereplő tudásanyag elsajátításának célja vezet be. A második pontból megtudhatjuk azt, mire leszünk majd képesek, ha megtanultuk. Ebben segít a fogalomgyűjtemény. Az ellenőrzést és a lényeges tudáselemek felidézését szolgálják a kérdések, feladatok. Ismereteink bővítésében szerepe van a hivatkozásoknak és az irodalomjegyzéknek is, amelyben a szerző további olvasnivalókat ajánl, és a tananyaghoz kapcsolódó további információk elérését segíti.

A biofizika tárgyának meghatározásakor a szerző tisztázza a különbséget a biofizika és az orvosi fizika között.

Az első részben a konkrét ismeretek közlése előtt a természettudományos megismerésről és a modellmódszerről olvashatunk általános tudományelméleti bevezetőt. Az első három bevezető jellegű fejezetet követő negyediket tekinthetjük a fizika átismétlésének. Az *Alapvető fizikai ismeretek a mechanikából és az elektromágnesség-tanból* című részben a rezgések,

a hullámok, az elektrosztatika és az atomfizika szükséges alapjaival ismerkedhet meg az olvasó. Ebben a részben már orvosi fizikai ismeretek is előfordulnak, mint például a hallás fizikája, illetve a radioaktivitás egészségügyi hatásai, a lézerek szerepe a terápiában és a diagnosztikában.

Az ötödik fejezet a bioelektronikával, a jelfeldolgozással, erősítéssel, analóg és digitális jelek átalakításának szerepével foglalkozik. Ezeknek a fogalmaknak az orvosi fizikai használatával a könyv későbbi részeiben találkozhatunk.

Az életfolyamatok biofizikai jelenségeiről szól a könyv hatodik egysége. A biomechanikáról, termodinamikáról, a bioelektromosságról, a transzportfolyamatok részleteiről tanulhatunk belőle.

A további fejezetekben a modern műszerek segítségével működő diagnosztikai és terápiás módszerek elméletébe nyerhetünk betekintést. Az elektromos diagnosztikai módszerek, a röntgensugárzás keletkezése, fajtái és használata mellett a modern nukleáris orvosi technikák és a számítógéppel létrehozott tomográfias képalkotás lehetőségeivel is megismerkedhetünk. Nem marad ki a környezeti biofizika és a fizioterápia-fizioterápia témaköre sem.

A stílus szakszerű, tömör és lényegre törő. A terjedelmi okok miatt sok minden kimaradt a nyomtatott

verzióból, de a CD-mellékletből minden hiányzó információt megszerezhetünk. A bevezetőben felvázolt felépítés feszes szerkezetbe foglalja a könyvet.

A szerző nem feledkezik meg a tananyag tudománytörténeti kontextusba helyezéséről sem. Bőséges képanyag, tudósok rövid életrajza színesíti a könyvet, és a CD terjedelmi lehetőségeit kihasználva további színes képekkel és ábrákkal teszi szemléletesebbé.

Néhány apróság, amin javítani kellene a következő kiadásban: a fogalomgyűjtemény lehetne kicsit következetesebb. Néha kicsit esetlegesnek tűnik, hogy mely fogalmak vannak a fejezet elé kiemelve és melyek vannak csak a szövegben definiálva. Néhány ábrán a feliratok összekeveredtek, például a 33. oldalon a színeképek megnevezése felcserélődött.

Zsúdel László egy sokféleképpen használható tankönyvet ad az olvasók kezébe. A kötelező iskolai tananyagon túl a könyv önképzésre is alkalmas, el lehet tenni és később utánanézni részletesebben a dolgoknak. A biofizikát tanító tanár is elegendő ismeretet találhat benne ahhoz, hogy több szinten fel tudjon készülni az órákra, pluszt adhasson az érdeklődő tanulóknak, vagy információkhoz segíthesse a lemaradókat. Középsiskolában biofizikát oktató tanárként kollégának, diáknak, érdeklődőnek egyaránt melegen ajánlom.

Ujvári Sándor

HÍREK – ESEMÉNYEK

AZ AKADÉMIAI ÉLET HÍREI

Kitüntetések

A Magyar Tudományos Akadémia májusi közgyűlésén Vizi E. Szilveszter, az MTA elnöke átadta az Akadémiai Aranyérmet és az Akadémiai Díjakat.

A Magyar Tudományos Akadémia Elnöksége a 2007. évi *Akadémiai Aranyérmet* KESZTHELYI LAJOS-nak, az MTA rendes tagjának, a Szegedi Biológiai Központ Biofizikai Intézete kutatóprofesszorának, az Akadémiai Díj, a Széchenyi-díj, az Eötvös Loránd Fizikai Társulat emlékérmé, valamint az Ernst Jenő-emlékérem tulajdonosának adományozta.

Keszthelyi professzor nemzetközi mércével mérve is kiemelkedő eredményeket ért el a kísérleti fizika, biofizika területén. Úttörő szerepe volt a modern



magfizikai módszerek hazai elterjesztésében és széleskörű alkalmazásában a szilárdtestfizikától a biológiáig. A magyarországi biofizika fejlődésében mérföldkövet jelentő eredményeket ért el a biológiai aszimmetria eredetének és a biológiai energiaátalakítás mechanizmusának felderítésében. Sokoldalú iskolateremtő egyénisége több világszínvonalú hazai laboratórium elindítását eredményezte, és döntő befolyása volt a kísérleti kutatások irányára. A tudománypolitikában való aktív részvétele előse-

gítette, hogy a Szegedi Biológiai Központ az MTA egyik legsikeresebb, nemzetközileg is elismert intézetévé váljon.