

BÉLYEGEK ÉS A FIZIKA OKTATÁSA

Boros László
Berlin

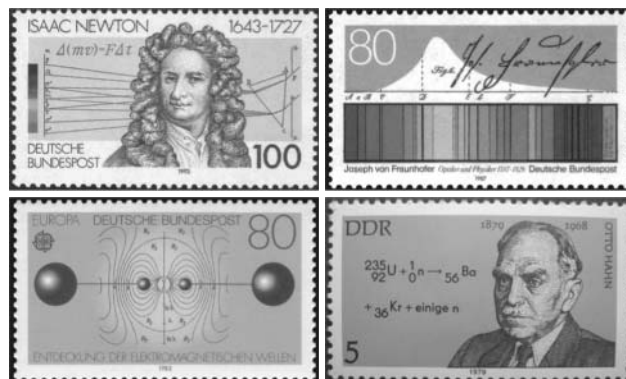
A neves grafikusok által tervezett művészi kivitelű miniatúrák, a bélyegek, nem csak kordokumentumok, hanem esztétikai élményt is nyújtanak. Az elektronikus könyv egyik nagy előnye, hogy a bélyegképeket a képernyőn fel lehet nagyítani és ezzel a finomabb részletek is felismerhetővé válnak. A könyv 204 színes táblaképen több, mint 1500 bélyeget és egyéb filatéli dokumentumot tartalmaz a gyűjteményemből.¹

Bár a könyv célja nem a bélyeggyűjtés népszerűsítése volt, mégis 2012 novemberében a mainzi Nemzetközi Filatéliai Irodalmi Kiállításon díjat nyertem. Ez a döntés annak ellenére született, hogy a nemzetközi zsűrinek nem volt magyarul tudó tagja, így csak az ábrák német nyelvű szövege és a tartalomjegyzék alapján tudták megítélni a művet.

Könyvemben nyolc témát tárgyalok – ezek mindegyike kapcsolatban van a sugárzással –, többnyire történeti feldolgozásban. A sokszínűség a témaválasztásból következik: az elektromágneses hullámok spektruma 18 nagyságrendet ölel fel és ehhez csatlakoznak a részecske- és a nem-ionizáló sugárzások, mint például a hang és a neutrínó. Nyilvánvaló, hogy mind a tulajdonságok köre, mind a felhasználási területek tárháza óriási.

Az első két fejezetben a sugárfizika és a csillagászat tudománytörténetét vázolom fel. Ebben a klasszikus fizika tárgyalását követően olyan modern témákat is bemutatok, mint a legújabb kvantummechanikai al-

kalmazások, a kvantum-teleportáció, a kvantum-számítógépek és -kriptográfia elve. Újszerűen tárgyalom *Einstein* relativitáselméletét, majd annak csillagászati következményeit és alkalmazásait, a gravitációs lencse-effektust és a gravitációs hullámok kimutatására és csillagászati alkalmazására vonatkozó kísérleteket.



A teljes elektromágneses spektrumban végzett asztrofizikai megfigyelésekkel is megismerkedhetünk. A rádióhullámoktól az infravörös, a látható és ultraibolya fényen keresztül eljutunk a spektrum nagyenergiájú komponenseiig, mint a röntgen- és gamma-sugárzás, valamint az ultra nagy energiájú gamma-kitörések vizsgálatáig. Ezek az Univerzum korai stádiumáról nyújtanak ismereteket és olyan egzotikus objektumok, mint a neutroncsillagok, a fekete lyukak, a kvazárok, a sötét anyag és sötét energia felfedezéséhez vezettek. A kutatáshoz új megfigyelési technikák és eszközök kifejlesztésére volt szükség, megjelentek a látható, az infravörös és ultraibolya fényre, valamint a röntgen- és gamma-sugárzásra érzékeny űrteleszkópok. A neutroncsillagászat detektorait elhagyott bányákban, hegyek alatt átvezető autópálya-alagutakban és a tenger mélyén kellett elhelyezni, hogy a zavaró háttérsugárzást csökkentsék. Az új ismeretek új kozmológiai modell kifejlesztéséhez vezettek. A tudományos fantasztikus irodalom a Naprendszeren kívüli bolygók és a Földön kívüli civilizációk létezését jósolta meg. Az exobolygók kutatása máris nagy sikerek-

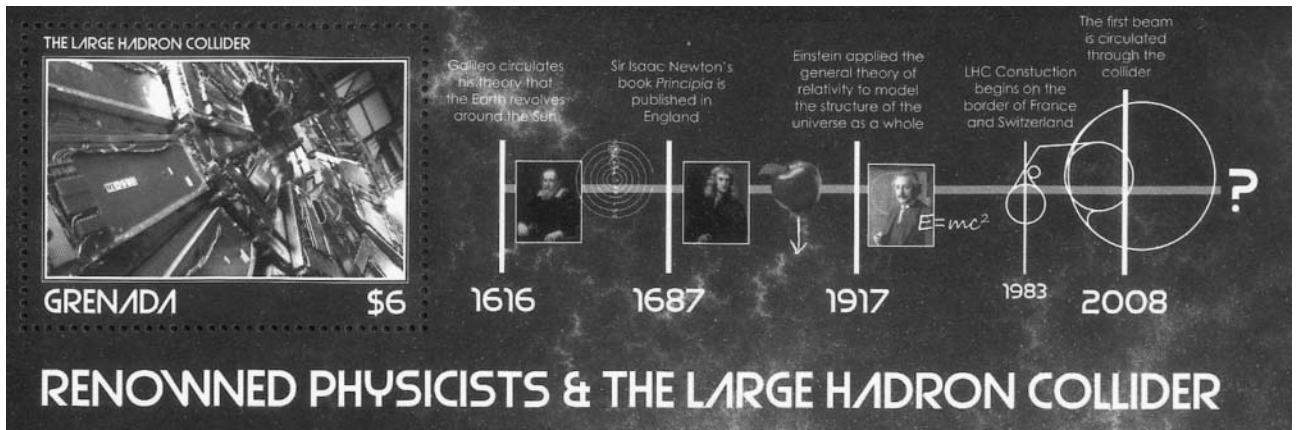
Az írás alapja Boros László: *A sugárzások csodavilága – A filatélia a tudományos ismeretterjesztés szolgálatában* (Typotex Kiadó, Budapest, 2011, 468 oldal, PDF (www.interkonyv.hu) formátumú elektronikus kiadás) című könyve.

Szerző nem pedagógus, ezért nem akar a fizika oktatásával kapcsolatos tanulmányok írásával didaktikai kérdésekbe belekontrálok. Több mint harminc éve él a Német Szövetségi Köztársaságban, ahol sugárfizikusként dolgozott. Így nem lehet tájékozott a hazai fizikaoktatás jelenlegi helyzetéről és problémáiról. Mint a sugárfizika területén nemzetközileg elismert tudományos kutató azonban közel 60 előadást tartott eredményeiről és gyakorlati tapasztalatairól. Korábban a SOTE Radiológia Klinikáján a radiológia tárgy keretében rendszeresen adott elő sugárfizikai és technikai kérdésekről az orvostanhallgatóknak.

Németországban vendégként több előadást tartott a Jénai Technikai Főiskolán sugárfizikai témában. Mindegyik munkahelyén évente kétszer sugárvédelmi oktatásban részesítette a munkatársakat. A hallgatóság egy része kötelező elfoglaltságnak vette az előadásokon való részvételt, ezért nem tanúsított érdeklődést a téma iránt, így nem csoda, hogy figyelmük ellankadt. Rutinos előadóként az az ötlete támadt, hogy a témába illő bélyegek képeinek vetítésével új szintet visz az előadásba. A hallgatóság csaknem mindig élénk érdeklődéssel reagált. Ezen felbuzdulva határozta el, hogy tudományos ismeretterjesztő könyvét kizárólag bélyegekkel és egyéb filatéli dokumentumokkal illusztrálja.

¹ A könyv ábráit oktatási célokból engedély nélkül fel lehet használni és prezentációs programok segítségével a tantermi előadáson vetíteni.





kel járt, a SETI-program keretében intelligens űrlények nyomára még nem bukkantunk. Az utóbbi két témáról is olvashatunk a könyvben.

A harmadik fejezet a kozmoszt kitöltő sugárzás és anyag tulajdonságaival, Földre gyakorolt hatásaival foglalkozik. Itt fontos környezetvédelmi témákkal – mint az üvegházhatás, a klímaváltozás és az ózonpajzsral kapcsolatos problémák – is találkozunk. Ebben a fejezetben ismerkedhetünk meg a napenergián alapuló alternatív energiatermeléssel.



A negyedik fejezet bemutatja a fényforrásokat az ősember által csíholt tüztől a lézerig, majd az optikai jelenségeket, eszközöket és azok alkalmazásait a tükör-

től a holográfiáig. Itt csillagászati vonatkozások is felbukkannak, mint a teleszkópok és planetáriumok.

Terjedelmes fejezet tárgyalja a távközlés technikatörténetét és az elektromágneses hullámok híradástechnikai alkalmazásának módszereit és eszközeit, valamint a szórakoztató elektronikát.



A 6. fejezet a közvéleményt legjobban foglalkoztató és megosztó mag sugárzások kutatási eredményeiről, az atomenergia békés és katonai alkalmazásainak a kérdéséről szól. Itt tájékozódhatunk a nagy európai gyorsító berendezésekben folyó munkákról is. Ezen költséges kutatások célja Goethe Faustja alapján „felismerni azt, ami a világot legmélyebben összetartja”. Informatív az ennek ellentétével, az atombomba fejlesztésével és bevetésével kapcsolatos alfejezet is.



Arra is törekedtem, hogy bemutassam a magyar fizikusok és természettudósok hozzájárulását a fizika egyetemes fejlődéséhez.

Ezután kedvenc témám, a sugárzások gyógyászati alkalmazása következik. Ebben bemutatom a diagnosztikai és terápiás módszereket a fénymikroszkóptól, az ultrahang-diagnosztikán és a lineáris gyorsítón keresztül az NMR-ig.

Az utolsó fejezetben a sugárfóbiát a sugárvédelmi kérdések megvilágításával igyekszem eloszlatni. Ebben nem csak az ionizáló sugárzások elleni védelemmel foglalkozom, hanem rámutatok a napozás és az elektroszmog veszélyeire is. A csernobili katasztrófa kapcsán rávilágítok a reaktorbiztonsági intézkedések fontosságára. Ehhez kapcsolódóan a sugárbiológia néhány kérdésével is megismerkedhetünk.



Az egyes alfejezetek önálló írásként is megállják helyüket. A fejezeteket vezérfonákként a sugárzások és az egységes tárgyalásmód köti össze. Az alkalmazások ismertetése a korábban kifejtett elméleti alapokra támaszkodik.

További tájékoztatást a tartalomról a Typotex Kiadó honlapjáról letölthető informatív oldalak, főként a részletes tartalom-, név- és irodalomjegyzék adnak.

A könyv érdemi része, a szöveg szempontjából közböbös, hogy illusztrációként fényképeket, grafikákat és egyéb szokványos ábrákat választottam-e, vagy pedig bélyegeket. A közölt ábrák a postaigazgatások által kiírt pályázatok nyerteseit dicsérik. A tudósokat,

művészeket és egyéb híres embereket bemutató bélyegek kiadása többnyire évfordulókhoz kötődnek. Több művész megelégszik egy portré készítésével. Mások olyan ábrákat rajzolnak, amelyek utalnak a személy tevékenységére, elért eredményeire, például fizikusok esetében egy képletre, fizikai jelenségre vagy készülékre. Szerzőként „mindössze” az volt a feladat, hogy a világon megjelent milliós nagyságrendű bélyeg közül kiválasszam a könyv illusztrálására a legalkalmasabbakat. Ez sok éves munka eredménye, amely végülis egy fizika és csillagászat témájú, minden határterületet magába foglaló több mint 27 000 bélyeg adatai tartalmazó adatbank felépítéséhez vezetett. A kiválasztott bélyegeket természetesen meg kellett szerezni, ez gyakran komoly idő és anyagi ráfordítással járt.

A kötetet nem tankönyvnek, hanem a középszintű természettudományos műveltséggel rendelkező olvasóközönség ismereteinek bővítésére szánom, ezért fizikai képletekkel és matematikai levezetésekkel nem teszem próbára az olvasók türelmét. A könyv ennek ellenére alkalmas arra, hogy a középiskolások és tanáraik számára is új ismereteket nyújtson, hiszen számos olyan modern témával találkozhatnak, amelyek lezáratlanságuk miatt még nem kerülhettek be a tantervbe. Tankönyvi kiegészítőként használva, a szakköri foglalkozásokon és tanulmányi versenyekre való felkészülésnél a diákok ismeretét aktualizálja.

A könyv terjedelme miatt nem térhettem ki az egyes témák minden részletére, ezért tömör fogalmazásra törekedtem anélkül, hogy ez az érthetőség rovására menjen. Így sikerült – szakértő olvasók véleménye szerint – olvasható, szórakoztató és informatív művet írnom.

Az olvasó, aki jobban el akar mélyülni az egyes témákban, az ismeretek részletesebb kifejtésének bő tárházát találja a fejezetenként csoportosított irodalomjegyzékben. A felhasznált, főként idegen nyelvű publikációkon kívül, itt számos, az olvasó számára könnyebben hozzáférhető magyar közlemény is megtalálható. Az irodalmi hivatkozások egy része linkként az internetről közvetlenül letölthető. Néhányuk videókat és animációkat is tartalmaz.

Úgy tűnik, hogy sikerült egyesítenem *Rutherford* aforizmája, „a természettudomány vagy fizika, vagy bélyeggyűjtés” két diszciplináját.

A recenzióírók szerint a szerzők ismerik legjobban saját munkájuk erőnyeit és hibáit, és ők a legalkalmasabbak arra, hogy ismertessék művüket. Természetesen fontos, hogy ne legyenek elfogultak és mások véleményét is figyelembe vegyék. Magam is ezt az utat követtem, de tudom, hogy ez nem pótolja egy vagy több pártatlan bíráló véleményét. Továbbra is nyitott vagyok minden jó tanácsra, észrevételre és bírálatra, amelyeket a későbbi kiadásoknál figyelembe vehetek.

Szerkesztőség: 1121 Budapest, Konkoly Thege Miklós út 29–33., 31. épület, II.emelet, 315. szoba, Eötvös Loránd Fizikai Társulat. Telefon/fax: (1) 201-8682

A Társulat Internet honlapja <http://www.elft.hu>, e-postacíme: mail.elft@gmail.com

Kiadja az Eötvös Loránd Fizikai Társulat, felelős: Szatmáry Zoltán főszerkesztő.

Kéziratokat nem őrünk meg és nem küldünk vissza. A szerzőknek tiszteletpéldányt küldünk.

Nyomdai előkészítés: Kármán Stúdió, nyomdai munkálatok: OOK-PRESS Kft., felelős vezető: Szatmáry Attila ügyvezető igazgató.

Terjeszté az Eötvös Loránd Fizikai Társulat, előfizethető a Társulatnál vagy postautalványon a 10200830-32310274-00000000 számú egyszámlán.

Megjelenik havonta, egyes szám ára: 800.- Ft + postaköltség.

HU ISSN 0015–3257 (nyomtatott) és **HU ISSN 1588–0540** (online)