

A TUDOMÁNY SZÍNRE LÉP – SCIENCE ON STAGE

Részvételi felhívás a hazai válogató versenyre

Az Eötvös Loránd Fizikai Társulat ismét megszervezi a *Science on Stage* (SonS) konferencia magyarországi válogatóját. Részvételre hívjuk az újító kedvű, kreatív, kísérletező fizika-, kémia- és biológiatanárokat, hogy mutassák be új módszereiket, kísérleteiket, eszközeiket, oktatási programjaikat. A részvétellel a Németországban, *Berlinben 2008. október 23. és 26.* között tartandó nemzetközi konferenciára lehet benevezni.

A nemzetközi konferenciát a Német Fizikai Társulat szervezi az EIROforum és az ISC támogatásával, a német tanárok mellett 100 külföldi (európai) tanárt is meghívunk rá. Ennek alapján négy magyar résztvevő is kaphat meghívást. A rendezők a *kiutazó tanárok szállását és ottani étkezését, a kirándulásokat, programokat fedezik*, az utazás költségeit a résztvevőknek kell állniuk.

Az eddigiektől eltérően nem külön rendezvényen történik a válogatás, hanem a 2008. évi Középiskolai Fizikatanári Ankét során lehet a németországi részvételre pályázni. Az Ankét Békéscsabán lesz, *2008. március 26-tól 30-ig*. Az Ankét programjában a SonS-válogatás időpontja: előreláthatóan március 29. szombat délelőtt 10:30. Ez még a jelentkezők számának függvényében módosulhat.

A németországi rendezvény programjában műhelyek, kiállítás és színpadi programok szerepelnek, ezeken való részvételre lehet pályázni a válogatóverseny során is.

Minden olyan kolléga pályázatát várjuk, akinek jó ötletei vannak! Valamilyen idegen nyelven (német, angol) történő kommunikációs képesség előny, de nem előfeltétel. Az Ankéton történő válogatás során a pályázók legfeljebb 20 perces előadás (kísérleti vagy színházi bemutató) keretében bemutatják a zsűri és a közönség előtt pályamunkájukat. Jó, ha a 20 perc első 5 percében angol vagy német nyelven is ismertetik röviden a programjukat. A pályázók közül azt a négy személyt nevezzük be a németországi Science On Stage konferenciára, akik a zsűri szerint legszínvonalasabban tudják képviselni a magyar természettudományos oktatást.

Jelentkezési határidő: 2008. március 1.

Jelentkezési lap pdf-formátumban letölthető a Társulat www.elft.hu honlapjáról.

A jelentkezéseket és a program rövid, 20 soros ki-vonatát *Ujvári Sándor* (8000 Székesfehérvár, Sütő utca 38. II. 12., telefon: (22) 326-954, mobil: (30) 913-2470, e-mail: ujvari@datatrans.hu) címére kérjük.

Egyben kérjük, *Sükösd Csabának* is küldjék el a másolatokat elektronikusan a sukosd@reak.bme.hu e-mailcímre.

Szeretettel várunk minden jelentkezőt

Sükösd Csaba
a SOnS Magyar Szervezőbizottságának
elnöke

Hraskó Péter: ELMÉLETI FIZIKA

A Pécsi Egyetemen fizikatanár szakos hallgatóknak tartott elméleti fizikai előadásai anyagát tette közzé jegyzetek formájában *Hraskó Péter*. A kontinuummechanikán kívül minden fontos nagy fejezetet lefedő sorozat jól érthető, tömör, egyedi és eredeti megközelítéseket tartalmaz. Sok helyen találunk fizikatörténeti utalásokat. A tanulást a fő szöveghez közvetlenül illeszkedő feladatok könnyítik, melyek többségének megoldása is olvasható.

Az *Elméleti mechanika* a koordinátarendszerek és a Newton-egyenlet bevezetése után rögtön bemutatja, hogy az inerciarendszer, az inerciaidő és az erő fogalma a Newton-egyenlettel összefüggésben értel-

mezendő. Az itt tapasztalható korai és gondos előkészítése egy későbbi témakörnek az egész sorozatra jellemző. A mozgásegyenletre vonatkozó példák közül számos a töltött részecskék dinamikájával kapcsolatos, a dipóltér már a potenciál fogalma kapcsán megjelenik. A Lagrange-függvény és a Lagrange-egyenletek már a 27. oldalon bevezetésre kerülnek. Származtatásuk valamivel később, a hatáselv kapcsán történik. Ez után rögtön a szimmetriák és a megmaradási tételek következnek, majd a kényszermozgások. A csatolt rezgések és a normálmódusok viszonylag nagy hangsúllyal szerepelnek. A kanonikus egyenletek és a fázistér bevezetése után az adiabatikus inva-

riánsok tárgyalása következik. Az anyag a merev testek és a pörgettyű (Euler-szögek) mozgásának leírásával zárul. A Naprendszerre történő hangsúlyos kitekintés (árapály, káosz, földgolyó precessziója) végigvonul a kötetben.

Az *Elektrodinamika* az induktív felépítést követi. Az elektrosztatikában nagy szerepet kap a dipólnyomaték, majd a dielektrikumok világa. A mágneses teret a szerző az áram által átjárt vezetők közötti erőhatás kapcsán vezeti be. A polarizálható közegek magnetosztatikáját az elektromos esettel való hasonlóságra alapozza, de kimutatja, hogy az elsődleges fizikai mennyiségek az E és B terek, míg D és H segédmennyiségek. Az eltolási áram létezése, *Maxwellt* követve, a töltésmegmaradás kényszerének következtében válik nyilvánvalóvá. A Maxwell-egyenletek felírása után az elektromágneses hullámok részletes tárgyalását kapjuk, beleértve, a közegebeli terjedés kapcsán, a diszperzió és a csoportsebesség fogalmát. A térenergia és térimpulzus ismeretében a sugárzási tér leírása következik a dipólsugárzás alapos vizsgálatával.

A relativitáselmélet témakörébe Hraskó Péter úgy vezet át, hogy megfogalmaz általános követelményeket az inerciarendszerek közötti transzformációkra, s megmutatja, hogy az egyidejűség invarianciája helyett a fénysebesség invarianciáját érdemes elfogadni. A kötet a relativitáselmélet alapjainak egyedi tárgyalásával és a Maxwell-egyenletek invarianciájának kimutatásával zárul.

A *Kvantummechanika* néhány, a klasszikus elméleteknek ellentmondó alapjelenség (pl. a hőmérsékleti sugárzás spektruma) bemutatása után a Bohr-modell, majd az adiabatikus invariánsokra épülő Bohr-Sommerfeld-modell tárgyalásával kezdődik, s ennek keretén belül, a 16. oldalig, eljut a hidrogénatom spektrumáig és a Zeemann-effektusig. Ez után a vektor- és Hilbert-terek, majd az operátorok, mint fizikai mennyiségek bevezetése következik. A harmonikus oszcillátor problémáját a szerző a keltő és eltüntető operátorok segítségével mutatja be. A mérési posztulátumok után következik a bizonytalansági reláció, majd a dinamikai egyenlet tárgyalása, s ezek után az időfüggetlen Schrödinger-egyenlet, egydimenziós problémákra alkalmazva. Hangsúlyosan szerepelnek a de Broglie-hullámok és interferenciájuk egy neutronnyalábos interferenciakísérlet bemutatása kapcsán. Részletesen kerül tárgyalásra az impulzusnyomaték, a forgatások és ábrázolásaik problémája (az utóbbiban ismét az Euler-szögek), majd a spin bevezetése. Ez után következik a pontrendszerek kvantummechanikája, a független és korrelált részecskék problémája. Ennek során mutatja be Hraskó Péter finom logikával a Bell-tételt, vagyis a mikrofizikai szeparálhatatlanságot. A fermionok és bozonok tárgyalása, valamint a periódusos rendszer rövid elemzése zárja a kötetet.

A *Termodinamika és statisztikus fizika* az entrópia fogalmát helyezi a középpontba. A termodinamikai rész az entrópia létezését posztulálja, s megmutatja, hogy alkalmas formában fundamentális egyenlet. Meg-

különbözteti a lassú folyamatokat a kvázisztatikus folyamatoktól, s megfogalmazza, hogy csak a zárt rendszer teljes entrópiája az, amely spontán folyamatokban nő, a részrendszerek entrópiája eközben csökkenhet is. A szerző élvezetes stílusban elemzi a másodfajú perpetuum mobile és a fluktuációk problémáját. A termodinamika tárgyalása a különböző potenciálok bevezetésével zárul.

A statisztikus fizikába történő átmenetet az entrópia és az információ kapcsolata motiválja. Hraskó Péter a mikrokanonikus eloszlást a maximális információhiány elve alapján határozza meg. A kvantumstatisztikákra történő áttérést a Gibbs-faktoriális kritikája előzi meg. A Fermi- és Bose-gáz után, a hőmérsékleti sugárzás részletes vizsgálatával teljeseedik ki a *Kvantummechanika* kötet anyagával való kapcsolat. A statisztikus fizikai rész a Nernst-tétel és az adiabatikus demágnesezés elvének bemutatásával végződik.

Az egész sorozatra jellemző, hogy az elméleti fizikát egységes rendszerként mutatja be, nagy kérdéseire, a fontos fogalmak megalapozására helyezve a hangsúlyt. Mindezt egyedi módon, rendkívül tiszta logikával. A kötetek jól olvashatóak, de megértésük alapos odafigyelést igényel. Formai megjelenésük külön előnye, hogy átlagosan 150 oldal terjedelműek, azaz méretük nem elriasztó.

Az elméleti fizika tanárok számára történő oktatásának újragondolását különösen aktuálissá teszi az a szomorú tény, hogy a BSc-képzés keretében a tárgy óraszám a felére(!) csökkent. Nem reménykedhetünk abban sem, hogy a hiány az MSc-képzés keretében bepótolható, mert ott a főtárgy (fizika) négy félév alatt csak mintegy 15 dupla oktatási órát (előadás, labor, oktatási gyakorlat, 30 kredit) kap, 50 kredit a második tanári szaké, 40 kreditet pedig az általános didaktikai, pszichológia tárgyak adnak, melyek 10 kreditet már a BSc-időszakból is megszereztek.

A Hraskó-féle *Elméleti fizika* sorozat a 90-es években megjelent nyomtatásban a Janus Pannonius Egyetem kiadásában, de már régen elfogyott. A felújított változat megtalálható viszont Hraskó Péter honlapján, a <http://www.hrasko.com/peter/> címen, és ingyenesen letölthető!

A honlapon, ráadásul, találunk sok minden mást is. A tanárképzés kapcsán a legfontosabb a *Relativitáselmélet alapjai* című előadássorozat fizikatanárok számára. Ez az idén elkészült jegyzet kiegészíti az *Elektrodinamika* kötetet, nem fed át vele. A speciális relativitáselmélet ugyanis egy egészen új gondolatmenettel kerül bevezetésre. A Doppler-effektus alapján mindössze a koordinátarendszerek egyenértékűsége és a fénysebesség állandósága elvének felhasználásával vezeti le Hraskó Péter a idődilatació jelenséget, majd ennek alapján a mozgásegyenletet. A nyugalmi energia fogalmát *Einstein* egy eredeti gondolatmenete kapcsán ismerhetjük meg. Csak ezután következik a Lorentz-transzformáció.

A jegyzet elemi módon tárgyalja az általános relativitáselmélet alapkérdéseit is, és eljut egészen a NASA GP-B kísérletéig.

A honlap más kiadványokat is tartalmaz, így például egy ugyancsak idei *Általános relativitáselmélet és kozmológia* jegyzetet, de Hraskó Péter áltudománnyal foglalkozó írásait és az utóbbi időben elhangzott előadásainak anyagait is, melyek mind letehetőek.

Hraskó Péter honlapja tehát valóságos elméleti fizikai kincsesbánya, melyből nemcsak a hallgatók, ha-

nem a kutatók is új, hasznos ismereteket szerezhetnek. Az ismertetés szerzője csodálattal látja, hogy ez a hatalmas ismeretanyag, egy valóságos „magánegyetem”, a szerző önzetlensége folytán mindenki számára hozzáférhető, s így nagy érték a hazai fizika szempontjából. Csak annyit írhat:

Köszönjük szépen, Péter!

Tél Tamás

Simon Singh: A NAGY BUMM

Fordította: Szécsényi-Nagy Gábor. Park Könyvkiadó, Budapest 2006.

Minden idők legfontosabb tudományos felfedezésének története – szól a könyv alcíme. És, tesszük hozzá, miért is kell tudnunk róla? Mert az Univerzum „koszmikus ősrobbanásban” megvalósult kezdetének fizikai–csillagászati elmélete és azok a megfigyelések, amelyeket a tudományos közvélemény tapasztalati bizonyítékoknak tekint, minden bizonnyal a 20. század nagy összegező vívmányai, amely tényleg megérdemel egy közel 600 oldalas könyvet. Nem is akármilyen könyvet, mert a kötet már megjárta a nyugati könyvpiacokat, és nyilván az ottani sikerek híre győzte meg a kiadót a magyar kiadás szükségességéről vagy üzletéről is.

Először pár mondatot a szerzőről. *Simon Singh* 1964-ben született Angliában, Cambridge-ben szerezte fizikus oklevelét, a PhD-fokozatot részecskefizikából kapta. A BBC-nél kezdett dolgozni, majd hamarosan sajátos ismeretterjesztőként szerzett hírnevet. Ebben fő szerepet játszott *A nagy Fermat-sejtés* című könyve, amely témáról 1996-ben dokumentumfilm is rendezett.

A *Nagy Bumm* című könyve tulajdonképpen egy zseniális témaválasztás, zseniális hangszerelésű, úgy szólván lehetetlen (hiába 600 oldalas) mű. Témaválasztása azért zseniális, mert a kozmikus ősrobbanás csaknem minden országban – ahova a könyv már eljutott – tabutémát, vagy legalábbis nagy és éles vitát kavart kérdést boncol. Zseniális a könyv hangszerelése, mert igazából amolyan félig ismeretterjesztő (ponyva), félig (óvatosan válogatott) tudományos-tudománytörténeti fejtegetés, ami kényesen egyensúlyoz a tudományos ismeretközlés igénye és az állandó, mégis regényszerű mese között. Ez az egyensúlyozás irigylésre méltóan sikerült!

Egyedüli gondunk a 142. oldalon van azzal, hogy az angol hajóhad nem 1666-ban, hanem 1588-ban verte meg a spanyol Nagy Armadát, ha ugyanarra a nagy szennációra gondolunk, mint a szerző. Az „annus mirabilis” – a csodálatos év – amelyben annyi fontos esemény történt, ettől még lehet 1666, mindenek előtt *Newton* felfedezéseinek (többek között a klasszikus mechanika, optika, gravitáció területén) köszönhetően.

Visszatérve az ősrobbanás elméletének bemutatására, valóban egyetértünk a történeti bevezetővel, meg azzal is, hogy a Nagy Bumm fogalomkörének története

– a szó szoros értelmében – mégis *Einstein* (és persze *Friedmann*) táguló Univerzumról szóló modelljével kezdődik. Még akkor is, ha előbb *Einstein* visszatért a statikus univerzummodellre, mert még nem volt komoly csillagászati tapasztalat a táguló Univerzumra. *Edwin Hubble* kutatásainak bemutatásával folytatja a tárgyalást. Közben lelkiismeretesen kitér arra a modellre is, amellyel *Fred Hoyle*, *Hermann Bondi* és *Thomas Gold* próbálkoztak: az állandó állapotú világmodellre (amelynek kis szépséghibája a folyamatos, bár kicsiny méretű anyagkeletkezés). A szerző részletesen ismerteti *Hoyle* küzdelmeit az elemek keletkezésének asztrofizikai magyarázatáért, majd azt a csodálatos alkotást, amelyben *Willy Fowler* és a *Burbidge*-házaspár közösen megfejtette az elemgyakoróság kozmikus csodáját. *Singh* bemutatja a *Jansky*-féle rádiócsillagászat „kirobbanását” (1930 körül), ami elvezetett pár évtized után ahhoz, hogy *Arno Penzias* és *Robert Wilson* a Bell Laboratóriumok kürtantennájával 1964-ben kimutathassa a kozmikus háttérsugárzást. A szerző ez után vonja le a következtetést a Nagy Bumm modelljének helyességéről, miközben részletezi a mai napig tartó küzdelmeket a háttérsugárzás intenzitástérképének felvételére, ami már 1992-ben elegendő megbízhatósággal mutatta ki a galaxisok kialakulásának kezdetét. Ehhez el kellett érni azt, hogy az intenzitás ingadozástérképét egyezred-százalékos pontossággal lehessen kimérni! Ezekre az eredményekre alapozva lehet remélni azt, hogy a 21. században hamarosan mód lesz olyan kozmikus űrrepülési programra is, mely lehetőséget nyújt ennél még nagyobb finomságú (!) mérések véghezvitelére is.

A könyv időszerűségét nagyszerűen illusztrálja az a körülmény, hogy 2006-ban a Nagy Bumm kozmológiáját alátámasztó felfedezéséért kapta *John C. Mather* és *George F. Smoot* a fizikai Nobel-díjat.

Csak hálásak lehetünk a Park Könyvkiadónak, hogy ezt az aktuális tudományos (ismeretterjesztő) művet a magyar olvasóközönség számára biztosította. Minden elismerésünk *Szécsényi-Nagy Gábor* doktor gondos és lendületes magyar fordításáért. Örömmel és lelkesen ajánljuk ezt a könyvet a modern csillagászatról – és persze a modern fizikáról – mind kollégáinknak, mind tanítványainknak!

Abonyi Iván