

ólmot és 18,25% ónt tartalmaz) készülnek és lehetőség van a fizikus által kiválasztott tetszőleges alakúra önteni (ez a technikus feladata).

A tervezés fontos fázisa a *besugárzási terv optimalizációja*. A célterületet magába foglaló izodózisgörbét (amely legrosszabb esetben is 85%-os görbe) 100%-nak véve normalizáljuk az eloszlást. Ennek megfelelően adjuk meg a napi dózis nagyságát és számolja ki a rendszer az egyes mezőkhöz tartozó monitoregységet (a gyorsító úgy van kalibrálva, hogy normál körülmények között, az adott energiánál, 100 cm-es FBT és 10×10 cm-es mező esetén a vízben mért dózismaximumban 100 MU (1 MU (monitoregység) = 1 gray).

Ha az elkészült terv és a számítógép által kiszámolt és berajzolt izodózisgörbék megfelelnek a kívánalmaknak, akkor az adott szint CT-metszetére készült terv (esetleg más síkok is) kinyomtatásra kerül a gyorsító beállításához, a kezeléshez szükséges adatokat tartalmazó protokollal együtt. Ennek alapján kezdődhet meg a sugárkezelés.

A daganatos megbetegedések a leggyakoribb, vezető halálokok között, a második helyen állnak, és a halálozások számán belüli arányuk fokozatos emelkedést mutat. A gyógyítás egyik eszköze az ionizáló sugárzások (pl. elektron- vagy fonsugárzás) alkalmazása. Ennek során az orvossal együttműködő fizikusnak is fontos szerepe van.

#### Irodalom

- Gyenes Gy., Németh Gy., *Sugárterápia*. Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest, 1997.  
Horváth F., *Az orvosi radiológia aktuális kérdései*. 8918806 MTA Sokszorosító, Budapest, 1989.  
Rodé I., *Klinikai Onkoradiológia*. Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest, 1984.  
*Helax-TMS System Reference Manual 4.0*. Helax AB, 1997.  
Horváth F., *A radiológia alapfogalmai*. Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest, 1994.  
Kásler M., *Az onkoterápia irányelvei*. B+V Lap- és Könyvkiadó Kft., 2001.  
Köteles Gy., *Sugáregészségtan*. Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest, 2002.  
Németh Gy., *Sugárterápia*. Springer Tudományos Kiadó Kft., 2001.

A témához kapcsolódik egy – fizikus körökben sokak által ismert – történet *Szilárd Leóról*, mint a sugárterápia önkéntes úttörőjéről: 1960-ban megállapították, hogy húgyhólyag rákja van. Az akkoriban lehetséges gyógymódok tanulmányozása után sugárterápiát kért orvosaitól. (A híres New York Memorial Hospitalban kezelték.) A terápiát maga tervezte meg, az általa meghatározott dózissal megfelelő, sugárzó

ezüstöt operáltatott magába. Ezt két év múlva, 1962-ben megismételték.

Nem ismert, hogy milyen egyéb kezelést kapott, ezért nehezen értékelhető a „sugárterápia” sikeressége. (Szilárd 1964-ben halt meg, szívinfarktusban.) A történetben az azt ismertető források egy része inkább Szilárd kissé excentrikus természetének illusztrációját látja.

## TISZA LÁSZLÓ, 1907–...

Mire ez az írás a *Fizikai Szemle* olvasóihoz eljut, a naptár túlmegy a július 7-i dátumon, *Tisza László* születésnapján, a 100-ikon. Tisza László az egyetlen, még élő tagja a 20. század elején született különleges képességű és különleges életpályát bejárt, Magyarországról útnak indult tudósok „nagy generációjának” (*Szilárd, Teller, Wigner* stb.). Kutatási területeit a *Fizikai Szemle* „régis” olvasóinak nem kell itt részletesen bemutatni, hiszen saját írásait olvashatták munkásságának, hatását tekintve talán legfontosabb, két területről – érdemei a modern termodinamika kidolgozásában és a hélium szuperfolyékonyságát magyarázó kétfolyadékos elmélet megalkotásában múlhatatlanok – a Lap 1992/8. számában. Más, főleg a kvantummechanika, például molekulafizikai, alkalmazásai területe eső munkáiról érdekes életrajzi vonatkozásokkal kiegészítve ad képet egy „beszélgetős” cikk *Marx Györggyel* (2002/8).<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Az érdeklődő olvasónak figyelmébe ajánljuk a Tisza életét leg részletesebben bemutató, a *Természet Világában* ez év tavaszán megjelent több részes „beszélgetős” sorozatot (beszélgető partner *Frenkel Andor*).

Az „új” olvasók miatt talán mégsem felesleges pályájának a legfontosabb tényekre szorító ismertetése.

Budapesten született, apja könyvkereskedő volt. Elemi és középiskolába is itt járt, két évig a Pázmány Péter Tudományegyetem matematikus hallgatója volt. Kiváló matematikai képességeinek kézzelfogható bizonyítéka, hogy 1925-ben az (akkor még matematikából rendezett) Eötvös-verseny egyik nyertese (Teller Edével és *Fuchs Rudolf*val holtversenyben). 1928-tól a göttingeni egyetem hallgatója, itt akkoriban a kor legnagyobb matematikusai tanítottak. Göttingen mégis egészen más okból játszott döntő fontosságú szerepet az életében. *Max Born* kvantummechanika kurzusát hallgatva megragadta a fizika és a modern matematika közötti kapcsolat, itt dőlt el, hogy elméleti fizikus lesz. Pályája innen Lipcsébe vezetett, a nagy „mester”, *Heisenberg* környezetébe. Itt írta első cikkét Tellerrel közösen, molekulaszpektroszkópiái tárgyú probléma megoldásáról. (Ez a munka lett később a budapesti egyetemen megszerzett PhD fokozathoz vezető út kiindulópontja.) Rövid budapesti tartózkodás után – az első „Ortvay-kollok-

vium” előadója – tudományos karrierje Harkovban, *Landau* mellett folytatódott. Az itt eltöltött három év volt a megalapozása annak a munkásságnak, amelyet Tisza a termodinamikának a modern fizikába való beintegrálása és a termodinamika modern egyetemi oktatása területén végzett. Útja Harkovból Párizsba vezetett, ahol *Fritz London*nal került kapcsolatba. London elméletét – amely a Bose–Einstein-statisztika jelentőségét tette világossá a folyékony hélium tulajdonságainak megértésében – továbbfejlesztve Tisza kidolgozta kétfolyadék-modelljét, amely magyarázatát adta a hélium 1938-ban felfedezett szuperfolyékony viselkedésének. 1941-ben elhagyta Európát, az Amerikai Egyesült Államokba emigrált, ahol a híres műszaki egyetem, a Massachusetts Institute of Technology (MIT) fizikaprofesszora lett. Itteni munkásságának középpontjába a termodinamika és a kvantummechanika megalapozásának kérdései, a termodinamika és a statisztikus fizika szigorú, de intuíciót mégsem nélkülöző megfogalmazása került. 1966-ban jelent meg nevezetes könyve, a *Generalized Thermodynamics* (Általánosított termodinamika). 1973-ban történt nyugdíjba vonulása óta az MIT tiszteletbeli professzora. Töretlenül megőrzött szellemi erejét ezt követően főleg a kvantummechanikai elvek és az algebrai fogalmak közötti mélyebb kapcsolat tisztázásának problémája köti le.

Tisza László életének eddig megélt száz éve történelmi léptékű időtartam, amelynek hosszúsága maradandó „üzenet” keresésére, az életpálya „titkának” megfejtésére csábít. Ez a száz év lényegében a 20. századdal esik egybe. Azzal a századdal, amelyik az emberiség számára eddigi történetében talán a legtöbb lelki és fizikai pusztulást hozta. A 20. század démonai nem tűntek el a századdal együtt, nyitott kérdés, hogy legyőznek-e bennünket. Hogy igen vagy nem, talán attól függ, hogy két – lehet, hogy megengedhetetlenül leegyszerűsített – verzió közül melyiket fogadjuk el inkább Tisza pályájának jellemzéseként. Azt-e, hogy e démonok megakadályozták, hogy a budai, Fő utcai könyvkereskedést továbbvigye, vagy azt, hogy e démonok nem tudták megakadályozni, hogy tehetsége, küzdeni tudása és szívós munkája a Fő utcából az MIT professzori székéig röpítse.



A választást mindenki, a következő generációk tagjai is, csak maga végezheti el. Az utóbbiakkal szemben elháríthatatlan felelősségünk, hogy a választásra képessé tegyük őket. Erre gondolhattak a kollégák a Szegei Egyetemen és a Társulat Csongrád megyei Csoportjában egy versenyfelhívásuk megfogalmazásakor. Tisza előtti tisztelgésül álljanak itt e felhívás kezdősorai:

*A Szegei Tudományegyetem Kísérleti Fizikai Tanszéke és az Eötvös Loránd Fizikai Társulat Csongrád megyei Csoportja három fordulós versenyt hirdet a Délmagyarország és a Délvilág napilapokban fizikai kísérletekből, Tisza László tiszteletére, általános és középiskolás diákok számára.*

*Immár hagyományként, nyolcadik alkalommal hirdetünk kísérletes versenyt a Délmagyarország és a Délvilág napilapokban. Idei versenyünket Tisza László tiszteletére hirdetjük meg, aki a 20. század első fele híres magyar fizikusainak utolsó köztünk élő képviselője. A világhírű fizikus, az MIT nyugalmazott professzora 2007. július 7-én tölti be 100. életévét és ma is jó egészségnek örvend. 1941-ben emigrált az Egyesült Államokba, élményekben gazdag, olykor kalandos élete során megőrizte kapcsolatait szülőföldjéhez. Történeti kérdéseink az ő munkásságával, életével kapcsolatosak.*

További, jó egészségben eltöltött, tartalmas éveket kívánunk Tisza Lászlónak.

T. K.

## MAGREAKCIÓK ÉS A NUKLEÁRIS ASZTROFIZIKA

*Somorjai Endre* tudományos tanácsadó 70. születésnapja tiszteletére 2007. április 2-án egynapos minikonferenciát rendezett az MTA Atommagkutató Intézete *Nuclear reactions in nuclear astrophysics* (Magreakciók a nukleáris asztrofizikában) címmel. Az Atommagkutató Intézetben Somorjai Endre honosította meg a nukleáris asztrofizikai kutatásokat. Az általa létrehozott kutatócsoport kiemelkedő eredményeket ért el e tudományágban, és számos nemzet-

közi együttműködésben is részt vesz. Ennek is köszönhető, hogy az egynapos rendezvényre több nemzetközi szakember fogadta el meghívásunkat. A konferencia első felében a nukleáris asztrofizika vezető európai kutatói számoltak be a tudományág új eredményeiről, a második részben pedig fiatal magyar kutatók előadásait hallhattuk.

A megnyitót *Lovas Rezső*, az ATOMKI igazgatója tartotta, méltatva Somorjai Endre és az ATOMKI aszt-