

kénytelen volt angolra váltani. Szinte sóhajt, s tudom: magyarul álmodik. Letelt a találkozóra kért, egyeztetett egy óra, mennék, s ekkor életem egyik legszebb elismerését, bókját kapom. Második szabadkozásomra, hogy nem lábatlankodnék már tovább itt, a családi ebédidőben, „rámdörren” hihetetlen nagyemberi gesztussal, olyannal, ami csak a legnagyobbaknak adatik meg: *Fiam, azt, hogy fogadtam, annak köszönheti, hogy magyar, az ebédet már maga kapja.* Azóta sem tudtam igazából feldolgozni ezt a fantasztikus marasztalást és a rákövetkező két órát. Csatlakozik *Mici* néni, a matematikus feleség (ami egy külön történet), és jár körbe a szó. Anekdotákat váltunk, sztorizunk, kellemesen beszélgetünk. Kirándulunk térben és időben, időnként úgy érzem: magában a történelemben. Élvezem a 90 éves, Magyarországot vagy 65–70 éve odahagyott ember magyar beszédének ízét, zamatát s anekdotázó hajlamát. Soha, sehol egy angol szó odakeverve, tisztán, szabatosan, szépen beszél anyanyelvén. Azóta is bánom, hogy nem kérdeztem meg tőle, ki volt a magyartanára. Távozásakor, amikor már a titkárnő jön érte, hogy menni kellene a dolgozóba, bemutat *Francise*-nek, akit ugye levélpartnerként már ismertem, hisz az ő közreműködésével szerveztem meg a mostani látogatásomat. S mondja az „Öreg”, szinte pajkosan magyarra tanítva a titkárnőjét, lassan tagolva a nevemet: *Ist-van Sze-menyei*, majd elmagyarázza angolul, hogy mi a különbség a „...menyei” és a „menyei” között a magyar



nyelvben. Kicsit ez így már sok nekem – a magyar nyelv ilyen fokú birtoklásából, meg az engem ért „csillagorból” is. (Amit persze lélekben rögtön továbbítok Magyarországnak.) De azért szinte már menekülök ki a házból. Az ajtóban állva megüti a fülemet egy kedvesen csengő magyar női hang: *Isten áldja! Visszanézek: ott áll fehér kötényben a házvezetőnő, aki az ebédet is készítette.* Ekkor ugrik be, amit az asztalnál nem vettem észre: az ebéd magyar ételekből állt. Ez jut most eszembe, Teller Ede 100. születésnapján. Örülök az ebédnél készült közös fényképeknek, a megőrzött jegyzeteimnek, és az azóta is velem élő szép emlékeknek.

2008. január 15.

*Szemenyei István*

## FAZEKAS PATRIK

1945–2007

2007. május 16-án, termékeny életének 63. évében, alkotó erejének teljében ragadta el a hirtelen jött halál a hazai fizikus közösség egyik kiváló, nagy nemzetközi elismertségnek és tiszteletnek örvendő kutatóját, a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagját, *Fazekas Patrikot*.



A II. világháború magyarországi harcainak utolsó napjaiban, 1945. március 29-én született Mosonmagyaróváron. Édesapját nem sokkal ezután egy koncepció perben bebörtönözték, édesanyja nehéz körülmények között egyedül nevelte. Kiváló matematika- és fizikatudása már a középiskolai években sikereket hozott neki. Kiemelkedően szerepelt a *Középiskolai Matematikai Lapok* pontversenyén, cikke jelent meg a fizikarovatban, érettségije évében, 1963-ban

megnyerte a fizika OKTV-t, ezüstérmet szerzett az 5. Nemzetközi Matematikai Diákolimpián és második lett a Kürschák József matematikai tanulmányversenyen. Ezekben a sikerekben a vele született tehetsége mellett nagy szerepe volt iskolájának, a mosonmagyaróvári Kossuth Lajos Gimnáziumnak és tanárainak. A tanárok közül különösen *Majthay Antal* volt nagy hatással Fazekas Patrik későbbi pályájára. Ő tanította fizikára és részben matematikára is, a szakkört is vezette, de tőle az élet sok más területén is sokat tanult: széles műveltséget és emberséget.

Érettségi után az ELTE TTK fizikus szakára iratkozott be, s 1968-ban szerzett kitüntetéses oklevelet. Érdeklődése már hallgató korában az elméleti szilárdtestfizika felé vezetett. Diplomamunkáját a hatvanas években felmerült Kondo-problémával kapcsolatos témáról írta. A feladat egyszerűen megfogalmazható: Mi történik egy fém elektronjaival a fémbe helyezett, mágneses momentummal rendelkező atom körül, ha az elektronok a szennyezést nemcsak potenciálként

érezik, és ezért azon szóródva megváltozhat impulzusuk, hanem a szennyező spinjét a sajátjukkal együtt kölcsönösen átforgathatják? Mint kiderült, a megoldás a legkevésbé sem egyszerű. Bármennyire is gyenge a kölcsönhatás, az extra szabadsági fok, a spin miatt, amely energiabefektetés nélkül forgatható, infravörös divergenciák lépnek fel, és olyan erős korrelációk jelennek meg az elektronok rendszerében, illetve az elektronok és a szennyező között, amelyek matematikai tárgyalására alkalmatlannak bizonyultak a korábban ismert módszerek. A hasonló, sokszor még bonyolultabb, úgynevezett erősen korrelált rendszerek vizsgálata az utóbbi évtizedekben a szilárdtestfizika egyik legizgalmasabb területévé vált, hiszen igazi szenzációt jelentő kísérleti eredményekhez kapcsolódott, mint a nehéz fermionos anyagok vagy a magas átmeneti hőmérsékletű szupravezetők felfedezése. Fazekas Patrik ennek a területnek lett az egyik legkiválóbb, nemzetközileg is elismert kutatója. A *Lecture Notes on Electron Correlations and Magnetism* címmel 1999-ben a World Scientific (Szingapúr) kiadónál megjelent könyvére joggal tekintenek úgy, mint a terület alapművére.

A diploma megszerzése után a Központi Fizikai Kutatóintézet *Zawadowski Alfréd* által vezetett elméleti szilárdtest-fizikai csoportjába került állásba, ahol diplomamunkáját is készítette, s ez maradt szinte egyetlen munkahelye haláláig, noha az intézet szervezete, neve többször változott. A szinte egyetlen kifejezés azért helyénvaló, mert bár ez volt a fő állása, az utóbbi tíz évben másodállásban egyetemi tanárként a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem fizikai intézetében is tevékenykedett. Másrészt többször is töltött hosszabb időt, éveket, külföldi egyetemeken vagy kutatóintézetekben, de külföldi munkavállalásai után mindig ide tért vissza. Így 1972 és 1974 között két évig a cambridge-i egyetemen volt poszt-dok, 1980 és 1984 között négy évig, majd 1988 és 1991 között három évig a kölni egyetemen dolgozott kutatóként, 1991 és 1993 között pedig két évig a triezsi SISSA tudományos munkatársa volt. Különösen élénkek voltak tudományos kapcsolatai japán kutatókkal. Több közös kutatási programnak volt a magyar vezetője.

Már említett könyve mellett legismertebb munkája cambridge-i tartózkodása idején született. A később Nobel-díjat kapott *P.W. Anderson* munkatársaként dolgozott azon a problémán: mi lehet a háromszög-rács rácpontjaiba helyezett spinek alapállapotú konfigurációja, ha azok antiferromágnesesen vannak csatolva. Mivel a spinek frusztrálva vannak, egy háromszögön végigmenve a spinek nem következhetnek mindig ellentétes beállással. Emiatt megnő a kvantumfluktuációk szerepe, s ez új típusú alapállapotot eredményezhet. Ebben a munkában vetették fel először annak a lehetőségét, hogy a frusztrált spinrendszerben a benzolgyűrű rezonáló vegyérték-kötéséhez hasonlóan szingulett párok alakulnak ki a szomszédos spinek között, s ezek egymással rezonálva, újra és újra átrendeződve, csökkentik az alap-

állapot energiáját. Ezzel nemcsak a később megfigyelt és mindmáig élénken vizsgált spinfolyadékok egyik modelljét alkották meg, hanem egy olyan mechanizmusra mutattak rá, amely a magas átmeneti hőmérsékletű szupravezetők esetén is valószínűleg fontos szerepet játszik.

Hosszú időn keresztül foglalkozott a vegyérték-fluktuáló állapot, s ennek határeseteként a nehéz fermionos állapot kialakulásának kérdésével. Formálisan ez a korrelált többsávmodellek tárgyalását igényli, s ma már világosan látható módon összefügg az itineráns ferromágnesség és az orbitális rendeződés problémájával is. Ezen a területen leglényegesebb eredménye az a felismerés, hogy a nehéz fermionok „könnyű” fermionokba való átmenetének a Fermi-térfogat ugrásával, s ennek folyamányaként a lokalizált szabadsági fokok közötti effektív kölcsönhatások megváltozásával kell együtt járnia. Külföldi kollégáival (*A. Müller-Hartmann* és *S. Doniach*) dolgozta ki a Kondo-rácsok fázisdiagramját.

A sokrészecskerendszerek elméletéhez adott lényeges hozzájárulása az eredetileg *Gutzwiller* által bevezetett variációs módszer többirányú továbbfejlesztése. Elsőként használta a módszert a rácshelyek közötti kölcsönhatás figyelembevételére, majd kölcsönható elektronok több, egymással hibridizálódó sávjának szisztematikus leírására, s végül a Kondo-rács formálisan lokalizált szabadsági fokainak a Luttinger-tétel által megkövetelt úgynevezett nagy Fermi-tengerbe való beolvasztására. Munkáinak elismertségét jelzi, hogy felkérésre ő írta meg azon 10 cikk egyikét, melyek a *Gutzwiller-Festschrift* elektronrendszerekről szóló kötetében jelentek meg.

Amikor észrevette, hogy több átmenetifém, ritkaföldfém valamint aktinida esetén azért bizonyult korábban értelmezhetetlennek a megfigyelt átalakulás, mert azok megértéséhez nem elegendő a mágneses momentumok rendeződésének vizsgálata, hanem a pályamozgásból adódó szabadsági fokokat, a spin- és pályakölcsönhatások versengését és a geometriai szerkezet frusztrációját is figyelembe kell venni, érdeklődése a pálya és spin szabadsági fokok összjátéka által kialakított spin-pálya rendeződés felé fordult. Egyrészt mikroszkopikus modellek rendeződési jelenségeire vonatkozóan végzett számításokat, másrészt konkrét anyagokon kapott mérési eredményeket sikerült értelmeznie. Munkatársaival megmutatta, hogy új típusú korrelált elektronállapot alakul ki, amely valószínűségi tárházát adja olyan effektusoknak, amelyek iránt mostanában nagy az érdeklődés (kvantum kritikus pont, nem Fermi-folyadék állapot, spin gap, pálya és spin szabadsági fokok kölcsönhatása stb.). Itthoni és külföldi kísérleti fizikusokkal kialakult szoros együttműködésben több vegyület megfigyelhető viselkedésének értelmezését sikerült megadnia.

Az elektronrendszerek kollektív viselkedésének mérőben új változatait képviselik azok a rendszerek, amelyekben a degenerált héjak nemcsak egyszerű mágneseséget (dipólus-rendeződést), hanem magasabb rendű multipólus-rendeződést is hordozhatnak. Ezekben az

anyagokban a primer rendparaméter egy magasabb rendű multipólus, s a mágneses dipólusok rendeződése csupán indukált, szekunder jelenség, vagy nincs is jelen. Fazekas Patrik munkatársaival együttműködésben több vegyület esetén megmutatta, hogy azok fázisátalakulásai kvadrupólus-, illetve oktopólus-rendeződéssel magyarázható.

A kutatómunka mellett szívesen oktatott. Egy időben az ELTE-n vett részt a rendes szilárdtestfizika-kurzus oktatásában. Ott előbb címzetes docensi, 1991-ben pedig címzetes egyetemi tanári kinevezéssel tüntették ki. 1998-ban kapott egyetemi tanári kinevezést a BME-re. Különösen a mágnességről tartott előadásai jelentettek új szint. Előadását, mint egész személyiségét, az összeszedettség, rendszeresség, megbízhatóság jellemezte. Erről voltak híresek külföldön tartott kurzusai is. Hosszabb munkavállalásai alatt a kölni egyetemen, illetve a trieszti SISSA-ban tartott rendes egyetemi, illetve doktoranduszoknak szánt előadásokat. Emellett a lausanne-i és a marburgi egyetem is meghívta rövidebb kurzusokra.

Fazekas Patrik meleg szívű, őszinte, rendkívül szerény, magát soha előtérbe nem toló személyiség volt, tudását szívesen megosztotta bárkivel, aki kérdéssel fordult hozzá. Amióta az egyetemen oktatott, egyre több tanítvány vette körül. Az elméleti fizikusok azon csoportjába tartozott, aki szívesen beszélgetett kísérleti fizikusokkal méréseikről, s konkrét anyagok tulajdonságait igyekezett megmagyarázni. Nemcsak jegyzeteiben, hanem fejében is ott volt az ismeret rengeteg anyag elektromos és mágneses tulajdonságairól. De mindemellett nem volt szakbarbár. Igen széles körű volt irodalmi és történelmi műveltsége. Nagy olvasottsága tükröződött beszédének választékos stílusában.

Tudományos pályája, itthoni elismertsége töretlenül ívelt felfelé. 1972-ben szerezte meg az egyetemi doktori címet, majd 1978-ban a kandidátusi fokozatot. Tíz év múlva, 1988-ban lett a fizikai tudomány doktora. 2004-ben az Akadémia XI. osztálya fizikai fődíj kitüntetésben részesítette. A 2007. évi tagválasztás alkalmából lett az Akadémia levelező tagja. Ennek az elismerésnek azonban nem sokáig örülhetett. Kilenc nappal megválasztása után egy valószínűleg régebb óta lappangó, de még a környezete számára is hirtelen jött betegségben megállt a szíve. Halála nagy veszteség az egész magyar és a nemzetközi fizikus közösség számára. Munkájának eredményei, tudományos öröksége azonban itt maradnak közöttünk.

*Sólyom Jenő*

## Fazekas Patrik, régi barátom és testvérem, nincs többé

Először az angliai Cambridge-ben, a Cavendish Laboratóriumban találkoztunk 1972 végén vagy 1973 elején. Ő, azt hiszem, szabályos posztdok volt Budapestről, míg én, bár szintén posztdok-korú voltam, többé-kevésbé saját magam által meghívva érkeztem Rómá-

ból Cambridge-be. Egy szerencsés véletlen folytán végül is Patrik vendéglátójával, Phil Andersonnal dolgozhattam, hat hónapot töltve el akkor az Atlanti óceán két oldalán.

A Patrik és Phil által művelt fizika a „rezonáló vegyértékkötés” nevű nagyon érdekes valami volt, az antiferromágneses háromszögrács spinfolyadék jellegű állapota, mely később a magas átmeneti hőmérsékletű szupravezetők modelljeként lett híressé. Emellett, Patrikkal együtt élveztük a Phil környezetére és a Cavendish Laboratóriumra jellemző fantasztikus tudományos légkört, valamint Cambridge varázsát.

Ennek a világnak egy másik személyisége, akihez Patrik és én is egészen közel kerültünk abban az időben, a Trinity College egy magányos és hallgatótag tagja, *Brian Josephson* volt. Patrik lényeges szerepet játszott a mi felvidítésünkben, hiszen hárman gyakran töltöttük együtt az estéket és a hétvégeket londoni korcsolyázással, snowdon-i hegymászással, különösen pedig indiai éttermekben való vacsorákkal.

Az indiai ételek, melyek a magyar és olasz ízléstől is idegenek, a mi belső kapcsolópontunkká váltak. Még évtizedekkel a cambridge-i idő után is, Patrik minden látogatása idején egy estét szenteltünk annak, hogy közösen indiai ételeket készítsünk. Az ehhez szükséges hozzávalókat és receptkönyveket mindig kéznél tartottam. Patrik minden alkalommal Rogon Gosht-ot készített, magam madraszi curryt, vagy legalább valami olyat, amiről azt gondoltam, hogy az. És természetesen minden alkalommal a Rogon Gosht nagyságrendekkel jobb volt, mint a madraszi curry.

Patrik többször is meglátogatott engem és családomat Rómában, szülővárosomban Modenában, és Triesztben, ahol egy évet töltött el feleségével, *Annával*. Az évek során számos fizikai problémán dolgoztunk együtt, és ezek megoldásában mindig döntő volt mély és pontos fizikai tudása. Amikor mágnességet tanított az ICTP diplomára készülő diákjainak és a SISSA doktoranduszainak, előadásai legendává lettek. Akkori előadási jegyzeteiből nőtt ki az a könyv, mely a terület remekműve és a fizikus közönség állandó öröksége.

Az utóbbi években Anna romló egészsége, majd halála őt is nagyon megviselte. Hogy szomorúságából kimozdítsam és együtt élvezzük a fizikát, a múlt évben elértem, hogy újra meglátogatta Triesztet, s ezt terveztük erre az évre is 2007. május 11-ig, amikor utolsó e-mailjét küldte. Úgy láttam, hogy fokozatosan egy új életre rendezkedik be. Sajnos, nem így történt, és Patrik ragyogása nem tartott sokáig.

Patrik alapvetően fontos tudományos munkássága mellett ragyogó intellektusa, ellenállhatatlan humora, őszinte önzetlensége, a fizika és az emberiség iránti elkötelezettsége is hatalmas örökségként maradt ránk. Bár eltávozott, ez az örökség örökre itt marad bennem és mindannyiunkban.

*Erio Tosatti*  
SISSA, Trieszt