

Különleges születési évfordulók 2017-ben

Harmadik rész

RADNAI GYULA

Párhuzamos életek – Bioi paralleloí – címet adta Plutarkhosz csaknem kétezer évvel ezelőtt írt művének, mely magyarul Párhuzamos életrajzok címmel jelent meg a XX. században Máthé Elek fordításában. Most, ennek a Természet Világában megjelenő három részes cikksorozatnak a célja olyan tudós-tanárok életének egymás mellé állítása, akik ugyanabban az évben születtek 100, 150 vagy éppen 300 évvel ezelőtt, de más-más országban, más-más környezetben éltek le életüket, bontakoztatták ki tehetségüket. A párba állított élet-pályák egyike mindig valamelyik magyar tudós-tanáré, de ezt minden esetben megelőzi egy-egy olyan nevezetes, világhírű természettudós életének felidézése, aki ugyanabban az évben született. Elkerülhetetlenül adódik az összehasonlítás, nemcsak a két személy, de a két ország akkori állapota között is. Előző lapszámainkban foglalkoztunk a 300 és a 150 évvel ezelőtt születettekkel. Most két olyan tudós-tanárra kerül sor, akik 100 éve születtek, 1917 nevezetes évében.

Ilya Prigogine (1917–2003)

Ilya Romanovich Prigogine Moszkvában született az akkori, ottani időszámítás szerint 1917. január 12-én. Ma már minden dokumentumban 1917. január 25-e szerepel. (Nagyobb szerencséje volt mint Isaac Newtonnak, aki 1642. december 25-én látta meg a napvilágot Angliában a Julianus naptár szerint, de a kontinensen érvényes Gergely naptár szerint már akkor is 1643. január 5-e volt.)

Édesapjának saját üzeme volt Moszkvában, mellette a műszaki egyetemen dolgozott vegyészmérnökként. Művészeteket pártoló édesanyja jól zongorázott. Miután a forradalom és a polgárháború ellehetlenítette az életüket, a család 1921-ben elmenekült Oroszországból, és először Litvániába, majd egy év múlva Berlinbe költöztek. 1929-ben már érződött, hogy Németország se lesz ideális hely egy zsidó család számára, ezért tovább mentek Belgiumba, ahol Brüsszel Ixelles kerülete lett az állomáshelyük. Itt éltek át a második világháborút.

Prigogine-nak ekkor már három „anyanyelve” volt: orosz, német, francia. Négy évvel idősebb bátyja, Alexandre apját követve kémiai kezdett tanulni az egyetemen, Ilyát azonban ekkor még jobban érdekelték a humán tudományok és jogi pályára készült. Sokat olvasott a bűnözők lélektanáról, s közben kezébe került egy könyv, amely az emberi agy kémiaiáról szólt. Ez az ő érdeklődését is – apja nyomdokain haladva – a kémia felé terelte, s ehhez kapcsolódó kurzusokat vett fel a Brüsszeli Szabadegyetemen (Université Libre de Bruxelles).

Fizikai-kémiai tanulmányai során két professzor volt rá különösen nagy hatással. Egyikük Théophile de Donder (1872–1957) elméleti fizikus, Einstein jó barátja, aki szo-



Ilya Prigogine

katlanul modern szemléletű termodinamika-előadásokat tartott. Világosan elkülönítette az irreverzibilis folyamatok termodinamikáját a termostatikától. Kémiai folyamatokat elemezve rámutatott a kémiai affinitás és a Gibbs-féle szabadenergia kapcsolatára. Őt választotta Prigogine doktori témavezetőjéül. Másikuk Jean Timmermans (1882–1971) kísérleti fizikus volt, aki tökélyre fejlesztette a folyadékokkal, különböző oldatokkal történő fizikai-kémiai kísérleteket, sikeresen bevezette Prigogine-t a laboratóriumi munka izgalmas világába.

Doktori vizsgájának sikeres letétele után bent maradt az egyetemen, s már 30 éves korában megkapta professzori kinevezését

annak ellenére, hogy csak két évvel később, 1949-ben nyerte el a belga állampolgárságot. A háború végén házasodott meg először, 1945-ben született meg Yves nevű fia. Első felesége egy belga költőnő volt.

Kiterjedt érdeklődéséhez több irányú tehetség társult. A tudományban az alapkérdések érdekelték leginkább, különösen azok, amelyeknek filozófiai vonatkozásuk is volt, így például az idő fogalmának megjelenése a természettudományokban. Különösen izgatották a biológia alapkérdései: az élet mibenléte általában, és például – ifjú apaként – az emb-



1977, Stockholm: a 60 éves Ilya Prigogine átveszi a kémiai Nobel-díjat a 31 éves XVI. Károly Gusztáv svéd királytól

rió fejlődése. Mindehhez járult kiváló kommunikációs készsége, jó szervezőképessége. Az egyetemen tehetséges fiatalokat gyűjtött



A büszke és boldog apa Pascal fiával

maga köré, sokrétű nyelvtudása révén pedig sikeresen építette külföldi kapcsolatait. Kereste és meg is találta azokat a kutatókat, akik segíthettek neki egy-egy általa felvetett izgalmas probléma megoldásában, bárhol is éltek a világban.

Nem restellt visszanyúlni a gyökerekhez, *Clausius* vagy *Boltzmann* munkáihoz, keresve azokat az inspirációkat, melyek az új fogalmak bevezetéséhez vezették ezeket a tudósokat.

Elfogadta a termodinamika második fő-tételének a természetben lejátszódó folyamatok irányára vonatkozó megállapítását, de sehogyan se tudta összeegyeztetni a rendezetlenségre való törekvést az életet alapvetően jellemző „önszerveződés” képességével. Úgy látta, hogy csak az egyensúlytól távoli helyzetek, állapotok vizsgálata vezethet ennek az ellentmondásnak a feloldásához, ezt kutatta évtizedeken át. Olyan

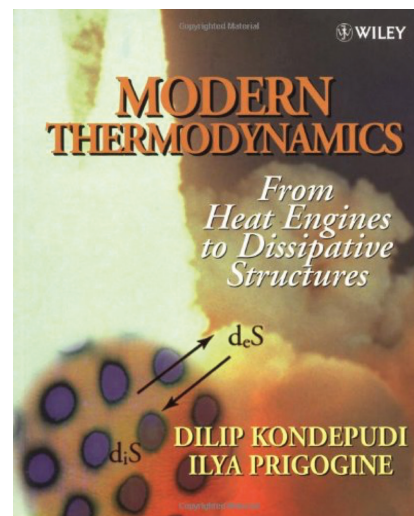
jelenségekre keresett magyarázatot, mint a spontán rendeződés bizonyos kémiai folyamatokban (Bénard instabilitás, *Beluszov-Zsabotyinszkij* oszcilláló reakciók). Nem elégítette ki *Onsagernek* az egyensúlyhoz közeli nemegyensúlyi állapotokra felállított elmélete, ellenpéldákat talált a minimális entrópiatermelés elvére.

Új fogalmakat vezetett be a fizikai kémiába. Ilyenek például a „disszipatív struktúrák”, amelyekre kidolgozott elméletről kiderült, hogy nemcsak kémiai problémák megoldására használható, de még a meteorológiában, sőt a közgazdaságban is alkalmazható.

Közben nemcsak kutatta, hanem szervezte is a tudományt. 42 éves korában lett a brüsszeli egyetem keretében működő Solvay Intézet igazgatója, 44 éves korában pedig második feleségével, egy lengyel származású vegyész-

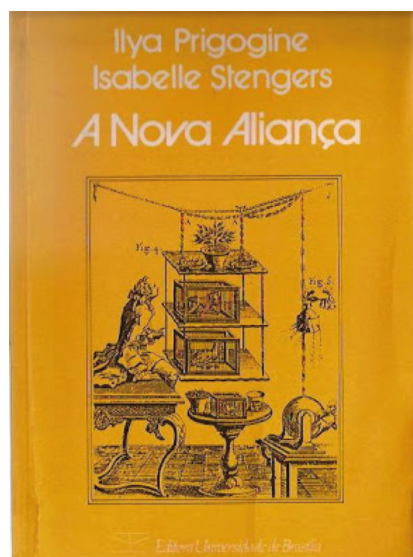
tűntetésekkel. Összesen 53 egyetemről kapott díszdoktori címet. Talán a legjelentősebb kitüntetése az 1977-ben kapott kémiai Nobel-díj „a nemegyensúlyi termodinamika terén elért eredményeiért, különösen a disszipatív struktúrák elméletéért”.

A Nobel-díj elnyerésének évében jelent meg „Önszerveződés nemegyensúlyi

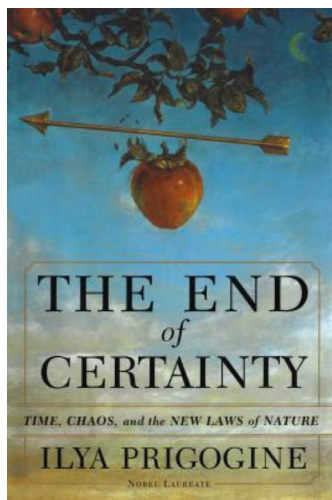


Megjelent 1998-ban angolul

rendszerben” c. könyve, és továbbra is töretlen intenzitással folytatta kutatásait. Súlyt helyezett arra, hogy elméletei, filozófiai eszmefuttatásai széles olvasóközönség számára legyenek elérhetők. Ehhez kapott segítséget volt tanítványától, az akkor 30 éves *Isabelle Stengerstől*, akivel közösen írt „La Nouvelle Alliance” c. könyvük 1979-ben jelent meg franciául, és hamarosan több nyelvre is lefordították. Magyarul



Megjelent 1979-ben franciául, 1984-ben angolul, 1995-ben magyarul



Megjelent 1996-ban franciául, 1997-ben angolul

nővel Chicagoba költözött. Itt az egyetemi Fermi Intézetben kutatott öt éven át, s közben előadásokat tartott Austinban is, a Texasi Egyetemen. 50 éves korában Brüsszel után Austinban is létesített egy egyetemi Termodinamikai és Statisztikus Mechanikai Központot, amelynek igazgatója lett, és ezután az év felét Brüsszelben, másik felét Austinban töltötte. Új házasságából 53 éves korában született meg Pascal nevű fia.

Legendás munkabírását több mint 1000 publikáció és 20 monográfia hitelesíti. Általában nem egyedül publikált, hanem azokkal együtt, akikkel kutatott. Sokan voltak ilyenek. Ennek is eredménye, hogy számos külföldi akadémiába beválasztották és elhalmozták a legkülönbözőbb ki-



A norvég posta bélyeget adott ki Lars Onsager (1903–1976) norvég tudós tiszteletére, aki 1968-ban elnyerte a kémiai Nobel-díjat

„Az új szövetség (a tudomány metamorfózisa)” címen adta ki 1995-ben az Akadémiai Kiadó. Az „új szövetség” kifejezést úgy kell érteni, hogy a szerzők szerint új fizikai világképre van szükség, amelyik felülírja a reverzibilis folyamatok newtoni világát, mert csak a XX. századi modern

fizikai elméletek segítségével köthet újra szövetséget az ember a természettel.

2003-ban, 86 éves korában hunyt el Brüsszelben. Sirja talán Ixelles-ben van, abban a temetőben, ahol *Ernest Solvay* (1838–1922) nyugszik. Élete biztatás arra, hogy az „átütő” tehetség a történelem viharai közepette is képes érvényesülni.

Fényes Imre (1917–1977)

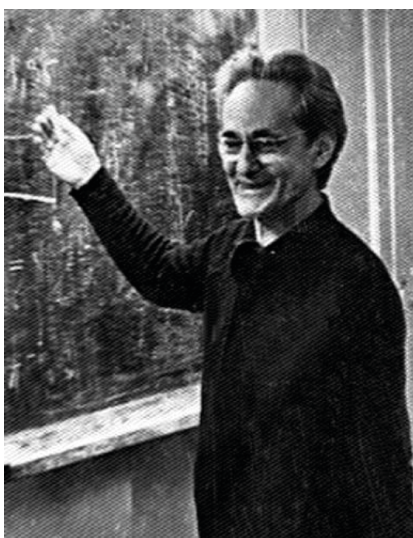
Fényes Imre Kőtegyánban született. Ez egy másfélvezres lélekszámú kis község Békés megyében, a mostani magyar-román határ közelében. Békéscsabán, majd Szeghalmon járt gimnáziumba. (A Kőtegyánhoz legközelebb fekvő városban, Sarkadon, akkor még nem volt gimnázium.) *Nagy Miklós* (1893–1975), a szeghalmi gimnázium matematika-fizika szakos, volt Eötvös-kollégista igazgatója hamar felfigyelt a tehetséges fiatalra. Kapcsolatuk a későbbiekben igazi szakmai kapcsolattá fejlődött: 1959-ben közös könyvük jelent meg a Gondolat Kiadó Stúdium Könyvek sorozatában „Mikrofizika” címmel.

Debrecenben az egyetemen *Gyulai Zoltán* (1887–1968) vette professzori pártfogásába. Amikor Gyulait 1940 őszén a Magyarországhoz visszacsatolt Kolozsvárra helyezték a gyakorlati fizika tanszék élére,



Fényes Imre professzor Kolozsváron

Fényes Imre, mint egyetemi hallgató, követte tisztelt tanárát a Ferenc József Tudományegyetemre. Gyulai őt Kolozsváron *Gombás Pál* (1909–1971) gondjaira bízta, az egyetem elméleti fizika tanszékének akkori vezetőjére. 1943-ban egyszerre jelent meg Gombás Pál „Bevezetés az atomfizikai többtestprobléma kvantummechanikai elméletébe” c. könyve és Fényes Imre doktori dolgozata „Az atom hullámmechanikai és statisztikus elméletének kapcsola-



Fényes Imre professzor Budapesten

lata” címmel. A két cím összevetéséből nemcsak az sejthető meg, hogy Gombás témavezetésével készült Fényes a doktorátusra, de az is, hogy Fényes a statisztikus elméletet pártolta, és már ekkor foglalkoztatta a sztohasztikus elmélet kidolgozásának gondolata.

1944-ben Gombás Pál sikerrel pályázta meg Budapesten a műegyetemi fizika tanszéket, és távozott Kolozsvárról. Fényes Imre, aki már egyetemi hallgató korában díjtalan, majd díjazott gyakornok volt Gombás mellett, most kinevezett tanársegédként átvette az előadásait. 1945. június 1-jén, a háborút követő, még csak kialakulóban lévő politikai helyzetben – az akkor már Ferenc József helyett Bolyai nevét viselő Tudományegyetemen – megkapta nyilvános rendes tanári kinevezését, és egyben rábízta az elméleti fizika tanszék vezetését. Kolozsvári tevékenységét 1950. február 1-jéig folytathatta, miközben angol és francia nyelvű publikációkkal próbált bekerülni az elméleti fizikai kutatások nemzetközi vérkeringésébe. „A Schrödinger-egyenlet levezetése” című, angol nyelven írt dolgozatával 1946-ban megtette az első lépést a sztohasztikus kvantummechanika megalapozása felé. „A termodinamika axiomatikus megalapozásával és általánosításával kapcsolatos néhány kérdésről” c. francia nyelvű, 1948-ban megjelent dolgozatában egy, az entrópia létezését biztosító új axiómát fogalmazott meg, és kapcsolatot teremtett az elméleti mechanika és a termodinamika formarendszere között” – állítja *Gábor Zoltán* (1924-) kolozsvári egyetemi tanár, aki ma is Fényes Imre tanítványának vallja magát.

Kolozsváron tartott előadásai alapján, a hallgatók felkészülését segitendő, elkészített egy 374 oldalas jegyzetet „Az elméleti fizika alapjai” címmel. Ez a könyv 1948-

ban került ki a nyomdából. Miután azonban a magyar állampolgár Fényes Imrénének 1950-ben megszűnt a munkaviszonya a kolozsvári egyetemen, a jegyzet még meglévő példányait zúzdába küldte a román egyetemi adminisztráció.

A hazai felsőoktatási rendszer ekkor Debrecenben biztosított helyet számára. 1950 és 1953 között ő lett a Tisza István helyett Kossuth Lajos nevét viselő debreceni egyetemen az elméleti fizika tanszék vezetője, intézeti tanári, vagyis docensi beosztásban. Itt is írt egy egyetemi jegyzetet, ez 1951-ben jelent meg „Elméleti mechanika” címmel, és befejezte a már Kolozsváron elkezdett, monografikus jellegű egyetemi tankönyvét, amelyet „A termodinamika alapjai” címen adott ki az Akadémiai Kiadó 1952-ben. (Lektorai *Rényi Alfréd* és *Kónya Albert* voltak.) Sajnos könyvárusi forgalomba nem kerülhetett a könyv, mert ezt is bezúzták (ki tudja, miért?), immár Magyarországon. Az irreverzibilis termodinamika ekkor még nem volt itthon elfogadott fizikai diszciplína. Kémiából jobb volt a helyzet: *Vándor József*, a Szovjetuniót is megjárt kommunista vegyész-mérnök „Kémiai termodinamika” c. könyve *Prigogine*- és *de Groot*-idézetekkel megtűzdelve 1951-ben jelent meg az Akadémiai Kiadónál, s Vándor Józsefből 1953-ra akadémiai doktor lett.

1953-ban Fényes Imrét Budapestre helyezték, a Pázmány Péter helyett immár Eötvös Loránd nevét viselő tudományegyetem elméleti fizikai tanszékére, docensi beosztásban. Megértette az idők szavát: a *Fizikai Szemlé*ben szovjet tankönyvek kapcsán írt az egyetemi termodinamika oktatásról 1954-ben. Tanulmányt jelentetett meg „Az okság problémái a kvantummechanikában” c. orosz nyelvű cikkgyűjteményben 1955-ben, a mechanika dialektikus tartalmáról írt egy hazai folyóiratban 1956-ban, „Fizika és világnézet” c. cikke jelent meg a *Magyar Tudományban* 1957-ben, és oroszul publikálta a termodinamikai oszcillációs effektus leírását, valamint a termodinamika mozgásegyenleteinek (!) integrálásával foglalkozó fizikai szakmai cikkét 1958-ban. Meg is lett az eredménye: 1959-ben sikerrel védte meg „A termodinamikai folyamatok időbeli lefolyása az egyensúlyi állapot közelében” c. akadémiai doktori értekezését. Nem bocsátkozott Prigogine-féle kalandozásba az egyensúlytól távoli állapotok felé, megelégedett a *Lars Onsager* (1903–1976) által már az 1930-as években bevezetett tárgyalással, amely csak az egyensúlyhoz közeli állapotokra terjedt ki. Igaz, Onsager elmélete se szerepelt addig egyetlen magyar nyelvű fizikai tankönyvben sem, és Onsager is csak 1968-ban kapott munkásságáért Nobel-díjat, mégpedig kémiából!

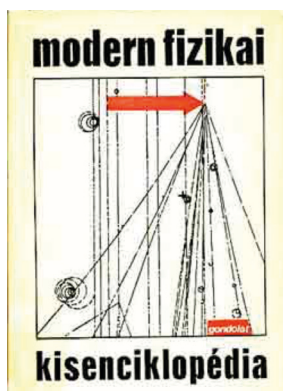


1960-ban nevezték ki egyetemi tanárrá Budapesten, de már nem bízták rá egyetlen új tanszék vezetését sem. Kár, mert tanszéki munkatársaival mindig kiváló szakmai és emberi kapcsolatokat tudott kiépíteni. Erről tett hitet visszaemlékezésében Gábos Zoltán, aki Kolozsváron volt tanítványa és ifjú kollégája, azután *Tamássy-Lentei Ilona*, aki Debrecenben volt ifjú munkatársa, és még *Abonyi Iván* is, aki pedig Budapesten volt fiatal tanszéki kollégája. Visszaemlékezéseik a *Természet Világa* 1993 áprilisi számában jelentek meg – előtte pedig élő szóban hangzottak el 1992-ben, Fényes Imre 75. születésnapja alkalmából tartott soproni emléktábla avatásán. Érdemes újra felfedezni ezeket a visszaemlékezéseket.

Fényes Imre nagyon is igényelte ötletgazdag kutatómunkájának szakmai elismerését, ennek érdekében műszaki, sőt politikai irányban is igyekezett növelni akti-

József (1932–1997) marxista filozófus, akivel közös cikkük is megjelent a fizika filozófiai problémáiról 1975-ben.

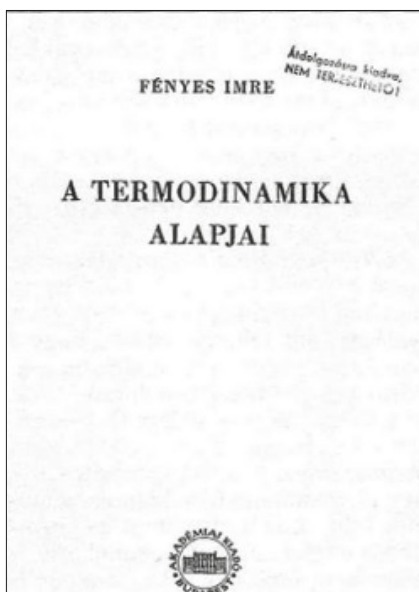
1974-ben nagy megtiszteltetés érte: *Werner Heisenberg* (1901–1976) társaságában vezethetett egy több napos szemináriumot Dubrovnikban a kvantummechanika elvi kérdéseiről. Ez volt az ő másik kedvenc kutatási területe, már 1952-ben megjelent



Szerkesztette Fényes Imre, megjelent 1971-ben

a *Die Naturwissenschaften*-ben egy cikke a Heisenberg-féle határozatlansági reláció sztohasztikus jellegéről. Heisenberg 1955-ben figyelt fel rá, egyik publikációjában részletesen méltatta Fényes kvantummechanikai érdemeit.

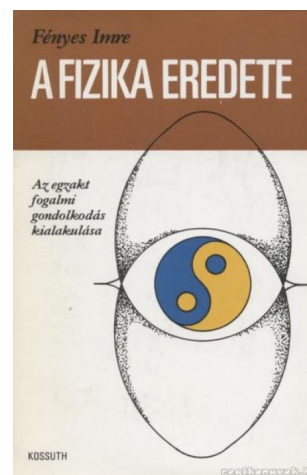
Publikációs tevékenysége Budapesten sem korlátozódott szakmai cikkekre, szívesen vállalkozott könyvek írására és szerkesztésére. Ennek kitűnő példája az 1962-ben megjelent „Entrópia” című ismeretterjesztő könyvecskéje. 1968-ban jelent meg a bezűzött „A termodinamika alapjai” nyomán, most már a Műszaki Kiadónál a „Termodinamika és termodinamika” című könyve, amelyben már Prigogine-hoz illő bátorsággal, de saját felfogásában tárgyalta az irreverzibilis termodinamikát. Nagy munkát fektetett a „Fizikai kisenciklopédia” szerkesztésébe, ez a könyv 1971-ben jelent meg. Filozófiai nézeteit 1966-ban, „Fizika és világnézet” c. könyvében fejtette ki.



vitását. Szívesen dolgozott együtt minden-
kivel, aki szakmai tanácsért fordult hozzá,
nem válogatott közöttük. Ezzel persze né-
hányan visszaéltek, köztük az a *Horváth*

Nem lehet nem észrevenni a hasonlóságot Prigogine és Fényes szakmai tevékenysége, tudományos érdeklődése, beállítódása között. Csakhogy, amíg Prigogine mindig határozottan és magabiztosan védte nézeteit, Fényes néha szinte félve állt ki álláspontja védelmében. Tépelődőbb volt, sokkal kevesebb önbizalommal. Megengedőbb volt a vitákban, engedékenyebb – talán megértőbb – a hangzatosan hirdetett véleményekkel szemben. Személyiségük és élettapasztalataik alapvetően különböztek egymástól. Biztos, hogy Fényes végig figyelemmel kísérte Prigogine munkásságát, de sose beszélt erről. Talán véletlen, talán nem: aznap kapott szívinfarktust, amikor hivatalosan bejelentették, hogy Prigogine Nobel-díjat kapott. Még csak hatvan éves volt.

A huszadik században meglehetősen ritkán fordult elő, hogy valakinek évekkel a halála után jelent volna meg valamelyik műve először. Fényes Imrével ez történt. Halála után három évvel jelent meg „A fizika eredete” c. 340 oldalas könyvének premier kiadása, egyik volt tanítványának és későbbi munkatársának, *Erdélyi Sándornak* a gondozásában. Mint a könyv utószavában Erdélyi Sándor elárulta: „Fényes professzor valamikor a 70-es évek elején kezdte írni a könyvet, aminek első változata 1974-ben készült el... a kézirat egy ideig a polcon pihent... 1976-ban látott hozzá újra... előlőről, az egész könyvéhez... 1977. november 13-án hajnalban, túl az átdolgozási munka



Megjelent 1980-ban, Erdélyi Sándor gondozásában

felén, írás közben érte Fényes professzort a halálos szívinfarktus... 'A fizika eredete' mégis teljes egészében Fényes professzor műve, amelynek én ...csak szerény segítője voltam."

Fényes Imre temetésén Keres Emil szavalta el Ady Endre „Az Illés szekerén” című versét a professzor végső kívánságára. ☞