

A 2005. ÉVI FIZIKAI NOBEL-DÍJAK

Az interneten futótűz gyorsaságával terjedt el a hír, hogy a 2005-ös fizikai Nobel-díjat a Svéd Királyi Tudományos Akadémia a fény természetének kutatásában elért alapvető eredményekért ítélte oda.

Mióta ember él a Földön, a legtöbb ismeretet a fény közvetíti számára. A fény elektromágneses sugárzás, amelynek segítségével nem csupán közvetlen környezetünk tárgyai között tájékozódhatunk, hanem vizsgálatával Világegyetemünk legtávolabbi galaxisainak tulajdonságairól is ismereteket szerezhethünk.

De mi is a fény? Miben különbözik a gyertya fénye a CD-lejátszóban lévő lézerek által keltett fénysugaraktól? *Einstein* szerint a vákuumban a fény terjedési sebessége állandó. Lehetséges-e a fényen alapuló, új optikai órákat készíteni, lehet-e a mai atomóráknál jóval pontosabban mérni az időt?

A fény tulajdonságait a fizikán belül az optika tudománya kutatja, és ennek a területnek három tudósa nyerte el a 2005-ös fizikai Nobel-díjat, a fenti alapvető kérdésekre adott válaszaikért: *Roy Glauber* professzor nyerte el a díj egyik felét a fényrészecskék kvantumoptikai tulajdonságainak elméleti értelmezéséért. A díj másik felét *John Hall* és *Theodor Hänsch* professzorok kapták. Ők rendkívül pontos, új módszereket fejlesztettek ki az atomok és molekulák színének, fényének meghatározásához.

A rádióhullámokhoz hasonlóan a fény is az elektromágneses sugárzás egyik formája. Ennek klasszikus, hullámképen alapuló elméletét a skót fizikus, *James C. Maxwell* dolgozta ki az 1850-es években. A Maxwell-egyenletek alapján működnek a mai telekommunikáció adó-vevő berendezései, a mobiltelefonok, a televízió és a rádió. Ha egy vevőeszköz vagy mérőberendezés fényjelet észlel, akkor elnyeli a sugárzás energiáját, és az így keletkezett jelet továbbítja. A fényjel energiája azonban nem nyelhető el teljesen kicsiny mennyiségekben, hanem csupán bizonyos adagokban, vagy csomagokban, melyeket kvantumoknak nevezünk. 100 évvel ezelőtt Albert Einstein megmutatta, hogy a fény egy adagjának, kvantumának az elnyelődése egy fotoelektron keletkezésével jár együtt. Ez a fényelektromos hatás, melynek felfedezése hozzájárult Einstein 1921-ben elnyert fizikai Nobel-díjához. A fényelektromos hatás lényege, hogy a fény által hordozott energiaadag teljes egészében egyetlen elektronnak adódik át, és az ilyen módon keletkezett fotoelektronok számának, azaz a keltett fotoáramnak a vizsgálatával megszámlálhatjuk a sugárzás részecskéit, azaz a fény kvantumait, a fotonokat.

Ily módon a fény kettős természetű: bizonyos körülmények között hullámként, más körülmények között pedig részecskéként viselkedik. A kvantumoptika tárgya ennek a kettős természetnek a vizsgálata. E terület elméleti alapjait Roy Glauber rakta le. Elmélete segítségével

meg tudta magyarázni, mi a különbség a forró, termikus forrásból származó, különböző hullámhosszú és fázisú fényhullám keverékéből összetevődő fénysugarak (például a gyertya vagy a csillagfény) és a lézerek koherens, rendezett fénye között. Ilyen módon pontos értelmezést tudott adni arra a *Robert Hanbury Brown* és *Richard Q. Twiss* által megfigyelt jelenségre, hogy a távoli csillagokból két különböző optikai teleszkópban detektált fényrészecskék, fotonpárok miért érkeznek a véletlentől nagyobb valószínűséggel egyszerre a mérőberendezésbe. Elmélete segítségével rámutatott arra is, hogy hasonló korrelált fotonpárok a lézerek fényében nincsenek jelen, és éppen az ilyen korrelációk hiánya segítségével pontos kvantumoptikai értelmezést tudott adni az optikai koherencia fogalmára.

John Hall és Theodor Hänsch fontos fejlesztéseket, precíziós mérési eljárásokat dolgoztak ki, melyek lehetővé tették a fénysugárzás rezgésszámának, frekvenciájának meghatározását 15 számjegyes pontossággal. Ily módon lehetővé vált a rendkívül pontosan egyszínű lézerek készítése, és a frekvenciafésű-technika segítségével mérhető meg a tetszőleges színű fény frekvenciája. Ennek a módszernek a segítségével az atomóráknál is pontosabb optikai időmérő eszközök készíthetők. A megnövelt pontosság segítségével pedig lehetővé válik majd a földrajzi helymeghatározás, a GPS-technológia továbbfejlesztése, a gravitációs hullámok detektálása és az általános relativitáselméletet ellenőrző további precíziós kísérletek elvégzése. A telekommunikációs fejlesztések új korszaka nyílhat meg, lehetővé téve a hosszú űrutazások alatti pontosabb navigációt. Az új, optikai standard óra segítséget fog majd nyújtani az új teleszkóprendszerek koordinálásában, az antianyag, az antihidrogén tulajdonságainak, színképének a vizsgálatában, és lehetővé teszi az alapvető természeti állandók időbeli változatlanóságának kísérleti vizsgálatát.

A díjazottak életrajzi adatai és honlapjai

Roy J. Glauber: 1925-ben született az Amerikai Egyesült Államokban, New York állam New York városában, amerikai állampolgár. PhD-fokozatát 1949-ben a Harvard Egyetemen (Cambridge, MA, USA) nyerte el. Jelenleg a Harvardon a fizika Mallinckrodt-professzora.

<http://www.physics.harvard.edu/people/facpages/glauber.html>

John L. Hall: 1934-ben született az Amerikai Egyesült Államokban, Colorado állam Denver városában, amerikai állampolgár. PhD-fokozatát a pittsburghi Carnegie Institute of Technology (Carnegie Műszaki Intézetben) nyerte el 1961-ben. A Nemzeti Szabványügyi és Technológiai Hivatal

(National Institute of Standards and Technology) tudományos főmunkatársa és a Colorado Egyetem JILA Laboratóriumának munkatársa, Boulderben, Colorado államban.

<http://jilawww.colorado.edu/www/faculty/#hall>

Theodor W. Hänsch: 1941-ben született a németországi Heidelbergben, német állampolgár. PhD-fokozatát a Heidelbergi Egyetemen szerezte 1969-ben. A garchingi Max Planck Kvantumoptikai Intézet igazgatója, és a müncheni Ludwig Maximilians Egyetem fizikaprofesszora.

<http://www.mgq.mpg.de/~haensch/hm/haensch.htm>
Csőrgő Tamás

PÁLYÁZATOK

FELHÍVÁS JAVASLATTELELRE

A korábbi évekhez hasonlóan az idén is ki szándékozzuk osztani a Társulat érmeit és díjait. Ezúton is kérem a Társulat szakcsoportjait, a területi szervezeteket és a társulat valamennyi tagját, hogy a Társulat díjainak odaítélésére vonatkozó javaslataikat (pályázatokat) 2006. március 31-ig szíveskedjenek eljuttatni a Társulat titkárságára (1027 Budapest, Fő utca 68., postacím: 1371 Budapest, Pf. 433).

A díjak odaítélésével kapcsolatban az Alapszabály vonatkozó rendelkezései az irányadóak, a díjak kiosztására az előreláthatóan 2006. május 27-én megrendezendő különdíjkiadás keretében kerül sor.

A Társulat által adományozható kitüntetések és díjak

Társulati díjak

- *Eötvös Loránd Fizikai Társulat Érem* a Társulat azon tagjának, aki a fizika területén hosszú időn keresztül folytatott kutatási, alkalmazási vagy oktatási tevékenységével, valamint a társulatban kifejtett munkásságával kiemelkedően hozzájárult a fizika hazai fejlődéséhez.
- A Társulat *Prometheusz éremmel* – „A fizikai gondolkodás terjesztéséért” – tüntetheti ki azt, aki a fizikai műveltség fokozásához országos hatással hozzájárult.
- A Társulat *Eötvös Plakett* emléktárgy annak a tagnak/személynek, aki rendkívüli mértékben nyújt segítséget a Társulat célkitűzéseinek megvalósításához, neves külföldi vendégnek a Társulat valamely rendezvényén tartott előadása alkalmából.

Tudományos díjak

A Társulat az alábbi tudományos díjakat adományozhatja:

- *Bródy Imre-díjat* annak a személynek, aki a fizika alkalmazásának területén,
- *Budó Ágoston-díjat* annak a személynek, aki az optika, molekulafizika vagy a kísérleti fizika területén,

FELHÍVÁS

Az Eötvös Loránd Fizikai Társulat különdíjat ajánl fel azoknak a fizika szakos kollégáknak, akik a 49. Országos Középiskolai Fizikatanári Anket és Eszközkiállításra a modern fizika témakörében – az iskolákban átlá-

Irodalom

A Nobel-díj hivatalos, angol nyelvű honlapja:

http://www.kva.se/KVA_Root/swe/_news/detail.asp?NewsId=693&br=ns&ver=6up

A Nobel-díjról szóló részletesebb angol nyelvű tájékoztató:

<http://www.nobelprize.org/physics/laureates/2005/phyadv05.pdf>

Érdekeséggé vált megemlíteni, hogy Glauber professzor 2005 augusztusában a budapesti Kvaranyag 2005 Világkonferencia megnyitó előadójaként vendégünk volt, Munkássága a kvantumoptika területén túl kiterjed a nagyenergiás fizikára is (Glauber–Gribov-modell), budapesti előadása az interneten megtekinthető a konferencia archívumából: <http://qm2005.kfki.hu/>. Bővebben lásd a *Fizikai Szemle* 2005/11. számának 405–406. oldalát, melyben *Lévai Péterrel* beszélgetünk a konferenciáról és Glauber előadásáról.

- *Detre László-díjat* annak a személynek, aki a csillagászatban, valamint bolygónkkal és annak kozmikus környezetével foglalkozó fizikai kutatások területén,
- *Gombás Pál-díjat* annak a személynek, aki az alkalmazott kvantumelmélet kutatása területén,
- *Gyulai Zoltán-díjat* annak a személynek, aki a szilárdtest-fizika területén,
- *Jánossy Lajos-díjat* annak a személynek, aki az elméleti és kísérleti kutatások területén,
- *Novobátzky Károly-díjat* annak a személynek, aki az elméleti fizikai kutatások területén,
- *Schmid Rezső-díjat* annak a személynek, aki az anyag szerkezetének kutatása területén,
- *Selényi Pál-díjat* annak a személynek, aki a kísérleti kutatás területén,
- *Szalay Sándor-díjat* annak a személynek, aki az atom- vagy atommag-fizikában, illetve ezek interdiszciplináris alkalmazási területén,
- *Szígyeti György-díjat* annak a személynek, aki a lumineszcencia- és félvezető-kutatások gyakorlati alkalmazásában,
- *Bozóky László-díjat* annak a személynek, aki a sugárfizika és a környezettudomány területén,
- *Felsőoktatási Díjat* annak a személynek, aki a felsőoktatás területén kimagasló eredmény ért el.

A Társulat díjaira az Alapszabály szerint a társulat szakcsoportjai és területi szervezetei, valamint a társulat tagjai tehetnek javaslatot, de minden társulati tag maga is pályázhat a díjakra. A díjak elnyerésének a társulati tagság nem feltétele. A javaslatokat és a pályázatokat az illetékes szakcsoportok véleményével együtt a társulat weblapjáról (www.elft.hu) letölthető, vagy a titkárságon beszerezhető űrlap felhasználásával kell a Társulat titkárságára eljuttatni.

A díjazottak személyéről a Díjbizottság javaslatára a társulat Elnöksége dönt.

Kovács Ádám
főtítkárs

azok körülmények között megvalósítható – kísérleteket mutatnak be. A különdíj összeg minimum 5000 Ft, maximum 50000 Ft.

ELFT elnöksége