

laló tanulmányban két és fél oldalt szentelt Fényes Imre eredményeinek. Tevékenységét a fiatal munkatársak és a hallgatók elismerése is kísérte, akik szívesen vettek részt a Fényes-szemináriumokon.

A Budapesten elért eredményeiből hármat emelünk ki. A Le Châtelier-Braun elv általánosításával kapcsolatos eredményeit 1958-ban közölte az Acta Physica Hungarica-ban. A ma nevét viselő termodinamikai osszcillációs effektus leírását a J.E.T.F. orosz nyelvű folyóiratban jelentette meg, 1958-ban. Két munkatársával, 1960-ban az Acta Physica Hungarica-ban közölte a kvantumlogikával kapcsolatos eredményeit.

Több könyv kiadására is vállalkozott, ezek felsorolásakor csak a címet és a kiadás évét adjuk meg: Entrópia (1962), Fizika és világnézet (1966), Termosztatika és termodinamika (1968), Modern fizikai kisenciklopédia (szerkesztő és társszerző, 1971). A fizika eredete című posztumusz műve 1980-ban jelent meg. Tanítványa, Erdélyi Sándor rendezte sajtó alá és látta el utószóval.

A Fényes Imréről alkotott kép nem lehet teljes, ha nem mutatjuk be Fényes Imrét, az embert.

Egyik munkatársa, Szücs Ervin, a következőképpen emlékezett róla: "nem tett különbséget se fölfelé, se lefelé, az emberek között. Pontosabban: egyforma hangon beszélt a miniszterrel és a segédmunkással. Ennek aztán lettek következményei is az életben." A kutatói tevékenységre vonatkozó felfogásával kapcsolatban tőle idézünk: "Ha valaki tudományos pályára készül, mindenekelett erkölcsi alappal kell rendelkeznie..., mert az egyetlen matematikát kivéve minden tudományban sok lehetőség van a sarlatánságra. Sokan úgy vélik, "akinek Isteni hivatalt ad, észt is ad hozzá", s minden társadalomban akadnak pozicionált személyek. A tudománynak semmi esetre sem kedvez, ha csak a pozicionáltaknak van joguk kezdeményezni." E sorokat olvasva nem csodálkozhatunk azon, hogy életútja során az elismerések mellett, a mellőzésből is bőven részesült.

Emlékét őrzi a soproni Berzsényi Dániel Evangélikus Líceum falán elhelyezett emléktábla (ez az iskola adott helyet a hőtan oktatásának korszerűsítését célzó pedagógiai kísérleteinek) valamint egy róla elnevezett olimpiai válogató fizika-verseny. De számos tanítványa és ismerője is tisztelettel és hálával adózik emlékének. A sors különös ajándékának tekintem, hogy én is tanítványa lehettem és több mint két éven át mellette dolgozhattam.

Gábos Zoltán
Kolozsvár

1996 - évfordulók a fizika világából

450 éve született **Tycho de BRAHE** (1546. 12. 14. - 1601. 10. 24.): dán fizikus és csillagász. A kor legnagyobb megfigyelő csillagásza volt. Neki köszönhetünk egy egész sor nagyon pontos és következetes megfigyelést a bolygók helyzetéről. Ezek a megfigyelések szolgálták az alapját Kepler további megfigyeléseinek és kutatásainak.

425 éve született **Johannes KEPLER** (1571. 12. 27. - 1630. 11. 15.): német fizikus és csillagász. Vizsgálta a fénytörést, a teljes visszaverődést, megszerkesztette, a fénytörésre alapozva, a róla elnevezett távcsövet. Első volt,

aki a látás érzetének keletkezési helyéül a szem ideghártyáját jelölte meg, és aki a szemüveg működési elvét megmagyarázta. Nevét viseli a három törvény a bolygók mozgására vonatkozóan.

400 éve született **René DESCARTES (du Perron)** (La Haye, 1596. 3. 31. - Stockholm, 1650. 2. 11.): francia filozófus, matematikus és fizikus. A kollégium után, Poitiers-ben jogot tanult, majd beállt egy hollandiai hadseregbe. Mozgalmas katonaélete volt, de 1622-ban búcsút mondott ennek az életnek. 1629-ben Hollandiában telepedett le. Filozófiai tanításai kiváltották a holland protestáns papok ellenszenvét, hazájában pedig a katolikus klérus nem nézte jó szemmel, ezért 1649-ben engedett Krisztina, svéd királynő meghívásának, és Stockholmba költözött. Matematikusként maradandót alkotott azzal, hogy az algebra jelöléseit felhasználta a geometriai kutatásoknál, és elindította az analitikus geometria fejlődését.

Világmagyarázata egy, az egész világuirt betöltő finom, ködszerű anyagot és örvényeket feltételezett. Ebben két értékes gondolat volt: a világ anyagi egységének a gondolata és a fejlődés gondolata. A mechanikában megfogalmazta a tehetetlenségi törvényt. Érdeme, hogy a virtuális munka elvét nemcsak lejtőre, hanem összetett rendszerekre is alkalmazta, amely már általánosítást jelent. 1637-ben ő közölte először a fénytörés törvényét, bár azt már 1620-ban Snellius ismerte. Legjelentősebb érdeme az optika tréjn a szivárvány keletkezésének a magyarázata, bár a színek eredetéről nem tudott számot adni.

350 éve született **Gottfried Wilhelm LEIBNIZ** (1646. 7. 1. - 1716. 11. 14.): német filozófus, matematikus és fizikus. Megfogalmazta az "eleven erő" (energia) megmaradási tételét. Foglalkozott a sűrűlódással, megkülönböztette a csúszósűrűlódást a gördülősűrűlódástól. Az ő és a Newton nevéhez fűződik a differenciál- és integrálszámítás feltalálása.

325 éve, 1671-ben jelent meg Leibniz fizikai kézikönyve.

250 éve, 1746-ban Franklin kísérleteket végez a leideni palackkal.

200 éve született **Nicolas Léonard Sadi CARNOT** (Párizs, 1796. 6. 1. - Párizs, 1832. 8. 24.): francia fizikus és mérnök. Az École Polytechnique-en végzett 1816-ban hadmérnökként. 1816 és 1819 között, valamint 1826-27-ben katonai szolgálatot teljesített. 1828-ban lemondott mérnök-kapitányi rangjáról, és csak kutatásainak élt. 1824-ben jelent meg "A tűz mozgó erejének és ennek az erőnek a kifejtésére alkalmas gépeknek az elmélete" című könyve. Ebben elsőként bizonyította be, hogy a hő csak akkor végezhet hasznos munkát, ha melegebb helyről hidegebbre megy át. Alapgondolata: az örökmozgó létezésének lehetetlensége. A Carnot-tétel 1834-ben vált teljessé és széles körben elismerté, amikor Clapeyron matematikai alakban is megfogalmazta.

175 éve született **Hermann von HELMHOLTZ** (Potsdam, 1821. 8. 31. - Berlin-Charlottenburg, 1894. 9. 8.): német fizikus és orvos. 1842-ben szerzett orvosi diplomát a berlini egyetemen. 1871-ig sebészként illetve egyetemi tanárként dolgozott a fiziológia meg az anatómia katedrán. 1871-től a berlini egyetem fizikaprofesszora lett, ami hajlamainak jobban megfelelt, majd a Birodalmi Műszaki Fizikai Intézet elnöke lett. Orvosi tanulmányain kívül, jelentős "Az erő megmaradásáról" című műve az energiamegmaradásról. Továbbfejlesztette a fiziológiai optikát és hangtant, és ezzel elindította az egzakt élettani kutatásokat. Nevét viseli a hidromechanika örvénytörvénye és a termodinamikai szabadenergia.

175 éve, 1821-ben :

- Laplace felfedezte barometrikus formuláját
- Faraday elindítja az általa összeszerelt elektromotort
- Davy felismerte az elektromos ellenállást
- Seebeck felismerte a termoelektromos jelenséget
- megalkották a Young-Fresnel-elméletet a fénypolarizációról

150 éve, 1846-ban :

- Faraday felismerte a diamágnességet
- fedezték fel a Wheatstone-hídat

125 éve, 1871-ben jelent meg Maxwell könyve a kinetikus gázelméletről

125 éve született **Lord Ernest RUTHERFORD** (Nelson, Új-Zéland, 1871. 8. 30.- Cambridge, 1937. 10. 19.): angol fizikus és kémikus. Az új-zélandi egyetem elvégzése után ösztöndíjjal a cambridge-i Cavendish Laboratóriumban dolgozott, majd a montreali egyetemen. Később a manchesteri egyetemen, majd a cambridge-i Cavendish Laboratórium élén, és végül a londoni Royal Institutionban. 1908-ban Nobel-díjat kapott "az elemek bomlásának vizsgálataiért és a radioaktív anyagok kémiájában elért eredményeiért". Vizsgálatainak fő tárgya Montrealban a radioaktivitás, Manchesterben az atomfizika és Cambridge-ben a nukleáris fizika volt. Soddyval együtt felfedezték a radioaktív bomlási sorozatokat, rájöttek, hogy az alfa-részecskék héliumionok. Megalkotta 1911-ben a nevét viselő atommodellt és szóródási formulát.

100 éve született **Lester Halbert GERMER** (1896.10. 10.-): amerikai fizikus. 1927-ben Davissonnal együtt bebizonyította az elektron kettős jellegét, elektronnyaláb interferenciáját állították elő kristályokon és megmérték az elektronhoz rendelt hullám hullámhosszát.

100 éve halt meg **Armand Hippolyte Louis FIZEAU** (Párizs, 1819. 9. 23.- Venteuil, 1896. 9. 18.): francia fizikus. Felsőfokú tanulmányait a párizsi Collège de France-on és a párizsi csillagvizsgáló intézetben végezte. 1863-tól az Ecole Polytechnique professzora volt. 1860-tól a párizsi Természettudományos Akadémia tagjául választotta, 1878-tól az akadémia elnöke volt. Legeredményesebb kutatási területe az optika volt. 1849-ben forgó fogaskerékes módszerrel elsőként határozta meg a fénysebességet földi viszonyok között. 1851-ben Foucault-val majdnem egyidőben megmérte a fénysebességet vízben is, és kimutatta, hogy vízben kisebb mint levegőben, ami csak a fény hullámtermesztésével magyarázható. 1848-ban meggyőző értelmezést adott a Doppler-effektusnak, szintén a fény hullámelmélete alapján. Megjósolta, hogy ezt a jelenséget észlelni lehet a mozgó égitestek szinképében is. 1849-ben új módszert dolgozott ki a fényinterferencia vizsgálatára. Foucault-val együtt mutatták ki a hősugarak diffrakcióját és interferenciáját. Fizeau interferencia-spektroszkópot és dilatometert is készített. Foglalkozott a kristályok fénytani tulajdonságaival és fotometriával is.

100 éve, 1896-ban :

- fedezték fel a Wien-féle sugárzási törvényt
- Rutherford felfedezi az alfa- és béta-sugárzást
- jelent meg Marconi rádióadója
- jelent meg a Zeeman-effektus elméleti magyarázata Lorenztől
- kezdődött a radioaktív sugárzás kutatása

75 éve halt meg **Gabriel Jonas LIPPMANN** (Hollerich, Luxemburg, 1845. 8. 16. - 1921. 7. 31.): francia fizikus. Bár Luxemburgban született, francia szülei Párizsban telepedtek le. 1908-ban az interferenciára alapozott színes fényképezési eljárásáért Nobel-díjat kapott. A színes holográfia mai napig felhasználja ezt a módszert. 1883-tól a párizsi Sorbonne egyetem fizika professzora. Kanadából hazatérében a tengeren érte a halál.

75 éve, 1921-ben **Albert EINSTEIN** fizikai Nobel-díjat kapott "érdemdús matematikai-fizikai kutatásaiért, különös tekintettel a fotoelektromos-effektus törvényének felfedezésére".

50 éve halt meg **Sir James Hopwood JEANS** (Ormskirk, Anglia, 1877. 9. 11.- Dorking, Anglia, 1946. 9. 16.): angol fizikus és csillagász. Tanulmányait 1903-ban a cambridge-i Trinity College-ben végezte. Alapvető fizikai kutatásokat végzett a kinetikus gázelmélet és a hőelmélet terén, valamint az elméleti mechanikában, az elméleti elektromosságban, a kvantumelméletben és a relativitáselméletben. Nevét viseli a hőmérsékleti sugárzás Rayleigh-Jeans féle törvénye és a gravitációs állandó változására vonatkozó Jeans-elmélet.

50 éve halt meg **Paul LANGEVIN** (Párizs, 1872. 1. 23. - Párizs, 1946. 12. 19.): francia fizikus. Tanulmányait a Sorbonne egyetemen és az École Normale Supérieure-ban végezte. Egy évet dolgozott a cambridge-i Cavendish Laboratóriumban, azután a Collège de France-on, majd az École Nationale Supérieure-on. Kutatómunkája megosztott a gázok ionizációja, a relativitáselmélet, a kvantumelmélet, a mágneses jelenségek és az ultrahangok tanulmányozása között. 1921-ben hozta nyilvánosságra a piezoelektromos jelenség segítségével létrehozott ultrahangkeltést, amivel az ultraakusztika megalapítója lett. Nevét viseli a mágneses szuszceptibilitás formulája. 1913-ban elsőként jutott a tömegdefektus fogalmához, rájött, hogy minden molekula rendelkezik paramágneses momentummal. 1911-ben kimutatta, hogy a kvantummechanikai Sommerfeld-elméletből következik a magneton léte, és kiszámította annak nagyságát.

25 éve, 1971-ben **GÁBOR Dénes** fizikai Nobel-díjat kapott "a holográfiai módszer felfedezéséért és fejlesztéséhez való hozzájárulásáért".

25 éve halt meg **Lawrence William BRAGG** (Adelaide, Ausztrália, 1890. 3. 31. - Sawich, Anglia, 1971. 7. 1.) : angol fizikus. Egyetemi tanulmányait szülővárosában kezdte és 1909-től, amikor édesapja visszaköltözött Angliába, Cambridge-ben folytatta. Az egyetem elvégzése után a manchesteri egyetem fizikaprofesszoraként dolgozott, majd a National Physical Laboratory igazgatója. 1938-tól Cambridge-ben a Cavendish Laboratórium professzora, majd a Royal Institution igazgatója. A röntgensugarak spektroszkópiájára vonatkozó munkássága összefonódott édesapja kutatásaival, és 1915-ben apja és fia megosztva Nobel-díjat kapott "a kristályszerkezet röntgensugár-módszerrel történő analizálásának felfedezéséért". Kiváló eredményeket ért el a szilikátok felépítésének tanulmányozásával. Írt fizikatörténeti munkákat is. Egyik megalapozója volt a rádióasztrológiának és a molekuláris biológiának.

25 éve halt meg **GOMBÁS Pál** (Selegszántó, 1909. 6. 5. - Budapest, 1971. 5. 17.): magyar fizikus. 1933-ban végzett a budapesti Tudományegyetemen. 1939-től a szegedi egyetem professzora, 1940-től a kolozsvári egyetem elméleti fizika tanszékének élére került, 1944-től a budapesti Műszaki Egyetem tanszékvezető professzora. Eredményes kutatásokat végzett a kvantummechanika és a magfizika területén. A Thomas-Fermi-Dirac-féle statisztikus atommodell egyik

továbbfejlesztője. Megmutatta, hogy ez a modell alkalmas például a fémek tulajdonságainak megértéséhez. Az ő nevéhez fűződik a Pauli-elvből következő, ún. pszeudopotenciál-módszer kidolgozása.

Cseh Gyopár
Kolozsvár

Tudod-e?

Az 1996-os fizikai Nobel-díj

Az 1996-os fizikai Nobel-díjat három amerikai fizikus kapta. A kitüntetettek **David M. Lee** és **Douglas D. Osheroff** a Cornell egyetem, míg **Robert C. Richardson** a Stanford egyetem professzora.

A hetvenes évek elején közösen végzett kutatásaik során arra a megállapításra jutottak, hogy a hélium 3-as izotópja is szuprafolyékony állapotba juthat igen alacsony, kétezred Kelvin hőmérsékleten. A hélium 4-es izotópjának szuprafolyékonyságát (szuperfolyékonyság) már a 20-as években felfedezte és részletesen vizsgálta az orosz Kapica professzor, aki ezekért a kutatásaiért ugyancsak Nobel-díjat kapott.

A szuprafolyékonyság jelensége abban nyilvánul meg, hogy a folyadék ebben az állapotában teljesen elveszti viszkozitását. Sűrűdásmentes folyadék lesz. A szuprafolyékony folyadék felkúszik az edény falán vékony kúszó folyadékhártyát alakít ki, amely az edény fala mentén felemelkedik és kiszivárog az edényből.

A felfedezésnek igen fontos elvi jelentősége van. Az elmélet szerint a ^3He izotópot feles spinű atommagok alkotják. A feles spinű részecskék (bozonok) nem alakíthatnak ki ilyen szuprafolyékony kondenzációt, mert ez annak a következménye, hogy minden részecske energetikailag a legalacsonyabb alapállapotba kerül. Feles spinű részecskéknél ez nem lehetséges. L.D.Landau orosz fizikus 1962-ben fizikai Nobel-díjat kapott a He szuprafolyékony kondenzációjára vonatkozó elméleti kutatásaiért. Landau elméleti magyarázatát adta a Kapica által felfedezett ^4He szuprafolyékony állapotnak.

A ^3He szuprafolyékony állapota úgy jön létre, hogy a feles spinű ^3He atomok igen alacsony hőmérsékleten párokba rendeződnek és egy-egy ilyen atompár alkot egy elemi folyadékrészecskét amely úgy viselkedik mint egy egész spinű részecske, amely már alkalmas a szuprafolyékony kondenzációra. Ugyanis ezek az atompárok két ezred Kelvin alatti hőmérsékleten mind azonos alapállapotba (legalacsonyabb energiájú állapot) kerülnek.

A jelenség felfedezésének igen fontos elméleti jelentősége van, amely nemcsak a cseppfolyós hélium alacsony hőmérsékleten való viselkedésére ad egy átfogó magyarázatot, hanem e jelenséggel sok hasonlóságot mutató szupravezetés jelenségének általánosabb értelmezéséhez is hozzásegít. Ezenkívül az elméleti csillagászat kozmológiai modelljeinek pontosabb értelmezéséhez is segítséget