

# Fizikai Szemle

## MAGYAR FIZIKAI FOLYÓIRAT

A Matematikai és Természettudományi Értesítőt az Akadémia 1882-ben indította  
A Matematikai és Fizikai Lapokat Eötvös Loránd 1891-ben alapította

LIX. évfolyam

1. szám

2009. január

## NÉZZ FEL ÉS CSODÁLKOZZ! – CSILLAGÁSZAT 2009

Oláh Katalin

MTA KTM Csillagászati Kutatóintézete

A világ közel 100 országában 2007. december 20-án 9:00 UT-kor (UT = Universal Time, a csillagászok által használt egységes időszámítás) egy-egy kapcsolattartó személy (Magyarországon ezen írás szerzője) ült számítógépe előtt, és ugyanabban az időpontban adta a hírügynökségek tudtára, hogy „az Egyesült Nemzetek Szervezetének 62. Közgyűlése 2007. december 19-én 2009-et a Csillagászat Nemzetközi Événak nyilvánította”.

Már maga ez a tény is jól mutatja a csillagászok példás szervezettségét és együttműködését. A Csillagászat Nemzetközi Éve megrendezésének javaslatáról Sydney-ben, 2003. július 23-án, a Nemzetközi Csillagászati Unió közgyűlése döntött. A szervezésben jelenleg 126 ország vesz részt, országonként van szervezőbizottság és egy-egy kapcsolattartó személy – ezzel elkerülhetők az országokon belüli párhuzamos szervezések és az esetleges félreértések. Így is nagy feladat hárul a Nemzetközi Év szervezőbizottságára, amely Garchingban (Németország) működik.

De mit is ünneplünk 2009-ben? Legősibb tudományunk a csillagászat. Az emberiség évezredek óta megfigyeli környezetét, a Napot, Holdat, bolygókat és csillagokat, és megpróbálja magát ezek között elhelyezni, törvényszerűségeiket feltárni. 1609 augusztusában azonban a csillagászat tudománya örökre megváltozott – Itáliában *Galileo Galilei* az ég felé fordította maga készített kis távcsövét – és csodákat látott.



„Végre, semmi munkát és költséget nem kímélve, odáig jutottam, hogy sikerült annyira kitűnő műszert konstruálnom, amellyel a dolgok mintegy ezerszer látszottak nagyobbak, azaz harmincszor közelebbinek, mint természetes képességünkkel.” [1]

Látta, hogy a Hold nem sima, hanem hegyek-völgyek tagolják, hogy a Vénusznak is fázisai vannak (sarlótól a teljes korongig), mint a Holdnak, és hogy a Jupiter körül egy kis holdcsalád kering – ez változtatta meg világnézetünket véglegesen: a Föld kikerült a Világmindenség középpontjából. Mindennek pontosan 400 éve, és a Föld lakóinak többsége még mindig nem részesült abban az élményben, mint Galilei, és nem vált a csillagászat sem olyan tudománnyá a köztudatban, amely a környezetünket kutatja – azt a környezetet, amelynek mindannyian részei vagyunk.

A Csillagászat Nemzetközi Éve ezért elsősorban nem a csillagászoké, hanem a Föld lakóit szólítja meg, foglalkozásra, életkorra, lakóhelyre való tekintet nélkül.

A távcsövek az elmúlt 400 év alatt óriási fejlődésen, változáson mentek keresztül. A lencsés távcsövek után hamarosan elkészültek a tükrös távcsövek is, amelyek sokkal nagyobb átmérőjükkel sokkal halványabb objektumokat is képesek láttatni. Optikájuk manapság már az úgynevezett adaptív optika, amely lehetővé teszi a légkör okozta leképzési zavarok kiküszöbölését. Nincs ilyen problémája számos, az űrben elhelyezett távcsőnek, amelyek már évtizedek óta szorgalmazzák a csillagászatot. Eközben kiléptünk a látha-

tó fény szűk tartományából is, és a teljes elektromágneses spektrumon tudunk méréseket végezni a minket körülvevő Univerzumból, annak alkotórészeiről.

Az egyik legelső földi óriástávcső, a 2,5 méteres Hooker-teleszkóp a Wilson-hegyen, Dél-Kaliforniában, már közel 90 éves múltra tekint vissza, és a 20. század legnagyobb csillagászati felfedezését adta a tudománynak: a Világegyetem tágulását mutatták ki az általa végzett mérésekből. Talán a leghíresebb azonban az 5 m tükörátmérőjű Hale-teleszkóp a Palomar-hegyen, ami az egyszerű optikák között a legnagyobb, amely még jól használható képeket tud adni. Az ennél is nagyobb földi távcsőtükrök vékonyak, kisebb a súlyuk, és már aktív optikájuk van, a segédtükrök pedig adaptívak. Ezen berendezések segítségével kiküszöbölhetők a szél, a gravitáció, a hőmérsékletváltozás, illetve a légköri turbulenciák torzító hatása a tükör alkotta képeken. Hawaii szigetén, a Mauna Keán működő Keck ikertávcső mindkét tükre 10 méter átmérőjű, Chilében, a Cerro Paranalon pedig az európai Nagyon Nagy Távcsövet 4 darab, egyenként 8,2 méter átmérőjű távcső alkotja, mindegyikükben adaptív optika működik – együtt dolgozva pedig interferometriai mérésekre képesek, megsokszorozva a távcsövek felbontóképességét.

A Hubble-űrtávcső 2,4 méteres tükörrel felszerelve már 18 éve működik távol a földi légkör zavaró hatásaitól, az elektromágneses spektrum széles hullámhossztartományában, az ultraibolyától az infravörösig. A Hubble-űrtávcsővel készítették a Buborék-ködről a címlapon bemutatott felvételt. Öt éve kutatja az Univerzumot a Spitzer-űrtávcső, amely infravörös hullámhosszakon végzi megfigyeléseit, felderítve porfelhőket, anyagcsomókat és csillagokat ezek belsejében. A spektrum másik szélén nagyenergiájú események után kutat a gamma-tartományban működő Fermi-űrtávcső. A röntgen-univerzumot, az Univerzum legforróbb vidékeit pedig a Chandra és az XMM-Newton űrobszervatóriumok vizsgálják.

A csillagászat alapvető fizikai törvényei átkerültek más tudományokba is, és lehetővé tették azok fejlődését. Közismert példa erre az, hogy a Merkúr bolygó perihélium-pericentriációját a Newton-féle gravitációs elmélettel nem sikerült pontosan leírni: a megfigyelt és a számított mozgás közötti kis különbséget csak az Einstein-féle általános relativitáselmélettel lehetett megmagyarázni. Ez a jelenség szolgál az általános relativitáselmélet egyik bizonyítékául. Továbbmenve, a részecskefizika és a csillagászat szoros együttműködése kutatja az Univerzum kezdetét és történetét, erről a *Fizikai Szemle* számos cikke szól (pl. [2, 3]). A csillagászat mindannyiunk életére hatással van, eredményei számos technikai újdonsággal segítik mindennapi életünket. Gondoljunk itt az űreszközök fejlesztésekor szükségessé vált miniaturizálásra, új anyagok, például a teflon vagy az üvegszál kifejlesztésére.

A jelen csillagászatának egyik legizgalmasabb témája bolygók és bolygórendszerek felfedezése más csillagok körül: a távoli ismert „naprendszerek” száma már több százra rúg. Elkészült az első igazi felvétel is egy más

csillag körül keringő bolygóról. Valószínűnek látszik, hogy világgépünkben ismét nagy változás előtt állunk: ha sikerül a mi Naprendszerünkön kívül életet találnunk, akkor emiatt, de ha nem, akkor meg amiatt. A kérdés, hogy egyedül vagyunk-e értelmes lényekként az Univerzumban, már hosszú ideje foglalkoztatja az emberiséget, és talán most jön el a válasz ideje.

A Csillagászat Nemzetközi Éve 2009-re számos programmal készül, az alapprogramok száma is tucatnyi. Ezekről az Év központi honlapján lehet olvasni. A magyar szervezőbizottság legfőbb célja a csillagászat mint tudomány minél teljesebb megismertetése. Szeretnénk, ha programjainkon minél több ember élné át azt, amit Galilei 400 évvel ezelőtt távcsövébe pillantva átélt: tágabb környezetünk, az Univerzum megismerésének élményét. 2009. április 2. és 5. között lesz a világon mindenütt, így hazánkban is a *100 óra csillagászat* folyamatos rendezvénysorozata. Ennek keretén belül látogathatók lesznek a magyar csillagászati intézmények, a Magyar Csillagászati Egyesület pedig országszerte távcsöves bemutatókat tart majd. Élő internetes közvetítések lesznek a világ nagy obszervatóriumaiból 24 órán át, amelyeket mindenki megtekinthet, és aki teheti, interaktív módon csatlakozhat a programokhoz.

A Csillagászat Nemzetközi Éve alkalmából elkészült egy DVD, amely a távcső történetét mutatja be részletesen, az angol nyelvű narrátor szövege feliratként pedig magyar nyelven is választható.

Egyik legfontosabb célkitűzés, hogy az iskolai oktatásban a csillagászat mindenképpen szerepeljen. A fizikatanárokat fel kell készíteni arra, hogy a rohamléptekkel változó csillagászati ismereteket a megfelelő módon tudják átadni tanítványaiknak. Erre 2009-ben nemzetközi kampány indul azzal a céllal, hogy 2012-re világméretű hálózata jöjjön létre a Galileo-követeknek, majd Galileo Mestertanároknak, akik a fizikatanárok továbbképzésével foglalkoznak majd. Az iskolai csillagászatoktatás a fizikaoktatással együtt, azzal szoros kapcsolatban alapvető fontosságú a jövő nemzedékek nevelésében. Ennek jegyében az ELFT soron következő (2009. április 15–18., Kaposvár) fizikatanári ankétjának témája: *Csillagászat a fizikában*.

## Irodalom

1. Galilei, Galileo: Sidereus Nuncius. (ford.: Csaba György Gábor) In *Meteor csillagászati évkönyv 2009*. Magyar Csillagászati Egyesület, Budapest 2008, 237–274.
2. Csabai István, Purger Norbert, Dobos László, Szalay Sándor, Budavári Tamás: Az Univerzum szerkezete. *Fizikai Szemle* 57/12 (2007) 385.; <http://www.kfki.hu/fszemle/archivum/fsz0712/csabai0712.html>
3. Kun Mária: Naptípusú csillagok keletkezése. *Fizikai Szemle* 49/12 (1999) 434.; <http://www.kfki.hu/fszemle/archivum/fsz9912/kun.html>

## Internet-ajánlat

- A Csillagászat Nemzetközi Éve 2009 magyar honlapja: <http://csillagaszat2009.elte.hu>
- A Csillagászat Nemzetközi Éve 2009 (International Year of Astronomy 2009) központi honlapja: <http://www.astronomy2009.org>
- A Magyar Csillagászati Egyesület csillagászati hírportálja: <http://hirek.csillagaszat.hu/>
- A csillagászat elemei – interaktív csillagászati portál: <http://astro.elte.hu>