



Csillagászati hírek

Fizikai Nobel-díjak 2002-ben

Raymond Davies (1914–, Washington DC) a homestake-e bányá (Dél-Dakota) mélyén elhelyezett első neutrínó-detektor készítője. 615 tonna tetraklórtilén segítségével először sikerült kimutatnia az égből érkező nagyenergiájú neutrínókat, és helyesen ismertette föl, hogy ez a folyamatos neutrínóáram a Naptól származik. Bár a standard Nap-modell neutrínó-fluxusának csak a harmadát detektálta, igazolta a csillagok energia-termeléséről alkotott képünket, és mellesleg fölfedezte a Nap neutrínó problémát. A detektor idő- és irány szerint nem érzékeny, a neutrínók által kiváltott magátalakulások kiolvasásakor az addig detektált összes neutrínó mennyiségére lehet következtetni. A detektor 1994-ig működött. Davies a Pennsylvania Egyetem professzor emeritusa.



Raymond Davies

Maszatosi Kosiba (1926–, Tsjinghai Ajicsi) 1983-ban kezdte építteti a Kamionkande detektort. Ez is egy bányá mélyén

helyezkedik el, detektora víz, amelyben a Cserenkov-sugárzás alapján lehet a neutrínókat fölismerni. Így a sugárzás irányát és az egyedi neutrínók áthaladásának idejét is meg lehet állapítani. A Kamio-kande igazolta, hogy a nagyenergiájú neutrínók valóban a Naptól származnak. Tíz neutrínót detektáltak az SN 1987A irányából. Végül Kosiba új detektort fejlesztett, a Szuper-Kamionkandét, amelynek mérései szükségesek voltak ahhoz, hogy a Nap-neutrínó probléma magyarázatára a neutrínó-oszcilláció jelensége általánosan elfogadottá váljék. Kosiba jelenleg a Tokiói Egyetem professzor emeritusa.



Maszatosi Kosiba

Riccardo Giacconi (1931–, Genova), a röntgensugárzás egyik atyja, a Milánói Egyetemen szerzett doktorátust. Már a legelső amerikai (NASA) röntgensugárzási programokban közreműködött. 1959-ben az első rakétás röntgenkísérlet alkalmával részt vett a röntgendetektor

tervezésében, és föltedezte a Sco X-1 röntgenforrást. Az UHURU műholddal 339 röntgen pontforrást detektált, jobbra fekete lyukakat és kis tömegű röntgenkettősöket. 1973-ban a Harvard-Smithsonian Center for Astrophysicsben az Einstein röntgen-observatórium fejlesztésén dolgozott. A Chandra misszió előkészítésében, műszertjesztésében is tevékenyen vett részt. 1981 és 1993 között volt az STSCI első igazgatója, utána hat évig az FSO igazgatója, 1998 óta a Johns Hopkins Egyetem professzora. (SzMGy)



Riccardo Giacconi

Forró jet fekete lyukból

A Chandra röntgen-observatórium az SS 433 jelű forrást (Aquila csillagkép) vizsgálta. Ez a rendszer egy fekete lyukból és a körülötte keringő, legalább 20 naptömegű óriáscsillagból áll; becsült távolsága 16 ezer fényév. A csillag folyamatosan anyagot ad át a fekete lyuknak, amely körül akkréciós korong alakult ki. A korongra merőleges nyalámban, nagy sebességgel áramlik ki az anyag, amely a rendszer dinamikájából adódóan fölcsvarodik, precessziós mozgást végez egy kitüntetett irány körül.

A jet a Chandra segítségével részletesen megfigyelhető. A mérések alapján arra a váratlan jelenségre derült fény, hogy az anyag 0,25 fényévre a kisugárzás helyétől 50 millió K hőmérsékletre

fölmelegszik; ennek oka minden bizonnyal a gázrészecskék ütközése. Ez a megfigyelés azért meglepő, mert a HST és a Chandra korábbi mérései alapján úgy tűnt, a hasonló rendszerektől néhány millió km-re lehűl a gáz; most sikerült arra is példát találni, hogy egy ilyen gázáram a kiáramlás centrumától messze drasztikusan fölmelegedjék. A jet szerkezetének részletes analízise alapján látható, hogy apró anyagcsomókák sokasága ágyazódik bele. A hosszú időt átfogó analízis alapján úgy tűnik, a fekete lyukba hulló folyamatos anyagáram hatására néhány másodpercenként indul útjára egy-egy ilyen anyagcsomó, hogy nagy sebességgel haladva kiröpüljön a világrűrbe.

A rendszerhez hasonló az XTE J1550-564 röntgenforrás: itt szintén jelentős mennyiségű röntgensugárzás érkezik a centrumtól távol eső lebenyekből. Azonban az SS 433-mal ellentétben ezt a röntgensugárzást nem forró gáz kelti, hanem erős mágneses térben áramló nagyenergiájú szabad elektronok. További lényeges különbség, hogy az XTE J1550-564 fekete lyuk kísérőcsillaga csak naptömegű. A két rendszer eltérő viselkedésében minden bizonnyal szerepet játszik, hogy az SS 433 kísérőcsillaga gyorsan fejlődő, heves életet élő csillag, míg az XTE J1550-564 jóval nyugodtabb rendszer. (Chandra Digest 12/11/02, SzMGy)

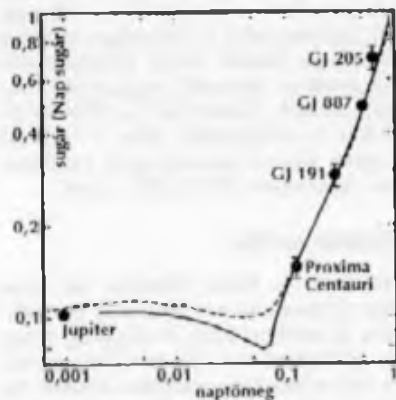
Fekete lyuk páros

A kutatókat régóta foglalkoztatja a lehetőség, mi történhet két összeolvadó galaxismag központi fekete lyukaival? Az NGC 6240 az Óphiuchus csillagkép irányában megfigyelhető, 400 millió fényév távolságban lévő galaxis, amely két csillagváros összeolvadásával keletkezett. A kataklizmában a két galaxis eredeti szerkezete eltűnt, a kölcsönhatás következménye aktív csillagkeletkezés formájában figyelhető meg. Emellett a galaxismag is aktív. A magban a rádió, infravörös és optikai megfigyelések két

sugárzó csomót mutattak ki. A Chandra röntgen-obszervatórium megfigyelés alapján Günter Hasinger (Max Planck Institut für Extraterrestrische Physik) arra következtetett, hogy a magban két sugárzó csomó van, amelyek a két ősi galaxismag maradványai. Mindkét képződemény aktivitást mutat, és feltehetőleg anyagot nyel el a környezetéből. Jelenleg egymástól 3000 fényév távolságra vannak, ezért legalább 100 millió év kell, hogy egymáshoz spirálozzanak. (Chandra PR 02-29J – Kru)

Mekkora a Proxima Centauri?

A Proxima Centauri a hozzánk legközelebbi, 4,2 fényévre lévő csillag. M színe képtípusú, átmérője kb. hetede, tömege pedig 15%-a a Napénak, felszíni hőmérséklete 3000 K körüli. Egy nemzetközi csillagászcsoporthoz az ESO VLT interferométerével (az Antu és a Melipal teleszkóp összekapcsolásával létrehozott VINCI rendszerrel) minden korábbinál pontosabban határozta meg az égitest átmérőjét. Bár a Proxima Centauri a Jupiternél 150-szer nagyobb tömegű, de



átmérője csak 1,5-ször nagyobb az óriásbolygónál. Látszó átmérője az interferométeres mérésel 1,02±0,018 ezredív másodpercrenek adódott – ami kb. akkora szögméret, mint amekkorának egy űr-

hajós a Holdon állva látszik. A mellékelt ábrán a Proxima Centauri mellett három további, hasonló módszerrel vizsgált csillag, a GJ 205, a GJ 887 és a GJ 191 átmérője látható, a függőleges tengelyen a sugarat, a vízszintes tengelyen a tömeget adják meg. Az összehasonlítás kedvéért balra a Jupiter is fel van tüntetve. A szaggatott görbe a 400 millió éves, a folyamos görbe az 5 milliárd éves objektumokra számított modell. A mérés alapján modelleink jól előrejelzik a kis tömegű csillagok átmérőjét. (ESO PR 23-01 – Kru)

Vándorló kettős

A Skorpió csillagképben megfigyelhető GRO J1655-40 jelű kettős egy 5 naptömegű fekete lyukból és egy 17 magnitúdós F típusú szubóriásból áll. A rendszer 140 km/s sebességgel közeledik felénk. A szokatlanul gyors mozgást talán az a szupernóva-robbanás váltotta ki, amelynek eredményeként a fekete lyuk kialakult. Ezt az elgondolást támasztják alá az újabb megfigyelések. Felix Mirabel (IAFE/CONICET) és kollégái a Hubble Űrteleszkóp megfigyelés alapján 5,2 ezredív másodperc/év értékűnek találták az objektum sajátmozgását. A szokatlanul elnyúlt pályán keringő kettősnél így lehetőség nyílik rá, hogy mozgását „visszavezessük”, esetleg egészen a szupernóva-maradványig. Emellett Garik Israelian (Astrophysics Institute, Kanári-szigetek) a szubóriás légkörében olyan nehézelem-többletet mutatott ki, ami legjobban egy igen közeli szupernóva-robbanással magyarázható. (Skyand Telescope.com 2002. 11.20. – Kru)

Pontos exobolygó tömeg

Az exobolygók tömegét általában minélis tömegként adják meg, a valódi tömeg statisztikai megfontolások alapján nagy valószínűséggel ettől legfeljebb 15%-kal térhet el. A bizonytalanságnak az az oka, hogy a radiális sebesség-mód-

szerelem kimutatott égitestek pályasíkjának térbeli helyzetét nem ismerjük. A Hubble Űrteleszkóp segítségével amerikai, francia és svájci csillagászok a 10 magnitúdó látszó fényességű, M4 színképtípusú, 0,32 naptömegű Gliese 876 vörös törpét vizsgálták. Részben ismert, hogy két bolygó kering körülötte. Közel két éves megfigyelés-sorozat eredményeként sikerült megállapítani, hogy a belső bolygó pályasíkjá 2 fokon belül látórányunkba esik. Eszerint tömege 1,9 jupitertömeg – a különböző bizonytalanságok révén maximum 2,4 jupitertömeg. További érdekesség, hogy a Gliese 876 két bolygója 2:1 rezonanciában áll egymással, a belső 30, a külső 60 nap alatt kerül meg a központi égitestet. Mindezek mellett sikerült a Gliese 876 parallaxisát a korábbiaknál pontosabban megmérni, ami alapján a távolsága 15,19 fényév. A külső bolygó tömege kb. négyszerese a belsőének. Egyetlen további exobolygó tömegét ismerjük ilyen pontossággal, ez a HD 209458 körül kering, 0,5 jupitertömegű, és 3,5 naponta elhalad a csillag korongja előtt. (Skyline Telescope.com 2002.12.06. – Kru)

Hallgassd az Európát!

Az eredetileg 2008-ra tervezett Europa Orbiter szonda indulási esélyei pénzügyi okokból egyre rosszabbak. Nick Markis (Massachusetts Institute of Technology) egy olyan módszert javasol, amellyel olcsóbban és egyszerűbben lehet vizsgálni az Európa kéregvastagságát, mint a tervezett radarberendezéssel. Ötlete szerint hanghullámokkal is bepillantunk a jégkéreg szerkezetébe, egy lezálló egysegen elhelyezett úgynevezett geofonnal, amellyel a kéregben terjedő hanghullámokat vizsgálhatjuk. Az árapálytorzulások hatására a jégkéreg gyakorlatilag megállás nélkül rezeg-rupog. A megfigyelés során az egyes hangok és rezgések lecsillapodása fontos ismeretekkel szolgálhat a jégkéreg vastagságáról, szerkezetéről. Több keringési ciklus vé-

gig vizsgálásával nem csak a jégreteg, hanem az alatta fekvő óceán vastagságára is következtethetünk. Az árapálytorzulások mellett a meteorikus becsapódások is hangokat generálhatnak – ezek szintén plusz információkat nyújthatnak. (space.com 2002.11.01. – Kru)

Marskráterek – „élethelyek”?

Az elmúlt években egyre több alkalommal kerültek szóba a marskráterek, mint az élet számára átmenetileg kedvező helyszínek. Julie Rathbun (University of Redland) modelljeiben azt vizsgálta, hogy az esetleges marsbéli életformák szempontjából milyen élőhelyeket jelenthetnek a fiatal kráterek. Egy nagyobb becsapódás nyomán keletkezett kráter belsejében ugyanis több ezer éven keresztül folyékony állapotban maradhat a víz. Ha ez kapcsolatba kerül bármilyen esetleges felszín alatti életformákkal, azok elvileg a kráterben is megjelenhetnek, majd elpusztulásuk után a felszínen tanulmányozhatók. Egy 100 km-nél nagyobb átmérőjű kráter kialakulásakor keletkező tö a becsapódás maradványhője miatt nagyságrendileg 10 ezer évig fennmaradhat – természetesen hőszigetelő jégkéreg alatt. A lehetséges marsbéli életformák felszín alatti vándorlásával kapcsolatban hasonló elgondolást magyar kutatók, Kereszturi Á., Kovács N. (ELTE) is prezentáltak idén a Második Európai Exo-/Asztrobiológiai konferencián. (space.com 2002.11.09. – Kru)

Kitörés az Ión

2002.02.22-én Frank Marchis és Imke Pater (University of California) és kollégái a 10 méteres Keck II teleszkóp adaptív optikájával az Iót tanulmányozták. Az infravörös tartományban készült felvételekkel sikerült egy kitorést megörökíteniük. A mellékelt három kép 2002.02.22-én készült, a nyíl a forró kitoré anyagot mutatja, három különböző infravörös hullámhosszon. A kiomlott láva

hőmérséklete 1500 K-nek adódott, és becsülésük alapján kb. 1900 négyzetkilométeres területet borított el. A megfigyelés alapján robbanásos kitörés történt, azaz a láva kitörési felhő formájában, függőnyszerűen emelkedett, majd hullott vissza. A kitörés a Surt nevű képződmény közelében történt, amely 1979-ben a Voyager-1 és Voyager-2 megfigyeléseikor aktív volt.



Ritkább Tunguz események

Az 1908-as szibériai Tunguz-robbanást etalonként használják a földközeli objektumok veszélyének becslésekor. A kb. 10–15 megatonna energiájú robbanással ma már egyszerűen csak Tunguz kategóriájú eseményeknek nevezik. Az utóbbi évek becslései alapján ezek bekövetkezését 100–300 évente tartották valószínűnek. Peter Brown (University of Western Ontario) és kollégái a bolygónkat figyelő katonai műholdaknak az elmúlt 8,5 évben született eredményeit vizsgálva kimutatták, hogy a korábbinál ritkábbak a Tunguz kategóriájú események. Az új becslés alapján átlagosan kb. 1000 évente várhatunk ilyen jelenséget. (SkyandTelescope.com 2002.11.21. – Kru)

Ideális meteornyom

Az ideai, hazánkból is észlelt Leonida kitörés sok tudományos érdekességgel szolgált. Mint az köztudott, a Leonida meteorok előszeretettel hagynak látványos nyomot az égen, amely a fényes rajtakok után hosszú percekig, akár fél órán keresztül is látszik. Jack D. Drummond (Starfire Optical Range) és kollégái ezeket tanulmányozzák 1998 óta az új mexiói Air Force Research Labora-

tory 3,5 méteres teleszkópjával. Műszereik szokatlan: a nagy lávcső mellett víriák a meteorokat, majd amikor egy fényes Leonida feltűnik, a műszert gyorsan ráállítják. Ezután még egy nátrium lézerrel is megvilágítják a nyomot, hogy a nagy fénygyűjtő képességű teleszkóppal még rövidelebbel kelljen exponálni. (SkyandTelescope.com 2002.12.10. – Kru)



Van vízjég a déli póluson

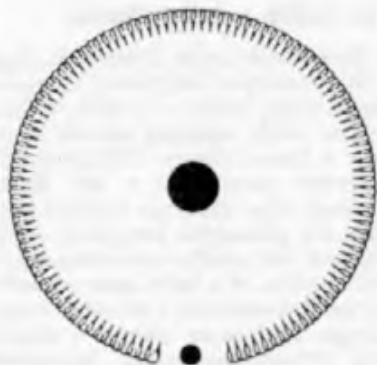
A Marsnál már régóta feltételezik, hogy a déli pólussapkka is tartalmaz vízjéget a széndioxidjég mellett – de eddig vízjéget csak az északi sapkánál sikerült kimutatni. A Mars Odyssey THEMIS és TES infravörös érzékelőivel a déli félteke nyarának vége felé olyan területet találtak a déli pólussapkka környékén, amely hidegebb volt, mintha csak száraz regolit alkotna volna. Itt a hetek során szokatlanul lassan melegedett a felszín és a napi hőingás is alacsony maradt – mindez nagy hőkapacitású anyag (legvalószínűbben vízjég) jelenlétére utal. (www.astronomy.com 2002.11.12. – Kru)

Az Amalthea kórákás?

A Galileo űrszonda 2002. november 5-én 160 km-re elhaladt a Jupiter Amalthea holdja mellett, miközben enyhe, de észlelhető pályaváltozást szenvedett. Ebből megbecsülték a hold tömegét, és az eredmény alapján sűrűsége igen alacsony, a vízigéhez közeli értéket kaptak. Mivel feltehetőleg közelanyag is szenvedte a jeget, a kapott sűrűség arra utal, hogy belső szerkezete részben üreges, kozmikus kórákás jellegű lehet. Feltehetőleg eredetileg „egy” darabban jött létre, de a becsapódások szétlőtték, majd az anyag újból összeállt egy holddá. (*www.astro.com 2002.12.10. – Kru*)

„Holdunk”, a 2002 AA29

A 2002 AA29 földközeli kisbolygó, amely hozzánk hasonló pályán mozog. Egyes megközelítésekben bolygónk „kvázi” holdjának is nevezik. A 100 méter átmérőjű aszteroidát a LINEAR program keretében fedezték fel, 2002 január végén. Az 1986-ban megtalált Chrušne kisbolygóhoz hasonlóan nem körülöt-



tünk kering, mégis szoros kapcsolatban van bolygónkkal. 95 évente kerül földközellebb, ekkor a Föld gravitációs vonzása miatt megváltozik a mozgása, ami távolodásba vált. Az ilyen objektumok pályáit lópatkó alakúnak nevezik, ami a

térjól kisbolygók esetében gyakori. Átlagos naptávolsága 0,999996 Cs E, pályája közelebb áll a körhöz, mint a Földé, pályasíkjának inklinációja 10,7 fok. Az utóbbi miatt 3–4 millió km-nél jobban nem tudja megközelíteni bolygónkat. A mellékelt ábrán pályája látható egy olyan fűgő koordináta-rendszerben, amelyben a Nap és a Föld helyzete állandó. (*ARC Netos 2002.10.21. – Kru*)

2004 május: az üstökösök hónapja

Tavaly márciusban már beszámoltunk a szép reményű C/2001 Q1 (NFAT)-üstökös felfedezéséről. A 10 Cs.E. távolságban megtalált vándort 2002. május 22-e és november 30-a között 15 alkalommal észlelte Terry Lovejoy egy Takahashi F160-as asztrógráffal. Ezalatt az égitest naptávolsága 8,0 Cs.E.-ről 6,2 Cs.E.-re csökkent, lényessége pedig 16^{m7} -ről 14^{m9} -ra emelkedett. Ez azt jelenti, hogy az előrejelzett ütemben fényesedik és 2004 májusában elérheti a vart 1^{m} -s fényességet.

Miközben minden észlelő fel szemmel már a NFAT-üstökre figyelt, tavaly október 29-én egy újabb reményt keltő kómetá felfedezését jelentették be, mely szintén 2004 tavaszán éri majd el napközelpontját. A C/2002 T7 (LINEAR)-üstököst október 14-én fedezte fel az „üstökös vadászok réme”, de a felvételeken csak egy 17^{m5} -s kisbolygó látszott. Lassú és szokatlan irányú mozgása miatt keltette fel az érdeklődést, a kóma jelenlétére utaló első és nagyon gyöngye jeleket P. Birtwhistle, angol amatőr csillagász vette észre egy 28 cm-es Schmidt-Cassegrain október 28-ai CCD felvételein. A pályaszámítások szerint a 6,9 Cs.E. távolságban felfedezett vándor 2004 áprilisában 0,614 Cs.E. távolságra fogja megközelíteni csillagunkat, ám pályahelyzete miatt ezekben a hónapokban csak a déli féltékről lesz megfigyelhető. A várhatóan 0–1 magnitúdóig fényesedő üstökös májusban, a C/2001 Q4 tetőzése

idején lesz a legfényesebb, mivel perihéliumból „kifelé jövet” 60 millió km-re megközelít majd minket. Mi 2004 február végéig észlelhetjük, amikor már feltehetően 6^m-7^m-s lesz. A leglátványosabb időszak május első hetében várható, amikor két igen fényes üstökös is láthatnak a szerencsések, igaz egyiket az esti, másikat a hajnali égen. Ezután a NEAT-üstökös nekünk is megmutatja magát, a LINEAR viszont folyamatosan a déli égen fog tartózkodni.

Az Oort-felhőből érkező, és valószínűleg örökre távozó C/2001 Q4 pályaelemeit a 2001. augusztus 24-e és 2002. szeptember 10-e között készült 134 pozíciómérés alapján, az egyelőre ismeretlen eredetű, de a parabolához nagyon közeli pályán mozgó C/2002 T7 elemeit pedig a 2002. október 12-e és december 8-a közötti 306 megfigyelésből Brian Marsden számította. (Comet Mailing List, MPEC 2002-R45, 2002-X55)

C/2001 Q4

T = 2004.05.15,9337 TT $\omega = 172064$
 $e = 1,000766$ $\Omega = 2102782$
 $q = 0,9618/6$ Cs.E. $i = 99,6424$

C/2002 T7

T = 2004.04.23,3842 TT $\omega = 15777847$
 $e = 0,613985$ Cs.E. $\Omega = 948438$
 $i = 160,5669$

Fényszennyezés Szekszárdon

A Meteor 2002/11. számában érdekes tudósítást olvashattunk a nagykanizsai fényszennyezés csökkenéséről. Sajnos Szekszárdon ellenkező hatással lett a közvilágítás korszerűsítésének, igaz, itt más típusú lámpákat szereltek fel a csillagda mellett. A lecserelt lámpákból pedig kifejezetten több fény jut felfelé. Ráadásul a templom díszvilágítása miatt folyamatosan „lovik” az eget is három irányból, óriási fényerejű reflektorokkal. A vá-

ros fölötti fénybúra többszöröse a régieknek.

1993-ban az M81 szupernóváját 13^m5-ig tudtuk követni csillagvizsgálónk 15 cm-es Newton-reflektorával. Most meg csak a Hold és a bolygók látszanak, meg néhány kettőscsillag (ha megtalálom őket). Eddig is szerencsétlen helyen volt a város kis csillagvizsgálója, de most már teljesen ellehetetlenült a működtetése. (Dömény Gábor)

Új lámpák a Polaris környékén

A Polaris Csillagvizsgáló környékét is elérte a közvilágítás korszerűsítés. November közepén az Elmű szakemberei lecserélték a Laborc utca és a Laborc köz régi, higanygőz „aluminium” lámpáit és új, kisebb fogyasztású nátriumgőz lámpákat szereltek fel. A szerelők figyelembe vették kéréseinket a fényforrások beállításánál – a „legveszélyesebb” lámpákat úgy állították be, hogy a lehető legkisebb mértékben világítsanak a Polaris irányába.

Az új fényforrások burája sajnos nem lapos, hanem gömbsüveg alakú, ezért sokkal inkább fényszennyező, mint a régi higanygőz lámpák volt. A megfelelő beállításnak köszönhetően mégsem romlott tovább a Polaris fényszennyezettsége. Az új világítótestek szemmel láthatóan nagyobb fényerejűek, mint a régiek voltak, azonban – egy lámpa kivételével – nem irányulnak a Polaris felé. Két, korábban rendkívül zavaró fényforrás esetében még javult is a helyzet.

Összességében azt mondhatjuk, hogy a Polarisnál a fényszennyezés helyzete változatlan, és manapság ez is eredmény! (Mzs)

Decemberben a fényszennyezés volt a Hónap témája a Polaris Csillagvizsgáló honlapján (polaris.mese.hu). Kolláth Zoltán Mi is az a fényszennyezés? c. cikkét olvashatjuk, a Polaris Csillagvizsgáló fényszennyezettségéről szóló rövid beszámoló kíséretében.