



Csillagászati hírek

Az ϵ Eridani bolygója

Az ϵ Eridani egy a Napunkhoz hasonló csillag, mintegy 10,5 fényév távolságban. Tömege 85%-a a Napénak, felszíni hőmérséklete 5180 K. Igen fiatal égitest, korra egymilliárd évnél kevesebb. 1960-ban, Frank Drake OZMA-tervével kapcsolatban vált híressé a csillag, amely az elsők között lett célpontja a SETI kutatásoknak. 1990-ben egy bejelentés látott napvilágot, egy feltételezett bolygóról az ϵ Eridani körül. 1998-ban pedig egy aszimmetrikus gyűrűt fedeztek fel a csillag körül, amely az égitesttől 60 Cs.E. távolsáig terjed. Az aszimmetrikus alakot talán egy bolygó gravitációs hatása hozza létre a rendszerben (l. Meteor 1998/10. 17. o.). William Cochran (University of Texas) és kollégái, a csillag látóirányú mozgását az elmúlt 20 év adatai alapján tanulmányozták. Az eredmények megerősítették a korábban feltételezett bolygó létét. Eszerint egy 0,8–1,6 jupitertömegű bolygó átlagosan 3,2 Cs.E. távolságban kering a csillag körül, hét évenként megtéve egy teljes fordulatot. Ha a Naprendszerbe helyeznénk az égitestet, a kisbolygóövben járná az útját. A fenti bejelentéssel közel egy időben további hat új exobolygó felfedezését adták hírül (más csillagok körül), melyek egyikének tömege a Szaturnuszéhoz közeli. (*Sky and Tel.* 2000/8 — *Kru*)

Növekvő fekete lyukak

Egyre több bizonyíték utal arra, hogy a galaxisok centrumában található óriási fekete lyukak tömege az adott galaxiséval arányos. A Hubble Űrteleszkóppal az elmúlt években készült felvételek számos

példát szolgáltatnak a jelenségre. A mellékelt ábra négy vizsgált galaxis magjának 3000 fényév átmérőjű térrészét mutatja. Az itt keringő csillagok sebessége alapján az egyes központi fekete lyukak tömege balról jobbra haladva: A: 2 milliárd, B: 200 millió, C: 20 millió, D: 3 millió naptömeg. Jól látható a központi objektum tömege és a galaktikus mag mérete (és egyben tömege) közötti kapcsolat. További kérdés, hogy vajon az ősi, nehe-

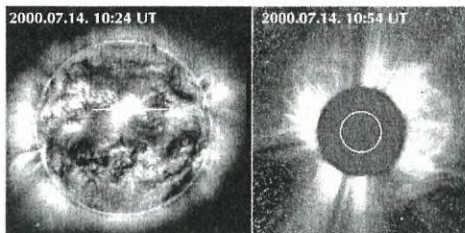


zebb fekete lyukak vonzottak-e magukhoz több anyagot, és növelték naggyá galaxisukat, avagy fordítva történt a dolog: egy nagy galaxisban bőven akad „ennivaló”, ami felhizlalja az itt lévő fekete lyukakat. A kutatók többsége jelenleg az utóbbi lehetőségre szavaz (l. még Meteor 2000/5., 12. o.). (*STScI-PR 00-22 — Kru*)

Óriásfler

2000. július 14-én 10:24 UT-kor szokatlanul energikus napfler sikerült megfigyelni a SOHO űrszonda EIT extrém ultraribolya teleszkópjával. A kb. 40 percig tartó jelenség a napkorong közepe táján, egy nagy foltcsoportban jelentkezett. A SOHO részecskedetektora alapján a töltött részecske becsapódások száma a jelenség után kb. negyed órával kezdett nőni — ekkor értek ide a leggyorsabb elektronok és protonok. Az első nagyenergiájú elektront 10:38 UT-kor regisztrálta. A robbanás nyomán mintegy 10 milliárd tonna anyag hagyta el a Napot.

Mivel a kitörés a Föld irányában történt, a táguló burok ún. halo koronakitörést okozott, azaz a buborék alakú felhő pereme körkörösen mutatkozott a Nap körül. A mellékelt fotókon bal oldalt az ultrabolya teleszkóp által 195 angström hullámhosszon készült felvétel látható, míg jobbra a LASCO/C2 koronográfál készült kép tanulmányozható. Az utóbbi felvételen a halo koronakitörésnek első-sorban a jobb oldali íve figyelhető meg. (*Sky and Tel.* 2000/7 — *Kru*)



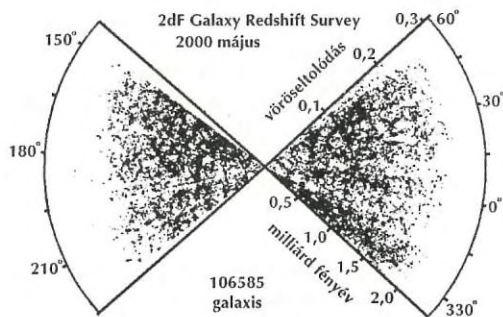
„Új” jupiterhold

Nemrég 17-re emelkedett a Jupiter ismert holdjainak száma. Robert S. McMillan és James V. Scotti (University of Arizona) 1999. október 6-án fedezte fel a kérdéses objektumot a Spacewatch-teleszkóppal. Az égitestet eredetileg kisbolygónak néztek, így az 1999 UX18 jelzést kapta. Később Timothy B. Spahr (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics) egy régebbi felvételen is megtalálta az objektumot. Ez, valamint a további megfigyelések rámutattak, hogy a test nem a Nap, hanem a Jupiter körül kering. Az objektum így újabb, immár a holdakra érvényes S/1999 J1 jelzéssel lett ellátva, konkrét elnevezése még várat magára. A +20^m látszó fényességű Jupiter-hold kb. 10 km átmérőjű. Retrográd pályáján átlagosan 24,3 millió km-re kering a bolygótól. Az óriásbolygók körüli külső, kaptált holdak közé tartozik. Ezeket az égitesteket a gázóriások — esetünkben a Jupiter — a bolygóközi térből fogták be. Az S/1999 J1 a Jupiter ötödik retrográd irányba keringő kísérője. A ko-

rábbi négy objektum egy nagyobb ősi égitest szétadarabolódásával keletkezett. Az új hold ezek közelében mozog, a pontosabb pályaelemek ismeretében valószínűleg meg lehet majd állapítani, hogy a fenti csoportba tartozik-e, avagy önálló égitest. Érdeemes megjegyezni, hogy a Jupiter esetében a legutolsó Földről felfedezett hold a Leda volt, amelyet Charles Kowal 1974-ben talált meg. Később a Voyager szondák révén újabb holdakkal gazdagodott a bolygó, de földi felvételeken 25 év óta ez volt az első ilyen felfedezés. (*Sky and Tel.* 2000/7 — *Kru*)

A „legnagyobb” térkép

A 2dF Galaxis Vöröseltolódás Kutató-program a Világegyetem nagyléptékű szerkezetét, a galaxisok és galaxisthalmazok térbeli eloszlását vizsgálja a 3,9 m-es Angol-Ausztrál Teleszkóppal. Máig mintegy 106 ezer csillagváros vöröseltolódását határozták meg. A galaxisok két 3 fok széles, és 90 fok hosszú mezőben található, amelyek egy-egy hatalmas pizzaszelethez hasonlíthatnak. Mi vagyunk a szeletek középpontjában, és a



két szelet sugara kb. 2–2 milliárd fényév. A felmérés egyrészt rámutatott arra, hogy jelenleg a galaxis szuperthalmazoknál nagyobb szerkezet nem ismerhető fel a Világegyetemben. Másrészt a programmal a Világegyetem anyagsűrűségére is következtetni lehet, amely a tágulás lassulásának az ütemét befolyásolja. Az

eddi eredmények alapján az anyagsűrűség a sík geometriájú Világegyetemre jellemző kritikus érték $40 \pm 10\%$ -a, ami eltér több hasonló kutatási eredménytől. A 2dF program célja összesen 250 ezer galaxis vöröseltolódás-adatainak meghatározása, azaz a munka fele még hátravan. (*Sky and Tel. 2000/6 — Kru*)

Argon a Hale-Bopp-ban

1997. március 29-én ballisztikus pályára állítottak egy extrém ultraibolya tartományban működő teleszkópot Új-Mexikóból. Bár a pálya miatt csak rövid ideig nyílt lehetőség a megfigyelésre, a program eredményes volt. Alan Stern (Southwest Research Institute) bejelentése alapján az ekkor elkészült spektrumfelvételen egyértelműen sikerült az argont azonosítani a Hale-Bopp-üstökös kómájában. Az argon igen illékony anyag. Ha az üstökösanyag keletkezése során 30–35 K fölé melegedik, belsejéből az argon elszökik. Ezzel szemben neon nem mutatkozott, ami alapján viszont legalább 20 K-re fölmelegedett valamikor az üstökösanyag. (Mindez természetesen csak közelítés, mivel nem biztos, hogy a megfigyelt összetétel az egész magra érvényes.) A fenti hőmérsékleti adatok alapján a Hale-Bopp magja valahol az Uránusz-Neptunusz térségében állhatott össze (l. még Meteor 1999/5. 10. o.). (*Sky and Tel. 2000/6 — Kru*)

A Nagy Magellán-felhő távolsága

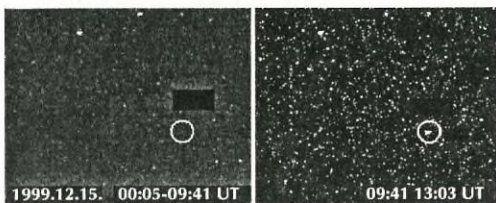
Az utóbbi években Tejútrendszerünk legnagyobb kísérőgalaxisának, a Nagy Magellán-felhőnek a távolságára számos érték született. Ezek az értékek általában 145 ezer és 180 ezer fényév között mozogtak. Ezúttal egy igen egyszerű és régóta ismert módszert használtak fel a távolságbecslésre, ami úgy tűnik, pontos eredménnyel szolgált. A mérés lényege, hogy egy jól vizsgálható fedési kettős fénygörbéje alapján meghatározzák a két objektum relatív méretét a pályájukhoz

képest. Ezután a látóirányú sebességük révén megállapítják a pálya méretét, ebből pedig a csillagok valódi méretét. Hőmérsékletük alapján megbecsülhető a sugárzásuk, végül abszolút fényességük. Ezt a látszó fényességgel összehasonlítva megkapjuk a távolságot. A módszer gyenge láncszeme egészen máig a felületi fényesség meghatározása volt. A HST segítségével azonban nagy pontosságú spektrumfelvételek készíthetők, és megfelelő csillaglégbör-modellek használatával a felületi fényesség meghatározható. Edward L. Fitzpatrick (Villanova University) és kollégái két ilyen fedési kettős segítségével végezték el a mérést, amely a Nagy Magellán-felhő távolságára 149 ezer fényévet adott 4%-os pontossággal. Ha a mérést további kettősökre elvégezve is hasonló eredmény adódik, az a Hubble-állandóra nézve is következményekkel járhat. (*Sky and Tel. 2000/6 — Kru*)

Barna törpe kitörés

Az LP 944-20 egy 16 fényévre, a Fornax csillagkép irányában található barna törpe. Kora 500 millió év, tömege kb. 60 jupitertömeg, azaz 0,06 naptömeg. Átmérője kb. tizede a Napénak, tengelyforgási ideje kevesebb mint 5 óra. A Chandra röntgenteleszkóppal 1999. december 15-én 12 órán át figyelték az objektumot. Az ACIS spektrométer segítségével az égitest röntgensugárzását tanulmányozták. A megfigyelés első kilenc órájában semmilyen eseményt nem sikerült rögzíteni, sőt a barna törpéről egyáltalán nem érkezett kimutatható röntgensugárzás. A kilencedik óra végén azonban egy röntgenkitörés történt, amelynek fényesedését mintegy 2 óras halványodás követett. A felerősödő röntgensugárzás valószínűleg egy flertől származott, amelynek a felszabadult energiamennyisége egy kisebb napfleréhez állt közel. A jelenség erős mágneses tér létezésére utal a barna törpén. Fontos kérdés, hogy vajon csak a kialakulásuk utáni aktívabb időszakban je-

lentkeznek ilyen flerek a barna törpék-nél, vagy a későbbiekben is. (CXC PR: 00-19 — Kru)



A barna törpe a fler előtt és alatt

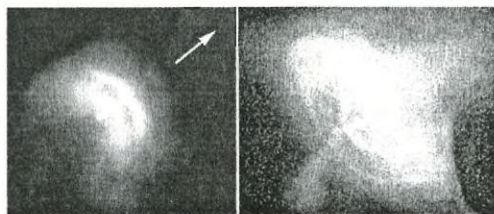
Idős meteorit

James Whitby (University of Manchester) és kollégái az 1998 augusztusában Marokkóban hullott Zag meteoritot vizsgálták. A normál kondritok közé tartozó meteoritban előforduló konyhasó (halit) kristályokat tanulmányozták. Az ezekben talált xenon-129 izotóp a jó-d-129, az argon-40 pedig a kálium-40 izotóp bomlásterméke. Gyakoriságuk alapján a kristály kb. 4,57 milliárd éves lehet, azaz a Naprendszer legidősebb ismert kristályai közé tartozik. Maguk a sókristályok a meteoritban (vagy az azt tartalmazó testben) egykor folyékony víz léte-re utalnak. Az eredeti test mérete, amelyben a vízből a só kiválhatott, nagyon durva becslés alapján nagyságrendileg 10 km-es lehetett. (Sky and Tel. 2000/9 — Kru)

Egyéni pulzárak

A Vela-pulzár egy igen fiatal neutroncsillag kb. 1000 fényév távolságban. Egy 10 ezer éve történt szupernóva-robbanás nyomán maradt vissza, jelenleg másodpercenként 11-szer fordul meg a tengelye körül. Gyakran produkál ún. glitcheket, ekkor a tengelyforgás sebessége, az égitestben történő tömegátrendeződés miatt ugrásszerűen megváltozik. Elméletileg minden ilyen szabálytalanság után kissé felforrósodik a felszíne. A 2000. január 16-i eseményt követően a Chandra Röntgeneszköppal vizsgálták az objektu-

mot, azonban az előre jelzett melegedésnek nyoma sem volt. Ellenben más érdekességek látszottak. A mellékelt röntgenfelvételeken balra a Vela-, jobbra a Rák-pulzár környezete tanulmányozható. A Vela-pulzár esetében az égitest felszíne kb. 2 millió fokal. Jól látható a nyíl által jelzett haladási irányba eső két ív a neutroncsillag körül, amelyek valószínűleg egy-egy gyűrű darabjai. A két feltételezett gyűrűre merőlegesen egy anyagsugar indul ki, amely egybeesik a pulzár haladási irányával. Érdekes módon a jet iránya, a forgástengely iránya egyaránt megegyezik a neutroncsillag térbeli haladási irányával. Hasonló szerkezet és irány egybeesés látható a jobb oldali Rák-pulzárt övező anyag esetében. (CXC PR: 00-17 — Kru)



A Vela-pulzárt (balra) és a Rák-pulzárt (jobbra) övező szerkezet

Precesszáló forgástengelyű pulzárt sikerült felfedezni a Jodrell Bank Observatory 76 m-es Lowell Rádióteleszkópjával. Az PSR B1828-11 jelű pulzár másodpercenként 2,5-ször fordul meg a tengelye körül. Emellett kb. 1000 napos periódussal precesszáló mozgást is végez, amely a pulzusok alakjában és érkezési idejében okoz kisebb eltéréseket. A felfedező, Ingrid Stairs, Andrew Lyne és Setnam Shemar (University of Manchester) már 13 éve vizsgálják az objektumot. Véleményük szerint a jelenséget az okozhatja, hogy a neutroncsillag alakja enyhén lapult lehet. Becslésük alapján ha a pulzár 20 km átmérőjű, a jelenséget már az kiválthatja, ha a tökéletes gömb alaktól a megfelelő helyen 0,1 mm-nyi eltérés jelentkezik a felszínen. A felfedezés igazi érdekessége az, hogy egy

ilyen deformáció fennmaradhat egy neutroncsillagon. Az elméleti modellek alapján ugyanis a pulzár szuperfolyékony belső szerkezete gyorsan leállít bármilyen precessziót és elsimítja a felszíni egyenetlenségeket.

A pulzárok korát periódusuk lassulása alapján becsülték eddig. Ezzel a módszerrel 18 ezer év adódott a B1757-24 jelű pulzár korára, amely a Sagittarius csillagkép irányában figyelhető meg. Bryan M. Gaensler (MIT) and Dale A. Frail (National Radio Astronomy Observatory) az objektumról 1993-ban és 1999-ben, a VLA-val készült rádiófelvételeket hasonlították össze. Megbecsülték, mennyit haladt az űrben a kérdéses hat év alatt a pulzár, és ebből pedig, hogy mekkora a sebessége a környező ködösséghez képest. Eszerint legalább 39 ezer éves a pulzár — a két érték között tehát van eltérés. (*Sky and Tel.* 2000/7 — *Kru*)

A Chandler-periódus

Bolygónk forgástengelyének 433 napos (1,2 éves) periódusú mozgását a jelenség felfedezője, Seth Carlo Chandler nyomán Chandler-periódusnak nevezték el. Az 1891-es felismerés óta számos elmélet látott napvilágot, hogy a kb. 6 métert kitevő periodikus elmozdulást megmagyarázza. Ezek egyik problémája az volt, hogy az elméleti modellek alapján, külső erőhatás nélkül, a kérdéses mozgás kevesebb mint 100 év alatt lecsillapodna. Richard S. Gross (JPL) úgy véli, megtalálta a megoldást. Véleménye szerint a jelenséget elsősorban az óceánok fenekén jelentkező nyomásváltozások váltják ki, de emellett fontos szerepe van a légköri nyomásváltozásoknak is. A két tényező 2:1 arányban vehet részt a mozgás kialakításában. Az óceánok víztömege főleg a szelek, a hőmérséklet és sótartalom változások miatt van mozgásban. Az új modellben az elmúlt 10 év pólusmozgását jól sikerült rekonstruálni az óceánok vízmozgásának az óceáni aljzatra és így a Föld belsejére kifejtett hatásával. (*Sky and Tel.* 2000/7 — *Kru*)

Helyesbítés és kiegészítés ...

... a márciusi és áprilisi Meteor *A szovjet holdprogram* című cikkéhez: a márciusi Meteor 7. oldalán ezt írom: „Az 1958-ban indított első két szovjet holdszonda léte elegendő forrás hiányában erősen megkérdőjelezhető.” Azóta sikerült erre az időszakra olyan megbízható késő-szovjet forrást találnom, ami megemlíti a két szovjet szondát, így a két kísérletre valóban sor került. Az áprilisi Meteorban a Lunohod-1-et a közléssel ellentétben nem a Luna-19, hanem már a Luna-17 is magával vitte. Az űrszonda 1970. november 10-én indult. A Lunohod-2 egyébként a Luna-21 fedélzetén kapott helyet. Több, sikeres Lunohod járművet a szovjetek nem indítottak. A Luna-19 feladata pedig a valóságban szputnyik küldése Hold körüli pályára. Méréseit több mint egy éven át küldte a Földre, segítségével a szakemberek megállapították, hogy a talaj és a kozmikus sugárzás kölcsönhatásából keletkező plazma speciális „Hold-léggömb” hoz létre. A 8. oldalon található ábra a Luna-19 holdszputnyik felvétele.

... a július-augusztusi Meteor *Húsz éves a magyar űrkutatás* című cikkében a 15. oldalon ez áll: „Az, hogy a két kiképzett űrhajósból ki repül, csak az utolsó pillanatban dőlt el.” Ez az állítás a valóságnak megfelel annyiban, hogy a közvélemény valóban csak az utolsó pillanatban tudta meg az űrhajós személyét. Azonban az űrhajóskor biztosan, a pártvezetők pedig valószínűleg tudták a leendő űrhajós kilétét. Többféle elbeszélést hallottam ezzel kapcsolatban, íme az egyik: 1979-ben, a repülés kiírt évében sokan Magyarit tartották az esélyesebbnek, ám a Czinege honvédelmi miniszter teniszpартnere Farkas Bertalan volt... Az űrhajósok onnan következtek az utazó személyére, hogy a gyakorlatokon a Farkasról vett ülésmintában dolgoztak. Ez a forrás persze nem ellenőrizhető, de nem is ez a lényeg. A lényeg az, hogy egyáltalán volt magyar űrrepülés. (*Horvai F.*)