



Csillagászati hírek

Az υ Andromedae bolygói

Két új taggal gyarapodott a Naprendszeren kívüli bolygók listája. A dolog érdekessége, hogy mindkét bolygó olyan csillag körül kering, ahol már korábban is találtak egy égitestet. A kérdéses égitest az υ (üpszilon) Andromedae, amely egy 43,9 fényév távolságban lévő F8V színképtípusú, 6100 K effektív felszíni hőmérsékletű fősorozati csillag. Tömege 1,3 naptömeg, energiakibocsátása háromszorosa a Napénak, kora 2,6 milliárd év. Az első bolygó, az υ Andromedae b felfedezését még 1997 elején jelentette be Paul Butler. A 0,72 jupiter-tömegű objektum jelenlétét a csillag látóirányú sebességének változásaiból sikerült kimutatni. Ekkor még csak néhány hónapos adatsor állt rendelkezésre. A megfigyelt időtartam növekedésével további bolygók keresésére nyílt lehetőség. A korábbi 4,617 napos periódus mellett egy 242 és egy 1269 napos is mutatkozott a csillag mozgásában. A jelenségért felelős újabb bolygók felfedezését két egymástól független csoport tudhatja magáénak. Egyrészt Paul Butler (Anglo-Australian Observatory) és Geoffrey Marcy (San Francisco State University) vizsgálta tovább a csillag mozgását, másrészt az AFOE bolygóvadász csoport. Az új eredmények alapján már valóban egy bolygórendszerrel beszélhetünk, mely az alábbiak szerint fest.

A legbelső bolygó mindössze 0,059 Cs.E.-re kering a csillagtól, tömege kb. $3/4$ -e a Jupiterének, pályájának excentricitása 0,04 körüli. Keringési ideje csak 4,617 nap — tengelyforgása valószínűleg kötött. Távolabb, 0,83 Cs.E.-re egy 1,98 jupiter-tömegű bolygó kering, az υ And-

romedae c (excentricitás 0,18–0,13; keringési idő 241,2–243,5 nap közötti). Az υ And 2,50–2,78 Cs.E. távolságban rója az útját, 0,36–0,44 excentricitású pályán, és még nehezebb lehet, tömege 4,1-szerese a Jupiterének. Keringési ideje kb. 1269 nap. Ez a naptávolság a Naprendszerben a kisbolygóöv belső részének felel meg. A három Jupiter kategóriájú bolygó nagyon közel kering a csillaghoz. Tömegük alapján gázbolygók lehetnek, melyek jelenlegi elméleteink szerint nagyobb távolságban alakulnak ki. Más, hasonló helyzetű extraszoláris bolygókat is ismerünk. Ezeket elméletileg egy szomszédos bolygóval bekövetkezett kölcsönhatás lökte a csillaghoz közeli pályára. Most azonban három ilyen égitestről van szó. A fenti elgondolás itt már kissé sántít, bár nem zárható ki. Elképzelhető pl. hogy egy bolygórendszer kialakulásakor az ősködben, a protoplanetáris korongban uralkodó viszonyok jelentősen különböznek attól, ami a Naprendszer születését jellemezte. Egy elég sűrű korongban a csillag közelében is lehet olyan alacsony hőmérséklet, hogy sok jeget, gázt tartalmazó égitestek keletkezzenek. A számítógépes szimulációk alapján a hármas bolygórendszer stabilnak mutatkozik milliárd éves skálán. Végszóként pedig ne felejtjük el, hogy ha valahol egy-két bolygó kialakult, ott szinte biztos, hogy kisebb maradék égitestek is vannak, mint pl. a Naprendszerben a kisbolygók és az üstökösök. Az υ Andromedae bolygórendszer tehát szinte biztos, hogy sokkal több, mint három égitestet tartalmaz. (Sky and Tel. 1999/4 — Kru)

Új kisbolygóöv?

Elméletileg elképzelhető, hogy a Naprendszerben nem csak a Mars és a Jupiter között van olyan stabil zóna, ahol kisbolygók hosszú távon is fennmaradhatnak. A Kuiper-övvel és a kentaurokkal kapcsolatos korábbi modellszámítások rámutattak, hogy az Uránusz és a Neptunusz között is lehet, vagy egykor lehetett egy viszonylag stabil térség. Hasonló zónákat keresett N. Wyn Evans és Serge Talachnik a belső bolygók térségében. Számítógépes szimulációik során több mint ezer próbatetet helyeztek a bolygók közötti térbe, 0,1–2,2 Cs.E. közötti naptávolságba. Az objektumok a Naprendszer főkijában fekvő körpályán kezdték mozgásukat. A továbbiakban azt vizsgálták, hogy a Nap és a bolygók együttes perturbációs hatására miként változik meg az égitestek mozgása, és szóródnak ki az instabil zónákból. Az eredmény két stabil zóna léteire utalt. A belső 0,09–0,21 Cs.E. naptávolság között, azaz a Merkúr pályáján belül húzódhat — ezek lehetnek a „Vulkanoidák”. Itt a 0,1 km-nél nagyobb aszteroidák akár a mai napig is fennmaradhattak, ha a Naprendszer kialakulása során a belső bolygók nem változtatták jelentősen a helyüket. Ennek a zónának a megfigyelése a Nap közelsége miatt rendkívül nehéz. A másik térség 1,08–1,28 Cs.E. között, azaz a Föld és a Mars között húzódná. Ebből a régióból már ismerünk földsúroló kisbolygókat. Ezek közül mindössze hét pályahajlása kisebb 10 foknál és excentritása 0,2 alatti. Közülük is csupán három nem keresztezi sem a Föld sem a Mars pályáját (1996 XB27, 1998 HG49, 1998 KG3). Ez sajnos messze nem elég ahhoz, hogy a feltételezett zóna létét megerősítse. (*Nature* 1999/5/6 — *Kru*)

Középsúlyú fekete lyuk

A fekete lyukakat tömegük alapján két csoportra osztják. Egyrészt a csillag tömegű fekete lyukakra, melyek egyes csillagok életének végén szupernóva-robbanás alkalmával születnek. A másik

csoportot a sok millió, több milliárd naptömegű szupernéhez fekete lyukak alkotják. Ezek a galaxisok centrumában helyezkednek el, és ha sok anyag ömlik beléjük, aktív galaxismagként figyelhetők meg. (Emellett elméleti alapon létezhetnek még az Ósrobbanás után keletkezett mikroszkopikus fekete lyukak — ilyen sikeres megfigyelése azonban még nem történt.) Edward Colbert, Richard Mushotzky (NASA/Goddard Space Flight Center) 39 viszonylag közeli galaxis röntgensugárzását tanulmányozták a ROSAT és ASCA műholdak adatai alapján. Hasonló vizsgálatot végzett Andrew Ptak, Richard Griffiths (Carnegie Mellon University) az M82 esetében. Az utóbbi csillagvárosban különleges fekete lyuk jelöltre akadtak. Az objektumba bespirálózó anyag röntgensugárzásának spektrális jellemzőiből próbálták a képződmény tömegére következtetni. Ez 100 és 10 ezer naptömeg közöttinek adódott. Ilyen tömegkategóriába eső fekete lyukakat korábban nem ismertünk. A hasonló középsúlyú képződmények keletkezésére egyelőre nincs is elfogadható elmélet. Az M82-ben igen heves csillagkeletkezés zajlik. Elképzelhető, hogy a sok szupernóva-robbanás után annyi fekete lyuk marad vissza, hogy ütközésükkel, összeolvadásukkal keletkezhet ilyen objektum. De az sem zárható ki, hogy valamilyen folyamat révén egy átlagos fekete lyukba rendkívül sok anyag hullott, és így hízott fel a jelenlegi tömegére. A kérdés egyelőre tisztázatlan — a magyarázat talán a galaxisok centrumában lévő fekete lyukak keletkezésére is fényt derít. Utóbbi azért is fontos, mert a jelek szerint a galaxisok többségének centrumában szupernéhez fekete lyukak vannak. Ezek alapvetően befolyásolhatták a csillagvárosok kialakulását — nélkülük a galaxiskeletkezés elméletei elég hiányosak. (*Sky and Tel.* 1999/4 — *Kru*)

Hipernóva-robbanások?

Az utóbbi egy-két évben egyre több ilyen olvashattuk a hipernóva kifejezést. Bár valójában semmilyen stabil elmélet

nem áll a fogalom hátterében, mégis egyre több jelenség magyarázatába próbálják bevonni a szupernóvakénál sokkal energikusabbnak feltételezett robbanásokat. Q. Daniel Wang (Northwestern University) egy ilyen titokzatos robbanás közvetett nyomára akadt. Az M 101 galaxisban a ROSAT röntgenhold felvételeivel két röntgensugárzó gázbuborékot tanulmányozott. Az NGC 5471 B jelű ködben található az egyik képződmény, mely 200 fényév átmérőjű és kb. 30 ezer éves. Tágulási sebessége alapján a robbanás kinetikus energiája mintegy 10-szerese lehetett a szupernóvaknál elképzelhető maximális értéknek. A másik az MF 83 jelű felhő 850 fényév átmérőjű, kb. egymillió éves, és ez is „túláságosan” nagy energiájú robbanásra utal. Tulajdonképpen ismerünk is olyan jelenségeket, amelyek a szupernóva-robbanásoknál sokkal energikusabbak — ezek a gammafelrobbanások. Néhányan a két folyamatot már össze is kapcsolták. Eszerint a különleges szupernóva-robbanások alkalmával történnének a felvilágosítások, de mindez egyelőre csak feltételezés. (*Sky and Tel. 1999/4 — Kru*)

A Callisto légköre

Robert W. Carlson (JPL) a Galileo-űrszonda közeli infravörös tartományban dolgozó térképező spektrométerének adatait tanulmányozta. Az 1997 szeptemberében készült megfigyelések alapján a Callisto nagyon ritka szén-dioxid légkörrel rendelkezik. A gázburok felszíni nyomása kb. 7,5 pikobar, azaz kevesebb mint száz milliárdod része a földfelszíninek. Korábbi megfigyelések is utaltak már a fagyott szén-dioxid felszíni jelenlétére. A légkör felfedezése igazolja ezt, hiszen a ritka atmoszféra rövid életű lehet, azaz folyamatos felszíni utánpótlásra van szüksége. A Callisto felszínén a Galileo újabb felvételei finom törmelékanyagot mutatnak, melyek a meredekebb kráterfalakról és hegygerincekről csúsznak a mélyebben lévő részekre. Az alacsony területeket borító sötét törmelékben néhol furcsa, gödör szerű mélyedések mutatkoznak,

melyek nem tűnnek becsapódásos krátereknek — eredetük egyelőre tisztázatlan. (*Sky and Tel. 1999/4 — Kru*)

A nagy villanás

Mint arról a Meteorban beszámoltunk, széleskörű megfigyelőakció bontakozott ki az 1999. január 23-i gammafelrobbanással kapcsolatban. A Hubble Űrteleszkóp a kitörés után 16 nappal, február 8-án és 9-én észlelte a jelenséget a látható tartományban, mely ekkor már négy milliomodsorosára halványodott. A felvilágítás közelében látható galaxis se nem elliptikus, se nem spirális morfológiájú. Leginkább azokra a távoli csillagvárosokra hasonlít, melyek megjelenését a korai heves csillagkeletkezés torzíja el. A Keck II teleszkóp megfigyelései alapján a robbanás kb. 9 milliárd fényév távolságban következett be, mely eszerint még a legfényesebb kvazárknál is sokkal erősebb sugárzással rendelkezett. Jelenleg egyetlen olyan folyamatot sem ismerünk, ami egy ilyen nagy energiájú robbanást megmagyarázna. Marad az a lehetőség, hogy a robbanás sugárzása irányított volt, azaz sokkal erősebbnek látszott a Földről, mint máshonnan — ez azonban a gammafelrobbanások egyéb jellemzőivel nem egyeztethető össze. (*STScI PR 99-09 — Kru*)

Dupla galaxismag

Az Arp 220 a látható tartományban 14 magnitúdós galaxis, mely erős infravörös sugárzással rendelkezik. Belsejében igen heves csillagkeletkezés zajlik, a becslések alapján évente kb. 100, a Napnál nehezebb csillag keletkezik. A csillagváros valószínűleg két gázbuborék gazdag galaxis ütközésével nyerte el mai formáját. Erre utaltak pl. a korábban a galaxis körül talált, kiszórt csillagok. A galaxis centruma a sok por fényelnyelő hatása miatt az infravörös és a rádió tartományban tanulmányozható. Kazusi Sakamoto (Caltech) és kollégáinak az egykori ütközés után visszamaradt ketős magot sikerült megfigyelniük. A két

képződmény egy ritkább, molekuláris gázban gazdag, nagyobb korongban található. A magok anyagának mozgását a szén-monoxid molekulák rádiósugárzásának mérésével sikerült megállapítani. Az egykori ütközést bizonyíthatja, hogy egymással ellentétes irányba forog a két szerkezet. Mindkettőben egy-egy több milliárd naptömegű központi fekete lyuk lehet. (*Sky and Tel.* 1999/4 — *Kru*)

A P Cygni felhői

A P Cygni egy közismert fényes kék változó, mely erős csillagszél révén sok anyagot veszít. Jelenleg 5 magnitúdó körüli a fényessége, de a 16. sz. elején és a 17. sz.-ban jelentős felfénylést produkált. A kitörések valószínűleg felerősödött anyagkidobással estek egybe. Nemrég John A. O'Connor, John Meaburn és Myfanwy Bryce (University of Manchester) a csillag körüli térséget tanulmányozták a kirepült anyag után kutatva. A La Palma-i 2,6 m-es teleszkópra szerelt új MOMI (Manchester Occulting Mask Imager) érzékelővel célozták meg a P Cygnit. Ez egy koronográfhoz hasonlóan működő berendezés, melynek 4" széles korongja a csillagot kitakarja, de fényének kis részét átengedi, ami a pontos célzást segíti elő. Az 1997 novemberében készült felvételeken egy fényesebb, kb. 20" átmérőjű belső burok, és egy azt övező halványabb, 1,5 átmérőjű külső felhő mutatkozott. Ezek kora 880, illetve 2100 év lehet a becslések szerint — azaz a fent említettnél régebbi kitörésekhez tartozhatnak. A külső burok peremétől ÉK-i irányba egy kb. 5' hosszú elnyúlt felhő indult ki. Ha a képződmény szintén a P Cygni távolságában van — tehát nem előtér- vagy háttérobjektum — hossza 8 fényév lehet. Emellett délre is mutatkozott egy ív, mely K felé haladt. Ezek valószínűleg egy még idősebb, de igen energikus kitörés során születtek. (*Sky and Tel.* 1999/5 — *Kru*)

A HST-vel a Holdat

Bár a Hold nem szerepel a Hubble Űrteleszkóp elsődleges célpontjai között, egy röpké pillantást mégis vetettek a szakemberek kísérőnkre. A megfigyelés célja tulajdonképpen nem is a Hold, hanem a Nap volt. A HST STIS (Space Telescope Imaging Spectrometer) érzékelőjéhez próbálták a Nap színeképét kalibrálni. Ezzel ugyanis sokkal pontosabban lehet megállapítani, hogy az egyes bolygók légköre mely hullámhossz tartományokban nyel el és ver vissza napfényt. A Nap közvetlen megfigyelésére a HST-vel nem nyílik lehetőség, így a Holdat használták a napfény „visszatükrözésére”. Miközben az STIS a méréseit végezte, a WFPC-2 kamerával, az időt kihasználva a 93 km-es, sugársávós Kopernikusz-krátert és környékét figyelték meg. A krátert egy 2–4 km-es égitest becsapódása hozta létre alig kevesebb mint egymilliárd évvel ezelőtt. A HST a WFPC-2 kamera 2,5 látómezőjével természetesen a Holdnak csak kisebb részét tudta megörökíteni. Összesen 130 képpel lehetett volna lefedni a holdkorongot. A legnagyobb képen 85 m-es felbontással lehet megfigyelni a kráter teraszos, csuszamlásokkal keletkezett belső falának részleteit. (*HST PR 99-14* — *Kru*)

Vöröseltolódás: $z=6,68$

A Hubble Űrteleszkóp 1995 elején az Ursa Maior csillagkép irányában készített egy hosszú expozíciós idejű felvételt. A Hubble Deep Field néven közismertté vált területet azóta is sokan vizsgálják. Hsiao-Wen Chen, Kenneth M. Lanzetta és Sebastian Pascarelle az itt látható egyik galaxist vette részletesebb tanulmányozás alá. Eredményük alapján vöröseltolódása $z=6,68$, ami új rekordnak számít. Fénye akkor indultatott el a Föld felé, amikor a Világegyetem kora a jelenleginek még mindössze kb. 5%-a volt. (*Sky and Tel.* 1999/4 — *Kru*)

Extragalaktikus kék vándorok

Michael M. Shara (STScI) és kollégái a HST segítségével a Kis Magellán-felhő NGC 121 jelű, 10 magnitúdós gömbhalmazát vizsgálták. Ez a galaxis legidősebb gömbhalmaz, kb. 2 milliárd évvel fiatalabb a Tejútrendszer hasonló, legöregebb képződményeinél. A WFPC-2 kamerával készült felvételeken összesen 23 kék vándort sikerült kimutatni. Ez az első alkalom, hogy ilyen égitesteket a Tejútrendszeren kívül azonosítani sikerült. (*Sky and Tel.* 1999/4 — *Kru*)

Belső borítónkon: CCD-felvételek

Első belső borítónkon amatőrök CCD-képeit mutatjuk be. A képek egyben illusztrációk májusi ill. júniusi mély-ég rovatainkhoz.

1. Az NGC 1977 (28 cm-es Schmidt-Cassegrain + ST-6 kamera, Sánta Gábor).

2. Az Eszkimó-köd (25 cm-es Schmidt-Cassegrain + Starlight Xpress HX516, Beringer Pál).

3. Az SN 1999by szupernóva az NGC 2841-ben. 10 cm-es apokromatikus refraktor + AmaKam, a kép április 30-án készült. A szupernóvat két szakasz jelöli. (Berkó Ernő).

4. Az NGC 2903 (25 cm-es Schmidt-Cassegrain + MX5-16 kamera, Kereszty Zsolt).

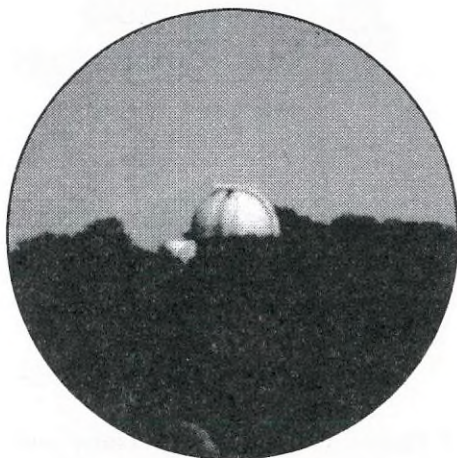
5. Az NGC 7331 (28 cm-es Schmidt-Cassegrain + ST-6 kamera, Sánta Gábor).

6. Az NGC 2903 (10 cm-es apokromatikus refraktor + AmaKam, Berkó Ernő).

7. A Stephan-kvintett (28 cm-es Schmidt-Cassegrain + ST-6 kamera, Sánta Gábor).

Hátsó belső borítónkon fent a Coma, lent a Hercules galaxishalmaz. Bakos Gáspár felvételei a Piszkes-tetői 60/90/180 cm-es Schmidt-teleszkóppal készültek.

Ágasvár '99



A Magyar Csillagászati Egyesület Ifjúsági Táborát július 9–16. között tartjuk az ágasvári turistaházban, a 15–19 éves korosztály számára.

Ágasvár a Nyugati-Mátrában található, 635 m-es tengerszint feletti magasságban. A zavaró fényektől mentes észlelőhely mindenki számára kiváló lehetőséget nyújt a csillagos éggel és a természettel való ismerkedésre. Az egy hét során barátságot kötünk a nyári égbolt látnivalóival, megismerkedünk az észlelési lehetőségekkel, előadásokat hallgatunk, ellátogatunk a Piszkes-tetői Observatóriumba stb.

A tábor egyik kiemelt témája lesz az augusztus 11-i teljes napfogyatkozásra való felkészülés (napészlelés, a fogyatkozások megfigyelése stb.).

Résztvételi díjak: turistaházban, napi háromszori étkezéssel: 14 900 Ft (tagoknak 13 900 Ft), saját sátorban, napi háromszori étkezéssel: 10 900 Ft (tagoknak 9900 Ft), saját sátor, étkezés nélkül egyévesen 2500 Ft.

Jelentkezési, egyben befizetési határidő: június 30.

Magyar Csillagászati Egyesület

1461 Budapest, Pf. 219.,

tel: (20) 918-9449, E-mail: mzs@mcse.hu

Új helyszínen!



Nemzetközi Napfogyatkozás Tábor

Szatymaz

1999. augusztus 9-15.

A Magyar Csillagászati Egyesület nemzetközi amatőrcsillagász táborát szervez a teljes napfogyatkozás hetében, **augusztus 9–15.** között Szatymazon, a totalitás középvonalán.

A rendezvény első számú célja a teljes napfogyatkozás megfigyelése. Emellett lehetőség nyílik a Perseidák meteorraj maximumának megfigyelésére, mély-ég objektumok, bolygók, változócsillagok megfigyelésére stb. A résztvevők napközben előadásokon, tapasztalatcseréken vehetnek részt, továbbá fakultatív programokra is lehetőség nyílik.

A táborozás részvételi díja 13 500 Ft, mely összeg magában foglalja a szállás (katonai sátrak) és a napi háromszori étkezés díját. A részvételi díj saját sátras, étkezést igénylő résztvevők számára 12 000 Ft. Az étkezést nem igénylő, saját sátras résztvevők számára a részvételi díj augusztus 10/11-én 1500 Ft/éjszaka, ettől eltérő időpontokban 400 Ft/éjszaka.

Minden résztvevő számára biztosítunk napfogyatkozás-néző szemüveget.

Az augusztus 11-i teljes napfogyatkozás — az előrejelzések szerint — az Alföld déli részéről figyelhető meg legjobban hazánkban, hiszen ebben a régióban a legnagyobb a derült napok száma. Szatymaz község Szegedtől 12 km-re északra, a Fehér-tó szomszédságában

helyezkedik el. A táborhely mind az 5-ös úton, mind vasúton (Budapest-Szeged vasútvonal) könnyen megközelíthető.

Táborunk helyszíne a szatymazi gyermektábor (a futballpálya szomszédságában, a vasútállomástól 500 m-re), melynek állandó felállítású sátraiban tudunk korlátozott férőhelyet biztosítani. A saját sátras észlelők a táborban, ill. a szomszédos észlelőretn verhetik fel sátraikat.

Azokat is szeretettel várjuk, akik csak a napfogyatkozást szeretnék velünk együtt észlelni — számukra javasoljuk, hogy már 10-én foglalják el észlelőhelyüket, nehogy lemaradjanak a látványosságról (pl. közlekedési dugó miatt).

A hétvégén is várjuk amatőrcsillagász barátainkat — szeretnénk minél átfogóbban bemutatni a különféle hazai észlelőhelyeken, napfogyatkozás-táborokban készült felvételeket. A szombati napot teljes egészében a tapasztalatok bemutatásának kívánjuk szentelni.

Ízelítő a programból:

- Fogyatkozások, csillagfedések
- A napfogyatkozás megfigyelése
- „Magyar” napfogyatkozások
- Sol Negro
- A magyarok csillagos ege (mondák, csillagképek, hitvilág)
- Kirándulás Szegedre (fakultatív).
A Szegedi Observatórium megtekintése
- Naprendszer-túra
- Deep Impact és Armageddon Meteorrajok és üstökösök
- Amatőrcsillagászat Magyarországon
- Perseidák, meteorraj, távcsöves megfigyelések
- Idegen tájak, idegen égboltok
- Fehér-tó: madárfigyelés
- Szombati csillagászati vásár

Jelentkezési, egyben befizetési határidő: június 30.

Jelentkezés: E-mail: mcse@mcse.hu
Magyar Csillagászati Egyesület

1461 Budapest, Pf. 219.,

tel.: (20) 918-9449 v. (1) 209-0542 (du.)