



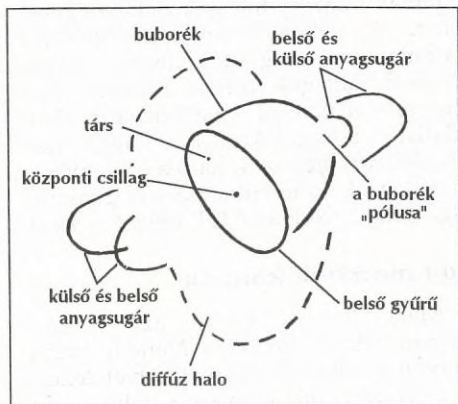
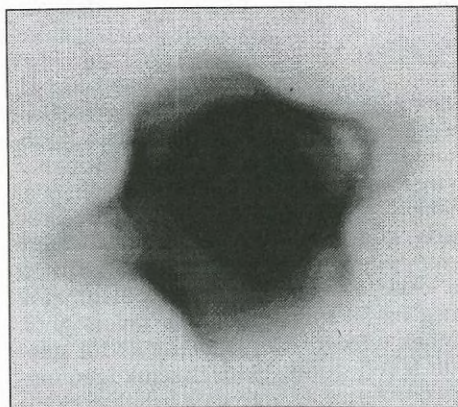
Csillagászati hírek

Planetárisköd-anatómia

A Stingray-köd a He3-1357 (SAO 244567) jelű, 1830 fényévre lévő csillagot övező fiatal planetáris köd. Az ilyen ködök a kis és közepes tömegű csillagok élete végén keletkeznek, mikor azok külső rétegeiket lefújják magukról. A kidobott, alig látható gázanyagból igen gyorsan, 100 éves időskálán válik ragyogó planetáris köd. A Stingray-köd gázanyaga jórészt az elmúlt néhány évtizedben ionizálódott, tehát igen fiatal objektum. A központi csillag valójában kettős, a kb. 17 magnitúdós kísérőt azonban még az Űrteleszkóp sem tudta kimutatni első javítása előtt. A szférikus aberráció korrigálására felszerelt berendezéssel (a COSTAR-ral) a WFPC-2 kamera már sikeresen rögzítette a központi égitesttől 0,4 ívmásodpercre található társat. Távolságuk 2000 Cs.E. körüli, mintegy 100 ezer év alatt kerülnek meg egymást.

Maga a planetáris köd igen összetett felépítésű. Légerősebben egy elliptikus szerkezete sugároz. Ennek mérete $1,67 \times 0,92$ ívmásodperc, hossz tengelye közel ÉNy-DK irányú. Az ellipszisznél kisebb szabálytalanságok, torzulások is láthatók. Ezek közül legfeltűnőbb jobbra fent, a kísérőnél van, kialakulásáért talán annak gravitációs hatása felel. A valóságban kör alakú lehet a gyűrű, melyre 56 fokos szögben látunk rá. A gyűrű „felett” és „alatt” egy-egy hatalmas gázbuborék van. A két buborék külső vége, a „pólusa” nyitott. Alakjuk egy szűkülő fúvókára emlékeztet — funkciójuk sem áll távol ettől. A buborékon belüli térből gáz áramlik ki nagy sebességgel, melyet a buborékok meghatározott irányba terelnek. Eredményként két (jobbba felfelé és balra lefelé induló) gázsugár

keletkezik. Mindkét oldalon kettő-kettő látható ezekből, melyek helyzete nem azonos. Ez arra utal, hogy a gázkiáramlás iránya időben enyhén változik. A ködösség sugárzása túlterjed a buborékon, egy halvány külső „halót” is rögzítettek.



A planetáris köd átmérője kb. 0,16 fényév, becsült tömege 0,015 naptömeg. Az IUE műhold 1988-as spektrumfelvételei erős P Cygni profilt mutattak, ami

nagy sebességű anyagkiáramlásra utal. A korábban, lassabb csillagszéllel keletkezett külső buborékok a gyors csillagszelet most két irányba fókuszálják. A kép nagyszerűen demonstrálja az ún. bipoláris ködök keletkezésének mechanizmusát. (*Nature* 1998/4/2, *Sky and Tel.* 1998/4 — *Kru*)

Intergalaktikus planetárisok

Mint arról a *Meteor* 1997/5. számának 21. oldalán írtunk, a Virgo galaxishalmaz területén sikerült sok intergalaktikus, azaz a galaxisok között található csillagot megfigyelni. Roberto H. Méndez (Müncheni Egyetemi Obszervatórium) és kollégái hasonló vizsgálatot végeztek. A 4,2 méteres William Herschel Teleszkóppal a Virgo galaxishalmaz központi vidékén, 50 ívperc szélességű sávban kerestek planetáris ködöket. Ha galaxisközi csillagok vannak a Virgóban, akkor ezek életük végén planetáris ködöket is létrehozhatnak. A planetáris ködök viszonylag rövid, néhány ezer évig „élő” tünemények, és közülük is csak a legfényesebbek pillanthatók meg az 50 millió fényéves távolságból. Ennek ellenére 11 planetáris ködöt sikerült felfedezniük. Statisztikájuk igen merész, eszerint a Virgo galaxishalmaz csillagainak mintegy fele galaxisközi égítést lehet. A műszertechnika fejlődésével várhatóan nőni fog a felfedezett intergalaktikus csillagok száma. Érdemes lesz kapcsolatot keresni a galaxishalmazban található intergalaktikus csillagok száma, fémtartalma és a halmaz felépítése, a galaxisok kölcsönhatásának gyakorisága között. (*Sky and Tel.* 1998/4 — *Kru*)

Egy marsbéli kanyon

A Mars Global Surveyor ez év januárjában többek között a Nandedi Vallis kanyon területéről készített felvételeket. A meredek falú, kanyargó völgy alján egy keskeny, kb. 200 m széles, kiszáradt folyóvölgy található (jobbra fent). Míg a Mars Pathfinder leszállóhelyén katasztrófális áradás kerekíthette le a sziklák egy részét, és alakította ki a vízmosásos



szerkezetet, itt a víz hosszantartó munkájával van dolgunk. A kanyonnak a kialakulásában más folyamatok is segíthettek, de a kis vízmosás hosszú munkájával fontos szerepet játszott a völgy formálásában. (*Science News* 1998/2/7 — *Kru*)

Észrevétlen galaxisok

Az elmúlt évtizedekben megtudtuk, hogy a galaxisok megjelenésük, felépítésük, és összetételük szerint nagy változatosságot mutatnak. Többségük nem hatalmas, látványos spirálkarral rendelkező csillagváros, hanem apró törpegalaxis. Vannak olyan óriás, illetve szuperóriás galaxisok, melyek tömege tízszerese a Tejútrendszerének, és akadnak akkorák is, mint egy-egy gömbhalma-

zunk. A hagyományos felosztás azonban nincs tekintettel arra, hogy milyen hullámhosszon vizsgáljuk a galaxis megjelenését. A közeli csillagvárosoknál a megfigyelt hullámhossz nagyjából megegyezik a kibocsátottal. A távoli objektumoknál a vöröseltolódás miatt a kettő egyre jobban különbözik. A spirális galaxisok pl. igen szabályalan megjelenésűek, ha az ultraibolya tartományban figyeljük őket. Ha egy galaxis több milliárd fényévre van, az ultraibolya sugárzását a vöröseltolódás miatt mi a látható tartományban észleljük. Így tehát nem biztos, hogy a Hubble Űrteleszkóppal nagy távolságban megfigyelt galaxisok megjelenése valóban annyira elűt a jelenlegitől. Claudia A. T. C. Burg (Arizona State University) és kollégái az 1,8 méteres vatikáni teleszkóppal ilyen célból készítették felmérést. 500 különböző típusú közeli galaxist fotóztak le. Az így kapott galaxisképeket korábban a közeli ultraibolya és a közeli infravörösben készült fotókkal fogják összevetni.

A korábbi osztályozások azokon a galaxisokon alapultak, melyek viszonylag „könnyen” megpillantható objektumok voltak. Mindemellett akadnak alig észrevehető, kis felületi fényességű (Low Surface Brightness, LSB) galaxisok, melyeket még „közelről” is nehéz megpillantani. A kis felületi fényesség nem jelent kis tömeget minden esetben. Több hasonlóság vonható az LSB-k és a „normál” galaxisok között. Minden, anyagkoronggal rendelkező galaxis luminozitása és a korong forgási sebessége között összefüggés van — ez igaz a kis felületi fényességű galaxisokra is. Erwin de Blok (Kapteyn Astronomical Institute) és kollégái vizsgálatai alapján a kis felületi fényességű galaxisok belsejében viszont lassabb forgás jellemző, még akkor is, ha a külső régióknál ugyanolyan a forgási sebesség. Emellett az LSB-k átlagosan nagyobb koronggal rendelkeznek, mint fényes társaik. Sajátos tulajdonságaik eredetét a galaxiskeletkezés elméleteinél érdemes keresni.

A csillagvárosok keletkezésénél egy zsugorodó gázfelhőből, egy protogalaxisból indulunk ki. A gáz önmagával kölcsönhat, sugárzás révén hűl, és tovább zsugorodik, míg csillagok nem keletkeznek benne. A csillagok mozgása a korábbi kölcsönhatásokkal már nem tud „hűlni” — a zsugorodás így megáll. A folyamatba a protogalaxis tengelyforgása is beleszól. Minél gyorsabban forog a gázcsomó, annál korábban megáll a zsugorodás. Így kisebb lesz benne az anyagűrűesség, és a keletkező csillagok sokkal ritkábban helyezkednek el. A túl gyorsan forgó protogalaxisokból kis felületi fényességű csillagvárosok keletkezhetnek. A korai Világegyetem szerkezete, az ősi, egyenlőtlen tömegeloszlás modelljei alapján megbecsülhető a gázcsomók (protogalaxisok) tömeg és perdület megoszlása. Julianne Dalcanton (Carnegie Institution), David Spergel (Princeton University) és Frank Summers (Columbia University) a fenti becsléseket próbálták a gyakorlatba ültetni. Eredményeik nagy méretű galaxis korongokat és a lassabb belső rotációt jeleztek előre az LSB-knél. A számítások egyik legérdekesebb eredménye, hogy az LSB-k a korábban becsültnél nagyobb számban fordulhatnak elő a Világegyetemben — közel ugyanannyi LSB galaxis létezik, mint „normál” csillagváros. (*Sky and Tel.* 1998/4 — *Kru*)

Hány kilós egy kisbolygó?

A Mars és a Jupiter között keringő fő-kisbolygóöv tömegének közel fele egyetlen égitestben, a Ceresben, a legnagyobb aszteroidában koncentrálódik. James Hilton (U.S. Naval Observatory) a három legnagyobb kisbolygó mozgását, és más kisbolygókkal fennálló gravitációs kölcsönhatását vizsgálta. A mérésekből sikerült megbecsülni a Ceres, a Pallas és a Vesta tömegét. A Ceres 1,18%, a Pallas 0,43%, a Vesta pedig 0,41% holdtömeggel rendelkezik. Mivel méretüket viszonylag jól ismerjük, kiszámítható sűrűségük is. E téren nagy különbségek mutatkoztak: a Ceres sűrű-

sége 2,0, a Pallasé 4,2, a Vestáé 3,9 g/cm³. Mindhárom enyhén lapult, szabálytalan alakkal rendelkezik. (*Astronomy 1998/4 — Kru*)

Ősi kráterlánc?

A kráterláncok egy vonal mentén elhelyezkedő, azonos korú kráterekből állnak. Az eredeti égitest még a becsapódás előtt darabokra törik, és szilánkjai egy egyenes mentén végigbombázzák a felszínt. A Földön nehéz igazán hosszú kráterláncokat találni, hiszen a felszín változik, a kontinensek mozognak. Azonban John G. Spray és kollégái egy idős, kb. 214 millió éves hatalmas kráterláncot azonosítottak bolygónkon. A kutatók szerint a képződmény legalább 5 hatalmas kráterből áll, melyből három egy vonalban fekszik. (A másik kettő hasonló kora alapján ugyanahhoz az ősi égitesthez tartozhat.) A felfedezéshez a kontinenseket modelljükben vissza kellett tologatniuk abba a pozícióba, ahol 200 millió évvel ezelőtt voltak — csak ekkor estek egy vonalba a kráterek. A kráterek: a 25 km-es Rochechouart (Franciaország), a 100 km-es Manicouagan (Kanada), a 40 km-es Saint Martin (Kanada), a 15 km-es Obolon (Ukrajna), és a 9 km-es Red Wing (USA). Közülük az első három 110 km-es pontossággal a 22,8 fokos szélességi körön húzódtott 214 millió évvel ezelőtt. A két szélső távolsága ekkor 4462 km volt. Az Obolon és a Red Wing tőlük északabbra található, mindkettő iránya hasonló szöveget zár be a három kráter alkotta egyenessel. Bár a helyzetük lehet véletlen egybeesés, hasonló koruk arra utal, hogy egy időben keletkeztek. Az egykori becsapódássorozat ennél bizonyára több krátert hozott létre. Ezek egy része azonban óceánok — az akkori Panthassza vagy a Tethys — területére hullott, ezek kérge pedig mára eltűnt a Föld felszínéről, a rajta lévő kráterekkel együtt. A kutatók a kráterlánc egyenlítővel közel párhuzamos helyzete, és a egyes kráterek nagy távolsága alapján arra gondolnak, hogy átmenetileg földközeli pályára került égitest darabjai

bombázták a felszínt. Földünk gravitációs tere egy ilyen befogáshoz nem elég erős. Valószínűbb, hogy az eredeti objektum súrolta az atmoszférát, esetleg ekkor tört darabjaira. A lendülete tovább vitte, azonban olyan pályára állt, melyen a töredékek egymás után visszahullottak bolygónkra. (*Nature 1998/3/12 — Kru*)

Fiatal pulzár

Az RXTE röntgenhold korábbi adatainak újrazivsgálásával a kutatók igen fiatal pulzárra akadtak. Francis E. Marshall (NASA Goddard Space Flight Center) és kollégái a Nagy Magellán-felhőről 1996. október 12-én készült megfigyeléseket tanulmányozták. Bár az SN1987A szupernóvarobbanás után esetleg visszamaradt neutroncsillag nyomára nem akadtak rá, mégis találtak egy korábban ismeretlen pulzárt. A másodpercenként 62 impulzust kibocsátó égitest 4–5 ezer éves lehet. Luminozitását és mágneses terét tekintve a Rák-köd 944 éves, és szintén a Nagy Magellán-felhőben lévő 1600 éves PSR 0540-69 jelű pulzárral mutat hasonlóságot. A felfedezés többeket nem ért váratlanul. Q. Daniel Wang (Northwestern University) és Eric V. Gotthelf (Goddard) a Tarantula-köd délnyugati részén már felfedezett egy erősen röntgensugárzó szupernóva-maradványt. A szerkezetre korábban adott 5000 éves kor jól egyezik a pulzár becsült életkorával — a két objektum összetartozik. Az új pulzár közel kétszer gyorsabban forog, mint a Rák-köd pulzára. (*Sky and Tel. 1998/4 — Kru*)

Űrszondatervek

A Meteor 1998/1. számának 10. oldalán említettük, hogy a bolygókutatók már több olyan űrszonda tervén is dolgoznak, melyek célpontja a Jupiter Európa holdja lenne. Dan Goldin NASA tisztviselő bejelentése alapján az Európa Observer indítását 2003-ra tervezik. A szonda a hold körüli pályáról térképezné a felszínt kamerájával és radar berendezésével. A méteres hullámhosszú radarsugarak egy része a jégkéregbe behatol,

majd annak az alján lévő jég/víz határfelületről visszaverődik. A radaros módszerrel lehetővé válik a jég réteg vastagságának feltérképezése, továbbá a jégben lévő kőzetszemcsék mennyiségére is következtethetünk. A szonda vizuális és a közeli infravörös tartományban elkészítené az Europa részletes térképét, lézer segítségével folyamatosan mérné a felszín feletti repülési magasságát. Az Europa Observer tervezett költsége — a felbocsátáson kívül — 150 millió dollár. Megfigyelései alapján ki lehetne választani azt a vékony jégtakaróval rendelkező területet, ahol a később indítandó leszálló egység felszínre érne, és átolvasztaná magát a jégpáncélon. (*New Scientist* 1998/2/14)

A NASA az ezredforduló után az eddig tervezett szondákon felül két újabb űreszközt akar indítani az olcsó Discovery program keretében. A 216 millió dollár összköltségű Genesis-szonda (melyet korábban Suess-Ureynak is neveztek), két évet töltene az L1-es Lagrange-pontonál, a Földet és a Napot összekötő vonalon. Fő programja a napszél részecskéinek gyűjtése lenne, melyeket egy kapszulában juttatna a Földre.

Az elemzés célja többek között az ősi Naprendszer anyagának pontosabb megismerése lesz. Felbocsátását 2001 januárjára tervezik, a mintát tartalmazó kapszulát pedig 2003 augusztusában dobná le a Utah-sivatag területére. Még izgalmasabbnak ígérkezik a Contour (Comet Nucleus Tour, azaz Űstökös-mag Túra) programja. A 154 millió dolláros szonda 2002 júliusában indulna útjára. 2003 novemberében 100 km-re repülne el a 2P/Encke űstökös magja mellett, 2006 júniusában a 73P/Schwassmann-Wachmann, 2008 augusztusában pedig a 6P/d'Arrest űstököst látogatná meg. A magok mellett elröpülve többek között spektrális méréseket végezne, és vizsgálná az űstökös-por jellemzőit. Jól kiegészítené az 1999-ben induló Stardust-szondát, amely a 81P/Wild 2 űstökös anyagából gyűjtött mintát 2004-ben juttatja vissza a Földre. (*Sky and Tel.* 1998/3)

A 2003-as felbocsátással tervezett Rozetta űrszondának, mint arról a Meteorban már beszámoltunk, fő célpontja, a porban szegény Wirtanen-üstökös. A kométa felé haladva a Mars és egy vagy több kisbolygó mellett is elrepülne. Az űstököst elérve közel 1000 napig követné azt, és egy apró leszállóegységet bocsátana a felszínére. Az 1996–97-es perihéliumátmenet során az űstökös-mag felszínének meglepően nagy része mutatkozott aktívnak. Míg egy tipikus űstökös felszínének 3–15%-a bocsát ki anyagot, a HST és a földi megfigyelések alapján a Wirtanen magjának minimum 50%-a volt aktív. Emellett felmerült, hogy a Rozetta némi plusz üzemanyaggal meglátogathatná a (140) Siwa jelű, mintegy 160 km-es, primitív összetételű kisbolygót. Ez lenne az eddigi legnagyobb aszteroida, melyet űrszonda közelről megvizsgál. Térfogata több mint tízszerese az eddig meglátogatott kisbolygók együttesének. (*Astronomy* 1998/4)

A NASA távolabbi programjában szerepel egy olyan szonda, melyet a Napba irányítanak. A 2003-ban induló űreszköz — akárcsak az Ulysses napkutató szonda — először a Jupiter felé venné útját. A gázóriásnál egy hintamanőver lendítené vissza a Nap felé. A felbocsátás után 5 évvel érkezne a Nap közelébe, egyre jobban belesüllyedve a napkoronába. A Nap felső oldalát egy hőpajzs védené, mely egy ideig meg tudja akadályozni a szonda túlhevülését. A magas hőmérsékleten dolgozó műszerek a koronáról, főleg a benne zajló mágneses és áramlási jelenségekről, valamint a fotoszféráról gyűjtenének adatokat. Mivel ilyen közel már nem működnek a napelemek, eleve nukleáris erőforrással szerelnék fel a kamikáze szondát.

A Hold űrszondás kutatásából az ESA (Európai Űrügynökség) is ki akarja venni a részét. Az ezredfordulóra tervezték a 200 millió dollár költségű Lunarsat felbocsátását, mely Hold körüli pályára állt volna. Mérései alapján választották volna ki azt a területet a déli pólus közelében, ahol az egy évvel később indított leszállóegység landolt volna. A

tervet egyelőre törölték az űrprogramból. (*Mercury 1998/1, Nature 1998/4/2 — Kru*)

Hírek az Uránusz új holdjairól

Hibaigazítással kell kezdenünk, ugyanis a tavaly decemberi Meteorban, a felfedezést bejelentő hírben tévesen 40, ill. 80 km-t adtunk meg a holdak átmérőjére, holott ezek a sugarak becslött értékei! Az átmérők helyes értéke tehát 80 km és 160 km.

A halványabb holdat november végéig, a fényeset pedig december végéig sikerült követni, ám a számolt pályák bizonytalansága jelentős maradt. Szerencsére az összegyűlt észlelések elegendőnek bizonyultak ahhoz, hogy idén tavasszal újra megtalálják a holdakat. Sokat segített ebben, hogy az észlelési szünetet jelentő együttállás alatt B. Gladman és J. Burns megtalálta a holdak képét egy-egy 1984. június 1-jei és 2-ai lemezen, melyeket D. Cruikshank exponált a Mauna Keán fölállított 3,61 m-es CFHT-vel.

A két holdat R. Smith, J. Jones és D. Windridge találta meg újra 1998. március 27-én, a Siding Springs-i 4 m-es reflektorral. Az újrafelfedezést P. Hall és D. Graham erősítette meg négy nappal később a Cerro Tololo-i 4 m-es reflektorral. A halványabbik, S/1997 U 1 jelű hold 3'-re volt az előrejelzettől, ami megerősítette azt a kezdeti feltételezést, hogy kis excentricitású pályán mozog. A számítások szerint az égitest 579 nap alatt járja körbe a bolygót, miközben távolsága 6 578 700 km és 7 759 300 km között változik.

Sokkal érdekesebb a nagyobbik hold, mely mindössze 30"-re volt az előrejelzettől. Ezzel megerősítést nyert a korábbi feltételezés, hogy szokatlanul elnyúlt pályán mozog. Keringési ideje 1289 nap, legutóbbi uránuszközelsége 1997. június 16-án volt. Ekkor 5 992 000 km-re „megközelítette” a bolygót, ám uránusztávolban 18 435 000 km-re távolodik, ami hatalmas távolság! Az Uránusz korábban ismert legtávolabbi holdja a bolygótól

583 400 km-re keringő Oberon volt. Az S/1997 U 2 jelenleg 10'-cel keletre és 6'-cel északra van az Uránusztól. (*Sry*)

Belső borítónk képei

Első belső borítónkon fent: a Gellért-hegy 1845-ben. R. Alt rajza. **Lent:** Aldebaran-okkultáció 1998.02.05-én (a kép a belépés előtt készült). 203/2200 Makszutow-Cassegrain-távcső, okulár-projekció, Kodak Gold Zoom 800 film, 4 s. expozíció. Fotó: Sári Pál.

Hátsó belső borítónkon fent: a Buberék-köd a Cassiopeiában (NGC 7635). 1997.10.23/24., 100/1000 refraktor, 60 p. expozíció Kodak Pro Gold 400 filmre (fotó: Rózsa Ferenc). **Lent:** az SN 1998S az NGC 3877-ben. 1998.03.21., 100/1000 refraktor, 60 p. expozíció Kodak Pro Gold 400 filmre. (fotó: Rózsa Ferenc). Az azonosításhoz használjuk a Meteor áprilisi számában megjelent térképet (64. oldal).

Az UNIOPTIK BT ajánlata:

Kör vetületű segédtükrök:

| | |
|------------|---------|
| Ø 25 mm | 3250 Ft |
| Ø 30 mm | 3900 Ft |
| Ø 40 mm | 5200 Ft |
| Ø 50 mm | 6500 Ft |
| Ø 60 mm-es | 7800 Ft |

Az árak az áfát nem tartalmazzák.

Vállaljuk

- távcsőtükrök alumíniumozását védőréteggel,
- egyéb optikai és mechanikai elemek készítését, javítását, felújítását megbeszélés alapján.

Almási Csaba,

1173 Budapest, Vasút sor 44.

Tel.: 257-2850, E-mail:

almasicb@elender.hu