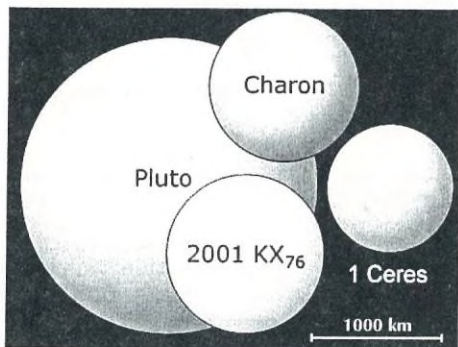




Csillagászati hírek

Nagyobb a Ceresnél

Nem kellett sokáig várni, hogy a Kuiper-övben a legnagyobb kisbolygónál, a Ceresnél is nagyobb égitestet találjanak. Mint az a Meteor szeptemberi számában is megjelent, a 2001 KX76 jelzésű objektum az eddigi legnagyobb felfedezett égitest a Kuiper-övben. Mérete az újabb megfigyelések alapján nagyobb lehet a múlt hónapban közölnél. A friss pálya-



és távolságszámítások alapján, ha albedója a Varuna nevű Kuiper-objektumével egyezik meg, azaz 7%-os, átmérője 1200 km. Amennyiben az üstökösmagok kisebb, 4% körüli albedójával számolunk, az átmérő 1400 km-nek adódik. Az 1200 km esetében is tehát maga mögé utasította a Ceres, a legnagyobb kisbolygót, és az 1050 km-es Charont, a Plútó társát. A 2001 KX76-nál már csak a Plútó nagyobb az ismert Naprendszerben, eltekintve a nagybolygóktól és holdjaiktól. Jelenlegi távolsága 43,2 Cs.E. A felfedező csoport vezetője a Hades nevet javasolná az égitestnek, ami a Plútó görög megfelelője. Az ilyen jellegű névadás a csillagászatban szokatlan, azon-

ban az indokolja, hogy a Plútó családba tartozó 2001 KX76 gyakorlatilag a Plútó ikertestvéreinek tekinthető. (ESO PR 2001.09.23. – Kru)

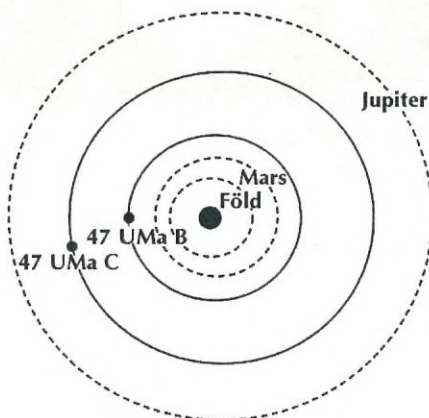
200 km-rel az Io felett

A Galileo-űrszonda 2001. augusztus 5-én 200 km-es magasságban haladt el az Io Tvashtar aktív vulkáni központja felett. A berendezés ma már egyértelműen mutatja a „fáradás” jeleit, ez idáig háromszorosát szenvedte el annak a sugárdózisnak, amelyre tervezték. Az Ió látogatás ilyen szempontból különösen nagy terhet jelent, mivel ekkor a szonda a Jupiter magnetoszférájának belső, nagy energiájú zónáin haladt keresztül. A közelítés során a vulkáni központról készült 16 felvételen több mint a fele elvesztett elektronikus problémák miatt. Mindezek ellenére 2001. október 16-án ismét megközelíti az aktív holdat, amelynek déli pólusa felett fog elrepülni. Az év végének közeledtével újból vita támadt a Galileo sorsát illetően. Egyre több NASA vezető van a program leállítása mellett, míg egyes szakemberek még februárra is terveznének egy közelítést. Ekkor a szonda az Io Jupiter felé néző oldala felett haladna el, amelynek nagy részét az 1979-es Voyager megfigyelések óta nem tanulmányozták. (Sky and Tel. 2001/9 – Kru)

Bolygók körpályán

Az exobolygók között általános jelenség, hogy a csillagokhoz igen közeli objektumok körpályán keringenek, amelynek elsődleges oka az adott csillag és kísérője közötti árapály kapcsolat lehet. A Nap-

rendszeren kívüli bolygók felfedezőiként ismertté vált Debra Fischer, Geoffrey Marcy és Paul Butler (University of California, Berkeley) a fenti szempontból kivételnek számító égitestre akadtak.



A 47 UMa egy G0V típusú, a Napunkhoz hasonló csillag. Egyike annak a mintegy 100 égitestnek, amelyek radiális sebességét a kutatócsoport 1987-től folyamatosan vizsgálja. A 47 UMa első bolygóját még öt éve fedezték fel, ezúttal egy második, valamivel távolabbi kísérőre akadtak. A belső égitest (47 UMa B) kb. 2,5 jupitertömeggel rendelkezik, míg külső társa, az új objektum (47 UMa C) tömege mintegy 3/4-e a Jupiterének. A két óriásbolygó elrendeződése kismértékben a Jupiter és a Szaturnusz helyzetére emlékeztet. A két égitest tömegaránya szintén a Jupiter/Szaturnusz arányhoz hasonló, de azoknál 2,5-szer nehezebbek. Keringési idejük 3,0 és 7,1 év, távolságuk a 47 UMa-tól 2,09 és 3,73 Cs.E. (UC Berkeley 8/15/01 – Kru)

Az exobolygók éghajlata

A gyorsan növekvő számú exobolygók jellemzői közül csak a pályaelemek és a közelítő tömeg adatok ismertek. Maguknak a bolygóknak a jellemzői eddig nem állapíthatók meg – mivel közvetlenül

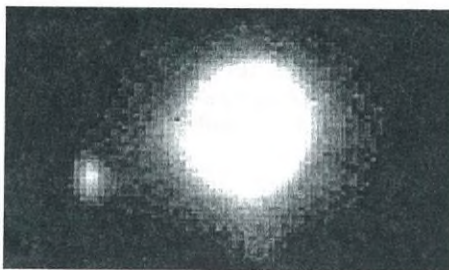
nem is sikerült azokat megfigyelni. Eric Ford (Princeton University Observatory) számítógépes modellezésében azt vizsgálta, milyen információk nyerhetők ki az egyes exobolygókról, ha azokat majd űrteleszkópokkal (ideális esetben több összekapcsolt műszerrel, interferometriás módszerrel) lehet majd közvetlenül megfigyelni. A hagyományos, színekélemzéssel nyerhető információkon túl esélyt lát arra, hogy a szilárd felszíni bolygónál lehetőség nyíljon a felhőborítottság, a felszíni jég arány, és egyes esetekben a folyékony víz által elfoglalt terület arányának a megállapítására. Minderre elvben a NASA által tervezett TPF (Terrestrial Planet Finder – Föld-típusú Bolygó Találó) és az ESO Darwin űrteleszkópjai már lehetőséget nyújtanak. A kutatók modellezésükben azt tanulmányozták, hogy egy távoli megfigyelt milyen változásokat és jellemzőket mérhetne a Föld esetében. Szerintük a tengelyforgási és keringési idő mellett a felhőzet változásai alapján az évszakok jelenléte is kimutatható, ami a bolygó helyzetével és tömegével, esetleg a légkör közelítő összetételével egybevetve már számos jellemzőre rávilágít. (space.com 2001.09.29. – Kru)

Hold a (22) Kalliope körül

Amint azt az utóbbi időben már megszokhattuk, újabb kisbolygó körül keringő hold felfedezését jelentették be, ráadásul két kutatócsoport egymástól függetlenül. Az M típusú, 180 km átmérőjű kisbolygó körül keringő égitestet Jean-Luc Margot és Michael E. Brown (California Institute of Technology) észlelte először a Mauna Kea felállított 10 m-es Keck II teleszkóppal augusztus 29-én. Az infravörös tartományban készült felvételen a két égitest 0,51-re látszik egymástól (kb. 1000 km), fényességük aránya 1:23(±5), ami 1:5 átmérőarányt jelent.

A. William J. Merline (Southwest Research Institute) és Francois Menard

(Observatoire de Grenoble) vezette másik csoport egy kupolával odébb, a 3,61 m-es Canada-France-Hawaii Telescope-pal (CFHT) azonosította a holdat szeptember 2-án és 3-án. Míg az első éjszaka a déli irányba látszó holdat 0,55 választotta el a kisbolygótól, addig másnap már csak 0,28-es távolságot, és ÉK-i irány észleltek. A fényességkülönbséget $4^m,9$ -nak mérték. Természetesen itt is infravörös tartományban észleltek, és mindkét távcsövet adaptív optika rendszerben használták. (Sry)



A kisbolygó és holdja augusztus 29-én (fent) és szeptember 2-án (lent)

Név	kisb. átm.	hold átm.	távolság	ker. idő (nap)	felfedező
(243) Ida	52 km	1,5 km	100 km	?	Galileo
(45) Eugenia	215 km	~12 km	1200 km	4,7	CFHT
2000 DP107	0,8 km	0,3 km	5,2 km	1,7	Goldstone
(90) Antiope	~50 km	~50 km	170 km	0,7	Keck II
(762) Pulkovia	150 km	~20 km	800 km	?	CFHT
2000 UG11	0,23 km	0,1 km	0,3 km	0,8	Arecibo
(87) Sylvia	130 km	~7 km	1200 km	~4	Keck II
(107) Camilla	220 km	~10 km	1000 km	?	HST
1998 WW31	150 km	200 km	40000 km	?	CFHT
1999 KW4	2,5 km	~1 km	~2 km	?	Goldstone
(22) Kalliope	180 km	~30 km	1000 km	~4	Keck II

A bizonyosan holddal rendelkező kisbolygók. Még további öt esetben gyanítják kísérő jelenlétét

„Szétszakadó” kettős

Szoros kettős rendszerekben igen „kellemetlen” jelenség lehet a szupernóva-robbanás. Valószínűleg ez történt az LS 5039 jelű szoros röntgensugárzó kettős rendszerben. Az egyik komponens egy neutroncsillag, körülvette 4,1 napos periódussal egy nagytömegű társ kering, méghozzá a legerősebben elnyúlt pályán, amit eddig ilyen röntgen kettősnél sikerült megfigyelni. A szupernóva-robbanás során a kirepülő anyag gravitációs hatása zavarhatta meg az objektumok korábbi mozgását. Az utóbbi évek eredményei alapján kiderült, hogy egyrészt az anyag is aszimmetrikusan repülhet ki a robbanáskor, másrészt a centrumban keletkező kompakt égitest is kimozdulhat eredeti

helyéről. Virginia McSwain (Georgia State University) és kollégáinak számításai alapján a csillagnak legalább 15 nap-tömeget kellett veszítenie a jelenlegi pálya kialakulásához. Az is kiderült, hogy a robbanás után a kettős „éppen hogy” együtt maradt, ugyanis ha az esemény nem sokkal nagyobb tömeget mozgat meg, már elszakadt volna egymástól a két objektum. (*space.com 2001.09.18.* – Kru)

„Ólmos” csillagok

A nagytömegű csillagok belsejében a fúziós reakciók során különböző kémiai elemek jönnek létre, egészen a vasig bezárólag. A vasnál nehezebb elemek már nem fúzióval, hanem neutronbefogással

keletkeznek – ekkor egy könnyebb mag neutron(ok) befogásakor alakul nehezebb atommaggá. A folyamat történhet gyors neutronbefogással, ez jellemző a szupernóváknál. Ilyenkor nem csak a vasnál, de az ólomnál nehezebb elemek is keletkeznek. A lassú neutronbefogás a 0,8 és 8 naptömeg közötti csillagok életének vége felé, az úgynevezett AGB fejlődési fázisában, a „hagyományos” energiatermelés végső időszakában történik. Ekkor a vas és az ólom, bizmut közötti elemek keletkeznek lassú neutronbefogással, innen származhat a vasnál nehezebb elemek közel fele a Világegyetemben. A folyamat során esetleg kialakult még nehezebb instabil elemek lebomlnak, többnyire ólomra, ezzel is növelve annak arányát. A számítógépes szimulációk szerint a lassú neutronbefogás első sorban az eredetileg igen alacsony fémtartalmú csillagoknál működik hatékonyan. Magas ólomtartalmú csillagokat találni azonban igen nehéz, egyrészt az ólom spektrális azonosítása miatt, másrészt mert a Nap környezetében eleve kevés az életét fémszegény égitestként kezdő csillag. Belga és francia csillagászok a HD 187861, a HD 196944 és a HD 224959 jelzésű égitesteknél akadtak ilyen anomális elemeloszlásra. Az ESO 3,6 m-es La Silla-i teleszkópjával és a Coudé Echelle Spectrometerrel (CES) végeztek észleléseket. A magas ólomtartalmat mutató csillagok azonban még nem érték el az „ólomgyártó” fázist. Ellenben mindhárom olyan kettős rendszer tagja, ahol a társ fehér törpe. Bizonyára társaik már túlestek ezen a szakaszon, és az így keletkezett ólom és egyéb nehéz elem egy részét átadták szomszédaiknak. A becslések alapján mindhárom csillag nagyságrendileg egy-egy holdtömegnyi ólommal rendelkezik. (ESO PR 19/01 – Kru)

Korona az optikai színekben

A csillagok, és így a Nap koronája is gyengén sugároz az optikai tartományban. Különböző röntgenmegfigyelések

révén már sok csillag esetében lehetett a Napéhoz hasonló koronát kimutatni, de soha nem az optikai tartományban. A CN Leo esetében elsőként sikerült ilyen megfigyelést végezni. A 8,2 m-es VLT KUEYEN teleszkópjával tanulmányozták a 8 fényévre lévő, M5 színeképtípusú vörös törpecsillagot. A 2001. január 6-án felvett spektrumban sikerült azonosítani a Fe^{+12} -höz tartozó 338,81 nanométeres hullámhosszú emissziós vonalat, amely a forró koronából származott. (ESO PR 17/01 – Kru)

Atomból molekulafelhő

A csillagközi anyag alkotta semleges, hideg felhők között megkülönböztetünk főként atomos állapotú felhőket és molekulafelhőket. A NRAO 47 m-es rádióteleszkóppal egy nagytömegű csillagközi felhőt sikerült megfigyelni, amelynek anyaga a jelek alapján éppen az atomos állapotból a molekuláris állapotba történő átmenet fázisában van. A G28.17+0.05 jelzésű objektum a Tejútrendszer fősíkjában, tőlünk 16 300 fényévre található, valószínűleg egy spirálkarban. Mérete kb. 500 fényév, tömege mintegy 100 ezer naptömeg. Az ilyen nagy felhők anyaga többnyire molekuláris állapotban van. A feltételezések szerint a felhő belép a spirálkarba, ütközik az ott található anyaggal, és ez segíti elő az atomos felhő molekulárisá válását. Az objektum jó lehetőséget nyújt a nagyon fiatal molekulafelhők kémiai fejlődésének tanulmányozására is, emellett kitűnő helyszíne lehet a csillagkeletkezésnek. A felhő belsőjében lévő OH molekuláktól származó rádiósugárzás szokatlan gerjesztési állapotra utalt, amely a molekulafelhők többségénél nem látható. Mivel hasonló OH molekula-állapotok a Tejút síkjában több helyen is megfigyelhetők, elképzelhető, hogy az ehhez hasonló felhőkből származik. (NRAO 2001.06.06. – Kru)

A Tejút röntgensugárzása

A Chandra röntgenteleszkóp egyik fontos feladata, hogy megállapítsa, a Tejútrendszer fősíkja mentén megfigyelhető röntgensugárzás milyen forrásokból származik. A több mint 20 éve felfedezett röntgensugárzás forró, nagyságrendileg 10 millió K hőmérsékletű gázanyagból ered. A korábbi mérések azonban nem voltak elég jó felbontásúak, hogy meg lehessen állapítani, a sugárzás sok pontforrás összemosódó képéből, avagy a térben közel egyenletesen eloszlott gázanyagból származik-e. Ken Ebisawa (NASA/Goddard Space Flight Center) vezetésével a Scutum irányában egy 25 órás expozíciós idejű felvételt készítettek a Chandra teleszkóppal. Az itt megfigyelt pontszerű források többsége véletlenül esett a látóirányba, ezek ugyanis távoli háttérgalaxisok voltak. A Tejút síkjában összpontosuló röntgensugárzás nagy része diffúz gázanyagból ered, noha kisebb számban a mi galaxisunkban lévő pontforrások is hozzájárulnak. További probléma, hogy a magas hőmérsékletű gáz saját nyomása miatt kiterjedne, a megfigyeltnél lényegesen nagyobb térrészt kellene hogy elfoglaljon. A tágulást a feltételezések alapján a galaktikus mágneses tér akadályozza meg. (*Sky and Tel.* 2001/09 – Kru)

2,6 millió naptömeg

Az elmúlt évek során egyre több megfigyelés gyűlt össze, amely arra utalt, hogy a Tejútrendszer centrumában egy szupernehéz fekete lyuk található – hasonlóan sok más galaxishoz. A döntő bizonyítéka azonban egészen máig kellett várni. A Chandra röntgenteleszkóp a Tejútrendszer centrumát tartalmazó Sagittarius A röntgenforrást tanulmányozta. Kiderült, hogy ennek sugárzása jelentős ingadozásokat mutat, néha mindössze 10 perces időskálán. Ezek szerint a forrás maximum 10 fényperc átmérőjű lehet, ami kb. 150 millió km-t, azaz 1 Cs.E.-et jelent. A korábbi megfi-

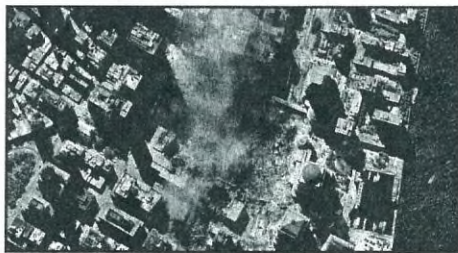
gyelések alapján a centrumban lévő 2,6 millió naptömeg tehát ekkora térrészben zsúfolódik – amely az általános relativitás elmélete alapján csak egy szupernehéz fekete lyukat alkothat. (*Sky and Tel.* 2001/9 – Kru)

A World Trade Center a világűrből

A New York-i World Trade Center elleni terrortámadás szomorú eredményét a világűrből is meg lehetett figyelni. Alábbi képünket nem sokkal a repülőgépek október 11-i becsapódása után készítették a Nemzetközi Űrállomás asztronautái. Jól látható az égő kettős torony hosszasan elhúzóódó füstcsíkja. (A fotó egy videofelvétel egyik képkockája, ezért nem túl jó a minősége.)



Megdöböntő részletességgel mutatják a katasztrófa színhelyét Az Ikonos mesterséges hold felvételei. Az alábbi kép október 17-én készült a még mindig füstölgő romokról.



(www.ksc.nasa.gov, spaceimaging.com)