



# Csillagászati hírek

## Az $\alpha$ Centauri bolygói

Napjainkban a csillagászat frontvoná-lába tartozik a Naprendszerünkön kívüli bolygók keresése. Természetesen annál könnyebb az ilyen objektumok észrevétele, minél közelebb helyezkednek el. Jelenleg az  $\alpha$  Centauri az egyik legközelebbi csillag, 4,4 fényéves távolságával kitűnő célpontja lehetne a megfigyeléseknek. Egyelőre sajnos nem találtak bolygókat körülötte, melynek oka sokak szerint az, hogy az  $\alpha$  Cen valójában kettős rendszer. Két, a Naphoz hasonló csillagból áll, távolságuk 11 és 36 Cs.E. között változik. Az elnyúlt pályán keringő égitestek erősen zavarnák egymás bolygónak mozgását, szétszórják őket, vagy meg is akadályozzák kialakulásukat.

Paul A. Wiegert (York University) és Matt J. Holman (University of Toronto) számításai alapján azonban van remény. Számítógépes szimulációjukkal képzelbeli bolygók mozgását vizsgálták a két csillag környezetében. Eredményük arra utal, hogy mindkét csillag körül stabilan létezhetnek bolygók, ha azok 3 Cs.E.-nél jobban nem távolodnak el napjuktól. A retrográd pályán mozgó égitestek egészen 4 Cs.E.-ig merészkedhetnek büntetlenül. Ha azonban túl messze kóborolnak, a másik csillag gravitációs hatására hosszabb-rövidebb idő alatt letérnek eredeti pályájukról. A legrosszabb helyzetben azok a planéták lennének, amelyek pályasíkja merőleges a kettős keringési síkjára. Ezek csak akkor maradnak pályájukon, ha csillagukhoz közelebb keringenek, mint a Merkúr a Naphoz. Elméletileg az a tartomány, ahol folyékony víz lehet a bolygók felszínén (azaz az  $\alpha$  Centauri „élet zónája”), közel 1,2 Cs.E.-re húzódhat a fényesebb és 0,7 Cs.E.-re a halványabb

komponenstől. Végül pedig megvizsgálták, lehetnek-e nagyon nagy sugarú stabil bolygópályák a két csillag közös tömegközéppontja körül. Ilyen pályák a kettőstől legalább 70 Cs.E. távolságban stabilak. A lehetőség tehát adott bolygók létezésére, már csak ezek felfedezése van hátra... (*Sky and Tel.* 1997/10 — *Kru*)

## Vörös törpe, barna törpe

A barna törpék halvány derengésük, szerény megjelenésük ellenére egyre nagyobb népszerűségnek örvendenek. Ezek a „félresikerült” csillagok nem rendelkeznek elég tömeggel a fúziós reakciók fenntartásához. Ezúttal Maria Teresa Ruiz (Astronomy Department Universidad de Chile) minden korábbiánál közelebbi ilyen objektumot fedezett fel az ESO műszereivel. Ellentétben a többi ismert barna törpével, melyek jórészt kettős rendszerekben keringenek, illetve a Plejádokban található, ez egy egyedülálló, magányos objektum. A kutató eredetileg fehér törpéket keresett a Nap környezetében. Fotópárokat készített néhány év különbséggel ugyanarról az égitületről, és ezen kiválasztotta a nagy sajátmozgású égitesteket. Minél „gyorsabban” mozdul el egy objektum a távolabbi csillagokhoz képest, annál közelebb található. Ezután következett a spektrum rögzítése, majd pedig a fehér törpék kiválasztása. A program során mintegy 40 új égitestet talált, valamint egy barna törpecsillagot. A KELU-1 elnevezésű vörös objektum fényessége 22<sup>m</sup>,3. A Hydra csillagképben látható, elmozdulása évente 0,35 ívmásodperc. Az ESO 3,6 méteres teleszkópjával sikerült színképfelvételel készíteni róla. A sajátos spektrumon a hideg csillagokra jellemző titániumoxid, vanádiumoxid

vonalak nem mutatkoztak, és a forró fehér törpék spektrális jellemzői sem látzottak.

A lítium és a hidrogén abszorpciók vonala azonban azonosítható volt. A későbbiekben a metán nyomát is kimutatták színképében. A KELU-1 távolsága kb. 33 fényév, felszíni hőmérséklete 1700 °C, tömege pedig 75-szerese a Jupiterének, azaz 6%-a a Napénak. A KELU-1 az eddigi legközelebbi és így legjobban vizsgálható barna törpe. (ESO PR 07/97 — Kru)

A vörös törpecsillagok kutatása terén sem télenkedtek a szakemberek. Míg a barna törpék tömege kevés a fúziós reakciók fenntartásához, a vörös törpék-nél már elegendő az energiatermeléshez. Ennek ellenére is elég halvány, kis tömegű égitestek. Közel negyven éve tartja magát a nézet, mely szerint minél kisebb tömegű csillagokat veszünk, annál többet találunk az adott tömeg osztályban. Mint arról a Meteorban már korábban írtunk, sokan kételkednek ebben az eloszlásban — többek között a princetoni Advanced Study szakemberei is.

A Hubble Űrteleszkóppal 225 felvételt készítettek az égbolt különböző részeiről, maximum 26<sup>m</sup>-s határfényességgel. Az eredeti becslések szerint a felvételeken közel 500 vörös törpének kellett volna látszania, azonban nündössze 25 mutatkozott. Ha a további eredmények is megerősítik ezt a tendenciát, a csillagok számáról, eloszlásáról alkotott képiünket „drasztikusan” meg kell változtatni. A 0,3 és 0,1 naptömegű égitestekből úgy tűnik, jelentős a hiány. A fenti megfigyelés érdekes módon ellentmond az ún. MACHO program adatainak. Ennek keretében a Nagy Magellán-felhő és a Tejútrendszer centrumának csillagait figyelik közel folyamatosan. Ha egy távoli csillag látóirányán áthalad egy kisebb objektum, annak gravitációs tere több fényt térít felénk — a csillag ekkor kifényesedik. Az ilyen mikrolencse jelenségek vizsgálatával a kis tömegű csillagok, illetve csillagszerű objektumok száma becsülhető. A prob-

léma, hogy a MACHO program szerint igen nagy számban vannak ilyen égitestek. A látható csillagok tehát túl kevesen vannak ahhoz, hogy elég mikrolencse jelenséget okozzanak. Az egyik lehetséges magyarázat, hogy a tüneményekért a fent említett barna törpék a felelősek. (Astronomy 1997/10 — Kru)

## „Rodeo” egy kisbolygón

Az elmúlt években egyre inkább előtérbe került a kisbolygók kutatása. Inunár négy aszteroidát látogatott meg űrszonda (Gaspra, Ida, Dactyl, Mathilde), azonban kisbolygó anyagmintával még nem rendelkezünk. A NASA és a japán Institute of Space and Astronautical Science szakemberei egy ilyen programon dolgoznak. A MUSES-C küldetés egy kisbolygó felszínéről venne anyagmintát, majd azt visszajuttatná a Földre. A tervek szerint 2002-ben induló űrszonda a Nereus aszteroidával randevúzna, közel egy évvel a felbocsátás után. Ez a másfél kilométeres kisbolygó a földsírólok aszteroidák közé, az Apolló csoportba tartozik. A landolás után következne a program legerdekesebb része: az anyaszonda kieresztene magából egy apró, kerek járművet, amely a felszínt bebarangolná. Az apró szerkezetet *nanorover*-nek nevezték el, a Marson üzemelő 10 kg-os mikroover után. A Nereus felszínére kerülő rover súlya ugyanis nündössze 1 kg. A kőzetek és esetleg a regolit megjelenését, szerkezetét, összetételét vizsgálná. Bár a nanorover elnevezés guruló járműre utal, és lesznek is kerekai a szerkezetnek, mégis főleg ugálni fog a kisbolygó felszínén. A kerekai adnak neki sebességet, a felszín egyenetlenségei pedig időnként a magasba dobják. A visszahullásokat a tervek szerint jól bírja a szerkezet, kerekai tartórendszerét elforgatva pedig mindig talpra tud állni. A leszálló egység nüntát vesz a kisbolygó felszínéből, és azt a Föld irányába indítja. Az anyagot tartalmazó apró kapszula légköri fékezéssel és ejtőernyővel fog leereszkedni a felszínre 2006 januárjában. (Astronomy 1997/10 — Kru)

## A csillagok nyomában

Bár a Tejútrendszer csillagai, miközben a centrum körül keringenek, látszólag nem hagynak nyomot maguk után, a valóságban mégis nyomozható útvonaluk, fejlődésük. Több mint egy évtizede ismert, hogy a meteoritokban található bizonyos mikroszkopikus szemcsék idősebbek a Naprendszerénél. Szokatlan arányban tartalmaznak különféle izotópokat, melyek több mint 5 milliárd éve kondenzálódtak ki más csillagok légkörében. Innen csillagszelek, részecskeáramlatok útján kirepültek a világűrbe, és némelyikük abba az ősködbe került, melyből bolygórendszerünk született. Ilyenek a meteoritokban található szilikonkarbid szemcsék, amelyekben a szilícium izotópok aránya magasabb, mint a Napban. Mivel ezek a Napnál korábban keletkeztek, izotóp arányuk kisebb kellene, hogy legyen, mint központi csillagunké. (Az időben előre haladva a csillagok fokozatosan növelik a nehéz elemek arányát a Tejútrendszerben.) Mindez arra utal, hogy magasabb fémtartalmú térségből érkeztek, talán a Tejútrendszer belsőbb régióiból. Donald Clayton (Clemson University, South Carolina) szerint az anyagot olyan csillagok hozták létre, melyek a maghoz közelebb születtek, de később kifelé vándoroltak. Pályájukat talán hatalmas molekulafelhők gravitációs hatása tette elnyúltabbá. Robbanásuk nyomán nehéz elemekben gazdag szemcséket szórtak szét. Ezek idővel a Naprendszer kialakító ősködbe kerültek, és a meteoritokba beépültek. Mindezek mellett maga a Nap is több nehéz elemet tartalmaz, mint jelenlegi környezete. Ennek valószínű oka, hogy csillagunk lassan kifelé vándorolt a fősíkban, és mára fémben szegényebb környezetbe került. (*Science* 1997/7/25 — *Kru*)

## A legfényesebb csillagok

A Hipparcos asztrometriai mesterséges holdat az Európai Űrkutatási Szervezet (ESA) indította 1989-ben. Elsődleges feladata egy olyan csillagjegyzék alap-

adatainak összegyűjtése volt, amely az eddigieknél legalább egy-két nagyságrenddel pontosabban adja meg mintegy  $11^m$ -ig bezárólag a csillagok koordinátáit, látszó sajátmozgásának és parallaxisának értékét, emellett nagy pontossággal mérte a fényességüket is. Működésének négy esztendeje alatt 118 000 csillag asztrometriai adatait sikerült meghatározni, ennek alapján készült el az új Hipparcos-katalógus (rövidítve HIP).

Az alábbi táblázatban a Hipparcos mérései alapján a legfényesebb csillagok listáját közöljük (a Zenit c. holland folyóirat 1997/7-8. száma alapján). A jegyzék  $1^m$ -ig tartalmazza a legnagyobb látszó fényességű (mv = vizuális magnitúdó) csillagokat. Az első oszlop a HIP katalógus sorszámát, a második a csillag szokásos jelölését (a csillagkép neve, előtte a görög kisbetűs jelzése), a harmadik a látszó fényességet (mv), a negyedik az abszolút fényességet (M), az ötödik a csillag parallaxisának szögét ( $p''$ ) ívmásodpercben, a hatodik a fényévben megadott távolságot (fé), a következő a sajátmozgást ( $\mu$ ) ívmásodpercben, végül a nyolcadik a színeképtípust tünteti föl.

Összehasonlítva az eddigi hasonló táblázatokkal, megállapítható, hogy a fényességadatok gyakran  $0^m,01-0^m,02$ -val eltérnek a korábban elfogadott értékektől. Jóval nagyobb azonban a különbség a parallaxis szögében, azaz a csillagok távolságában: több százalékot is elér. Ennek alapján a csillagok abszolút fényessége is kisebb-nagyobb mértékben megváltozik a korábban közzétett adatokhoz képest. (Ismeretes, hogy az abszolút fényességen azt a fényességet értjük, amilyennek a csillagot 10 pc, vagyis 32,62 fényév távolságból látnánk.) Mindenesetre úgy tűnik, hogy a Hipparcos-mérések alapján a csillagok egy részének eddig elfogadott fizikai jellemzőit némileg módosítani kell. A következő oldalon a 23 legfényesebb csillag adatait soroljuk fel.

HIP	Jelzés	mv	M	p <sup>n</sup>	fé	μ <sup>n</sup> /év	Sp	Név
32349	α Canis Maioris	-1,44	1,45	0,3792	8,6	1,3394	F5	Sirius
30438	α Carinae	-0,62	-5,53	0,0104	314	0,0104	F0	Canopus
69673	α Bootis	-0,05	-0,31	0,0889	36	2,2789	K0	Arcturus
71683	α <sup>1</sup> Centauri	-0,01	4,34	0,7421	4,4	3,7096	G0	
91261	α Lyrae	0,03	0,58	0,1289	25	0,3508	A0	Vega
24608	α Aurigae	0,08	-0,48	0,0227	77	0,4338	G1	Capella
24436	β Orionis	0,18	-6,69	0,0042	776	0,00195	B8p	Rigel
37279	α Canis Minoris	0,40	2,68	0,2859	11	1,2585	B5	Procyon
7588	α Eridani	0,45	-2,77	0,0227	144	0,0967	B5	Achernar
27989	α Orionis	0,45	-5,14	0,0076	429	0,0029	M2	Betelgeuse
68702	β Centauri	0,61	-5,42	0,0062	526	0,0422	B1	Agena
97649	α Aquilae	0,76	2,20	0,1944	168	0,6609	A5	Altair
60718	α <sup>1</sup> Crucis	0,77	-4,19	0,0102	320	0,0383	B1	
21421	α Tauri	0,87	-0,63	0,0501	65	0,1995	K6	Aldebaran
65474	α Virginis	0,98	-3,55	0,0124	263	0,0530	B2	Spica
80763	α Scorpii	1,06	-5,28	0,0054	604	0,0253	Ma+A3	Antares
37826	β Geminorum	1,16	1,09	0,0967	34	0,6274	K0	Pollux
113368	α Piscis Australis	1,17	1,74	0,1311	25	0,3679	A3	Fomalhaut
62434	β Crucis	1,25	-3,92	0,0093	351	0,0499	B1	
102098	α Cygni	1,25	-8,73	0,0010	3262	0,0022	A2p	Deneb
1681	α <sup>2</sup> Centauri	1,35	5,70	0,7421	4,4	3,7241	K5	
49669	α Leonis	1,36	-0,52	0,0421	77	0,2495	B8	Regulus
33579	ε Canis Maioris	1,50	-4,10	0,0076	429	0,0035	B8	

Itt jegyezzük meg, hogy a High Precision PARallax Collecting Satellite (nagy pontosságú parallaxis gyűjtő műhold) megnevezés betűiből összevont Hipparcos elnevezés a jeles görög csillagász, niceai Hipparchos (i.e. 190–125) nevére utal. (IBQ)

## Megérkezett a Mars Global Surveyor

Az 1996 novemberében felbocsátott Mars Global Surveyor szeptember 11-én érkezett meg a vörös bolygóhoz. A főhajtómű 20 perces üzemeltetésének köszönhetően az üreszköz igen elnyúlt pályára állt a bolygó körül. Az MGS jelenleg 35 óra alatt kerüli meg a Marsot, miközben fordulatról fordulatra belemérül a bolygó felsőlégkörébe. Marsközelpontja most még 170 km magasságban húzódik a bolygó felszíne fölött, az ellipszispályát a légköri fékezés segítségével kívánják kör alakúvá alakítani. Az MGS végleges, poláris pályája 400 km magasan fog húzódni, innen fogja meg-

kezdeni térképező munkáját valamikor 1998 márciusában.

Kevéssel a fellövés után kiderült, hogy a légköri fékezésnél kulcsfontosságú két napelemtábla közül az egyik nem nyílt ki teljesen, ami eleinte nem okozott gondot. A JPL közleménye szerint azonban a beteg napelemtábla október 6-án kimozdult rögzített helyzetéből, épp akkor, amikor a korábinál jóval sűrűbb rétegekbe merült a szonda. A kellemtlen fejlemény valószínűleg nem befolyásolja az MGS térképező munkáját.

A szonda — úton a Mars felé — július és agusztus folyamán számos felvételt készített a bolygóról, melyek közül néhány belső borítónkon látható. (Mzs)

## Építsünk Holdat!

A Föld Holdja az egyik legérdekesebb égitest a Naprendszerben. Ellentétben más holdakkal, bolygójához képest igen nagy a tömege, közel 1%-a annak. Emellett összetétele is sajátos, nem csak vízben és illékony anyagokban, de nehéz elemekben, vasban is szegény — ez

utóbbi egyedülálló a bolygórendszer belső részén. Hozzá hasonló méretű holdakkal az óriásbolygók körül találkozhatunk. Ezek az adott gázbolygót övező ősi anyagkorongból alakulhattak ki, „míni” Naprendszernek módjára. A Föld tömege azonban nem tűnik elegendőnek hasonló anyagkorong létrehozásához és fenntartásához. A probléma megoldására, a Hold megalkotására több elgondolás is született. Ilyen volt a túlpörgő Földből történő kihaladás elmélete, a Föld által befogott ősi bolygócsírák összeállása, vagy magának az ősholdnak a befogása. Ezek azonban vagy dinamikai szempontból tarthatatlanok, vagy nem magyarázzák meg a Hold kis sűrűségét. Napjainkban a becsapódásos elmélet a legdivatosabb — és egyelőre a legjobb is. Eszerint eredetileg a Föld magányosan jött létre. Az összeállás során felszabaduló hő megolvastotta belsőjét, az anyagok fajsúly szerint elkülönültek, differenciálódtak. A későbbiekben egy nagy objektummal ütközött, amely kiszakította egy részét. Mivel a becsapódás szöge „lapos” volt, a köpeny könnyű fajsúlyú anyagából jókora mennyiség repült ki a világűrbe.

Shigeru Ida, Glen R. Stewart (Institute of Technology, Tokyo) és Robin M. Camp (University of Colorado) ezt a folyamatot modellezték számítógéppel. A becsapódás után kirepülő anyag részben olvadt, részben gáz állapotban levő forró szilikátfelhőt képez. Fontos, hogy ennek mekkora része hullik vissza a Földre — csak a pályán maradó anyag építheti fel a Holdat. A jelenséghez hatalmas égitest szükséges, a becslések alapján a becsapódó objektum tömege közel tizede a Földének, azaz akkora, mint a Mars. A kutatók szimulációja arra is rámutatott, hogy a kirepült anyag Föld körüli helyzete is fontos. A forró olvadék eleinte mind folyékony, mind gáznemű részt tartalmaz. A részecskék ütközése csökkenti a pályájuk elnyúltságát, különbségeit — végül egy egységes korong illetve tórusz alakul ki belőle. Ez fokozatosan hűl, egyre több szilárd szemcsét tartalmaz. A modellben kriti-

kus lépcsők a szemcsék összetapadása nagyobb objektumokká. Ebben fontos szerepet játszik a keringési távolság. Azokat a szemcséket ugyanis, melyek az ún. Roche-határon belül keringenek, a Föld árapály ereje nem engedi nagyobb objektumokká kondenzálódni. (Ugyanezért nem állnak össze holdakká az óriásbolygók gyűrűi.) A Hold hatékony összeállásához közel 2 holdtömegnyi anyagnak, vagy még többnek kell kirepülnie, és legalább feléne a Roche-határon kívültre jutnia. A számítások szerint a korongban elég gyorsan apró ősholdak indulnak növekedésnek, melyek többsége egy nagyobb objektumot alkot. Az őshold és a Föld között fellépő árapály kölcsönhatás révén a Hold keringési távolsága növekszik, és távolodva felsöpri a korong anyagát. A Hold gravitációs tere a nála közelebb és távolabb keringő szemcsék pályáját elnyújtja, azok pedig vagy a Földbe, vagy a Holdba csapódnak. Az eredmény egy magányos, nagy tömegű, ám nehéz elemekben szegény kísérő, egy Föld-típusú bolygó körül. (*Nature* 1997/09/25 — *Kru*)

## Élet a Holdon

1777-ben volt Joseph Haydn *Élet a Holdon* című operájának ősbemutatója a fertődi Esterházy-kasélyban a család egy tagjának fényes esküvője alkalmából. A Carlo Goldoni librettójára komponált opera 220 esztendővel később még mindig lelkesíti a közönséget — vagy talán csak most igazán? Szeptember 16-án este volt a kismartoni Haydn-napok alkalmából az opera hatalmas lelkesedéssel fogadott bemutatója a zürichi opera közreműködésével. A szabadtéri előadás sikeréhez hozzájárult az igazi Hold is: felejthetetlen látványt nyújtott a teljes holdfogyatkozás.

Az est fénypontja azonban kétségtelenül Fischer Adám és az általa vezényelt osztrák-magyar Haydn-filharmonia volt. A vérbeli Haydn-szakértő magyar karmester az utolsó hangjegyig kihasználta a zenében rejlő szépségeket. (*ÍM — Mzs*)

## Amatőr csillagászati kiadványok '97

Utoljára három évvel ezelőtt közöltük a hazai amatőr csillagászati periodikák listáját (Meteor 1994/9.). Időközben kisebb-nagyobb változások következtek be, melyeket mostani összeállításunknál figyelembe vettünk. Kérjük barátainkat, továbbra is juttassák el hozzánk az újonnan megjelenő amatőr csillagászati kiadványokat!

### MCSE-kiadványok

#### Argo Navis

Az MCSE Monori Csoportjának körlevele. Szabó Gábor, 2200 Monor, Bajcsy Zs. u. 16.

#### Astra

Az ASTRA Pécsi Csillagászati Egyesület és az MCSE Pécsi Csoportjának körlevele. Gyenizse Péter, 7300 Komló, Fügetlenség u. 26.



#### Binary

Az MCSE Kettőscsillag Szakcsoportjának körlevele. Ladányi Tamás, 8175 Balatonfűzfő, Balaton krt. 71.

#### Meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja. Mízser Attila, MCSE, 1461 Budapest, Pf. 219.

#### Meteor Gyorshírek

Időszakos körlevél a Meteor észlelői számára. Magyar Csillagászati Egyesület, 1461 Budapest, Pf. 219.

#### Üstökös Gyorshírek

Sárnecky Krisztián, 1132 Budapest, Kádár u. 9-11.

### Egyéb kiadványok

#### Albireo

Az Albireo Amatőr csillagász Klub és a Magyar Éghajlatváltozást Figyelő Hálózat lapja. Juhász Tibor, 8900 Zalaegerszeg, Nemzetőr u. 8.

#### A Csillagvizsgáló

A Nógrád Megyei Csillagászati Alapítvány körlevele. Könnyű József, 3100 Salgótarján, Móricz Zs. út 9.

#### Draco

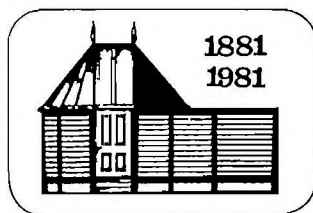
Dalos Endre amatőr csillagászati lapja. 7030 Paks, Építők útja 22.

#### Égleső

A Madách Imre Művelődési Központ Amatőr csillagász Szakkör kiadványa. 2600 Vác, Csányi L. krt. 63.

#### Egyesületi Híradó

A Gothard Amatőr csillagászati Egyesület tájékoztatója. Horváth József, 9707 Szombathely, Szent Imre herceg u. 112.



#### Magnitúdó Körlevél

A Magnitúdó Amatőr csillagász Kör tájékoztatója. Zajác György, 4031 Debrecen, István út 83.

#### TELAPO

A Terkán Lajos Bemutató Csillagvizsgáló kiadványa. Trupka Zoltán, 8000 Székesfehérvár, Fürdő sor 3.

#### Vega

A Vega Csillagászati Egyesület lapja. Csizmadia Szilárd, 8900 Zalaegerszeg, Berzsényi u. 8.

\*\*\*

#### Űrkaleidoszkóp

A Magyar Asztronautikai Társaság körlevele. MANT, 1371 Budapest, Pf. 433.