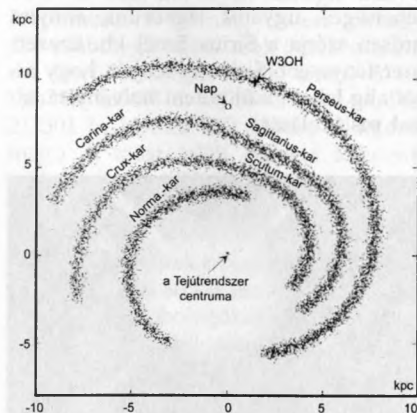




# Csillagászati hírek

## Közelebb van a Perseus-kar

A spirálkarok távolságát elsősorban az ott keletkezett fiatal és fényes csillagok mozgása, emellett becsült valódi fényességük alapján számítják. A Perseus-kar távolsága korábban a csillagok mozgása alapján kb. 14 000, míg a fényességbecslések szerint csak 7200 fényévnek adódott. Ezúttal a VLBA rádiótávcső-rendszerrel a Perseus-kar egyes részeit az eddigieknél sokkal jobb, 10 mikroívmásodperces felbontással térképezték fel. Ennek keretében a karban található fiatal, W3OH jelzésű csillagkeletkezési régiót részletesen is vizsgálták, ahol számos mézerforrás található.



A VLBA által mért parallaxis-értékek alapján a korábbiaknál kb. százszor pontosabban, mindössze 2%-os hibával sikerült megállapítani a Perseus-kar távolságát. Ez a régebbi mérésekhez képest

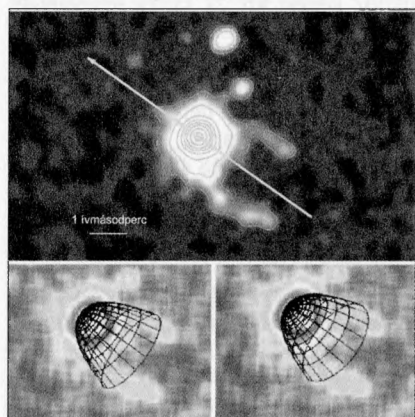
sokkal kisebbnek, kb. 6400 fényévnek adódott. Emellett a W3OH tagjainak mozgásáról háromdimenziós térképet is készítettek. A nagytömegű halmaz égitestei lassabban keringenek a galaktikus centrum körül, mint a környező objektumok. A vizsgált csillagok a környezetükhöz képest kb. 22 km/s sebességgel befelé, és az általános keringési irányhoz képest hátrafelé mozognak, azaz kb. 10%-ban elnyúlt lehet a pályájuk a körhöz képest. Utóbbi helyzet összeegyeztethető a spirálkarok sűrűséghullám-modelljével. (207. AAS 40.06 – Kru)

## A Geminga csóvája

A Geminga 500 fényéves távolságával a bolygónkhoz egyik legközelebbi pulzár. Átmérője 20 km, kora 350 ezer év körüli, és mintegy 120 km/s sebességgel száguld a csillagközi térben. A nagy sebésre valószínűleg aszimmetrikus szupernóva-robbanás gyorsította, amely puskagolyóhoz hasonlóan kilőtte eredeti helyéről. Az ESA XMM-Newton műholdjával először 2003-ban tanulmányozták a mögötte húzódó, kettős üstököscsővára emlékeztető képződményt. Most Patrizia Caraveo (INAF) és kollégái, a Chandra-röntgenteleszkóp régebbi felvételei alapján pontosították a csóva kialakulásának módját, és az objektum körüli térben zajló folyamatokat leíró modellt.

A csóvára emlékeztető képződményt több milliárd km hosszan tudták követni. Villaszerű megjelenése egy kúpfelület palástjának a metszete, ami nem más,

mint a csillagközi térben létrehozott lökeshullámfront. Az erős mágneses terű objektum gyors mozgása közben ütközik a csillagközi anyaggal, azt összenyomja, és felerősíti a benne lévő mágneses teret. A pulzár másodpercenként négyszer fordul meg a tengelye körül, ami magas energiaszintre gerjeszti a mágneses térbe befogott részecskéket. Ezek az erővonalak mentén spirálózva erős gammasugárzást produkálnak. Míg sok pulzár erős rádióforrás, a Geminga alig bocsát ki sugárzást a rádiótartományban – ezzel a közel egytucatnyi ma ismert „rádiócsendes” pulzár közé tartozik.

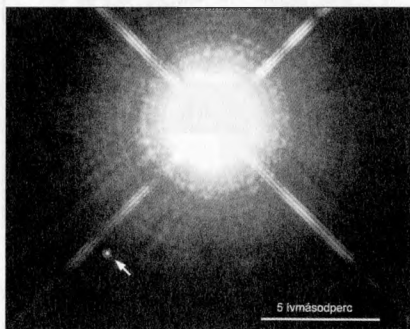


A Chandra és az XMM-Newton eredményeit összevetve úgy tűnik, hogy a gerjesztett részecskének csak egy része produkálja a fent említett intenzív sugárzást a Geminga magnetoszféráján belül. Sok részecske ugyanis elszökik a mágneses térből, majd eléri a csillagközi anyag és a szuperszonikus sebességgel haladó objektum magnetoszférája határán kialakuló lökeshullámfrontot. A részecskék itt energiát veszítenek, és röntgensugárzást bocsátanak ki. Néhány közülük ismét visszakerül a Geminga közelébe, és nekiütközhet a felszínének, forró foltokat alakítva ki rajta. Ezek

szintén erős, és egyben változó intenzitású röntgensugárzást bocsátanak ki, hozzájárulva az objektum összsugárzásához. Azok a részecskék pedig, amelyek elszöknek a magnetoszférából, fokozatosan adják le energiájukat, kialakítva a jól látható csóvát. Az XMM-Newton mellékelt felvételén a Geminga haladási iránya (nyíl) és villás csóvája látható a röntgen hullámhosszakon (fent), valamint a lökeshullám két lehetséges helyzete (lent). (INAF PR 2005.12.19. – Kru)

## Új adatok a Sirius B-ről

Martin Barstow (University of Leicester) és kollégái a Hubble Űrtéleszkóppal rögzített spektrum alapján a Sirius B-t vizsgálták. Egy ilyen erős gravitációs terű fehér törpe tömege a gravitációs vöröseltolódás segítségével is megállapítható – ekkor a gravitációs térből eltávozó fény hullámhossza megnövekszik, azaz vöröseltolódást szenved. Ennek pontos mérése korábban a Föld felszínéről nem volt lehetséges, ugyanis légkörünk annyira erősen szórja a Sirius B-nél kb. tízezerszer fényesebb Sirius A fényét, hogy attól alig lehet elkülöníteni halvány társának pislákolását.



Ezúttal a Sirius B átmérőjére 12 ezer kilométer kaptak, ami majdnem pontosan

san megegyezik a Föld átmérőjével. Tömege a Napéhoz közeli, annak 98%-a, felszíni hőmérséklete pedig 25 200 K. Gravitációs tere a földinél 350 ezerszer erősebb. Az új megfigyelés révén nem csak a Sirius B tömegét állapították meg, de a Sirius felszíni hőmérsékletét is sikerült a korábbiaknál pontosabban meghatározni, ami 10 500 K-nek bizonyult. (*newsscientist.com* 2005.12.14. – *Kru*)

## Egy törpecsillag bolygója

Xavier Delfosse (Laboratoire d'Astrophysique, Grenoble) és svéd kollégái az ESO La Silla-i 3,6 méteres teleszkópjával, méteres teleszkópjával és a HARPS spektrográffal egy új exobolygót találtak radiálissebesség-módszerrel, 13 m/s periodikus sebességváltozás alapján. A tőlünk 20,5 fényévre található Gl 581 körül kering az égitest, csillaga M3 színképtípusú vörös törpe, tömege mindössze harmada a Napénak. A körülötte mozgó bolygó is csak 17-szer nyom többet a Földnél, azaz kb. olyan tömegű, mint a Neptunusz. A jelenleg ismert mintegy 170 exobolygó közül csak ötnek van ennél kisebb tömege. (Ezek: Gliese 876d: 7,3, HD 160691 d: 14, 55 Cnc e: 14,4, HD 212301 b: 14,4 és HD 4308b: 15 földtömeg.) A most talált planéta központi csillagától 6 millió km-re kering, keringési ideje pedig mindössze 5,366 nap.

Az ilyen vörös törpék átlagosan kb. 50-szer halványabbak a Napnál; a fősorozati csillagok közel 80%-a tartozik közéjük. A körülöttük exobolygókat kereső programok kevés sikerrel jártak eddig, elsősorban technikai okokból. 200 törpecsillag közül csak 2-nél akadtak planétára. A korábbi elgondolások szerint az ilyen apró csillagok körüli viszonyok nem kedveznek a földihez hasonló fejlett élet kialakulásának, az új eredmények azonban megkérdőjelezzik ezt. Sokáig az úgynevezett lakhatósági zónákkal, a folyékony

víz bolygófelszíni előfordulási helyével kapcsolatos modellek domináltak az exobolygók lakhatóságának (a földihez hasonló élet kialakulási valószínűségének) becslésében. Az ilyen zóna a gyenge sugárzású törpecsillagokhoz annyira közel húzódnak, hogy azok árapályereje kötött tengelyforgásúvá teszi a bolygót. Ettől a planéta mindig ugyanazt az oldalát mutatja a csillag felé, ami szélsőséges éghajlati viszonyokat eredményezhet.

Ma már úgy tűnik, hogy a földihez hasonló élet kialakulásának nem feltétlenül szükséges feltétele a felszíni víz. Elképzelhető ugyanis, hogy a földi élet kialakulása is a felszín alatti, vizes vulkáni központok környékén történt – a központi csillag sugárzásának tehát korlátozott szerepe lehet a jelenségben. Korábban szintén problémaként merült fel, hogy a vörös törpék gyakran mutatnak flegket, azóta kiderült, hogy ez nem általános jelenség, és nem mutatkozik minden ilyen égitestnél. Mindezekon felül az új éghajlati modellek alapján elképzelhető, hogy egy kötött tengelyforgású bolygón is viszonylag kiegyensúlyozott éghajlat alakul ki. Az ilyen vörös törpék a Napunknál sokkal tovább élnek, azaz sokkal hosszabb ideig tartják fenn az adott viszonyokat a körülöttük keringő bolygókon. Mivel sok ilyen csillag van a közelünkben, bolygóik közvetlen megörökítésére jók az esélyek a következő generációs távcsövekkel. (*ESO PR* 30/05 – *Kru*)

## A DNS építőkövei az űrben

Fred Lahuis (Leiden Observatory) és kollégái az IRS 46 jelű, a Napnál valamivel kisebb tömegű csillagot vizsgálták 2004. augusztus 29-én. A kérdéses objektum az Ophiuchus csillagképben, 375 fényévre, egy fiatal csillagkeletkezési régióban található. Sok társához hasonlóan anyagkorong övezi, amelyből később

valószínűleg bolygók jönnek majd létre. A Spitzer-űrteleszkóp infravörös detektorával 9,9 és 37,2 mikrométer közötti hullámhosszakon szén-dioxidot és meglepően sok szerves anyagot, ezen belül is acetilént ( $C_2H_2$ ) és hidrogén-cianidot (HCN) azonosítottak a korongban. A kutatók kb. 100 hasonló fiatal égitest közül csak itt akadtak ilyen összetevőkre. A gáz halmazállapotban megtalálható molekulák a legalább 100 °C-os hőmérsékletük alapján a csillaghoz közel, feltehetőleg a Föld típusú bolygók előfordulási zónájában lehetnek.

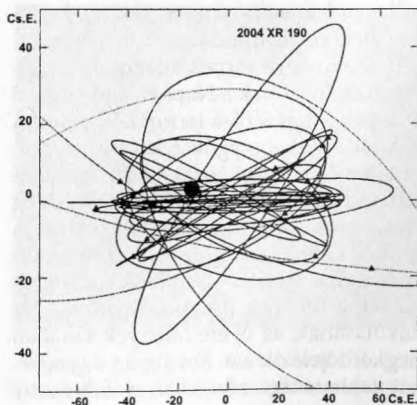
Ezúttal azonosítottak első alkalommal acetilént és hidrogén-cianidot egy csillaghoz 6 Cs.E.-nél közelebb. Később a Keck-teleszkóppal is megerősítették a molekulák jelenlétét, emellett intenzív, kifelé mutató anyagáramlást azonosítottak a korongban. Az IRS 46 ahhoz hasonló állapotban lehet, amilyen a belső Naprendszer volt a Föld kialakulása előtt. A megfigyelt molekulák a Naprendszerben elsősorban az óriásbolygók, valamint a Titan légkörében és üstökösökben találhatók a Földön kívül. Bolygónkra a feltételezések szerint nagyobb mennyiségben a Naprendszer keletkezése során kerültek, meteoritok révén. Az acetilén és a hidrogén-cianid vizes környezetben zajló kémiai reakcióik során a fehérjék és a DNS alapvető építőköveit hozzák létre, tehát kulcsszerepük volt a földi élet kialakulásához vezető, úgynevezett prebiotikus kémiai folyamatokban.

Michael R. Meyer (University of Arizona) és kollégáinak új eredményei a fenti hírhez kapcsolódnak. A Spitzer-űrteleszkóppal 328 fiatal csillagot vizsgáltak a Tejútrendszerben. Közülük a Napunkhoz hasonló, G színektípusú, 3000–4000 K felszíni hőmérsékletű HD 12039 körül mutatkozott érdekes anyagkorong. Ez egy 1,02 naptömegű, a Napnál kicsit fényesebb és hűvösebb égitest,

amely még nem állapotodott meg a főszorozaton. A 137 fényévre lévő objektum kora 30 millió év. A Naprendszer hasonló fejlődési időszakában a Föld típusú bolygók anyagának kb. 80%-a már összeállt. A Spitzer-űrteleszkóppal 3 és 160 mikrométer közötti hullámhosszakon egy átlagosan 110 K hőmérsékletű anyagkorongot azonosítottak körülötte. Ez az égitesttől 4 és 6 Cs.E. távolság között húzódik, közel olyan távolságban, mint amennyire a Jupiter van a Naptól. Ennél beljebb, illetve távolabb nem mutatkozik poranyag. A 4 és 6 Cs.E. közötti gyűrűt talán egy vagy több nagytömegű bolygó tartja jelenlegi helyzetében. A feltételezések szerint egy kisbolygó-övhöz hasonló zónával lehet dolgunk, ami Föld típusú égitestek keletkezésére utal. (*universetoday.com* 2005.12.15. – Kru)

## Különleges Kuiper-objektum

Érdekes Kuiper-objektumot fedezett fel L. A. Allen (University of British Columbia) a 3,6 méter átmérőjű Kanada-Francia-Hawaii teleszkóppal 2004 decemberében. A 2004 XR190 jelzéssel el látott objektumot az óránként 50 Gbyte információmennyiséget produkáló, Legacy nevű égbolttelmérés keretében



találtak. Az eddig felfedezett Kuiper-objektumok jelentős része 30 és 50 Cs.E. közötti naptávolságban mozog. Ebben a régióban is kitűnnek társaik közül az erősen elnyúlt útvonalon haladók, pl. a 1995 TL8 és a 2000 YW 134, amelyek 40 és 60 Cs.E. közötti távolságban keringenek. A Naptól távolodva 50 Cs.E. távolságnál megfogyatkoznak az égitestek, ennél messzebb alig találunk néhányat, azok is rendkívül elnyúlt úton járnak körül csillagunkat (pl. 2000 CR 105 és a Sedna, amelyek 500 Cs.E.-nél is messzebbre jutnak naptávolságban). Utóbbiak vagy az óriásbolygók, vagy közeli csillagok gravitációs perturbációja révén érték el jelenlegi pályájukat. A 2004 XR190 azonban a társaitól eltérő módon, közel körpályán kering ebben a zónában, mintegy 58 Cs.E.-re a Naptól. A 2004 XR190 másik furcsasága, hogy keringési síkja 47 fokos szöget zár be az ekliptikával. Ez jelenleg a legnagyobb ismert pályahajlás a Kuiper-objektumok között. A 2004-es felfedezés után 2005-ben az 5 méteres Hale-teleszkóppal, és a Kitt Peak-en felállított távcsővel sikerült a pályaelemeket pontosítani. Eszerint perihéliuma 52 Cs.E., míg aphéliuma 62 Cs.E., tehát a Kuiper-öv ritkább zónájában kering. Fényessége alapján viszonylag nagy, 500–1000 km közötti átmérőjű lehet. A 2004 XR190-et átmenetileg „Buffy” névre keresztelték, de hivatalos nevet a Nemzetközi Csillagászati Uniótól fog kapni. Elméletileg elképzelhető, hogy egy közelben elhaladó csillag úgy perturbálta mozgását, hogy az közel körpályán maradt, de létrejött 47 fokos pályahajlása, ekkor azonban a gravitációs zavar nyoma a térség egyéb objektumainál is erősen jelentkezne. Egy másik elgondolás szerint a Neptunusz a Naprendszer kialakulása során kifelé vándorolt, ami sok Kuiper-objektum helyzetével összeegyeztethető. Ekkor viszont a rendkívül elnyúlt útvonalon mozgó

Sedna és a 2000 CR 105 pozícióját nehéz megmagyarázni. A ma ismert Kuiper-öv kialakulásának magyarázatához olyan teória kell, amely az összes eddig megfigyelt pálya kialakulását egyszerre magyarázza – ilyen azonban egyelőre nincs. (*NewScientist.com 2005.12.13. – Szulágyi Judit*)

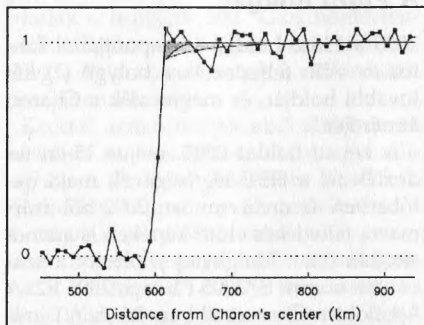
## A Plútó holdjai

2005 a Plútó holdjai szempontjából fontos év volt: felfedezték a bolygó (?) két további holdját, és megmérték a Charon átmérőjét.

A két új holdat 2005. május 15-én fedezték fel a HST segítségével, majd októberben az archívumban 2002-ből származó, felfedezés előtti képeken is azonosították őket. Ideiglenes jelölésük a szabályok szerint S/2005 P1 és S/2005 P2. A két hold a Charonnal van 4:1 és 6:1 arányú rezonanciában, méretük 45–130 km közötti (0,35–0,04 albedóértékkel). A Plútó színe sárgásbarna, a Charon és a P1 szürke, a P2 pedig vörös. Ezek az árnyalatok gyakoriak a Kuiper-övben, ám a Plútó holdrendszerének színbeli változatossága kétségesen teszi az égitestek közös eredetére utaló korábbi magyarázatokat.

A Charon csillagfedései ritka események. Először Dél-Afrikából sikerült megfigyelni a Plútó holdjának csillagfedését 1980. április 7-én, de csak egyetlen állomásról, így nem volt lehetőség a hold átmérőjének és sűrűségének meghatározására. A Charon Dél-Amerikából 2005. július 11-én látható csillagfedését ezért felfokozott várakozás előzte meg, és számos nagy obszervatórium indított expedíciót a jelenség megfigyelésére. A mostani fedés sávja a Chile–Argentína–Paraguay–Brazília vonalon húzódott, de érintette Uruguay északi és Bolívia déli csücskét is. A Massachusetts Institute of Technology (MIT) öt távcsővel (köztük a 8,1 m-es Gemini South, a 6,5 m-es Clay

és a 2,5 m-es Las Campanas-i műszerek) figyelte meg a jelenséget, általában 0,1 másodpercenként készítve képeket. A borult braziliai megfigyelőhelyek kivételével sikerült fedést detektálniuk. A Párizsi Observatórium széles sávban, 14 helyről figyelte a jelenséget, és 6 helyről, többek között a La Silla-i állomásról végeztek sikeres megfigyelést.



**A Paranal – El Leoncito megfigyelések kompozit fénygörbéje. Ha lenne légkör, a görbe a szürke sávba esne**

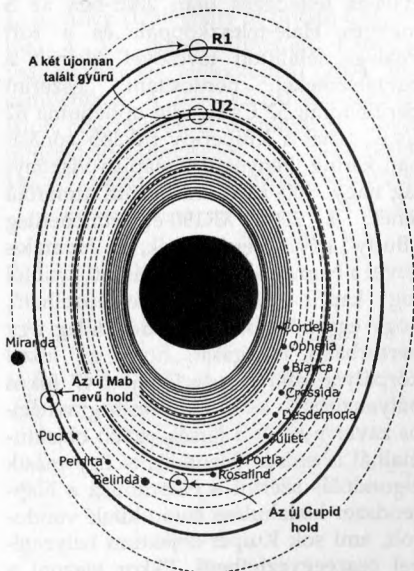
Mindkét kutatócsoport meg tudta határozni a Charon átmérőjét is. A párizsiak ehhez megfelelő jel-zaj viszonyú adatokat San Pedro, Paranal és El Leoncito észlelőhelyekről kaptak, az amerikaiak minden sikeres mérést felhasználtak a modellezéshez. A Charon gömb alakját feltételezve, egymással kiváló összhangban  $603,6 \pm 1,4$  km (Párizsi Observatórium) és  $606 \pm 8$  km (MIT) sugarat határoztak meg, tehát mintegy 1210 km átmérőt. Ez alapján a hold sűrűsége  $1,71 \pm 0,08$  g/cm<sup>3</sup>, ami megerősíti a kőzetből és jégből álló égitestre vonatkozó korábbi hipotézist. A sűrűség alapján a Charon a Plútónál 10%-kal több jeget tartalmaz.

A fedés fénygörbéje alapján a Charonnak nincs légköre. Felső becslések a légköri nyomásra: 110 nanobar nitrogénlég-

kör esetén, 15 nanobar metánlégkör esetén, míg tetszőleges légkörre 1000 nanobar felső becslést adnak a kutatók. (STScI-2005-19 PR, 2005.10.31, Nature, 2006.01.05., www.obspm.fr – SzMGy)

## Új gyűrűk és újabb hold az Uránusz körül

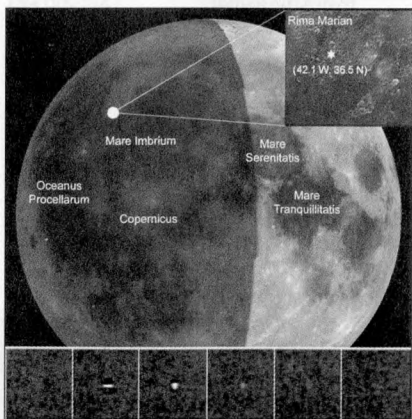
A Hubble Űrteleszkóp segítségével az Uránuszról 2003 és 2005 között készített felvételeken újabb gyűrűket, holdakat és meglepő változásokat fedeztek fel. Sokan máris az Uránusz második gyűrűrendszerének nevezik az R/2003 U1 és R/2003 U2 jelzést kapott gyűrűket, mivel a bolygótól több mint kétszer távolabb vannak, mint az eddig ismert legkülső gyűrű. A két gyűrű mellett újabb holdak is feltűntek, amelyek a Mab és a Cupid nevet kapták. Ezzel folytatták a hagyományt, amely szerint az Uránusz holdjait Shakespeare-művek szereplői után nevezik el.



Mindkét hold parányi égitest, a Mab átmérőjét 25 km-re, a Cupidét mindössze 18 km-re teszik. Showalter és Jack Lissauer (NASA Ames Research Center) 2004 augusztusában a Hubble Űrteleszkóppal 80, egyenként 4 perc expozíciós idejű képet készítettek, amelyeken előtűnt a két gyűrű. Emellett meglepő, hogy a belső holdak pályája kimutathatóan megváltozott az elmúlt tíz év során. Az Uránusz rendszere tehát dinamikailag gyorsan változik. (*STScI PR 2005-33 – Kru-Hrv*)

## Becsapódás a Holdon

2005. november 7-én Robert Suggs (Marshall Center's Engineering Directorate) és kollégái egy 25 cm átmérőjű távcsövet és egy rászerezelt kamerát teszteltek. A Hold megfigyelése közben sikerült egy rövid, váratlan felvillanást rögzíteniük. A jelenség az első negyed előtti fázist mutató Hold árnyékos oldalán jelentkezett, és mintegy 7 magnitúdóig fényesedett fel. Mivel az esemény alatt a fényforrás nem mozdult el, azt valószínűleg nem egy távoli műholdról becsillanó napfény okozta. A legvalószínűbb magyarázat, hogy egy becsapódás nyomán bekövetkezett robbanás látszott. A



kezdeti villanást követően 5 darab, egymás után 0,03 másodpercenként rögzített felvételen azonosítható a halványodó felhő. A kifényesedés alapján egy kb. 10 cm átmérőjű test érhetett el a Holdat. Ekkor a objektum a Föld légkörében legalább telehold fényességű meteorjelenséget váltott volna ki. A villanáskor a Hold felszínén kb. 70 kg TNT robbanásával megegyező mennyiségű energia szabadult fel, ami egy közel 3 m átmérőjű és 0,4 m mély krátert hozhatott létre a Mare Imbrium területén. Bár a becsapódó test útvonaláról semmilyen információ nincs, néhányan elképzelhetőnek tartják, hogy az a Taurida meteorrajból származott, bár a feltételezés igen bizonytalan. Korábban 1999 és 2001 között, a Leonidák meteorraj aktivitási időszakában mintegy fél tucat hasonló felvilanást örökítettek meg a Holdon, amelyek fényessége 3 és 7 magnitúdó között változott.

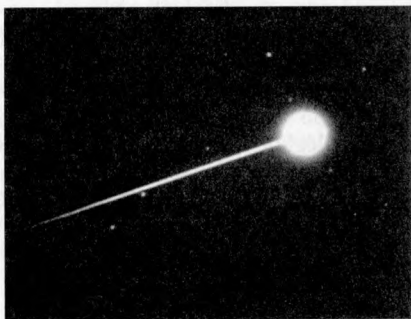
A mostani megfigyelés arra is felhívja a figyelmet, hogy a tervezett holdfelszíni bázisoknál számolni kell a ritka becsapódásokkal, és az ekkor kirepülő, majd visszahulló törmelékkel. Utóbbi is fontos, mert nagyobb az esélye, hogy egy visszahulló darab talál el egy célpontot, emellett légkör hiányában a visszahulló test becsapódási sebessége megegyezik a kilökődéskor mérhetővel. (*NASA PR 2005.12.23. – Kru*)

## Megerkezett a „csillagpor”

Január 15-én, közép-európai idő szerint 06:57-kor a Stardust-űrszonda 4,6 milliárd kilométeres útja végén elengedte mintagyűjtő kapszuláját, amely kb. 4 órával később belépett a Föld légkörébe. Hővédőpajzsának felizzását a földfelszíni infravörös műszerek 11 óra előtt néhány perccel észlelték. A mellékelt fotót a NASA DC-8 repülőobszervatóriuma készítette a meteorként felizzó kapszuláról. Ezután ejtőernyők lassították röptét,

majd a tervezetthez képest kb. 2 perccel korábban, 11:10-kor landolt Utah állam egyik katonai telepén, Salt Lake Citytől délnyugatra. A pontos koordináták alapján a hadsereg keresőhelikopterei fél óra alatt meg is találták. Mint arról a Meteorban korábban már írtunk, az űreszköz útjának első felében a Sagittarius csillagkép irányából 30 km/s sebességgel érkező csillagközi eredetű anyagot „gyűjtötte be”. Később megfordította a porgyűjtőt, és átrepült a Wild-2 üstökös kómáján.

Az aerogélben begyűjtött porszemek megtalálásához sok idő kell, ennek lerövidítésére az interneten jelentkező önkéntesek segítségét is igénybeveszik. Az aerogélről kb. 1,5 millió, a weben is elérhető nagyfelbontású fotót készítenek, amelyek átvizsgálása egyetlen személy számára kb. 30 ezer munkaórát igényelne. A bekapcsolódás feltételeiről a Stardust@home honlapon tájékozódhatunk.



A Stardust visszatérő egysége felizzik a Föld légkörében

Az anyaszonda tovább folytatja kerítését a Naprendszerben, de új célpontjáról egyelőre nem adtak ki sajtóközleményt. (Kru)

telescopium  
távcsőbolt

www.telescopium.hu  
telescopium@interware.hu  
telefon: 453 2991; fax: 453 2992

Vixen - SkyWatcher - Meade  
Tal - Celestron - Intes

## AKCIÓ

### Sky-Watcher termékekre

#### Komplett mechanikák:

- EQ5 mechanika 75.000 Ft
- EQ6 mechanika 175.000 Ft
- HEQ5 mechanika 125.000 Ft

#### Motoros meghajtás:

- EQ3-ra egy tengelyen 16.000 Ft
- EQ5-re egy tengelyen 18.000 Ft
- EQ5-re két tengelyen 30.000 Ft

#### Távcsőtubusok:

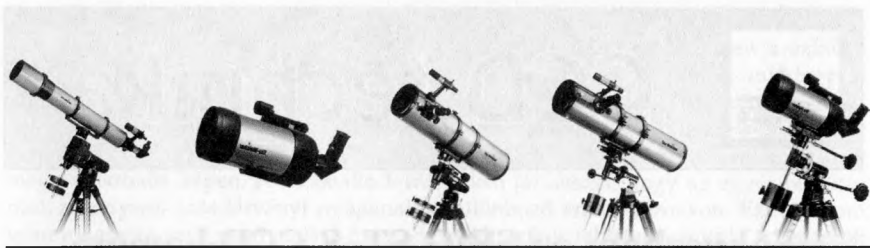
- 150/750-es Newton keresővel, tubusgyűrűvel 46.500 Ft
- 90/500-as Maksutov-Cassegrain fotózáshoz 32.500 Ft

Áraink az ÁFÁ-t (20%) is tartalmazzák!

Egy életre szóló VIXEN távcsövet rendelje meg nálunk!

Vixen hírek és naprakész csillagászati hírek honlapunkon

www.telescopium.hu



## REFRAKTOROK

60/900 EQ1.....	27 800 Ft
70/500 AZ3.....	45 800 Ft
70/900 EQ2.....	45 800 Ft
80/400 EQ1.....	49 700 Ft
80/600 ED APO Pro tubus+gyűrűk.....	92 000 Ft
80/600 ED APO Pro EQ5.....	156 900 Ft
90/900 EQ2 v. AZ3.....	66 800 Ft
100/900 ED APO Pro tubus+gyűrűk.....	188 000 Ft
102/500 AZ3.....	88 000 Ft
102/1000 EQ3.....	98 000 Ft
120/600 EQ3.....	163 000 Ft
120/1000 ED APO Pro tubus+gyűrűk.....	499 000 Ft
150/750 HEQ5.....	274 500 Ft
150/1200 EQ6.....	319 000 Ft

## NEWTON-TÁVCSŐVEK

114/900 EQ1.....	39 000 Ft
114/900 EQ2.....	47 900 Ft
130/900 EQ2.....	51 900 Ft
150/750 EQ3.....	84 900 Ft
150/1200 EQ3.....	94 900 Ft
200/1000 EQ5.....	142 000 Ft
200/1000 HEQ5.....	212 000 Ft
200/1000 EQ6.....	276 000 Ft
254/1200 EQ6.....	328 000 Ft

## NEWTON-TÁVCSŐVEK DOBSON ÁLLVÁNYON (FOGANTYÚVAL)

153/1200.....	69 000 Ft
203/1200.....	89 000 Ft
254/1200 (Pyrex).....	159 000 Ft

## MAKSUTOV-CASSEGRAIN

80/1000 tubus.....	36 500 Ft
90/1250 tubus.....	47 000 Ft
102/1300 tubus.....	66 300 Ft
127/1500 tubus.....	94 000 Ft
150/1800 Pro tubus.....	169 000 Ft
90/1250 EQ1.....	57 000 Ft
102/1300 EQ2.....	85 400 Ft
127/1500 EQ3.....	129 000 Ft
150/1800 Pro HEQ5.....	399 000 Ft

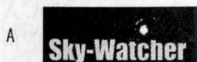
zenittükör 31,7mm.....	5 700 Ft
90 fokos Amici prizma.....	9 500 Ft
45 fokos Amici prizma.....	7 700 Ft
50,8mm zenittükör.....	13 900 Ft
EQ1 mechanika alu láb.....	17 200 Ft
EQ2 mechanika alu láb.....	26 800 Ft
EQ3 mechanika alu láb.....	45 000 Ft
EQ5 mechanika alu láb.....	59 000 Ft
EQ5 mechanika acél láb.....	64 900 Ft
AZ3 mechanika alu láb.....	25 800 Ft
HEQ5 mechanika acélláb.....	132 000 Ft
HEQ5 Syntrek.....	149 000 Ft
HEQ5 Synscan goto Pro.....	255 000 Ft
HEQ5 SkyScan upgrade.....	135 000 Ft
EQ6 mechanika acélláb.....	189 000 Ft
EQ6 Syntrek.....	209 000 Ft
EQ6 Synscan goto Pro.....	329 000 Ft
EQ6 SkyScan upgrade.....	150 000 Ft

EQ1 órágép.....	8 500 Ft
EQ2 órágép.....	14 500 Ft
EQ3 órágép.....	17 000 Ft
EQ5 órágép.....	19 000 Ft
EQ3 dual-ax órágép.....	32 000 Ft
EQ5 dual-ax órágép.....	38 000 Ft
EQ2 ellensúly.....	4 320 Ft
EQ3 ellensúly.....	6 240 Ft
EQ6 ellensúly.....	9 600 Ft
HEQ5 (32cm) prizmasín.....	5 760 Ft
EQ6 (21cm) prizmasín.....	6 720 Ft
EQ3, EQ5 pólustávcső.....	8 000 Ft

kék/vörös észlelőlámpa.....	3 900 Ft
Cheshire (juszír) okulár.....	7 500 Ft
6x30 kereső.....	8 400 Ft
5x24 kereső zenittükörrel.....	5 800 Ft
9x50 kereső.....	12 500 Ft
motoros fókuszírozó.....	13 500 Ft
6, 9, 15, 20mm Gold Line okulár (66 fok látómező).....	9 800 Ft



Minden távcső kapható „csak tubus” változatban is. A távcsőtubusokat a gyártótól eltérő mechanikákra is fel tudjuk szerelni. Kérje ajánlatunkat!



hazai képviselője:



viszonteladók:

