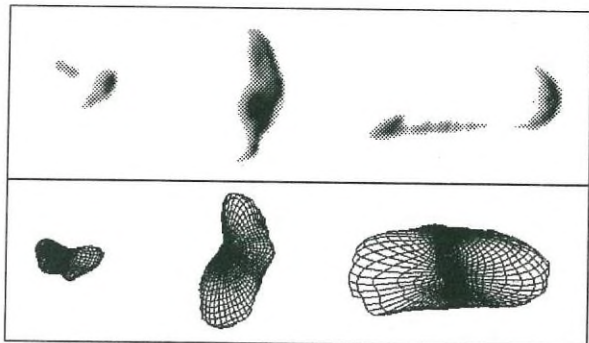




# Csillagászati hírek

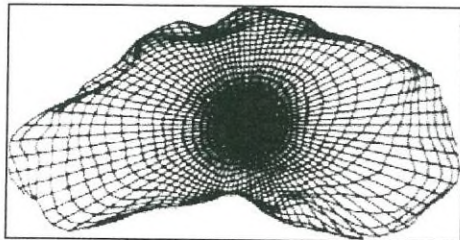
## Késik a randevú

A NEAR űrszonda, a NASA Discovery sorozatának első tagja, 1996. február 17-én startolt. 1997. június 27-én haladt el a Mathilde kisbolygó mellett, majd továbbrepült fő célpontja, az Eros kisbolygó felé. A tervek szerint 1998. december 20-án, az Erostól 242 ezer km-re egy gyorsító manővert kellett volna végeznie. December 28-án, 21 ezer km-re újabb manővert terveztek, majd egy január 3-i pályamódosítás után az Eroshoz viszonyított relatív sebessége 22 m/s-ra csökkent volna, a január 10-i utolsó manőverrel pedig az aszteroida körüli pályára állt volna. December 20-án a hajtómű bekapcsolása után a számítógép valamilyen információt — valószínűleg a szonda ekkor támadt vibrációját — veszélyes hibaként érzékelt, és biztonsági üzemmódba kapcsolva minden műveletet leállított. A NEAR-rel a kapcsolatot 27 óra múlva állt csak vissza. A szonda így december 23-án 1 km/s-os relatív sebességgel 3830 km-re repült el az Eros mellett.



A mellékelt három felvétel 7300, 5500 és 4500 km távolságból mutatja az Erost.

Az alsó sorozaton az aszteroida számítógéppel modellezett alakja látható. Összehasonlításként alább közöljük az 55 km átmérőjű Ida kisbolygó hasonló eljárással készített képét.



A megfigyelések alapján az aszteroida alakja bizonyos irányból az Ida kisbolygóéra emlékeztet, amely két összetapadt darabból állhat. A kisbolygó egyik oldalán egy 8,5 km-es világos, feltehetőleg becsapódásos eredetű mélyedés látható. Emellett egy 6,5 km-es kráter látszott biztosan, valamint egy legalább 20 km hosszú, kiemelkedő gerinc. 100 m-nél nagyobb hold a megfigyelések alapján nincs az aszteroida körül. Az Eros az elsőként felfedezett földsíró

kisbolygó, egyben a máig ismert második legnagyobb ilyen égitest. Gustav Witt 1898. augusztus 13-án találta meg, azóta 1975. január 23-án járt a Földhöz legközelebb, ekkor 0,15 Cs.E.-re suhint el mellettünk.

A 33x13x13 km átmérőjű, 5,27 óra tengelyforgási idejű, S típusú Eros átlagos albedója 0,16. Sűrűsége 2,7 g/cm<sup>3</sup>, ami a Föld kérgének sűrűségéhez közeli. Felszíni szökési sebessége kb. 10 m/s, egy autó a felszínén kb. 1 kg-ot nyomna. 10,8 fok inklinációjú,

0,223 excentricitású pályán 1,76 év alatt kerül meg a Napot. A földszülő kisbolygók Amor csoportjába tartozik, útvonala csak a Marsét keresztezi, a földpályát nem metszi. Perihélium távolsága 1,13 Cs.E., afélium-távolsága 1,78 Cs.E., közepes naptávolsága 1,458 Cs.E. Bár a szonda az Eros mellett elshant, a szakemberek kirtartanak a program mellett. Egy január 20-i manőverrel a NEAR-t az Eroshoz hasonló pályára állították. Ha újabb probléma nem jelentkezik, 2000 tavaszán — amikor az eredeti küldetés befejeződött volna — ismét megkísérlik a szondát Eros körüli pályára állítani. (Kru)

## Szavazz a Plútóra!

Hosszú évtizedeken keresztül a Plútót a Naprendszer kilencedik nagybolygójának tekintették, habár már felfedezése után látszott, hogy nem illik társai közé. 1992 óta, a Neptunuszon túli égitestek számának gyarapodásával a Plútót egyre gyakrabban egy másik égitest zónába, a Kuiper-övbbe sorolták (l. Meteor csillagászati évkönyv 1999, 233. o.). Igencsak megingott tehát „nagybolygó státusza”. (A nagybolygók két jól definiált osztályt alkotnak, ezekbe a Plútó nem illeszkedik. Anyagát, helyzetét és keletkezését a Neptunuszon túli égitestek csoportja jól magyarázza.) A Nemzetközi Csillagászati Unió jelenleg javaslatokat gyűjt, mi legyen a Plútó új besorolása a Naprendszerben. Az egyik elgondolás szerint a Neptunuszon túli égitestek (TNO) idővel külön katalogizálási rendszert kaphatnának, itt első (TN-1) vagy nulladik (TN-0) lehetne a Plútó. Néhányan ezt a Plútó lefokozásának tekintik.

Brian Marsden szerint, mint a legnagyobb Kuiper-objektum, a Plútó feljebb emelkedne a ranglétrán. Mindezek ellenére Marsdennek nem tetszik a külön TNO katalogizálási rendszer — elég gondja van neki a kisbolygók és üstökösök jelenlegi sorszámozásával. Emellett a Naprendszer apró égitestjei közt ma már nem húznak éles választóvonalat. A kisbolygók, az üstökösök, a nagyobb Kuiper-objektumok mind-

mind egy nagy családba tartoznak. Mivel a sorszámozott kisbolygók hamarosan a 10 ezerhez érnek, Marsden szerint ez a kitüntetett sorszám a Plútót illetné. Az ezerral maradéktalanul osztható sorszámú égitestek közt a Plútó Leonardo és Isaac Newton nevével kerülne egy csoportba. Jane Luu, a Kuiper-öv egyik vezető „felderítője” az ötletet nem támogatja.

Jelenleg az IAU-tagok szavazatait gyűjtik a kérdés eldöntése végett, ám a helyzet egyre kilátástalanabbnak látszik. Könnyen lehet, hogy a Plútó, a vélemények kereszttüzeiben, örökre „kozmosz kakukktójas” marad. (Science 1999/1/8 — Kru)

## Az Androméda-galaxis magja

1993-ban a Hubble Űrteleszkóp legnagyobb galaxisszomszédunk, az Androméda-köd centrumában két magot talált (l. Meteor 1993/10. 13. o.). A két képződményt 0,5 ívmásodperc választja el, a halványabb helyezkedik el a csillagváros geometriai középpontjában. A kettős magot létrehozhatta pl. egy fényelnyelő porsáv, kettéosztva az egységes képződményt. De ha valóban két külön objektumról van szó, az egyik anyagcsomó egy korábban bekebelezett idegen galaxis maradványa lehet.

Ivan R. King (University of California), Thomas S. Statler (Ohio University) és kollégái a HST Halvány Objektum Kamera-jával (FOC) spektrumfelvételeket készítettek a kettős magról. Céljuk a csillagok sebességének, mozgásának meghatározása volt. Az eredmények egyik elgondolást sem támasztják alá, hanem egy harmadik lehetőségre utalnak. Eszerint a képződmény csak kinézetre kettős, valójában egy magja van az Andromédának. A csillagok egy központi fekete lyuk körül elliptikus pályán keringenek. Az a meglepő a jelenségben, hogy a pályák nagytengelye közel azonos iránytű, azaz a csillagok pályája egy meteorrajhoz hasonlóan nagyjából párhuzamos egymással. A központi, néhány milliárd naptömegű fekete lyuk körül egy elnyúlt, fánk alakú térségben

mozognak az égitestek. Erre a szerkezetre oldalról látunk rá, és a metszete látható két anyagcsomóként. A fekete lyuktól távol lassan keringenek a csillagok, a felhalmozódó objektumok a fényesebb magként láthatók. A másik, halványabb folt a pálya „túlsó végén” jelentkezik, ahol a fekete lyukhoz legközelebb haladnak el a csillagok. A kettős magot tehát egy elliptikus csillagáramlás metszete hozza létre. Az elgondolás egyéként nem új, 1995-ben Scott Tremaine (Princeton University) már felvette ezt a lehetőséget. A HST új spektrográfiával készült további megfigyelések hamarosan pontosítani fogják a modellt. (*Sky and Tel.* 1999/3 — *Kru*)

## Új galaxis a közelben

Az utóbbi években több közeli galaxist is felfedeztek a Lokális Halmaz szomszédságában, melyeket a Tejútrendszer por- és gázanyaga miatt nem sikerült korábban megpillantani (Meteor 1995/5. 11.o.). A felfedezésekben élenjáró holland 25 méteres Dwingeloo-rádióteleszkóppal újabb csillavárosra akadtak. Robert Braun (Netherlands Foundation for Research in Astronomy) és Butler Burton (Leiden University) semleges gázfelhők vizsgálatokor bukkant az objektumra a Cepheus csillagkép irányában. A továbbiakban René A. M. Waterbos és Charles G. Hoopes (New Mexico State University) az Apache Point Observatory 3,5 méteres távcsövével a látható és a közeli infravörös tartományban fotózta le a kérdéses égitestet. Később a Dominion Observatóriumból készített spektrumfelvételeket az új galaxisról, melynek korongjában 1,1 milliárd naptömegnyi semleges hidrogéngáz lehet.

A Cepheus 1 (RA=  $20^{\text{h}}51^{\text{m}}2$ , D=  $+56^{\circ}53'4$ , 2000) spirális, esetleg horgas spirális galaxis. Korongjának helyzete pontosan nem ismert, síkja látóirányunkkal valószínűleg 35 foknál kisebb szöveget zár be. Ez esetben a semleges hidrogén megfigyelések alapján az anyag átlagosan min. 60 km/s-os sebességgel mozog a galaxis centruma körül. 20 fok-

nál kisebb inklináció esetén 100 km/s-nál is nagyobb lehet az átlagos sebesség.

A jövőben a korong helyzetének és a sebességeloszlásnak a vizsgálatával a galaxis tömegére lehet majd következtetni. A Cepheus 1 kis felületi fényességű csillagváros, távolsága kb. 20 millió fényév. Gázban gazdag, de viszonylag kevés csillagot, illetve csillagkeletkezési régiót tartalmaz. (*Sky and Tel.* 1999/3 — *Kru*)

## A Neptunusz gyűrűívei

A Neptunusz halvány gyűrűívekben mutatkozó íveket, anyagcsomókat a Voyager-2 űrszonda 1989-ben fedezte fel (l. Meteor 1998/11. fotómelléklet). A gyűrűk furcsa szerkezeteit a HST NICMOS kamerájával 1998. június 4-én örökítette meg a Richard J. Terrile (JPL) vezette kutatócsoport. Az ívek az előrejelzett pozícióhoz képest eltolódva, mintegy 15 fokkal hátrébb mutatkoztak. Érdekes, hogy az eltolódás ellentétes irányú volt, mint a gyűrűk közelében keringő Galatea hold esetében (l. Meteor 1998/11 14.o.). A Galatea és az ívekkel rendelkező Adams-gyűrű keringési ideje 42:43 arányban áll egymással, az így előálló rezonanciák hozhatják létre a gyűrű íveit — legalábbis a korábbi elgondolás szerint.

Az ívek kialakításában valószínűleg más folyamat is közreműködik. A szakemberek nem aggódnak: végső megoldásként feltételezhetjük, hogy további törmelékholdak keringenek az Adams-gyűrűben, melyek a Galatea helyett elvágják a munkát. Tavaly októberben újabb felvételek készültek a HST-vel, ezek egyelőre feldolgozás alatt állnak. (*Sky and Tel.* 1999/3 — *Kru*)

## Az Europa vizei

Az Europa jupiterhold az elmúlt két évben a Naprendszer legnépszerűbb égitestje lett. Mindezt felszíni formái alapján érdemelte ki, valamint változó-kony mágneses terével, melyek együttesen a jégpáncél alatti folyékony víz óceánra utalnak (l. Meteor 1998/10., 14.

o.). Bár a folyékony víz létezése nem 100%-os, annyi biztos, hogy az égitest közetbelsejét 80–170 km vastag vízjég borítja. Kedvező esetben ennek nagy része olvadt állapotban van. A felszín simasága, az ún. káosz területek (ahol összetört jégtáblák torlódnak), a repedések menti eltolódások és a kráterek egyaránt a képlékeny belsőre utalnak. Az Europa kb. 20 km-nél kisebb krátereit megszokott gödörszerű megjelenésűek. Nagyjából a 30 km-nél nagyobb kráterek keletkezésekor a jégkéreg átszakad, majd a kialakult gyűrűs kráterek alzata megemelkedik, laposabb lesz. Színük vöröses, melyet a mélyből a felszínre került anyag — jó esetben vízben oldott sók — okoznak. A többször 10 km-es becsapódásos szerkezetek már igen sok koncentrikus gyűrűből állnak. A becsapódások modellezése alapján az Europa szilárd jégkérgé 10–15 km vastag lehet. (A kráterek mellett egyéb, kör alakú képződmények is mutatkoznak, ezek talán felszín alatti hőforrásoktól, meleg áramlásoktól alakultak ki. A legnagyobb hőáramlások nyomán jöhettek létre az összetöredezett jégtáblákból álló kaotikus területek.) (*Science* 1999/1/15 — *Kru*)

## A Jupiter pora

A Jupiter felé haladva mind az Ulysses, mind pedig a Galileo űrszonda az óriásbolygó felől érkező, nagy sebességű porfelhőkön haladt át (l. Meteor 1995/10. 9. o.). A por forrásaként szóba került a Jupiter gyűrűrendszere, a P/Shoemaker–Levy 9 üstökös szétदारolódásából visszamaradt anyag és a vulkánjairól híres Io.

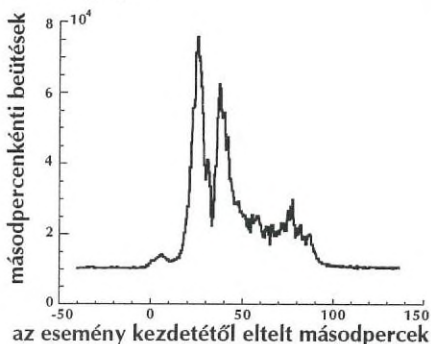
Amara L. Graps (Max Planck Institute) elemzése alapján kiderült, hogy a Galileo pordetektora a legtöbb becsapódást közel 42 óránként észlelte, ami azonos az Io keringési idejével. Eszerint a poranyag forrása az Io lehet, de hogy miként keletkeznek a nagy sebességű felhők, még nem teljesen tisztázott. (*Sky and Tel.* 1999/3 — *Kru*)

## A „Gamma-akció”

1999. január 23-án 9:47 UT-kor igen erős gamma felvillanást észlelt a CGRO műhold. Még a felvillanás felszálló ágában sikerült megállapítani a forrás közelítő irányát. Az adatok a villanások észlelését koordináló GCN (Gamma Burst Coordinates Network) központba futottak, mely azonnal továbbította azokat. A robbanás feltűnése után mindössze 22,2 másodperccel az új-mexikói ROTSE (Robotic Optical Transient Search Experiment) robot teleszkóp is elkezdte a kérdéses égrész fotózását. Az első, 5 másodperces expozíciójú felvételen 11<sup>m</sup>8-snak mutatkozott a felvillanás, a következő 5 másodpercben érte el a maximális 8<sup>m</sup>95-t, a későbbi képeken gyors halványodás látszik.

A BeppoSAX olasz gammahold pontos pozícióméréseket végzett. A robbanás után kevesebb mint három órával már az égbolt megfelelő területe felé fordult a Palomar-hegyi 1,52 m-es távcső. Másnap a Keck II 10 m-es teleszkóp és még számos távcső célozta meg a felvillanás irányát. A robbanás rádiósugárzását a VLA rádióteleszkóp rendszerrel rögzítették. A nagy érdeklődést nem csak a robbanás óriási ereje és a gyors információ áramlás magyarázza — a felvillanás irányában ugyanis egy galaxis mutatkozott. A felvett spektrumok alapján a robbanás forrásának vöröseltolódása  $z = 1,61$ , vagy nagyobb, ami a látható Világegyetem sugara 80%-ának felel meg. A robbanás ereje, nagy távolsága alapján, tehát óriási lehetett. Ha 3000–4000 fényévre (1 kpc-re) lett volna, azaz a Tejútrendszerben, a magnál hozzánk közelebb következik be, az éjszakai égbolton nappali fényár borította volna el. Elgondolkodtató, hogy a minimum  $z = 1,61$  vöröseltolódású eseményt binokulárral is láthattuk volna! A számítások szerint a kitérés maximumban több energiát bocsátott ki, mint a látható Világegyetem többi része együttvéve. Mindez persze csak akkor igaz, ha a robbanás gömbszimmetrikus volt. Lehetőséges, hogy pl. két irányban, két anyag-sugárként sokkal több energia távozott.

Ez esetben ha az egyik sugár felénk mutat, messze túlbecsüljük az esemény összenergiáját.



**A felvillanás lefutása a CGRO BATSE érzékelőjének megfigyelése alapján**

A valóság azonban ennél is bonyolultabbnak látszik. A kérdéses galaxis vöröseltolódása 0,2–0,3 körüli — a robbanás tehát nem benne történt. A felvillanás színekében találtak is  $z=0,29$  vöröseltolódásnak megfelelő elnyelési vonalakat. Eszerint a távoli robbanás fénye áthaladt a galaxison, és ekkor keletkeztek benne az elnyelési vonalak. Azonnal felmerült a lehetőség, hogy a robbanás fényét gravitációslenyelve ez az előtérgalaxis eltérítette, és jelentősen fel is erősítette. Ez esetben további lehetőségek és problémák merülnek fel. Elképzelhető pl., hogy néhány hét vagy hónap múlva a galaxis túloldalán feltűnik az eltérített kép párja. Néhányan felvetették, hogy ez már egy 1997-es villanás formájában megérkezett, ami rendkívül valószínűtlen. Szóba került, hogy a jelenlegi villanás is két képből állhat (ezek látszó távolsága mindössze  $0,05''$ ), mivel két csúcs mutatkozott a fénymenetben, 15 másodperces különbséggel. A tüzetesebb vizsgálatok azonban ezt a lehetőséget is kizárják. Az újabb felvételek alapján a robbanás utófénylésének és a galaxisnak a látszó távolsága  $2,4$  É-i, és  $1'$  K-i irányban, azaz viszonylag távol mutatkoznak. Ellenben egy még halványabb (22–23 magnitúdós) apró csillagváros is látható,

mindössze  $0,5''$ -re a felvillanástól. Erről egyelőre nem tudni, hogy milyen távol van. Valószínűbb, hogy ez a galaxis áll kapcsolatban a felvillanással. (*Science* 1999/1/29 — *Kru*)

## Hipernóvák?

A gammavillanások irányának egyenletes eloszlása és a vöröseltolódás-mérések alapján tudjuk, hogy nagy, kozmológiai léptékű távolságban történnek. A robbanások energiája eszerint óriási — az újabb eredmények alapján a korábban elképzeltnél is sokkal nagyobb lehet.

1998. április 25-én az olasz BeppoSAX és az amerikai CGRO gammasugár észlelő műholdak a Telescopium csillagkép irányából rögzítettek egy villanást (jele GRB 980425). Május 2-án az égboltnak ugyanezen a részen felfedeztek egy szupernóvát, mely az SN 1998bw jelölést kapta. (A gammasugarak irányát általában csak kis pontossággal sikerül meghatározni.) A szupernóva egy  $z=0,0085$  vöröseltolódású spirális galaxisban lángolt fel, melynek távolsága 125 millió fényév. Elméletileg kb. egy a tízezerhez annak az esélye, hogy — az észlelések pontosságáig — ugyanabban az irányban történjen villanás és szupernóva-robbanás. Valószínűnek látszik tehát, hogy a két jelenség közt kapcsolat van. A szupernóva-robbanás egyébként anomális volt, szokatlanul erős rádiósugárzással járt, ami a robbanás rendkívüli erejére utal.

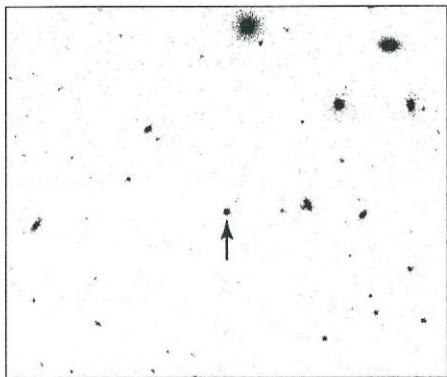


**Az 1998bw szupernóva és anyagalaxisa**

Bohdan Paczynski (Princeton University) 1997-ben használta először a hipernóva elnevezést. Elméleti modelljében egy gyorsan forgó, nagytömegű csillag élete végén összeroskad, és egy fekete lyuk keletkezik a centrumában. A bekövetkező „hipernóvarobbanás” energiája — az adott modell szerint — kb. 100-szorosa az átlagos szupernóva-robbanásokénak. A kialakuló fekete lyuk a csillag anyagának maradékát elkezdí bekebelezni, ami két anyagsugarat, jetet hoz létre, ezek pedig a csillagközi anyaggal ütközve gamma-sugarakat generálnak. Ebben az esetben akkor látunk erős villanást, ha az egyik jet felénk mutat. Az áprilisi esemény a gamma-kitörések között a halványabbak közé sorolható. (*Astronomy 1999/12 — Kru*)

## Kvazárok kontra galaxisok

Egészen a legutóbbi évekig a kvazárokat tudtuk a legtávolabbi ismert objektumoknak. Napjainkban a vezető helyet egyre inkább távoli galaxisok veszik át. Felmerülhet a kérdés, vajon a kvazárok a galaxisokkal egyidőben jelentek-e meg, vagy csak azok után.



A jelenlegi távolságrekorder kvazár a nemrégiben átadott 8,3 m-es japán Szubaru (Fiasztúék) órástávcső felvételén

Ha nagyon nagy távolságban csak galaxisokra akadunk, a második lehetőség áll fenn. Részben ennek megválaszolására indul 2000 tavaszán az öt évre

tervezett Sloan Digital Sky Survey elnevezésű program. Ennek keretében egy 2,5 méteres teleszkóppal az égbolt egy-negyedét tervezik feltérképezni, kifejezetten távoli objektumokra vadászva. Az előkészületek során 1998 szeptemberében egy hatórás próba üzemeltetésre került sor. Ezalatt több mint 30 nagytávolságú kvazárjelöltre bukkan-tak. A későbbi spektroszkopikus megfigyelések 15-ről igazolták, hogy kvazár, közülük egy, a kvazárok közt új távolságrekorder lett,  $z = 5,0$  vöröseltolódással. (*Sky and Tel. 1999/3 — Kru*)

## Szunnyadó üstökös

A Pholus a Kuiper-övből az óriásbolygók közé tévedt Kentaurok egyik képviselője. 190 km átmérőjű, átlagosan 20,2 Cs.E. naptávolságban tartózkodik. Dale P. Cruikshank (NASA/Ames Research Center) és kollégái szerint egy olyan óriási üstökös-mag lehet, mely még sosem volt aktív. A vörös égitest felszínét visszavert spektruma alapján főleg amorf szerkezetű, magas széntartalmú anyagok borítják, melyekkel szilikát szemcsék, vízjég, fagyott metanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) és különböző szerves anyagok keverednek. (*Sky and Tel. 1999/3 — Kru*)

## Útnak indult a Stardust

Stardust (Csillagpor) néven február 7-én indult útjára az az űrszonda, amely megközelít egy üstökös-magot, és az űrkutatás történetében először üstökös-anyagot (port) hoz a Földre kutatási célból. A visszahozott mintát számos laboratóriumban fogják analizálni.

Ez az első amerikai űrmisszió, amely kimondottan azt tűzi ki célul, hogy találkozzon egy üstökös-sel, és automatikusan visszatérjen a földönkívüli anyag-mintával. A szonda elsődleges feladata a Wild 2 üstökös megközelítése, csóvá-jából por és gázok begyűjtése a találkozó létrejöttékor. További feladat még az is, hogy mintát vegyen abból a nemrég felfedezett poráramlatból, amely a Sagit-

tarius irányából érkezik Naprendsze-  
rünkbe.

A szonda összesen háromszor kerüli  
majd meg a Napot. A második fordulat  
alkalmával pályája keresztezi a Wild 2  
üstökös pályáját. A találkozó alkalmával  
a szonda számos képet készít a Wild 2-  
ről, és ezeket visszaküldi a Földi irá-  
nyítóközpontba. Az üstökösrészcskéket  
menet közben is analizálja majd, és az  
eredményeket azonnal továbbítja a Föld-  
re.

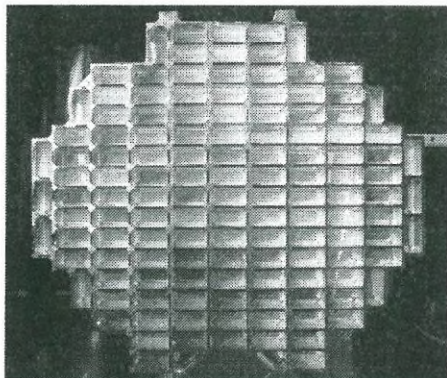
A szonda merőben új technikát alkal-  
maz mintagyűjtéshez: a porbefogó szer-  
kezet egy különleges anyagot használ az  
apró, de igen nagy relatív sebességgel  
száguldó részecskék sérülésmentes befo-  
gására: ez az aerogél. Ez a szerkezet a  
szondának azon a részén helyezkedik el,  
amelyik majd visszatér a Földre 2006-  
ban egy ejtőernyő segítségével.



A Stardust a szerelőcsarnokban

A Stardust a NASA, egyetemek és  
gyártó cégek együttműködéséént jött  
létre, és a negyedik tagja annak az ala-  
csonyabb költségvetésű, de nagy haté-

konyságú űrprogramnak, amelyet a  
NASA Discovery Programnak nevez. Az  
első három a Mars Pathfinder, a Near  
Earth Asteroid Rendezvous (NEAR) és a  
Lunar Prospector volt, és mindegyik si-  
keresnek mondható.



Az aerogél „üstököscsapda”

Érdekes, hogy az űrszondán elhe-  
lyeztek két mikrochipet, amelyekbe az  
elmúlt hónapok során mintegy másfél  
millió nevet gyűjtöttek össze az Internet  
segítségével. A nevet tartalmazó chi-  
pek 7 évig utaznak majd az űrben, és ha  
minden a tervek szerint zajlik, akkor  
2006-ban a visszatérő egységben vissza-  
ejtőernyőznek a Földre. (Csipai Norbert)

A Stardust program internetes for-  
rásai: <http://stardust.jpl.nasa.gov>

Aerogél: <http://stardust.jpl.nasa.gov/spacecraft/aerogel.html>;  
<http://www.aerogel.com>

## Küldjön egy fényképet!

Várjuk Olvasóink fényképes  
beszámolóit távcsőépítési  
tapasztalataikról, szakkörük,  
klubjuk, csillagvizsgálójuk  
tevékenységéről, lakóhelyük  
csillagászati életéről.

Magyar Csillagászati Egyesület  
1461 Budapest, Pf. 219.