



# Csillagászati hírek

## „Gyorsul” a Világegyetem?

A Világegyetem kutatásának alapvető kérdései közé tartozik, hogy hogyan keletkezett az Univerzum, és milyen sors vár rá a jövőben. Mint arról az elmúlt években sok helyen olvashattunk, a különböző mérési módszerek a Világegyetem korára kissé eltérő eredményeket adnak. Azonban lehet, hogy az ebből adódó paradoxon jelentősége eltörpül egy tavalyi felfedezés mellett. Ha ez az új elképzelés bizonyítást nyer, a Világegyetemről — főleg annak jövőjéről — alkotott képünket jelentősen módosítani kell.

Az eredmény két, egymástól független kutatócsoporttól származik, melyek nagyon távoli,  $z=0,5$ -nél nagyobb vöröseltolódású szupernóvák keresésére specializálódtak. Az Ia típusú szupernóvák olyan kettős rendszerekben villannak fel, ahol a fehér törpe társától egyre több anyagot kap. A kritikus tömeget elérve bekövetkezik a robbanás, melynek abszolút fényessége — egyszerűsítve — mindig egyforma. Az Ia szupernóvák tehát jól alkalmazhatók távolságmérésre, főleg, hogy közelebbi képviselőik távolságát egyéb módszerekkel kalibrálták. A mérések alapján a Világegyetem sűrűsége a kritikus érték alatt van, ami ahhoz kellene, hogy a tágulás egyszer megálljon. Ami azonban igazán meglepte a kutatókat, az a tágulási sebesség változása. Ha a Világegyetem tágulási ütemét „kis” méretskálán (100 millió fényév) vizsgáljuk, az arányos a galaxisok vöröseltolódásával. A Világegyetemben lévő anyag gravitációs vonzó hatása miatt a tágulásnak lassulnia kell. Nagyobb, kozmológiai távolságokat vizsgálva mutatkoznia kellene ennek a jelenségnek.

Meglepő módon a tágulás nem lassulni, hanem épp ellenkezőleg, gyorsulni látszik! A gyorsuló tágulás magyarázatához egy olyan szokatlan energiát kell segítségül hívni, melynek hatása nagy méretskálán ellensúlyozza a gravitációt, azzal ellentétes. Mindez az Albert Einstein által 1917-ben bevezetett, majd később elvetett kozmológiai állandóhoz hasonló. Akkor a kozmológiai állandóra (melyet  $\Lambda$ -val jelölt) azért volt szükség, mert a Világegyetemet statikusnak tekintették, és kellett egy olyan erő, amely megakadályozza, hogy egy „álló” (azaz nem táguló) Világegyetem a „saját súlya alatt” összehúzódjon. Később Edwin Hubble munkássága, és az Ősrobbanás elmélete olyan kozmológiát teremtett, melyben a Világegyetem tágul, a kozmológiai állandóra így többé nem volt szükség. A Világegyetem tágulási ütemének az Ősrobbanás óta lassan csökkennie kell. Ennek megfigyeléséhez a közelmúltig nem rendelkezünk elég pontos, nagy távolságokra alkalmazható mérési módszerekkel. Az új módszerek egyike az Ia típusú szupernóva-robbanásokat használja fel. A szakemberek azt várták, hogy ezzel végre sikerül kimutatni a tágulás lassulásának mértékét. A megfigyelések azonban pont ellenkező eredményre vezettek: a tágulás ahelyett, hogy lassulna, gyorsulni látszik. Nem lehet eléggé hangsúlyozni, hogy ez a megállapítás még nem nyert teljes bizonyítást. Lehet, hogy a távolságmérési módszer mégsem olyan pontos, és az is lehet, hogy valamilyen fontos zavaró tényezőt nem vettünk figyelembe, de az sem kizárt, hogy a megfigyelt furcsaságra más magyarázat is akad.

Ha a tágulás valóban gyorsuló, ismét be kellene vezetnünk a  $\Lambda$ -t, a kozmo-

lógiai állandót elméleteinkbe. A legérdekesebb kérdés, hogy milyen hatás bújhat meg a  $\Lambda$  értéke mögött. Olyan erővel lehet dolgunk, mely a gravitációval ellentétes irányba hat. A kvantumfizikusok pl. a vákuumban lévő energiával próbálnak operálni, mások még egzotikusabb lehetőségeket vetnek fel — persze mindez egyelőre csak feltételezés. Mindenesetre ha a Világegyetemben lévő anyagot is energiaként számoljuk el, akkor a Világegyetem össz energiamentiségének  $2/3$ -át,  $3/4$ -ét ez a titokzatos energia adhatja, míg a szokványos anyag és energia csak a maradékot képviseli. A hatás miatt ahogy a Világegyetem tágul, és az egymást vonzó részek egyre messzebb kerülnek, a taszító hatástól távolodásuk gyorsulni fog. Elméletileg a folyamat oda vezet, hogy végül a legközelebbi galaxisok is fénysebességgel fognak távolodni tőlünk. A 90-es évektől sok szakember azt várta, hogy a műszertechnika fejlődésével a fontos kérdésekre (a Világegyetem tömegsűrűsége, kora, jövője stb.) egyre pontosabb, egyre jobban behatárolható eredményeket kapunk majd. A helyzet azonban nem így alakult. Több olyan probléma és lehetőség merült fel, melyek megoldása az ezredforduló után talán egy új kozmológiai világméretű fog kialakítani. (*Nature 1998/12 — Kru*)

## Galaxis a galaxisban

Egy galaxis különböző megjelenést mutathat aszerint, hogy milyen hullámhossz-tartományban vizsgáljuk. Sok spirális csillagvárosnál sikerült például már egyenes kiülős (horgas) szerkezetet kimutatni, ami a látható tartományban nem tűnt fel. Ezúttal I. Felix Mirabel (CEA Saclay, Franciaország) és munkatársai elsőként azonosítottak kiülőt egy elliptikus galaxisban. A Centaurus A közismert elliptikus csillagváros, mely több szempontól is különbözik társaitól. Az ISO (Infravörös Űrobszervatórium) megfigyelései alapján a galaxist átszelő porsávval párhuzamosan, annak közép-ső részén tanulmányozták az infravörös sugárzás eloszlását. Az így megfigyelt

szerkezet pont úgy fest, mintha közel az élről látnánk a Camelopardalisban ugyancsak az ISO-val megfigyelt NGC 1530 horgas spirális galaxist. Észert a Centaurus A elliptikus galaxis belsejében egy horgas spirális galaxis, vagy annak maradványa található. A felfedezés egybe is vág a korábbi elképzelésekkel. Sokan feltételezték ugyanis, hogy a Centaurus A kb. egymilliárd évvel ezelőtt egy gázban gazdag galaxis-sal találkozott, és a két csillagváros összeolvadt. A horgas spirális galaxis — bár lehet, hogy a galaxis szónak itt már nincs létjogosultsága — gázanyaga áramlik a Centaurus A középpontjába. Ez táplálja a heves folyamatot, ami a rádiótartományban két hatalmas jetet, anyagsugarat hoz létre. (*Sky and Tel. 1999/2 — Kru*)

## Öt új bolygó

Geoffrey Marcy és R. Paul Butler kutatási területe a Naprendszeren kívüli bolygók keresése. Az elmúlt időszakban több égitest felfedezése kapcsolódik a nevükhöz.

A HD 187123 a Napunkhoz hasonló csillag, mely  $7^{m,8-s}$  égitestként kereshető fel a Cygnus csillagképben. A 155 fényévre lévő égitest körül egy legalább fél jupitertömegű bolygó kering, mindössze 3,1 napos periódussal, 0,04 Cs.E. távolságban. Pályájának térbeli helyzete ismeretlen. Elég közel kering a csillagához, így 11% az esély, hogy olyan pályán mozog, melyen időnként — a Földről nézve — anyacsillag előtt elhalad. Ha sikerülne ilyen áthaladásokat megfigyelni, meghatározhatnánk pályájának inklinációját, az égitest pontos tömegét, esetleg átmérőjét.

A HD 217107 egy G7 típusú,  $6^{m,2-s}$ , 64 fényévre lévő csillag a Piscesben. Egy legalább 1,3 jupitertömegű bolygó 0,07 Cs.E. átlagos távolságban 7,1 naponta kerüli meg az égitestet. A pálya excentricitása 0,14 körüli.

A HD 195019 a Delfin csillagkép egy  $6^{m,9-s}$  csillag, 120 fényév távolságra. 3,4 jupitertömegű bolygója 0,14 Cs.E. távolságban 18,3 nap alatt végez egy kerin-

gést körülötte. A csillag egyébként kettős, halvány társától jelenleg minimum 105 Cs.E. választja el.

A HD 210277 G0 típusú,  $6^m,5$ -s csillag, 70 fényévre az Aquarius csillagkép irányában. Bolygója igen elnyúlt, 0,45 excentricitású pályán mozog körülötte, keringési távolsága 0,63–1,67 Cs.E. közt változik, útját 1,2 év alatt futja be. Tömege legalább 1,3-szorosa a Jupiterének.

A HD 168443 G5 típusú,  $6^m,9$ -s csillag a Serpensben, távolsága 124 fényév. Bolygójának tömege minimum 5 jupitertömeg, elnyúlt, 0,54 excentricitású pályáján 58 nap alatt végez egy keringést. Távolsága a csillagtól 0,15–0,45 Cs.E. között változik. A megfigyelések itt további bolygó jelenlétére utalnak.

Didier Queloz (JPL), Michel Mayor (Geneva Observatory) és kollégáik az Eridanus HD 13445 (Gliese 86) jelű,  $6^m,1$ -s, 36 fényévre lévő K0 típusú törpecsillaga körül találtak bolygót. A csillag tömege 0,8 naptömeg, egy tág kettős rendszer tagja. A bolygó 15,83 napos periódussal 0,11 Cs.E. sugarú pályán kering körülötte, tömege legalább 5 jupitertömeg (l. még Meteor 1998/12., 13. o). (*Sky and Tel.* 1999/2 — *Kru*)

## A Coma-halmaz belseje

A rendkívül gazdag Coma-galaxishalmaz központi vidékén halványan fénylő, diffúz pontületeket lehet megfigyelni. Michael D. Gregg (University of California) és Michael J. West (Saint Mary's University) a Kitt Peak-i 0,6 m-es Schmidt teleszkóppal a halmaz belső,  $3 \times 3$  fokos területét örökítették meg. Több halvány, kis felületi fényességű foltot azonosítottak a galaxisok közt. Némelyik már korábbi fotókon is látszott, de senki nem figyelt fel rájuk. A legfeltűnőbb képződmény a halmaz belsejében lévő NGC 4864 szuperóriás elliptikus galaxisnál mutatkozik. A legalább 4,5 ívperc hosszú, 30–60 ívmásodperc szélességű szerkezet a Coma-halmaz kb. 326 millió fényéves (100 Mpc) távolságában 420–430 ezer fényév (130 kpc) hosszúságú és 50–100 ezer fényév (15–30 kpc) szélességű lehet. A szerkezet színe a

közepes fényességű, normál elliptikus galaxisokéhoz hasonló, csillagkeletkezés jelét nem mutatta. Az IC 3957, IC 3959 és IC 3963 közt egy 80 ívmásodperces, azaz 130 ezer fényéves (40 kpc) folt mutatkozott, mely egy halvány szerkezettel mintha az NGC 4874-hez is kapcsolódna. Összesen négy kis felületi fényességű szerkezet mutatkozik a Coma-halmaz centrumától 0,5 Mpc-en belül. Ezek valószínűleg 1–2 milliárd év alatt szétoszlanak. A Coma-halmaz tömege nagy, galaxisai „gyorsan” mozognak. Gyakran kerülnek egymás közelébe, de a nagyobb sebesség miatt kevesebb időt is töltenek egymás mellett. Mindez befolyásolja a galaxisok közti kölcsönhatások jellegét. A diffúz szerkezetek a kölcsönhatások során kirepült csillagokból állhatnak, melyek az aktív, galaxisoktól hemzsegező környezetben valószínűleg 1–2 milliárd év alatt szétoszlanak. Durva becslés szerint a halmaz eddigi élete során a galaxisközi térbe kilökött csillagok kb. 20%-át adják az NGC 4874 vagy az NGC 4889 szuperóriás galaxisok fényteltjesítményének. (*Nature* 1998/12/10 — *Kru*)

## Gyémánt a csillagokból

Bár a gyémánt ékszerek anyaga bányákból származik, mikroszkopikus gyémántok a csillagközi térből is érkeznek a Naprendszerbe. A szakemberek korábban a szupernóva-robbanásoktól származtatták őket. Az újabb modellek szerint azonban „hétköznapi”, a Napunknál néhányszor nehezebb csillagok révén is létrejöhetnek.

Sun Kwok (University of Calgary) és kollégái F és G színképosztályú felfűvódott óriáscsillagokat tanulmányoztak. Tizenkét olyan égitestre akadtak, melyek a 21 mikronos tartományban infravörös többletsugárzással rendelkeznek. Ezt a jelenséget már sokféle anyaggal próbálták magyarázni. Hugh G. M. Hill (National Museum of Natural History, Franciaország) és kollégái szerint elképzelhető, hogy gyémántszemcsék okozzák. A meteoritokban található és a földi gyémántszemcsék vizsgálata arra utalt,

hogy a nitrogénben gazdag gyémántok létrehozhatják a 21 mikronos sugárzási csúcspot. Ezek a csillagok körül születő planetáris köd szénben gazdag anyagában található. Egy-egy ilyen égitest körül a Földet sokszor meghaladó tömegű gyémánt lehet. A gyémánt mellett azonban más jelöltek is szöbajöhettek. Többen a nemrég felfedezett fulleréneknek tulajdonítják a jelenséget. Ez a szén harmadik változata, a grafit és a gyémánt mellett. Jellemzői még alig ismertek, és nagy mennyiségben lehet jelen a csillagkörülű ködökben. *(Sky and Tel. 1999/2 — Kru)*

## „Baj” az $\eta$ Carinae körül

Az  $\eta$  Carinae-köd szülőcsillagának máig magát az  $\eta$  Carinaet tartották. Ez egy szuperóriás csillag, mely kb. 100-szoros naptömeggel kezdte életét. A súlyzó alakú bipoláris ködösség 150 évvel ezelőtt született, amikor a jelenleg  $+6^m$ -s csillag  $-0^m,8$ -ig fényesedett. Ha a régebbi felvételek alapján a köd anyagának mozgását „visszafelé játsszuk le”, az valóban a felfényléssel egyidejű keletkezésre utal. Ez azonban csak a két súlyzó alakú részre igaz, az őket elválasztó korong később, 1890 környékén keletkezett. Az  $\eta$  Carinae-köd rendkívül gazdag nitrogénben, emellett szegény szénben és oxigénben. Eszerint anyaga egy idős, életútja vége felé járó csillagtól származik. A HST megfigyelései alapján viszont az  $\eta$  Carinae nem elég idős mindehhez, a fúziós reakciók a belsejében még nem jutottak ideig. A ködösség tehát nem az  $\eta$  Carinaetól származik. Az ultraibolya megfigyelések alapján már korábban felmerült a lehetőség, hogy egy láthatatlan társsal rendelkezik a csillag, mellyel 5,5 évenként kerülnek egymáshoz. Ha ez az objektum hozta létre a ködöt, akkor a fejlődésben előrébb kell állnia, kezdeti tömege pedig még az  $\eta$  Carinaenél is nagyobb lehetett. A kérdéses csillagnak egyelőre senki nem adott a nyomára. Talán sűrű porburok mögött rejtőzök, vagy az anyagvesztés „megártott” neki, és ma már sokkal gyengébben pislákol. Az utóbbi években több, gyak-

ran nehezen összeilleszthető eredmény született az  $\eta$  Carinaeről. Mindennek az az oka, hogy az ilyen extrém nagy tömegű csillagok viselkedését még alig értjük. *(Sky and Tel. 1999/2 — Kru)*

## Megnyúzott galaxis

Mint arról a Meteorban (1998/11. 15. o.) beszámoltunk, a Sagittarius-törpe a hozánk legközelebbi galaxis, mely gyakorlatilag a Tejútrendszerben található. Csillagvárosunk gravitációs hatása fokozatosan szétszlatja anyagát. Szétdarabolódására nemrég újabb bizonyítékot találtak. Mario Mateo (University of Michigan) és kollégái a Sagittarius-törpe több ezer csillagát azonosították, centrumától egészen 34 fokos látszó távolsáig. Eszerint a galaxis teljes hossza 100 ezer fényév körüli — anyagának jórésze már erősen szétterjedt. Ilyen értelemben a távolabbi csillagairól már nehéz eldönteni, hogy a Sagittarius-törpéhez soroljuk, vagy inkább a Tejútrendszer tagjainak tekintsük. *(Sky and Tel. 1999/2 — Kru)*

## A Hale-Bopp még mindig aktív

Annak ellenére, hogy a Hale-Bopp-üstökös több mint 7 Cs.E. távol jár a Naptól, még mindig igen aktív. A déli égbolton 1999 elején  $11^m$ -s kométaként volt felkereshető. Az ESO chilei obszervatóriumából tavaly nyáron készült megfigyelések metanolt és hidrogén cianidot mutattak ki a kómájában. Ezeket az anyagokat ez ideig egyetlen üstökösnél sem sikerült ilyen naptávolság mellett megfigyelni. Az 1998. augusztusi észlelések szerint a mag másodpercenként 1000 kg szénmonoxidot bocsátott ki magából. *(Sky and Tel. 1999/2 — Kru)*

## Az Andromeda-köd jövője

Az Andromeda-galaxist a csillagászati könyvekben a spirálgalaxisok egyik példjaként mutatják be. Az ISO (Infravörös Űrobzervatórium) 175 mikrométeres hullámhosszon készült megfigyeléseivel a csillagváros poranyagának

eloszlását vizsgálták. A galaxis teljes portartalma  $3 \cdot 10^7$  naptömegnek, a korábbi becslések tízszeresének adódott. A poranyag eloszlása — mely sokak szerint a molekulafelhők eloszlását is kirajzolja — nem spirális, hanem gyűrűs megjelenésű. Korábban az IRAS holddal készült infravörös megfigyelések is erre utaltak. Ha ezeknél a molekulafelhőknel intenzív csillagkeletkezés indulna, az új égitestek eloszlása is gyűrűszerű lenne — ezzel pedig az Andromeda-köd talán spirálisból gyűrűs megjelenésű galaxissá válna. (*Sky and Tel.* 1999/2 — *Kru*)

## Fényszennyező műholdak

Az elmúlt években egyre gyakrabban hallani olyan tervekről, műholdrendszerekről, melyek veszélyeztetik az éjszakai égbolt látványát. Az Iridium-holdak zavaró felvillanásait már többen tapasztalhatták is észlelés közben. 1993-ban bocsátották fel a Progressz-M 15 jelű orosz űreszközt. A berendezés egy 20 méter átmérőjű fóliatükörrel (Znamia-2) rendelkezett, mely a visszavert napfényrel a Föld éjszakai oldalán egy 4 km-es területet pásztázott végig. A tükrözés a felszínről nézve a teleholdhoz hasonló fényű felvillanásként látszott. A további fejlesztések során egy 25 m-es hasonló tükröt akarnak pályára állítani, ennek fényessége a telehold 5–10-szerese is lehet. A vállalkozás főként magas földrajzi szélességen lévő városok, ipartelek megvilágítására irányul, kiváltképp a nappalok nélküli téli időszakban. Mindez csak előkészülete lenne egy olyan kiterjedt hálózatnak, mely 1500–4500 km-es magasság közt keringő, kb. 200 méteres fóliatükrökkel 100-szoros telehold fényességgel világítja meg a megrendelők által kért területeket. A fényszennyezésnek ez az új, „felülről” érkező típusa igen veszélyes, mivel gyakran a sötét vidéki eget is érinti. A Nemzetközi Csillagászati Unió fényszennyezéssel foglalkozó bizottsága az ENSZ-nél próbálja elérni, hogy korlátozó intézkedéseket hozzanak az égbolt felhasználását illetően. (*Sky and Tel.* 1999/2 — *Kru*)

## Üstökösből kisbolygó

Ha fellapozunk egy magyar kiadású, üstökösökkel foglalkozó könyvet, a magyar felfedezéseknél azt találjuk, hogy az első magyar emberről elnevezett üstökös a Kulin (1940a). Az égitestet Kulin György fedezte fel 1940. január 6-án a svábhegyi 60 cm-es távcsővel, miközben új kisbolygók után kutatott. Ha viszont fellapozunk egy külföldi üstökös-katalógust, hiába keressük ezt a kométát, az 1940-es lista az 1940b P/Whipple-üstökösrel kezdődik. Akkor hát mi az igazság?

Erre volt kíváncsi Brian Marsden is, aki sok évvel ezelőtt felvette a kapcsolatot az MTA Csillagászati Kutatóintézetével. Addig csak annyit lehetett tudni, hogy az égitestet senki más nem észlelte, de Gyurka bácsi is csak 24 napig tudta követni. Az állítása szerint diffúz égitestnek üstököszerű pályát is számított ( $e = 0,45$ ), ám az 5,6 éves keringési idő gyanúsan rövidnek tűnt. A kétségeket erősítette, hogy későbbi napközelségek alkalmával sem sikerült az üstökös nyomára akadni. A Konkoly Observatóriummal történt egyeztetés után a 80-as évek elején Marsden a fővbeli kisbolygókra jellemző pályát számított az égitestnek ( $e = 0,05$ ), és 1940 AB jelöléssel kisbolygóként lajstromba vette. Ezzel egyidőben viszont megszüntette üstökös jelölését (1940a = 1939 VIII)!

Ezután sokáig, egészen tavaly decemberig semmi sem történt, ám december 18-án bejelentették, hogy kissé kacifántosan ugyan, de megoldódott a rejtély. Először A. Doppler azonosította az 1988. szeptember 2-án H. Debehogne által felfedezett 1988 RZ4 jelű kisbolygót a tavaly észlelt 1998 KD53-mal, majd G. Williams felismerte, hogy ez az égitest azonos az 1940 AB-vel! Mellesleg Williams az 1989 WL6 jelű kisbolygót is az 1940 AB-vel azonosította, így egyik napról a másikra az elvesztett égitest négy oppozíciójának észlelései álltak rendelkezésre. Az égitest valamennyi felvételen teljesen csillagszerűnek mutatkozik.

A számítások szerint az aszteroida a kisbolygó-öv külső szélén kering, átlagosan 3,16 Cs.E-re a Naptól. Kis excentricitási pályáján ( $e = 0,09$ ) 2,86 Cs.E-re közelíti meg központi csillagunkat, keringési ideje 5,61 év, pályahajlása  $14^{\circ}17'$ . Hála a pontos pozícióméréseknek, a pályaszámítás pontossága igen jó, a számolt és mért koordináták közepes eltérése csak  $0,9''$ . Ez azt jelenti, hogy a következő oppozíció után meg is lehet sorszámozni, így ez lehet Gyurka bácsi 21. kisbolygója. Az égitest jelenleg a Nap közelében látszik, a nyár végén esedékes oppozíciója idején  $16^m,5$ -ig fog fényesedni. (Sry)

## Kisbolygóból üstökös

A Kulin-üstökössel kapcsolatos rejtély megoldásával szinte egy időben egy három hónappal korábban, 1939 októberében felfedezett, s azóta szintén elveszett égitest sorsa is megoldódott. A történet csak annyiban különbözik, hogy itt egy kisbolygót minősítettek át üstökösnek. Az 1939 TN jelű kisbolygót Yrjö Väisälä fedezte fel Turkuban 1939. október 7-én. A felfedező és Liisi Oterma még három éjszakán tudta észlelni a kisbolygónak tetsző égitestet. Az összesen 35 napra kiterjedő észleléseket és az ebből számolt pályát csak 1979-ben közölte Oterma, de már ekkor felhívta a figyelmet arra, hogy a pálya inkább egy rövid periódusú üstökösre, mintsem egy főövi kisbolygóra utal. Jobban szemügyre véve a régi lemezeket, Oterma azt állította, hogy az égitest nagyon bizonytalanul ugyan, de diffúznak látszik, ám ennek ellenére maradt a kisbolygó jelölés. A megoldást a mostanában oly sokat emlegetett LINEAR program és Japán elsőszámú pályaszámítója, Syuichi Nakano jelentette, aki rájött, hogy az 1998. november 18-án és 21-én észlelt  $19^m$ -s 1998 WG22 jelű kisbolygó azonos a majd' 60 éve elveszett égitesttel. Az azonosítás bejelentése után rögtön megindult a kóma keresése, mely azonnal sikerrel is járt, bár kellett hozzá a kanadai Dominion Astrophysical Observatory 1,82 m-es reflektora és az obszer-

vatórium kisbolygó-felelőse, David Balam. A CCD képek tanúsága szerint az égitestnek  $8''$ -es kómája és  $18''$ -es, PA 260 irányú csóvája volt, így az IAU illetékes bizottsága 139P/Väisälä-Oterma néven véglegesen az üstökösök közé sorolta.

T = 1998.09.28,7751 TT	$\omega = 165^{\circ}5472$
e = 0,248239	$\Omega = 242^{\circ}4657$
q = 3,382168 Cs.E.	i = $2^{\circ}3335$
a = 4,498992 Cs.E.	P = 9,546 év

Az üstökös 2000-es pályaelemeit Brian Marsden az 1939 és 1998 közötti 16 észlelés alapján számította. Ezek szerint az objektum 1935. májusában 0,18 Cs.E-re megközelítette a Jupitert, de két 1,1 Cs.E. körüli közelítés is történt 1981 augusztusában és 1995. novemberében. (MPEC 98X19, IAUC 7064 — Sry)

## Megvan a keresett rezonancia!

A Kuiper-öv felépítését modellező elméletek alapján már régóta keresték azokat a Kuiper-objektumokat, melyek 1:2 arányú rezonanciában vannak a Neptunusszal. A probléma olyannyira jelentős, hogy az 1:2 librátorok nélküli alapjaiban kellett volna felforgatni az üstökösfelhők felépítéséről alkotott elképzeléseinket.

Több mint hat év sikertelenség után úgy tűnik, hogy egyszerre két olyan kisbolygót is sikerült találni, amely 1:2 arányú rezonanciában van a Neptunusszal — nem kis megnyugvást hozva ezzel az elméleti szakembereknek. Az egyik égitest az 1996 TR66, melyet még 1996. októberében talált David Jewitt és csapata. A 36 Cs.E. körüli naptávolság miatt a felfedezés évében Plutónóknak hitték, majd az 1997-es újrafelfedezés után a második 3:5 arányú rezonátornak vélték (l. Meteor csillagászati évkönyv 1999, 244. o.). A bizonytalanságot a kevés észlelés okozta, ám idén decemberben a Keck-teleszkóp bevetésével újabb megfigyelések készültek, melyek alapján a korábbiaknál jóval elnyúltabb pályára lehetett következtetni. A nyers számításokból kapott fél nagytengely hossza ugyan 0,8 Cs.E.-gel eltért az 1:2 rezonanciához szükséges 48,5 Cs.E. körüli érték-

tól, de ha ezt nem a kevés észlelésnek tulajdonítanánk, az égitest ezer éves időskálán veszélyes közelségbe kerülne a Neptunuszhoz. Így a megfigyeléseket legjobban megközelítő rezonáns pályát számoltak. Ezek szerint a 190 km átmérőjű kisbolygó 336 év alatt kerül meg egyszer a Napot, miközben naptávolsága 28,94 Cs.E. és 67,94 Cs.E. között változik. Napközelpontját 1967 nyarán érte el, pályahajlása viszonylag nagy,  $12^{\circ}4$ . Jelenleg 36,4 Cs.E.-re van központi csillagunktól, és a számítások alapján hosszú távon sem közelíti meg 27,7 Cs.E.-nél jobban a Neptunuszt és 9,7 Cs.E.-nél jobban az Uránuszt.

A másik égitest az 1997 SZ10, melyet 1998. október 16-án talált meg újra C. Veillet és S. Banh a 3,6 m-es CFHT-vel, majd A. Fitzsimmons és E. Fletcher észlelte a 2,5 m-es Isaac Newton Teleskopon. A számítások itt azonnal 1:2-es rezonanciára utaltak, melynek „segítségével” 14,9 Cs.E-re elkerüli a Neptunuszt és 10,5 Cs.E-re az Uránuszt. Pályája 30,45 Cs.E. és 66,92 Cs.E. között húzódik, keringési ideje 340 év, pályahajlása  $11^{\circ}8$ . Jelenleg 31,3 Cs.E-re van a Naptól és a Naprendszer külső térségei felé robog.

Ide tartozik a hír, hogy M. Buie és csapata egy újabb óriás Kuiper-objektumot talált a 4,01 m-es Kitt Peak-i reflektorral. A november 19-én készített első képeken az égitest  $R=20^m2$ -s, ami a égitest 42,78 Cs.E-s távolságát figyelembe véve és 4%-os albedót feltételezve 650–700 km-es átmérőt jelent! (MPEC 98X08, 98Y09, 98Y28 — Sry)

## Küldjön egy fényképet!

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

Magyar Csillagászati Egyesület  
1461 Budapest, Pf. 219.

## Hirdetési díjaink

**Hátsó borító:**

1/1 oldal 25000 Ft, 1/2 oldal 12500 Ft

**Belső borító és belső oldalak:**

1/1 oldal 15000 Ft, 1/2 oldal 7500 Ft,

1/4 oldal 3750 Ft, 1/8 oldal 1875 Ft

Hirdetési díjaink az áfát nem tartalmazzák.

**Nonprofit csillagászati hirdetéseket (pl. rendezvények) — egyeztetés alapján, korlátozott terjedelemben — díjmentesen közlünk.**

## Optikai vásár!

<b>Infrászűrő</b>	85,5 mm	1000 Ft
<b>Akromatikus lencsék</b>		
	64/170	3000 Ft
	30/120	150 Ft
	50/180	850 Ft
	40/120	700 Ft
	44/170	900 Ft
	23/130	400 Ft
<b>Okulárok</b>		
nagyítószőgű	17 mm	2000 Ft
	18 mm	2000 Ft
	21 mm	900 Ft
	23 mm	2500 Ft
	28 mm	2000 Ft
szálkeresztes	21mm	1000 Ft
megvil. szálkeresztes	23 mm	2700 Ft
megvil. szálkeresztes	28 mm	2300 Ft
<b>Színszűrők</b> (sárga,zöld)		100 Ft
<b>Prizmák</b>		
90°-os	31x43 mm	100 Ft
	38x38x51x25 mm	200 Ft
	50x50 mm	2500 Ft
kombinált fordító	24x32 mm	300 Ft
<b>Libella</b> kisméretű, hengeres	40 mm	50 Ft
<b>Kör vetületű optikai üveg,</b> átm. 35mm, vastagság 7,3 mm		50 Ft
<b>Kör vetületű síktükör</b> átm. 30 mm		300 Ft
átm. 21 mm		250 Ft
... és egyéb optikai segédeszközök. A fenti árak a postaköltséget nem tartalmazzák.		
<b>Egri József, 6500 Baja, Szegedi út 101.</b>		
<b>Tel.: (79) 427-072</b>		
<b>E-mail: egri@freemail.c3.hu</b>		