



## Röntgenhalmaz mint gravitációs lencse

Igen távoli és sajátos tulajdonságokkal rendelkező galaxishalmazt fedeztek fel európai csillagászok a ROSAT röntgenműhold segítségével. Az RXJ1347.5-1145 a legerősebb röntgensugárzó halmaz, amit valaha is észleltek a ROSAT-tal. Emellett két különleges, fényes ív is társul hozzá, amelyek valószínűleg egy még távolabbi objektum gravitációs-lencse-hatás által eltorzított és megkettőzött képei. Így az objektum további kozmológiai vizsgálatok érdekes célpontja lehet.

Ezt a furcsa halmazt a ROSAT teljes ég átvizsgálását célzó megfigyelési programja keretében fedezték fel, mint egy közepes erősségű röntgenforrást a Virgo csillagképben. Semmilyen korábban felfedezett objektummal nem lehetett azonosítani, így további földi megfigyelésekre került sor a La Silla-i obszervatórium 2,2 m-es távcsövével. A mérések német és olasz csillagászok röntgen-halmazokat tanulmányozó programja keretében lettek lefolytatva. A fő célkitűzés a mérések során a röntgensugárzó galaxishalmazok távolsága és általános tulajdonságaik meghatározása volt.

A mérések szerint az RXJ1347.5-1145 vöröseltolódása  $z = 0,45$ , azaz a tőlünk való távolodási sebessége kb. a fénysebesség egyharmada (106000 km/s). A Hubble-állandó értékét 75 km/s/Mpc-nak feltételezve a halmaz távolsága 5 milliárd fényév. A ROSAT által mért röntgensugárzás intenzitását is ismerve kiszámíthatjuk a halmaz által a röntgentartományban kisugárzott teljes energiát, ami igen nagyra adódott (a 0,1-2,4 keV

tartományban  $6,2 \pm 0,6 \cdot 10^{45}$  erg/s), minden, a ROSAT-tal korábban megfigyelt halmaz energiájánál nagyobb. Ez az érték a Nap által kisugárzott teljes energiámnál 1,5 billiószor nagyobb.

Úgy gondolják, hogy az erős röntgensugárzás forrása a halmazban levő galaxisok között található forró gáz. A magas hőmérséklet arra utal, hogy a gáz alkotó elemei igen gyors mozgásúak, ez pedig a halmazon belüli erős gravitációs térrel függ össze.

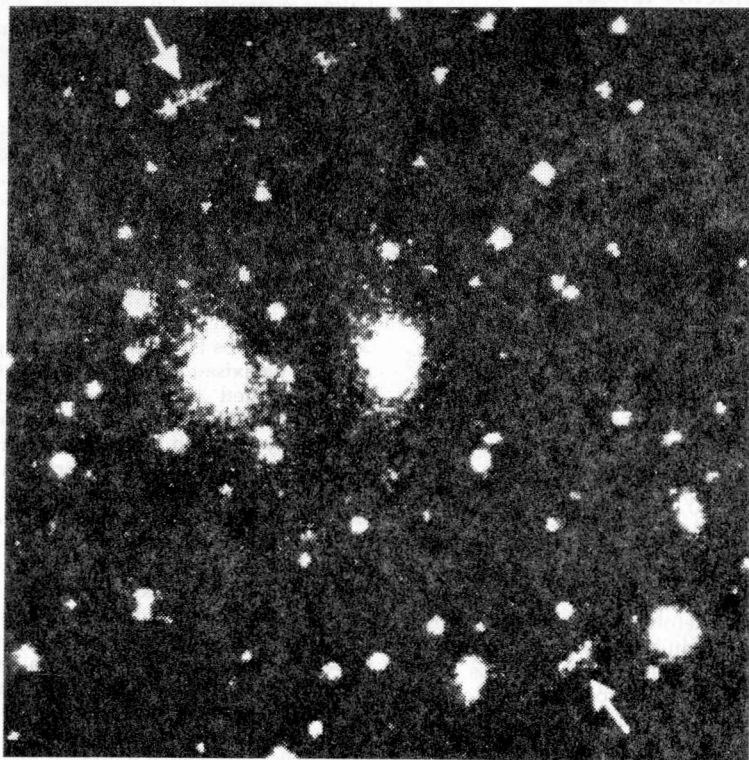
A fentiek után további érdekesség még a már említett két fényes ív jelenléte. Mindkettő 5-6 ívmásodperc hosszú, és szimmetrikusan helyezkednek el kb. 35"-cel ÉK-re és DNY-ra a halmaz legfényesebb galaxisaitól. Már a 2,2 m-es távcsövel készített 3 perc expozíciós idejű felvételen is láthatók (l. a következő oldalon), így a valaha észlelt hasonló ívek közül a legfényesebbek közé tartoznak.

A galaxishalmaz említett távolsága esetén a halmaz közepétől mért való távolságuk 500 ezer fényév. Egy igen érdekes lehetőség, hogy a két ív ugyanannak az objektumnak a gravitációs-lencse-hatás által megkettőzött képe. A gravitációs-lencse-hatást a 70-es években mutatták ki először, általában igen távoli kvazárok kettős vagy többes képe látható, míg kb. 3 tucat esetben galaxisok körüli halvány íveket tapasztalhatunk. Az ilyen ívek segítségével pontosan meghatározhatjuk a galaxishalmaz teljes tömegét, ha ismerjük a távolságát (amit a vöröseltolódásból számíthatunk). Ez kozmológiai szempontból nagyon fontos feladat, mert az Univerzum nagyskalájú tömegeloszlását szondázhatjuk meg így.

A halmaz tömegét a röntgenmegfigyelésekből is meg lehet határozni, mivel a sugárzás forrásaként működő forró gáz

eloszlását a halmazon belül a gravitációs tér befolyásolja. Mindeddig jelentős eltérések adódtak a két módszer eredményei között, és a csillagászok abban reménykednek, hogy az RXJ1347.5–1145 jövőbeli röntgenmegfigyeléseivel sikerül megoldani az említett problémát. Mindenesetre a röntgensugárzás erőssége igen nagy tömegre utal, míg a két ív ideális geometriai elhelyezkedése is szerencsés a tömegmeghatározás pontossága szempontjából. (ESO PR 08/95 — Ksl)

líteni. A kivételes alkalmat mind a hivatásos, mind az amatőr csillagászok kihasználták a ritka vendég megfigyelésére (l. Meteor 1994/11. 27. o.). Steven J. Ostro (JPL) vezetésével a földközelség idején radarmegfigyeléseket készítettek az égitestről, melyből rekonstruálható a kisbolygó alakja. Már több évtizede tudjuk, hogy a Geographos igen erősen megnyúlt égitest, mivel 5,2 órás tengelyforgási ideje alatt erősen változtatja fényességét. Ezért, valamint a napjainkban

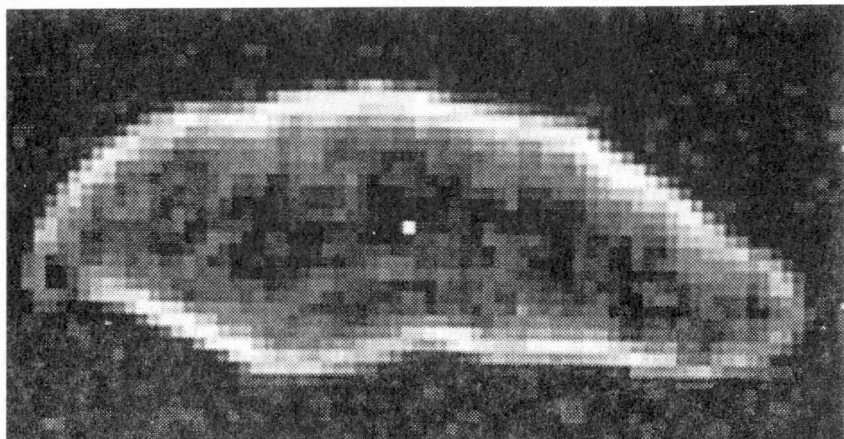


### **Kozmikus szivar**

Tavaly augusztusban az 1620-as sorszámmú Geographos földsúroló kisbolygó 5,1 millió km-re suhant el bolygónk mellett. Ez volt a legkisebb közelsége 1951-es felfedezése óta, és még közel kétszáz évig nem fogja Holdünket ennyire megköze-

talált több kettős aszteroida (Meteor 1995/2. 7. o.) miatt feltételezték, hogy valójában két összetapadt égitestből áll. A radarvizsgálatok azonban másra utalnak.

A következő oldalon látható modellkép az objektum körvonalait mutatja, centrumban a forgástengelyt jelölő

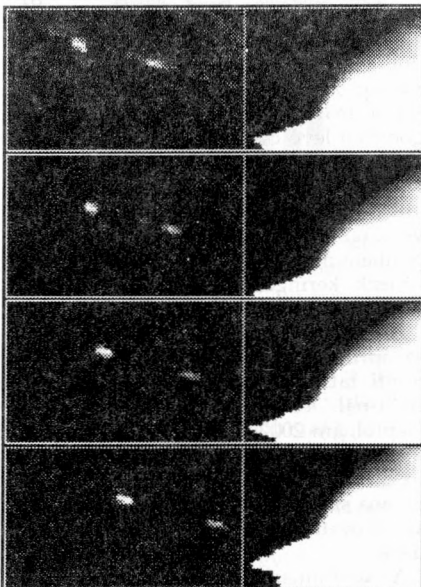


pixelrel. A Geographos mérete 5,1x1,8 km, azaz jelenleg ez a Naprendszerben ismert legelnyűltabb égitest. Sajnos a közelség idején Földünk csak 10 fokos szöveget zárt be a kisbolygó forgástengelyével, ami nehezíti a test térbeli kiterjedésének meghatározását. Az aszteroida alakja arra utal, hogy egybefüggő objektum lehet, nem pedig összetapadt testek halmaza, mint korábban feltételezték. A szabálytalan formák kozmikus ütközésekkel keletkezhetnek, bár az ilyenkor születő törmelékek elnyúltságának aránya általában 1,4 körüli. A Geographos két tengelyének aránya  $2,76 \pm 0,21$ , ami szokatlanul nagy. (*Sky & Tel.* 1995/8. — *Kru*)

### Új Szaturnusz-holdak?

A május 22-i gyűrűátfordulás alkalmával számos képet készített a HST a gyűrűjét vesztett bolygóról. A felvételekből kivonták a Szaturnusz és a gyűrűrendszer fényét, így észrevehetővé váltak a környéken kóborló apró égitestek. A képek eddigi elemzése során négy szaturnuszközeli hold nyomára akadtak. Közülük kettő pályája hasonlít az Atlas ill. a Prometheus pályájára (e két holdat a Voyager-1-gyel fedezék fel 1980-ban). Feltehetőleg azonosak a két, régebben ismert holddal, csupán arról lehet szó,

hogy nem ismertük elegendő pontossággal pályaelemeiket.



A két további objektum egyikét mutatja a mellékelt négy felvétel. A képek jobb alsó felén látható fényes rész a Szaturnusz tülexponált képe. Ettől balra a gyűrűk síkjában két elnyúlt folt található. A bal oldali csomó az Epimetheus nevű 60 km-es holdat jelöli (ezt az 1966-

os gyűrűátfordulás során fedezték fel), tőle jobbra a halványabb folt az új, S/1995 S3 jelzésű kisérőt mutatja. Az apró égitest feltehetőleg kisebb 30 km-nél, és az F gyűrű külső peremvidékén kering. A negyedik újdonsült hold léte egyelőre bizonytalan. A megfigyelések tehát arra utalnak, hogy a korábbi feltételezéseknek megfelelően sok apró termelékhold kering a gyűrűrendszer külső részén. Ezek felszínéről a becsapódások során kirobbanó anyag fontos utánpótlásként szolgál a gyűrűk „fenntartására” — a gyűrűk az ilyen típusú anyagutánpótlás nélkül valószínűleg már régen elfogytak volna. (STScI PRC 95-29 — Kru)

## A külső Naprendszer

Egy különleges, mégsem egyedülálló világot fedezünk fel lassan-lassan. Úgy tűnik, hogy a Kuiper-objektumok a belső kisbolygóöv tagjaihoz hasonlóan családokra tagolódnak. Ezen családoknak a Kuiper-övön belüli elrendeződése hasonló analógiát követ, mint a kisbolygóövben levő családoké. A legkorábban a Chiron-családot fedezték fel. Ezek a Kuiper-öv „földszülői”, bár a „szaturnuszúroló” megnevezés közelebb áll a valósághoz. Hat jelenleg ismert tagjának perihéliumtávolsága 19,0 és 6,7 Cs.E. közé esik, keringési ideje 50,9 és 123,5 év között váltakozik.

A legújabb és egyben a legérdekesebb az április 5-én felfedezett 1995 GO. Jim Scotti találta a Spacewatch-kamerával, 20<sup>m</sup>1-nál. Jelenleg 13,3 Cs.E.-re van a Naptól, ám 2002-es napközelségekor 6,7 Cs.E.-re közelíti meg (a Chiron csak 8,5 Cs.E.-ig jut)! Jelenleg gázkibocsátásnak nyoma sincs, de nem lenne meglepő, ha az elkövetkező években párologni kezdene.

A Neptunusz környékén keringő égitestek két csoportra oszthatók. Az egyik csoport a Neptunuszhoz kötött rezonanciapályákon kering! A korábban már ismertetett Plútó-családon kívül (1 Meteor 1994/10., 13. o.; 1994/12., 13. o.), egyéb rezonanciákat is találtak. Az 1994

JS-ről április 1-jei újrafelfedezése után kiderült, hogy 3:5 arányú rezonanciában van a legkülső óriásbolygóval. A június 22-én megtalált 1994 TB viszont valószínűleg 3:4-es rezonanciapályán mozog, így maximum 12 Cs.E.-re közelíti meg a Neptunuszt és 11 Cs.E.-re az Uránuszt. Érdekes lehet még a február 24-én Jane Luu és David Jewitt által felfedezett 1995 DA2 és 1995 DB2, melyek 1 fokos pontosságon belül a Neptunusszal átlalomban tartózkodnak. Brian Marsden első számításai szerint akkor lenne a legstabilabb ez a két kisbolygó, ha 1:2 arányú rezonanciában lennének a Neptunusszal. A későbbi megfigyelések ezt nem igazolták, az előbbinél 3:4-es rezonancia még elképzelhető, az utóbbi 40,5 és 46,5 Cs.E. között kering, biztos távolban az óriásbolygótól. Ezzel már eljutottunk a másik csoporthoz, melynek tagjai kicsi, 0,5 és 7 fok közötti pályahajlással, 40 és 52 Cs.E. között roják útjukat. Minimális neptunusztávolságuk 10 Cs.E., ami már rezonancia nélkül is stabil pályát jelent.

Ez a legkülső csoport már szorosan kapcsolódik az X bolygó problémájához. A Neptunusz maradványeltéréséből általában 40–60 Cs.E. közötti távolságba jósolták az X bolygót, viszont ha lenne ilyen, akkor nem keringhetnének ilyen nagy számban kisbolygók ebben a térségben! Hogy valóban sok van, azt skandináviai csillagászok április 6-ai felfedezései is igazolják. Az 1994 JS észlelése közben, egymástól 2,5-re, két újabb Kuiper-objektumot is találtak. Persze 60 Cs.E.-nél távolabb elképzelhető egy nagybolygó, de ilyen távolságból már nem lenne hatással a Neptunusz mozgására. Az üstököspályák aphéliumpontjaiból előrejelzett bolygók realitásán lehetne vitatkozni, de aki belegondol az üstökösök „működési elvébe” és van egy kis fogalma az üstököspályák számításáról, az nem sok hitelt ad ezeknek. Ha még Clyde Tombaugh kutatásait is figyelembe vesszük, akkor bátran kijelenthetjük, hogy a Naptól 60 Cs.E.-s távolságig nincsen ismeretlen nagybolygó, ennél nagyobb távolságban pedig létező-

se igen valószínűtlen. Úgy tűnik, jobb lesz belenyugodni a kilenc (esetleg csak nyolc) nagybolygóba. Akik még ezek után is a tízes számrendszer és a bolygók száma közötti misztikus kapcsolatot keresik, azoknak ajánjuk, hogy egyszer próbáljanak meg mondjuk hármas számrendszerben számolni a kezükön... (Sry)

### C/1995 Q1 (Bradfield)

Az új üstököst William Bradfield fedezte fel augusztus 17-én. Fényessége  $5^m-6^m$ , csóvájának hossza  $2^\circ-3^\circ$  volt. Augusztus 31-én 0,439 Cs.E.-re megközelítette a Napot. Szeptember elején eltűnt a Nap sugaraiban, de a hónap végétől mind kedvezőbb helyzetben láthatjuk az egyre halványuló üstököst. (IAUC 6206, 6208 — Sry)

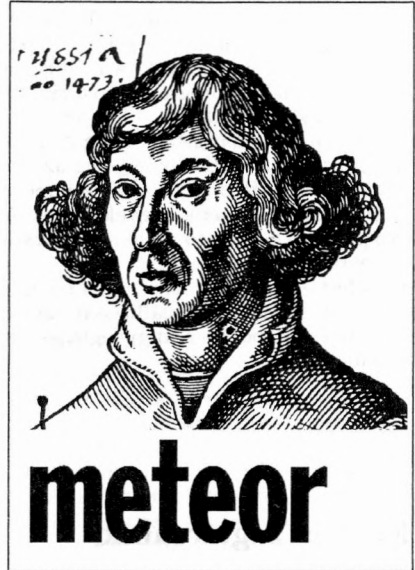
	RA (2000)	D (2000)	E	$m_V$
09.27.	11 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> ,5	+18°58'	25°	8 <sup>m</sup> ,1
09.29.	11 11,3	+20 14	28	8,3
10.01.	11 11,1	+21 29	31	8,5
10.03.	11 11,0	+22 45	33	8,6
10.05.	11 10,8	+24 01	36	8,8
10.07.	11 10,7	+25 19	39	8,9
10.09.	11 10,6	+26 37	42	9,1
10.11.	11 10,5	+27 57	44	9,2
10.13.	11 10,4	+29 18	47	9,3
10.15.	11 10,2	+30 41	50	9,5
10.17.	11 10,1	+32 07	52	9,6
10.19.	11 09,8	+33 36	55	9,7
10.21.	11 09,5	+35 07	58	9,8
10.23.	11 09,1	+36 41	61	9,9
10.25.	11 08,6	+38 18	64	10,0
10.27.	11 07,9	+39 59	67	10,1
10.29.	11 07,1	+41 44	69	10,1
10.31.	11 06,2	+43 33	72	10,2

**Komplett, kizárólag kézi  
finommozgatással ellátott  
távcsőmechanikák eladók**

**30 cm átmérőig.**

**Réti Lajos, 9023 Győr,  
Ifjúság krt. 51.**

# Kopernikusszal a Meteorért



## meteor

Mindazok, akik támogatni szeretnék lapunkat, most a Kopernikus Csillagászati Alapítványon keresztül is megtehetik. Az alapítvány közérdekű, a befizetett támogatás

— az érvényes rendelkezések szerint —  
levonható az adóalapból.

További információk  
Csaba György Gábortól vagy  
Mizser Attilától kérhetők.

A Kopernikus Csillagászati  
Alapítvány címe:

1026 Budapest, Szilágyi E. fasor 45/a.  
tel.: 135-0277

# Budapesti napóra-kiállítások

## Mértékem az égbolt

Szeptember 8-án nyílik a Kiscelli Múzeumban (III. ker., Kiscelli u. 108.) a *Mértékem az égbolt* c. kiállítás. A kiállítás megnyitója 17:00-kor kezdődik. A kiállításon kívül is érdekes programok várják az érdeklődőket. 18:00-kor a *Weiner-Szász Kamarazenekar* koncertjét hallgathatják meg, 19:00-kor és 20:00-kor pedig az *Orkesztika Mozdulatszínház* Eszkimó napóra c. műsorát kísérhetik figyelemmel. A programban — jó idő esetén — távcsöves bemutatás is szerepel.

A Mértékem az égbolt c. napóra-kiállítás — az Idő-mérő c. kiállítással együtt — a hazai napórák eddigi legteljesebb bemutatása.

## Idő-mérő

Szeptember 23-áig még megtekinthető az Iparművészei Múzeum (IX. ker., Üllői út 33–37.) *Idő-mérő* c. kiállítása, melyen régi napórák és időmérő szerkezetek mellett láthatók a Műhelysarok által meghirdetett pályázatra érkezett időmérő eszközök és különféle, az idő témájával kapcsolatos alkotások.

A kiállítás **ünnepélyes záró rendezvénye** — az őszi napéjegyenlőség alkalmából — **szeptember 23-án délben kezdődik**. A programból: csillagászati és művészettörténeti előadások, filmvetítés, távcsöves Nap-bemutatás stb.

## Kedves Tagtársaink!

A Magyar Csillagászati Egyesület gondozásában évről évre megjelenő **csillagászati évkönyv** több mint 70 éves múlt-  
ra tekinthet vissza. Az Évkönyv csillagászati kultúránk szerves része, alapvető információk hordozója, ám kiadása egyre nagyobb anyagi terhet jelent.

Ezért keresünk **támogatókat** a **Meteor csillagászati évkönyv 1996** kiadására.

Kérjük Önöket, amennyiben lehetőségük van rá, segítsék a 1996-os Évkönyv megjelenését szponzorok, támogatók, hirdetőik keresésével!

*Az Egyesület Titkársága*

Az Évkönyvvel kapcsolatos bármely kérdésben Mizser Attila főtitkárt kérjük megkeresni (Tel.: 186-2313, E-mail: [mizser@buda.konkoly.hu](mailto:mizser@buda.konkoly.hu)).



**meteor  
csillagászati  
évkönyv 1996**