



Csillagászati hírek

Újabb bolygók?

Az utóbbi években megszorodtak a Naprendszerünkön kívüli bolygójelöltek. Ezúttal ismét egy pulzárt gyanúsítanak a kutatók azzal, hogy bolygórendszerrel rendelkezik. A Camelopardalis csillagkép irányában látható PSR B0329+54 jelű neutroncsillag immáron a harmadik olyan Naprendszeren kívüli objektum lenne, amely körül — a feltételezések szerint — apró égitestek keringenek. A neutroncsillag egy periodikus rádióimpulzusokat kibocsátó pulzár, 0,7 másodperces tengelyforgási idővel, melynek jeleit 1968 óta követik figyelemmel a kutatók. A hosszú időtartam során készült megfigyeléseket összesítették, és abból az objektum sugárzásának lassú, szisztematikusan változósa olvasható ki. Egy 17 éves periódus figyelhető meg, melynek megfelelően 18 millimásodperccel korábban illetve később érkeznek a rádiójelek. Tatjana V. Sabanova (Lebegyev Fizikai Intézet) szerint a rádióimpulzusok rendszeres sietését illetve késését egy második égitest okozhatja, amely a pulzár körül kering. Modellszámításai alapján legalább 7,3 Cs.E. távolságban mozog a feltételezett égitest, melynek tömege minimum kétszerese a Földnek. A rádiójelek érkezési ideje alapján elég elnyúlt ellipszispályán mozoghat az objektum, excentricitása 0,23 körüli lehet, amely a Merkúréhoz és Plútóéhoz hasonló. Természetesen egyelőre nem zárható ki, hogy egyéb folyamatok, például forgási instabilitások okozzák a rádióimpulzusok érkezésében megfigyelt eltolódást. A kérdést ilyen szempontból egyelőre nem lehet eldönteni. Sajnos a 17 éves periódus igen hosszú, és gyakorlatilag még legalább egy-két ilyen időszak végigkövetése után tudjuk csak

eldönteni, valóban stabil jelenséggel, rendszeres ismétlődésekkel van-e dolgunk. (*Sky and Tel.* 1996/1 — *Kru*)

Galaktika, quo vadis?

Galaxisunk térbeli mozgásának vizsgálata igen nehéz feladat. A Tejútrendszer egy kis galaxiscsapaton belül kering, ezt nevezzük Lokális Halmaznak. Az itt található objektumok sok évmillárd óta járnak bonyolult kozmikus táncukat egymás körül. Természetesen maga a halmaz — a benne lévő galaxisokkal együtt — is halad a térben. Irányának, valamint sebességének meghatározásához valamilyen külső támpontot kell használnunk, melyhez a mozgást viszonyítjuk. Szinte automatikusan adódó mérési alap a Világegyetemet kitöltő kozmikus háttérsugárzás. A 70-es évek óta tudjuk, hogy a mikrohullámú háttérsugárzás hullámhossz eloszlása nem azonos, hanem egy dipólszerkezet figyelhető meg benne. Egyik irányban valamivel kisebb, míg az ellenkező irányban nagyobb a hullámhossza, a két szélsőérték között pedig folyamatos átmenetet figyelhetünk meg az égbolton. Ez arra utal, hogy a Lokális Halmaz a kozmikus háttérsugárzáshoz képest mozog, mégpedig a Hydra csillagkép által kitűzött irányban, közel a fénysebesség két ezredével. (Abban az irányban, amerre haladunk, a hullámhosszak kicsit megrövidülnek, ahoman pedig távolodunk, enyhén megnőnek.) A kozmológusok a jelenség felfedezése előtt úgy gondolták, hogy a legközelebbi nagy anyagtomorülés, a Virgo-halmaz irányába haladunk. A kozmikus sugárzás hullámhossz eloszlása által kijelölt irány azonban másfelé mutatott. Nemsokára sikerült is a jelenség valószínű okát megtalálni. A kérdéses irányban

egy másik, nehezebben észrevehető, hatalmas össztömegű laza galaxiscsoportosulás helyezkedik el. A képződmény a Nagy Mozgató (Great Attractor) elnevezést kapta. Tod R. Lauer (Kitt Peak National Observatory) és Marc Postman (Space Telescope Science Institute) más módszerhez folyamodott a Lokális Halmaz mozgásának meghatározásánál. Véletlenszerűen kiválasztottak a Nagy Mozgatónál messzebb található, és az égen egyenletesen elhelyezkedő galaxishalmazokat (119 db-ot), illetve ezek legfényesebb tagjait. A galaxisok távoldási sebességének eloszlása itt szintén polaritást, egyenlőtlenséget mutatott. Ész szerint a fénysebességnek mintegy két ezredével haladunk, azonban nem a Hydra irányában, hanem attól 90 fokkal eltérően, a Lepus csillagkép felé. Amennyiben mindez igaz, elképzelhető, hogy még nagyobb skálán galaxishalmazok százai mozognak egységesen egy másik irányban. Ehhez egy még nagyobb, még távolabbi „mozgatót” kell feltételeznünk. Az anyag ész szerint nagy léptékeken sem oszlik el egyenletesen — a látható Világegyetem átmérőjének tizedét vizsgálva is igen egyenlőtlen a tömegeloszlás. Adam G. Reiss, William H. Press és Robert P. Kirshner (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics) Ia típusú szupernóvákat használt messzi galaxisok távolságának meghatározására. Tizenhárom csillagvárost választottak ki, melyek közel 400 millió fényévre helyezkednek el. A mozgásunkra így nyert eredmény valamivel kedvezőbb, mint az előbbi kutatócsoporté. Reiss és társai szerint a mikrohullámú háttérsugárzásból adódó irányhoz képest 30 fokban szöglet bezáró irányban mozognak, mintegy 600 km/s-al. A megfigyelések tehát nem, vagy csak alig illeszthetők össze. A Világegyetemben nagy méretskálán zajló mozgásfolyamatokról még nagyon keveset sejtethetünk, így az észlelések magyarázata is feltehetőleg sokáig várat még magára. (*Sky and Tel.* 1996/1 — *Kru*)

Becsavarodott galaxisok

Néhány évvel ezelőtt még csak egy tucat olyan galaxist ismertünk, amelyekben egymással nagyjából ellentétesen mozognak gáztömegek, illetve csillaggenerációk. A sajátos galaxisok száma napjainkra megnövekedett, és ma már nem is tekintjük egyedinek a jelenséget. A legutóbb felfedezett *becsavarodott* galaxisok egyike, a Leóban található NGC 3626, a csoport különleges képviselője. Meglepően nagy mennyiségű, a galaxis többi részével ellentétes irányban keringő gázanyagot tartalmaz, azonban csillagok itt alig akadnak. Az objektumra Roberto Ciri és Giuseppe Galletta (Pádovai Egyetem), valamint Daniela Bettoni (Pádovai Csillagászati Observatórium) hívta fel a figyelmet. Az Asiatói Observatórium 1,8 méteres teleszkópjával vették fel az NGC 3626 spektrumát, melyből a különböző irányba mozgó tömegek jelenlétét sikerült kimutatni. Az ilyen galaxisok feltehetőleg két csillagváros ütközésekor keletkeznek, amikor az egyik anyagát a másikba „önti”. A találkozó után a nagyobb galaxisban mozgó gázfelhő nem marad fenn sokáig. A gázanyag, mivel nem illeszkedik be az adott galaxis „áramlási rendszerébe” gyakran ütközik, összenyomódik, és hamarosan csillagokká alakul. Az NGC 3626 egy nem túl régi ütközés terméke lehet, mivel a bezúduló néhány milliárd naptömegnyi anyag jó része még gáz állapotban van. (*Sky and Tel.* 1996/1 — *Kru*)

Van-e élet a Földön?

A napjainkban méltán közismertté vált Galileo űrszonda 1992. decemberében érdekes kísérletet végzett. Az utolsó földközelség alkalmával bolygónk mellett elhaladva az értelmes élet jeleire vadászott. Újabbán a NASA Wind elnevezésű műholdjával végeztek hasonló kísérletet. A Windet közel egy évvel ezelőtt bocsátották föl, programja a napszél vizsgálatára, valamint a napszélnek bolygónk légkörére tett hatására terjed ki. Wawes nevű detektora igen széles

frekvenciatartományban képes rádióhullámokat rögzíteni, 1 és 14 MHz között. Ebben az intervallumban sok földi, mesterséges eredetű rádiózájt is észleltek műszerei, melyeket egy kutatócsoport próbált kiszűrni. Bolygónk ebben a tartományban igen aktív, különösen az árnyékos oldalon, ahol az ionoszféra egyes tartományai az éjszaka idejére leépülnek. Az a tény, hogy nem természetes eredetű rádióhullámokat sugároz széjjel bolygónk, könnyen észrevehető. Sőt, a mesterséges rádiózájból igen nehéz volt bármilyen szabályszerűséget kiszűrni, mivel az sokkal inkább zagyva káosznak, mint rendezett jelek sorának tűnt. (Gyakran van ilyen érzése az embernek a rádiót és tévét figyelve.) A Wind űrszonda, műszereivel nagyjából a fő kisbolygóöv távolságából tudná még kimutatni a mesterséges rádiósugárzást, amely televízió- és rádióadóktól ered. Ellenben a főleg katonai célú radarállomások erős impulzusai még akár fényéves messzeségből is érzékelhetők lennének. A szakértőknek alapos munkával sikerült a nagy rádiókavargásból kihámozni a BBC adásához tartozó jeleket, melyek mégis csak kétségtelen bizonyítékai az értelmes földi életnek. (*Sky and Tel.* 1996/1 — Kru)

Forró napok a Pictor A körül

A Pictor A egy 450 millió fényéves távolságban található óriás elliptikus galaxis. A rádiócsillagászati megfigyelések szerint egy hatalmas súlyzóra emlékeztető térség veszi körül, melynek középpontjában helyezkedik el a csillagváros. A súlyzó alakú, rádiósugárzó felhő két végén — több százezer fényévre a centrumtól — forró csomók találhatók. Ezeknek a kiterjedt képződményeknek egészen 1986-ig nem sikerült nyomára akadni a látható tartományban. Elsőként az ESO 3,6 m-es teleszkópjával fotózták le az optikai tartományban igen halványnak mutatkozó formációkat. Emellett megállapították, hogy a képződmény fénye erősen polarizált, amit a mágneses erővonalak körül spirálozó

elektronok okozhatnak. Robert C. Thomson és Craig D. Mackay (Cambridge University) valamint Phil Crane (ESO) „biztosra akartak menni” a további vizsgálatokkal, így az Űrteleszkóppal célozták meg a távoli objektumot. Az eredmény igen meglepő volt: a súlyzó alakú rádiótartomány peremén található csomókat nemcsak megörökíteni sikerült, hanem fel is bontották azokat. Mindegyik csomósodás sok halvány, egymással párhuzamos és a súlyzó alakú ködöség hossz tengelyére közel merőlegesen sávból állt. A FOC kamera polarizált szűrői segítségével pedig sikerült megerősíteniük az erős mágneses tér jelenlétét, melynek iránya párhuzamos az előbbi sávokkal. Mint azt már más aktív galaxisok példájából tudjuk, az ilyen, súlyzó alakú tartományok a csillagváros magjából kiinduló anyagkilövellések nyomán keletkeznek. Ezek a plazmasugarak a galaxisközi anyagnak ütközve lefékeződnek, és még jobban felforrósodnak. Ezúttal elsőként sikerült közvetlenül megfigyelni az anyagtömegek és a mágneses tér összenyomódását. (*Sky and Tel.* 1996/1 — Kru)

Hol a Nap déli pólusa?

Az Ulysses űrszondát 1990. október 6-án bocsátották fel a Nap külső légköre, a korona vizsgálatra céljából. Küldetésének egyedisége, hogy a korábbi űrszondákkal ellentétben pályája jelentősen kiemelkedett a Naprendszer fősíkjából, így elhaladt központi csillagunk déli és északi pólusa fölött, melyet a Földről nem tudunk megfigyelni. Energiatakarékossági okokból a szonda először a Jupitert célozta meg, majd az óriás gravitációs tere segítségével lépett ki a bolygók keringési síkjából. Az ekliptika közelében még a napszél változó erősségű régióin haladt keresztül, míg át nem ért abba a tartományba, ahol a részecskék nagyobb sebességgel, az előbbinek közel kétszeresével, egyenletesebben áramlanak. Ez megfelelt a várakozásoknak, a magasabb naprajzi szélességeken elhelyezkedő koronalyukakból ugyanis gyorsabban fúj a napszél. (A korona-

lyukak területén a mágneses erővonalak nem alkotnak zárt hurkokat, így ezek mentén könnyen elszöknek a töltött részecskék. Ennek ellenére ez az áramlás közel ugyanakkora energiát képvisel, mint a Nap turbulens mágneses egyenlítője környékéről érkező lassabb napszél, mivel az utóbbi több részecskét tartalmaz.) Kétévi utazás után repült el az Ulysses a kérdéses terület fölött, azonban nyomát sem találta a déli mágneses pólusnak. (A „fölött” természetesen csak képletesen értendő, pályájának minimális naptávolsága ugyanis 1,34 Cs.E. volt.) Korábbi földi megfigyelések alapján jogosan várták a kutatók, hogy a pólusoknál, az összefutó erővonalak miatt intenzívebb a mágneses tér. Ezzel ellentétben a sonda egyenesletes térerősséget regisztrált a pólus fölött áthaladva. A jelenség egyik lehetséges magyarázata Richard G. Marsden (European Space Agency) szerint az, hogy a sarkok felől kiáramló napszél az űrszonda távolságában már nem „emlékszik” a felszínközeli viszonyokra. A részecsketömegben, szétáramlása közben, a sűrűbb régiók lassan szétoszlanak, és egyenesletes térerősség alakul ki. Az űrszonda a déli pólus meglátogatása után az északi felé vette az irányt, melynek közelében a múlt évben, július 31-én haladt el. (Pontosabban a Nap egyenlítőjétől 80,2 fokkal északra elhelyezkedő pont felett.) Még annak idején bejelentették a kutatók, hogy a részecskedetektor közel három órás periódusú oszcillációkra akadt a Nap sugárzásában, melyet a későbbiekben a napszeizmológusok használhatnak majd. Az Ulysses megfigyelései alapján a Nap északi és déli sarkvidékeinek mágneses tulajdonságai jelentősen különböznek egymástól. Az öt éve utazó űrszonda 2000 szeptemberében kerül ismét központi csillagunk közelébe. (*Astronomy Now* 1994/12., *Sky and Tel.* 1996/10 — Kru)

Kozmikus Rosette-i kő

Az 1799-ben talált Rosette-i kő az egyiptomi hieroglifák megfejtésének kulcsaként vonult be a történelembe. Földünk

közeliében, a világűrben is számos Rosette-i kő kering, melyek a Naprendszer keletkezéséről rejtjenek magukban információkat. Természetesen saját bolygónk anyagának vizsgálatával is következtethetünk az ősi felhő összetételére, amelyből bolygórendszerünk mintegy 4,5 milliárd évvel ezelőtt született. Azonban az ilyen nagy égitestek felszínén és belsőjében lévő anyagok sokat változtak a kezdetek óta, így csak korlátozott mértékben használhatjuk őket a rekonstrukcióra. A kevesebb változás és kisebb belső aktivitás miatt sokkal többet segít kísérőnknek, a Holdnak a vizsgálata. Igazából azonban az üstökösök azok az objektumok, amelyek az ősi Naprendszer fagyott relikviáinak tekinthetők. Ezek az égitestek őrzik nagyjából változatlan állapotban az ősi anyagot. Szükségszerű lenne tehát egy kométából anyagmintát venni és a Földre juttatni — ami igen nehéz feladat. A NASA szakemberei érdekes programmal álltak elő, amely nemcsak az üstökösök anyagát szondázná meg, hanem „más csillagok porából”, a csillagközi anyagból is mintát venne. Az Ulysses űrszonda 1993-ban mutatta ki, hogy csillagközi anyag áramlik keresztül Naprendszerünkön, amit később a Galileo is megerősített. A jelenség annak következtében áll elő, hogy a Naprendszer mintegy 26 km/s-os sebességgel mozog a környezetében lévő csillagokhoz képest, azaz mi haladunk keresztül a csillagközi anyagon, ami a Naptól távolodva egyre jobban érzékelhető.

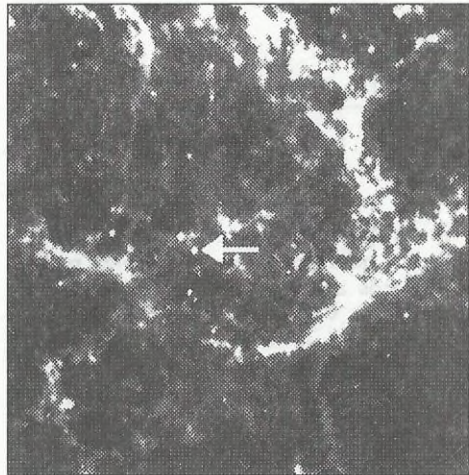
A *Stardust* (Csillagpor) program keretében a 81P/Wild 2 üstökös meglátogatására kerülne sor. Ez a kométa — többek között — hányatott sorsa révén lett közismert. Az égitest 1974. szeptember 9-én mintegy 0,006 Cs.E.-re haladt el a Jupiter mellett. A gázóriás gravitációs tere erősen megzavarta a mozgását, és új pályára térítette. Perihéliumtávolsága 4,95 Cs.E.-ről 1,58 Cs.E.-re csökkent, excentricitása 0,62-ről 0,54-re változott, keringési ideje pedig 47,3 évről mindössze 6,39 évre módosult.

A szondát a már megszokott módon, több hintamanőverrel, földközeli elhaladással állítanák pályára. Az űreszköz lepkehálószerű, nagy „mancsokkal” lenne felszerelve, melyeket repülése egyes szakaszain kitárna, és így gyűjtené az apró porszemcséket. A részecskék befogásában a 30-as években kifejlesztett aerogél nevű, szilícium alapú, porózus szerkezetű anyag működik közre, ennek ütközve fékeződnének le és ragadnának meg a szemcsék. A terv szerint nagyjából küldetésének felénél találkozna a Csillagpor a 81P/Wild 2 üstökössel. A berepülés során kétrétegű pajzs védi a szonda elől haladó oldalát a becsapódó részecskéktől. Az üstökös kómájának sűrűbb tartományát közel öt óra alatt szeli át, miközben természetesen fotografikus és egyéb megfigyeléseket is végez. Stabilizációs rendszere egy-egy esetleges nagyobb becsapódás után hamar visszaállítja a szondát az eredeti irányba — ameddig győzi üzemanyaggal. A néhány órás randevű végére a részecskebefogó felületek egyik oldala a korábról származó, jórészt csillagközi eredetű porral lenne tele, míg a túlóldala üstökösport tartalmazna. Előreláthatólag néhány ezer üstökös eredetű szemcsét és néhány száz kozmikus porszemcsét fog be a szonda detektora. A program döntő fordulata, hogy az összegyűjtött anyagminta nem marad a világűrben. A részecskebefogó tálakra egy fedél borul, és a szonda az apró szerkezetet következő földközeli elhaladással bolygónk légkörébe juttatja. A hővédőpajzs lefékezi, majd az ejtőernyő a felszínre szállítja a szerkezetet — így a kutatók korábban soha nem látott anyagmintát vizsgálhatnak. (*Astronomy* 1995/11 — *Kru*)

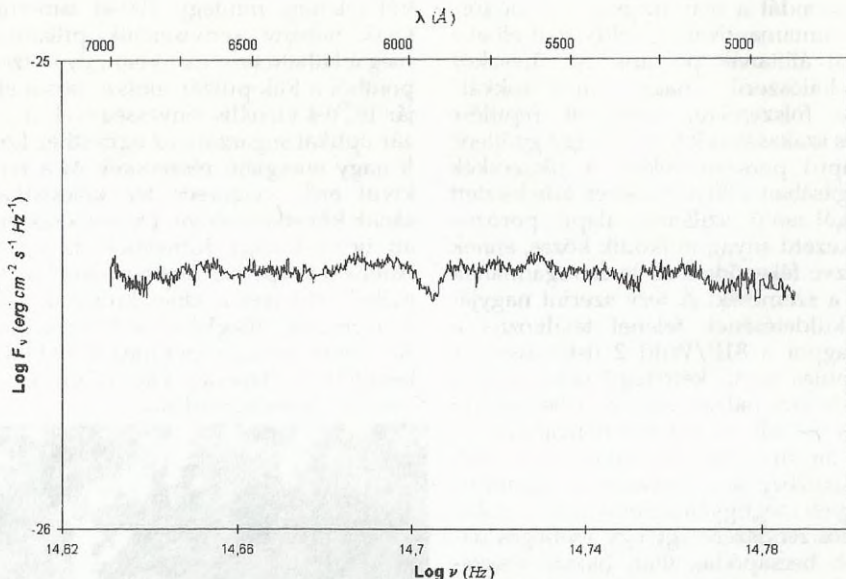
A Rák-pulzár

A Rák-köd híres pulzárját — amely a PSR 0531+21 jelzéssel rendelkezik — 1968-ban fedezték fel. Az objektum szinte azonnal a figyelem középpontjába került. Tejútrendszerünkben a becslések alapján közel 100 millió neutroncsillag létezhet. Ezek egy része pulzár, melyek-

ből jelenleg mintegy 700-at ismertünk. Csak néhány képviselőjük pillantható meg a látható tartományban, ilyen szempontból a Rák-pulzár messze társai előtt jár 16^m,6-s vizuális fényességével. A pulzár optikai sugárzása az égitesthez közeli nagy energiájú részecskék és a rendkívül erős mágneses tér kölcsönhatásának következménye. De nemcsak emiatt örvend nagy hírnévnek az égitest. Annak a szupernóvarobbanásnak a „terméke”, amelyet a kínai krónikák 1054-ben vendégcsillagként örökítettek meg. Az objektum színeképét még 1969-ben elkészítette J. Beverley Oke (Caltech), de csak 20 nm-es felbontással.



Olasz csillagászok ezúttal az ESO 3,5 m-es NTT-jével ismételték meg a műveletet, azonban sokkal jobb, 0,2 nm-es felbontással. Miután a ködösség sugárzását kivonták a felvételtől, megkapták a Rák-pulzár színeképét. Az objektum a spektrum széles tartományában sugároz, az elméleti előrejelzéseknek megfelelően. A mellékelt grafikonon jól látható, hogy az 500 és 700 nm közötti tartományban minden hullánlhosszon közel azonos energiát bocsát ki, azonban 590 nm-nél egy teljesen ismeretlen elnyelési sáv mutatkozik. Az elég széles (közel 10 nm szélességű) abszorpciós sávot semmilyen klasszikus elnyelési vonallal nem lehet azonosítani.



A PSR 0531+21 spektruma

A magyarázatot tovább bonyolítja, hogy a neutroncsillag közelében rendkívül erős a gravitációs tér, ez pedig a gravitációs vöröseltolódás jelensége révén beleszól a színek kialakulásába. Elképzelhető, hogy a neutroncsillag körüli mágneses térben relativisztikus sebességgel mozgó részecskék nyelik el a sugárzás egy részét, bár a jelenségre gyakorlatilag még egyetlen épkezláb magyarázat sem született. A továbbiakban többek között a készülő 16 m-es VLT-vel is meg kívánják ismételni a megfigyelést. (ESO PR 16/95 — Kru)

Újabb óriás készül

Texas állam nyugati részén új távcső-óriás készül. A McDonald Observatórium területén jó ütemben folyó építkezés befejeztével egy 11 m-es $f/1,2$ -es teleszkóppal gyarapodik a csillagász társadalom. A Hobby-Eberly Teleszkóp (HET) nemcsak nagyon nagy, hanem nagyon olcsó műszer is lesz, a teljes költség várhatóan 13,5 millió dollárt tesz ki (a költségeket három amerikai és két német egyetem viseli). A hatalmas gömbtükröt

91 db hatszögletű szegmensből állítják össze.

A szerényebb összegű végszámla ára az, hogy a 60 tonnás távcsőszerkezetet csak horizontálisan lehet körbeforgatni — az optikai tengely a zenithez képest állandóan 35° -os szöveget zár be. A mozgatható és a szférikus aberrációt korrigáló segédoptikának köszönhetően még így is egy órán át lehet egy-egy objektumot figyelemmel követni a teleszkóppal. Ezzel az elrendezéssel az észlelőhelyről látható égbolt 70%-a figyelhető meg. (Sky and Tel., 1995/11. — Mzs)

**Kézi finommozgatással
ellátott távcsőmechanikák
állvánnyal együtt eladók
lencses és tükrös
műszerekhez.
Réti Lajos, 9023 Győr,
Ifjúság krt. 51. 4/15.**

A Csillagászat Napja

1996. április 3.



Távcsövesek figyelem!

Idén az április 3/4-i teljes holdfogyatkozás kínál páratlan lehetőséget a Csillagászat Napja megrendezésére. Április 3/4-én éjszaka teljes holdfogyatkozás figyelhető meg hazánkból, amelyre a nagyközönség figyelmét is érdemes felhívni. Ez alkalommal távcsöves bemutatást tarthatunk az ország számos pontján. Várjuk tehát mindazok jelentkezését

— akik távcsővel rendelkeznek, és városukban, falujukban ezen az éjszakán szabadtéri bemutatást tartanának;

— akik távcsővel nem rendelkeznek, de szívesen közreműködnének a rendezvény lebonyolításában.

Budapesten este 8 órai kezdettel a Planetárium mellett szervezünk távcsöves bemutatást, számítógépes és dia-dematatót. Kérjük budapesti tagjainkat, lehetőségeik szerint segítsék a rendezvény sikerét, működjenek közre a nagyközönség számára tartott távcsöves bemutatásokon, ill. hozzák el saját távcsövüket is!

Vidéken egy távcsöves bemutatás megrendezésére a legkisebb falu ugyanúgy alkalmas, mint bármely nagyváros. (Sőt, a kisebb fényszennyezés miatt még kedvezőbb is.) Az érdeklődés szerencsére mindenhol nagy. Szeretnénk, ha minél többen csatlakoznának a Csillagászat Napjához — olyanok is, akik még nem szerveztek távcsöves bemutatást. Felkérjük társszervezeteinket is, hogy csatlakozzanak a Csillagászat Napja idejének megrendezéséhez!

A rendezvény kapcsán szóróanyagot adunk ki, valamint a médiumokon keresztül reklám lehetőséget biztosítunk, kérjük, előre jelentkezzenek az alábbi címen mindazok, akik csatlakoznak a Csillagászat Napjához 1996-ban: Kereszturi Ákos, Budapest, 1037, Pomázi köz 8., Tel.: 250-6677, E-mail: kru@iris.elte.hu

**Támogatónk: a Déma-plusz Consulting
Szoftverkereskedelmi és Tanácsadó Kft.**

MCSE-tájékoztatók

Tagjaink és az érdeklődők eredményesebb tájékoztatására három, egyenként 8 oldalas szóróanyagot állítottunk össze: 1. A Magyar Csillagászati Egyesület (általános MCSE-tájékoztató és árjegyzék, benne az 1996-os fogvatkozásokról); 2. Csillagfigyelés — mérjük fel a fényszennyezést!; 3. A binokulár és használata. Szóróanyagaink 24 Ft-os postabélyeg ellenében rendelhetők meg az MCSE címen (1461 Budapest, Pf. 219.).