



meteor

1993/12
december

meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület
lapja

Journal of the Hungarian Astronomical
Association

Redaction:

H-1461 Budapest, P.O. Box 219, Hungary

HU ISSN 0133-249X

A Meteor előfizetési díja 1993-ra
(nem tagok számára) **800 Ft + ÁFA**

Évközbeni előfizetés (tagdíjbefizetés)
esetén a számokat visszamenőleg
megküldjük.

Főszerkesztő:

Mizser Attila

Olvasószerkesztők:

**Csaba György Gábor,
Kolláth Zoltán, Tepliczky István**

A Magyar Csillagászati Egyesület és a
szerkesztőség postacíme:

Budapest, Pf. 219. 1461

E-mail: tepi@mcse.zpok.hu

Felelős kiadó az MCSE elnöke.

Megjelenik

a Pro Renovanda Cultura Hungariae
Alapítvány támogatásával

MAGYAR CSILLAGÁSZATI EGYESÜLET

Az egyesületi tagság formái (1993):

- rendes tagsági díj (illetmény:
Meteor csill. évkönyv) **600 Ft**
- pártoló tagsági díj (ill.: *Meteor*
+ *Meteor csill. évkönyv*) **1200 Ft**
- örökös pártoló tagdíj **30000 Ft**

ROVATVEZETŐINK:

- **NAP**
Iskum József
Budapest, Rózsa u. 48. 1041
- **HOLD**
Kocsis Antal
Balatonkenese, Kossuth u. 2/a. 8174
- **BOLYGÓK**
Vincze Iván
Pécs, Aidinger J. u. 15. 7632
- **ÜSTÖKÖSÖK**
Sárnecky Krisztián
Budapest, Kádár u. 9-11. 1132
Tel.: (1) 153-4902
- **METEOROK**
Tepliczky István
Tata, Baji út 42. 2890
Tel: (1) 209-0148 (mh., du.)
- **CSILLAGFEDÉSEK**
Szabó Sándor
Sopron, Ibolya út 8. 9400
- **KETTŐSCSILLAGOK**
Ladányi Tamás
Balatonfűzfő, Balaton krt. 71. 8175
Tel.: (88) 351-744
- **VÁLTOZÓCSILLAGOK**
Mizser Attila
Budapest, Pf. 219. 1461
Tel.: (1) 186-2313
- **MÉLY-ÉG OBJEKTUMOK**
Papp Sándor
Kecskemét, Lócsei u. 8. 6000
- **MESSIER KLUB**
Nagy Zoltán Antal
Budapest, Corvin krt. 49. 1192
- **SZABADSZEMES JELENSÉGEK**
Kereszturi Ákos
Budapest, Komjádi B. u. 1. 1023
Tel.: (1) 115-8772
- **CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET**
Keszthelyi Sándor
Pécs, Alkotmány u. 3. 7624
- **TÁVCSŐKÉSZÍTÉS**
Rózsa Ferenc
Vác, Munkácsy M. út 4. 2600
- **SZÁMÍTÁSTECHNIKA**
Heitler Gábor
Piliscsaba, Egyetem u. 5. 2081
- **ASZTROFOTÓZÁS**
Kocska Tamás
Ózd-Somsály, Vörösmarty u. 7. 3662

Tartalom

Contents

Csillagfigyelés – akció a fényszennyezés ellen	2
Levél az Andromedáról	6
Bemutató csillagvizsgálók találkozója Bresciában	8
Csillagászati hírek	11
Asztrofotózás	16

Megfigyelések

Nap (október)	19
Csillagfedések (aug.–okt.)	20
Hold	
Észleljük a teleholdat!	22
Üstökösök (október)	25
Bolygók	
Vénusz (január–március)	27
Meteorok	
Meteorzápor helyett	29
Meteoros hírek	32
Változócsillagok	
Törpe nóvák észlelése	34
Új rövidperiódusú törpe nóva	36
Mély-ég	
Észlelések (szept.–okt.)	39
A Kalifornia-köd nyomában	41

Olvasóink írják 47

Starwatch - a campaign against light pollution	2
A letter on Andromeda magazine	6
Public observatories meet in Brescia	8
Astronomical news	11
Astrophotography	16

Observations

Sun (October)	19
Occultations (August–October)	20
Moon	
Let's observe full moon!	22
Comets (October)	25
Planets	
Venus (January–March)	27
Meteors	
A missing meteor shower	29
Meteor news	32
Variable stars	
Observing dwarf novae	34
A new short-period dwarf nova	36
Deep-Sky	
Observations (Sep.–Oct.)	39
Hunting for California Nebula	41

Letters to the editors 47

CÍMLAPUNKON:
Perseida-tűzgömb
(Kovács Sándor felvétele)
(1. meteorrovatunkat)

XXIII. évf. 12. (210.) szám
Vol. 23, No. 12 (No. 210)

Lapzárta: november 24.

Csillagfigyelés – akció a fényszennyezés ellen

Aki látott már éjszakai űrfelvételt az Egyesült Államokról vagy Európáról, bizonyára jól emlékszik arra, hogy a – jórészt közvilágításból származó – mesterséges fények milyen jól kirajzolják a kontinensek partvonalát, a jelentősebb autópályákat és különösen a nagyobb városokat. Mindez alulnézetben már kevésbé szép látvány, hiszen a csillagászattal bármilyen szinten foglalkozók előbb-utóbb szembesülnek a települések fényzönével, amit egyszerűen fényszennyezésnek nevezünk. Az optikai tartományban végzett megfigyelések többségét rendkívüli mértékben befolyásolja a fényszennyezés, hiszen az utak és terek mentén sorjázó ostornyeles lámpaerdő még por- és páramentes levegőben is ragyogó kupolát borít a kisebb-nagyobb települések fölé. Nem véletlen, hogy a leggazdagabb országok csillagvizsgálóit a Föld eldugott sivatagaiba, több ezer méteres hegycsúcsokra telepítik. A lámpaerdő zavarja az egyszerű szemlélődők és különösen az amatőr csillagászok ténykedését is. Többek között a fényszennyezésnek tudható be, hogy nálunk is divatba jöttek az észlelőtáborok, észlelőhétvégék.

A probléma a leginkább iparosodott országokban a legsúlyosabb, és természetesen ott érték el az első eredményeket is a fényszennyezés ellen küzdők. Japánban több ezer aktivista bevonásával mozgalom bontakozott ki, „Őrizzük meg az éjszakai égboltot” néven. Szintén innen származik a Starwatch (Csillagfigyelés) program, amely a fényszennyezés feltérképezését tűzte ki céljául, és sok ezer embert csalogatott ki az ég alá. Felmérésük lényege az, hogy ki-ki hány csillagot lát az ég egy-egy kiválasztott vidékén: a Fiastyúk ill. a Lyra csillagkép a két könnyen azonosítható teszt-terület. A japánok programját vette át az USA-ban működő IDA (International Dark-Sky Association = Nemzetközi Sötét Égbolt Egyesület). Hazánkban „Csillagfigyelést” most először szervez a Magyar Csillagászati Egyesület, a japán és amerikai példák alapján. (A felmérés adatlapját mellékelten megtalálja az Olvasó.) Ebben a tekintetben szinkronban vagyunk más európai nemzetekkel, hiszen a fényszennyezéssel csak az utóbbi néhány évben kezdtek el komolyabban foglalkozni olyan, nagy csillagászati hagyományokkal – és a magyarországinál is jelentősebb fényszennyezéssel – rendelkező országok, mint Olaszország vagy Nagy-Britannia.

A feladat óriási, hiszen olyan országokban, ahol még az autópályák kivilágítására is jut pénz, nagyon nehéz megértetni a lakossággal és az energialobbival, hogy mindezt semmi szükség. Belgium kivilágított autópályái pl. elvakítják a vezetőt, az utazás után pedig nem meglepő, ha lámpatestekkel álmodunk. Ha a gondosságáról ismert Ausztria sem világítja meg autópálya-hálózatát, akkor erre valóban nincs szükség.

Az USA tagállamaiban ma már több mint 50 különféle rendelet szabályozza a köz- és magánvilágítást. A nagyvárosokban külön szabályokat hoztak. Azt, hogy lehet eredményeket elérni, egy kétszázézes nagyváros, Tucson bizonyítja. Az IDA fellépésének eredményeként innen már ismét látható a Tejút. Az egyik legelső fényszennyezés-ellenes eredményt a nyolcvanas évek közepén érték el az amerikaiak. Ekkor a Palomar-hegyi obszervatóriumot fenyegette a közeli San Diego közvilágítási reformja. Az aktivistáknak sikerült elérniük, hogy olyan nátriumlámpákat szereljenek fel, melyek csak egyetlen kibocsátási csúccsal rendelkeznek, így fényüket könnyű kiszűrni.

Az amatőrök azonban nincsenek valami jó véleménynel erről az energiatakarékos fényforrásról. Az „égbolt elrabló”, az éjszakára fényözönt szabadító nátriumgőz lámpák egyre többen vannak. Az éjszakai égboltot sárga fényel vonják be, így a fiatalok többsége úgy nő fel, hogy nem csodálkozhatnak rá a csillagos ég szépségére, nem érintheti meg őket a végtelenség érzete.

A rosszul tervezett utcai lámpák fényük egy részét az égre vetik (például megfelelő búra hiányában), megvilágítva a levegőt, port és párát, köznapi szóhasználat – az eget. Így fosztanak meg bennünket attól a lebilincselő látványtól, amely őseink elé tárult egy sötét, csillagoktól sziporkázó ég alatt. Sokaknak nem jut eszébe, hogy a felesleges, ráadásul rossz helyre irányított fényár más módon is szennyezi környezetünket, és megcsönkítja pénz tárcánkat. Népszerűen szólva „a lámpák világítanak, de nem füstölnek”. Ez utóbbi csak részben igaz, ugyanis megteszik ezt helyettük az energiát szolgáltató erőművek, melyek részben saját füstjük megvilágítására termelik az elektromos áramot!

Természetesen nagyon fontos a biztonságos éjszakai világítás. Amire éjszaka szükségünk van, az a biztonság, és nem csupán a biztonság érzete. Mindannyian szeretnénk jól látni, de ez nem jelenti azt, hogy a lehető legfényesebb lámpákat kell használnunk. Olyan lámpákra van szükségünk, amelyek a megfelelő helyre világítanak, a megfelelő mértékben. Próbáljuk mellőzni pl. a búra nélküli gömblámpákat, hiszen ezek a fénynek több mint a felét az ég felé irányítják, és ez után is ki kell fizetni a villanyszámlát! Egy jól kialakított búra visszaveri az eredetileg felfelé irányuló fényt is, így felére csökkenthetők a világítás költségei. A reflektorok egyrészt nagyon drágák, másrészt nagyon éles fény-árnyék átmenetet okoznak, ami csak könnyíti a rosszban sántikálók helyzetét. Ajánlott a nem túl fényes, energiatakarékos nátriumgőz lámpák használata (ez az egyre gyakoribb narancssárga izzó). Soha sincs szükség túl fényes lámpákra, mert ezek fénye csak elvakít, a bűnözők számára pedig megvilágítják a lehetséges „célpontokat”. Bűnügyi szakértők szerint az erősebb megvilágítás csökkenti a rosszban sántikálók félelemérzetét.

Sajnos az utcai lámpák között is kezdenek terjedni a teljesen ésszerűtlen gömblámpák, melyeknél a fény 55%-a nem a talaj felé irányul! A legtöbb lámpatestnél ez az érték 15–35% között mozog. Ez természetesen még rosszabb a döglött rovarokkal megtelt vagy megrongált búránál. A gömblámpák gyakori hibája az is, hogy az üveggömbben bennragadt rovarok lecsúsznak a búra aljába, így a fény csak felfelé hagyhatja el a lámpát.

Manapság a városok közelében fénybúra fogadja az embert, és ez például teljesen elfedi a Tejutat. Budapest fénykupoláját a légvonalban 80 km-re lévő Mátrából is látni! Elképzelhető, mennyi pazarlás van emögött, és milyen irdatlan fény mennyiség (elpcséskolt energia) kell ehhez. A „civilizáció” a falvakban is terjeszkedik, ahol a halvány (eddig kitűnően megfelelt) lámpákat izléstelen búrával felszerelt fénycsodákra cserélik. Többnyire elég lenne, ha minden második vagy minden harmadik lámpaoszlop működne (ennek nem lenne semmilyen gyakorlati akadálya), de így is elvakítanak az autósokat a koncentrált fényforrások. Elkészerítő az is, hogy a balatoni sétáló utcák kihalt téli éjszakákon is „nyári műszak szerint” működnek.

A fényszennyezés megfékezése nem könnyű feladat, de az első lépésekhez mindenképpen szükség van arra, hogy mindenki tudjon a problémáról, járjon nyitott szemmel, és minden tőle telhetőt tegyen e cél érdekében. Beszéljünk erről ismerőseinknek, amatőr csillagász barátainknak. Természetesen igen fon-

tos lenne világítástechnikai szakemberek bevonása is. Falvakban, kisebb településeken legcélszerűbb a polgármestert megkeresni ez ügyben. Jó lenne, ha legalább a bemutató csillagvizsgálók munkáját zavaró közvetlen fényforrások ügyében sikerülne eredményeket elérni.

Az amatőrök többsége biztosan kiegyezne rész megoldásokkal is. Örülnének, ha legalább érdekesebb csillagászati jelenségek, bemutató akciók kapcsán el lehetne érni, hogy legalább városrészek közvilágítását kapcsolják ki vagy csökkentik néhány órára. (Ezt Csicsón, egy csallóközi községben sikerült elérni – az itteni észlelőtábor résztvevői tökéletes ég mellett dolgozhattak.) Egy egész város világítását természetesen nem lehet rendszeresen lekapcsoltatni. A megfigyelőket leginkább zavaró közvetlen fényeket azonban – legalábbis a salgótarjáni bemutató csillagvizsgáló környékén – meg lehet szüntetni. Itt a környező utcák amúgy sem jelentős világítását egy fotocellás érzékelő kapcsolja ki-be. Szerencsére a fotocella erős zseblámpafényre is reagál, és 30 másodpercnyi megvilágítás után lekapcsolja a lámpákat a következő estéig. Ezt volt alkalmunk személyesen is kipróbálni a Gedőc-tetői Meteor'93 észlelőtábor alkalmával. Ilyen és ehhez hasonló ötletes megoldások segítenének abban, hogy a kecske is jólakjon és a káposzta is megmaradjon, vagyis minden szempontból optimális közvilágítási viszonyok jöjjenek létre.

Foglaljuk össze, mit tehetünk magánemberként a fényszennyezés ellen!

1. Csak akkor használjunk kinti világítást, ha szükség van rá.
2. Irányítsuk a fényt lefelé! Használjunk megfelelő lámpaburát!
3. Alkalmazzunk energiatakarékos nátriumgőz izzókat.
4. Sohase legyen a lámpa pazarlóan fényes!

Míndezenek nem csak a fényszennyezés mértékét – közvetve környezetünk rombolását –, hanem a kiadásokat is jelentősen csökkentik.

Bár vannak a fényszennyezésnél fontosabb problémáink, próbáljunk a hét-köznapok taposómalmából néha kitörni! A csillagos égbolt (csillagképeivel, a hozzájuk kapcsolódó mondákkal, vagy egyszerűbben: puszta látványával) ősidő-kig visszanyúló, értékes örökségünk, emberi mivoltunk szerves része, melyet nem rabolhatunk el a jövőendő nemzedékektől! Építő javaslatokat, ötleteket nagy örömmel várunk az alábbi címen: *Magyar Csillagászati Egyesület, 1461 Budapest, Pf. 219.*

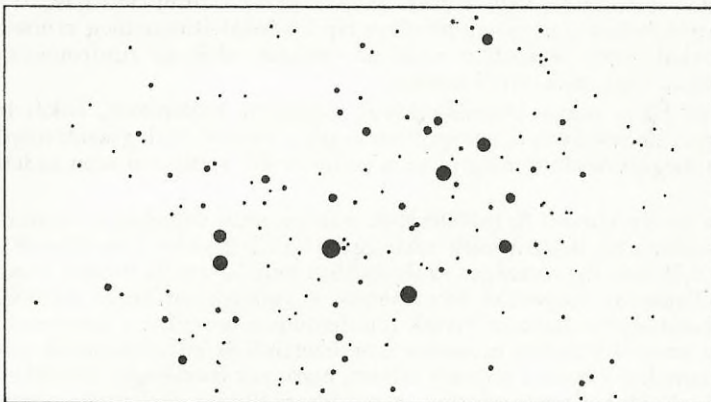
BAKOS GÁSPÁR–MIZSER ATTILA

Megfigyelőlap a fényszennyezés vizsgálatára

Ez az észlelés a magyarországi fényszennyezés felmérésének alapját jelentené. Kérjük, ha teheti, fénymásolja le a következő oldalon látható észlelőlapot minél több példányban, és terjessze iskolákban, csillagászati szakkörökben, amatőrtársai körében, hogy minél többen megcsodálhassák az égbolt szépségét és megismerkedhessenek a fényszennyezés problémájával. A feladat lényege annak vizsgálata, hogy ki hány csillagot lát a Fiastyúkban szabad szemmel és/vagy binokulárral. Ne felejtse el, hogy ez a csillaghalmoz olyan kicsiny az égen, hogy kinyújtott-karral hüvelykujjával éppen eltakarhatja. A Fiastyúk könnyebb azonosításához ajánlatos az északi égbolt csillagtérképét használni. A megfigyelők eredményeit, javaslatait, élménybeszámolóját 1994. január 31-ig várjuk az alábbi címen: *Magyar Csillagászati Egyesület, 1461 Budapest, Pf. 219.*

Starwatch - Csillagfigyelés

A magyarországi fényszennyezés felmérése



Észlelőlap a Fiastyúk észleléséhez (téli ég)

Dátum: _____ Időpont: _____-től _____-ig

Név: _____

Foglalkozás: _____ Életkor: _____

Cím: _____

Észlelés helye (a lehető legpontosabban): _____

Az észlelőhely minősége (pl.: utcai lámpa 200 m-re, de a fák jól takarják, D-en Gyöngyös fényei zavaróak): _____

Az ég minősége (pl. északon fátyolfelhők, elég párás levegő, szellőkésék): _____

Észlelői tapasztalat (pl.: most láttam először a Fiastyúkot; tapasztalt észlelő vagyok stb.) _____

Az észlelés menete

- 1) Szabad szemmel látom a Tejutat a (kérjük bekarikázni) **a)** Perseusban, **b)** Geminiben (Ikrek), **c)** Monocerosban (Egyszarvú); **d)** nem látszik.
- 2) Az észleléshez használt binokulár típusa (pl. 7x50, 10x50, 20x60 stb.) _____
- 3) A fenti térkép alapján karikázza be a szabad szemmel biztosan látható csillagokat (ha rövidlátó, használjon szemüveget!). Rajzoljon keresztet azon csillagok mellé, melyeket binokulárral sikerült észrevennie.

Levél az Andromedáról

Azok a Meteor-előfizetők, akik olvasói az Andromeda című csillagászati folyóiratnak, már értesülhettek a szomorú hírről: a lap kiadását átmenetileg szüneteltetnünk kell! Sorainkkal most elsősorban azokhoz szólunk, akik az Andromedát (sajnos) egyáltalán nem, vagy csak hírből ismerik.

A Föld és Ég a maga felemáságával, egyszerű küllemével, sokat bíralt tartalmával együtt is sok éven át az egyetlen magyar nyelvű csillagászati folyóirat volt, és végleges megszűnésének még talán a leghevesebb kritikusi sem tudtak szívből örülni.

A Meteor az így támadt úr betöltéséből csak kis részt vállalhatott, hiszen hiba lett volna megváltoztatni hosszú évek alatt egyre tökéletesebbé formálódott arculatát, stílusát, olvasókörét. Egy országos szakfolyóirat indítása pedig messze meghaladta a Magyar Csillagászati Egyesület lehetőségeit. A csillagászat hazai kutatóbázisai az anyagi ellehetetlenülés határán vívták mindennapos harcukat a fennmaradásért. A csillagászati ismeretterjesztés hivatalos szervezeteitől és intézményeitől sem lehetett megoldást remélni, hiszen a szemük láttára, bizonyos mértékig a kezükben ért szomorú véget a Föld és Ég pályafutása. A rendszerváltozás, átalakulás, átszerveződés küzdelmeiben egy megszűnt szaklap csak hulló forgács, és egy újnak az elindítása maga az istenkísértés. Erre a vakmerőségre vállalkozott mégis egy egykori csillagász, kockára téve sikeres számítástechnikai-műszerfejlesztő vállalkozásának gazdasági biztonságát, és 1993 januárjában megjelent az Andromeda első száma...

Ezt további nyolc — köztük egy nyári duplaszám — követte. Nyolc színes és 24 fekete-fehér oldalon hónapról-hónapra igyekeztünk friss, érdekes és hasznos információkkal szolgálni olvasóinknak, tájékoztatni a csillagászat és űrkutatás új eredményeiről, aktuális eseményeiről, a hazai és külföldi szakmai rendezvényekről. A nagyobb témákat cikksorozatok formájában jartuk körül. Állandó rovatainkban útbaigazítást adtunk az éjszakai égbolton való eligazodáshoz, ismertetéseket közöltünk csillagászati könyvekről és szoftverekről. Rendszeresen jelentek meg cikkek a csillagászzal kapcsolatos tudományterületek érdekes témáiról is. Szerzőink kutatásban tevékenykedő szakcsillagászok, űrkutatási szakemberek, neves ismeretterjesztők. Számos cikket és remek fotót kaptunk az amatőr csillagászat ismert személyiségeitől is. A Meteor készítőivel kezdettől fogva a kölcsönös segítség és a célszerű munkamegosztás jegyében működtünk együtt.

Mіндеzt milyen sikerrel? Ezt eldönteni olvasóink joga. A visszajelzések alapján annyit mindenestre nyugodt lelkiismerettel állíthatunk, hogy vállalkozásunk nem volt hiábavaló. Az Andromedát örömmel fogadta az olvasóközönség. Sokan igénylik, hogy egy csillagászzal-űrkutatással foglalkozó folyóirat is színesítse a tudományos és ismeretterjesztő lapok választékát. Persze minden számnál megvívtuk harcunkat a késedelmes szerzőkkel, a számítógépes kiadványszerkesztés Murphy-törvényeivel, a nyomdák technikai melléfogásaival, az egész környező világgal — mely alapvetően nem a csillagászati folyóiratok készítésének szempontjai szerint van berendezve —, és végül, de nem utolsósorban önmagunk korlátaival, hajszoltságával. A segítő szándékú bírálatokat a lehetőségekhez mérten megpróbáltuk figyelembe venni, és a jövőben is bőven lesz min javítanunk. Csak azok a megnyilatkozások okoztak és okoznak némi szomorúságot nekünk, mikor szakcsillagászok vagy amatőrök a kívülállók hideg közönyével figyelik küzdelmünket, ahogy a régi rómaiak az oroszlánok közé zárt gladiátort. De aki az élet egy másik cirkuszi arénájában maga is gladiátor, az lehet-e közönyös szemlélő — s méginkább — drukkolhat-e az oroszlánoknak...?

Miért kell hát szüneteltetnünk az Andromeda kiadását? A megjelentetés költségei ez év őszére elérték egyetlen állandó szponzorunk anyagi lehetőségeinek határait, és a lap fenntartását egyedül nem képes tovább vállalni. Ha nem akarjuk a teljes költséget a folyóirat árába beépíteni — márpedig ez esetben az Andromeda csak kevesek számára lenne megfizethető —, akkor további biztos szponzorokat kell találnunk. A Meteor olvasóitól is köszönettel fogadunk minden segítséget, ötletet, felajánlást, ami érdemben hozzájárulhat gondjaink megoldásához.

Azok az intézmények vagy magánszemélyek, akik pénzadománnyal kívánják támogatni az Andromedát, az erre szánt összeget a Kopernikusz Csillagászati Alapítvány számlájára fizethetik be, „Andromeda” megjelöléssel:

IBUSZ Bank Rt. 218-93098/716-00820 (1114 Budapest, Bartók Béla út 9.)

Az Alapítvány ezeket az összegeket havonta a lap kiadásának támogatására fordítja.

Mint hogy a hírlapárusi terjesztés sokba kerül, hatékonysága pedig gyenge, a kiadónak nagyon fontos volna, hogy minél többen előfizetés útján jussanak hozzá a laphoz. Ezért arra kérünk minden Meteor olvasót, aki érdeklődik az Andromeda iránt, hogy a mellékelt megrendelő levelezőlap visszaküldésével jelezzék, ha tavasztól vállalnák az előfizetést. Számukra az újraindítás előtt néhány héttel befizetési utalványt küldünk. A leendő előfizetők számának ismerete nagy segítséget jelentene számunkra a szervezőmunka és a költségek tervezése terén is.

Köszönjük a Meteor mindazon olvasóinak érdeklődését, aggodását, segítségét, akik lapunk sorsának eddigi alakításában mellettünk álltak, és reménykedünk benne, hogy táboruk a jövőben csak növekedni fog.

Találkozunk 1994 tavaszán, az újjászülető Andromeda hasábjain!

Az Andromeda című lap készítői

Miért fáznaál észlelés közben?

<i>Pehelykabátok</i>	<i>7500-9900 Ft</i>
<i>Hálózsák (nyári, +5 fokig)</i>	<i>2990 Ft</i>
<i>Hálózsák (téli, -10 fokig)</i>	<i>6900 Ft</i>
<i>Hátizsák (80 l)</i>	<i>6180 Ft</i>
<i>3-4 személyes kupolasátor</i>	<i>11000 Ft-tól</i>

Hegyisport

Budapest IX., Ráday u. 24/c.

Nyitvatartás: h.-p.: 10-18 ó., szo.: 9-13 ó.

Bemutató csillagvizsgálók találkozója Bresciában

Az olaszországi amatőrmozgalom egyik jelentős központja Bresciában van. Az *Unione Astrofili Bresciani* – a helyi Természettudományi Múzeum (*Civici Musei di Scienze*) támogatásával – találkozók, programok, rendezvények egész sorát szervezi. Október 22–24. között egyszerre több amatőrcsillagászati rendezvénynek adott otthont a múzeum. A Specola Cidnea, Brescia – és egyben egész Itália – első bemutató csillagvizsgálója 1953-ban, tehát épp negyven éve kezdte meg működését a város fölé magasodó erőd falain belül. Ebből az alkalomból tartották az európai bemutató csillagvizsgálók első találkozóját, melyen – az MCSE képviseletében – részt vehettem.

Ennek a rendezvénynek is a Civici Musei di Scienze adott otthont. Az alapos szervezőmunka ellenére viszonylag kevesen érkeztek külföldről: francia, szlovák, lengyel és – természetesen – magyar csillagvizsgálókról hallhattak a résztvevők.

Lenyűgöző volt látni az Aniane-i Observatóriumról készült képeket és halani Bernard Pellequer beszámolóját. Ez a bemutató csillagvizsgáló nem kevesebb, mint hét (!) kupolával rendelkezik, és egész évben nyitva áll csoportok és egyéni látogatók számára. 18 szálláshellyel rendelkezik, így kisebb csoportokat is képes fogadni hosszabb-rövidebb időszakra. Az előadó többször is hangsúlyozta, hogy ez nem amatőr, hanem bemutató csillagvizsgáló. Mégis rendeznek ki-mondottan gyakorlati ismereteket nyújtó tanfolyamokat az asztrofotográfia és a spektroszkópia témakörében. Egy-egy ötnapos turnus díja 2500 frank, egy bolygóészlelő hétvége pedig 1600 frankba kerül. Hogy az áraknál maradjunk: egyéni érdeklődők számára egy kupola használata éjszakánként 120 frankba kerül, a szállás pedig 40 frankba. A aniane-i bemutató csillagvizsgáló rendelkezik egy „asztróbusszal” is, mellyel a környékbeli iskolákat járják. Többek között ezzel szállítják hordozható iskolai planetáriumukat is. A francia fejlesztésű Cosmodissée planetárium nem más, mint egy felfújható sátor, melyben 15–20 gyerek szemlélheti az egyszerű vetítőberendezés által elővarázsolt mesterséges égboltot. Valószínű, hogy számukra legalább olyan jó „balhé” a kupolába való bemérés, mint a csillagok varázsa, ugyanis egy hosszú alagúton keresztül lehet a mű-ég alá jutni, hogy ne csökkenjen a kupolán belüli légnyomás. A 4–5 méteres planetáriumot nagyobb helyiségekben lehet felállítani, pl. tornateremben. Az üzembehelyezés kb. félórába telik.

Az ógyallai csillagvizsgálót aligha kell itt bemutatni. Az ógyallai vendégek szép videofilmet vetíttek le az újjáépült Konkoly-féle épületről, a nagy Nap-spektroszkópról és az intézmény más nevezetességeiről. Nem kevésbé volt érdekes Boguslaw Kulesza előadása az Olsztyni Csillagvizsgálóról, melyet néhány éve alakítottak ki egy régi víztoronyból. A főműszer 15 cm-es Zeiss coudé-refraktor, amelyet a bemutásokon kívül fotoelektromos fotometriára is használnak. Valószínűleg ez az egyik legkisebb átmérőjű távcső, amit ilyen célra alkalmaznak, és nem is rossz eredménnyel.

Az itáliai bemutató csillagvizsgálók „koordinálása” mellett a bresciaiak számos más területen is fontos munkát folytatnak. Nevükhöz fűződik az első olaszországi fényszennyezés elleni nap meghirdetése, melyre szeptember 18-án került sor. Meghirdették a „Legjobb észlelőhelyek” elnevezésű akciójukat, melyre

máris számos beszámoló érkezett, részletes leírással, térképpel, fotókkal dokumentálva az amatőrtevékenységre alkalmas, többek által kipróbált észlelőhelyeket. (Érdemes lenne Magyarországon is elkészíteni egy hasonló felmérést.) Asztrofotós pályázatot hirdettek különböző kategóriákban, és nemrégiben kezdtek meg egy csillagászati filmfesztivál szervezését. Ennek egyik különleges kategóriáját úgy lehet megnyerni, ha valaki minél több filmet tud felsorolni, melynek képsorai legalább részben csillagászati „környezetben” (pl. csillagvizsgálóban, planetáriumban) játszódnak. Mindezzel videomagnót lehet nyerni, így ez a kategória már nem is tűnik olyan különlegesnek...



A Serafino Zani Observatórium
főműszere

Külön cikket érdemelnének az itáliai napórások. „Természetesen” nekik is döntő segítséget jelent a bresciai múzeum, hiszen ottani kiadásban igen értékes gnomonikai munkák látnak napvilágot régi és mai napórákról. A találkozói résztvevői szép kollekciónak láthattak *Az idő árnyékai* elnevezésű nemzetközi napóra-tervezési pályázat anyagából (a több száz színes fotó végignézése után megállapítottam: még napórából is megárt a sok!). Fakultatív programként bemutatták Brescia csillagászati nevezetességét, többek között a Piazza della Loggia szép reneszánsz csillagászati óráját is megtekinthettük a bolognai Giovanni Paltrinieri szakavatott kalauzolásával.

A találkozói csúcspontja a *Serafino Zani Bemutató Csillagvizsgáló* vasárnap délutáni avatása volt. Alapítványi és önkormányzati pénzekből hozták létre ezt a szép új csillagdat, mely Bresciától 15 km-re 830 m-es magasságban kapott helyet egy meredek hegyoldalon. Mintegy kétszáz amatőr és helybeli érdeklődő gyűlt össze a szakadékos esőben, hogy birtokba vegye az épületet, mely minden elismerést megérdemel. Nagyjából ötvenen férnek el az előadóteremben, és akinek kedve szottyan rá, akár ott is aludhat, négyágvas hálózoba és külön konyha segíti az észlelés utáni pihenést. A főműszert a jónevű velencei Marcon cég gyártotta; villás szerelésű, 40 cm-es Schmidt-Cassegrain távcső. A vezető egy Celestron-11-es, a megnyitói idején egy ST-4-es CCD-kamerát láttam a fókuszában... És mindez egy *bemutató csillagvizsgáló* induló felszerelése! Magyarázkodtak a szervezők, hogy bizony az ég itt nem tökéletes, nyugat felé zavar a közeli Brescia, de hát az ő elsődleges céljuk valóban az, hogy minél többen látogathassák meg ezt a kis csillagvizsgálót. Csak hümmögtem magamban, mivel élénken éltek bennem a csillagda építéséről készült diabemutató képei a mélykék éggel, a

völgyben hömpölygő téli ködökkel. Aztán eszembe jutott a fõmûszer, a csillogó kupola – bizony nem cserélném el a Serafino Zanit az összes magyar bemutató csillagvizsgálóra sem!...

A hivatalos megnyitó után a társaság átvonult egy közeli parasztházba, ahol a helyi specialitások és a könnyû olasz borok hamar meghozták a jó torkú amatőrök nótás kedvét – pillanatok alatt Fellini-filmekbõl ismert vidám, „olaszos” hangulat alakult ki... A végkifejletet sajnos már nem állt módomban megfigyelni, mivel este nyolckor indult vonatom.

E tartalmas hétvége legfõbb szervezõje a bresciai Természettudományi Múzeum munkatársa, Loris Ramponi volt, akinek nemcsak a résztvevõk – a külföldi meghívottak között jómagam is – tartoznak köszönettel, hanem a bresciai csillagászati élet résztvevõi is. Mindehhez mit tehetne hozzá a szegény magyar amatőr? Talán egyszer nálunk is lesz egy Serafino Zani alapítvány, mely feladatának tartja egy ehhez hasonló bemutató csillagvizsgáló létrehozását!

MIZSER ATTILA

Meteor csillagászati évkönyv 1994

Kiadványunkat egyesületünk tagjai – amennyiben 1994-re is megújítják tagságukat – illetményként kapják. Az évkönyvet a befizetés sorrendjében küldjük ki azoknak, akik rendezik tagdíjukat. 1994-re szóló évkönyvünk minden eddiginél nagyobb terjedelemben (214 oldalon) szól az olvasóhoz. A táblázatos információk mellett ismét számos cikk, beszámoló található kiadványunkban.

A tartalomból: A csillagászat legújabb eredményei; Tetten ért csillagfejlõdés; Milyen a Nap röntgen-fényben?; Számítástechnika a csillagászatban; Vissza a Holdra!

Kérjük, hívja fel barátai figyelmét kiadványunkra, mely intézmények számára is megrendelhetõ – rózsaszín postautalványon – az MCSE címén: 1461 Budapest, Pf. 219. A Meteor csillagászati évkönyv ára 275 Ft (postaköltséggel együtt).

Nagy méretû mûszerek alkatrészeinek, fõdarabjainak (tûkõrtartó, tubus stb.) egyedi alkatrészként vagy készre szerelt állapotra történõ gyártását vállalom. Felső mérethatár 50 cm. Készíték továbbá fogasléces okulárkihuzatot bármilyen méretben. Komplet mûszerek óragépes, távirányítós kivitelezését és Dobson-távcsõvek faipari munkáit is vállalom. Kérjen árajánlatot!

Kocska Tamás, 3662 Ózd-Somsály, Vörösmarty u. 7.



Csillagászati hírek

Galaktikus keringő

Az utóbbi évek tapasztalatai arra utalnak, hogy a galaxisok között gyakran meglepően heves kölcsönhatások zajlanak: egymás anyagának bekebelezése, szétszakítása avagy szétszórása az intergalaktikus térbe. Mauri J. Valtonen (*Tuorla Observatórium, Finnország*) és kollégái a Lokális Halmaz tagjainak múltbéli viselkedését és mozgását szimulálták. A számítógépes modellek egy ilyen eseményt mutattak ki az Androméda-ködnél. Az IC 342 a Camelopardalisban és a Maffei-1 a Cassiopeiában szokatlanul gyorsan távolodik a Lokális Halmaz középpontjától. Jelenlegi helyzetük és sebességük arra utal, hogy 4–5 milliárd évvel ezelőtt rendkívül közel tartózkodhattak az Androméda-ködhöz. Egy nagy tömegű csillagváros és egy kettős, kisebb tömegű galaxispár találkozása-kor többek között az alábbi folyamat-sor is lejátszódhat: A galaxispárosból az egyik csillagvárost bekebelezheti a nagy galaxis, míg a másik „önfeláldozó társa dinamikai segítségével” nagy sebességgel kilöködhet a rendszerből. A kutatók szerint két ilyen galaxispáros közelíthette meg az M31-et, mintegy 4–5 milliárd évvel ezelőtt. Az első kettős galaxis egyikét az Androméda-köd elnyelte, míg a másik megszökött. Nem sokkal később még egy ilyen folyamat játszódott le, az IC 342 ill. Maffei-1 elnevezéssel illetett galaxisokat létrehozva, amelyek kinetikus energiát nyerve eltávolodtak az M31-től. A Meteor 1993/10-es számának 13. oldalán számoltunk be az Androméda-köd kettős magjának felfedezéséről, ami alátámasztja ezt az elgondolást: a kettős mag egyike egy bekebelezett és darabokra tépett galaxis lehet.

A kozmikus katasztrófa során csillagokból és gázanyagból álló „repe-szek” repültek szét, többek között a mi irányunkban is. Nem lehetetlen, hogy a Magellán-felhők ilyen objektumok. Hasonló törmeléknek lehet tekinteni Galaxisunk Leo I jelű kísérőjét, amely szokatlanul nagy sebességgel, meglehetősen nagy távolságban mozog.

Tejútrendszerünket sem kell azonban félteni, nem marad el „falánkságban” ikertestvére, az Androméda-köd mögött. Galaxisunk éppen a Nagy Magellán Felhőt, illetve annak ma megfigyelhető részét tépi darabokra. Douglas N. C. Lin, Burton F. Jones és Arnold R. Klemola (*University of California*) a 4 m-es Cerro Tololo-i távcsővel készített felvételeket a Nagy Magellán Felhőről, hogy megvizsgálják annak sajátmozgását az 1974 és 1989 közötti időszakban. A 15 éves intervallum adataiból mintegy 0,03 ívmásodpernyi elmozdulás mutatkozik K-i irányban. Ebből „kivonva” a Naprendszer sajátmozgásából adódó látzólagos értéket, a látóirányunkra mérőleges sebességkomponensre 220 ± 61 km/s-ot kaptak. Az új eredmények fényében kísérőgalaxisunk, amint azt fentebb említettük, befogott objektumnak látszik: a Nagy Magellán Felhő a Magellán áramlás elején található, amely egy 100 fok hosszú, csillagokból és gázfelhőkből álló szalag a D-i galaktikus pólus felett. Az áramlás anyaga az ősi Magellán Felhőről szakadt le a Tejútrendszer árapály hatására. A befogott galaxis pályafutását szomorúan végzi: nagy része be fog olvadni Galaxisunkba. A Nagy Magellán Felhő mozgásából a Tejútrendszerben elhelyezkedő anyag mennyiségére is következtetni lehet, ami 600 milliárd nap-



Az M31 kettős magja a HST felvételén. A képen kb. 40x40 fényévesnyi terület látható

tömeg körülinek adódott (l. *Meteor 1993/10.*, 12. o.). Ennek jelentős része abban a halóban helyezkedik el, amely a centrumtól a Magellán Felhők távolságának kétszereséig terjed ki. Mivel a Tejútban megfigyelhető látható anyag tömege csak 100 milliárd nap-tömegnyi, ez újabb bizonyítéka annak, hogy a teljes tömeg nagy része – Galaxisunkban és azon kívül is – láthatatlan.

(Sky and Tel., 1993 aug., nov. – Kru)

A COBE talált?

A COBE mesterséges hold az ősrobbánás „visszhangját”, a 2,73 K-es kozmikus háttérsugárzást kutatja kis hőmérséklet-különbségeket keresve. Ezek a szabálytalanságok az ősi anyagban lévő sűrűségkülönbségek maradványai lehetnek, amelyek a Világegyetemben ma megfigyelhető formák: galaxishalmazok és szuperhalmazok létrejöttéért felelősek. Az égbolt feltérképezése úgy néz ki, hogy meghozta első eredményét. Egyes kutatók szerint a most felfedezett képződmények a rég keresett szabálytalanságok, melyeket megjelenésük alapján „hullámoknak” neveztek el. A felfedezés hatalmas jelentőségű lehet – nem csoda, hogy megosztotta a szakmabelieket. Sokan nem hisznek a képződmények létezésében, mivel az eredmények túl-

ságosan közel állnak a műszer érzékenységének határához. Stephan S. Meyer (MIT), és a Princeton University munkatársai, valamint a NASA Goddard Space Flight Center szakemberei egy léggömb fedélzetén a magaslégkörbe juttatott műszerrel próbálták megerősíteni a COBE eredményeit. A statisztikai vizsgálatok körülbelül ugyanakkora fluktuációkat mutattak ki a kozmikus háttérsugárzásban, mint az Űrteleszkóp, de sajnos itt is jelentős bizonytalansággal. Egyesek szerint elképzelhető, hogy ezeket a kis hőmérséklet-különbségeket a nagy galaxishalmazokon áthaladó fotonok energiavesztése okozza – a sugárzás ugyanis a forró gázanyag elektronjaival ütközve energiát veszíthet. De az is lehetséges, hogy most érkezünk el arra a határra, ahol kezdenek kibontakozni az Univerzum ősi alakzatainak körvonalai – a kép azonban még nagyon homályos. A további észlelések rendkívüli fontosságúak, reméljük hamarosan egyértelmű választ kapunk a képződmények mibenlétéről.

(Sky and Tel. 1993/7 – Kru)

A kvazárok eloszlásáról

Liliya Rodrigues-Williams és Craig J. Hogan (*University of Washington*) 18,5 magnitúdónál fényesebb, $z = 1,4-2,2$ vöröseltolódású kvazárok elhelyezkedését vizsgálta az égbolt különböző területein. Felmérésük arra az első hallásra furcsának tűnő eredményre vezetett, mely szerint ha a kérdéses területen egy előtér galaxishalmaz látható, akkor a távolban megfigyelhető kvazárok száma kb. 70%-kal megnő! A jelenség magyarázata a gravitációs lencse effektusban keresendő: a nagy tömegű halmazok megtöbbszörözik a háttérben látható kvazárok képét, így látszólag sokkal többet figyelhetünk meg belőlük. Ezt az effektust elméleti úton már korábban is kimutatták, azonban az előrejelzések szerint a kvazárok száma csak 1–2%-kal emelkedett volna. Az új eredmény arra utal,

hogy a galaxishalmazok sokkal több láthatatlan tömeget tartalmaznak, mint azt korábban gondoltuk (*l. még Meteor 1993/10., 12. o., 1993/7-8., 18. o.*). Lehetséges, hogy a megfigyelések magyarázatot adnak arra a jelenségre, amelynek szószólója Halton C. Arp volt: eszerint a nagy vöröseltolódású kvazárok számának feltűnő növekedése mutatkozik a kis vöröseltolódású galaxisok vidékén. Elképzelhető, hogy a gravitációs lencsék által meg többszörözött képek eloszlása teljes mértékben magyarázatot adhat a jelenségre.

(Sky & Tel., 1993 november – Kru)

Távolabb van a δ Cephei?

A pulzáló szuperóriás δ Cepheiről elnevezett változókat a csillagászok már régóta használják távolságmeghatározásra. Az ilyen csillagok fényváltozásának periódusából luminozitásukra tudunk következtetni, ezt pedig a vizuális fényességgel összehasonlítva távolságukat meghatározni. Egészen a mai napig még a legközelebbi cefeidák távolságának mérésére sem alkalmazhattunk közvetlen módszereket. A Multichannel Astrometric Photometer (*Allegheny Observatory*) segítségével a δ Cephei parallaxisát határozták meg, ami $0,003 \pm 0,001$ ívmásodpercnek adódott. A korábbi fotografikus mérések pontossága csak $0,01$ ívmásodperc volt. Ha az érték megfelel a valóságnak, a névadó objektum távolsága a korábbi 630 fényév helyett 1100 fényév körüli. Ennek értelmében távolságskálánk is jelentősen megváltozik, és ez nagy mértékben megnöveli az ismert Világegyetem méretét – az eltérés pontos meghatározásához azonban további észlelések szükségesek.

(Sky & Tel., 1993 november – Kru)

Kettős fekete lyuk

A csillagászok már jó ideje tudják, hogy egy égitest mozgásában mutatkozó rendellenességek egy közeli, eddig felfedezetlen objektum jelenlétére utalhatnak. Így találták meg például

a Neptunuszt, az Uránusz mozgásának szabálytalanságait vizsgálva, de a módszert a távoli kettős és többszörös rendszerek felderítésére is kitűnően lehet alkalmazni. Nico Roos (*Leiden Observatory, Hollandia*) és kollégái szerint az $1928+783$ jelzésű, a Dracóban elhelyezkedő kvazár rádiójetének szabálytalan „csavarodásait” egy olyan kettős rendszer okozhatja, amelyben mindkét komponens fekete lyuk! A két kompakt objektum $2,9$ évenként kerülheti meg egymást, együttes tömegük pedig 100 millió naptömeg körüli lehet. A rendszer valószínűleg két olyan galaxisnak az ütközése és összeolvadása során keletkezett, amelyek központjában egy-egy nagy tömegű fekete lyuk helyezkedett el. A galaxisok anyagának egy része a két kompakt objektumba hullott, és hull még ma is. Amint egyre több csillagot, gáz- és poranyagot nyeltek el az idők során, fokozatosan csökkent közöttük a távolság. A lassú kozmikus keringő végén egymásba fognak olyadni, egyetlen hatalmas tömegű fekete lyukat alkotva.

(Sky & Tel., 1993 november – Kru)

Az η Carinae csillagszele

A déli égbolt egyik legérdekesebb és leghíresebb csillaga az η Carinae. Az objektum az 1840 -es években rendkívüli mértékben kifényesedett, és az égbolt második legfényesebb csillagává vált. Ragyogása később alábbhagyott, és fokozatosan a szabadszemes láthatóság alá süllyedt. Újabb meglepetéssel a 60 -as években szolgált, amikor a szakemberek infravörös detektorikat irányították felé. Kiderült, hogy ez a legerősebb infravörös forrás Naprendszerünkön kívül. Nemrégiben az Australia Telescope National Facility munkatársai és Stephen M. White (*University of Maryland*) a csillag közvetlen környezetét vizsgálták a rádiótartományban. Az eredmények megerősítették a korábbi feltételezéseket, miszerint a Tejútrendszer csillagai közül az η Carinae rendelkezik a leg-

erősebb csillagszéllel. Rádiótartományban az égitestet körülvevő ködösség csomókat, szabálytalanságokat mutat a csillag néhány ívmásodperces környezetében. A csillagszelet tápláló sugárzási övezet valószínűleg homogén a csillag felszínén, a csomósodásokat létrehozó aszimmetrikus anyagvesztést a felsőlégkör instabilitásai okozzák.

(Sky & Tel., 1993 november – Kru)

Új fényes röntgenpulzár

Július közepén a Compton Gamma-Ray Observatory segítségével új pulzárt fedeztek fel a déli égen elhelyezkedő Carina csillagképben. A GRO J1008–57. jelű objektum 93,6 másodpercenként bocsát ki egy-egy impulzust. A több száz rádiópulzárral ellentétben eddig csak kb. 30 olyan pulzárt ismerünk, amely erősen sugároz röntgentartományban. Ez az új égitest minden bizonnyal a még ritkább, úgynevezett tranziens pulzárok közé tartozik, amelyek néhány órás vagy néhány éves periódusuk alatt rendkívül nagy mértékben változtatják fényességüket. A röntgenkitörések valószínűleg egy kettős rendszerből származnak, ahol az egyik tag neutroncsillag. A nagy tömegű társ erős csillagszél révén sok anyagot veszít – ennek egy része a neutroncsillag felszínére hullik, és létrehozza a megfigyelt kitöréseket. A GRO műhold július 14-én észlelte először a röntgenforrást, amely öt nap múlva az égbolt egyik legfényesebb röntgenpulzárává vált. Két hétig nagyjából ezen a szinten maradt, majd halványodni kezdett. Az objektumot az optikai tartományban eddig még nem találták meg.

(Astronomy, 1993 november – Kru)

Óriás fler

Thomas Ayresnek (*University of Colorado*) és munkatársainak az eddigi legnagyobb flerjelenséget volt szerencsésük megfigyelni. Az esemény – szerencsére – nem a Napon zajlott le, ész-

lelésük a Plejádokban elhelyezkedő Hertzsprung 314 (HZ 314) jelű csillagot célozta meg. Ez a 11 magnitúdós objektum felszíni hőmérsékletében Napunkhoz hasonlít, de annál sokkal fiatalabb, kora mindössze 70 millió év körüli. Ellentétben a Napnál látható flerekkel, amelyek csak kis mértékben változtatják meg a Nap fényességét, a HZ 314-nél megfigyelt fler 20 perc alatt három nagyságrenddel növelte meg az objektum sugárzását! A kutatók fiatal csillagok flerjelenségeit tanulmányozó kutatóprogramjuk során figyelték meg az eseményt, a HST segítségével. A nagyenergiájú flerek tehát gyakoriak lehetnek a csillagok serdülő éveiben, azt azonban egyelőre nem tudjuk, hogy Napunk mennyire volt aktív kialakulása után – nem kizárt, hogy a jelenleg megfigyelt kitöréshez hasonló nagyságrendű jelenségek megakadályozhatták volna az élet kialakulását bolygónkon (*l. Meteor 1992/7–8., 16. o.*).

(Astronomy, 1993 november – Kru)

Új sugárzási öv

Az 1992-ben felbocsátott Solar, Anomalous, and Magnetospheric Particle Explorer (SAMPEX) új sugárzási övet fedezett fel bolygónk körül, mely az 1958 óta ismert két Van Allen övezet alsó részén húzódik, legintenzívebb tartománya mintegy 8000 km magasságban. Ellentétben a két korábban ismert mezővel, amelyek részecskéi a Naptól származnak, az új övezet töltött részecskéinek forrása az intersztelláris tér lehet. Különböző folyamatok által (szupernóva-robbanások, csillagszelek) kerülhettek a közelünkbe. Az övezet főként nagy energiájú oxigén-, neon-, és nitrogén ionokat tartalmaz, amiket központi csillagunk ultraibolya sugárzása tölthetett fel. Az intersztelláris atomok, amikor a Naprendszer közelébe kerülnek, találkoznak azzal a lökéshullámmel, amelyet a csillagközi gáz és a napszél kölcsönhatása hoz létre. Az itt történő ütközések lök-

hették be némelyiküket a bolygórend-szerünk belső vidékei felé. A gyengébb napszél több interisztelláris anyagot enged be a Naprendszerbe, érdemes lesz tehát az új övezetet figyelemmel követni a csökkenő napaktivitással párhuzamosan az elkövetkező években.

(Astronomy, 1993 november – Kru)

A jövő csillagásza

Hamarosan tizennyolc középiskolás mondhatja el magáról: észlelt a világ legjobb távcsövével. Az ESO a Tudományos Kultúra Európai Hete rendezvénysorozatához kapcsolódva pályázatot írt ki 16–18 éves fiatalok számára. „Egy észlelési éjszaka az ESO Nagyon Nagy Távcsövével” – ezt a témát kellett kidolgozniuk a vállalkozóknak. Mintegy 600 pályamunkából választották ki a szerencsés nyerteseket.



Mind a 17 ESO-tagország delegált egy-egy fiataalt, a tizennyolcadik győztes Chiléből származik. (Sajnos hazánk nem tagja az ESO-nak.) Az ifjú csillagászok összesen 16 napot tölthetnek el az ESO-ban: először a szervezet garchingi központjával ismerkednek, majd Chilébe utaznak, ahol az ESO 3,5 m-es NTT-jével folytathatnak megfigyeléseket – saját elképzeléseik szerint. Ezt a programot alighanem számos hivatásos csillagász is szívesen végigcsinálná.

(ESO PR 8/93 – Mzs)

Üstökös koordináták

Az alábbiakban közöljük az év végén észlelhető fényesebb üstökösök koordinátáit. Felhívjuk észlelőink figyelmét, hogy előző számunkban hibásan szerepeltek a Mueller (1993a) üstökös dec. 24-i és 29-i koordinátái.

SÁRNEGZKY KRISZTIÁN

Dátum	RA ₂₀₀₀	D ₂₀₀₀	E	m ₁
12. 24.	21 ^h 12 ^m 8	+27°05'	67°	9 ^m 0
12. 29.	21 19,5	+24 13	63	9,1
01. 03.	21 25,9	+21 40	58	9,2
01. 08.	21 32,0	+19 23	53	9,2
01. 13.	21 38,0	+17 19	49	9,3
01. 18.	21 43,7	+15 29	44	9,4
01. 23.	21 49,2	+13 49	40	9,4
01. 28.	21 54,6	+12 19	36	9,5

Mueller (1993a)

12. 24.	22 52,7	-02 52	71	10,1
12. 29.	22 54,6	-05 03	66	10,0
01. 03.	22 57,0	-07 04	60	9,9
01. 08.	23 00,0	-08 57	55	9,8
01. 13.	23 03,4	-10 44	50	9,7
01. 18.	23 07,3	-12 26	46	9,5
01. 23.	23 11,6	-14 03	41	9,4
01. 28.	23 16,3	-15 39	37	9,2

Mueller (1993p)

12. 19.	22 30,2	+04 38	74	10,5
12. 24.	22 29,6	+04 08	69	10,0
12. 29.	22 29,5	+03 40	64	9,6
01. 03.	22 29,4	+03 12	59	9,2
01. 08.	22 29,0	+02 38	53	8,8
01. 13.	22 27,6	+01 54	48	8,4
01. 18.	22 24,1	+00 46	41	7,9
01. 23.	22 16,8	-01 03	34	7,5
01. 28.	22 02,9	-04 07	25	7,1

P/Encke



Asztrofotózás

Az októberi számban megjelent bemutatkozó cikkem végén közölt felhívásra minden várákozást alulmúlóan kevés jelzés érkezett: mindössze egyetlen egy levelet kaptam ezzel összefüggő témában. E levélben Papp Sándor, a mély-ég rovat vezetője megkért, hogy helyesbítsem a cikk egyik kitételét, melyben kértem a fotósokat, hogy a mély-ég rovat ajánlati listáján szereplő objektumok fotóit (ha készülnek ilyenek) küldjék el az asztrofotó rovatnak is. Tény és való, hogy ez ügyben – javarészt a személyes találkozások és beszélgetések hiánya miatt – egyeztetésre nem került sor. Tehát ez úton kérem a fotósokat, hogy a mély-ég ajánlati lista objektumairól készült képeket az asztrofotó rovatnak **ne** küldjék el!

Szeretném, ha az asztrofotózást ilyen-olyan színvonalon űző amatőrök a jövőben némileg összefogottabb munkát végeznének, ezért a mély-ég rovatnál jól bevált „észlelési ajánlat”, mint rövid távú program mintájára hasonló kiírást teszünk. Ezt a felhívást kéthavonta megújítjuk, de természetesen utólag készült képeket is szívesen várunk, hiszen a fotózás még inkább függ az időjárástól, mint egyik-másik észlelési terület. Elsőként kérem, hogy fotósaink irányítsák objektívjeiket a Cassiopeia és a Perseus felé. Lehetőség szerint minden adatot közzöljenek a képek hátoldalán (fókusz, film érzékenységg, expozíciós idő stb.).

A Meteor régi számait lapozgatva több fotózással kapcsolatos cikket találhatunk, illetve az Amatőrscillagászati Courierban is megjelent jónéhány fordítás a témával kapcsolatban. Most kezdődő cikksorozatunk hiánypótló szerepe kétségtelen: nemigen találhatunk rövid, de elegendően részletes, átfogó fotótechnikai ismereteket, illetve speciális asztrofotós fogásokat ismertető munkát. A fotózás elméleti alapjait taglaló rész elsősorban szakirodalmi ollózás eredménye, a majd később sorra kerülő „szakmai” rész ellenben jórészt a közkezen forgó, tapasztalatokra épülő amatőr asztrofotósi tudományt igyekszik közkinccsé tenni. Kérek mindenkit, ha van olyan saját trükkje vagy fogása, amit tudomása szerint mások máshol még nem alkalmaztak, írja meg címemre (esetleg önálló cikk keretein belül is!), hogy a későbbiekben színesítsük vele tematikánkat.

A fotográfia alapjai I.

A fotokémia olyan vegyi reakciók leírásával és alkalmazásával foglalkozik, melyek valamilyen elektromágneses hullám hatására jönnek létre. Legtöbbször ezalatt a fény hatását értjük, de a tudomány különböző területein gyakran alkalmaznak egyéb, hosszabb vagy rövidebb hullámhosszú sugárzást is (pl. röntgen vagy infravörös). Már a múlt század elején ismert volt, hogy egyes ezüstsók, nevezetesen az ezüstnek halogén elemekkel (Cl, Br, J) alkotott vegyületei fény hatására elbomlanak, majd ez a folyamat további vegyi kezelés után „kézzel-foghatóvá”, azaz megfigyelhetővé válik. Hosszú volt az út a mai modern nyersanyagokig és eljárásokig, az alapelvet azonban 150 éve ismerjük és alkalmazzuk.

A fényérzékeny **ezüsthalogenidek** vízben igen nehezen oldódó, szemcsés (kristályos) szerkezetű anyagok. Legérzékenyebb az ezüstbromid, ez a filmek emulziójának alapanyaga, legkevésbé érzékeny pedig az ezüstklorid, ami a fotopapírok alkotója.

Az ezüstbromid fém ezüstté redukálódását a fény indítja meg az exponálás folyamata alatt, de az így keletkezett ún. látens (rejtett) kép még nem figyelhető meg – innen ered elnevezése. Az ezüstbromid szemcsék elbomlását az emulzió készítésénél kialakult észlelési csírák segítik. A látens kép kialakulásának pontos folyamata még nem teljesen tisztázott, a legelterjedtebb elmélet, a Gurrey–Mott-féle leírás szerint egy kétlépcsős folyamatról van szó. Ennek megértéséhez ismerni kell az AgBr kristályok szerkezetét! Ez jó közelítéssel nem más, mint egy térbeli rácsszerkezet, melynek rácspontjaiban Ag^+ és Br^- ionok helyezkednek el. Az ideális az lenne, ha minden rácsponton a megfelelő ion tartózkodna, de ez a valóságban nincs így, úgynevezett **rácshibákkal** találkozhatunk. Ezek a következők:

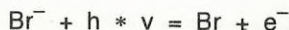
- szabadon mozgó („kóbor”) Ag^+ ionok rácson belül,
- idegen ion vagy atom a rácspontokban vagy üres rácshely,
- a kristályrác geometriai jellegű hibái (törés, beékelődés stb.).

Egy hibákkal terhelt kristályrác képe:

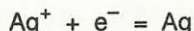
Ag^+	Br^-	Ag^+	Br^-	Ag^+
Br^-	Ag^+	Br^-	üres	Br^-
Ag^+	Br^-	Ag^+	Br^-	Ag^+
Br^-	Ag^+	Br^-	Ag^+	Br^-

Meglepő, de egy „hibátlan” kristályrác fototechnikailag nem is használható! A hibás kristályrác pontjainak más-más energiaszint felel meg, a rácson belül az ionok mozoghatnak, méghozzá mindig az alacsonyabb energiaszintű helyeket elfoglalva.

A Guerneý–Mott-elmélet első folyamata egy elektronfolyamat, mely fény hatására jön létre:



Itt a $h \cdot \nu$ a gerjesztő fénykvantum energiája. A keletkezett elektron a **fotoelektron**. A folyamat másik terméke a semleges Br atom a korábbi kristályrácshely állapotához képest (Br^-) „pozitív töltést” mutat, vándorolni kezd, a környezetében lévő zselatinban, mint az AgBr kristályok hordozójában, hamarosan megkötődik. A fotoelektron megkötődik a kristályrác kisebb energiájú helyein, a hibalyukakban. (Ezek neve emiatt **elektroncsapda**.) Az elektronfolyamat ezzel be is fejeződik: a felszabadult fotoelektronok az elektroncsapdáknak (ún. göcökben) megkötődnek. A látens kép kialakulásának második folyamata az **ionreakció**. Az eddig semleges göcből az e^- révén negatív töltésű göc lesz, a keletkező elektromos térben a rácshelyi („kóbor”) Ag^+ ionok ezekre a helyekre igyekeznek. Odaérkezve



folyamat során a góc semlegessé válik, egy ezüstatom képződése mellett. A megvilágítás alatt ez a folyamat folyamatosan ismétlődik, az expozíció befejeztével a góccok semlegessé válásával leáll.

Az AgBr szemcse akkor hívható elő, ha felületén minimum 10–100 Ag atom gyűlik össze. Az előhívás során ezek mennyisége milliószerosan megnövekszik! Nincs más hátra, mint láthatóvá tenni a láthatatlant.

KOCSKA TAMÁS

A Futóhomok Természetvédelmi Egyesület és barátai meghirdetik a

Független Alkotók "Natura 94" Országos Természetvédelmi Fotó-, Film- és Videószemléjét

A kategóriák (témakörök) a fotó- és fotósorozat, illetve a film- és videó szekciókban a következők:

I. Természetfotók, ill. -filmek és videók (növény- és állatvilág, táj stb.).

II. A természetvédelem és a természetvédelem kapcsolata a (mező-, erdő, vad-, hal-, víz stb.) gazdálkodással.

III. Jelenségek az élő és az élettelen természetben (pl. a növény- és állatvilágban: szaporodás, táplálkozás, betegségek, mutációk stb.; az élettelen természetben: a legtágabb értelemben vett földfelszíni (talaj, víz, kőzet) és föld alatti (barlang) jelenségek, légköri jelenségek (sarki fények, szivárvány, felhők, csapadékképződés, villámlás, meteorok stb.), égi jelenségek (égitestek mozgása, fény- és felszíni változásai, fagyatkozások, fedések, üstökösök, szupernóvák stb.).

A fotók, filmek, videók lehetnek a jelenséget ábrázoló, ill. a jelenség képét szabadon felhasználó, kísérletező alkotások. A szemle anyagát többtagú, szakértő zsűri fogja elbírálni. A technikailag tökéletes és hiteles leképezésen túl a szó szoros értelmében vett alkotásokat várunk!

Egy alkotó kategóriánként maximum 8 alkotással nevezhet (a sorozatok 5 képig egy alkotásnak számítanak), amely nyomtatásban eddig meg nem jelent és pályázatokon díjat nem nyert.

A fotók és fotósorozatok lehetnek fekete-fehér vagy színes papírképek, amelyeknek hosszabbik éle nem haladja meg a 40 cm-t, valamint fekete-fehér vagy színes, Leica méretű vagy rollfilmes diák, üvegezett keretben.

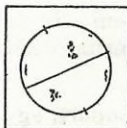
A papírképek hátoldalán ill. a diapozitívek keretén kérjük feltüntetni a jelígét, a választott kategória számát, a kép címét és fotósorozat esetén a kép sorszámát (a vetítés megkönnyítése és zökkenőmentes lebonyolítása érdekében a diakeret jobb felső sarkába, kérjük, tegyenek egy pöttyöt).

A beküldött alkotásokhoz lezárt borítékban mellékelni kell a pályázó nevét, címét, valamint a beküldött képek adatait, kategóriánként részletezve.

A legjobb képek díjazásban részesülnek.

A szemle várható időpontja 1994. március közepe. A beküldési határidőt és a szemle időpontját levélben vagy telefonon igényelhető nevezési és jelentkezési lapon pontosítjuk.

Nevezési, jelentkezési lapok és információ: Futóhomok Természetvédelmi Egyesület, 6001 Kecskemét, Pf. 654. További információk: Pál Nagy Balázs (tel: 76-481-711, munkaidőben).



Nap

október

Észlelő	Megfigyelés	Módszer	Műszer
Áldott Gábor (Budapest)	5	v	10 MC
Bozány Imre (Csitár)	7	v	6,2 T
Farkas László (Budapest)	7	v,r	8 L
Glász Gábor (Környe)	8	v,r	6,2 T
Hajdu Attila (Héhalom)	5	v	12,5 T
Iskum József (Budapest)	2	pr,tá	10 L
Prehoffer Elemér (Budapest)	17	pr	8 L
Presits Péter (Budapest)	1	v,r	5 L
Ravasz Bálint (Gyopárosfürdő)	1	pr,r	5 L
Szeiber Károly (Budapest)	1	pr	7 L
Varga Tibor (Bokod)	2	pr,v,r	6,3 L

Rövidítések: v= vizuális módszer, r= részletrajz, f= fotó, pr= projekciós módszer, tá= táblázatos adatok, j= jegyzet, AA= aktív terület, MDF= átlagos napi gyakoriság, PU= penumbra, U= umbra, CM= centrálmeridián.

Észlelések száma:	56	Észlelt napok száma:	23
Inaktív napok száma:	3		
Foltcsoport MDF:	2,0	Fáklyamező mdf:	1,8

Észrevehetően csökkent a derült napok száma, s így kevesebb észlelés is érkezett. A Nap aktivitása kicsit emelkedett, nem volt olyan sok inaktív időszak, mint a múlt hónapban. Október közepéig csak 2 AA látszik folyamatosan, 16-17-én és 23-án azonban 4 AA. 26-28-án foltmentes a Nap. 18-21-e között nem készült észlelés.

Még szeptember végén kel egy nagyméretű csoport, melynek vezetője nagy, egy hosszúkás U-val, mely később kettéválik, és a követő hosszú pörus- és foltmező. NOAA száma 7590, területe 3450 millió km². 3-án van a CM-en 12 fokon, szabadszemes. 8-án nyugszik. 8-án USA-beli észlelők koronalyuk-effektussal kapcsolatba hozható sarki fényekről számoltak be a Solar Bulletinben. (A szeptember 12-14-i sarkifény-aktivitást – ekkor inaktív volt a felszín – egy filamenttel hozták összefüggésbe, mely az ÉNy-i negyedben volt látható, 11-17-e között.)

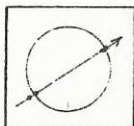
Egy másik, nem ilyen nagy csoport is látható hó elején, mely 1-jén kel. C típusú, a vezető umbrája összetett. 6-án van a CM-en -15 fokon, 7-én a követő is PU-val rendelkezik, mely szintén összetett. Részletrajzok sajnos nem készültek ezekről a szép csoportokról. 10-én a követő szétszakadozik, és 11-én nyugszik. Nem tér vissza. Kb. 35-40 ezer km-es foltjai voltak.

9-én kel egy D típusú AA, 11-étől G típusú, 14–15-én van a CM-en –21 és –24 fokon. A követő 16-án már csak pórús. Itt a hó közepén még látható két jelentéktelen csoport (B és I típusúak).

A következő derült napon, 22-én, a CM-et éppen elhagyta három csoport, egy közepes D, egy kicsi C és egy kicsi D típusú AA. 25-én nyugszanak. Ezután foltmentes a felszín. 29-én a korong közepén felbukkan egy pórús. 30-án van a CM-en három pórús, kb. –3 fokon. 31-én tíz B típusú pórús észlelhető.

30-án kel egy szép, nagy folt 35 ezer km átmérővel; 31-én a követő is kel.

ISKUM JÓZSEF



Csillagfedések

augusztus-október

Észlelő

Műszer

Nagy Mélykúti Ákos (Pécs)

10 L

Nyári Szabolcs (Debrecen)

5 L

Presits Péter (Budapest)

5 L, 15,5 T

Tizedes Csaba (Kaba)

5 L

Hold-okkultációk

A jupiterhold-fogyatkozások mellett öröndetesen növekedtek a Hold-okkultáció észlelések is. Bekerültünk a nemzetközi vérkeringésbe, ugyanis Presits Péter elküldte Japánba az International Lunar Occultation Centerbe a saját és Kiss László tavalyi észleléseit. Összesen 20 hazai időmérési adat került ki. A magyar észlelések T9928 kód alatt futnak, jelenleg három megfigyelőhellyel. Az észlelőket ellátják észlelési útmutatóval, észlelőlappal és előrejelzésekkel is. Remélhetőleg egyre több hazai észlelő éri el a kellő mérési pontosságot, és adataikat fel tudják használni nemzetközi központok. Az „Okkultációk megfigyelése” című útmutatóban az észlelések végzésének leírása mellett észlelőlapot és kitöltési útmutatót is találhatnak az érdeklődők. 100 forint ellenében a rovatvezető címén kérhető.

Nyári Szabolcs elküldte hét 1991-ben végzett megfigyelését is. Ezeket a nyári és az őszi hónapokban végezte. Az idei nyári észlelések sorát Tizedes Csaba kezdte július 25-én. Sajnos az 50%-os fázisú Hold a szürkületben láthatatlanná tette az SAO 158070-et az 5 cm-es távcső számára. 29-én az SAO 185512-vel ugyanez történt. Az okkultációkhoz nagy nagyítás mellett is jó optika kell, sajnos a rövid fókuszu kis műszerek korlátozzák az észlelő lehetőségeit.

Augusztus 4-én Presits Péter két kilépést figyelt meg. 21:16:47,7-kor a ZC 3320, 23:56:28-kor a ZC 3326 lépett ki a Hold mögül. Szép látvány volt a két csillag előbújása. A Perseida-maximum hajnalán az egész éjszakai fekvés után kellemes felüdülést jelentett a ZC 633 kilépése, amelyre már a hajnali szürkület

letben, 3:17:18-kor került sor. Ugyanezen a hajnalon egy Vénusz-konjunkciót is sikerült megfigyelni.

Nyári Szabolcs idei észlelési sorozatát szeptember 7-én kezdte, amikor a ZC 457 kilépését látta 2:41:17-kor. Október 7-én a ZC 847 megfigyelésére készült, de a fedés idején fél percre egy felhőpamacs takarta el a Holdat, és ez elég volt a megfigyelés megghiúsítására. Másnap hajnalban viszont a ZC 995 be- és kilépését sikerült megfigyelnie. Az eltűnés 2:23:20-kor, az előbukkanás 3:33:18,0-kor következett be. Október 26-án a ZC 3455 láthatatlan volt a fényes Hold mellett, de a fényesebb ZC 3453 okkultációját 19:05:42,5-kor sikerült megfigyelnie. November 1-jén a fényes oldal nehezítette a ZC 628 belépésének észlelését, de az előbukkanást sikeresen észlelte 21:59:15,5-kor. Néhány óra múlva (2-án hajnalban) 1:18:29-kor látszott a ZC 646 kilépése.

Közben Tizedes Csaba végzett még két megfigyelést. Szeptember 7-én a Nyári Szabolcs által is észlelt ZC 457 kilépését látta 2:40:39,9-kor. A csillag kifényesedése lépcsőzetesnek tűnt, de a nagy horizont feletti magasságnál ez lehetett félrenézés eredménye is (nyakfáradás). A csillag a rendelkezésünkre álló ketős-katalógusokban nem szerepel, de ez nem döntő, hiszen itt csak a vizuálisan felbontható csillagokat sorolják fel, márpedig a megfigyelés alapján a szög-távolság maximum $0^{\circ}2'0,3''$ lehet. A másik megfigyelés az SAO 183969 belépése volt szeptember 20-án 17:51:59,8-kor.

Kérjük észlelőinket, hogy az 1993-ban végzett megfigyeléseiket az útmutatóban közöltek alapján az ILOC észlelőlapon összesítsék, minden szükséges adatot jegyezzenek fel és az új év elején juttassák el a rovatvezető címére.

Jupiterhold-jelenségek

Bár már elkezdődött az új láthatósági időszak, néhány nyári megfigyelést mégis közlünk. Nagy Mélykúti Ákos megfigyelése szerint július 14-én 19:48:36-kor került a Ganymedes a Jupiter mögé. 29-én az Io 19:44:14-kor lépett ki az árnyékból. Tizedes Csaba is próbálta észlelni az utóbbi jelenséget, de az alkalmazott kis nagyítás miatt nem sikerült. Júliusban négy jupiterhold-konjunkciót is megpróbált észlelni, de az alacsony látóhatár feletti magasság és az időjárás megnehezítette a pontos mérést. Egyébként konjunkciókkal csak nagyon körültekintő módszerrel kaphatnánk elfogadható eredményt, általában több időpont átlagolásával, de még ez sem ad olyan pontosságot, mint a holdak fogyatkozásainak megfigyelése.

Az idejupiterhold-fogyatkozás megfigyeléseink már eljutottak az ALPO-hoz. John E. Westfall levelében köszöni a magyar észlelők munkáját, akik a rossz időjárás ellenére 24 megfigyelést gyűjtöttek össze. Eddig 19 megfigyelőtől 193 észlelés érkezett az ALPO-hoz. John E. Westfall éppen a levél írása után néhány órával indult Ausztráliába a Merkúr-átvonulás megfigyelésére...

A következő időszak fogyatkozásairól is készül összesítés, amely megkönnyíti az események kiszemelését. Az előrejelzés egyébként a Meteor csillagászati évkönyvben is megtalálható, de ott a többi jupiterhold-jelenséggel együtt. Felbélyezett válaszboríték ellenében kérhető a fogyatkozások listája a rovatvezetőtől.

SZABÓ SÁNDOR



Hold

Észleljük a teleholdat!

A telehold az amatőr csillagászok körében nem örvend nagy népszerűségnek, ugyanis fényözönével letörli az égboltról a halvány csillagokat és mély-ég objektumokat. A holdészlelők többsége is pihenőre vonul ennél a fázisnál, mert hiányoznak azok a terminátorközei kontrasztos területek, ahol az alacsony megvilágítási szög miatt az alakzatok hosszú árnyékokat vetnek, így jól megfigyelhetőkké válnak. Sok kezdő azt hiszi, hogy a krátereket a telehold idején érdemes észlelni, hiszen ekkor látszik a legtöbb a Holdból. Ilyenkor ki kell őket ábrándítani és el kell mondani azt, hogy például első negyedkor érdemes a krátereket észlelni. Fogatkozások alkalmával is sokak figyelme fordul a Hold felé, pedig ekkor is telehold van. Annak bizonyítására írtam cikkemet, hogy más alkalmakkor is érdemes a teliholdat megfigyelni.

A telehold mindig az égbolt Nappal átellenes részén tartózkodik (szembenállás, opozíció), ennek következményeképpen akkor kel, amikor a Nap nyugszik, és akkor nyugszik, amikor a Nap kel. Az ekliptika és a holdpálya helyzete miatt nyáron alacsonyan, télen magasan rója égi útját. Így ez utóbbi időszak kedvezőbb észlelésére, azonban az év bármely szakában megfigyelhetjük, ha jók az láthatósági viszonyok.

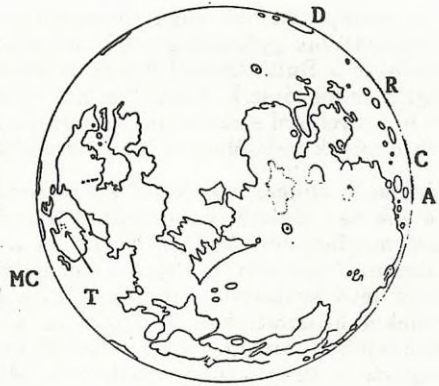
Binokulárokban roppant látványos, térhatású képét láthatjuk, szinte „lebeg” a háttércsillagok előtt, valamint gömb alakja is nyilvánvaló. Kisebb nagyítással észlelve is látványos, de előnyös beszerezni egy neutrális szűrőt, hogy némileg csökkentessük rágyogását.

Szabad szemmel is szépen látszanak a tengerek (mare területek, medencék), amelyek kisbolygó-becsapódások nyomai. Sokan emberi arcot, nyulat stb. képzelnek a telehold korongjára. A telehold leglátványosabb felszíni képződményei a sugársáv-rendszerek, amelyek néhány, teleholdkor szintén fényes krátertől indulnak ki. A megvilágítási szög csökkenésével a sugársávok is gyorsan halványodnak; 8 foknál alacsonyabb szög esetén pedig eltűnnek.

A sugársávok keletkezésének magyarázására sok feltevés született, azonban a kérdés még máig sem teljesen tisztázott. Az elméletek között igen sok az ellentmondás. Alapvetően két „irányzat” létezik (becsapódási, vulkanikus), amelyek szöges ellentétben állnak. A legelfogadhatóbb magyarázat az, miszerint ezeket a sugaras képződményeket becsapódások (illetve a becsapódásokat követő törmelékcszóródás) hozták létre.

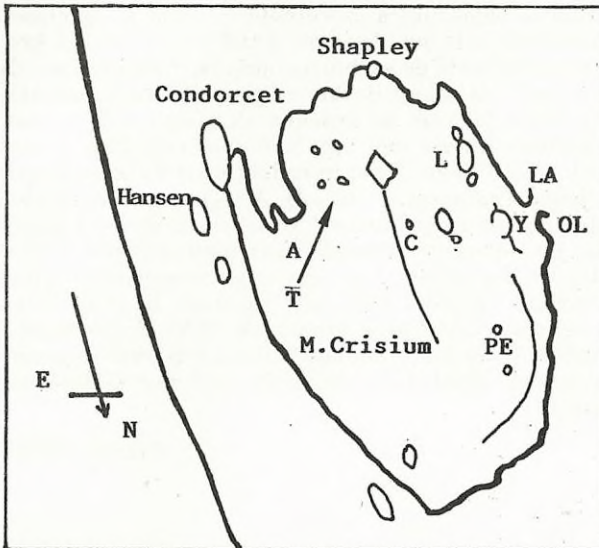
A következő krátereknek van jelentős sávrendszerük: Tycho, Copernicus, Anaxagoras, Kepler, Olbers, Byrgius A, Aristarchus, Zuchius. Kisebb rendszerek az Aristillus, Autolycus, Timocharis, Proclus, Menelaus, Furnerius A és a Theophilus kráterek környezetében figyelhetők meg.

1. ábra. A telehold vázlatos korongja. A nyugati peremen jelölve vannak a cikkben említett hegységek, amelyek jól megfigyelhetők. A keleti peremhez közel nyíl jelöli a „Trapézium” helyét. Rövidítések: D= Doerfel-hegység, R= Rook-hegység, C= Cordillerák-hegység, A= D’Alembert-hegység, MC= Mare Crisium, T= Trapézium



2. ábra. A Mare Crisium vázlatos határvonalán belül nyíl jelöli a Trapézium helyét.

Rövidítések: T= Trapézium, A= Promontorium Agarum, L= Lick, C= Curtis, P= Pickard, Y= Yerkes, PE= Pierce, S= Swift, LA= Promontorium Lavanium, OL= Promontorium Olivium. A Meteor 1993/5. számában ismertetett „híd a Mare Crisium peremén” helyzetét is jelöli a P. Lavanium és a P. Olivium között



A legimpozánsabb sugársáv-rendszere a Tycho kráternek van. Egyes részei a Fracastorius gyűrűshegységig követhetők, de egy érdekes kettős sáv is megfigyelhető a Bullialdustól Ny-ra, a Mare Nubiumban, amely más megvilágítási szögénél is jól látszik. Régebben azt hitték, hogy a Mare Serenitatison áthaladó sáv is a Tychotól származik, azonban a részletes vizsgálatok azt mutatják, hogy ezek a sávok valójában a Menelaus-krátertől erednek.

A kisebb sugársávok közül a Proclus körüli a legérdekesebb. A Mare Crisium felé sok sáv látszik, az ellenkező irányban (Palus Somnii) azonban egyet sem lehet megfigyelni. Mint a Tycho és a Copernicus esetében, itt sem egyetlen centrumról van szó. A Proclus környéki krátercskékből, valamint egy – a peremén lévő kráterből – indulnak ki a sávok. A Lunar Orbiterek részletes felvételeket készítettek a Tychóról is, a Surveyor-7 holdszonda pedig a kráter külső lejtőjén landolt, és sok felvételt továbbított a Földre, leszállása után pedig elvégezte a talaj kémiai analízisét. Mindezek ellenére nem tudjuk pontosan, hogy valójában mik a sugársávok, és milyen folyamatok során keletkeztek.

Érdekes módon szigorú értelemben sohasem beszélhetünk teliholdról, ugyanis ha a Nap, a Föld és a Hold pontosan egy egyenesben lenne, akkor centrális teljes holdfogyatkozás következne be. Így a „közönséges” teleholdnál is van némi fázisa a Holdnak. Ennek következtében a telehold időszaka jó alkalmat ad arra, hogy a poláris régiókat (főleg a déli pólust) észlelhessük. A Bailly Ny-i fala egy magas hegyláncban, a Doerfel-hegységben folytatódik, amelynek legmagasabb csúcsa 7925 m magas. Ez a hegylánc délen a Leibnitz-hegységbe olvad. Érdekes és szép látványt nyújtanak a hegycsúcsok kedvező libráció esetén, amint a sötét égi háttér előtt fényesen emelkednek ki a Hold pereménél. A Ny-i peremnél a Darwin-krátertől Ny-ra látható Cordillerák-hegység, ettől Ny-ra pedig kedvező librációnál a Rook-hegység, amelynek sok csúcsa meghaladja a 6000 m-es magasságot. A Ricciolitól Ny-ra, a Ny-i pereménél emelkednek a D’Alembert-hegység csúcsai.

Végül egy látványos és érdekes objektumra szeretném felhívni a figyelmet. A Mare Crisium K-i részén található a Prom. Agarum. Ettől Ny-ra feltűnő krátercsoport látszik, amelynek meghökkenítő és szabályos négyszög alakja van. Ez a formáció a Trapézium nevet viseli, de sokan Barker négyszögeként is ismerik. R. Baker az 1930-as években hívta fel erre az érdekes alakzatra a figyelmet. Nem különösebben nehéz objektum, hiszen már egy 50/540-es refraktor is mutatja jó légköri nyugodtságnál. 155/1035-ös Newton-reflektorral 517x-es nagyítás mellett látszik, hogy valójában kráterekről van szó. A legnagyobb kráterből egy gerinc is kiindul; igen érdekes és szép látvány! Érdekes módon a régebbi Hold-térképek nem mutatják, de Goodacre térképén már megtalálható a Trapézium nyoma. Vajon mi lehet az oka annak, hogy egy ilyen viszonylag feltűnő objektumról korábban nem történt említés? Meg kell jegyezni, hogy a Prom. Agarum régióban néha igen rejtélyes jelenségek történnek. R.M. Baum tanúja volt annak, amikor egy felhőszerű fehér folt elhomályosította a Barker-négyszöget. Vajon holdészlelőink milyennek látják távcsövükkel? A sikeres észleléshez jó munkát kívánok mindenkinek!

PRESITS PÉTER



Üstökösök

október

Észlelő	Észl.	Műszer
Kereszturi Ákos (Budapest)	2	44,5 T
Kósa-Kiss Attila (Nagyszalonta, RO)	4	15,6 T
Sárnecky Krisztián (Budapest)	4	44,5 T
Szarka Levente (Kecskemét)	3	16,2 T
Szentaskó László (Budapest)	8	44,5 T
Vicián Zoltán (Héhalom)	4	30,5 T

Októberben 6 észlelő 22 megfigyelést készített 3 üstökösről. A megfigyelők gondos munkáját dicséri, hogy az észlelések remekül egyeznek, ezért jól nyomon követhetők az üstökösök változásai.

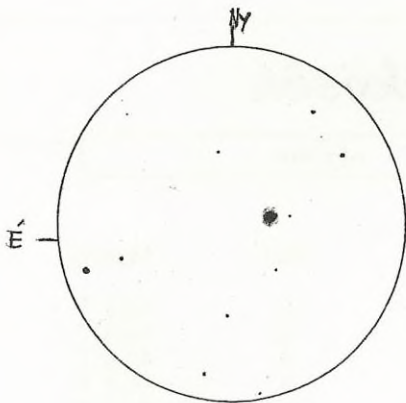
P/Ashbrook–Jackson (1992j)

Október 9. és 12. között három megfigyelés készült az üstökösről, mely ezekben a napokban 210 millió km-re közelítette meg a Földet. A Naptól távolodó kométa fényessége nem sokat változott szeptember óta, csak a kóma átmérője csökkent valamelyest, de ezt a DC értékének növekedése, azaz a kóma kompaktabbá válása ellensúlyozta. A 13 magnitúdós, kör alakú üstökös egy közepesen kompakt galaxishoz hasonlított. Átmérője 50" körül mozgott, ami 50 ezer km-es valódi átmérőnek felel meg. Talán novemberben még sikerül megpillantani a hazánkból lassan, de biztosan szaporodó nagy Dobsonok egyikével, bár az időjárás a hónap első felében igen mostohán bánt az észlelőkkel.

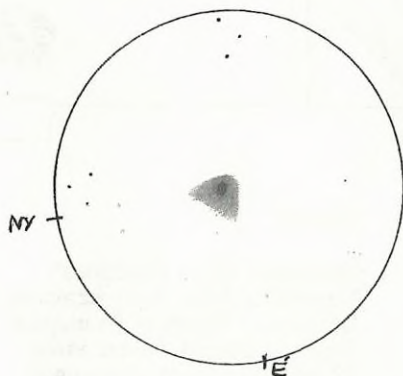
Mueller (1993a)

Fényessége és égi helyzete alapján is várható volt, hogy októberben ez lesz a legnépszerűbb üstökös. Így is történt, mivel 9-e és 26-a között 12-szer észlelték. Megjelenése és fényessége rendkívül érdekes változásokon ment át.

Szarka Levente 9-ei leírása: „Egy hidegfront utáni, villámoktól fel-felfényesedő égen sikerült megtalálni a halvány üstököst. Első látásra homogén paca, de EL-sal egy közepe felé mérsékelten fényesedő, Ny felé enyhén elnyúlt üstököst láttam.” A DC értéke 4–5, az összfényesség 9,7 magnitúdó, a kóma átmérője 3'–4'. Szentaskó László és Vicián Zoltán az üstökös PA 290–330 között elterülő, néhány ívperc hosszú legyezőszerű porcsóvját is látta, sőt Vicián egy fényes szálát említ PA 325 irányban. A következő napokban a kóma sűrűsödési foka csökkent, miközben átmérője változatlan maradt. Ennek az lett a következménye, hogy az üstökös néhány tized magnitúdót halványodott. Ezután néhány napig nincs észlelés, ám a 16-a és 18-a közötti ráktanyai észlelőhétvégén az Odyssey–2 gyönyörű látványt nyújtott a kométáról. A DC egészen 6–7-ig emelkedett, az összfényesség 9,5 magnitúdó, a kóma mérete 4', ami 340 ezer km-nek felel meg. Jól látszott egy 6' hosszúságú, homogén fényű, PA 270–320 irányultságú csóva.



1993.10.09 17:50 UT 16,2 T, 40x
Szarka Levente



1993.10.16 19:00 UT 44,5 T, 286x
Sárnecky Krisztián

Nyolc napig nincs észlelés, ám 24–26. között hárman is megfigyelték. Szentaskó László 26-i leírása: „Másfél óra alatt észrevehető jelentős elmozdulása. A korábbi észlelésekkel ellentétben most rendkívül diffúz, és belső sűrűsödés nélkül látszik. A PA 120 irányú csóva elég széles, kb. 20^o-os.” A másik két megfigyelés szerint is drasztikusan visszaesett a kóma sűrűsödési foka. Szerencsére felületi fényessége megnőtt, így az összfényesség 9,3 magnitúdóra emelkedett. A fenti leírásból kiderül, hogy a csóva pontosan ellenkező irányban állt, mint tíz nappal korábban. Ez a csóvaátfordulás csak perspektivikus hatás, a Nap–Föld–üstökös helyzettel lehet magyarázni, és legutóbb a Levy (1990c) üstökösnél tudtuk megfigyelni. Érdekes, hogy a csóva jóval keskenyebb volt, mint az átfordulás előtt.

Mueller (1993p)

Az október 9–26. közötti hat észlelés szerint fényessége nagyon egyenetlen ütemben emelkedett, miközben naptávolsága 2,71 Cs.E.-ről 2,51 Cs.E.-re, föld-távolsága pedig 1,82 Cs.E.-ről 1,66 Cs.E.-re csökkent. Vicián Zoltán 9-én észlelte a kométát: „2x1 tüperces ovális kóma, mely a peremén alig mutat átmenetet az égi háttérbe. Erősen sűrűsödik egy kompakt, majd csillagszerű magig, mely Ny felé eltolódott.” Az Androméda-köd közelében látszó üstökös összfényessége 12,8 magnitúdó volt. A már említett ráktanyai hétvégéig semmit sem változott az objektum megjelenése. Fényessége sem nőtt, pedig az előrejelzések 12 magnitúdót adtak meg. Tíz nap múlva már sokkal biztatóbb fényességértékeket kaptunk a becslések alapján, bár az üstökös továbbra is teljesen jellegtelen maradt. A kör alakú, 70 ezer km-es kóma fényessége 11,8 magnitúdó volt.

Sajnos deklinációja és elongációja folyamatosan csökken, de azért van remény arra, hogy januárban még sikerül észlelnünk 9–9,5 magnitúdós fényességnél.

SÁRNECKY KRISZTIÁN



Bolygók

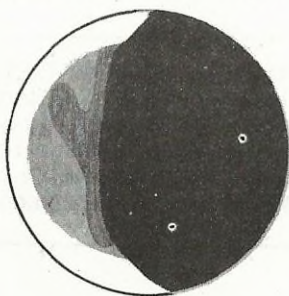
Vénusz (január-március)

Észlelő	Észlelések	Műszer
Bozány Imre (Csitár)	8 I	10 T
Csizmadia Ákos (Zalaegerszeg)	1	4,8 L
Csizmadia Szilárd (Zalaegerszeg)	7 I	4,8 L
Gyenzise Péter (Komló)	2 I,F,f	8 L
Illés Anita (Kemendollár)	2	4,8 L
Kocsis Antal (Balatonkenese)	2 I	15,5 T
Láng Miklós (Pécs)	2 I,F	16 T
Lantos Zsolt (Budapest)	3 I,f	6 L
Presits Péter (Budapest)	1 I	5 L
Szekeres Tibor (Zalalövő)	5 I	4,8 L
Vincze Iván (Pécs)	1	20 L

Rövidítések: I= intenzitásbecslés, F= szűrő, L= refraktor, T= reflektor, f= fotó.

A dichotómia és az alsó együttállás közötti időszakból igazán csak a februári hónapról mondható el, hogy jól észlelhető volt a bolygó. Márciusban egyre inkább romlott a Vénusz megfigyelhetősége, mivel gyorsan közeledett a Naphoz; ugyanekkor látszó méretének növekedése a kisebb nagyítások alkalmazását is lehetővé tette, így kevésbé zavarhatott a megfigyeléseknél a légkör nyugtalan-sága. Az együttállás április első napján következett be. Röviddel ezután már a hajnali K-i égen figyelhetjük meg a bolygót.

Gyenzise Péter és Lantos Zsolt kísérletezett a bolygó fotózásával. Lantosnak február 13-án állókamerás alapobjektíves felvételen sikerült megörökítenie a Vénuszt és a Merkúrt a Ny-i égbolton. A Merkúr éppen a horizontközeli felhő-retegek felé tartva készült lenyugodni. Gyenzise 80/840-es refraktort és okulár-projekciót alkalmazott fényképének elkészítéséhez. Jól látszik a felvételen a Vénusz-sarló, de a kis nagyításnak és feltehetően a túl hosszú expozíciónak köszönhetően a fázis jóval nagyobbak látszik a valóságosnál.



1993.02.18 16:45 UT – 8,0 L, 168x
Gyenzise Péter



1993.02.22 18:05 UT – 20,0 L, 121x
Vincze Iván

A fázisbecslések eredményei,
zárójelben az előrejelzett érték:

02.02.	44 (43)	Bozány
09.	40 (40)	Bozány
16.	35 (34)	Bozány
16.	34 (34)	Csizmadia Sz.
18.	33 (33)	Lantos
18.	35 (33)	Gyenizse
22.	36 (29)	Vincze
26.	26 (26)	Csizmadia Sz.
26.	34 (26)	Illés
26.	28 (26)	Szekeres
27.	25-30 (25)	Presits
27.	30 (25)	Szekeres
28.	18 (25)	Bozány
28.	24 (25)	Csizmadia Sz.
03.05.	15 (20)	Bozány
07.	17 (18)	Csizmadia Sz.
09.	13 (16)	Bozány
10.	16 (15)	Csizmadia Sz.
10.	20 (15)	Szekeres
11.	18 (14)	Szekeres
12.	17 (13)	Csizmadia Sz.
12.	21 (13)	Illés
12.	22 (13)	Szekeres
16.	10 (10)	Bozány
19.	10 (7)	Csizmadia Á.
22.	3 (5)	Bozány

számolnak be (Csizmadia Szilárd, Szekeres, Illés). A szarvakat február végén (27-én) Presits, március 19-én pedig Csizmadia Szilárd látta a bolygó észlelése során. A terminátor rendellenes alakját is ritkábban látták a megfigyelők (egész pontosan csak Csizmadia Szilárd jegyezte fel ezen jelenséget). Annál többen tesznek említést a hamuszürke fény észlelhetőségéről, méghozzá igen kis műszer használata mellett (Csizmadia Akos és Szilárd, Illés Anita és Szekeres Tibor).

A fázisbecslések eredményei általában csak kis eltérést mutattak az évkönyvi előrejelzéshez képest. A megfigyelés ezen momentumával kapcsolatban már nem először hangsúlyozzuk, hogy előrevarásoktól mentesen és nem közvetlenül a távcsőben látott kép, hanem rajzunk alapján történjen a megvilágítottság megítélése. Tehát ne nézzük meg az évkönyvben található értéket. A legkeskenyebb sarlót Bozány Imrének sikerült megfigyelnie. A korongot 3%-osnak becsülte, ez 2%-kal kevesebb, mint a számított érték.

VINCZE IVÁN

Viszonteladókat keres a Magyar Csillagászati Egyesület az 1994-es Meteor csillagászati évkönyv terjesztésére. Kérjük tagjainkat, hogy segítsék könyvünk eljuttatását legalább a megyeszékhelyek egy-egy könyvesboltjába. Klubok, szakkörök, iskolák számára – legalább 10 db rendelése esetén – 20% kedvezményt adunk. Érdeklődni az MCSE címén lehet (1461 Budapest, Pf. 219.), ill. a 186-2313-as telefonszámon.



Meteorok

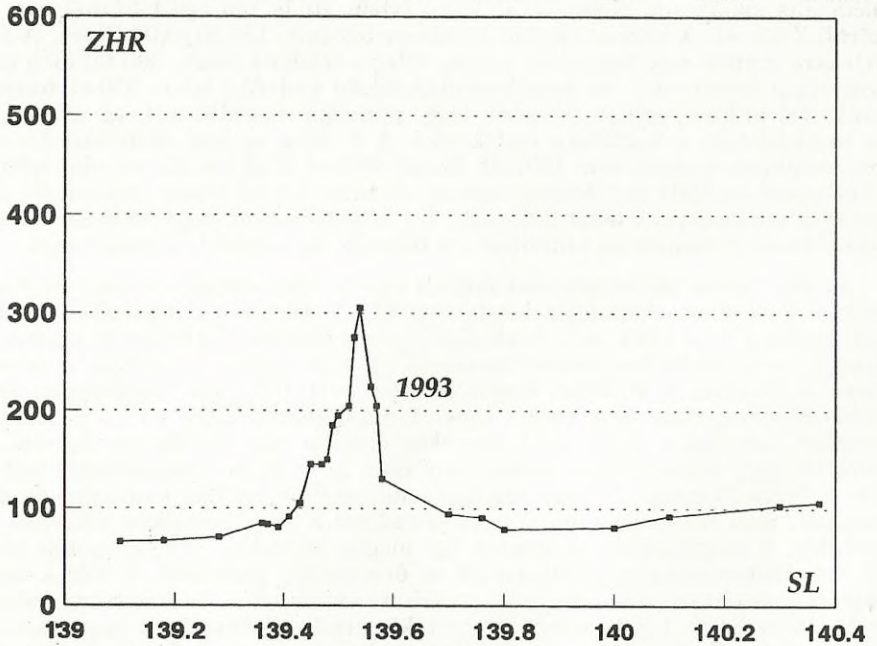
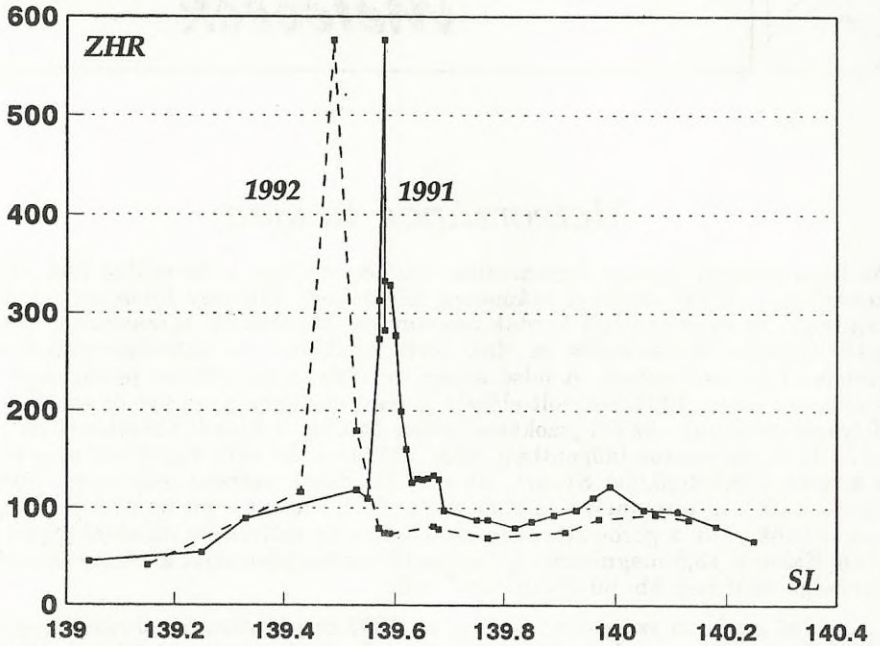
Meteorzápor helyett

Az International Meteor Organization első összesítése a Perseidák idei jelentkezéséről, a WGN októberi számában jelent meg. Mintegy húszezer perseida rajtagról, 78 megfigyelőtől kaptak beszámolót, közvetlenül a maximum után – ezek adataira támaszkodik az első, rövid értékelés. Az aktivitás változása a görbékről jól leolvasható. A felső ábrán az 1991-es és 1992-es jelentkezés hasonlítható össze. 1991-ben volt először igazán markáns a raj kettős maximuma (folyamatos vonal). Az évi „szokásos” csúcs $140,0 \pm 0,1$ SL-nél következik be 120-as ZHR-el, ugyanazon időpontban, mint 1989-ben. Ez előtt figyelhető meg maga a kitörés $139,580 \pm 0,005$ SL-nél. Itt a ZHR-adatok szórása elég nagy, 300-tól egészen 1000-ig terjednek a különböző források szerint – mi itt 550-es átlaggal számoltunk –, de a görbe meredek emelkedése és süllyedése mindenképpen feltűnő. Ekkor a $+3,5$ magnitúdónál fényesebb meteorjelenséget kiváltó részecskék sűrűsége az űrben kb. $65 \text{ db}/10^9 \text{ km}^3$ volt.

A felső grafikon szaggatott görbéje az 1992-es jelentkezést ábrázolja. A tradicionális maximum, akárcsak az előző évben, itt is $140,1 \pm 0,1$ SL-nél van 100 körüli ZHR-rel. A kitörés viszont korábbra tolódott: $139,50 \pm 0,04$ SL-re. A ZHR értékére ezúttal még nagyobb a szórás, főleg a telehold miatt, 300-tól több ezres nagyságig terjednek – az összehasonlíthatóság kedvéért itt is 550-et használtunk. Jól látható, annak ellenére, hogy pozíciója megváltozott, az időtartama és meredeksége a korábbira emlékeztet. A 2. ábra az idei aktivitást hivatott reprezentálni, a maximum $139,535$ SL-nél 300-as ZHR-rel. Ez az adat némileg ellentmond az IMO első összesítésének, de mint a cikk elején említettük, csak előzetes eredménynek lehet tekinteni. Így is észrevehető, hogy 1993-ban lassan, fokozatosan erősödött az aktivitás – a felszálló ág enyhébb meredekségű.

Az idei furcsa aktivitásmenet mellett egyéb érdekességek is kapcsolódtak a rajhoz. Szokatlan elgondolás látott napvilágot például az augusztus 5-i IAU Circularban: J. G. Hills és C. Snell (*Los Alamos National Laboratory*) számításai szerint a Perseidákhoz tartozó meteoroidok 0,15 nappal a várható maximum előtt találkoznak a Holddal. Egy 1 méteres test, $0,2 \text{ g/cm}^3$ sűrűséggel, és 60 km/s -os becsapódási sebességgel közel 1 másodperces időre $+1^m$ -s felvillanást okozhat, amelyet a fogyó hold árnyékos oldalán meg is lehetne figyelni. A várható nagy meteorhullás ezúttal nem csak az észlelők érdekelődését keltette fel. A *Space Telescope Science Institute* munkatársai például komolyan aggódni kezdtek, nem történhet-e baja az Űrtávcsőnek a sűrű kozmikus porfelhőn áthaladva. A megfigyelési programot így megszakították, és a maximum körüli 12 órás időtartamra megváltoztatták az ürteleszkóp pozícióját. A NASA szakmereinak is okozott némi fejtörést a várható esemény, és hosszabb tanácskozás után július 31-én bejelentették, hogy tekintettel az előrejelzett nagy meteoroidsűrűsége, elhalasztják az űrrepülőgép indítását. Egyszóval: a Perseidák ami-

lyen nagy felfordulást okoztak, olyan gyenge aktivitást produkáltak a várakozáshoz képest...



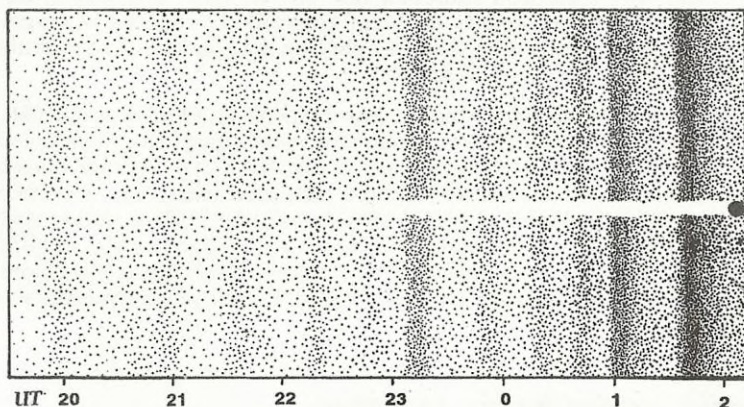
Perseida ZHR-ek

Perseida-éjszaka a laikusok szemével

Több ilyen jellegű beszámoló is napvilágot látott már lapunkban, de szép számmal akadtak olyanok is, amelyek kisebb terjedelmük és jellegük miatt nem kerültek közlésre – mégis fontos információkat tartalmaztak. Ezek alapján próbálnánk körvonalazni, milyen hatással is voltak felhívásaink a nagyközönségre, és mi volt a véleményük a látottakról. Felmérés sajnos kevés készült ebben a témakörben, de Becz Miklós iskolájában végzett statisztikai vizsgálatairól érdekes tendenciára utalnak. A Vermes Miklós Általános Iskolában 10 és 14 év közötti életkorú tanuló között készített felmérést, ennek eredményeit mutatja a táblázat. Az első oszlopban a megkérdezett osztály szerepel, a másodikban, hogy a 121 tanuló közül hányan mentek ki a felhívások hatására az ég alá, a harmadikban pedig, hogy ezek közül hánynak okozott maradandó élményt a meteorhullás.

Osztály	Érdeklődők	Tetszés
5/c	59%	100%
5/b	52%	100%
7/c	75%	44%
8/b	60%	58%
8/c	48%	57%

Érdeemes megfigyelni, mennyivel nagyobb sikert aratott a jelenség a fiatalabb korosztály körében. Sokat mond a bal oldali oszlop is, ami arra utal, hogy a diákoknak több mint a fele érdeklődött az esemény iránt. A beérkezett beszámolók szerint a felhívások hatására minden nagyvárosban sokszázan mentek ki az utcákra, terekre. Nyár lévén az üdülőhelyeken (Velencei-tó, Balaton) is tömegesen feküdtek ki a vízpartra, a szabad ég alá olyanok, akik még sohasem foglalkoztak csillagászzal. Nehéz megbecsülni, hogy a felhívások hatására hányan töltöttek hosszabb-rövidebb időt a csillagos ég alatt hazánkban azon az augusztusi éjszakán. Azt hiszem, egyesületünk életében még nem volt ilyen széleskörű, ekkora tömegeket megmozgató akció.



*A Perseida-perseidák sematikus rajza (1993. augusztus 11/12-).
Illusztrációnk célja csupán a Föld és a Perseida-filamentek (sűrűsödések)
méretarányának érzékeltetése*

A kitörés elmaradásának visszhangjai természetesen elég vegyesek voltak. Hallottunk olyan véleményeket, melyek szerint sokan teljesen csalódottan tértek nyugovóra az értelmetlenül átvirrasztott éjszaka után – viszont olyanok is akadtak, akik ismerettségük körében semmiféle negatív megjegyzéssel nem tállákoztak: sok laikusnak az a kevés meteor is elegendő élményt jelentett, ahányat szórványosan látott. (Valószínűleg egészen más lett volna a helyzet, ha már este 9–10 óra körül annyi hullott volna, mint a hajnali órákban.) A felhívások mennyisége, és terjesztése nagyon jó, mondhatni tökéletes volt, széles körben jutott el a nagyközönséghez. Amiben viszont hibáztunk, a következők: Először is, nem kellett volna teljes biztonsággal előre jelezni a kitörést. Mentőségünkre legyen mondva, hogy neves szakértők is így tettek. Másodsor, nem lett volna szabad számbeli adatokat közzé tenni, mivel ez túlságosan nagy elvárásokat támasztott a laikusok részéről. Harmadszor pedig, jobban kellett volna hangsúlyozni, hogy a jelenséget közvilágítástól távoli helyekről lehet kedvezően megfigyelni, bár így is sokan vándoroltak ki lakóhelyükhöz közeli dombokra, rétekre. Végezetül: az elmaradt nagy hullás után érdemes lett volna azonnal megkeresnünk a tömegtájékoztatót, s elmagyarázni az előrejelzés bizonytalanságának okát. Mindenesetre: az augusztus 11-i eseményekkel, ha csak kicsit is, de közelebb hoztuk az egyszerű halandót az égi dolgokhoz – erre pedig érdemes lenne a jövőben is rendszeresen sort keríteni.

KERESZTURI ÁKOS

Meteoros hírek

Váratlan meteoraktivitás

Október 5-én egy elektronikus levelet kaptunk Gary W. Kronktól, a népszerű, az üstökösökkel és meteorokkal foglalkozó könyv szerzőjétől. Váratlan meteoraktivitásról számolt be, amelynek szeptember 11/12-én volt tanúja George Gliha és Kurt Sleeter. Megfigyelésüket 4:00–6:15 UT között végezték az Egyesült Államokból. A halvány meteorok radiánssza RA: 30° D: $+30^{\circ}$ környékén, az Aries-Triangulum vidékén helyezkedett el. Megfigyelésük Európából is megerősítést nyert: Christian Steyaert rádiós észlelésekből az átlagos szintet meghaladó aktivitásról számolt be 0–2 óra UT között.

A megfigyelt radiánspozíció alapján parabolikus és elliptikus pályát számítottak 20–30 km/s-os sebességekre. A nagyobb sebességek nagy inklinációjú pályát adtak kis perihéliumtávolsággal, míg a kisebb sebességeknél kisebb inklináció jött ki eredményül, aszteroida jellegű pályaelemekkel (ez a valószínűbb). Sekaninának a 60-as években végzett kutatómunkája alapján, rádióvisszhangok segítségével meghatározott meteorpályák között 10 olyan jelöltet találni, amelyek ugyancsak ehhez az áramlathoz tartozhattak. Ezek kis inklinációjú, rövid periódusú Apolló-típusú pályára utalnak, nagyon kicsi perihéliumtávolsággal.

(Kru)

Két pusztító meteorithullás Japánban

Az utóbbi években többször érkezett hír olyan meteoritok földetéréséről, amelyek házakban, járművekben és más emberi alkotásokban tettek kárt. Az ilyen esetek gyarapodásának nyilvánvaló oka, hogy a mesterséges létesítmények,

„műtárgyak” egyre nagyobb területet foglalnak el a természetből. Emellett ma már – a hírközlés fejlődése valamint az általános műveltség növekedése révén olyan esetekről is érkezik beszámoló, amelyekről a tudósok egy évszázaddal ezelőtt még aligha szerezhettek volna tudomást.

Az *Astronomy Now* most két ilyen jelegű, Japánban történt meteorithullásról adott hírt. Az első még **1991. március 26-án** történt a Mikawa-öbölbeli Tahara-kikötőben. A *Century Highway Nr. 1.* nevű olajszállító hajón dolgozó munkások nagyszámú kisebb-nagyobb meteoritdarabkát, töredéket találtak a fedélzet acélburkolatába fúródva. A hajó fedélzetén összesen másfél kilogramm ilyen eredetű anyagot sikerült összegyűjteni; a legnagyobb draba 3 cm-es mélyedést ütött a fémburkolatba.

A másik eseményt *Yasou Yabu* meteorológus írta le. A hullás **1992. december 10-én** egy házat rongált meg Mihonosekiben. A meteorit lezuhlását hängos, mennydörgésszerű robaj előzte meg, ezt követően egy 6,5 kg-os meteorit törte át az épület tetejét, majd a mennyezetet is beszakítva a padlóba csapódott. A Mihonoseki-meteorit igen csekély vasat tartalmazó, úgynevezett **L6** osztályú (Low iron) kondritos kőanyagból áll (l. még: *Meteor 1993/10., 38. o.*) E meteoritról először a Japán Meteorológiai Társaság szerzett tudomást időjárásészlelő hálózata révén, s ennek nyomán került a szakemberek kezébe. Ez az eset szép példája a rokontudományok együttműködésének, amelyre hazánkban is nagy szükség lenne! (i.B.L.)

Észlelési felhívás: QUADRANTIDÁK '94

Ideális lehetőségünk nyílik a január 3-án este bekövetkező Quadrantida-maximum megfigyelésére. Az alkonyat helyi időben (KözEI) 17 óra körül ér véget, a fogyó Hold pedig 23 órakor kel. Így mintegy 6 holdmentes óránk van az észlelésre, s ezek pont azok az órák, amikor a raj tetőzését várjuk! A Quadrantidák radiánsa éppen hogy cirkumpoláris, az alsó delelés este 8 óra körül következik be. Tehát kis radiánsmagasság mellett minden bizonnyal nagyon szép, hosszú rajmeteorokat láthatunk.

Január elejének nagy kérdése az időjárás. Az elmúlt évek tapasztalatai alapján remélhetjük, hogy a Quadrantida-raj tetőzése száraz periódusra fog esni. Lehetőség szerint végezzünk minél teljesebb vizuális munkát. Ha a lehetőségek (hőmérséklet) megengedik, rajzoljuk térképre a meteorok pályáját, hiszen ezzel kapjuk a legértékesebb információkat a radiáns(ok) pozíciójáról. Ha ez nem lehetséges, számláljuk a meteorokat, **észlelőnként** feljegyezve a látott rajmeteorok, más áramlatok és sporadikusok számát, fényességét, feltűnésük időpontját észlelőnként! Külön felhívjuk a figyelmet a fotografikus munkára: a lassú, maradandó nyomot gyakran hagyó rajtagok ideális fotótémák. A rádiós észlelőknek is figyelmébe ajánljuk eme éles raj nyomon követésének fontosságát! (tey)

Címlapunkon

Kovács Sándor (Budapest) 1993. augusztus 12-én 00:40–02:18 UT között készült Perseida-felvétele (Zenit–E fényképezőgép, Helios 2/58 objektív, Fortepan 400 film). A képen látható legfényesebb csillagnyom a Denebé. A tűzgömb fényessége -6^m lehetett.



Változócsillagok

Törpe nóvák észlelése

Manapság egyre inkább előtérbe kerül az eruptív és a kataklizmikus változók észlelése, közülük is elsősorban a törpe nóváké. Ez nem véletlen, hiszen igen látványosan tudják magukat produkálni. Elég, ha a változóészlelők kedvenc csillagára, az SS Cyg-re gondolunk, amely amatőrök tucatjait indította el ezen az észlelési ágon.

A PASP ez év februári számában közlik az eddig felfedezett és feltételezett törpe nóvák fotografikus keresőtérképeit, melyek rendkívül megkönnyítik egyes vitatott csillagok észlelését. Ugyanitt részletes táblázat található a törpe nóvák paramétereiről. Itt fedezhetünk fel egy új rövidítést is, mely a WZ Sge típusú csillagokat tartalmazza (UGWZ). Így a törpe nóvákat öt csoportra oszthatjuk: UG, UGSS, UGZ, UGSU és UGWZ.

A csoportosításhoz, mint az észlelés szempontjából sem lényegtelen adatot, a periódusidőt is felhasználhatjuk. Bár az egyes változóknak katalógusokban megadott periódusai általában több éves, évtizedes megfigyelés-sorozatokon alapulnak, ezek mégis csak átlagértékek, és a gyakorlatban lényegesen eltérő periódust is észlelhetünk. Így van ez a már említett SS Cyg-nél is, hiszen a katalógusadat 49,5 nap, de pl. 1991 őszén két maximum között 80 nap telt el.

Két kitörés között eltelt idő alapján beszélhetünk rövid, közepes és hosszú periódusról, mely minden törpe nóvára jellemző, sőt bizonyos csoportokra is. Így például az UGZ típus képviselői többségükben igen sűrűn törnek ki, havonta két-három alkalommal, de persze ez csak általánosítás, és ettől még bármi előfordulhat.

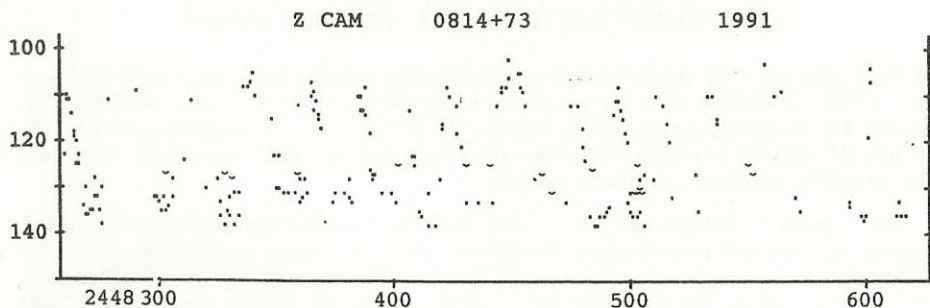
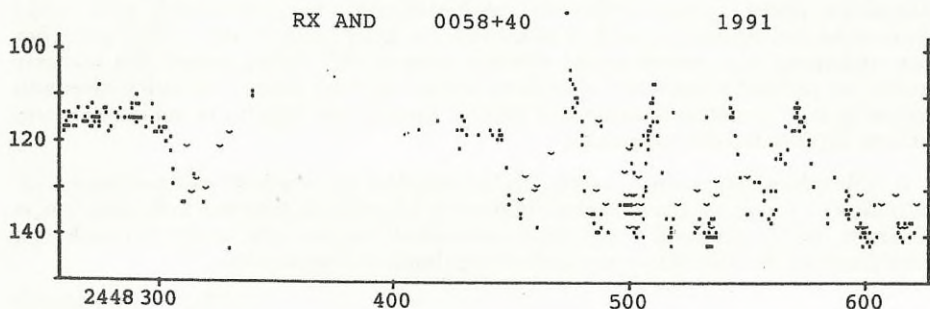
A hosszú periódus jelen esetben a minimum száz naponkénti kitöréseket feltételezi. Ennek az elvárásnak igen szép számú törpe nóva tesz eleget, melyek közül többnek a besorolása kétséges. A Meteor 1992/1. számának 41. oldalán a VY Aqr-ről írt cikk is olyan, különösen hosszú periódus idejű törpe nóvákról tesz említést, amelyek hasonló fotometriai jellemzőket mutatnak ugyan, de kétséges a besorolásuk, hiszen mindegyikük kétféle kitörést produkál. Egyrészt UGSS típusút, rövid, éles maximumokkal, valamint hosszú és lapos UGSU típusú maximumokat (szupermaximumok), melyek fényessége nagyobb, időtartama pedig hosszabb, mint az UGSS maximumoké.

Sokan azt hiszik, hogy ez a csoport „unalmas”, hiszen akár évekig is várni kell egy-egy kitörésre, melynek elcsípésében ráadásul a szerencse is tevékeny szerepet játszik. Ez így persze csak részben igaz, hiszen a hosszú periódusú törpe nóvák közül többen is megfigyelhető abnormális viselkedés. Ilyen a CH UMa, mely 204 napos átlagciklusára igencsak rácsáfolt, mivel több halvány kitörését is észlelték (ezek a megadottnál sűrűbben következtek be), sőt fényállandósulás jellegű állapotot is megfigyeltek már, ami a minimumfényesség fölött

másfél magnitúdóval következett be! Egy másik érdekes csillag a T Leo. A korábban ritka kitöréseiről ismert változónak 1991–92-ben hat maximumát figyelték meg, melyek a következő időközönként következtek be: 94–41–187–10–143–46 nap.

Természetesen a másik végre is vannak példák, mivel sok törpe nóva „nem hajlandó” – akár több éven át – kitörni. Többek között a HT Cas és az AL Com, melyek más érdekességgel is szolgálnak. A HT Cas 1985. január 25-i kitörésekor a francia Verdenet a csillag fogyatkozását figyelte meg, melynek amplitúdója kb. 2,4 magnitúdó volt. Az AL Com észlelése mély-eges szempontból érdekes, mivel az M88 mellett (pontosabban: előtt), a galaxissal egy látómezőben figyelhető meg. Sajnos 1984-es kitörése óta minimumban van, és még az is elképzelhető, hogy típusa nem törpe nóva. (Korábbi kitörései: 1892, 1961, 1965 és 1974.) Külön cikket érdemelne a PQ And is, mely Nova And 1988 néven „indult”, de a sonnebergi lemezek átvizsgálása során további három kitöréséről találtak felvételeket. Ezek szerint vagy visszatérő nóváról van szó, vagy pedig hosszú periódusú törpe nóváról, már csak azért is, mivel spektruma a WZ Sge-hez hasonló jellegzetességeket mutat.

Vizuálisan is jól észlelhető a fogyatkozásairól jól ismert IP Peg, melynek kitörései kb. száznaponként követik egymást. A fogyatkozások hossza 40 perc körüli, mélységük 2 magnitúdó.



Sajnos hazánkban nem kedvez az időjárás a mindennapos észleléshez (főleg télen), de szerencsére azért elegendő éjszakát tölthetünk kint, és ekkor igen érdekes jelenségeket is megfigyelhetünk. Így volt ez a nyár elején is, amikor az SS Cyg igen érdekes dolgot művelt. Május 25-én bekövetkezett normális kitörése után három kis maximumot produkált (a fénygörbét l. a Meteor 1993/10. számában, a 41. oldalon). Következő „valódi” maximumának bekövetkeztére augusztus 20-ig kellett várni.

A hazai átlag távcsőátmérő 15 cm körüli, ezért teljes fénygörbét szinte csak az SS Cyg-ról és az RU Peg-ről készíthetünk. Az általam használt Odyssey 1 távcső határmagnitúdója 16, így sok törpe nóvát minimumban is tudok észlelni, ami rendkívül fontos a fénygörbe teljessé tételének szempontjából. Persze sok törpe nóva maximumban olyan halvány, mint mások minimumban. Ilyen például a V1114 Cyg, melynek eddig két kitörését csíptem el 15,0, ill. 14,9 magnitúdónál.

A változók folyamatos nyomon követése egész évben fontos lenne, ám ez csak a cirkumpoláris csillagok esetén lehetséges. Sajnos kevés törpe nóva van ilyen magas deklináción, de azért szerencsére van néhány, így többek között a DO Dra, az AM Cas, az SS UMi vagy akár a már említett CH UMa. Természetesen a jó fénygörbéhez a sokak által – érthető módon – nem kedvelt hajnali észlelés is hozzátartozik. Ez fokozottan igaz télen, amikor csaknem mind a négy évszak égboltján végezhetünk megfigyeléseket. Ilyenkor két lehetőség van: vagy fennmaradunk egész éjszaka (többzöri melegedéssel), vagy észlelünk este, majd alvás után hajnalban. Ez utóbbi rákfenéje az, hogy sokszor nem fülk az ember foga otthagyni a jó meleg ágyat néhány „nyamvadt” csillag miatt. Én személy szerint ez utóbbit részesítem előnyben, hiszen egy-egy hosszú és hideg éjszakán nem elég a lelkesedésből származó meleg, hanem egy kályha is szükséges, ami mellett kipihenhetjük magunkat.

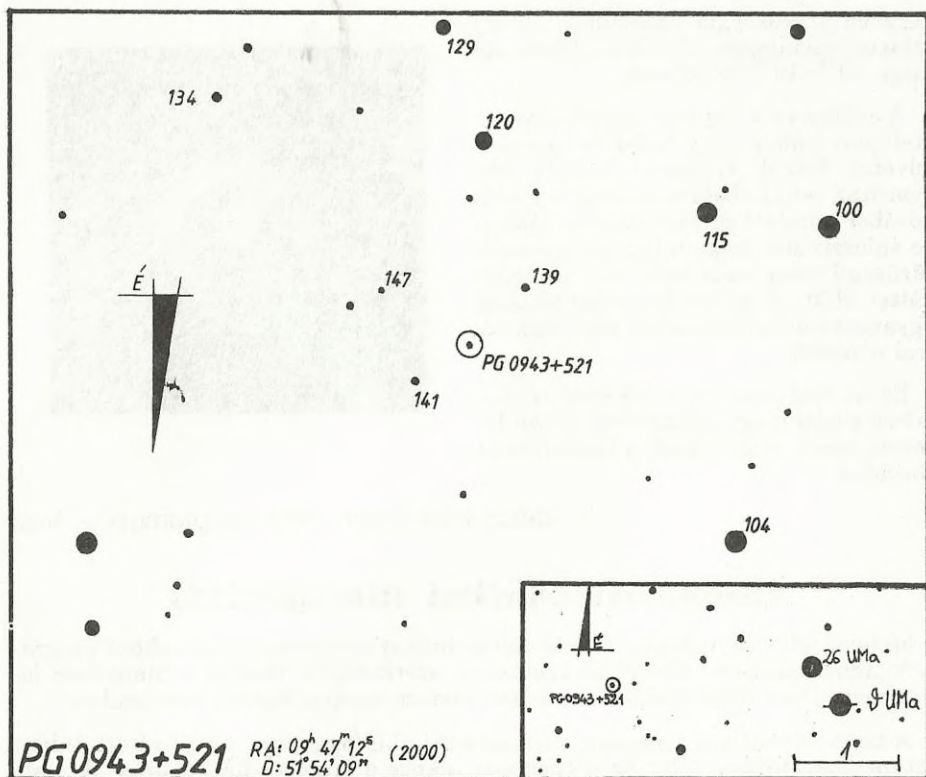
A változóészlelés nem a legkönnyebb észlelési ág – sokak elképzelésével ellentétben –, mivel az igazi eredményhez sok kitartás és türelem kell, akár törpe nóvákról, akár mirákról vagy más változókról legyen szó, ezért kívánok sok szerencsét és jó időt ehhez a valóban izgalmas szórakozáshoz.

SZENTASKÓ LÁSZLÓ

Új rövidperiódusú törpe nóva

Az 1992 júniusi *The Astronomer*-ben jelent meg először használható észlelőtérkép a PG 0943+521 jelű törpe nóváról. Az új változót a japán Makoto Iida fedezte fel fotografikusan, 1992. április 26,52 UT-kor, 12,5 magnitúdónál. Az ezt követő másfél hónapos észlelése alatt még két kitörését figyelték meg, melyek alapján 24 napos periódus adódik.

Ami a saját észleléseimet illeti, idén április 17-én kezdtem el megfigyelését. Rögtön egy hosszú maximumot észleltem, mely tíz napig tartott, és azóta további négy maximumot figyeltem meg. Ezek a következők: április 17. **12,2**; május 21. **12,1**; május 29. **12,0**; június 9. **12,8**. Az utolsó három maximum között eltelt idő alig tíz nap! Eszerint még rövidebb lehet az átlagciklus hossza, mint a korábbi észlelésekből adódik.



A PG 0943+521 minimumfényessége 15,0 magnitúdó, tehát már 25 cm-es távcsővel is elérhető. Az itt közölt térkép alapján (melyet Nagy Zoltán Antal készített) könnyen megtalálhatjuk a változót az UMa „hátsó lábánál”.

SZENTASKÓ LÁSZLÓ

VÁLTOZÓS HÍREK

Gázhéj a Nova Cyg 1992 körül

A Nova Cyg 1992 február 19-én tört ki, azóta többször is észlelték a HST-vel. Az Űrtávcső itt bemutatott felvétele a Halvány Objektum Kamerával készült ultraibolya tartományban, 1993. május 31-én, 467 nappal a kitörés után. A héj ezek szerint még annyira fiatal, hogy megtalálható benne a kitörés kezdeti anyageloszlása.

A Francesco Paresce által készített HST-képen feltűnő gyűrűként látjuk a ledobott gázhéjat, melynek látszó sugara $0''13$, ami napi $0''00028$ -es tágulási sebességet jelent. Az IUE mérései alapján a tágulási sebesség 1500 km/s , így a mérés időpontjában a gázhéj sugara $400 \pm 70 \text{ Cs.E.}$ volt. Ez alapján a Nova Cyg 1992 távolsága $3,2 \pm 0,5 \text{ kpc}$, a fő hibaforrás abból származik, hogy milyen

tágulási sebességgel számolnak. A héj átlagos vastagsága 24 Cs.E. lehet, tömege 10^{-5} – 10^{-4} naptömeg.

A csillag és a „gyűrű” között egy-egy átellenes küllőt vagy hidat is mutat a felvétel. Ennek eredetére kétféle magyarázat van. Lehetséges, hogy a poszt-nóvából kiinduló anyagáramlást látjuk, de valószínűbb, hogy a héj egy nagyobb sűrűségű része rajzolódik ki a sötétebb háttér előtt. A gyűrű inhomogenitásait ugyancsak a héj különböző sűrűségű részei okozzák.

Ez az első eset, hogy sikerült részleteiben észlelni egy nóvakitörés során ledobott héjat, nem sokkal a kataklizmát követően.



(STScI Newsletter, 1993. szeptember – Mzs)

Számítástechnikai hibaigazítás

A Meteor 1993/10. számának számítástechnikai rovatában a különböző programok „teljesítményét” bemutató táblázat – szerkesztési okokból – hiányosan jelent meg. Most megismételjük a hozzá tartozó magyarázattal egyetemben.

A teszt-feladat egy egyszerű, csillagászati alapfüggvény, a módosított Julián dátum kiszámítása volt. Az algoritmus alapja a Hatcher-féle eljárás. A teszt végeredménye a 20. század minden napjának 0 óra UT-re vonatkozó módosított Julián dátuma, melyet a program Gregorián dátumból számít. A megoldás 11 fordítóra, 7 programnyelven született meg, s eredménye a következő:

	MS Fortran v5.1	Desmet C v2.4	Borland C++ v3.1	Borland Pascal v7.0	Turbo Basic v1.1	Quick Basic v4.5	Quick C v2.5	Turbo Pascal v5.5	TopSpeed Modula v2.0	Fast	MASM assembly v6.0
Kíírva (sec)	330	366	261	258	440	440	266	262	283	295	271
Csak számolva (sec)	2	3	1	1	8	9	2	5	2	11	0,5
Fileba írva (sec)	55	458	25	14	440	440	18	17	178	439	393
Méret (Byte)	27424	7680	16449	16784	33747	33744	31549	18510	16440	2253	621



Mély-ég objektumok

szeptember-október

Észlelő	Megfigyelés	Műszer
Bakos Gáspár (Budapest)	1	11,0 T
Hevesi Zoltán (Kaposvár)	9	11,0 T, 7x50 B
Ladányi Tamás (Balatonfűzfő)	2	10,0 T
Mizser Attila (Budapest)	1f	2,8/29
Papp Sándor (Kecskemét)	2	24,4 T
Szarka Levente (Kecskemét)	2	16,2 T
Szauer Ágoston (Szombathely)	3f	2,8/135

Rövidítések: GX= galaxis, NY= nyílthalmaz, GH= gömbhalmaz, PL= planetáris köd, LM= látómező, EL= elfordított látás, KL= közvetlen látás, T= Newton-reflektor, L= refraktor, C= Cassegrain-távcső, B= binokulár, f= fotó.

Az őszi észlelési szezon két fő hónapja nem bővelkedett mély-eges megfigyelésekben, noha a korábban többek által kifogásolt, néhány objektumra korlátozott „ajánlati lista” helyett a több csillagképre kiterjedő szabad objektumválasztás került meghirdetésre. Természetesen semmi akadályja nincs, ha észlelőink más területekről válogatnak nekik tetsző objektumokat, ez csupán a rovat összeállításánál okozhat problémát. Emellett igaz az is, hogy a láthatóság szempontjából már kedvezőtlenebb helyzetbe kerülő (a beküldéskor már a DNY-Ny-i égen fekvő) objektumokról leközölt megfigyelések is hasznosak, érdekesek, azonban kevésbé csábítják „utánanézésre” az érdeklődő távcsőtulajdonosokat. Nyilvánvaló, hogy az összes szempontnak még nagyobb tömegű megfigyelés esetén sem tehet eleget rovatunk, de ehelyütt ismételten megköszönöm a megfigyeléseiket bármely szempont szerint másokkal is megosztó észlelők munkáját!

A beérkezett észlelési anyagot ezúttal is a kis-közepes távcsővel végzett megfigyelések (Hevesi Z., Ladányi T., Bakos G., Szarka L.) teszik használhatóvá. A hazai körülmények között még mindig szinte bármely észlelői területre kedvezően hasznosítható távcsőtípusokkal (így az igazán népszerű Mizárral) már-már homogén észlelési sorozatok álltak össze több észlelőnkedtől. Ilyen sorozatot küldött be legutóbb a scutumbeli halmazokra Hevesi Zoltán. Tekintettel arra is, hogy a Scutum objektumai az M11 kivételével eddig alig kerültek közlésre, a láthatósági aktualitás elmúlta ellenére ebből a sorozatból is bemutatunk objektumokat.

Érdekes egyedi észlelést küldött Bakos Gáspár az NGC 7789 Cas NY-ról (az RDC szerint $9^m,3, 30'$, min. 200 tag) a Deep Sky Journal augusztusi számában megjelent cikk alapján (Blue Stragglers in NGC 7789). A sziporkázó, de többnyire 10–12,5 magnitúdós csillagokkal megrakott óriási halmazból még a cikk mellékletként leközölt térkép segítségével is sziszifuszi feladat lenne előhálászni a 11–14 magnitúdós „kék kóborlókat”. Az ilyen kihívásnak bizonyára többen is szívesen állnak elébe.

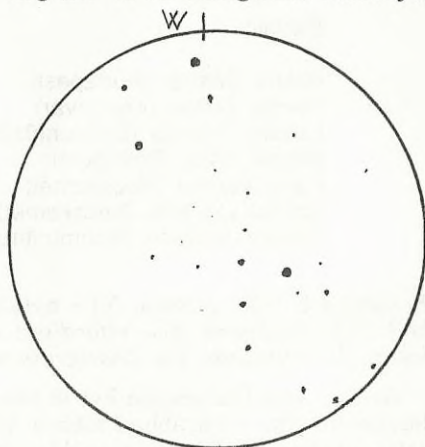
Mély-eges asztrofotót Mizser Attila és Szauer Ágoston készített. Az Ori–Mon vidékről állókamerával, Konica 3200-as filmre, 20 s expozícióval készült felvételen – többek között – egyértelműen azonosítható az NGC 2244 NY és a Rozetta-kód (NGC 2237–9), nem beszélve az Ori fényesebb DF vidékeiről (Mizser A.). A megdöbbenően sötét háttér természetesen a ráktanyai égnek köszönhető. Ugyancsak szép kidolgozású a Szauer Ágoston által beküldött, a Sagittarius ENY-i területét majdnem lefedő sorozata (kézi vezetés, 8, 10, 12 p. expozíciók, 2,8/135-ös teleobjektív, TURACHROME 200 film). A nagyon jól azonosítható halmazokon kívül csodálatos a Trifid-, a Laguna- és az Omega-kód látványa.

NGC 6830 Vul NY

20x60 B: Nem túlzottan feltűnő, de központi sűrűsödéssel bíró kis halmaz. (Szarka L.)

10,0 T, 63x: Kicsi, kompakt halmaz, csak néhány fényesebb 9–10 magnitúdó körüli csillagra bontható fel, ami egy nagyjából kör alakú halóba rendeződik. (Ladányi T.)

16,2 T, 42x: Már felbontottnak látszó csillagszegény NY. 104x: Talán e nagytátnál ábrázolható leginkább. Egy ferde X-re emlékeztető keresztező csillagsor. K-i részén 5 db fényes, 9–10 magnitúdós csillag látszik. Ny-i felén mintegy tucatnyi 11–12,5 magnitúdós csillag látszik. Az egész halmaz kb. 5'–6'-nyi átmérőjű területén két tucatnyi tag becsülhető. (Szarka Levente)



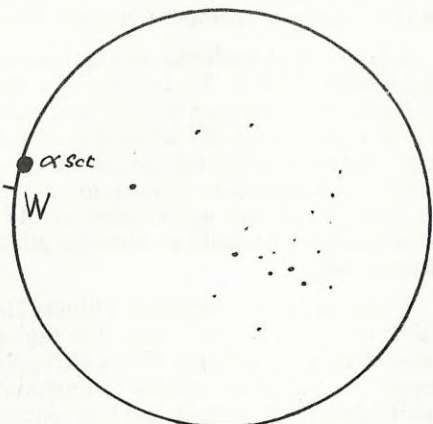
16,2 T 104x LM:25'

A kicsi, de jellegzetes halmazról az 1985/1-es Meteorban jelent meg beszámoló, a mostani közlést a két észlelés szinte tökéletes egybevágósága is indokolja.

NGC 6664 Sct NY

11,0 T, 32x: Könnyen észrevehető, közvetlenül az alfa Sct mellett K-re kb. 20'-re helyezkedik el. Már e nagytátnál is bontottnak látszik. 96x: Nagyon laza, csillagszegény. Teljesen szabálytalan, bár a fő alakzat K–Ny-i megnyúltságú. (Kónya András)

11,0 T, 32x: Az alfa Sct-val egy LM-ben. Nagyon laza, teljesen bontott, mintegy 10 csillag látszik. 96x: 13 db csillag teljesen szabálytalan alakzatban (10–12 magnitúdó közöttiek). Öt fényesebb csillaga van. (Hevesi Zoltán)



11,0 T 96x LM:44'

A két észlelés és rajz szintén egybe-
vágó, ráadásul mindkettő Mizárral és
azonos nagyítással készült a kifejezet-
ten e távcsőkategóriához alkalmas la-
za, irreguláris halmazról.

NGC 7293 Aqr PL (Helix)

7x50 B: Azonnal szembetűnő, óriási
nagy folt, de nagyon alacsony felületi
fényességű. Tipikusan jó binokulár-ob-
jektum. (Hevesi Zoltán, 1993. 08.
15/16.)

11,0 T, 32x: Elég nagy, körszerű, kis fel-
ületi fényességű. Látszik, hogy gyűrű
alakú, de ez nem annyira jellegzetes,
mint a fényképeken. A nagy PL igazi
jellegzetessége két fényesebb, egymás-
sal szemben elhelyezkedő ívdarab. (Ba-
kos Gáspár, Ráktanya, 1992. 08. 29/30.)

Az RDC szerint is legnagyobb látszó méretű gyűrűs köd 15'x12'-es, fényessége
6,5 magnitúdó, de kiterjedtsége miatt csak a legjobb átlátszóságú sötét égen
alkalmas a jó vizuális és fotografikus észlelésre. Már 7x50-es binokulár és ke-
resőtávcső is elég lehet megtalálásához.

Az előbbieken bemutatott objektumokról, így pl. az NGC 7293 Aqr PL-ról
természetesen rendelkezésünkre áll néhány nagyobb műszerrel készített észle-
lés is, azonban a teljes anyagot felhasználó feldolgozáshoz legalább dupla ter-
jedelemben kellene a rovatnak megjeleníteni, másrészt a mostani közlésekkel el-
sősorban a kisebb távcsövekkel rendelkezők munkáját kívántuk bemutatni, s
kissé propagálni is a jövőre nézve.

PAPP SÁNDOR

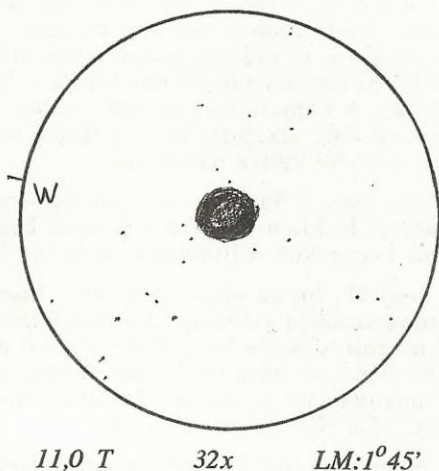
Észlelési ajánlat a téli hónapokra (december–január):

A Cas, Per, Tau bármely objektuma (a Messier-észleléseket kérem a Messier
Klubhoz küldeni). A közlésnél az eddig feldolgozásra nem került, vagy csak
részben feldolgozott objektumok kapnak elsőbbséget.

A Kalifornia-köd nyomában

Változnak az idők. Ebben az évben, gondoltam, kihagyok egy költséges és fá-
rasztó mászótúrát. A hátizsákba most mászófelszerelés helyett gyermekjátéko-
kat és feleségem ruháit gyömöszöltük, és a napfényes Hellász felé vettük az
irányt. A családi nyaralás két hétig tartott egy apartmantelepen, házaspár ba-
rátainkkal és kisfiukkal. Gyerekeink egész nap rakoncátlankodtak, így különö-
sebb szervezés nélkül is fárasztóan teltek napjaink.

Még szerencse, hogy úticókmókjaink közé beraktam távcsöveket is. A viharos
nappalok csendesülte után sokszor megszöktem velük egy kis égi kalandozásra.



Elhoztam a jól bevált 70/450-es refraktort is, de a 8x56-os Swarovski mellett ritkán jutott szóhoz. Az alig használt binokulárra a Károly körúti lelőhelyen találtam rá, új árának potom ötödéért. Mit tudhat egy százezer forintos (!) binokli? Kétségtelenül jól néz ki, de a látómezeje csak kb. 55–60 fok – több is lehetne. A nappali táj ragyogó és éles. A csillagos ég gyönyörű. Ám fél év alatt nem adódott alkalom, hogy próbára tegyem, mivel a 7 mm-es kilépő pupillát nem a budai éghez méretezték.

Való igaz, a Soula apartmantelep ége sem volt kifogástalan. A tenger párája, a közeli Iraklion fénye a 400 m-es hegytetőre is érezhetően felhatolt. Azért a zenit környékén a határfényesség így is közel volt a 7,0 magnitúdóhoz.

Legjobb, ha az elején bevallom, hogy nem izgatott, mennyi is a binokli hártármagnitúdója csillagra. Elegendő látszik belőlük, az biztos. Az M35 melletti 11 magnitúdós kis NGC 2158 például minden trükk nélkül jön. Az Androméda köde óriási, 3 fokos oválisként ragyog a látómezőben. Az M32 érintkezni tűnik az anyagagalaxis halójával. Lebilincselők a fényes nyílthalmazok, mint pl. az NGC 752, NGC 7789, M35 stb.

A halvány diffúz ködök megfigyeléséhez UHC szűrőt is használtam a binokulárhoz. Az egyik szememre a szűrőt illesztve a ködök „kiugranak”, a háttér viszont eléggé csillagtalanná válik, a másik szemmel a gazdag csillagmezőt nézem. Az együttes hatás – például a Rozetta-ködnél – egyszerűen frenetikus. Az eredményt látva kedvem támadt az őszi Tejút halvány diffúz ködeihez. Íme néhány krétai észlelés:

IC 1848 Cas

UHC szűrő nélkül is észrevehető a nyílthalmaz körüli DF. Hosszú nyúlvány, legörbülő véggel. A térképen jelölt gyűrűs szerkezete nem látszik.

IC 1805 Cas

Sokkal nehezebb az előzőnél. Pontos alakot nem látni. Alaktalan, terjengő ködösség.

NGC 281 Cas

Régi ismerős. Szűrő nélkül is könnyű célpont. Fényes és ovális köd, egy ritkás csillagcsoportot övez.

A Plejádok reflexiós köde

Meglepően könnyű, szűrő nélkül is. A Merope köde hosszúkás, a többi nagyjából körszimmetrikus. Látszólag a fél csillagcsoport ködbe van ágyazva.

IC 1499 Per

A híres „Kalifornia-köd”. EL-sal szűrő nélkül is észrevehető, mint alaktalan derengés. UHC szűrővel KL-sal is megpillantható. Hosszúkás, 3:1 arányú, ívelt ködfolt. A megvilágító negyedrendű csillag felé határozottabb bontású. Középtájon a legfényesebb és legvastagabb. (Ezt és a Plejádok ködösségét – különösebb útmutatás nélkül – feleségem is megpillantotta.)

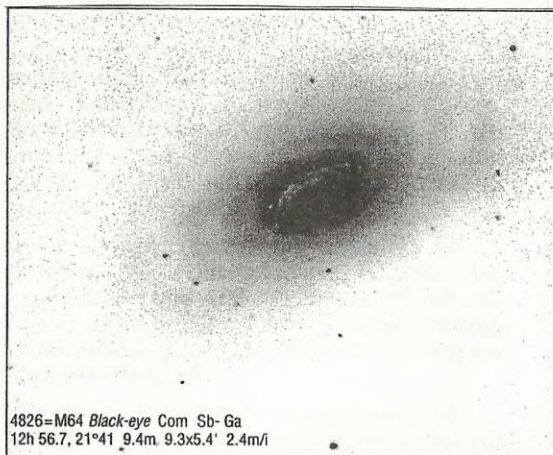
BABCSÁN GÁBOR

Deep Space CCD Atlas: North

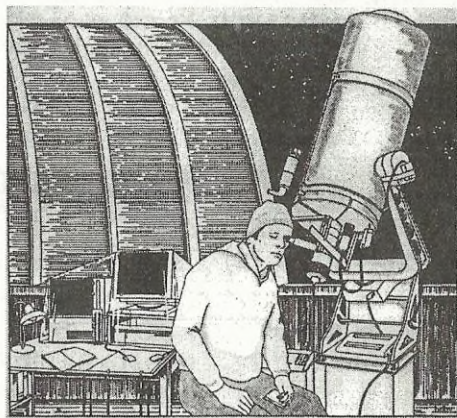
Ismét jelentős segédkönyvvel gyarapodtak a mély-ég objektumok hívei. John C. Vickers CCD Atlasza nem kevesebb, mint 2400 mély-ég objektum képét mutatja be -30° deklinációig. Mindössze másfél év kellett ahhoz, hogy Vickers összeállítsa az atlasz anyagát! A képek legnagyobb része egy Celestron 14-hez csatlakoztatott Photometrics Star 1A CCD kamerával készült. Az átlagos határmagnitúdó 20, ami önmagában is sokat elmond arról, hogy mennyit fejlődtek a csillagászatban alkalmazott érzékelők az utóbbi időben. A legtöbb felvétel $f/7$ -es fényerőnél készült, az expozíciós idők objektumtípustól függően 30 másodperc és 8 perc között váltakoztak.

Az atlasz oldalai rendkívül zsúfoltak. Csak így volt elérhető, hogy ez a rengeteg felvétel mindössze 263 oldalon megjelenhessen. A felvételek legfontosabb adatai az egyes képek alatt szerepelnek, igencsak tömörített formában (l. az M64 CCD-képet!). Itt szerepel az objektum elnevezése (NGC, IC, M vagy egyéb katalógus alapján), koordinátái, fényessége, látszó mérete, végül a felvétel léptéke. Az M64 esetében a lépték 2,4 ívperc/hüvelyk (a C-14 $f/11$ -es fókusznál alkalmazva adja ezt a léptéket).

Ezeket a képeket minden mély-eges kiválóan használhatja referencia anyagként. A CCD Atlaszt haszonnal forgathatják a nóva- és különösen a szupernóvakeresők is, bár értékét némiképp csökkenteni, hogy a felvételek időpontját egyetlen objektumnál sem tüntették fel. (Mzs)



4826=M64 Black-eye Com Sb- Ga
12h 56.7, 21°41' 9.4m. 9.3x5.4' 2.4m/í



Küldjön egy fényképet!

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

Magyar Csillagászati Egyesület, 1461 Budapest, Pf. 219.

Karácsonyi és új évi ajándék az amatőröknek!

Az Univerzum – a csillagképek, ahogyan a Földről látjuk

Az Univerzum – a csillagképek, ahogyan a Földről látjuk c. könyv segítségével negyvenhat csillagképen vagy csillagképcsoporon végigvándorolva ismerjük meg az égboltot. A mű a 690 legszébb mély-ég objektum felkeresésének és megfigyelésének részletes útikalauza. E csodálatos birodalom alattvalói a kettős- és többes csillagok, a változócsillagok, a nyílt- és gömbhalmazok, a világító, a sötét- és a planetáris ködök, a galaxisok és kvazárok – egyszóval a Tejútrendszer és az azon kívüli világot alkotó számtalan égitest.

Az objektumok felkereséséhez az egész oldalas, színes térképek vannak segítségünkre. Az adatokkal teli szöveget 90 színes és 56 fekete-fehér fénykép, továbbá 116 távcsöves megfigyelés alapján készített rajz illusztrálja. Valamennyi kép korábban már megjelent a világ legszebb kiállítású csillagászati folyóiratában, az *Astronomy*-ban.

Az Univerzum c. könyvet a magyar amatőr csillagászok ill. a Magyar Csillagászati Egyesület tagjai – érvényes tagsági igazolványuk felmutatásával – a Talentum Kft budapesti boltjaiban (XIII. ker. Váci út 39. és XI. ker. Bartók B. út 110.) **1950 Ft helyett 1450 Ft-ért** vásárolhatják meg 1994. január 31-ig, vagy utánvétellel megrendelhetik ugyanezekben a címeken.

Asztrofotó '94

A Meteor asztrofotós rovata pályázatot hirdet, melyen bárki részt vehet, aki tagja az MCSE-nek. Az alábbi kategóriákban várjuk a pályamunkákat:

1. Az asztrofotózás alapjai (alap- vagy kis teleobjektív, állókamerás vagy vezetett fotók egy-egy jól körülhatárolható témában).
2. Asztrofotózás nagy műszerekkel (300 mm-es vagy ennél nagyobb teleobjektív és távcsöves fotók, pl. Nap-, Hold- vagy bolygófotók).
3. A természet jelenségei (északi fény, naplemente, meteorológiai jelenségek stb.).

Lehetőség szerint saját kidolgozású képeket várunk. A beküldött fotók mérete legalább 13x18 cm legyen, egy pályázó több képpel is indulhat. **Beküldési határidő: 1994. március 31.** A pályamunkákat **Kocska Tamás** címére kérjük elküldeni (3662 Óz-Somsály, Vörösmarty u. 7.).

KÖNYVAJÁNLAT

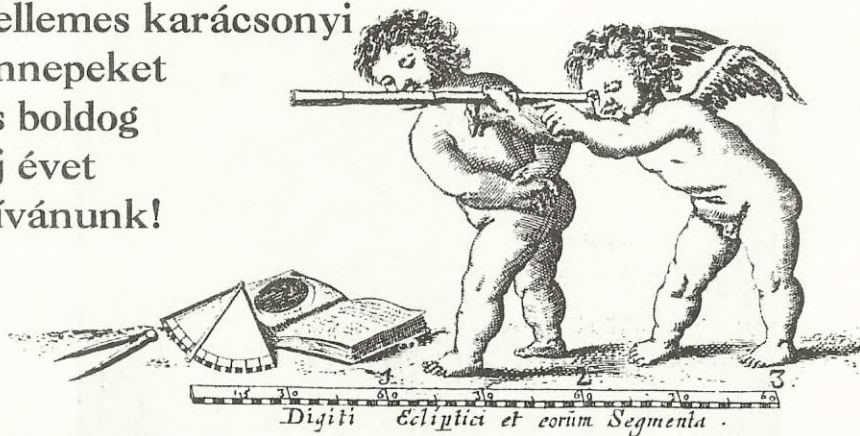
Ponori Thewrewk Aurél: *Csillagok a Bibliában*

A Tertia Kiadói BT gondozásában megjelenő munka két nagyobb részre oszlik. Az első rész a bibliai naptárakkal, a Föld, és az egész világ elképzelt alakjával és más kozmológiai kérdésekkel foglalkozik, amelyekre a Biblia könyveinek szerzői több mint egy évezreden át igyekeztek választ adni. A szent szövegek viszonylag gyakran emlegetik az égboltot, a Napot, a Holdat, a csillagokat, de kielemezhető belőlük bolygók, üstökösök és más égi jelenségek észlelése is. A kronológiában különös jelentőségű az égitestek elsötétedésének vagy a nap- és holdfogyatkozásoknak megemlítése, mert ezeknek visszaszámolásából hiteles időadatokat lehet nyerni néhány bibliai eseményre nézve. Külön fejezet foglalkozik a bibliai héber csillagképnevek értelmezési lehetőségeivel és a magyarázatok bizonytalanságaival. Az első rész a csillagjósítás bibliai elvetésének ismerettségével végződik.

A második rész a csillagászzal összefüggésbe hozható bibliai leírásokat veszi sorra, és a velük kapcsolatos kérdésekre igyekezik választ adni. Átszámíthatók-e a matuzsálemi életkorok? Mi lehetett az „egyiptomi sötétség”? Hogyan „állíthatta meg” Józsué a Napot? Hogyan térhetett vissza tíz fokkal az árnyék Áház „naporáján”? A jövőbe láttak-e valóban a próféták? Mi lehetett Ezékiel próféta látomásának alapja az égi járműről, amelyben sokan ufót vélnek látni? Mi volt a betlehemi csillag? Miért hozott Jézus két szamarat a Jeruzsálembe való bevonulásához? Mi lehetett a sötétség keresztthalála idején? Az érdekesítő elemzések részben e könyv lapjain látnak első ízben napvilágot.

A mű terjedelme kb. 300 oldal, 45 képpel, ára kb. 980 Ft.

Minden kedves Olvasónknak
kellemes karácsonyi
ünnepeket
és boldog
új évet
kívánunk!

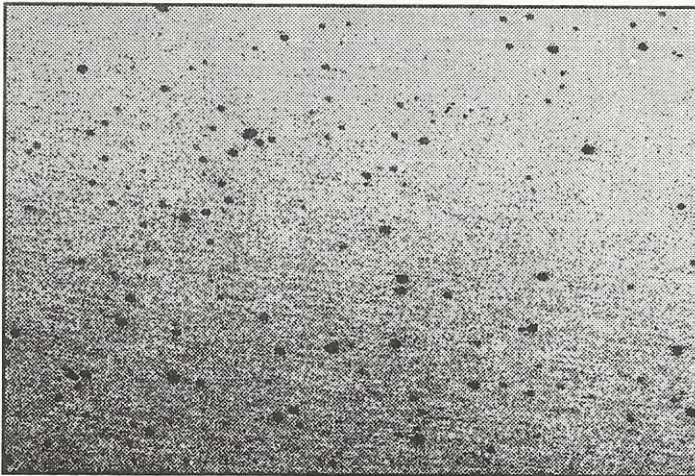


CCD feladvány

Az alábbi két CCD felvételt Ausztriából kaptuk. A felső képen nyíllal jelölt halvány (17,7 magnitúdós!) objektum a P/Spitaler (1993r) üstökös, mely az alsó felvételen is azonosítható. A felvételpár érdekessége, hogy nem várt vendégként egy új kisbolygó is látható rajta, mely az 1993UH ideiglenes elnevezést kapta. Az aszteroida azonosítását Olvasóinkra bízuk – várjuk megfigyeléseiket legkésőbb december végéig! A képek technikai adatairól annyit, hogy egy 288/1500-as Schmidt-Cassegrain távcsőhöz csatlakoztatott SBIG ST-6-os CCD kamerával készültek.



November 13,85350 UT



November 13,87537 UT

Tizennégy állatövi csillagkép!

Köztudott, hogy az állatöv (ekliptika) 12 csillagképet tartalmaz. Amint azonban nemrégiben Bruce Weaver megállapította – és erről bárki egy kis csillagterképen is meggyőződhet – a Nap látszólagos évi útja során már nem 12, hanem 13 csillagképen vonul át, sőt, néhány óráig egy tizennegyedikben is tartózkodik. Csillagászati szempontból egyébként ennek a csillagkép többletnek nincs jelentősége. Annál súlyosabban érinti a csillagjósítás babonájának megszállottjait.

Újságjainkban, de főként a heti magazinokban rendszeresen olvashatjuk az asztrológusok jóslatait és jellemzéseit az egyes (állatövi) csillagképekhez tartozó emberekre vonatkozóan. Az asztrológia aszerint sorolja be az egyes embereket, hogy mely csillagképben születtek (vagyis a Nap melyik ekliptikai csillagképben tartózkodott a születés pillanatában). Az a tény, hogy a földtengely precessziója következtében a tavaszpont az ókor óta jócskán eltolódott, és ennek megfelelően az állatövi csillagképek helyzete is elcsúszott a tavaszponthoz viszonyítva, a derék csillagmágusokat a legkevésbé sem zavarja. Bár jelenleg a Nap április 18-tól május 14-ig tartózkodik a Kos csillagképben, az asztrológusok mégis úgy számolnak, hogy március 21-én lépi át a Kos határát! De további bonyodalmat okoz, hogy 1928-ban az IAU szabályozta a csillagképek addig bizonytalan és girbe-gurba határait, és így egyes csillagképek kiterjedése megnőtt, másoké megváltozott.

Egy jobb csillagterképen már észrevehető, hogy az ekliptika vonalát ma már közel sem egyenletes szakaszokra osztják az új határok, emellett olyan csillagképen (Ophiuchus) is áthalad,

amely az ókorban egyáltalán nem tartozott az állatövhez. Sőt a 2000-dik évben már a Cet csillagképet is érinti!

Ha a csillagjósok következetesen gondolkodnának, ki kellene agyalniuk a „Bálna jellemű” és a „Kígyótartó sajátosságú” ember jellemrajzát és tulajdonságait. Mindenesetre érdekesen hangozna egy horoszkóp, amely így kezdődik: „*Őn november 27-én született, ezért kígyót melenget a keblén...*” E sorok íróját személyesen is érinti a Kígyótartó-probléma, ezért sürgősen várja a csillagjósok magyarázatát vagyis inkább magyarázkodását.

i. BARTHA LAJOS

Kifogástalan optika, garanciával

Ez év júliusában némi teljesítmény-többlet reményében úgy döntöttem, hogy lecserélem 260/1415-ös Dobsonomat egy 30 cm-es műszerre. 120/565-ös RFT-m kitűnő minőségét figyelembe véve Szabó Sándornak adtam le rendelésemet. Kb. 3 hét múlva kaptam meg a 305/1525-ös főtükröt és a 69 mm kistengelyű elliptikus segédtükröt. Mindkét optikai elemet alumíniumozva, kvarcérteggel ellátva kaptam kézhez. Új Dobsonom két hét alatt készült el, jelentéktelen anyagi ráfordítással.

A tesztek alapján az optika igazán kitűnő minőségű. Az eddig elért határfényessége 16,2 magnitúdó – 6,4-es szabadszemes hmg-nél – az FN And összehasonlító alapján. A 13 magnitúdós Mueller (1993p) üstököst könnyedén tudtam észlelni, csakúgy, mint a hasonló fényességű P/Ashbrook-Jackson. A Stephan-kvintet könnyű látvány, míg 324x-es nagyítással el lehet tévedni az M13 rakoncátlan csillagösvényein. Még a nagyon kompakt M15 magja is szinte teljesen csillagokra bontható e műszerrel.

Ekkora átmérő már fokozottan érzékeny a légköri nyugtalanságokra, ám kivárva egy megfelelően jó éjszakát, a távcső csodákra képes. 1993. ok-

tóber 1-jén 8-as seeingnél a gamma-2 Andromedaet érintkező korongokra bontotta 649x-es nagyítással (4,7 mm-es Meade UWA okulár + fókuszkétsze- rező). A delta Cyg Airy-korongja körül öt diffrakciós gyűrű látszott, a harma- dikon ült a társ korongocskája. A Sza- turnusz, hála a jó légköri viszonyok- nak, még 649x-es nagyítással is csodás látvány volt. Szépen látszottak fősáv- jai (NEBs, NEBn, NTB, NPR) és a gyűrű részletei (A, B, C gyűrű, Cassi- ni-rés).

Ez úton is szeretnék köszönetet mondani Szabó Sándornak a sok segít- ségért, Jávorka Ágostonnak pedig a kitűnő csiszolásért. Ezeket az optiká- kat csak ajánlani tudom mindzok- nak, akik olcsón szeretnének jó mű- szerhez jutni.

VICIÁN ZOLTÁN

KÉRÉSEK SZERZŐINKHEZ!

Lapunk gördülékenyebb összeállításá érdekében ismét összefoglaljuk a kéz- iratok leadásával kapcsolatos fonto- sabb kéréseinket.

A Meteor számára küldött cikkek, fordítások terjedelme lehetőleg ne ha- ladja meg a 8 gépelt oldalt (oldalán- ként 26 sor, soronként 60 leütés). Le- hetőség van a cikkek C-64-es vagy IBM PC diszkeken történő leadására (a lemezeket átmásolás után vissza- küldjük), illetve elektronikus úton tör- ténő eljuttatására is (*AstroBase BBS* - 79/324-600, a címzett: "*Tepliczky Ist- ván*"; illetve e-mail:

tepi@mcse.zpok.hu).

Az ábrákat olyan formában kérjük, ahogyan azokat a szerzők viszont sze- retnék látni. Fontos nyomdai megkö- tés, hogy az ábrák mérete (felirattal együtt) nem lehet nagyobb 16x24 cm- nél. Csak csőtollal, esetleg vékony, fe- kete filccel, feliratozás nélkül készült illusztrációkat tudunk közölni (a kí- vánt feliratokat halványan, ceruzával kérjük feltüntetni - végleges elkészí- tésüket mi oldjuk meg). A leadott fény- másolatok jó minőségűek, kontrasztos- sak legyenek. A nem megfelelő illuszt-

rációkat szerkesztőségünknek kell át- rajzolni, ami növelheti a cikk átfutási idejét.

A friss észlelési beszámolóhoz kötött rovatok leadási határideje a megjele- nést megelőző hónap 12-e. Egyéb cik- kek folyamatosan beküldhetők.

Fotók közlésére elsősorban a borítón van lehetőség. Fontos, hogy a nagyítás kontrasztos és megfelelő méretű le- gyen. A címlapra szánt fotók mérete legalább akkora legyen, mint lapunk formátuma (14x20 cm). A többi kép mérete lehetőleg 9x12 cm vagy 9x14 cm legyen.

A Meteor elsősorban az amatőrcsil- lagászat, a csillagászat gyakorlatával foglalkozó cikkeket közöl, más jellegű közlemények, különösen házilag ké- szült elméletek megjelentetésére álta- lában nincs mód.

Készséggel hírt adunk csillagászati rendezvényekről, kérjük azonban, hogy a szervezők legalább két hónap- pal a rendezvény ideje előtt adják le a közleményeket.

Vadonatúj, minden felületen antireflexiós réteggel ellátott, 24,5 mm-es (0,965") kihuzatú

japán

ORTHOSZKOPIKUS OKULÁROK

4 mm-es	5200 Ft
5 mm-es	5200 Ft
6 mm-es	4900 Ft
7 mm-es	4900 Ft
9 mm-es	4900 Ft
12,5 mm-es	4900 Ft
18 mm-es	4900 Ft
25 mm-es	4900 Ft
Barlow-lencse	3800 Ft

1994. február 15-től az ár 10%-kal
magasabb!

Szabó Sándor
9400 Sopron, Baross u. 12.

Apróhirdetések

ELADÓ garanciális Zenit 1292 fotópuska, Itores 2,8/135-ös teleobjektív, Pentacon 2,8/29-es objektív, fókuszkétszerező és 16 mm-es Zeiss ortoszkopikus okulár. Földesi Ferenc, 8200 Veszprém, Sáfrány út 24. Tel.: 88/325-214.

KÉRJÜK a becsületes kölcsönvevőt, hogy mielőbb juttassa vissza az Astronomy 1992 májusi számát az MCSE számára (talán 12 hónap alatt sikerült kiolvasnia)!

A CSILLAGÁSZATI ÉVKÖNYV alábbi kötetei rendelhetők meg az MCSE-től (1461 Budapest, Pf. 219.) kizárólag rózsaszín postautalványon történő befizetéssel: 1977, 1978, 1980, 1981, 1984, 1985, 1986, 1987. Az évkönyvek ára kötetenként 120 Ft.

ELADÓ 63/840-es óraműves refraktor állvánnyal, 2 db okulárral és 2 db narancs-sárga Mamiya-szűrővel, telekonverterrel. Érdeklődni hétfégen, délutánonként. Harnicsár József, 8000 Székesfehérvár, Benke F. u. 16.

ELADÓ 20x60-as Tento binokulár állványdapterrel, 16 mm-es Zeiss ortoszkopikus okulár, 80/140-es főtóptika. Kárpáti Endre, tel.: 1/187-3552.

ELADÓ 20x80-as Celestron-binokulár, 12,5 mm-es és 25 mm-es Zeiss ortoszkopikus okulár. Habina József, 1038 Budapest, Hollos K. L. u. 10.

FANTASZTIKUS LEHETŐSÉG! Legújabb USA csillagászati, űrkutatási és planetárium IBM programok nagy választékban, 1,2 Mb lemezen rendelkezésemre állnak. Kérésre lemezárón bárkinek megküldöm 150 Ft/db áron. Kárpáti Endre, 1039 Budapest, Bálint Gy. u. 11. Tel.: 1/187-3552, az esti órákban.

ELADÓ egy Réti Lajos által készített távcsőállvány, 120-150 mm-es műszerhez alkalmas. Ára 5 ezer Ft. ELADÓK különböző csillagászati könyvek. ELADÓ 10x50- es új Tento-binokulár. Dénes József, 8083 Csákvár, Radnóti út 36.

ELADÓ 1 db Helios 619-es refraktor (60/910) ekvatoriális állvánnyal, 6x30-as keresőtávcsővel, 3 db okulárral (20, 12,5, 6 mm), napszűrővel, napkivetítővel (csak együtt!). Ára 26 ezer Ft. Schmidt Endre, 1162 Budapest, Simándi u. 53.

ELADÓ 130/650-es Csatlós-féle fűrt főtükör (10 ezer Ft), 90 fokos zenitprizma és egy 120 fokos zenitprizma képfordító (3 ezer Ft), Barlow 1,5-2-szerező (2000 Ft), Zeiss projektor okulárok, binokuláris benéző. Is-kum József, 1041 Budapest, Rózsa u. 48.

35 cm-es Dobson-távcsövek készülnek jövő évi átadással. Irányárak: 350/1750-es tükör – 29.000 Ft; komplett távcső – 50.000 Ft. Érdeklődni: Szabó Sándor, 9400 Sopron, Baross u. 12.

Csillagászati frásokat, cikkeket keresek. Kérem a magyar amatőröket, hogy akinek módjában áll, küldjön az *Élet és Tudomány*, *Delta*, *Föld és Ég* stb. régi számaiból csillagászati témájú, elsősorban képes cikkeket, beszámolókat, tudósításokat. Mindez igen nagy segítség lenne ismereteink bővítésére, hiszen itt, Romániában magyar nyelven ilyenhez nagyon nehéz hozzájutni. Fazakas Zoltán, RO-3700 Oradea, Str. Sovata Nr. 46. Bl. Q3 Ap. 16. Románia.

MIZAR típusú távcsövet venne a mogorósbányai szakkör. Ajánlatokat kérjük Szijártó Lajos címére (2834 Tát, Kossuth L. út 12.).

ELADÓ UPA-5M nagyfőtógép minden felszereléssel. Irányár: 4500 Ft. Tel: 226-2682.

VÁLLALOM binokulárok javítását, esetleges optika pótlással is. Emellett vállalom akromatikus lencsék újraragasztását. Rózsa Ferenc, 2600 Vác, Munkácsy u. 4.

ELADÓ Pátyon, a Mézeshegy oldalán amatőrcsillagászati megfigyelésekre is alkalmas 200 □-öles telek kupolával és faházzal. Villany van, víz megoldható! Tel.: 141-5445 (délután)

Közelebb hozzuk a világot...!

Az "AstroTech" működési köre :

- amerikai távcsövek, távcsőtartozékok behozatala
- CCD kamerák, egyéb tudományos műszerek behozatala
- okulár- és prizmaházak, okulár kihuzatok egyedi készítése
- elektromos távcsővezérlések tervezése - kivitelezése
- csillagászati szoftverek, szemléltetőeszközök behozatala

Ízelítő árainkból :

- MEADE 20 cm Schmidt-Cassegrain : 296-336.000 Ft + ÁFA
- Electrim EDC 1000HR CCD (752x488) : 155.000 Ft + ÁFA
- Fejre szerelhető éjjellátó (infra-) készülék : 135.000 Ft + ÁFA
- IMAGINE-32 profi képfeldolgozó szoftver : 35-80.000 + ÁFA
- kézi spektroszkóp (holografikus ráccsal) : 5.000 Ft + ÁFA

Keressen meg bennünket!

Magánszemélyeknek, iskoláknak kedvezmények!



AstroTech

Műszer- és számítástechnika KKT.
H-6500 BAJA, Szegedi út, PR.:766.
Tel/fax.: (79)-324-027 (HUNGARY)