

Csillagászati hírek

Mennyi fény keletkezett összesen az Univerzumban?

A Nagy Bumm utáni, rendkívül forró korszakot követően Világegyetemünk tágulása és folyamatos hűlése révén végül átlátszóvá vált az elektromágneses sugárzások számára. Vajon mennyi fény keletkezhetett az Univerzum eddigi, közel 13,5 milliárd éves története során? A kérdés megválaszolása nehéz, mindazonáltal az *Astrophysical Journal*-ban megjelent cikk szerint az extragalaktikus háttérfény (EBL) mennyiségének mérése hasonlóan fontos lehet, mint a rádiótartományban detektálható, jól ismert kozmikus háttérsugárzás mérése.

Szerencsére az egyes objektumok által kibocsátott fény egészen elnyelődéséig utazik a világban – éppen ennek köszönhetően láthatunk távcsöveinkkel az igen távoli múltba is. A kérdés vizsgálatához számos, a NASA által üzemeltetett űrtávcső adatait használták fel a kutatók, amelyek a legkülönfélébb hullámhosszakon üzemelnek a rádiósugárzástól egészen a rendkívül rövid gammatarományig. A szondáknak köszönhetően igen jó minőségű adatsort sikerült összegyűjteni a legutóbbi 5 milliárd évre vonatkozóan.

Természetesen az extragalaktikus háttérfényt igen nehéz „megpillantani”, hiszen a kozmoszban levő igen erőteljesen sugárzó galaxisok és csillagok fénye könnyen elnyomja – hasonlóan ahhoz, ahogyan nehézségekbe ütközik saját Galaxisunk megpillantása egy kívülágított belvárosból.

A megoldást a blazárok jelentették. Ezek lényegében a galaxisok középpontjában elhelyezkedő fekete lyukak, amelyek a beléjük hulló anyaggal való kölcsönhatás során forgástengelyükre merőlegesen erős sugárzást, ún. jeteket bocsátanak ki, amelyek némelyike a Föld felé is irányulhat.

Természetesen az ezekben kibocsátott gammasugárzás nem minden esetben éri el Földet.

Némelyik foton a már úton levő extragalaktikus háttérfény-fotonnal (EBL) lép kölcsönhatásba, aminek következtében elektron-pozitron pár keletkezik. A blazárok igen eltérő energiákon bocsátanak ki gammasugárzást, ezek pedig eltérő energiájú EBL-fotonokkal léphetnek kölcsönhatásba. Ezen kölcsönhatások következtében pedig végső fokon a Földet elérő gammasugárzás is csökken, méghozzá eltérő mértékben a különböző energiákon (hullámhosszakon). A különféle hullámhosszakon bekövetkező csökkenés vizsgálatával pedig végső soron megállapítható a Föld és az adott blazár között elhelyezkedő EBL-fotonok mennyisége.

Mindehhez természetesen a Földet elérő gammasugárzás mérése is szükséges. Ehhez pedig a légkörbe érkező gammasugárzás által kiváltott másodlagos sugárzás vizsgálata alkalmas.

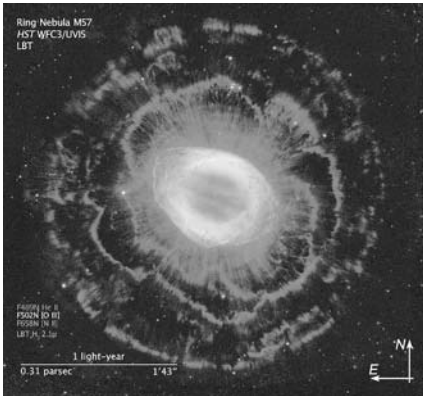
A különféle távolságban levő blazárok adatainak összehasonlításával pedig végül megállapítható lesz az Univerzumban jelenleg „utazó” fény mennyisége is. Egyelőre azonban a műszerek érzékenysége nem teszi lehetővé a körülbelül 5 milliárd fényévnél távolabb levő blazárok vizsgálatát.

Universe Today, 2013. május 27. – Mpt

A legrészletesebb felvétel a Gyűrűs-ködről

A nyári égbolt amatőrök által jól ismert lenyűgöző objektuma az M57 katalógusszámú planetáris köd. A több mint 2000 fényévnnyire elhelyezkedő objektum átmérője közel 1 fényév. Nagyjából 4000 évvel ezelőtt, a mi Napunknál sokkal nagyobb tömegű csillag halálakor keletkezett. A ledobódott, jelenleg is táguló gázyanyagot a valamikori csillagnak a köd középpontjában levő magja, egy forró fehér törpe ultraibolya sugárzása gerjeszti fénylésre. Ennek a közismert objektumnak eddigi legrészletesebb felvételét készítette

el C. Robert O'Dell (Vanderbilt University) munkatársaival, részben a NASA Hubble Űrtávcsövén levő WFC3 kamera, részben földi műszerek (például a Nagy Binokuláris Távcső, valamint Pedro Martir Observatory) felhasználásával.



Az eredmény alapján a köd jóval bonyolultabb szerkezetűnek tűnik. Központi régióit az itt található gerjesztett hélium következtében kékes színű, elnyúlt labda alakú tartomány tölti ki, amelynek végei a gyűrű átellenes részeibe hatolnak. A ködösség szerencsére éppen lapjával fordul Földünk felé, így a részletes felvételen a belső gyűrű sűrű anyagában levő sötét, szabálytalan alakú csomók is megfigyelhetők, amely csápok akkor keletkeztek, amikor a csillagról ledobódott forró, gyorsan táguló anyag beleütközött a korábban kilökődött, már lehűlt anyagba. Hasonló struktúrákat más planetáris ködök esetében is sikerült már megfigyelni.

Az új felvételt a kutatók nem csak az apró struktúrák tanulmányozására használhatták fel. Összehasonlítva a Hubble Űrtávcső által 1998-ban készített felvételekkel, megállapítható volt a tágulás sebessége, amelyre közel 70 ezer km/h (19 km/s) adódott. A modellek szerint a ködösség még nagyságrendileg 10 ezer évig folytatja a tágulást, ennek során folyamatosan halványodik, hígul, majd eloszlik a környező gázanyagban.

Hasonló objektum keletkezik majd Napunkból is, mintegy 6 milliárd esztendő múlva.

Mivel Napunk a Gyűrűs-köd ősi csillagánál kisebb tömegű, lassabban emelkedik majd magjában a hőmérséklet a külső rétegek ledobása után, így azok távolabbra kerülnek majd, mire a fehér törpe sugárzása gerjeszteni kezdi anyagukat. A nagyobb távolság, a kisebb kezdeti tömeg, valamint a nagyobb méret miatt az itt keletkező planetáris köd valószínűleg jóval halványabb és ritkább lesz.

HubbleSite NewsCenter, 2013. máj. 23. – Mpt

Ünnepi fotó a világ egyik legnagyobb távcsövével

Az ESO VLT távcsőegyüttesének négy 8,2 méteres egysége közül az első, Antu nevet viselő teleszkóp főtükrét hivatalosan 15 évvel ezelőtt, 1998. május 25-én érte először fény. A következő években folyamatosan állították üzembe a másik három óriástávcsövet (Kueyen, Melipal, Yepun), illetve a rendszer kiegészült négy kisebb, „mindössze” 1,8 méteres, az interferometriai mérésekhez szükséges segédteleszkóppal is. Ennek eredményeként az elmúlt évtizedben a VLT(I) az egyik legnagyobb teljesítményű, földi bázisú optikai csillagászati műszeregyüttessé fejlődött, amit legjobban talán az érzékeltet, hogy 2012-ben hatszázal is több, referált folyóiratban megjelent publikáció született az általa gyűjtött adatok felhasználásával.

Az évfordulóról az ESO az Antu teleszkóp üzemelő FORS képalkotó spektrográf által rögzített felvétel publikálásával emlékezett meg. A kép az ESO „Cosmic Gems programme” keretében készült, melynek célja, hogy a nagy teleszkópok reguláris tudományos észlelésre nem használható távcsövidéjében a nagyközönség számára is érdekes felvételeket készítsenek, a Space Telescope Science Institute által publikált HST-képekhez hasonlóan. Természetesen az észlelések az archívumba bekerülve később akár tudományos célokra is felhasználhatók.

A születésnapra közzétett – az adott objektumról a földfelszínről valaha készített legélesebb – felvétel az IC 2944 katalógusjelű emissziós ködöt örököltette meg. (A kék színszűrőn keresztül rögzített komponens

mindössze 0,5 ívmásodperces seeing mellett készült, ami kiemelkedően jó érték, még az Atacama-sivatagban is.) A 6500 fényévre található, a Centaurus csillagképben megfigyelhető felhő egy aktív csillagkeletkezési terület, melynek környezetében még sok hasonló csillagbölcső helyezkedik el. Az előzőek alapján talán nem meglepő, hogy a köd szoros kapcsolatban áll az IC 2948 katalógusjelű, fényes, fiatal csillagokból álló halmazsal, melynek több tagja is megfigyelhető a képen.



Az IC 2944 katalógusjelű emissziós köd, benne az IC 2948 jelű fiatal csillaghalmazzal, illetve a sötét Thackeray-globulákkal. A kép alapjául szolgáló felvételek az ESO VLT távcsőrendszerének Antu nevű egységén működő FORS képkalkáló spektrográffal készültek

Az IC 2944-hez hasonló emissziós ködök főleg hidrogénből állnak, vörös színüket a H α -vonalban kisugárzott fotonoknak köszönhetik, az ezeket kibocsátó elektronokat pedig a bennük található fiatal, fényes csillagok intenzív sugárzása gerjesztette. Ragyogásuk különösen szembeötlő a képen szintén megfigyelhető sötét, kontrasztos porfelhőkkel összevetve. Ezek az ún. Bok-globulák nevüket Bart Bok holland-amerikai csillagász után kapták, aki a múlt század negyvenes éveiben először hívta fel rájuk mint lehetséges csillagkeletkezési területekre a figyelmet. Az IC 2944 ködben látható halmazuknak külön neve is van, ezek az ún. Thackeray-globulák.

A nyugodt környezetben található Bok-globulákban valóban gyakran fennállnak a kolapszus beindulásához, ezen keresztül pedig a csillagkeletkezéshez szükséges feltételek. Az IC 2944 azonban nem ilyen terület, hiszen a közeli forró csillagok ultraibolya sugárzása inkább szétveri a globulákat. Nagyon valószínű, hogy a Thackeray-globulák is áldozatul esnek az intenzív nagyenergiájú sugárzásnak, még mielőtt a kolapszus beindulhatna bennük.

A Bok-globulák tanulmányozása egyáltalán nem egyszerű feladat, mivel a por miatt az optikai tartományban gyakorlatilag átlátszatlanok. Alacsony hőmérsékletük miatt az infravörös és szubmilliméteres tartományban azonban fényesen ragyognak. Az ezen hullámhossztartományban végzett vizsgálatok viszont azt igazolták, hogy a Thackeray-globulákban tényleg nem zajlik csillagkeletkezés.

ESO Photo Release 1322 – Kovács József

Pontos távolságmérés oldott meg egy régi rejtélyt

Amatőrcsillagászok, főleg változóészlelők körében jól ismert csillag a Hattyú csillagkép SS jelű változója, amely a törpenóvák csoportjába tartozik, és ezen osztály egyik legjobban tanulmányozott változója. Ezekben a törpenóva-rendszerekben egy nagy tömegű, fehér törpecsillag és egy Napunknál kisebb tömegű, de vörös óriássá felúvódott csillag kering roppant közel egymáshoz. A közeli helyzet és a felúvódott csillag révén a vörös óriásról anyag áramlik át a fehér törpe körül kialakuló akkréciós korongon át magára a fehér törpére. A rendszerben megfigyelhető kitörések az átáramló anyag mennyiségétől függenek: nagy mennyiségnél a kialakuló korong stabil, míg kis anyagmennyiségnél instabillá válik, és kitörés következik be.

A törpenóvák „működésére” vonatkozó modellek kitűnően működnek – de érdekes módon éppen az SS Cygni esetében azt mutatták, hogy ennek a csillagnak nem szabadna kitöréseket mutatnia. Ennek alapjául a Hubble Űrtávcsővel 1999 és 2004 között

elvégzett távolságmérések szolgálták, amelyek a rendszer távolságát 520 fényévben állapította meg. Ez a távolság azonban azt jelentette, hogy ez a rendszer igen nagy abszolút fényességű, amiből következnek, hogy folyamatosan nagy mennyiségű tömeg áramlana át, így a kitéréseknek el kellene maradnia. Ezzel szemben az egymás körül mintegy 6,6 órás periódussal keringő csillagok rendszerében átlag 49 naponta figyelhető meg kitérések.

A legutóbb a VLBA és az európai VLB (EVN) rendszerek segítségével rádiótartományban elvégzett távolságmérések azonban jóval kisebb és pontosabbnak tekinthető, 370 fényéves távolságadatot eredményeztek. Ezt azt jelenti, hogy a csillag jóval közelebb van, következésképpen a rendszer abszolút fényessége is alacsonyabb, így már kiválóan megfelel a modellek által leírtaknak. A Föld keringése során a földpálya két átellenes pontjáról elvégzett távolságmérés és az optikai tartományban végzett mérések eredménye közötti különbség legvalószínűbb oka, hogy rádiótartományban Galaxison kívüli, azaz igen nagy távolságban levő forrásokat használtak referenciapontokként, míg látható tartományban ezek saját Tejútrendszerünkön belüli, jóval közelebbi pontok voltak.

Az AAVSO adatbázisa összesen mintegy félmillió fényességadatot tartalmaz az SS Cygni törpenóváról, így 1896-os felfedezése óta egyetlen kitérése sem maradt észrevétlenül. Az amatőröknek azonban napjainkban is jelentős szerep jut, hiszen a rádiótartományban történt megfigyeléseket 2010 és 2012 között azokban az időszakokban végezték, amikor a csillag kitérésben volt – ezekről az eseményekről pedig amatőr csillagászok megfigyelései révén értesülhettek a kutatók.

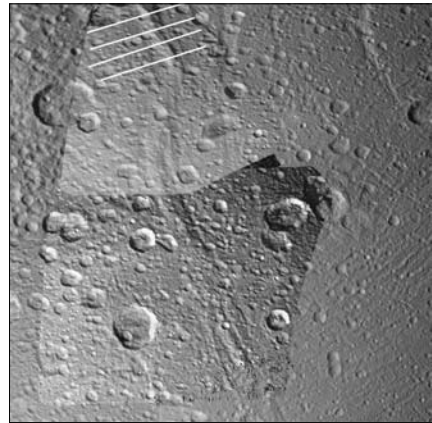
Science Daily, 2013. május 23. – Molnár Péter

Geológiai aktivitás a Dione holdon

A Szaturnusz Dione nevű holdja messziről, felületesen vizsgálva igen unalmas, geológiaiilag halott világnak tűnik. A NASA 2004 óta a gyűrűs bolygó rendszerében működő Cassini szondájának legutóbbi képei alapján

azonban úgy tűnik, a Dione hold is igen aktív volt a múltban, sőt, akár még napjainkban is mutathatja aktivitás jeleit.

A bemutatott képen a Janiculum Dorsa nevű, mintegy 1–2 km magas, 800 km-en át húzódó hegység figyelhető meg. A felvétel közepe táján megfigyelhető, hogy a hegység alatt a kéreg jelentős gyűrődést szenvedett, amelynek következtében a felszín hirtelen mintegy 500 métert emelkedik. Ennek magyarázata lehet, hogy a formáció kialakulásakor a jelenleg jeges kéreg jóval magasabb hőmérsékletű volt, amelynek oka a felszín alatt elhelyezkedő óceánból áramló hő lehetett. Ennek a hőnek a forrása pedig minden bizonnyal az elnyúlt ellipszispályán való keringés miatt bekövetkező árapályfűtés. Amennyiben a kéreg elmozdulhat, elcsúszhat a maghoz képest a keringés során változó erőhatások következtében, ez mintegy tízszer intenzívebb árapályfűtést jelent, mint egy tömör test esetében. Úgy tűnik, más magyarázat a hőmérséklet emelésére igen valószínűtlen.



A Janiculum Dorsa hegyvonulata (függőlegesen). A kép szélessége kb. 300 km. Figyeljük meg a hegységet kettészelő hirtelen magasságkülönbséget

Kérdés azonban, miért vált az Enceladus rendkívül aktív „gejzírholddá”, míg a Dione esetében – bár az Enceladushoz igen hasonlóan tűnik – kevésbé aktív. Ebben szerepet játszhat az eltérő pályajellemzőkből fakadó

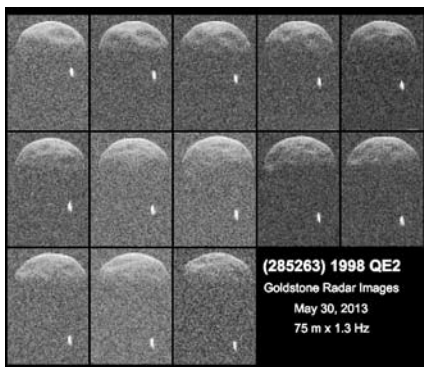
jelentősebb mértékű árapályfűtés, de akár a nagyobb közetmagban jelentősebb mértékben felhalmozódott nehéz radioaktív elemek mennyisége.

Mindazonáltal a felszín alatt meghúzódó víz, esetenként óceán jelenléte meglehetősen általános jelenségnek tűnik az óriásbolygók holdjai esetében (pl. az Enceladus vagy a Titan, illetve a Jupiter rendszerében az Europa). Ezek a holdak geológiai értelemben a legaktívabbak közé tartoznak a Naprendszerben, így mind geológiai, mind biológiai kutatások érdekes célpontjai lehetnek, hiszen itt lehetőség van az élet alapvető építőköveinek megjelenésére is.

NASA JPL, 2013. május 29. – Molnár Péter

Újabb hold egy kisbolygó körül

Május második felében viszonylag nagy médiavisszhangot kapott a nem túl szoros közelségben (mintegy 6 millió km-re) a Föld mellett elsuhanó, ámde viszonylag nagy méretű 1998 QE2 kisbolygó. Bár az 1998-ban a LINEAR program keretében felfedezett kisbolygó nem jelent veszélyt Földünkre, a következő 2 évszázadon belül nem kerül hasonlóan közel, így a szakemberek kihasználták az alkalmat a tüzetes vizsgálatra, többek között a NASA 70 méter átmérőjű Goldstone-i radarberendezésével.



A megfigyelések szerint a kisbolygó valója-ban kettős égitest: a 2,7 km-es, kevesebb, mint 4 óra tengelyforgási periódust mutató aszteroida

da körül egy 600 méteres hold kering. A bemutatott, 2 óránál valamivel hosszabb időtartamot lefedő sorozaton az egyes képek felbontása alig 75 méter pixelenként. Az eredeti felvételeken több sötét régió, feltehetően kráterszerű alakzatok figyelhetők meg. Bár eddig nem volt ismeretes ennek a kisbolygónak a holdja, a felfedezés nem kiemelkedően meglepő: a statisztikák szerint a 200 méter feletti méretű földközeli kisbolygók mintegy 16%-a kettős vagy többes rendszer (l. Meteor 2013/4.).

A Föld közelében elhaladó kisbolygók kutatása azonban természetesen igen fontos terület. Nem csak a Naprendszer kialakulásának vizsgálata szempontjából, de a földi életet, illetve az emberi civilizációt becsapódással fenyegető égitestek felfedezése és az ellenük való védekezés módszereinek kidolgozása miatt. A tervek szerint 2016-ban indul a NASA következő, OSIRIS-REx nevű szondája az egyik legveszélyesebbnek tartott kisbolygóhoz, a (101955) Benu nevű aszteroidához. A távlati tervekben pedig még merészebb célok is szerepelnek, mint például kisebb aszteroidák megközelítése, illetve pályájuk módosítása.

NASA JPL, 2013. május 30. – Molnár Péter

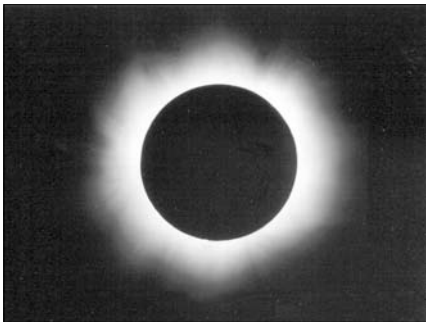
Napfogyatkozás!

„Megtörtént az, amit mindannyian úgy vártunk. Méltán mondhatjuk, hogy 1999. augusztus 11-én az évszázad csillagászati eseményének lehettünk tanúi. Rengeteg ember vándorolt a totalitás sávjába, hogy részese legyen a Csodának. Tőle szokatlan módon az időjárás is kegyeibe fogadott minket. (Információink szerint csupán a keleti országrészben volt helyenként borult az ég.) Pedig a nevezetes nap nem úgy indult, ahogy azt szerettük volna: szinte mindenhol vastag felhőtakaró bújtatta el a reggeli Napot, nem egy helyen esőről is beszámoltak. Aztán ahogyan közeledett a jelenség kezdete, úgy szakadozott fel a felhőzet, és mélykék ég köszöntött ránk. [...]

Joggal mondhatjuk, hogy a teljes napfogyatkozásra a korona teszi fel a koronát. Látványa örökre beleégett retinánkba ill.

agyunkba. Rengeteg fotót láttunk már róla, de csak az tudja, hogy milyen szép, aki már a valóságban is megcsodálta. A korona belső, fényesebb részét már a totalitás előtt meg lehetett figyelni. Ezt támasztja alá Bartha Lajos megfigyelése is. Ő 10–12 másodperccel a teljes fedés előtt figyelmes lett egy fénylő fátvólra. Az első fénysugár kivillanása után is még látható maradt a korona. Természetesen legszebb pompáját a maximum idején mutatta. Mindenki síri csendben figyelte az égi fátvólt, közepén a sötét lyukkal. Maximum 2 perc 22 másodpercre előtűnt a fehéren, gyöngyházfényvel világító korona, észrevehetővé vált a Nap mágneses tere, szálás szerkezetén keresztül. [...]"

Idén 42 esztendő folyóiratunk régebbi évfolyamaiból szemezgető sorozatunk esetén néhány évnél nehéz volt kiemelni az adott évből származó, érdekes hírt. Nem így a 14 esztendővel ezelőtti évfolyamból, hiszen 1999 vitathatatlanul legjelentősebb eseménye volt az ország nagy részéről – szerencsés módon szinte mindenhol derült égbolt mellett – megfigyelhető csodálatos teljes napfogyatkozás. Ennek köszönhetően az 1999-es évfolyamban négy „folytatásban” voltak olvashatók a lelkes beszámolók.



Gulyás Krisztián felvétele a totalitás pillanatáról

A jelenséget milliók láthatták, és nem vitás, hogy sokakat ez az esemény „indított el a lejtőn”, azaz váltak e régi égi tünemény szerelmeseivé, látogattak el a későbbi évek során közelebb-távolabb bekövetkező események helyszínére. Az esemény jelentőségét jelzi, hogy egyike volt azon ritka alkalmaknak,

aminek tiszteletére a Magyar Posta bélyeget is kibocsátott.

Azóta számos részleges napfogyatkozást, valamint különféle holdfogyatkozásokat figyelhettünk meg hazánkból, de sajnálatos módon a következő, tőlünk is megfigyelhető teljes napfogyatkozásra egészen 2081-ig kell várnunk.

Az 1999-es év azonban néhány más szempontból is érdekes volt. Ebben az évben lépte át a sorszámozott kisbolygók száma a 10000-es határt. Érdekeség, hogy míg az 5000-es határ átlépése hét évvel 1999 előtt történt, kétszer hét év múlva, idén a megsorszámozott kisbolygók száma már meghaladja a 360 ezret(!). Ebben az esztendőben kapott kisbolygót Pest (6817-es sorszámmal), Buda, Pest és Óbuda egyesítésének 125. évfordulója alkalmából.

Dacára a „kerek” évszámnak, a közhiedelemmel ellentétben nem 1999 volt az évezred utolsó éve. Ez természetesen nem akadályozott meg senkit abban, hogy fittyet hánnyva a 2000-es év beköszöntével beharangozott, a számítógépes rendszerek összeomlásával, megbolondulásával riogató híreknek, kellőképpen megünnepelje az „évezred végét”. Mindenesetre egy igen érdekes, kronológiai témájú cikket olvashatunk Ponori Thewrewk Aurél tollából az 1999. februári Meteorban.

Ugyancsak ebben az évben haladt el Földünk mellett (utolsó alkalommal) a Cassini-szonda, így a hintamanőver következtében pályájának aphéliumpontja a Jupiter és a Szaturnusz pályája közé került. Egy évvel későbbi, Jupiter melletti hintamanőverre volt az utolsó állomás a Szaturnuszhoz érkezés előtt, amelynek újabb és újabb gyümölcseit a mai napig élvezik az amatőr- és szakcsillagászok.

*Meteor 1999/2., 9., 11. –Tóth Zoltán,
Szabó Sándor, Molnár Péter*

Honlap-ajánló

Hírek a csillagászat világából:

www.csillagaszat.hu

Az űr kutatás hírei:

www.urvilag.hu