

Csillagászati hírek

Diétázó fekete lyukak

Az eddigi legösszetettebb számítógépes szimulációk segítségével megvizsgált korai Univerzumban a jelek szerint a fekete lyukak a várakozásokkal szemben sokkalta lassabban hízhattak.

A Világegyetemben létrejött legelső csillagok tömege a mai csillagoknál jóval nagyobb volt, akár Napunk tömegénél 100-szor hatalmasabb égitestek is léteztek. Az ilyen hatalmas tömegű, üzemanyagukat gyorsan fogyasztó óriások azonban igen jelentős sugárzást és csillagszelet bocsátanak ki, ami lényegében kifújja a csillag közeléből a gázanyagot még azelőtt, hogy élete végén fekete lyukká roppannának össze.

A szimuláció előkészítése során figyelembe vették a kozmikus háttérsugárzás tulajdonságait, melyek az alig 380 ezer éves Univerzumban uralkodtak, ezen felül a modellbe beépítették az összes szükséges, a hidrodinamikára, a kémiai reakciók lefolyására, a különböző sugárzások kibocsátására és elnyelésére, valamint a csillagkeletkezésre vonatkozó ismereteket is. A szimuláció során a kozmikus gáz lassan összecsomósodott a gravitáció hatása révén, majd kialakult az első, hatalmas tömegű csillag, mely roppant mennyiségű sugárzási energiát bocsátott ki, amely a gázanyag nagy részét szétfújta.

Mivel közel teljesen üres térrészben jön létre a fekete lyuk az óriáscsillag halálakor, a keletkező fekete lyuk csak igen lassan növekszik. Az SLAC (Stanford Linear Accelerator Center) szuperszámítógépe segítségével futtatott, közel 200 millió évet átölélő időszak alatt a frissen született, mintegy 100 naptömegű fekete lyuk tömegének 1%-ával (azaz egy naptömegeg) növekedett, mivel csak igen csekély mennyiségű gázanyag maradt vissza a csillag közelében.

Még a viszonylag kevés elnyelt anyaggal is igen intenzív röntgensugárzást bocsátott ki



Pillanatkép a szimulációból. Az inverz képen a sötét folt az Univerzum születése után kb. 400 ezer évvel élt fényesen ragyogó csillag, körülötte jól látható a fújt hatalmas buborék

a frissen született fekete lyuk. Ez a sugárzás nemcsak továbbra is távol tartotta a gázanyagot, de még több száz fényév távolságban is több ezer fokra fűtötte, és így sugárzásra gerjesztette a csillagközi anyagot. Bár maga a fekete lyuk nem nyelte el a gázanyagot, egyéb hatásai több ezer vagy millió évre megakadályozták a csillagkeletkezést a környezetében.

Astronomy.com, 2009. augusztus 10.

– Molnár Péter

Egy régi robbanás új dimenziója

Az éppen tíz évvel ezelőtt pályára állított Chandra röntgenműhold korábbi és újabb mérései alapján sikerült egy távoli szupernóva-maradvány látóirányú geometriáját is rekonstruálni. Az 1E 0102.2-7219 katalógusjelű objektum tőlünk 190 ezer fényévre, a Kis Magellán-felhőben található, és valószínűleg egy körülbelül ezer évvel ezelőtt bekövetkezett szupernóva-robbanásnak a maradványa. Az objektumot a Chandra először az 1999. július 23-án történt pályára állítása után egy hónappal észlelte. Az évforduló tiszteletére a maradványról gyűjtött korábbi, illetve új adatok alapján sikerült az 1E 0102.2-7219

geometriáját a látóirányra merőleges szokásos kettő helyett a látóirányúval kibővítve három dimenzióban is felvázolni.



Montázs a Kis Magellán-felhőben található 1E 0102.2-7219 katalógusjelű szupernóva-maradványról.
A kép átlója 2,85 ívperc

A Chandra által mért adatok alapján előállított röntgenkép egy, a szupernóva-robbanás által keltett külső lökéshullámot és egy hidegebb anyagból álló belső gyűrűt mutat. Ez a belső gyűrű valószínűleg a robbanás közben ledobott táguló anyag, amit egy visszafelé mozgó lökéshullám fűt. A kép jobb alsó sarkában látható gáz- és porfelhő fényléseért egy nagytömegű, a képen azonban nem látható csillag felelős. Ez a csillag hasonló tulajdonságokkal rendelkezhet, mint az, aminek robbanása az 1E 0102.2-7219 maradványt eredményezte.

A Chandra által rögzített röntgenspektrumok gondos elemzése alapján a kutatók új információkhoz jutottak a maradvány geometriájával és a robbanás természetével kapcsolatban. A színeképvonalak Doppler-eltolódása alapján jól elkülöníthetők a maradvány

tőlünk távolodó és hozzánk közeledő részei. A vörös- és kékeltolódott sugárzás egyértelmű szétválása azt sugallja, hogy a maradvány legjobban egy hengerszerű geometriával modellezhető. A hengerre majdnem pontosan a tengelye irányából látuk rá. Az animáción a tengely közelében kisebb hengerek is láthatók, ezek a gyorsabban mozgó anyagot reprezentálják.

Ez a geometriai elrendezés azt jelentheti, hogy a robbanás maga erősen aszimmetrikus volt, ez a megsemmisült csillagból keletkező neutroncsillagnak átadott nagy kezdeti impulzusban is megnyilvánulhat, aminek eredményeként a neutroncsillag gyorsan elhagyja a robbanás helyszínét. Az aszimmetriára egy másik lehetséges magyarázat, hogy a robbanás egy eleve nem gömbszimmetrikus közegben, egy anyagkorongban következett be, amit a felrobbant vörös óriáscsillagról korábban csillagszél formájában eltávozott anyag alkotott. Ilyen aszimmetriák a planetáris ködöket létrehozó kisebb tömegű vörös óriások esetében is megfigyelhetők.

Chandra News, 2009. július 23.

– Kovács József

Vándorló kisbolygók a Naprendszerben

Naprendszerünk kisbolygóinak kutatása roppant fontos bolygórendszerünk kialakulásának, illetve fejlődésének vizsgálata szempontjából. Egy friss számítógépes modell szerint a Mars és a Jupiter közötti főövben igen sok olyan kisbolygó keringhet, amelyek őse egykoron a Neptunusz pályáján túlról, a Kuiper-övből érkezett.

Harold F. Levison, a neves amerikai égi-mechanikus (SWRI, Boulder, Colorado) új számítógépes szimulációs vizsgálatának eredményei a korai Naprendszerben az óriásbolygók pályáinak változásáról és ennek a kisbolygók keringésére gyakorolt hatásairól szólnak. Kimutatta, hogy a külső Naprendszer Neptunuszon túli Kuiper-övből sok kisbolygó, sőt nagy méretű „kisbolygó”, újabb elnevezéssel törpebolygó bolygórend-

szerünk belső térségei felé vette az irányt, majd a Mars és a Jupiter pályái között elhelyezkedő fő kisbolygóövben telepedett meg, ott stabil pályára állva.

Jelenlegi ismereteink szerint a Naprendszer óriásbolygóinak kialakulás utáni pályái nem voltak azonosak a mai pályáikkal. Az ősi Naprendszerben még meglévő temérdek kis égitest és az óriásbolygók gravitációs kölcsönhatása következtében a bolygópályák Naptól való távolsága az első 600 millió év alatt megváltozott: lassan-lassan csökkent is, növekedett is ezen idő alatt, majd végül beállt a mai helyzet, a mai naptávolságokkal. Ez a jelenség a nagybolygók ún. migrációja, vándorlása, amelynek tanulmányozása izgalmas feladat a saját bolygórendszerünk múltjában is, de az extraszoláris bolygórendszerekben is.

A folyamatnak drámai következményei voltak a kis égitestek, kisbolygók és üstökösök mozgásában: ezen parányi égitestek egy részét az óriásbolygók (elsősorban a Jupiter és Szaturnusz) kiszórták a Naprendszer belső térségeiből, más részüket pedig éppen a bolygórendszer belső régiói felé térítették el. A nagybolygók és a kis égitestek pályaviszonyai a migráció alatt állandóan változtak, miközben égi mechanikai rezonanciák alakultak ki és tűntek el folyamatosan (két égitest rezonanciája esetén bizonyos pálya-elemeik, például keringési periódusaik kis egész számok arányával írhatók le). A rezonanciák között vannak stabilak, amely pályákon nagyon hosszú idő alatt ott maradhat a kis égitest, de vannak instabilak is, amikor rövid idő alatt elhagyják a rezonáns pályát. Azaz az ősi Naprendszerben az óriásbolygók migrációja jól „összerázta” a kisbolygók, üstökösök népes családját, nagy részüket kiszórta, eltérítette pályájukról.

A migrációs folyamat során 3,8–4,1 milliárd évvel ezelőtt különösen instabillá vált a kis égitestek mozgása, ekkor került ugyanis a Jupiter és a Szaturnusz középmozgása a kritikus 1:2 arány közelébe. Ebben a konfigurációban amíg a Jupiter kétszer megkerülte a Napot, addig a Szaturnusz pontosan egyszer tette ugyanezt. A két bolygóóriás egymást

erősítő hatásai úgy összerázták a kis égitesteket, hogy sok közülük a Naprendszer belseje felé vette az irányt, aminek következtében megszorodtak a belső kőzetbolygók becsapódásai (ez az ún. Késői Nagy Bombázás időszaka, amikor a Holdon és a kőzetbolygókön rengeteg kráter és becsapódási medence keletkezett).

Levison a számítógépes modellezés alapján arra a következtetésre jutott, hogy akkoriban a főövbeli kisbolygók mintegy 20 százaléka a külső Naprendszerből, a Kuiper-övből érkezett és települt meg a főöv külső vidékeire, kb. 2,6 csillagászati egység naptávolságon túl. Ennek igen fontos következményei vannak. A Kuiper-övbeli kis égitestekben sok vízjég van, ami így beljebb vándorolt a fő aszteroidaövegbe, ahonnan viszont a belső bolygókba ütközve eljuthatott a Föld felszínére is. Azaz ma már nem csak úgy tehetjük fel a kérdést a főövbeli üstökösök felfedezése után, hogy „A kisbolygók vizét isszuk?”, hanem akár úgy is, hogy „A Kuiper-objektumok, az onnan érkezett kisbolygók és törpebolygók vizét isszuk?”.

Nem ért egyet Levison következtetésével az Arizonai Egyetemről Renu Malhotra professzorasszony, aki szerint a Neptunuszon túlról érkezett objektumok nem telepedhettek meg stabil pályán a fő kisbolygóövben, mivel Levison szimulációja nem vette figyelembe a belső régiókba érkező transzneptun objektumok évmilliárdok alatt bekövetkező elszökési arányát. Malhotra szerint egyszerűen csak arról van szó, hogy a fő aszteroidaöveg kisbolygói mind helyben ott keletkezett kis égitestek és nem a Naprendszer külső vidékeiről a Mars–Jupiter közé átköltözött parányok. A kérdés még tisztázásra vár.

New Scientist Space, 2009. július 15.

– Tóth Imre

Újabb bizonyíték folyékony víz jelenlétére az Enceladuson?

A NASA Cassini űrszondájának INMS (Ion and Neutral Mass Spectrometer) műszerével öt megközelítés során gyűjtöttek mintákat

a Szaturnusz Enceladus nevű jeges holdja déli féltekéjén megfigyelhető kiáramlásokból (gejzírek). Az elemzett anyagban a víz és a szén-dioxid dominált. A 2008. október 9-i megközelítés során begyűjtött mintákban azonban további, a korábbiakban nem azonosítható összetevőket is sikerült kimutatni, például a benzolt. Az Enceladus belső felépítésének modellezése szempontjából pedig hatalmas jelentőséggel bír az ammónia egyértelmű azonosítása a kiáramló anyagban, a 40-es tömegszámú argon izotóp jelenlétének valószínűsítése, illetve a deutérium/hidrogén arány mérése a vízben.

Ha az Enceladus jeges felszíne alatt valóban vízóceánok rejtőznek, akkor az ammónia szerepe felértékelődhet, ugyanis ez a vegyület egyfajta fagyállóként működik, hatására a víz egészen -97 Celsius fokig (176 K) folyékony maradhat. Ez akkor válik különösen érdekessé, ha összevetjük a hold felszínén – főleg azon hosszú árokrendszer mentén, ahol a gejzírek is működnek – mért -93 Celsius fok (180 K) körüli hőmérsékletekkel. A tömegspektrométer vezető kutatója, Hunter Waite (South-west Research Institute, Texas) szerint az ammónia felfedezése erős bizonyíték a felszín alatti folyékony állapotú víz létezése mellett. A kutatócsoport másik tagja, William McKinnon (Washington University) szerint ez az első eset, hogy egy óriásbolygó jeges holdján minden kétséget kizáróan ammóniát azonosítottak, s ez a vegyület valószínűleg jelen van a Szaturnusz egész holdrendszerében.

Az új felfedezés még jobban felszíthatja a felszín alatti óceán létezéséről folyó vita amúgy sem pislákoló tüzeit. Az elmúlt hónapban például a University of Leicester és a Max Planck Institute kutatói a Cassini Cosmic Dust Analyser műszerével nátrium-klorid (közönséges nevén konyhasó) jelenlétét detektálták a Szaturnusz E jelű gyűrűjében, ugyanakkor egy másik csoport által az egyik Keck-teleszkóppal végzett színképelemzés nem mutatta ki nátrium jelenlétét az E gyűrűben. A Keck-csoport ugyan nem zárja ki teljesen a felszín alatti óceán létének lehetőségét, de azt mondják, hogy ha létezik,

akkor az anyag nem heves kitörésekben jut a felszínre, hanem inkább a felszíni árokrendszer alatti barlangokba gyűlik páráként. A Leicester/MPI csoport érvelése szerint azért nem lehet a nátriumot detektálni a Keck-színképekben, mivel nagy része a nátrium-klorid molekulákban van kötött állapotban, a maradék pedig egyszerűen kevés a spektális azonosításhoz.

Astronomy Now, 2009. július 23.

– Kovács József

Hasonlóságok a Titan hold és a Föld között

A jelek szerint a Szaturnusz ködbe burkolózó Titan nevű holdja igen sok hasonlóságot mutat saját Földünkkel, már ami az időjárást, illetve a felszínt formáló geológiai folyamatokat illeti. A szél, a csapadék, vulkánok és tektonikus mozgások mind részt vesznek a felszín alakításában, amelyek a földihez igen hasonló felszínformációkat eredményeznek a leghidegebb antarktisi hőmérsékletnél mintegy 100 Celsius fokkal alacsonyabb hőmérséklet mellett. A Titan régóta áll a kutatók érdeklődésének középpontjában, mivel ez az egyetlen hold a Naprendszerben, amelynek nemcsak jelentős és vastag atmoszférája, de felszínén jelentős mennyiségű, és viszonylag állandó folyadék mennyiség is található.

A felfedezésekben kulcsszerepet játszik a Cassini-Huygens misszó, amely számos részletet derített fel a hold fiatal felszínéről, amelyen igen kevés becsapódási kráter, ámde sok hegylánc, dűnesor, és még tavak is találhatóak. Az űrszondán elhelyezett műszerek segítségével immár a felszín egyharmadát sikerült radarral végzett észlelésekkel megvizsgálni. Természetesen még igen sok felfedezésre váró terület található a találó módon elnevezett, a Szaturnusz holdrendszerében legnagyobb holdon, amelynek mérete meghaladja a Merkúr bolygóét és vetekszik a Marséval.

Az átlagosan -180 Celsius fokos hőmérséklet mellett folyékony víz nem létezhet a felszínén, csak jég formájában, amely ebben

a távolságban és hőmérsékleten már kőzetként viselkedik. A Titanon a metán veszi át a földi víz szerepét. Metánesókból felgyülemelő patakok és folyók táplálják a tavakat, miközben erodálják a felszínt, majd a tavakból párolgó folyadék ismét a légkörbe jut.

Emellett fontos terület a vulkáni aktivitás kutatása is a hold esetében. Itt azonban forrón izzó magma helyett az ún. kriovulkanizmus nyomait kell keresni, amely során víz- és ammónia iszapja játsza a földi magma szerepét. A Cassini űrszondán levő VIMS műszer segítségével a kutatóknak sikerült is az ilyen kiömlések nyomaira bukkanniuk. A VIMS a Hotei Regio nevű tartományban észlelt igen változatos infravörös jeleket, amelyek ammóniajég átmeneti jelenlétére utaltak. A felszínen az ammónia nem marad meg sokáig, de jelen van a Titan belsejében, így minden bizonnyal egy, a földi vulkánosságára hasonlító folyamat játszik szerepet a felszínre juttatásban.

További igen fontos körülmény, hogy a megfigyelt ammónia, illetve metán és nitrogén, a Titan légkörének alapvető összetevői igen hasonlóvá teszik a helyet az ősi Földhöz abban a korban, amikor az élet első formái megjelentek bolygónkon. Lehetséges, hogy a Titanon most lezajló folyamatok az élet előtti kémiai evolúciót jelzik. Izgalmas felszínformációk a megfigyelhető dűnék is, amelyek a titáni jeges szelek által jöttek létre a hegvydékek közelében. Ezek a hegységek minden bizonnyal akkoriban alakultak ki, amikor a Titan kérge jelentősen lehűlve összehűződött. Ez a folyamat éppen ellentétes a földi hegységképződéssel, ami még ma is folytatódik bolygónkon.

A kutatók reményei szerint a Cassini szonda elég sokáig működőképes lesz ahhoz, hogy megfigyelje majd az évszakok folyása során bekövetkező változásokat is a holdon.

*Astronomy.com, 2009. augusztus 8.
– Molnár Péter*

Villámlás a Marson

A kutatók már régóta gyanították, hogy hasonlóan a földi porördögökhöz és porviharokhoz, a Marson előforduló hasonló események során is létrejöhetnek villámok, de ezen elektromos kisüléseknek az észlelése mindaddig hiányzott. Most azonban minden valószínűség szerint sikerült észlelni egy villámlást egy marsi porviharban egy rádiótávcsőre szerelt új detektor segítségével.

Az áttörést egy 34 méter átmérőjű Deep Space Network rádiótávcsőre szerelt újfajta detektor hozta meg. Ezzel a műszerrel sikerült észlelni egy 2008. június 8-án zajló porviharban néhány óráig a villámtevékenység által kibocsátott sugárzást. Ezzel a kutatók lényegében „látták” a villámlást. Bár szinte biztosak voltak benne, hogy a jelenség létezik, meglepte a szakembereket a villámlás, és így az észlelt jelek erőssége.

Valószínűleg maga a jelenség a világban sem úgy néz ki, mint ahogyan a Földön megfigyelhetjük. Nem láthatnánk imponáns villámokat, csupán a felhők felfénylését észlelhetnénk. Így nem jelentenek veszélyt a bolygón tartózkodó roverkerekre sem, hiszen csak akkor okoznának problémát, ha a felhők közvetlen közel lennének a roverkerek felett.

A villámtevékenységet egy igen kiterjedt viharban észlelték, de valószínűleg kisebb viharokban is jelen van a Marson. Az elektromos kisülések az atmoszféra összetételére is hatást gyakorló kémiai reakciókat indukálhatnak, amelyek eredményeként keletkező anyagokat figyelembe kell majd venni az emberes Mars-expedíciók tervezésénél.

Érdekes kérdés az is, hogy a villámtevékenység hogyan befolyásolhatta az élet lehetőségét a múltban. Az elméletek szerint ugyanis az élet megjelenése valószínűbb villámtevékenység mellett, mint nélküle, mivel az elektromos kisülések komplex molekulákat is létrehozhatnak.

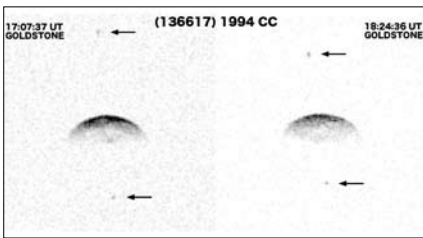
Space.com, 2009. augusztus 6. – Molnár Péter

Földközeli kisbolygó két holddal

A NASA Goldstone Solar System Radar nevű berendezésével 2009. június 12-én és

14-én egy már régóta ismert, földközeli kisbolygót, az 1994 CC jelű égitestet vizsgálták meg. Ennek során kiderült, hogy az égitest valójában egy hármas rendszer. A megfigyelések időszaka alatt körülbelül 2,52 millió km-re közelítette meg a Földet. A közelítés előtt csak igen keveset tudtunk erről az égitestről. Az eredmények ismeretében elmondható, hogy az 1994 CC az egyetlen hármas rendszer a földközeli kisbolygók családjában.

Az 1994 CC egy körülbelül 700 méteres központi égitestből, valamint két, körülötte keringő, kisebb holdacskából áll. A vizsgálatok szerint a kis holdak mérete legalább 50 méter.



A 1994 CC hármas kisbolygó radarképe a június 12-i felvételpáron

A következő közelítés, amikor a kisbolygó még részletesebb vizsgálatára lesz majd mód, 2074-ben esedékes, ekkor az égitest hasonló távolságra húz majd el.

A földközeli kisbolygók minden bizonnyal tartogatnak még meglepetéseket, hiszen a több száz példányt számláló csoport alig 1 százalékát vizsgálták meg eddig radarral.

NASA JPL, 2009. augusztus 6. – Molnár Péter

Nukleáris erőmű a Holdon?

Bár az ember Holdra történő visszatéréseinek dátuma egyelőre még csak nagyon bizonytalanul ismert, fontos probléma a még távolabbi jövőben megépítendő holdbázisok energiaellátásának megoldása. A NASA legutóbbi lépései a reményt adnak új típusú, nagyobb szemetestartály méretű kis erőmű-

vek gyártására, amelyek majd holdi vagy marsbéli missziók során termelhetnek energiát.

A három különböző NASA-központban elvégzett legutóbbi tesztek sikeresen végződtek, és megmutatták, hogy a felhasznált technológiák megfelelőek ilyen kis méretű fissziós reaktorok előállításához. Az atommaghasadáson alapuló reaktorokban nagy tömegszámú atommagok bomlása során keletkező, hő formájában felszabaduló energiát hasznosítják. Az ellenőrzött láncreakció folyamatos energiautánpótlást biztosít, amelyet elektromos energia formájában használnak fel. Az újonnan elkészített kisméretű erőművel mintegy 40 kilowatt felhasználható energia biztosítható, amely elegendő egy kisebb hold- vagy marsbázis ellátásához (az energia körülbelül 8 földi háztartás táplálásához elegendő).

A reaktor kis méretével szemben a Nemzetközi Űrállomáson négy, hatalmas kiterjedésű napelemszárnyat alkalmaznak, amelyek együttesen mintegy 120 kilowatt energiát állítanak elő. Ezek a táblák azonban egy teljes futballpálya méretével veteksznek.

A három, sikeresen elvégzett fő teszt után a következő lépés a három részegység egy berendezésbe történő egybeépítése, ennek végső tesztelése a tervek szerint 2012-ben kezdődhet meg. A tesztekkel kapcsolatban a környezetvédők részéről azonban máris felmerül a kérdés: szabad-e vajon Holdunk felszínére egy nukleáris erőművet telepíteni?

Space.com, 2009. augusztus 6. – Molnár Péter

Másképpen ragyog a sarki fény északon, mint délen

Az északi és a déli fény a Föld mágneses pólusainak környezetében keletkezik. Oka, hogy a Föld mágneses mezeje által a napszélből befogott töltött részecskék az erővonalak mentén spirális pályán a pólusok felé mozogva ütköznek a földi légkör molekuláival, a kölcsönhatás közben gerjesztik, s így fénylésre kényszerítik azokat. A keletkezési mechanizmus miatt eddig úgy gondolták,

hogy a két féltekén teljesen azonos intenzitáseloszlások alakulnak ki, azaz az északi és a déli fény által kirajzolt, s a világűrből megfigyelhető mintázatok egymás tükörképei. Karl Magnus Laundal PhD hallgató és Nikolai Østgaard professzor (University of Bergen) új eredményei szerint azonban egyáltalán nem ez a helyzet: a sarki fény intenzitáseloszlása a két féltekén teljesen aszimmetrikus.

A kutatók a NASA IMAGE (Imager for Magnetopause-to-Aurora Global Exploration) és Polar műholdjának adatait használták a sarki fény vizsgálatára. A váratlan eredmény magyarázatára több lehetőség is kínálkozik. Ezek közül a legvalószínűbb szerint a mágneses erővonalak mentén folyó elektromos áramok lehetnek a felelősek az aszimmetriáért. Laundal szerint ezek az áramok a két félteke eltérő mértékű besugárzása miatt indukálódnak, s az aszimmetriát a Föld és ezen áramok mágneses terének összegződése okozhatja.

Østgaard szerint az új eredmény azért is érdekes és figyelemre méltó, mert rámutat arra, hogy az egyik féltekén elvégzett mérések eredményét nem lehet automatikusan a másik féltekére is alkalmazni. Márpedig a sarki fénnel és általában a felsőlégkörben zajló folyamatokkal kapcsolatos tudásunk szinte kizárólag az északi féltekén végzett kutatások adataiból származik.

Science Daily, 2009. július 24. – Kovács József

Újdonságok a Földről – az űrből

Sokszor felmerülő kérdés, vajon mi haszna az űrkutatásra, újabb műholdak kifejlesztésére és felbocsátására költött pénzeknek. A szinte mindenki által használt időjárás-előrejelző holdak és a szintén sokak által használt GPS holdak mellett a távérzékelési feladatokat ellátó berendezések is fontos adatokat szolgáltatnak.

A Brazil Űrügynökség beszámolója szerint például sajnálatos módon ismét felgyorsult az Amazonas menti esőerdők pusztítása. Folyó év júniusában a pusztulás üteme négy-

szereze volt az előző hónapban megfigyelt pusztulásnak, tovább fogyasztva az erdőséget, amelyet sok szakember a globális felmelegedés elleni legfontosabb természetes tartaléknak tart. Az Űgynökség által feldolgozott műholdfelvételek tanúsága szerint e hónapban mintegy 578 négyzetkilométernyi erdőt égettek fel vagy vágtak ki. Ez a mennyiség négyszerese a májusban elpusztított területnek, mérete a fele Los Angeles területének. A legnagyobb pusztítást Para és Mato Grosso államokban észlelték.

Ezzel együtt az elmúlt évben, 2008 és 2009 júniusa között több, mint 4700 négyzetkilométernyi erdőség tűnt el, dacára annak, hogy Brazília múlt év decemberében kötelezte el magát az Amazonas esőerdői pusztításának 70 százalékos lassítása mellett az elkövetkezendő évtizedben.

Szintén a távérzékelés szolgáltatott adatokat a történelemtudomány számára is. A hun Attila által Kr.u. 452-ben elpusztított Altium város helye ismeretes volt ugyan, de a mélyen a felszín alatt fekvő város maradványairól semmit nem lehetett tudni. Infravörös felvételekkel, illetve feljett számítógépes technológiával sikerült az ókori város szerkezetét, hidainak, városfalainak, csatornáinak, házainak és közttereinek pontos helyét meghatározni.

Az elkészült térkép arra utal, hogy a rómaiak már évszázadokkal Velence megszületése előtt kihasználták a vizekben gazdag természeti környezetet a város terjeszkedése során. Altiumból egyébként jelentős számú menekült távozott Attila hadjárata után, akik nagy része a később Velence néven ismertté vált, a lagúnákra épült városba menekült.

*Space Mart, 2009. augusztus 1.
– Molnár Péter*

Rekorder óriástávcsövet adtak át a Kanári-szigeteken

Négyszáz esztendővel azután, hogy Galileo Galilei az elsők között fordította az ég fele saját készítésű műszerét, ismét egy újabb teleszkóp veheti át a világ legnagyobb távcsöve címet – július 24-én avatták fel ünne-



A 10,4 m-es Gran Telescopio Canarias (Fűrész Gábor felvétele)

pélyesen a Gran Telescopio Canarias (GTC) műszert. Az eseményen a projektben egyedüli amerikai intézetként részt vevő University of Florida tisztségviselői és csillagászai mellett mintegy 500 csillagász, újságíró és egyéb fontos személyiség vehetett részt. A ceremónián maga I. János Károly király és Szófia királyné elnökölt.

Az új műszer La Palma szigetének egy 2400 méter tengerszint feletti magasságban levő hegycsúcsán kapott helyet. A 10,4 méter átmérőjű tükör felülete mintegy 6 négyzetméterrel haladja meg az eddigi csúcstartó, 10 méteres Keck-tükrök felületét. Maga a tükör 36 darab hatszögletű szegmensből áll, amelyek együttesen az eddig elkészített legnagyobb, és egyben legpontosabban megmunkált felületet formálják. A szegmensek megfelelő helyzetben tartásáról igen kifinomult vezérlőrendszer gondoskodik, amely a rendkívüli pontosságú érzékelők adataira támaszkodva a tükröfelületeket még a távcsó mozgatása közben is a megfelelő helyzetben tartja, mintha egyetlen egybefüggő, hatalmas felületet alkotnának.

A távcsó a gondos tervezésnek és kivitelezésnek köszönhetően nemcsak hogy az eddigi műszereknél több fény összegyűjtésére képes, de a remények szerint az objektumokról élesebb képet is alkot elődeinél. Az összegyűjtött fény vizsgálatára természetesen kifinomult detektorokra is szükség van, amelyek közül az első műszert már meg is tervezték és építették a University of Florida szakemberei. A körülbelül egy autó motorjának megfelelő méretű CanariCam a tervek szerint jövőre áll majd üzembe. A kamera az infravörös fény tartományában működik, amely ideális az éppen születő csillagok és bolygók által kibocsátott sugárzás vizsgálatára. Hasonlóképpen megfelelő a látható fénynek a por- és gázfelhőkben való elnyelődése után kibocsátott hősugárzás elemzésére. Az éppen születő csillagok és bolygók kutatása mellett a teleszkóp az Univerzum korai szakaszának vizsgálatában is fontos szerepet játszik majd. A műszer a jelenleg is működő infravörös kamerák közül két képességével is kiemelkedik. Egyrészt alkalmas a fény polarizációs síkjának közvetlen meghatározására,

illetve koronagráfként képes „kitakarni” a fényes központi csillagokat, amely révén a csillagokhoz viszonylag közeli, roppant halvány bolygók észlelése is lehetővé válhat. Lehetőség nyílik a csillag- és bolygókezelés során a mágneses terek szerepének vizsgálatára, illetve további, Naprendszeren kívüli bolygók felfedezésére, amelyek között esetleg már lakható égitest is előfordulhat.

*Astronomy.com, 2009. július 13.
– Molnár Péter*

Holdvirág a Délinél

Kedves gesztussal emlékezik meg a Főkert Zrt. a Csillagászat Nemzetközi Évéről. A Déli pályaudvar mellett a Hold fázisváltozásait kísérhetjük figyelemmel néhány szellemesen kialakított virágágyas segítségével.



„A Déli pályaudvar Krisztina körút felőli oldalán az útpályákat elválasztó zöld sávban kísérhetjük figyelemmel a Hold fázisainak növényekkel megvalósított látványát. Az újhold, a növény hold, a telihold és a fogyó hold egyszerre láthatók az egymás mellett kialakított kerek ágyásokban. A növények fejlődésével egyre szebbé válik, egyre jobban kialakul a kép. A Csillagászat Nemzetközi Évében éppen az volt a célunk, hogy megmutassuk, az égbolt közismert jelensége a parkokban virágokkal is előidézhető.” – olvasható a Fővárosi Kertészeti Vállalat honlapján.

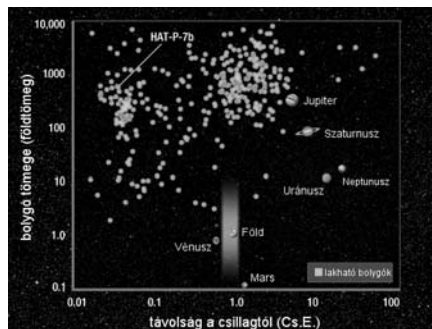
www.fokert.hu – Sry

A Kepler űrtávcső első eredményei

A NASA márciusban felbocsátott űrtávcsőve fantasztikus teljesítőképességét elsőként egy ismert óriásbolygó légkörének detektálásával demonstrálta.

A Kepler név egy 1,5 méter főtükörátmérőjű Schmidt-távcsövet takar, mely Nap körüli pályára állt, mintegy 100 megapixelnyi detektorral felszerelve. A műszer elsődleges célja Föld típusú (lakható) bolygók detektálása fedési (tranzit-) módszerrel a nyári Tejút egy rögzített területén. Ehhez először 3,5 évig, sikeres működés esetén további két évig folyamatosan méri mintegy 170 000 fősorozati csillag fényességét az optikai tartományban, a bolygóátvonulások okozta parányi fényváltozásokra vadászva. A program hosszú időtartama akár 1 évet meghaladó keringési idejű exobolygók felfedezését is lehetővé teszi. Ezek az égitestek eddig nem voltak elérhetőek a fedési módszerrel.

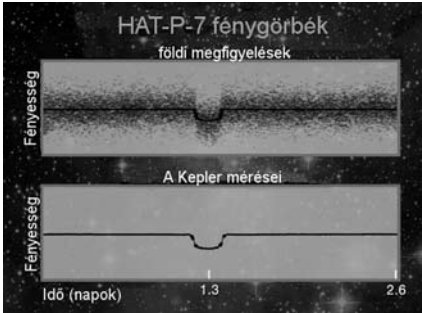
Még az évekig tartó tudományos megfigyelések előtt, a műszerek kalibrációja alatti 10 nap folyamán az „űrfotométer” egy már eddig is ismert exobolygót észlelt. Sikert a bolygó légkörét kimutatni, ami látványos belépőt jelent az exobolygó-kutatás színpadára. A fantasztikus fotometriai pontosságot úgy sikerült elérni, hogy a kalibrációs és az adatok analizését végző programok még kísérleti fázisban vannak.



Az eddig felfedezett exobolygók tömege a csillaguktól mért távolság függvényében. A lakhatósági zónát szürke sáv jelöli

A szóbanforgó, HAT-P-7b jelű bolygót – mely 1000 fényévre található Naprend-

szerünktől – a magyar fejlesztésű HATNet hálózattal fedezték fel 2008-ban. A Jupiternél valamivel nagyobb tömegű égitest 2,2 nap alatt kerül meg központi csillagát, ez a Nap-Föld távolság 1/26-od részét jelenti. Ezen jellemzői alapján a planéta a „forró Jupiterek” családjába tartozik.

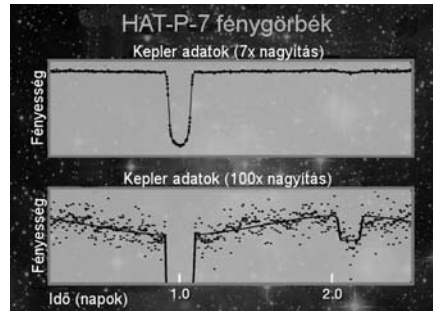


A HAT-P-7b jelű bolygó átvonulási fénygörbéje a Föld felszínéről és a Keplerrel végzett megfigyelések alapján

A Kepler-adatok rendkívüli pontossága miatt a tranziton kívül kis mértékű, folyamatos fényességnövekedés és -csökkenés is jelentkezik a fénygörbén. Ezt William Borucki (a Kepler tudományos vezetője, NASA, Ames Research Center) és munkatársai a bolygó fázisváltozásával magyarázzák. A jelenség nagyon hasonló a Hold és a naprendszerbeli belső bolygók Földünkről látható megvilágítás-, azaz fázisváltozásához. A rendszer detektált intenzitása a csillag fényéből, valamint a bolygó által kibocsátott és a róla visszavert fotonokból tevődik össze. A pályán végighaladva folytonosan változik a bolygó megvilágítása a keringés síkjához közel tartozkodó távoli szemlélő számára, ez hozza létre a fényváltozást. Mindezeket túl jól látszik az a parányi fényességcsökkenés is, amikor a bolygó a csillag mögé kerül (okkultáció). Ezt a jelenséget a fedési exobolygóknál eddig általában csak az infravörös tartományban lehetett megfigyelni, ahol kisebb a fényességkülönbség a csillag és a bolygó között.

A bolygó fényének ily módon történő kimutatását elméletileg már előrejelezték. A Kepler által szolgáltatott új adatok révén

egyrészeről sikerült igazolni ezt a jóslatot, másrészt minden korábbinál behatóbban lehetett vizsgálni a HAT-P-7b tulajdonságait. A másodlagos fedés mélysége, valamint a fénygörbe alakja és a fényváltozás nagysága alapján a bolygó csillag felőli oldalán 2380 Celsius fok lehet a hőmérséklet. A fő tranzit és a másodlagos fedés időtartamának egyezése pedig a bolygópálya kör alakjára utal.



A Kepler-fénygörbe nagyítása. A főminimum mellett jól látható a másodminimum és a fedések közötti időben a fényesség folyamatos változása, ami a bolygó fázisváltozásával magyarázható

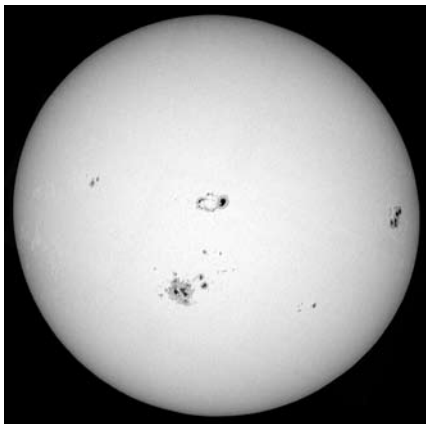
Az első eredmények arra mutatnak, hogy a Keplerrel minden reményünk megvan a Földhöz hasonló, felszínükön esetlegesen folyékony vizet tartalmazó planéták megtalálására, és gyakoriságuk meghatározására Galaxisunkban. Ezt az optika, a detektorok és a feldolgozó szoftverek jelenlegi állapota is lehetővé teszi, azonban a rendszer finomhangolásával a detektálási határ még tovább javulhat. Az eddigi legpontosabb optikai csillagászati fényességméréseket pedig a bolygókutatókon kívül a csillagok fizikájával és más égitestekkel foglalkozó asztrofizikusok is kamatoztatni fogják.

NASA PR 2009.08.06. – Szabó Róbert

Mi történik a Nappal?

Központi csillagunk felszíne alatt mélyen, igen lassan mozgó áramlás lehet a magyarázat a jelenlegi igen hosszú csendes időszakra.

Napunk működését többek között egy 11 (a mágneses polaritást is figyelembe véve 22) éves mágneses ciklus szabályozza, amely szoros kapcsolatban áll a napfoltokkal, flekkel (napkitörésekkel), a bolygóközi tér mágneses viharáival, illetve központi csillagunkból kidobódott anyaggal (CME, Coronal Mass Ejection). Napunk jelenleg egy elnyúlt, igen mély minimumban van, amelynek közel egy éves elhúzódását lényegében egyetlen napfizikus csoport sem jelezte előre.



A foltos Nap 2003. október 28-án (Kovács Károly felvétele)

Rachel Howe és Frank Hill (National Solar Observatory, Tucson, Arizona, Egyesült Államok) megfigyelése magyarázatot adhat erre az elhúzódó minimumra. A kutatók az obszervatórium GONG (Global Oscillation Network Group) műszereit használták fel a Nap keletről nyugatra történő áramlási képének vizsgálatára csillagunk speciális rezgéseit tanulmányozva. A szóban forgó áramlás a Nap felszíne alatt mintegy 1000 és 7000 km közötti mélységben zajlik. A pólusok környékén körülbelül 11 évenként keletkeznek új áramlatok, majd lassan, mintegy 17 év alatt az egyenlítőig vándorolnak. A modellek szerint ezek az áramlatok felelősek a napfoltok megjelenéséért, amikor a kritikusnak tekintett 22. szélességi fokot elérik.

A vizsgálatok szerint az új napciklushoz társítható áramlat meglepően lassan távolodik a pólustól. Mintegy 3 év alatt tett meg

10 fokos szélességkülönbséget, míg az előző ciklus hasonló áramlásának ehhez csak 2 évre volt szüksége. Bár az elhúzódó naptevékenységi minimum miatt felmerült annak lehetősége, hogy Napunk életének egy hosszabb, feltmentes és inaktív szakaszába jutott, az új eredmények szerint a belsejében működő dinamó továbbra is aktív, a kritikus szélességet immár elért áramlás valóban egy új napciklus kezdetét jelzi.

Amennyiben valóban pusztán az áramlás lassabb mozgása felelős az elhúzódó minimumért, akkor a kritikus szélesség elérése után, várhatóan épp ez idő tájt, azaz egy év késéssel kell beindulnia az új napfoltcsoportok keletkezésének.

A Nap oszcillációinak felszíni hatásait már igen régóta tanulmányozzák, a Napban működő dinamó, a Nap belső szerkezetének és így a naptevékenység megértéséhez a felszín alatt folyó folyamatok kutatása is szükséges. Ehhez az orvosi vizsgálatokon használt ultrahangos módszerhez némiképp hasonlóan, a felszínen terjedő hanghullámok vizsgálatával nyílik mód. Ilyen helioszeizmológiai vizsgálatokra a már említett GONG műszer mellett a SOHO űrszonda fedélzetén levő Michelson Doppler Imager nevű berendezés, valamint a NASA tervezett Solar Dynamics Observatory műszere lesz alkalmas.

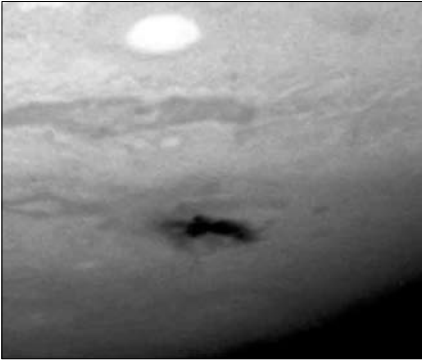
Astronomy.com 2009.06.17. – Mpt

Becsapódás a Jupiteren

Anthony Wesley ausztrál amatőrcsillagász július 19-én éjjel lefotózta egy kisbolygó vagy üstökös Jupiterbe csapódásának a helyét. A képeken az óriásbolygó déli poláris régióban, a 216 fokos jupiterrajzi hosszúságnál egy új, sötét színű folt látszik, amely nagyon hasonlít a Shoemaker–Levy 9 üstökös 1994-ben történt becsapódása által létrehozott nyomra.

A Universe Today szerint Glenn Orton (Jet Propulsion Laboratory) a NASA Infravörös Távcsővével készített felvétele megerősíti, hogy a Jupiteren lefotózott fekete folt egy becsapódás nyoma.

Anthony Wesley elmondása szerint „a folt először csak egy szokványos sötét sarki viharnak tűnt, [csak] a látási viszonyok javulása után jött rá arra, hogy nem csupán sötét, hanem műszerei szerint teljesen fekete jelenésgről van szó. Az elméleteket, miszerint a folt egy egyszerű holdárnyék vagy a Callistóhoz, a Jupiter egyik holdjához hasonló sötét objektum, sorra elvetették (ugyanis ebben az esetben a folt rossz helyen is van és a mérete sem megfelelő, továbbá még mozgása sem elég gyors ahhoz, hogy tényleg árnyék legyen).”



A nemrég felújított Hubble Űrtávcső új WFPC-3 kamerájával 2009. július 23-án rögzítették a mellékelt felvételt (NASA, ESA, Hammel (SSI), Jupiter Impact Team)

A NASA IRTF jelű infravörös távcsövével korábban készített mérések alapján sikerült azonosítani a felhők szintje fölé jutott, a nap-sugárzás által felmelegített poranyag sugárzását – de robbanás helyének általános melegedését elsősorban az esemény idején felszabadult energia okozza. A kérdéses zónában több ammónia mutatkozott, mint máshol a bolygó korongján – akárcsak korábban, a Shoemaker–Levy 9 becsapódásakor. Ezt a robbanás lökhetta a mélyebb tartományokból a felsőlégkörbe.

A sötét folt a bolygó déli sarkvidéki területén mutatkozott. A robbanás nyoma valamivel kisebb volt, mint a Nagy Vörös Folt, átmérője közel 10 ezer kilométernek adódott, tehát nagyjából akkora lehet, mint Földünk. Egy sötétebb központi, kerekded alakzatból

és abból a bolygó egyenlítőjével párhuzamos irányba elnyúló rövid sávból, valamint az egész képződményt övező halványabb alakzatból áll.



Az északi Gemini-teleszkóp közepes infravörös tartományban készült felvétele július 22-én mutatja a Jupitert, és rajta a becsapódásnyomot. A folt megjelenése arra utal, hogy a bal oldalán lévő iv a robbanás során mélyebbről ferdén kidobott, majd a légkörbe visszahullott anyagból áll

A fenti szerkezet kialakulásának oka egyelőre nem ismert pontosan. A központi folt feltehetőleg a robbanás helyét jelzi, míg belőle a mellékelt képen jobbra kinyúló sávot talán a bolygó zonális szelei nyújtották el. Ugyanakkor az is elképzelhető, hogy az elnyúlt alakzat kialakulásában a szelek mellett a robbanás is közreműködött: a Shoemaker–Levy 9 darabjainak 15 évvel ezelőtti becsapódásai alkalmával kirepülő anyag hengert vagy tölcseirt alkotott, amelyben a robbanás gázai a légkör felső, ritka térségei felé kidobódtak.

Maga a becsapódó objektum is ismeretlen. Ha a Jupiter térségében mozgott, nagy távolsága miatt könnyen maradhatott észrevétlen a becsapódást megelőzően, főleg ha nem produkált erős üstökösaktivitást. A folt mérete és a Shoemaker–Levy 9 becsapódásának tapasztalatai alapján a felrobbant objektum néhány száz méteres lehetett.

Fidrich Róbert, Kereszturi Ákos

További hírek az MCSE hírportálján:

hirek.csillagaszat.hu