

Csillagászati hírek

Hiányzó halmazok rejtélye

Az Univerzum nagy léptékű szerkezetének kutatásában a legutóbbi jelentős eredmény az volt, amikor tavaly a Planck-szonda 16 hónapos működésének előzetes eredményei a kozmikus háttérsugárzás eloszlására vonatkozóan napvilágot láttak. Ezek az adatok jó egyezésben álltak a jelenlegi kozmológiai modellekkel.

Azonban néhány érdekes kérdés felmerült, amelyek egyike a megfigyelhető galaxishalmazok számával kapcsolatos. A galaxishalmazok az Univerzum nagyléptékű szerkezetében lényegében az anyag csomósodásai. Bár ezek a halmazok viszonylag fiatal képződmények, elhelyezkedésük megfelel az anyageloszlás egyenetlenségeinek az ősi Univerzumban – ezekre pedig a kozmikus háttérsugárzás intenzitásában megfigyelhető apró eltérések utalnak. Ennek megfelelően a Planck adataiban mutatkozó egyenetlenségek a modellek szerint megfeleltethetők a galaxishalmazok eloszlásával.

Azonban a gyakorlatban ez a feladat nem bizonyult ilyen egyszerűnek. A felmérés alapja az ún. Szunyajev–Zeldovics-effektus. Ennek során a kozmikus háttérsugárzás fotonjai jelentős többletenergia tesznek szert a forró gázfelhőkön való áthaladás során. Ennek következtében a forró gázokat nagy mennyiségben tartalmazó galaxishalmazok gyakorlatilag „árnyékokat” hagynak a kozmikus háttérsugárzás térképén. A Planck-adatokból rajzolt térképen a hasonló foltok segítségével lehetséges a távoli galaxishalmazok azonosítása és megszámlálása. Az adatok elemzése alapján körülbelül 2,5-szer nagyobb a galaxishalmazokban foglalt tömeg, mint az égboltfelmérések alapján kapott eredmények szerint.

A kérdésre számos lehetséges magyarázat létezik. Az egyik, hogy a galaxishalmazok tömegének meghatározása nem pontos.

Amennyiben egy halmaz röntgentartományban mért fényessége alapján meghatározott tömeg körülbelül másfélszeres értékkel eltér a valóságban, a probléma megoldódik. A másik megoldás a neutrínók figyelembevétele. A neutrínók a fotonok után az Univerzum legerjedtebb elemi részecskéi, amelyek rendkívül csekély, de nullánál nagyobb tömege jelenleg is pontos meghatározásra vár. Ha a neutrínók tömege 4–5-szöröse a jelenlegi modellek által adott alsó határnak, a probléma ismét megoldódik. További lehetőség, hogy a Planck-szonda által rajzolt háttérsugárzás-térkép nem tökéletes, és a valóságban az ősi Univerzumban a tömegeloszlás egyenetlenségei nem voltak a jelenleg számítottak megfelelő mértékűek.

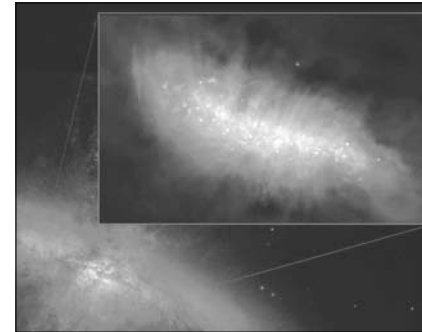
A válasz megtalálásában segíthet az ötéves működésre tervezett chilei Dark Energy Survey felmérés, amelytől körülbelül 100 ezer galaxishalmaz felfedezését várják a kutatók.

Sky and Telescope, 2014. január 31. – Mpt

Szuperszél a közeli szupernóva szülőgalaxisában

Az elmúlt hetekben az egyébként is népszerű, és a tavaszi időszakban jól megfigyelhető Messier 82 galaxis a benne robbant SN 2014J szupernóvának köszönhetően az érdeklődés előterébe került. A szupernóva számos, elsősorban optikai tartományban történt megfigyelése mellett az alig 12 millió fényévre levő rendszer rádiótartományban is érdekes képet mutat.

A bemutatott felvétel inzeráján látható képet a Karl G. Jansky Very Large Array rádiótávcső-rendszerével készítették. A felvételen a galaxis igen mozgalmas centruma látható, benne fényes csillagkeletkezési tartományokkal és régi szupernóva-maradványokkal. Ezen felül rádiótartományban fényesnek látszanak a gyorsan mozgó elektronok és a csillagközi mágneses tér kölcsönhatása által



Az M82 belső régiói a VLA felvételén

ionizált hatalmas kiterjedésű gázfelhők. A legérdekesebbek a kiválóan megfigyelhető anyagáramlások a központi régió körülbelül 5200 fényév átmérőjű területén – ezek feltehetőleg a központban zajló intenzív csillagkeletkezési és -fejlődési folyamatok által gerjesztett szuperszél nyomai. Maga az SN 2014J azonban rádiótartományban igen halvány, így a felvételen nem figyelhető meg.

Universe Today, 2014. február 5. – Mpt

Kedvezőbb feltételek a szuperföldeken?

Az elmúlt években felfedezett exobolygók között szép számmal akadnak saját Földünkkel legfeljebb néhányszor nagyobb, ún. szuperföldek. Egy friss kutatás eredményei szerint ezek a szülőbolygónknál nagyobb égitestek kedvezőbb feltételeket kínálhatnak a földönkívüli élet számára, így a mienkhez hasonló, viszonylag kisméretű, életet hordozó bolygók inkább ritkaságnak számíthatnak.

Meglepő következtetéseiket a McMaster University kutatói az *Astrobiology* c. magazinban megjelent cikkükben több indokkal is alátámasztják. Például a tektonikus aktivitás a nagyobb méretű bolygókon hosszabb időskálán zajlik, így az élet számára hosszabb stabil időszakokat biztosít. A nagyobb bolygó nagyobb tömege révén stabilabban megtarthatja vastag légkörét, illetve valószínűbb az élet védelmét elősegítő erős mágneses tér kialakulása is. Az elképzelések

bizonyos szempontból a ritka Föld hipotézist támasztják alá. Az elgondolás mindazonáltal nem jelenti az elméletileg lakható bolygók számának változását, csupán annyit, hogy a Földnél nagyobb égitesteken kedvezőbbek lehetnek a feltételek az élet számára, míg a Földhöz hasonló méretű bolygók esetében ez inkább ritkaságnak számíthat. Mindazonáltal az egyik legérdekesebb célpont a hozzánk legközelebbi csillag, az α Centauri bolygórendszer, amelyben 2012-ben egy Földhöz hasonló méretű, ámde csillagához túlságosan közel keringő bolygót sikerült felfedezni. Emellett azonban a csillagrendszer kora és a kibocsátott sugárzás mennyisége megfelelő lehet a bolygón az élet megjelenéséhez.

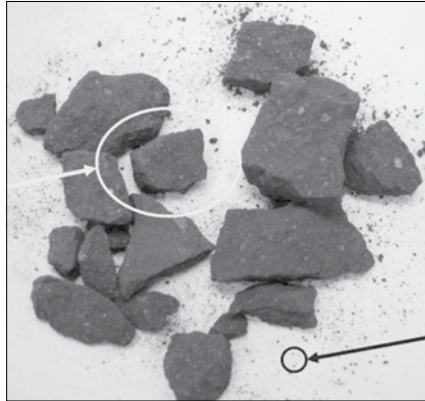
Universe Today, 2014. február 4. – Mpt

Az élet építőelemei – a bolygóközi porban

Bár az élet eredete továbbra is egyike a legérdekesebb nyitott kérdéseknek, egyre több jel mutat arra, hogy a földi élet kialakulásához szükséges alapvető összetevőket üstökös-, illetve kisbolygó-bechapódások szállíthatták bolygónkra. A kutatók elsősorban szénben gazdag meteoritokat (ún. szenes kondritokat) vizsgáltak meg, amelyekben a fehérjék előállításához elengedhetetlenül fontos aminosavakat is sikerült azonosítani. A fehérjék nemcsak a hajhoz és a bőrhez hasonló bonyolult struktúrák felépítéséhez szükségesek, de a kémiai folyamatokban játszott katalizátor-szerepük mellett az élőlények örökítőanyagaként szolgáló DNS felépítésében is rendkívül fontosak.

A szenes kondritok viszonylag ritkák, alig 5 százalékát adják a fellelt meteoritoknak. Emellett a már említett, az élet számára alapvető molekulák is igen alacsony, milliommillióárd résznyi mennyiségben található meg bennük. Ez pedig kérdéseket vet fel a földi élet számára szállított anyagmennyiség tekintetében. A földet érő meteoritok mellett bolygónk folyamatosan gyűjti a bolygóközi anyagot is, amelynek porszemcséi üstökösökből, illetve kisbolygókból szakadtak ki, és hosszas üledés után jutnak csak le a

magaslégkörből a felszínre. Bár a porszemcsék mérete, és így tömegük is több nagyságrenddel marad el az átlagos meteoritok jellemzőitől, a folyamatos utánpótlás révén a kozmikus por mégis nagyobb mennyiségű anyagot szállíthatott a Földre.



A jellemző minták méretbeli összehasonlítása. Balra fent: a szokványos méretű meteoritösszetétel-elemzések során, jobbra lent: az új kutatásban vizsgált szemcsék jellemző mérete



A tó hegyén levő mikroszkopikus minta elemzéséhez használt berendezés

Ebből a szempontból eddig a bolygóközi por még nem volt a kutatások célpontja, most azonban NASA Goddard Space Flight Center munkatársai igen fejlett módszerekkel rendkívül apró meteoritikus porszemcsék vizsgálatát kezdték meg. A vizsgálatok eredményeként sikerült például aminosavak jelenlétét kimutatni egy alig 360 mikro-

gramm tömegű mintában, ami körülbelül néhány szemöldökszál tömegének felel meg. Az eredmények azt mutatják, hogy a módszer működőképes, mivel a már jól ismert és tanulmányozott Murchison-meteoritból származik, és a vizsgálatok az eredeti, nagy méretű meteoritból vett minták elemzésével megegyező eredményeket adtak.

A rendkívül apró porszemekkel való munkához igen kifinomult műszerekre és érzékeny detektorokra van szükség. A technikát a jövőben a Stardusthoz hasonló űrszondák által begyűjtött, igen apró bolygóközi por vizsgálatára is felhasználják majd. További érdekes célpontok lehetnek például a Mars felszínéről visszahozott minták, vagy a külső Naprendszer égitestjeiről kitörő gejzírek által kisodort anyag, például az Enceladus vagy az Europa holdak esetében.

NASA News & Releases, 2014. február 3. – Mpt

Eltűnik-e a Nagy Vörös Folt?

A Nagy Vörös Folt a megfelelő minőségű távcsövek megjelenése, azaz immár 2-3 évszázada megfigyelhető jellegzetes viharzóna a Jupiteren. Bár színe és mérete, valamint a többi képződményhez képest elfoglalt helyzete egyaránt többször változott, kisebb-nagyobb egyéb örvényekkel is kölcsönhatásba került, mindeddig a bolygó többé-kevésbé állandó képződményének véltük.

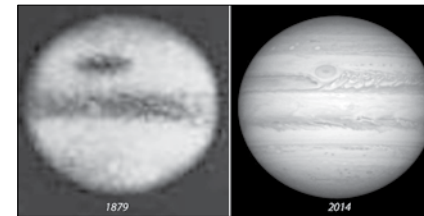
A régi észlelések, valamint az új, néhány évtizedre visszamenő megfigyelések elemzése azonban arra mutat, hogy a Nagy Vörös Folt mérete folyamatosan csökken. Az 1880-as években az elliptikus folt nagytengelye körülbelül 40 ezer km volt, így a korong rendkívül szembetűnő alakzatának számított. Száz esztendővel később, 1979-ben a folt észak-déli kiterjedése még nem változott jelentősen, de nagytengelye közel 25 ezer km-re csökkent. Az ismert amatőr, Damian Peach nagy felbontású felvételein elvégzett mérések is megerősíteni látszanak a folt méretének csökkenését. A mérések szerint a folt mérete 10 esztendővel elelőtt, 2003 februárjában még 18 420 km volt, ez az elmúlt év decemberére lassan, de folyamato-

san 15 300 km-re csökkent, ugyanakkor színe napjainkra erőteljesebb vörössé vált.

Ha a mérések kiállják az ellenőrzések próbáit, felmerül a kérdés, meddig maradhat még fenn Naprendszerünk ezen látványossága. A változást nemcsak a folt méretének csökkenése jelzi, hanem a viharzóna forgásának gyorsulása is. Míg a régebbi kézikönyvek 6 napos forgási periódust adnak meg, a 2006 és 2012 között végzett megfigyelések szerint a méretcsökkenéssel egyidejűleg az egy körülforduláshoz szükséges idő 4 napra csökkent, ezzel párhuzamosan a benne megfigyelhető szélesség 400 km/h értékről közel 500 km/h-ra nőtt.



Etienne Trouvelot 1880. november 1-jén készült rajzán az egyik átvonuló hold árnyéka alatt levő Nagy Vörös Folt a mainál jóval jelentősebb méreteket mutat



A Nagy Vörös Folt kiterjedése 1879-ben és 2014-ben

Előfordulhat, hogy a Nagy Vörös Folt esetleges jövőbeni eltűnése nem is az első ilyen alkalom lesz. Az 1713 és 1830 között készült megfigyeléseken ugyanis nincs nyoma a Giovanni Cassini által 1665-ben megpillantott foltnak, amely 1831-ben egy hosszú, fakó

zónaként ismét megjelent. Felmerül a kérdés, hogy vajon a Nagy Vörös Folt átmeneti eltűnéséről, láthatatlanná válásáról van-e szó, vagy az 1831-ben felbukkant zóna egy teljesen új vihar-e?

A folt sorsától függetlenül érdekes kérdés a viharzóna évszázadokig való fennmaradását biztosító mechanizmus pontos mibenléte. Bár a régebbi modellek szerint a Jupiter viharos légkörében egy ilyen örvénynek néhány évtized alatt fel kellene oszlania, az újabb modellek egyéb tényezőket is figyelembe vesznek, amelyek szerepet játszhatnak a viharzóna hosszú fennmaradásában. Először is a Jupiter gázóriás, nincs szilárd felszíne, amely fölé érve a vihar energiát veszíthetne. Ezzel szemben jelentős energia-utánpótlást jelenthetnek a függőleges irányú áramlások a Nagy Vörös Folt közelében.

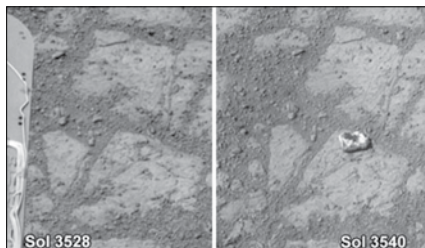
Universe Today, 2014. február 4. – Mpt

Tíz éve a Marson

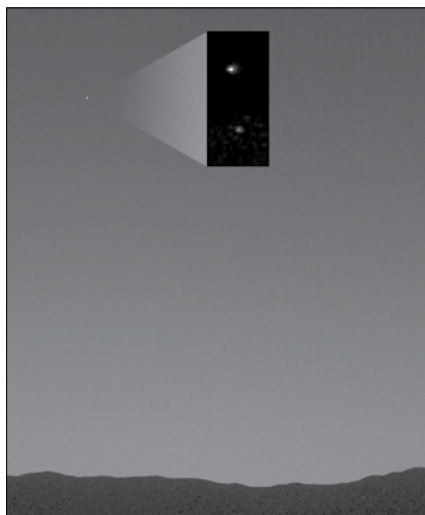
Immár 10 esztendeje, 2004. január 25-én landolt a NASA Opportunity nevű szondája a Meridiani Planum elnevezésű területen. Leszállása óta folyamatosan működik, jelentősen túlszámnyalva a tervezői várakozásokat. Az eredetileg 90 marsi napnyi (sol) működésre tervezett szonda immár 3557 sol óta működik folyamatosan, miközben a tervezett, legalább 200 méternyi út megtétele helyett majdnem 39 kilométernél jár. Ennek megfelelően leszállóhelyétől már igen távol, az Endeavour nevű, viszonylag fiatal, 23 km átmérőjű kráter falainál található, immár 2 és fél esztendeje. A kráter fala különösen érdekes a keringő szondák felvételei alapján, az esetleg benne fellelhető agyagásványok miatt.

A marsi tél, és tél és az ilyenkor jellemzően kisebb mértékű besugárzás következtében a napelemek igen alacsony határfokkal működnek, így a rover energiatakarékosági okokból jelenleg nem mozog. Legutóbbi, saját magáról készített felvételein jól látható, hogy a marsjárót finom marsi por borítja, amely a napelemek teljesítményét jelentősen, az eredeti kapacitás 60%-ára korlátozza.

Az Opportunity jelenlegi kutatási célpontjai között szerepel az az apró szikladarab, amelyet minden valószínűség szerint egy nemrégiben elvégzett manőver során a rover egyik kereke lökött a kamera látóterébe.



Feltehetően az Opportunity kereke fordította a kamera látóteréjébe ezt a kődarabot



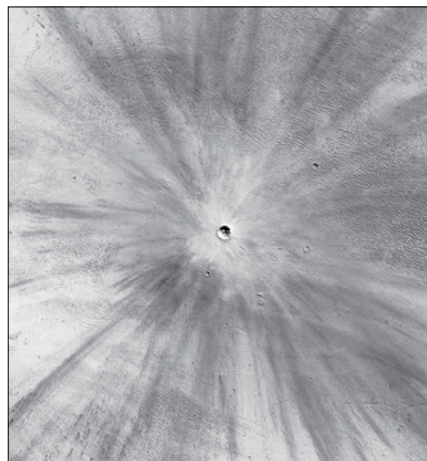
A Föld (felül) és a Hold (alul) a marsi alkonyatban

Mindeközben a Curiosity is tovább folytatja munkáját a bolygón. A mellékelt fotó január 31-én, a helyi naplemente után körülbelül 80 perccel készült Földünkről, ahogyan az a marsi égen a legfényesebb égitestként ragyog, körülbelül 160 millió kilométeres távolságból, a rover működésének 529. marsi napján.

Sky and Telescope, 2014. január 24. – Mpt

Új kráter a Marson is

A jelek szerint nem csak Holdunkon bukkanhatnak fel új kráterek (l. Meteor 2014/2.), de a vörös bolygó körül keringő és továbbra is kiválóan működő Mars Reconnaissance Orbiternek köszönhetően külső bolygószomszédunkon is sikerült egy viszonylag fiatal és meglehetősen nagy kráterre bukanni. A mintegy 30 méter átmérőjű krátert jellegzetes, nagy albedójú sugársávok, valamint a messzire, akár 15 km-re kidobódott törmelékanyag által vájt másodlagos kráterek veszik körül.



A Mars új, 30 m átmérőjű krátere

A felvételek elemzése szerint a kráter 2010 júliusa és 2012 májusa között keletkezett. Az MRO adatainak segítségével végzett számítások szerint a Marsot évente mintegy 200, a felszínen is nyomot hagyó becsapódó test éri, amelyek legtöbbje azonban a most megfigyelt krátert létrehozónál jóval kisebb.

A hasonló kráterek és megváltozott felszínformák utáni kutatás során a szakemberek az MRO-n, illetve más szondákon lévő kamerák különböző időpontokban, azonos területekről készített felvételei közötti eltéréseket keresik, a jelölteket pedig ezt követően az MRO nagy felbontású kamérajá (HiRISE) veszi célba.

Universe Today, NASA JPL Space Images, 2014. február 5. – Molnár Péter

Csillagászképzés Szombathelyen

Tovább bővül a hazai felsőoktatás csillagászat, illetve a hozzá közel álló tudományágakkal foglalkozó palettája. Csillagászatot eddig csak az ELTE-n, illetve a Szegedi Tudományegyetemen lehetett tanulni, a következő tanévtől azonban a nyugati országrészben is elérhetővé válik ilyen képzés, legalábbis BSc-szinten. A Nyugat-magyarországi Egyetem Természettudományi Kara (az egykori Berzsenyi Dániel Főiskola utóda) a fizika alapszakon hirdet meg csillagászati szakirányt, a 2014/15-ös tanévtől kezdődően. A szombathelyi NyME-TTK-n ezen kívül lehetőség lesz környezetfizikai doktori képzésekre is jelentkezni.

A szakirány az általános fizikai ismeretek mellett kiterjedt csillagászati alapismereteket is nyújt, a klasszikus területeken túl az új kutatási eredményeket is megismerhetik a hallgatók. A Karon több labor, egy kis planetárium és egy oktatótávcső is rendelkezésre áll. Az épület tetején található Kövesligethy Radó Csillagvizsgáló egy 15 cm-es lencsés távcsővel és egy digitális kamerával van felszerelve, de rendelkezik hidrogén-alfa és kalcium színképvonalakban áteresztő naptávcsövekkel is. A szakirány tananyaga megfelelő felkészítést nyújt az ELTE-n és Szegeden elérhető csillagász mesterszakok felvételi tematikájához. A kutatás iránt fogékony, tehetséges hallgatók már az alapképzés alatt is megismerkedhetnek a tudományos munkával. De a szakirány azok számára is jó lehetőség, akik érdeklődnek ugyan a csillagászat iránt, de nem feltétlen a kutatói pályát választanák. A tapasztalatok alapján a csillagász végzettségű hallgatók a fizikai, matematikai, statisztikai és programozási tudásuk alapján jó eséllyel helyezkednek el a versenyszférában is. A szakirányú képzettség jó ajánlólevél lehet a fizika alapszakos diploma mellé is.

A másik újonnan induló képzés az NyME Kitaibel Pál Környezettudományi Doktori Iskolája palettáján megjelenő Környezetfizika Program. A környezetfizika a minket körülvevő természetes és mesterséges környezet fizikai leírásának tudománya. Az új

PhD-program egyik fő profilja a fényszennyezés vizsgálata. A jelentkező választhat, hogy inkább a környezet, a terepi munka az erőssége, vagy a fizikai vizsgálatok és a számítógépes modellezés érdekléi inkább.

www.csillagaszat.hu, 2014. január 31.

– Molnár László

Égi tünemény a földi csillagoknak

Egy esztendővel ezelőtt, a nevezetes 2012 DA14 kisbolygó várt közelítésének reggelén, 2013. február 15-én hajnalban az oroszországi Cseljabinszk hajnali égen óriási fényességű tűzgömb hasított keresztül, majd legnagyobb darabjai a több kilométerről észlelhető robbanás után a közeli tóba csapódtak (l. Meteor 2013/3., 2013/12.). A mintegy félmillió tonna TNT robbanóerejének megfelelő energiát felszabadító esemény következtében számos épület károsodott, aminek nyomán több ezer személy szorult orvosi ellátásra (elsősorban a kitört ablaküvegek okoztak sérüléseket).

Az orosz kormány és a Szocsiban rendezett olimpia illetékeseinek döntése értelmében a február 15-én (a tűzgömb-esemény egyéves évfordulóján) aranyérmeket szerzett sportolók egy további éremritkasággal is gazdagodtak. Az emlékérem különlegessége a benne foglalt apró meteoritdarab. Az olimpiai csillagok így egy kozmikus test, egy igazán fényes és jelentős hullócsillag darabját vihetik haza. Természetesen minden olimpiai érem önmagában is ritkaság, azonban ez a különleges érem mindössze 10 példányban készült.

A nikkell védőréteggel ellátott, arannyal és ezüsttel is díszített érmek rendkívüli műgonddal és több száz munkaórával készültek a Cseljabinszk térségében levő Zlatusziban dolgozó specialisták műhelyében. Az alkalmazott éremkészítési eljárás igen régi, gyökerei egészen 1815-ig nyúlnak vissza. A különleges olimpiai érmek mellett további 40 darab, gyűjtők számára eladásra kínált emlékérem is készült.

www.sochi.ru – Molnár Péter