

Csillagászati hírek

A legfényesebb galaxis

A NASA Wide-Field Infrared Survey (WISE) műholdjának segítségével sikerült azonosítani az eddig ismert legnagyobb fénykibocsátású galaxist. A WISE J224607.57-052635.0 jelű galaxis infravörös tartományban 300 ezer milliárd Napnál is fényesebben ragyog, középpontjában pedig egy szokatlanul nagy tömegű fekete lyuk található. A hatalmas méretű fekete lyuk a galaxis fényességétől függetlenül is jelentős fejtörést okoz a csillagászoknak keletkezésének pontos mechanizmusát tekintve.

Lehetséges, hogy ezek a gigászi fekete lyukak a tisztán hidrogénből, héliumból, és az ősrobbanás során nyomokban keletkezett csekély mennyiségű nehezebb elemből álló, az Univerzum hajnalán született legelső csillagok összeomlása során keletkeztek. Ezek a csillagok a napjainkban születőknél jóval nagyobb tömegűek lehettek, a rendkívül rövid életük végén keletkező fekete lyukak pedig több száz naptömegnyi objektumokként születhettek, ami még tovább hízhatott a környező gázanyag befogása révén. Mindazonáltal ez a folyamat túlságosan sokáig tartana a modellek szerint.

Egy másik lehetőség szerint a hasonló fekete lyuk-óriások csillagok születése és halála nélkül, a gázanyag közvetlenül fekete lyukká zuhanása során keletkezhetnek. A számítások szerint az ilyen fekete lyukak nemcsak 10-szer nagyobb tömegűek lehettek keletkezésükkor, mint az ősi csillagokból születők, de jóval gyorsabban is hízhattak tovább.

Sky and Telescope, 2015. május 27. – Mpt

Magányos intergalaktikus szupernóvák

A megfigyelések szerint a galaxishalmazok tagjai közötti tér nem teljesen üres. Az intergalaktikus térben számos esetben akár (szökevény) csillagok is előfordulhatnak, amelyeknek

feltérképezése az Univerzum teljes tömegének megmérése és tömegeloszlásának vizsgálata szempontjából is fontos. Ugyanakkor a csillagok egyedi voltának felismerése nehéz feladat. Míg a közeli galaxisokban akár egyedi csillagok is felbonthatók, a messzebb levő galaxisok esetében a távolsággal arányosan ez egyre nehezebbé válik.

A szupernóvaként felrobbanó magányos csillagok azonban elég fényesek, így távolabbi galaxishalmazokban is felismerhetők. Évekkel ezelőtt a Canada-France Hawaii Telescope (CFHT) rendszerével már készítették felmérést az Ia típusú szupernóvakra vonatkozóan a közeli galaxishalmazokban és azok közvetlen környezetében. A program során a galaxisok közötti térben összesen négy fehér törpe-robbanást azonosítottak, azonban a rendszer használatával nem volt eldönthető, hogy a csillagok valóban magányosak voltak-e.

A probléma megoldását a Hubble-űrtávcső kínálta. A mérések során megállapították, hogy a megfigyelt négy csillagból három valóban magányos, míg az egyik egy halvány törpegalaxisban levő csillag volt. Az adatok átvizsgálása alapján, és a felállított modellek szerint az CFHT által talált Ia típusú szupernóva-robbanások akár 1/9-e is az intergalaktikus térben történt. Mivel pedig a szupernóvák a szokásos, hétköznapi (barionos) anyag nyomjelzői, így amennyiben a modellek helyesek, akkor az Univerzumban levő gáz-, poranyag, illetve a csillagok akár 11%-a az intergalaktikus térben található. Ezen csillagok további vizsgálata a fentiek mellett a galaxishalmazok kialakulási folyamatának megértése szempontjából is fontos.

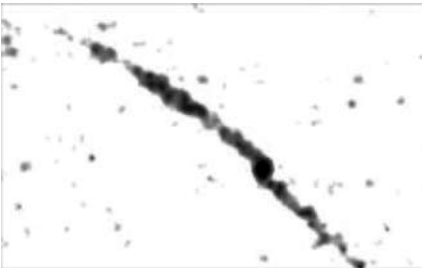
Sky and Telescope, 2015. június 10. – Mpt

A Tejútrendszer tömege

Saját csillagvárosunk, a Tejútrendszer körülbelül 100 milliárd csillagot tartalmaz, amelyek egy 100 ezer fényév átmérőjű, lapos korongba

rendeződnek. Mivel saját Naprendszerünk is Galaxisunk része, fősíkhoz közeli helyzete révén meglehetősen nehéz a nyári éjszakákon főként boruló, szépségesen derengő Tejút alapvető paramétereit, köztük tömegét is meghatározni. Ez az oka annak is, hogy pillanatnyilag Galaxisunk tömegét csupán mintegy 400%-os pontossággal ismerjük.

Az Andreas Küpper (Columbia University) által vezetett nemzetközi kutatócsoport most a korongon kívüli, a Tejútrendszer körül egy csóvaszerű szerkezetben keringő csillagokat használta fel Galaxisunk tömegének pontos mérésére. A Tejútrendszer halójában levő, lassan felbomló gömbhalmazokból kiszakadó csillagok alkotta csóvák segítségével nemcsak a rendszer tömege határozható meg pontosabban, de Naprendszerünk helyzete is pontosítható. Ezek a gömbhalmazok néhány ezer – néhány millió, igen idős csillag kompakt csoportosulásai, amelyek az Univerzum igen korai szakaszában születtek. A galaxisok centruma körüli keringés során évmilliárdok alatt bomlanak fel, miközben a belőlük lassan kiszakadó csillagok látványos árapálycsóvákat alkotnak.



A Palomar-5 gömbhalmaz (legfényesebb folt) és csillagárama az SDSS felvételén (negatív kép)

Az eljárásban a kutatók a már régóta ismert Palomar 5 gömbhalmazt használták fel. A Sloan Digital Sky Survey (SDSS) adatait ismételtén átvizsgálva, a gömbhalmaz csillagáramaiban sűrűsödéseket fedeztek fel, amelyek szabályos ismétlődést mutatnak a csóva mentén, ami nem lehet a véletlen műve. Ezt követően az egyetem Yeti szuperszámítógépének segítségével a csóva több millió különféle modelljét számították ki a Tejútrendszer paramétereire tett különféle becslések mel-

lett, majd pedig az eredményeket statisztikai módszerekkel vizsgálva megállapították, hogy a Tejútrendszer 60 ezer fényév sugarú környezetében mintegy 210 ± 40 milliárd naptömegnyi anyag található – azaz az eddigi 400%-os hibahatárt alig 20%-osra sikerült leszorítani.

Az új eredmények szerint a Palomar 5 gömbhalmaz távolsága $23,6 \pm 0,8$ kpc, Napunk pedig $8,30 \pm 0,25$ kpc távolságban helyezkedik el a galaktikus centrumtól. Remélhetőleg a jövőben hasonló gömbhalmazok árapálycsóváinak megfigyelésével sikerülhet tovább pontosítani a Tejútrendszerre vonatkozó adatokat. Annyi már bizonyosnak tűnik, hogy Galaxisunk méretéhez viszonyított tömege átlagosnak számít.

Science Daily, 2015. június 2. – Kovács József

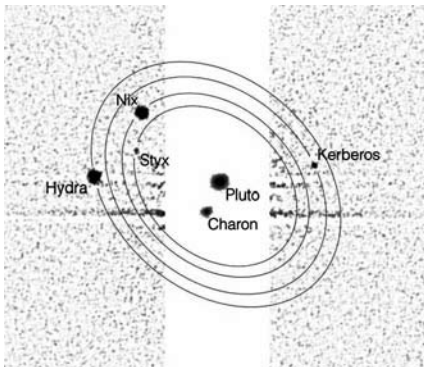
Zavar a Plutónál

A 2006-ban bolygóból törpebolygóvá átminősített Pluto esetében szinte már az 1930-as felfedezést követően jelentkeztek a problémák. Kettős bolygó volta, furcsa pályája, majd később felfedezett apróbb holdjai mind további érdekességet jelentettek, most pedig úgy tűnik, a Pluto rendszere az eddig feltételezettnél is rejtélyesebb.

Az egyik érdekes kérdés a négy kisebb hold pályájával kapcsolatos, amely pályákban egyszerre figyelhetők meg kaotikus és szabályszerű jellemzők. A pályák közelítőleg egy síkban helyezkednek el, de rendkívül közel húzódnak egymáshoz. Mivel pedig a négy apró hold a Pluto–Charon rendszer közös tömegközéppontja körül kering, a tömegközéppont körül szintén keringő két nagy égitest gravitációs hatása révén a holdak jelentős hullámokat írnak le a pályájukon. Mivel a pályák rendkívül közel húzódnak egymáshoz, kérdés, miért nem ütköztek össze eddig a holdak, azaz hogyan maradhat stabil a bonyolult holdrendszer. A megfigyelések szerint a megoldást a rezonancia jelenti: a Hydra, a Styx és a Nix keringési periódusai oly módon állnak rezonanciában egymással, hogy soha nem kerülhetnek egy vonalba. A rezonancia meg-

létét a kutatók régóta sejtették, de a végső bizonyosságot a Hubble-űrtávcsővel közel egy évtized alatt összegyűjtött, igen pontos mérések jelentették.

Alapvető kérdés természetesen a holdrendszer kialakulása, amelynek kétféle módja lehetséges: a befogás vagy az ütközési esemény során történő keletkezés. Befogás esetén alapvető követelmény, hogy az égitestek bekerüljenek a fő égitest Hill-zónájába (ahol az égitest tömegvonzása felülmúlja a Nap tömegvonzását). Bár ez lehetséges, de ebben az esetben a négy kisebb hold pályája véletlenszerű eloszlást kellene, hogy mutasson, mind a távolság, mind pedig a pályahajlás tekintetében. Ezzel szemben a holdak közel azonos síkban, és igen közel a Pluto–Charon rendszerhez keringenek.



A Pluto holdrendszere

A legvalószínűbb magyarázat tehát a becsapódási esemény, amelynek során két nagyobb égitest ütközött, majd a kozmikus találkozás során szétszóródó törmelékekből keletkeztek a kisebb holdak, míg a két nagy égitest maga a Pluto és a Charon. Erre utalnak a Pluto tengelyferdesége mellett a holdak már említett keringési jellemzői.

A holdrendszer vizsgálata további érdekességeket is feltárt. A Szaturnusz Hyperion nevű holdját kivéve a Naprendszer minden holdja kötött keringést végez, azaz folyamatosan ugyanazt az oldalát fordítja bolygója felé. Úgy tűnik, hogy Hyperion mellett a Pluto Nix és Hydra nevű holdja is kaoti-

kus módon végzi tengelyforgását, azaz teljességgel megjósolhatatlan, hogy egy adott időpontban a holdak mely oldala fordul a Pluto–Charon páros felé – ennek oka a Pluto holdjai esetében valószínűleg a kettős égitest miatt folyamatosan változó tömegvonzás.

A holdrendszer további érdekessége a holdak színeiben rejlik. Míg három apró hold a Charonhoz hasonlóan igen fényes (albedójuk kb. 40%), addig a Kerberos rendkívül sötét. Ez pedig egy újabb rejtély: ha valóban két égitest ütközése során jött létre a Pluto–Charon rendszer és holdjai, kérdés, hogyan lehet egy hold ennyire eltérő felszínű a többitől.

A rendszerhez július közepén érkező New Horizons nevű szonda a remények szerint számos fenti kérdésre ad majd választ. Mindazonáltal például a holdak rezonanciában történő mozgásának alapos tanulmányozásához, megértéséhez akár több évszázados megfigyelések is szükségesek lehetnek.

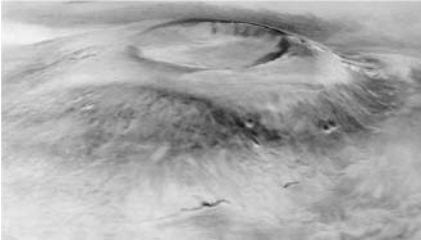
A Pluto–Charon rendszer jobb megértése az exobolygók tanulmányozása szempontjából is fontos. Ha a rendszert „felnyitjuk”, akkor lényegében egy kettőscsillag körül keringő bolygórendszer képét kapjuk. Ilyen exobolygó-rendszerek pedig valóban léteznek, hiszen csak a Kepler-programban körülbelül egy tucat kettőscsillagot találtak, amelyek körüli bolygórendszer tulajdonságai roppant hasonlóak a Pluto holdrendszeréhez a pályák jellemzőit tekintve.

Sky and Telescope, 2015. június 3. – Mpt

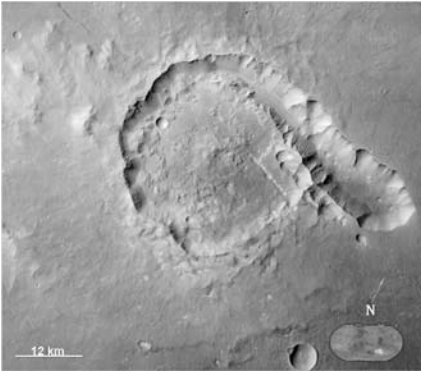
Indiai képek a Marsról

Amint arról korábban már beszámoltunk (Meteor 2014/11.), a 2013. november 5-én indított első indiai Mars-szonda, a MOM (Mars Orbiter Mission) sikeresen megérkezett külső bolygószozsdánkhoz. Az Indiai Űrkutatási Hivatal (ISRO) nemrégiben látványos válogatást tett közzé a szonda által készített felvételekből.

Az elsőként bemutatott felvételen az Arsia Mons vulkán háromdimenziós képe látható. A háromdimenziós hatást a NASA a képeknek a NASA Mars Global Surveyor szondáján levő lézeres magasságmérő által



Az Arsia Mons háromdimenziós felvétele



A különös formájú Pital-kráter



A marsi felszín felett megfigyelhető szabálytalan alakú Phobos hold (ISRO)

szolgáltatott magassági adatokból kialakított felszínre vetítésével nyerték a szakemberek. A felvételt a szonda április 1-jén készítette mintegy 11 ezer km magasságból. A mintegy 556 méter felbontású felvételen kiválóan

láthatók a vulkáni anyaglerakódások a hegy lankáin.

A 40 kilométeres, Pital nevű becsapódási kráterről április 23-án készített felvételt a szonda mindössze 800 km magasságból. Az Ophir Planum régióban, a híres Valles Marineris tartomány keleti részében elhelyezkedő kráter mellett kisebb becsapódási kráterek láncja is felfedezhető. A kráter érdekességét az alakja jelenti: nem kör, ugyanakkor nem is elliptikus. A szokatlan forma valószínűleg a mélyen kelet-nyugati irányban futó törésvonal miatt jött létre.

A MOM szonda célja természetesen túlmutat a részletes felvételek készítésén. A fedélzetén levő, mintegy 15 kg tömegű műszeregyüttes segítségével a bolygó légkörét, felszínét és anyagi összetételét kutatja, különös tekintettel a biológiai aktivitás nyomaira. Jelenleg igen elliptikus pályán kering, amelynek magassága 421 és 76 000 km között változik, a keringési idő mintegy 72 óra. Az eredetileg hat hónapos működésre tervezett szonda küldetését kiváló állapotának és a rendelkezésre álló üzemanyag-tartalékának köszönhetően márciusban további fél évvel meghosszabbították.

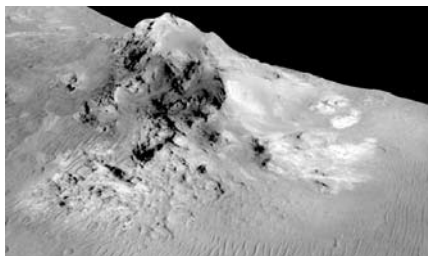
Universe Today, 2015. június 5. – Mpt

Marsi üveg csillanása

Külső bolygószozsédunkon már 2012-ben találtak üveget, méghozzá egy igen nagy kiterjedésű, mintegy 10 millió négyzetkilométeres régióban, az északi sarkhoz közeli homoktengerben. Ennek a hatalmas mennyiségű üvegszerű anyagnak az eredete egyelőre nem teljesen tisztázott: becsapódásos módon ekkora mennyiség nem jöhet létre. A hatalmas mennyiség létrejötte valószínűleg robbanásos vulkanizmussal állhat összefüggésben.

Ennél sokkal érdekesebb lehet a becsapódások során megolvadó, majd a környezettel való kölcsönhatás következtében igen gyorsan lehűlő kőzetanyagból kialakuló üveg. Ilyen típusú üveg megtalálásához a kutatók először is a marsi felszínhez hasonló összetételű kőzetport tettek ki laboratóriumi

körülmények között végzett becsapódásoknak, majd a keletkezett üveganyag színképét tanulmányozták. Az üvegre jellemző színképi mintákat pedig azokban a jól megőrződött becsapódási kráterek közelében keresték, amelyekről a NASA Mars Reconnaissance Orbiter révén jó minőségű spektrumadatok is rendelkezésre álltak. Mivel az üveg – természeténél fogva – a fény nagy részét átengedi, a kráterekben gyakran fellelhető bazaltban gyakori vastartalmú anyagokkal (olivin, piroxén) ellentétben nem mutat igen jellemző, erőteljes elnyelési vonalakat.



Az Alga-kráter központi csúcsa közelében talált, üveggel borított területek (fényes foltok) (NASA / JPL-Caltech / JHUAPL / University of Arizona)

Mindazonáltal az eredmények szerint számos kráterben sikerült becsapódásos eredetű üveg jelenlétét kimutatni. Az üveg – hasonlóan más, a Marson nemrégiben felfedezett és vizsgált anyagokhoz – kiváló lehetőséget nyújthat az élet nyomainak megőrzésére. Míg azonban a lassan lehűlő egyéb anyagokban a szerves vegyületek lebomlanak, a hirtelen lehűlő üvegben ezek eredeti formájukban maradhatnak meg. Még érdekesebb lehet az üveg-lelet, ha valaha vizes területen keletkezett, hiszen így még nagyobb az esély az ősi élet nyomainak megőrzésére – egyelőre azonban vízzel kölcsönhatásba került üveg nyomaira nem sikerült bukkanni.

A kutatás következő lépcsőjét jelentheti a Mars 2020 leszállóegység, amelynek kijelölt leszállóhelye igen közel található a Hargraves-kráterhez, amelyben szintén sikerült üveg nyomait kimutatni, így közvetlenül a helyszínen nyílhat majd mód a minták vizsgálatára.

Sky and Telescope, 2015. június 10. – Mpt

Kék aurórák a Mars egén

A sarki fény az egyik legcsodálatosabb tünevény a Földön. Külső bolygósomszédunkon is létezik a nemrég felfedezett, ultraibolya tartományban észlelhető „sarki fény” jelensége. Egy francia vezetésű nemzetközi kutatócsoport, tagjai között Opitz Andreával (MTA Wigner Fizikai Kutatóközpont) arra a következtetésre jutott, hogy a jövőbeli Mars-utazók talán kék színű sarkifény-jelenséget figyelhetnek meg majd a bolygó felszínéről.

Ahogyan a Földön, úgy a Marson is a sarki fényt a légkörben levő atomokkal és molekulákkal ütköző, a világútból érkező nagy energiájú részecskék gerjesztik. A Föld és a Mars között alapvető különbség a Földön jelen levő globális mágneses tér, ami a Mars esetében hiányzik – ehelyett lokális mágneses terek borítják a bolygó némely területét. Ennek következtében a Mars esetén nem is „sarki” fényről van szó, hiszen a helyi mágneses tértől függően a jelenség bármely szélességi körön előfordulhat. Bolygónkon a sarki fény jellegzetesen zöld vagy vörös színű (a gerjesztett oxigénatomok miatt), esetleg kékeslila (az ionizált molekuláris nitrogén következtében). A kutatók eredményei szerint a marsi aurórák domináns színe a mélykék lehet, bár vörös és zöld komponens is előfordulhat benne. A jellegzetesen kék színt (412 és 434 nm-es hullámhosszon) az ionizált szén-dioxid okozza, amely a marsi légkör fő összetevője. Ugyanakkor 140 km magasságban a zöld (577,7 nm), 20 km-rel magasabban pedig a vörös (630 nm) szín is megjelenne, mindkettő a légkörben levő oxigén következtében. Nagy napkitörések után, amikor a Napból kibodódtott töltött részecskék elérik a Marsot, a felszínen tartózkodó űrutazók is láthatnák a jelenséget az éjszakai égen.

Amennyiben a modellek helyesek, ez lenne az első eset, hogy egy másik égitesten látható fény tartományában jelentkező aurórákat lehetne megfigyelni (a gázóriásokon is létező tünevény az ultraibolya tartományban jelentkezik csak). Bár az emberes Mars-utazás időpontja meglehetősen bizonytalan, az addig érkező automata szondáknak is lesz esélyük észlelni a jelenséget.

Urovilag.hu, 2015. május 28. – Frey Sándor