

Ű R K A L E I D O S Z K Ó P

Magyar Asztronautikai Társaság, 1044 Budapest, Ipari park utca 10.

Telefon/üzenetrögzítő: (06-30) 585-0867

e-mail: mant@mant.hu

www.mant.hu

Számlaszám: 10700024-49478701-51100005

2011. április

XXV. évfolyam, 4. szám

kézirat gyanánt

A Merkúr első mesterséges holdja

Mintegy 7,9 milliárd kilométernyi megtett út, 2418 nap után, magyar idő szerint március 18-án hajnalban pályára állt a Merkúr körül az amerikai MESSENGER (*MErcury Surface, Space ENvironment, GEochemistry, and Ranging*) űrszonda, amely 2004 augusztusában indult hosszú útjára. Bonyolult, a Föld (1-szer), a Vénusz (2-szer) és a Merkúr (3-szor) mellett is elvezető, hintamanőverekkel nehezített repülése mostani szakaszára sikerült elérnie, hogy elegendően kicsi legyen a sebessége a bolygóhoz képest. Így a fedélzeti hajtóművek közel negyed órán át tartó működtetésével le tudott lassítani annyira, hogy most már a Merkúr körüli pályán maradhasson.

Már a MESSENGER „vándorlása” során már háromszor elrepült a legbelső bolygó mellett, és rengeteg értékes megfigyelést végzett, az igazi tudományos program csak most kezdődik. Ezek lesznek az űrtörténelemben az első olyan mérések, amelyeket a Merkúr körüli pályáról hajt végre egy űreszköz. A hét különböző fedélzeti műszer az elkövetkező egy év során a felszín térképezését, a bolygó összetételét és vékony légkörét vizsgálja majd. Többek között arra keresik a választ, hogy létezik-e vízjég az állandóan árnyékos sarkvidéki kráterbelsőben. Miért nagyobb a Merkúr átlagsűrűsége, mint a Naprendszer többi kőzetbolygójáé? Milyen események történtek a bolygó geológiai fejlődése során? Milyen lehet a Merkúr magja, mágneses tere? Végül soron magának a Naprendszernek a keletkezéséről is többet tudhatunk majd, ha véget ér a MESSENGER küldetése.

Néhány további érdekes adat az űrszondával kapcsolatban:

- A MESSENGER 1100 kg-os starttömegének jelentős része, közel 55%-a hajtóanyag volt, hogy végre tudja hajtani az út közben és a Merkúr körül szükséges pályamódosító manővereket. Csak a fékezórakéták mostani begyűjtása az eredeti üzemanyag-mennyiség 31%-át emésztette fel.
- Az űrszonda nem nagyobb, mint egy íróasztal, méretei: 1,42 m × 1,85 × 1,27 m. A két oldalt elhelyezett napelem-szárnyak 1,5 m × 1,65 m-esek.
- A Nap „égető” közelsége miatt a MESSENGER testének és műszereinek árnyékolásáról is gondoskodni kellett. A hőálló, nagy fényvisszaverő képességű, 2,4 m × 1,8 m-es ernyő az űreszköz egyik oldalán található. A Merkúr napközelsége idején a napsütötte oldalon akár 370 °C is lehet a hőmérséklet, de az árnyékolás kellemes 20 °C-ot biztosít a műszereknek.
- Az űreszköz 12 órás periódusú pályája igen elnyúlt, a Merkúr felszíne fölött 200 és 15 200 km-es magasságok között húzódik. Periódusonként rövid ideig a bolygó közelében elrepülve lehetőség lesz a felszín nagyfelbontású fényképezésére. A hosszabb ideig tartó, távolabbi szakaszokon ideje lesz a szondának kihűlni. Napernyő ide vagy oda, a másik irányból érkező, magának a bolygónak a felszínéről visszaverődő sugárzás is komoly próba elé állíthatja a berendezéseket!
- Az egész tervezett tudományos program csak két napig tart – legalábbis két Merkúr-napig, a bolygó ugyanis nagyon lassan, 176 földi nap alatt fordul meg egyszer a tengelye körül. Viszont ezalatt négyszer körbejárja a Napot, vagyis négy Merkúr-éven át vizsgálódhat itt a MESSENGER.
- Bár a küldetés meghosszabbítása a szonda műszaki állapota függvényében elvileg lehetséges, végső sorsát nem kerülheti el: egyre alacsonyabbra kerülve idővel becsapódik majd a bolygó felszínébe. (www.urvilag.hu, F.S.)

A start során elveszett a Glory földmegfigyelő műhold

A kaliforniai Vandenberg Légitámaszponton március 4-én indult a **Glory**, a NASA új klímakutató mesterséges holdja, de úgy járt, mint 2009-ben ugyanilyen rakétával egy másik, az **OCO**. A Taurus-XL rakéta startját előzőleg, február 23-án egy már a visszaszámlálás közben fellépett technikai hiba miatt elhalasztották. A négyfokozatú, szilárd hajtóanyaggal működő Taurus hordozórakéta kisebb terhek pályára állítására alkalmas. (A Taurus az ugyancsak az Orbital Sciences vállalat által üzemeltetett, de levegőből indítható Pegasus rakéták földfelszíni indítású változata. A három utolsó fokozata meg is egyezik a Pegasuséival.) A start során – mellékes teherként – három kisebb egyetemi műhold (Cubesat) is a világűrbe jutott volna. A fő attrakciót, az 528 kg tömegű Glory műholdat 705 km magas poláris pályára szánták, ahonnan a légkörben lebegő apró részecskéket (aeroszoloikat) vizsgálta, a Nap sugárzási energiájának és a földi klímának az összefüggését kutatta volna. A kutatók meghiúsuló reményei szerint a mérések nyomán többet tudhattunk volna meg a klímát alakító természetes és ember által előidézett hatásokról. A Glory-t az *A-Train* nevű műholdkötélhez szerették

volna felbocsátani, amelynek tagjai azonos alakú pályán, rövid időközökkel követik egymást, ugyanazon felszíni területek fölött elhaladva. (Az A-Train tagjai például az **Aqua**, a **CALIPSO** és a **CloudSat**.)

Ez a műholdas program 424 millió dollárba került. A mostani volt a Taurus rakéta első indítása azóta, hogy épp 2 évvel ezelőtt szerencsétlenül járt a NASA másik légkör- és klímakutató műholdja, az OCO (*Orbiting Carbon Observatory*). Akkor a rakéta orrkúpja nem vált le, így a túlsúlyos teher nem érte el a Föld körüli pályát. Az első jelentések szerint a mostani indítás során is hasonló probléma léphetett fel, mint 2009-ben, mivel a rakéta és az űreszköz sebessége nem érte el a megfelelő nagyságot. A repülés első percei rendben zajlottak, a hiba ideje egybeesett azzal, amikor a rakéta orrkúpjának le kellett volna válnia.

A szerencsétlenül járt Glory két különálló mérőberendezést vitt magával. Az egyik a Nap besugárzásának, vagyis a légkör felső részét elérő napenergia mennyiségének a változásait követte volna. A másik a levegőben levő aeroszolok mennyiségének mérésére készült. Ez utóbbi különlegessége, hogy most először vált volna lehetővé a világűrben az aeroszolokon szóródó fény polarizációjának pontos mérése alapján a részecskék különböző fajtáinak elkülönítése.

(www.urvilag.hu, F.S.)

Új globális holdtérkép – futballpálya méretű részletekkel

Minden korábbinál látványosabb globális fotómozaikot tettek közzé kísérőnkéről, amelynek képeit az eddigi legmodernebb holdszonda, az amerikai **Lunar Reconnaissance Orbiter** (LRO) készítette. 2010 decemberében az űreszköz két héten keresztül nagy látómezejű kamerájával (WAC) térképezte a felszínt, és összesen mintegy 1300 felvételt rögzített, amelyeket egyetlen képpé állítottak össze. A 145 méter/pixel felbontású képek megtekintéséhez külön interaktív felület készült, ahol tetszés szerint mozoghatunk, nagyíthatunk a Hold kiválasztott területét vizsgálva. A részletes fotómozaik térképet itt érhetjük el: http://wms.lroc.asu.edu/lroc_browse/view/wac_nearside (www.origo.hu, Kereszturi Ákos)

GLONASSZ: itt a legújabb generáció

Február 26-án az észak-országi Pleszeckből, Szojuz hordozórakétával állították pályára az orosz navigációs műholdrendszer új, K jelű sorozatának első képviselőjét. Most először fordult elő, hogy nem a kazahsztáni Bajkonurból indult egy **GLONASSZ** műhold. S nem is Proton rakétával, hanem Szojuzzal.

Természetesen nem csak a pályára állítás körülményei jelentik az újdonságot a GLONASSZ-K sorozattal kapcsolatban. A legújabb műhold-generáció tagjainak az eddigieknél kisebb lesz a tömege (1450 kg helyett 750 kg). Újfajta jeleket is sugároznak majd, várható élettartamuk pedig 10 évre nő. A jelentős tömegcsökkentést az tette lehetővé, hogy ez az első olyan GLONASSZ műhold, amelynek minden alkatrésze vákuumban is képes üzemelni, vagyis nem szükséges egyes részeit nyomás alatt tartani. Az eddigi 2 helyett 5 navigációs jelet sugároz majd a felhasználóinak. A jelek szerkezetében végrehajtott változás jelentős lépés a világ globális helymeghatározó rendszereit együttesen használni kívánó alkalmazók (illetve a vevőberendezések gyártói) számára. A GLONASSZ ugyanis eddig úgy működött, hogy a különböző műholdjai kicsit eltérő frekvenciákon sugározták ugyanazokat a moduláló kódokat. Az amerikai GPS – és a készülő európai Galileo is – más módon segít azonosítani, hogy melyik műholdjáról származik a jel: a vivőfrekvencia megegyezik, a kódolás eltérő. Most, a K műholdszorozattól kezdve a GLONASSZ eddigi két sávjában megjelenik a többi navigációs műholdrendszeréhez hasonló kódosztásos elven előállított jel is (1176,45 MHz és 1575,42 MHz frekvenciáknál), miközben természetesen a régi fajta is megmarad, a folytonosság érdekében. Emellett a régi típusú, frekvenciaosztásos sugárzást egy új, L3 jelű sávra (1197,648–1212,255 MHz) is kiterjesztik.

Az előző, M sorozat darabjait 7 évre tervezték. Tavaly decemberben ezek közül járt szerencsétlenül egyszerre három is, amikor a Proton rakéta végfokozatának hibájából nem tudtak a pályára álláshoz elegendő nagyságú sebességre szert tenni, s a Csendes-óceánban végezték. Így egy kicsit késik a még a szovjet időkben elkezdett, az utóbbi években új erőre kapott orosz navigációs műholdrendszer teljes, globálisan elérhető, egyszerre 24 működő űreszközt feltételező kiépítése. A navigációs rádiójeleket sugárzó műholdak közül jelenleg 22 áll szolgálatban. A mostani bemutatkozó GLONASSZ-K start után még az idén újabb három régebbi, M sorozatú űreszközt is pályára szeretnének állítani. A jövőben az új, kisebb tömegű GLONASSZ-K holdakat akár kettősével Pleszeckből (Szojuz-2-1a rakétákkal, Fregat végfokozattal), akár hatosával Bajkonurból (Proton-K rakétákkal, Briz-M végfokozattal) is pályára állíthatják. (urvilag.hu, F.S.)

Tovább szállítják a Szojuz űrhajók az amerikaiakat

Az űrrepülőgépek nyugdíjazása miatt a Nemzetközi Űrállomás (ISS) legénységgel történő ellátása nehézséget okoz az Egyesült Államoknak, ezért fejleszti az USA az üzleti szektor bevonásával a Dragon űrhajókat, amelyek üzembe állása néhány éven belül várható. Addig azonban, illetve tartalék megoldásként orosz Szojuz űrhajókkal kívánják a legénység cseréjét megoldani az ISS-nél, amiről korábban már nemzetközi megállapodást kötöttek. Most a NASA bejelentette, hogy a korábban 2014-ig érvényes szerződést meghosszabbítják az oroszokkal. Az új kontraktus értelmében az oroszok 2014 és 2016 között 753 millió dollár ellenében biztosítanak Szojuz-utakat az amerikaiak számára. Az ár tartalmazza az asztronauták kiképzését a Szojuz űrhajókra, valamint felszállításukat és visszahozatalukat a Földre.

A NASA szerint az Egyesült Államokban készül, magánfejlesztésű űrhajók képezik továbbra is az USA emberes űrprogramját kiszolgáló szállítórendszer gerincét, a Szojuz űrhajók pedig tartalékként állnak majd a háttérben. A most

megkötött szerződés értelmében 2014-ben hat személyt szállíthatnak fel az oroszok az űrállomásra, és további hatot juttatnak fel 2015-ben, majd vissza is hozzák őket hat hónapos fenntartózkodás után. A szerződés most meghosszabbított változata 2016. június 30-ig érvényes. (www.origo.hu, Kereszturi Ákos)

Fordulj, Voyager!

Bő három évtizeddel és 17,4 milliárd kilométernyi megtett úttal a háta mögött a NASA veterán űrszondája, a **Voyager-1** még mindig „mozgékony”, és értékes mérési adatokkal szolgál, immár a Naprendszer határvidékéről. Tavaly júniusban a szonda kis energiájú töltött részecskéket detektáló műszere váratlan mérési adatokat sugárzott vissza a Földre: ezek szerint a napszél sebessége az űreszközéhez képest lényegében nullára csökkent. A napszél a Napból kifelé tartó részecskeáramlás. A kutatók azonban tisztában vannak vele, hogy a mérés félrevezető lehet, hiszen a Naprendszer és a csillagközi tér határvidékén a napszél sugárirányú áramlása nem csak lelassulhat, de el is térülhet.

Ha a részecskeáramlás pontos irányáról többet szeretnének megtudni, a szondát – s vele együtt a rajta repülő detektor – el kell fordítani, hogy más pozíciókban is méréseket végezhesen. Ebből a célból március 7-én 70°-kal elfordították a Voyager-1-et, s az több mint két és fél órán át tartotta ezt a helyzetét. A helyzetstabilizálást giroszkópok segítségével végzik. Huszonegy éve, 1990 óta nem végeztek ilyen manővert a veterán űreszközzel. Az azt követő hét során viszont még öt további helyzetátállításra került sor, mind más-más irányokba. Az ezek alatt végzett mérésekből remélik kideríteni, hogy merről „fúj” a napszél a Voyager-1 jelenlegi tartózkodási helyén. A következő negyedév során még más ilyen heti manőversorozatokat is tervbe vettek.

A Földről a Voyager-1-re küldött parancsok, illetve az onnan visszaérkező rádióüzenetek ma már mintegy 16 óra alatt teszik meg a távot. A Naprendszerből kifelé haladó űreszköz még ebben az évtizedben elérheti a heliopauzát, a Nap „befolyási övezetének” a szélét. A mostani mérések segíthetnek pontosabb előrejelzést adni arra vonatkozóan, hogy mikor is következik majd be ez a nevezetes esemény. (www.urvilag.hu, F.S.)

Hírek röviden

- A legidősebb „egyben maradt” amerikai űrrepülőgép március 9-én hazatért legutolsó világűrbeli utazásáról. A sokat csúszó, STS-133 kódnevű misszió tizenkét napos küldetése a Discovery utolsó, harminckilencedik űrutazása volt. A közel három évtizedet felölelő „karrierje” alatt az űrsikló 5830 alkalommal kerülte meg a Földet, 236 millió kilométert utazott, és 365 napot töltött el a világűrben a 39 darab űrutazás alkalmával. A Leonardo raktármodul illetve az STS-133 rakományának többi része rendben megérkezett a Nemzetközi Űrállomásra (ISS) a küldetés révén. A hat tagból álló legénység útja során két űrsétát is végrehajtottak. Az amerikai űrrepülőgép-rendszer, a Space Shuttle búcsúja elkezdődött: az Endeavour és az Atlantis is utolsó repülése előtt áll.
- Három űrhajós – az amerikai Scott Kelly, valamint két orosz társa, Alekszandr Kaleri és Oleg Szkripocska – március 16-án, 159 napos utazás után tért vissza az ISS-ről a Szojuz TMA-01M űrhajóval.
- Japán történetének eddigi legnagyobb, 9-es magnitúdójú földmozgása miatt a Nemzetközi Űrállomás ottani irányító központja március 11-én leállt. A Japán Űrügynökség (JAXA) Tsukuba (Cukuba) melletti központjának szerepét, az ISS japán alrendszerének (a Kibo kutatólaboratóriumnak és az épp ott tartózkodó HTV-2 teherűrhajónak) a felügyeletét ideiglenesen a NASA houstoni irányító központja vette át.
- Március 5-én az **X-37B** jelű, ember nélküli, újra felhasználható amerikai űrjármű második példánya (OTV-2) is elindult. A katonai célú mini-űrrepülőgép Floridából, Atlas-5 rakétával startolt. Az automata űreszköz fedélzetén új technológiákat – például navigációs, irányítási módszereket – próbálnak ki, amelyeket később mesterséges holdaknál alkalmazhatnak. Programjának részletei azonban titkosak.
- A NASA február 17-én megszakította infravörös égtérképező műholdjának programját, miután a további hosszabbításra már nem jutott pénz. A négyféle infravörös hullámsávban működő **WISE** (*Wide-field Infrared Survey Explorer*) élettartamát eleve korlátozta, hogy az érzékeny megfigyelések érdekében detektorait igen alacsony hőmérsékletre kellett hűteni. A hűtőközeg mennyisége azonban korlátozott volt, s 2010 szeptemberében ki is fogyott. Utána még egy ideig folytatni tudták a munkát a rövidebb (3,4 és 4,6 μm-es) hullámhosszakon. Az űreszköz 2009. december 14-én startolt, eredetileg 10 hónapos küldetésre. A Naprendszer halvány kisbolygói és üstökösei mellett a Tejútrendszer barna törpecsillagait, a csillagközi port és gázt, valamint távoli galaxisokat is megfigyelt.
- Március elejétől, szigorú repülésbiztonsági tesztek elvégzése után a GPS műholdas navigációs rendszert kiegészítő európai szolgáltatás, az EGNOS (*European Geostationary Navigation Overlay System*) hivatalosan is használható a repülőgépek leszállításához.
- Hivatalosan is felkerült a magyar Puli űrcsapat a *Google Lunar X Prize* (GLXP) elnevezésű nemzetközi megméretetés végleges „rajtlistájára”. A X Prize Alapítvány által 2007-ben meghirdetett verseny utolsó kilenc résztvevő csapatát február 17-én jelentették be, miután a nevezés 2010. december 31-én végleg lezárult. A 17 ország összesen 29 nevező csapatából a fődíjat az nyeri majd, amely először juttat el – legalább kilencven százalékban magánerőből – járművet a Holdra, és ott megadott határidőig különböző feladatokat hajt végre.

- Az Európai Unió 7. kutatás-fejlesztési keretprogramja (FP7) űrkutatási fejezetének félidei értékelését tartják május 12-én és 13-án Budapesten, a magyar EU-elnökséghez is kapcsolódva. A kétnapos konferenciát – amelyen plenáris előadások és párhuzamos szekcióülések váltják majd egymást – szakkiállítás is kíséri, ahol egyes kiválasztott tudományos-technológiai projektekbe tekinthetnek be az érdeklődők. A záróesemény egy kerekasztal-beszélgetés lesz az Európai Unió űrtevékenységének jövőjéről, legfontosabb céljairól. (www.urvilag.hu)

Lapszemle

ÉLET-TUDOMÁNY

A tudományos ismeretterjesztő hetilap elmúlt havi számaiból:

8. szám: Az erősödő naptevékenység a közeljövőben gyakrabban zavarhatja a rádióhullámokkal működő műholdas helymeghatározó rendszerek (GPS) alkalmazóit. Lauer Zoltán havonta jelentkező *Csillagnaptár* rovatában a csillagos ég márciusi látnivalói mellett szó esik az amerikai **MESSENGER** szondáról, amely a hónap közepén áll a Merkúr körüli pályára. Gesztesi Albert *Űr-korsétája* továbbra is minden héten egy-egy bekezdésben emlékezik meg az aktuális űrkutatási és csillagászati évfordulókról. A NASA **WISE** infravörös műholdja látványos felvételt készített egy a csillagközi gáz- és porfelhőkön keresztül „száguldó” csillag környezetéről. Az Apollo-14 űrhajón utazott magokból kikelt több száz „Hold-fa” él a Földön.

9. szám: Különleges, hat fedési exobolygóból álló rendszert fedeztek fel a **Kepler**-űrtávcsővel. Nagy teljesítményű földi lézer- vagy mikrohullámú nyalábokkal is lehetne űreszközöket gyorsítani, pályára állítani – egy még csak tervezési szakaszban levő elképzelés szerint.

10. és 11. szám: Az *Űr-korsétában* röviden szó esik műholdak, űrszondák, űrrepülőgépes utak évfordulóiról, valamint az Uránusz bolygó és gyűrűi felfedezéséről is.

meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület folyóirata márciusi számának híreiből:

A **Chandra** röntgen-, a **Hubble** látható tartományban figyelte meg az Arp 147 jelű kölcsönható galaxispárt, amiből látványos képkombináció állt elő. A Hubble-űrtávcső mérése alapján megoldódni látszik a Hanny's Voorwerp, egy holland amatőr által a Sloan Digitális Égboltnémzés felvételein talált furcsa objektum rejtélye. Talán egy közeli galaxis nemrég még aktív magja sugárzásának köszönhetően fénylik a felhő. Újabb fantasztikus eredményekkel, egy hatos bolygórendszerrel és ezernél is több új exobolygó-jelölttel szolgált a **Kepler**-űrtávcső. A két STEREO űrszonda már olyan pozícióba ért a Nap átellenes oldalain, hogy egy időben teljes képet kaphatunk a csillag felszínéről. Negyed század telt el azóta, hogy a **Voyager-2** az Uránusznál járt. A Moszkvában zajló nemzetközi Mars500 szimulációs program „űrhajósai” megérkeztek a „Marsra”. Mobiltelefonokat a világűrbe! A rohamos fejlődésen átmenő „okostelefonok” akár apró, alacsony költségű műholdak központi egységeként is szóba jöhetnek.

AERO

A repülő- és űrkutatási folyóirat márciusi számából ajánljuk:

A **CNES ifjúsági programja** – *A francia fiatalok és a világűr* (Almár Iván): Az 1962-ben megalakult francia nemzeti űrügynökség – a CNES – a legrégebbi és egyben legjelentősebb az Európai Unióban. Példaértékű ifjúsági programja is egész a kezdetekig nyúlik vissza, legyen szó akár a „zéró g repülésekről”, ballonkísérletekről vagy rakéta- és műholdépítésről. Szervezetten történik az alapos előkészület a néhány perces mikrogravitációs kísérletekre, és ugyancsak több hónapos felkészülés előzi meg a ballonkísérleteket; ezekbe főleg a középiskolás korosztály kapcsolódik be. A rakéta- és műholdépítés már inkább a felsőfokú képzésben részt vevő diákok foglalatossága. Ennek eredményeképpen tervezték és építették meg a Perseus hordozórakétát, amellyel apró – ugyancsak diákok által konstruált – műholdakat terveznek fölbocsátani. A cikk részletezi a Robusta nevű „kockaműhold” kifejlesztésével, összeállításával és tervezett felbocsátásával kapcsolatos eseményeket, valamint az ehhez a folyamathoz illeszkedő nemzetközi együttműködéseket. A cikk végül azt a bölcs következtetést méltatja, amely szerint a franciák felismerték, hogy az érdeklődő ifjúságot az űrkutatás jövője és fejlesztése érdekében mindenképpen érdemes bevonni, sőt erre nem sajnálják az anyagi támogatást sem. *Négy lábú űrhajósok (II. rész) – Lajka és a „Vosztok-kutyák”* (Remes Péter): A tényleges emberi űrutazást valódi űrutazásra szánt űrhajókkal elvégzett kísérletek előzték meg, amelyek fedélzetén kutyákon kívül egyéb állatok, növények, gombák és egyszettűek is utaztak. Fontos volt a földet érés előtti kikapcsolás körülményeinek ismerete is. Az űrutazáson átesett kutyák további életműködését is hosszan megfigyelték – többek között a vemhességet is –, és nem tapasztaltak semmilyen negatívumot, ami az emberes űrutazás irányában ösztönző eredmény volt. Végül magát az emberes űrutazásra szánt Vosztok űrhajót bocsátották föl állatokkal megrakottan. Az ez alkalommal is megnyugtató kimenetelű kísérleteket már az emberes űrutazás követte. A cikket Horváth András beszámolója vezeti be a Szputnyik-2 sikeres útjáról, amelynek fedélzetén a legendássá vált Lajka kutya képviselte először a Föld élőlényeit. Ismét sok, nem mindennapi kalandokban bővelkedő történet részleteit ismerhetjük meg, és sok kép is fűszerezi az írást. *Rövid cikkek* (Horváth András): Elrepült a Vénusz mellett (a japán Akacuki szonda); Dragon űrhajó (egyelőre űrutas nélkül); 2011: űresemények és -tervek (Progressz-M, Kounatori, Johannes Kepler [ATV-2], Szojuz, Tiangong-1); Bolygó- és holdkutatás (Messenger, Dawn, Juno, Grail, Fobosz Grunt + Jinghua-1, MSL: Curiosity); Stardust-NEXT – A Tempel-1 üstökös másodszori meglátogatása

Képmelléklet: Űrtörténelmi csúcsgalamb az űrállomásnál

Az utolsó, STS-133 jelű útját teljesítő amerikai Discovery űrrepülőgép február 26-án kapcsolódott a Nemzetközi Űrállomás (ISS) Harmony moduljához. Most először fordult elő, hogy *négy különböző űrügynökség* járműve egyszerre legyen csatlakoztatva az ISS-hez. Ez egyúttal a jelenleg elképzelhető maximum is, hiszen nincs a világon másik űrhatalom, amelynek az ISS-hez kapcsolható űreszköze állna szolgálatban. A Discovery érkezésekor már ott volt két orosz Szojuz űrhajó, valamint egy-egy orosz, japán és európai ember nélküli teherszállító űrjármű. (A szó legszorosabb értelmében „nemzetközi” űrállomás üzemeltetésében a felsorolt fő partnerek mellett még a Kanadai Űrügynökség vesz részt, de nekik nincs saját űrhajójuk.)

A Discovery érkezésével az ISS, a legnagyobb ember alkotta szerkezet az űrben, 554 310 kg tömegűre növekedett. Az 1998 óta épülő űrbeli laboratórium átvonulása alkalmanként a Földről szabad szemmel is jól látható, fényessége néha a Vénuszéval vetekszik. (www.urvilag.hu, F.S.)

Az alábbiakban az űrállomásnak a „csúcsgalamb” idején szolgálatot teljesített 26. számú állandó személyzete által készített [fényképek](#) közül válogatunk:



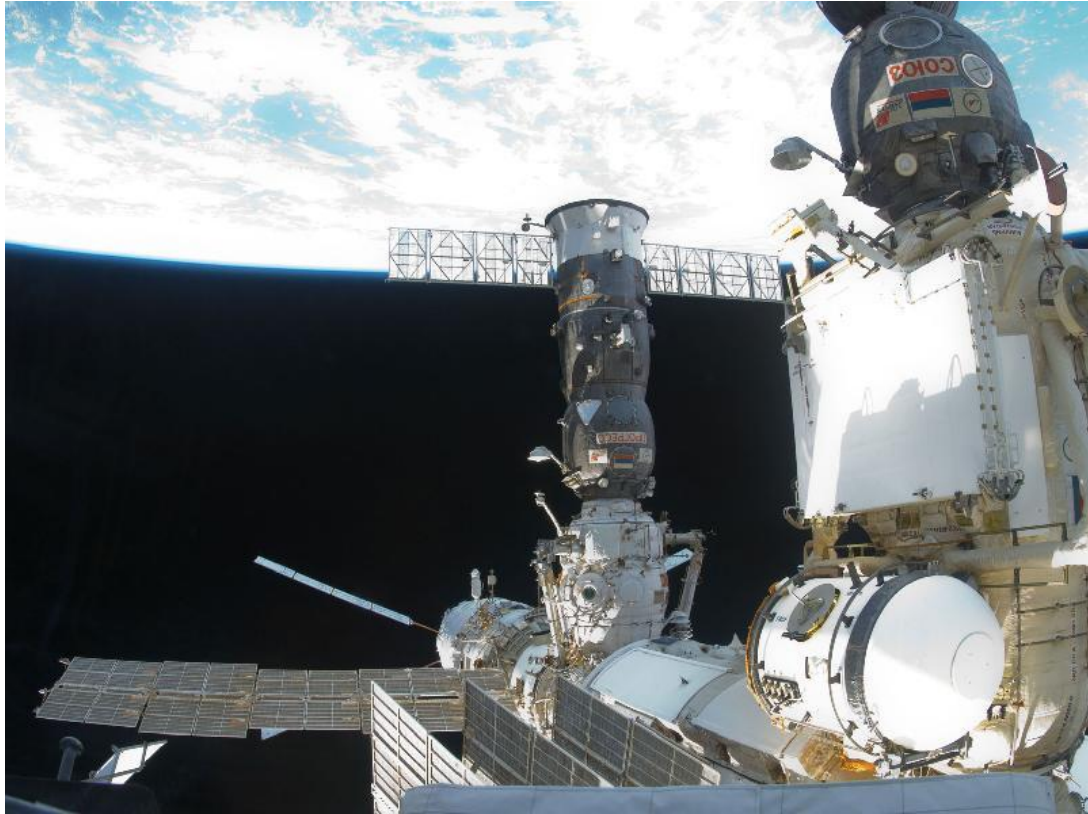
Február 26-án közeledik az űrállomáshoz a nyitott raketerű Discovery (középen lent). A háttérben a Föld felhőzete, az előtérben, a kép tetején pedig az épp az ISS-nél tartózkodó orosz Progressz M-09M teherszállító űrhajó. (Kép: NASA)



A március 1-jén készült kép közepén a kanadai gyártású Canadarm-2 robotkar az olasz építésű Leonardo többcélú tárolómodult tartja, amely most véglegesen az ISS-hez csatlakoztatva marad, a Unity egység Föld felé néző oldalán. A fotón jobbra a Discovery űrrepülőgép, balra egy orosz Szojuz űrhajó részlete is látszik. (Kép: NASA)



Az Európai Űrügynökség (ESA) Johannes Kepler-teherűrhajója (ATV-2) már korábban, február 24-én megérkezett. A fényképen a Zvezda űrállomásmodul végéhez történő automatikus dokkolás pillanatai. (Kép: NASA)



Egy 2011. február 24-én készült „csoportkép”: a Johannes Kepler az űrállomás végén (lent középen), valamint egy-egy orosz Progressz (középen) és Szojuz űrhajó (jobbra fönt). (Kép: NASA)



A már az ISS-nél levő japán Kounotori-2 (HTV-2) teherűrhajót február 18-án a robotkarral ideiglenesen áthelyezték a Harmony modul Földdel ellentétes oldalára, hogy helyet csináljanak a hamarosan érkező Discovery-nek. (Kép: NASA)