

ŰRKALEIDOSZKÓP

1027 Budapest, Fő utca 68. Postacím: 1371 Budapest, Pf. 433
Tel./fax/üzenetrögzítő: (06-1) 201-84-43 e-mail: mant@mant.hu
www.mant.hu Számlaszám: 10700024-49478701-51100005

2010. május

XXIV. évfolyam, 5. szám

kézirat gyanánt

Szojuz TMA-18

Két újonc orosz kozmonauta és az űrben már járt amerikai társuk április 2-án megkezdte fél évesre tervezett utazását. A Bajkonurból startolt orosz **Szojuz TMA-18** űrhajó három utasa a Nemzetközi Űrállomásra (ISS) két nap múlva érkezett meg. Ezzel a maximális hat főre emelkedett az űrállomás állandó lakóinak száma.

Az amerikai űrhajósnő, Tracy Caldwell Dyson, aki 1998 óta tagja az amerikai űrhajósok csapatának, s eredeti foglalkozására nézve vegyész, 2007-ben már járt az ISS-en, az Endeavour űrrepülőgép STS-118 jelű útja alkalmával. Az újonc Szojuz-parancsnok, Alekszandr Szkvorcov az orosz légierő pilótája, 1997 óta vesz részt az űrhajósok kiképzésében. Májusban az űrállomáson is átveszi majd a parancsnokságot, amikor megkezdődik a 24. számú legénység munkája. Orosz társa, Mihail Kornijenko ugyancsak most először jut Föld körüli pályára. Mielőtt 1998-ban űrhajósnak állt, először a hadseregben szolgált ejtőernyősként, majd az orosz űrügynökség egyik fő partnerénél, az Enyergija vállalatnál végzett mérnöki munkát. (www.urvilag.hu, F.S.)

Discovery (STS-131)

A legidősebb, még szolgálatban álló űrsikló, a **Discovery** április 20-án rendben hazahozta legénységét a 38. űrrepüléséről. Az STS-131 küldetése tovább tartott, mint ahogyan eredetileg tervezték. A sikló Ku-sávú antennájának meghibásodása miatt egy nappal tovább maradt kikötve az űrállomáson. Normál esetben a két napig tartó hazaúton végzik el a hővédő borítás második vizsgálatát, és a Shuttle Ku-sávú hírközlő rendszerének igénybe vételével küldik le az adatokat a földi irányításnak. A mostani helyzetben azonban csak az ISS kommunikációs rendszerének segítségével tudták továbbítani a nagy mennyiségű adatot. A kapkodás megelőzése érdekében, egy egész nap hosszabbítást iktattak a repülési tervbe. A leszállás a kedvezőtlen floridai időjárás miatt szintén késlett.

A Discovery két héttel előbb, április 5-én indult el Floridából. Az űrrepülőgép a Leonardo többcélú logisztikai modul közreműködésével ellátmányt és új eszközöket szállított fel az égi támaszpontra. A misszió tartama alatt három űrsétát végeztek el, amelyek során kicserélték a bázis egyik ammóniatarátját. Minden bizonnyal az STS-131 volt az utolsó alkalom, hogy hét fő alkotta egy Space Shuttle küldetés legénységét. A hétből hárman az űrhajósnők voltak. Ha nem iktatnak még további küldetéseket az űrrepülőgép-programba, akkor ez volt a Discovery utolsó előtti repülése. Az Atlantis űrrepülőgép már össze van illesztve a pályára állását támogató rendszerrel a járműszerelő csarnok belsejében, és ha minden jól megy, május közepén indulhat az STS-132 jelű küldetésre. (www.urvilag.hu, Németh Péter)

Mégis megyünk a Marsra?

A Holdra nem, de a Marsra indulhat küldetés, az **Orion** űrhajó kisebb formában épül meg, a nagy Ares hordozórakéta helyett pedig olcsóbb változat készül. Barack Obama elnök április 15-én tett bejelentése szerint a Constellation programnak egy csökkentett változata valósulhat meg. Mint ismeretes, az Egyesült Államok elnöke leállította a nagyratörő Constellation programot, ezzel együtt az újabb holdraszállást és az Ares hordozórakéta fejlesztését. A változás komoly ellenállásba ütközött, mivel sokak szerint visszaveti az ország gazdasági erejét, és az USA elveszítheti vezető szerepét az űrtevékenységben. A várakozásoknak megfelelően azonban enyhült a radikális terv. Az új javaslat szerint az alábbi tervek határozhatják meg a NASA munkáját a következő években.

Orion űrhajó „light” Noha a Bush-féle Constellation program továbbra sem valósul meg, az Orion űrhajó egyszerűbb formában elkészül, és a Nemzetközi Űrállomáshoz kapcsolódva mentőcsónakként működik majd - emellett létrehozása a technológiai fejlesztést is segíti. Az Orion legénység nélkül is indulhat majd az űrállomáshoz, akár valamelyik már ma is meglévő hordozórakétával. Mindezek révén az űrrepülőgépek nyugdíjazása után előbb lesz képes az Egyesült Államok ismét embert juttatni a világűrbe, mint az eredeti Constellation program szerint. Ugyanakkor kérdéses, hogy pontosan miként oldják majd meg az amerikai legénység rendszeres szállítását az űrállomás és a Föld között.

Új hordozóeszköz A hold- és marsutazáshoz is tervezett Ares hordozórakéták helyett egy szerényebb rakéta fejlesztése indulhat meg, amely két évvel korábban készülhet el, mint eredetileg tervezett nagyobb társa. Ennek megalkotására a következő öt évben több mint 3 milliárd dollárt fordítanak majd. Ezzel párhuzamosan – részben ehhez kapcsolódóan – még további 6 milliárd dollárt költenek (részben a technológiai fejlesztésekkel kapcsolatban) mintegy 2500 munkahely fenntartására, amelyek eredetileg a Constellation programot szolgálták volna. Nemrég néhány NASA szakember és több

úrhajós nyílt levelet küldött Obama elnöknek. Ebben aggodalmukat fejezték ki, hogy a Constellation program törlésével sok ezer mérnök kerülne ki jelenlegi munkaköréből, ami végül komoly technológiai visszaesést okozna az országnak. Az űrrepülőgépek három hátralévő küldetése után 7000-9000 munkahely szűnt volna meg a NASA-nál, így a floridai űrközpont létszáma felére esett volna. Az új terv nagyjából kompenzálja mindezt: egy 40 millió dolláros „segélycsomag” kifejezetten rövid távon nyújt támogatást a kellemetlen helyzetbe kerülő mérnököknek. A magánúrhajózásnak az eredeti Obama-terv szerinti támogatása mellett még közel 2 milliárd dollárt kívánnak kifejezetten a Kennedy Űrközpont fejlesztésére fordítani.

Új célpontok Nem változott, hogy számos robotokkal végrehajtott küldetés lesz a NASA programjában. Az elérendő helyszínek között több a Holdnál távolabb lévő objektum szerepel a 2025 utáni időszakban (bár pontosan egyelőre nem nevezték meg ezeket), és a lépésenként végrehajtott program végcélja továbbra is az emberes marsutazás megvalósítása. Az elnök kiemelte, hogy míg a költségvetés egyéb tételeinél a válság miatt befagyasztották az összegeket, a NASA esetében most 6 milliárd dolláros emelés történik a következő öt évre. Ismét hangsúlyozta, hogy a magánszektor mindig is szoros kapcsolatban állt a NASA-val, az új program ezt csak elmélyíti. Fontos pontként említette még, hogy a technológiai fejlesztések továbbra is fontos részét képezik a programnak. „*We want major breakthroughs!*” – említette Obama, azaz igazi áttöréseket akar az országnak. A hivatalos változat szerint az új terv ambiciózusabb a Constellation programnál – bár egyelőre nem tudni róla sok részletet. Kidolgozói szerint a program révén „megnyílik a Naprendszer” – ugyanakkor ennek az új tervnek is meg kell kapnia a szenátus jóváhagyását. (www.origo.hu, Kereszturi Ákos)

Pályán a CryoSat-2

Az Európai Űrügynökség (ESA) „jeges küldetése” megkezdődött: április 8-án, egy Bajkonurból indított Dnyepz hordozórakétával pályára állt a **CryoSat-2**. Az űrkutatásban ritkán adódik második lehetőség egy elhibázott próbálkozás után. Most az európai kutatóknak sikerült kihasználniuk, hogy a 2005-ben start közben szerencsétlenül járt és megsemmisült **CryoSat** műholdat újból megépítették.

A CryoSat-2 feladata a földi jégtakaró – a sarkvidéki óceánokat, valamint a szárazföldeket, Grönlandot és az Antarktisz borító jég – vastagságának folyamatos és pontos mérése, a változások megfigyelése. Mindennek a globális éghajlatváltozás kutatásában, hatásainak felmérésében van óriási jelentősége. A vékonyodó jégtakarót tartják a klímaváltozás első áldozatának. Maga a jég fontos szerepet játszik a hőmérséklet szabályozásában, a tengerszint és a tengeri áramlások alakításában. Így a változásoknak messze ható következményei is vannak. Ezért is volt olyan fontos ez a műholdas küldetés, hogy az ESA illetékesei az elveszett műhold újbóli megépítése mellett döntöttek.

A CryoSat-2 fedélzetén elhelyezett SIRAL (*Synthetic Aperture Radar Interferometric Radar Altimetry*) interferometrikus radaros magasságmérő berendezés teszi lehetővé a jég vastagságának meghatározását. A műhold 717 km magas, poláris (92°-os hajlásszögű) pályán működik majd. A 720 kg starttömegű űreszközt az EADS Astrium vezette konzorcium építette az ESA megrendelésére. Fő műszere mellett a pontos helyzet-meghatározáshoz használandó DORIS (rádiós helymeghatározó) berendezés és a Földről végzett precíz lézeres távmérést lehetővé tevő tükrök találhatóak a fedélzeten. A CryoSat-2 remélt élettartama 3 év. (www.urvilag.hu, F.S.)

Magyar pszichológusok a Mars500-ban

Az *MTA Pszichológiai Kutatóintézet* munkatársai a Mars500 kísérletnek otthont adó IBMP pszichológusaival együttműködve vizsgálják az izoláció hatásait.

„*Az első emberek, akik majd a Marson fognak sétálni, bizonyosan emlékezni fognak ezekre a pionírokra.*” Ezzel a mondattal zárul a Mars500 európai legénységét bemutató ESA beszámoló. A Mars 500 tehát az emberiség számára történelmi jelentőségű vállalkozásként indul. Abban pedig, hogy a program elemzésében magyar pszichológusok is részt vehetnek, a 2008-as *HungaroMars* expedíció játszott történelmi szerepet. Hogyan is indult a történet? Tudvalevő, hogy a hosszú távú űrutazások egyik legnagyobb pszichológiai kockázata, hogy az összezárt társak nehezen viselik a magánszféra korlátozott mivoltát, és ebből személyközi konfliktusok adódhatnak. Ezt különféle pszichológiai tesztekkel vizsgálják. A hosszú távú küldetések során azonban a pszichológiai tesztek alkalmazási lehetőségei korlátozottak, hiszen azok felvételét nem lehet a végtelenségig ismételni.

Balázs László, az Űrkutató Csoport vezetője vetette fel az ötletet, hogy a László János Narratív Pszichológiai Munkacsoportja által kidolgozott számítógépes tartalomelemzési módszer arra is alkalmas lehet, hogy segítségével folyamatosan, több szempont szerint monitorozzák egy majdani Mars-expedíció legénységének pszichológiai állapotát. A módszer bemutatására kedvező alkalom kínálkozott, amikor hat elszánt magyar elhatározta, hogy ők lesznek a Mars Society sivatagi szimulációs bázisának első magyar legénysége. A HungaroMars legénység 2008 áprilisában felkerekedett tehát, és elutazott Amerikába, Utah államba, hogy két héten át kvázi Mars-telepesként éljen, esténként pedig naplót írjon a pszichológusoknak. A naplók tartalomelemzése alapján utólag feltérképeztük, hogyan alakult a csoport érzelmi állapota, a fizikai megpróbáltatások iránti tűrőképessége és csapatszelleme a misszió során.

Az eredményekből illusztrációként egyet emelünk ki: kimutattuk az ún. *Q3 érzelmi diszfória* jelenlétét. Ez arra utal, hogy izolált kiscsoportok által teljesített küldetések során a misszió harmadik negyedében – annak időtartamától csaknem függetlenül – még a legérdekesebb környezetben is felbukkanhat a lelkesedés átmeneti megtorpanása. (A negyedik

időszakokban azonban ez visszatér.) A jelenség hátterében a szubjektív időélmény képlekenysége áll: ha a küldetés már régóta tart, a vége pedig még messzinek tűnik, akkor az idő lelassulni látszik. A misszió végén pedig az idő szubjektíven érzékelt árama felgyorsul, s a résztvevőknek az az érzése támadhat, hogy a kaland szinte még el sem kezdődött, és máris véget ért.

Eredményeinket tavaly nyáron Moszkvában mutattuk be a Nemzetközi Asztronautikai Akadémia (IAA) *Humans in Space* konferenciáján (az erről szóló cikk hamarosan megjelenik az *Acta Astronautica* című folyóiratban). Itt történt az áttörés: Vadim Gushin, aki a Mars 500-nak otthont adó IBMP (az Orosz Tudományos Akadémia Orvosbiológiai Kutatóintézete) részéről az orosz pszichológiai megfigyeléseket irányítja, felfigyelt módszereinkre, és rendelkezésünkre bocsátotta az éppen akkor zajló *Mars 105* szimulációs kísérlet legénységének heti rendszerességgel írt orosz nyelvű beszámolóit.

Az orosz pszichológusok mintegy harminc éve foglalkoznak az űrhajós legénységek egymás közti, és a földi irányítással folytatott beszélgetéseinek elemzésével. Ezt a jól kidolgozott módszert távoli kommunikációelemzésnek nevezik. A szövegekkel egyidejűleg több tartalomelemzési szempontot is kaptunk. Ezek főként arra irányultak, hogy hogyan viseli a legénység a küldetés előre betervezett, ún. autonóm szakaszait, amikor a földi irányítással történő kommunikációt szándékosan késleltetik.

A tavalyi nyarat tehát a Mars 105 legénység szövegeinek tartalomelemzésével töltöttük. Ennek során az általunk alkalmazott tartalomelemző algoritmusok az orosz módszerrel azonos eredményeket produkáltak, sőt esetenként új eljárásokkal gazdagították azt. Közös konferencia-előadások és publikációk születtek, és mindezek eredményeként megindult az orosz és a magyar akadémia közötti együttműködés, melynek keretében Űrkutató Csoportunk az IBMP hivatalos kutatópartnere lett az idén nyáron induló Mars 500 Projektben. (www.urvilag.hu, Ehmann Bea)

Harmadik típusú gammavillanások

A gammakitörések (Gamma Ray Burst, GRB) eddig ismert két fajtájától különböző, új típusú gammavillanásokat találtak magyar kutatók a 2004 novemberében indított **Swift** műhold adatainak elemzése során.

A kitörések eredetének és mechanizmusának megfejtéséhez elengedhetetlen a gyors robbanások forrásainak a megtalálása. A holland-olasz **Beppo-SAX** műholdé volt az első gammakitörés-utófénylés felfedezésének dicsősége. 1997-ben a gammakitörések röntgensugárzásának a forrását sikerült néhány ívperc pontossággal meghatározniuk néhány órával a kitörés után. Az első három azonosított forrás is nagyon messze volt Földünkötől. A következő mérföldkő a gammakitörések kutatásában a Swift volt. Ezt kifejezetten arra a célra tervezték, hogy gyorsan ráfordulva a kitörés irányára röntgen-, majd optikai tartományban is mérve a sugárzást, pontos égi koordinátákat szolgáltatson. A gammakitörések távolságadatainak pedig több mint kétharmadát a Swiftnek köszönhetjük.

A másik fő cél a rövid kitörések forrásainak a megtalálása volt. Ugyanis az 1997 és 2003 között megmért néhány tucat gammakitörés-távolság mind a hosszú kitörésekhez tartozott. Mind osztályozási, mind elméleti kutatási szempontból fontos megvizsgálni, hogy a két kitöréstípus azonos távolságra van-e, illetve hasonló források bocsátják-e ki őket. A Swift meg is találta a rövid gammavillanások forrásait. Kiderült, hogy jóval közelebb vannak hozzánk, mint a hosszúak.

A GRB-k nagy távolságai miatt le kellett vonni a következtetést, miszerint a gammakitöréseket kiváltó folyamatban rövid idő alatt igen nagy energia szabadul fel. A hosszabb ideig tartó, de lágyabb, azaz az energia nagy részét inkább kisebb energiájú fotonokban kisugárzó kitöréstípust az ún. hipernóva jelenségével magyarázzák. (Ekkor egy legalább negyven naptömegű csillag elégeti nukleáris fűtőanyagát, s végül fekete lyukká esik össze.) A rövid, de keményebb kitörések keletkezését neutroncsillag-kettősök összeolvadásával próbálják magyarázni.

Magyar kutatók egy friss tanulmányukban tovább növelték a gammakitörések rejtélyeit. A Swift műhold első négy évének megfigyelési adatait feldolgozva kimutatták, hogy a fent említett két kitöréscsoporton kívül (rövid és hosszú időtartamú kitörések) létezik egy harmadik, közepes hosszúságú GRB-fajta is. Ezek tipikusan 2-15 másodperc hosszúak. A közepesen hosszú kitörések spektruma bizonyult a leglágyabbnak. (hirek.csillagaszat.hu, Horváth István)

Hírek röviden

- Március 20-án Bajkonurból indult az **EchoStar-14** televíziós műsorszóró műhold, amely észak-amerikai előfizetőket, mintegy 14 millió háztartást szolgál majd. A geostacionárius pályára kerülő, 15 éves működésre tervezett, 6,4 tonnás űreszköz az eddigi legnagyobb teher, amit a Proton rakéta kereskedelmi indításai során pályára állítottak.
- Március 22-én megtörtént második generációs SpaceShipTwo magán-űrrepülőgép első példányának próbarepülése. A 2 óra 54 perces repülés alatt mindvégig a hordozó WhiteKnightTwo repülőgép alá függesztve repült az új űrhajó, a **VSS Enterprise**, amelynek rendszerei tökéletesen működtek. A tesztek befejezése után a kereskedelmi repülések kezdetét 2012-re teszi az utazások lebonyolítására alapított Virgin Galactic cég.
- 50 évvel ezelőtt, 1960. április 1-jén bocsátották fel az amerikai **TIROS-1** műholdat. Innen számíthatjuk a műholdas meteorológia megszületését. Az űreszközön két kicsi, egyenként kb. 1 kg-os tévékamera kapott helyet. Az egyik kamera a műhold alatt elterülő térségről széles, a másik keskenyebb látószögű felvételeket készített. A repülési magassága a pólusok fölött húzóódó pályán kb. 700 km volt. Az adatokat a műhold fedézetén mágnesszalagokra rögzítették. Akkor tudták csak a felvételeket a Földre továbbítani, amikor a TIROS-1 valamelyik követőállomás látómezőjébe került. A mű-

hold alig több mint 3 hónapi működött, de bebizonyította, hogy a világról végzett mérésekkel lehet segíteni az időjárás-előrejelzést. Ma ez az űrtevékenységnek az egyik olyan ága, amely a leginkább beépült hétköznapi életünkbe.

- Ugyancsak 50 év telt el azóta, hogy megszületett a műholdas helymeghatározás. 1960. április 13-án startolt ugyanis az amerikai Transit műholdrendszer első működő darabja, a **Transit-1B**. Az 1964-re működésbe állt, 1967-ig csak amerikai katonai felhasználókat (tengeralattjárókat, hadihajókat) kiszolgáló rendszer úgy működött, hogy az ismert pályájú műholdakról vett rádiójelek frekvenciájának Doppler-eltolódásából a vevőberendezések helyét ki lehetett számítani. Az egészen az 1990-es évek elejéig működő rendszert később polgári – például geodéziai – alkalmazásokra is használták.
- Április 15-én kudarcra végződött a legnagyobb teljesítményű indiai hordozórakéta (GSLV) startja. Ennek során az Indiában fejlesztett új, folyékony hidrogén és oxigén hajtóanyagú harmadik fokozatot szerették volna kipróbálni, amely a start után 5 perccel beindult ugyan, de az irány tartásáért felelős kormányhajtóművek nem működtek hibátlanul. A rakéta, rajta a **GSAT-4** kísérleti távközlési és navigációs műhoddal, az Indiai-óceánba zuhant.
- A 2010. április 1-jétől működő Brit Űrügynökség (*UK Space Agency*) veszi át Nagy-Britanniában az állami űrkutatási feladatokat, az űrpolitika irányítását, illetve az ehhez kapcsolódó költségvetési forrásokat. (www.urvilag.hu)

Lapszemle

ÉLET•TUDOMÁNY

A tudományos ismeretterjesztő hetilap legutóbbi számaiból:

13. szám: Egy kisbolygó-ütközés nyomait, X-alakba rendeződött törmeléklet és a nyomában húzódó hosszabb csóvát vizsgálták a **Hubble**-űrtávcsővel. Az űrkutatás egyre kevésbé állami monopólium – sikeresen tesztelték az amerikai SpaceX vállalat Falcon-9 rakétáját.

14. szám: A vízhez hasonlóan a folyékony láva is medreket, kanyonokat, csatornarendszereket tud vágni magának. Ez magyarázhatja – legalább részben – a Marson megfigyelhető felszíni képződményeket. A **CoRoT** űrtávcsővel megtalálták az első olyan exobolygót, amelyen viszonylag „normális” körülmények uralkodnak. Túl van első próbapülésén a Virgin Galactic cég **VSS Enterprise** gépe, belátható közelségbe kerültek a kereskedelmi „űrúgrások”.

15. szám: A **Spitzer** infravörös űrtávcsővel két olyan távoli objektumot találtak, amelyek a kvazárok első generációjának képviselői lehetnek. Az indiai **Csándráján-1** holdszondán repült amerikai radarberendezés adatai alapján mintegy 40 kráterben fedeztek fel akár 2 m vastag vízjégtömböket, a Hold északi sarkvidékének környékén. Brit kutatók a bolygónk körül felhalmozódott űrszemét „feltakarítására” dolgoztak ki új technológiát, ami kisméretű, napszél-vitorlával felszerelt műholdakon alapulna. Az első tesztek már 2011-ben elvégezhetők. A NASA műholdas adatokon és bójás méréseken alapuló elemzése szerint a Golf-áramlat nem gyengült az elmúlt közel két évtized alatt.

16. szám: Földi és űrteleszkópok (Hubble, Chandra, Spitzer, XMM-Newton) egész sorával vizsgálták a gyenge gravitációs lencsés hatású hatását. Az aprólékos megfigyelések ismét igazolni látszanak az univerzum gyorsuló tágulását. Februárban a **Cassini** a Szaturnusz Mimas holdját vizsgálta. Az égítést felszínének hőterképe eltér a várttól: éles határvonalú, 92 K-es alakzat és hidegebb, 77 K-es területek figyelhetők meg.

meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület folyóirata áprilisi számának híreiből:

Különböző hullámhosszakon működő amerikai űrteleszkópok (**Hubble, Spitzer, GALEX, Swift**) segítségével figyelték a Hickson 31 jelű, viszonylag közeli kompakt galaxishalmazt, ahol a galaxisok összeolvadását tudták tanulmányozni – olyan formában, ami inkább a fiatal univerzumban volt jellemző. A Hubble-űrtávcsővel sem látszó „sötét” gravitációs lencséről földi rádió-interferométeres (VLBI) mérésekből és az **XMM-Newton** röntgenműhold adataiból kiderült, hogy egy fiatal, erős optikai elnyeléssel jellemezhető, aktív magú galaxisról lehet szó. A Plútó felé tartó, hibernált állapotban repülő **New Horizons** űrszonda már közelebb van a törpebolygóhoz, mint a Naphoz. A NASA nemrég indult **WISE** infravörös csillagászati holdja rövid idő alatt is számos olyan, eddig ismeretlen, sötét földközeli kisbolygót fedezett fel, melyeknek fényvisszaverő képessége a 10%-ot sem éri el. A Naprendszer fősíkjaéhoz általában meredek szögben hajló pályájú égítetek talán olyan üstökösök lehetnek, amelyek elvesztették illóanyagukat.

AERO

A repülő- és űrkutatási folyóirat áprilisi számából ajánljuk:

A gazdasági válság éve a világról – Űrkrónika-2009; 1. rész (Almár Iván): Éppen 50 éve annak, hogy a világról gyakorlati hasznosítása elindult. 2009 folyamán is változatos volt a hordozórakéták piaca, és a válság miatt átrendeződés is történt orosz hordozórakéták javára az Egyesült Államokéival szemben. Nemzetközi szinten a hordozórakéták váltakozva értek el sikereket és szenvedtek el kudarckokat. A távközlési holdak piaca a válság ellenére is változatlanul élénk, a navigációs rendszerek továbbfejlesztése is töretlenül látszik. Az *SDO, az új napciklus megfigyelője – Napkutató űrszondák; VIII. rész* (Kálmán Béla): Az új napkutató szonda műszereiről és az azok által szerezhető adatokról szól a cikk. Ismerteti még a szonda pályájának különlegességét, valamint a felbocsátó Atlas rakéta működését, illetve az Atlas sorozat történetét is felvázolja. Májustól a szonda által nyert adatok letölthetőek lesznek a www.nasa.gov/sdo oldalon. *Rövid cikkek* (Horváth András): Magyar űrkutatók Magyar Örökség-díja; Új jelentkezők az ISS-re?; ISS: Endeavour, Sojuzok, Discovery; Stardust-NEXT bolygóközi űrszonda; A Mars Express a Phobosnál; Negyven jeges holdkráter; Cassini (a Szaturnusz-kutató szonda a Rheánál, a Dionénál és a Helenénél).

Képmelléklet

Szoicsi Nogucsi, a Japán Űrügynökség (JAXA) jelenleg a Nemzetközi Űrállomás 23. számú legénységében dolgozó űrhajósa alaposan kihasználja, hogy nemrég felkerült az ISS-re a Föld irányába kitűnő kilátást biztosító *Cupola* egység. Másrészt a közelmúltban az is lehetővé vált, hogy az űrhajósok közvetlenül kapcsolódjanak az Internethez. Így a japán űrutazó a Föld körüli pályáról készített fotóit szinte azonnal publikálni tudja tenni a [Twitteren](#), a rövid bejegyzések közzétételére létrehozott, népszerű közösségi hálózaton. Az alábbiakban Szoicsi Nogucsi képeiből, még hozzá csak az április folyamán készületekből közlünk egy rövid válogatást.



[Sarki fény](#) a 28 ezer km/h sebességgel keringő űrállomásról. (2010. április 5.)



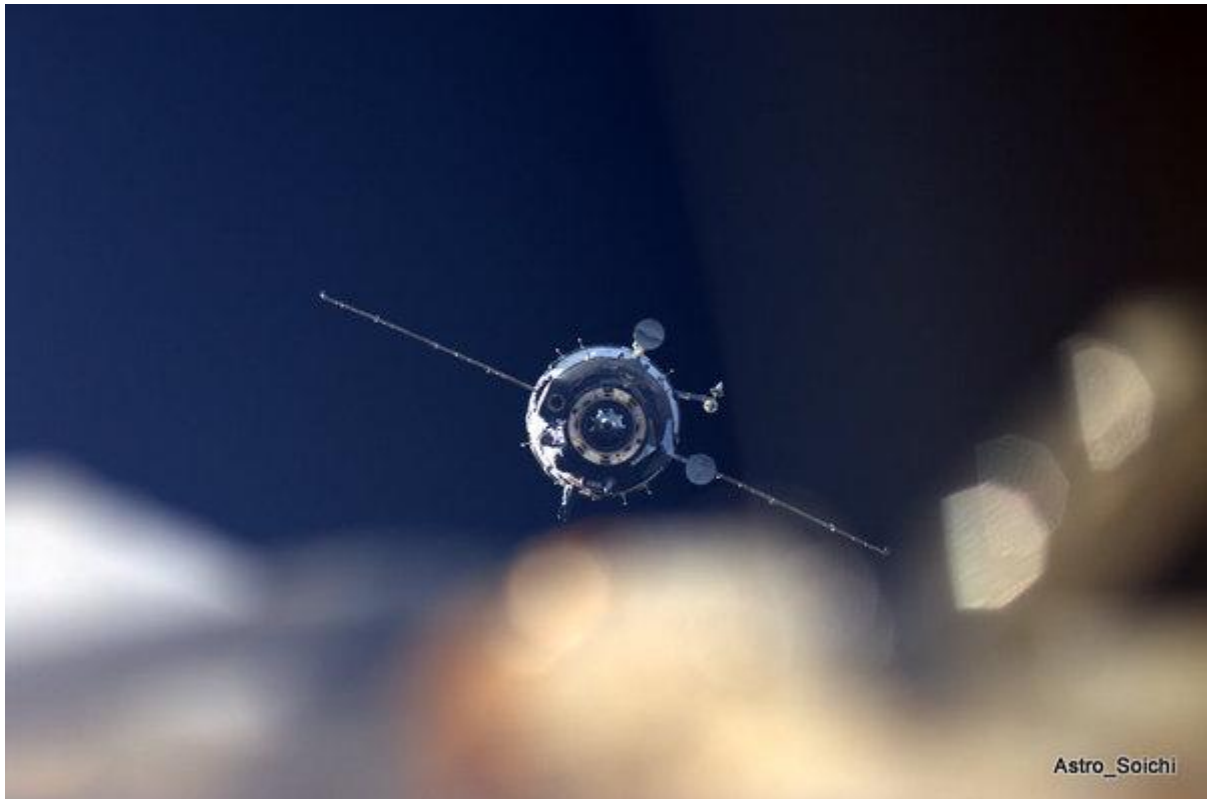
[A Szahara fölött.](#) (2010. április 8.)



[Yokohama városa és kikötője Japánban, Honshu szigetén, a Csendes-óceán partján.](#) (2010. április 6.)



Megérkezett a [Discovery űrrepülőgép](#) az ISS közelébe. (2010. április 7.)



A Discovery előtt néhány nappal érkezett a [Szojuz TMA-18](#), fedélzetén három utassal. (2010. április 4.)



Az „olasz csizma”, a félig-meddig felhővel borított Appennini-félsziget. (2010. április 2.)