



ŰRKALEIDOSZKÓP

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. november

XXV. évfolyam, 11. szám

kézirat gyanánt

Pályán a kínai űrállomásmodul

Űrtörténelmi esemény színhelye volt szeptember 29-én, magyar idő szerint 15:16-kor a Góbi-sivatagban levő Csiucsüan űrközpont. Innen emelkedett fel az a Hosszú Menetelés-2F hordozórakéta, amely Kína első űrállomásmodulját állította alacsony (a felszín felett 350 km-re húzódó) Föld körüli pályára. A **Tiangong-1** (jelentése: mennyei palota) csak az első lépés a kínaiak űrállomásprogramjában. A most felbocsátott modul célja, hogy segítségével begyakorolják az űrállomás-építést, az űrhajók dokkolásának technikáját. Először a **Sencsou-8** űrhajó indul a modul után, várhatóan még idén novemberben. Az még emberek nélkül, automata üzemmódban repül, de a 2012-re tervezett **Sencsou-9** és **-10** már űrhajósokat is visz a fedélzetén, akik meglátogatják az űrállomásmodult. A Tiangong-1 élettartamát mintegy 2 évre tervezik. Az ázsiai ország 2020-ig egy nagy, 60 tonnás űrállomást szeretne létrehozni.

A Tiangong-1 startja három évvel követi a legutóbbi kínai űrhajósok repülését, amely során végrehajtották az első kínai űrsétát is. A kb. 8,5 tonna tömegű, napelemekkel ellátott űreszköz hossza 10,4 m, testének szélessége 2,7 m és 4 m között változik. Egy hozzá csatlakozó Sencsou űrhajóval együtt a „miniatűr űrállomás” kb. 18 m hosszú lesz. A későbbi Tiangong modulok nagyobbak lesznek, rajtuk több dokkolóhellyel. Miután a Hosszú Menetelés rakéta továbbfejlesztett, nagyobb terhek pályára állítására képes változata is elkészül, elkezdik felépíteni az 1970-es évek amerikai Skylab űrállomásához hasonló méretű kínai űrbázist.

A Tiangong-1 startját augusztus végéről halasztották mostanra. Az ok egy Hosszú Menetelés-2C rakétával végzett műholdindítás sikertelensége volt. Emiatt vizsgálatok kezdődtek, amelyeknek természetesen meg kellett várni az eredményét. (www.urvilag.hu, F.S.)

Elindult az első két Galileo műhold

Hosszú évek (plusz egy nap) késedelme után végre megkezdődött Európa saját, polgári irányítású navigációs műholdrendszerének kiépítése. A **Galileo** rendszer első két műholdja egy kipróbálási fázis (*In-Orbit Validation*, IOV) részeként indult október 21-én egy Szojuz hordozórakétával, a francia guyanai Kourou űrközpontból. Ez volt egyúttal az orosz hordozórakéta-típus bemutatkozó repülése az Egyenlítőhöz közeli dél-amerikai bázisról, ahonnan az európai űreszközöket szokás indítani. (Az előző napi indítási kísérletet meg kellett szakítani, mivel gond támadt a harmadik rakétafokozat üzemanyaggal való feltöltésével.)

A most pályára állított űreszközök tömege egyenként 700 kg. Méretük a napelemszárnyak kibontása után 2,74 m × 14,5 m × 1,59 m-es lesz. A precíz navigációt és időszinkronizációt lehetővé tevő jelek sugárzásának alapfeltételét, a nagy pontosságú időmérést két-két fedélzeti hidrogén mérzer ill. rubídium atomóra garantálja. A műholdak az L-sávban sugározzák jeleiket. Emellett egy C-sávú antenna szolgál a Földről felküldött adatok vételére, két S-sávú antenna pedig az irányítókkal való kapcsolattartás, a telemetria adások lesugárzása céljából került a fedélzetre. A műholdakon rendelkezésre álló elektromos teljesítmény napfényben 1420 W, a Föld árnyékában (akkumulátorokról) 1355 W. Egy-egy Galileo IOV hold remélt élettartama legalább 12 év. Ezek már részei lesznek a végleges műholdkonstellációnak is, nem úgy, mint a korábban tesztcélből indított, egyes részfeladatokat kipróbáló GIOVE-A (2005) és GIOVE-B (2008) műholdak.

A Galileo IOV fázisban még két, a mostaniakhoz hasonló műhold indítására kerül sor, ugyaninnen és ugyanígy, várhatóan a jövő évben. A négy IOV hold szerepe, hogy az újfajta navigációs űreszközök fedélzeti berendezéseit, a jel-sugárzást, a földi követésre és irányításra kiépített hálózatot és központokat tesztelje. Ezután folytatódhat a végül 30 egyszerre keringő (27 működő és 3 tartalék) holdból álló rendszer kiépítése. Ezek közepes (kb. 23 ezer km-es) felszín feletti magasságú, 56°-os hajlásszögű körpályákon keringenek majd, három különböző pályasíkba rendezve. A majdani teljes konstelláció a Föld legnagyobb részén, minden időben elegendő műholdat biztosít majd a horizont felett ahhoz, hogy a rádiójeleket venni és feldolgozni képes berendezések ezek alapján meghatározzák a vevő pontos helyét és sebességét. A Galileo hasonlóan működik majd, mint a jól ismert és elterjedt amerikai GPS rendszer, illetve orosz megfelelője, a GLONASSZ. Ezek azonban katonai fennhatóság alatt üzemelnek, míg a Galileo irányítását polgári szervek tartják kézben. (www.urvilag.hu, F.S.)

Sikeres starttal tért vissza a Sea Launch

A csődvédelembe menekült, majd megújult vállalkozás 2009 áprilisa óta most először használta tengeri indítóállását. Az Eutelsat **Atlantic Bird-7** jelű távközlési holdját bocsátották fel. Az indításokat szervező cég által használt Zenyit-3SL hordozórakéta szeptember 24-én indult a Csendes-óceánról, az Egyenlítő környékéről, ahová a Sea Launch úszó-platformja korábban kihajózott Kaliforniából. A Sea Launch flottájának tagjai – az Odyssey indítóplatform és az indítóközpont szerepét betöltő kísérőhajó – néhány nappal a start előtt érték el a kijelölt helyet 154° nyugati hosszúságnál, bő egy héttel azután, hogy elhagyták Long Beach kikötőjét.

Az Atlantic Bird-7 egy nagyteljesítményű távközlési műhold, amely digitális műsorszórást és internetes adatátviteli szolgáltatást végez majd, a párizsi székhelyű Eutelsat üzemeltetésében. Geostacionárius pozíciója a 7° nyugati hosszúság fölött lesz, innen a Közép-Kelet és Észak-Afrika lakóit éri el. Az elmúlt években ideiglenesen a 2009 februárjában indított **Hot Bird-10** műholdat irányították erre a helyre, ez most más feladatot kap majd. Az új Atlantic Bird-7 az EADS Astrionnál készült, Eurostar E3000 műholdplatformra, 15 év névleges élettartammal.

A háromfokozatú Zenyit-3SL most 31. alkalommal indult ebben a konfigurációban. Az első két fokozat ukrán gyártmányú. A harmadik, orosz Block DM-SL fokozat végül 67 perccel a felemelkedés után „engedte el” a műholdat elnyúlt átmeneti pályára, hogy onnan az később saját fedélzeti hajtóműveivel emelje meg a magasságot és alakítsa ki a kb. 36 ezer km magas geostacionárius körpályát az Egyenlítő felett. A végső pálya elérése 9 napba telt, a műhold beüzemelése egy hónapot vehet igénybe. (www.urvilag.hu, F.S.)

Kevesebb a földközeli kisbolygó

Legalábbis annál, mint amennyire korábban számítottak. Erre a következtetésre jutottak az amerikai **WISE** (*Wide-field Infrared Survey Explorer*) infravörös űrtávcső adatait elemző kutatók. A legnagyobbakból alig ezer lehet.

A NASA 2009 decemberében indított WISE műholdja idén februárban fejezte be működését, miután tavaly kifogyott az infravörös érzékelők alacsony hőmérsékletét biztosító hűtőközeg. Az égtérképező űrteleszkóp egyik fő feladata a Földéhez közeli pályákon keringő kisbolygók felmérése volt. Ezek a látható fény tartományában többnyire halványak, nehezen megfigyelhetők. A WISE kétszer vizsgálta át a teljes égboltot. A kisbolygószámlálás eredményeképp több mint 100 ezer új, eddig ismeretlen ilyen típusú égitestet találtak a Naprendszer fő kisbolygóövében, a Mars és a Jupiter pályája között, és 585-öt a Földhöz közeli pályákon. A közepes méretű (100 és 1000 m közötti átmérőjű) földközeli kisbolygók száma az eddig becsült 35 ezer helyett 19 és félezer.

A reprezentatív minta alapján becsült számok nem azt jelentik, hogy ezeket a kisbolygókat egyenként mind ismerjük. Közöttük még ezerszámra vannak olyanok, amelyek felfedezésre várnak. Róluk egyelőre nem tudjuk megmondani, hogy milyen pályán keringenek. Ami megnyugtató, hogy a legnagyobbak, az 1 km-es méretet meghaladó kisbolygók közül a becsült 981±19 objektumból 911-et már korábban felfedeztek, s a pályaszámítások alapján a belátható jövőben nem jelentenek katasztrófaveszélyt a Földre. A modellszámítások azt mutatják, hogy egy 140 m-es kisbolygó, ha találkozna a Földdel, jelentős károkat okozna a becsapódás helyének környezetében. Egy globális katasztrófához, mint amilyen talán a dinoszauruszok kipusztulásához is vezetett 65 millió éve, ennél sokkal nagyobb, 1 km-t is meghaladó átmérőjű égitestre volna szükség. (www.urvilag.hu, F.S.)

Szupernóva-kutatásért járt a fizikai Nobel-díj 2011-ben

A három díjazott *Saul Perlmutter* (The Supernova Cosmology Project, Lawrence Berkeley National Laboratory és University of California Berkeley, CA, USA), *Brian P. Schmidt* (The High-z Supernova Search Team, Australian National University, Weston Creek, Australia) és *Adam G. Riess* (The High-z Supernova Search Team, Johns Hopkins University és Space Telescope Science Institute, Baltimore, MD, USA). Az elismerés, illetve a díjjal járó 10 millió svéd korona pénzjutalom fele arányban Perlmuttert, negyed-negyed arányban pedig Schmidtet és Riess-t illeti. Perlmutter 1988-ban, míg Schmidt 1994-ben hozta létre csoportját, melyek célja a távoli szupernóvák kutatása, ezen keresztül pedig az univerzum jobb feltérképezése volt. Riess ez utóbbi kutatócsoporthoz csatlakozott, melyben aztán a későbbiekben meghatározó szerepet töltött be. A kilencvenes évek csillagászati technikai fejlődése (**Hubble**-űrtávcső, egyre nagyobb földi teleszkópok, egyre nagyobb és érzékenyebb CCD lapkák) egyre jobb és jobb minőségű észleléseket eredményezett, melyek aztán 1998-ban az addigi kozmológiát alapjaiban megrengető felismeréshez vezettek: az univerzum gyorsulva tágul!

A kutatócsoportok Ia típusú szupernóvákat vizsgáltak. Ebben az esetben a robbanás egy kettős rendszer idős, elfejlődött, kompakt tagjának (és természetesen a kísérőjének) a sorsát pecsételi meg végleg. Ezen objektumok tömege a katalizma előtt a Napéval mérhető össze, méretük azonban csak akkora, mint a Földé. Az explózió természetére vonatkozó elméletek szerint minden Ia típusú szupernóva-robbanás gyakorlatilag ugyanúgy zajlik, a közben felszabaduló energia – ami elég lehet az objektumnak otthont adó teljes galaxis fényének átmeneti túlragyogásához – is ugyanakkora, ezért ezek a robbanások mintegy világítótoronyként viselkednek: mivel a maximális fényesség ugyanakkora, ezért a látszó fényességből a távolságra lehet következtetni. Az Ia típusú szupernóvák fontos szerepet játszanak az ún. kozmi-

kus távolságskála kalibrálásában, így az egész világegyetem méretének meghatározásában, ezért szokták őket a szten-derd gyertya elnevezéssel is illetni.

Kutatásaik során a két csoport azonban ötvennél is több olyan Ia típusú szupernóvát talált, melyek halványabbnak bizonyultak, mint ahogyan az az elméletek alapján várható lett volna, ezt pedig az univerzum gyorsuló tágulásának jeleként értékelték. Mint minden alapvetően új felismerésnél, természetesen ebben az esetben is számos potenciális csapda állt a kutatók előtt, a tudományos közösség kételkedését azonban tulajdonképpen eloszlatta az a tény, hogy a két csoport egymástól függetlenül jutott ugyanarra a megdöbbentő következtetésre.

Az univerzum tágulásának felismerése lassan már egy évszázados eredmény. Az elmélet szerint az expanzió 13,7 milliárd évvel ezelőtt indult, a kezdőpontot pedig az Ősrobbanás (Big Bang, Nagy Bumm) jelöli ki. Hosszú évtizedekig úgy gondolták, hogy a tágulás üteme a gravitáció miatt lassul, így az expanzió valamikor leáll, illetve összehúzódásba fordul, ami szintén sok milliárd év múlva a „Nagy Reccs”-ben végződik, aztán ki tudja... Az a meglepő felismerés, hogy a tágulás nem hogy nem lassul, hanem kifejezetten gyorsul, persze egyáltalán nem fest szebb és boldogabb jövőt a világegyetem elé: az új képből előbb-utóbb minden atomi, majd szubatomi részre szakad, ahogyan „a téridő szövete elkezd széthasadni”...

A gyorsuló tágulás hajtóerejének az ún. sötét energiát gondolják. Az elnevezés azért is találó, mert a jelzőjén kívül egyelőre semmi más nem tudunk róla. Léte – amit egyébként sokan kétségbe is vonnak – és természete a modern fizika egyik legnagyobb rejtélye, bármilyen érdemi előrelépés ezen a területen minden bizonnyal szintén Nobel-díjjal kecsegtet. *(hitek.csillagaszat.hu, Kovács József)*

Magyar berendezés egy luxemburgi műholdon

A tengeri hajók követésére készült, október 12-én pályára állított **VesselSat-1** műhold egyik fontos berendezése, egy digitális modulátor Magyarországon, a *BHE Bonn Hungary Elektronikai Kft*-nél készült. Az űreszköz indiai PSLV hordozórakétával állt alacsony, az Egyenlítő síkjának közelében húzódó Föld körüli pályára. (A rakéta fő terhe a francia-indiai összefogással készült **Megha-Tropiques** időjárás- és klímakutató műhold volt. E két űreszköz mellett még két kisebb egyetemi műhold is pályára került ugyanazzal a rakétával). A VesselSat-1 feladata az amerikai ORBCOMM cég megbízásából a tengeri hajóforgalom követése, a fedélzetén elhelyezett két AIS (*Automatic Identification System*) rádiós vevőberendezés segítségével. A műhold a látómezejében tartózkodó tengerjáró hajók által automatikusan leadott azonosító jeleket veszi és a földi irányító központba továbbítja. A hamarosan szintén induló, poláris pályára szánt **VesselSat-2**-nek ugyanez lesz a feladata. Szintén felszerelik AIS vevőkkel az ORBCOMM második generációs műholdsorozatának (OG2) most épülő 18 tagját.

A 28,7 kg tömegű űreszköz Luxemburgban, a *LuxSpace* vállalatnál épült. Az adatcsatorna legfontosabb láncszemét, a fedélzeti digitális modulátort azonban a magyar űripari cég szállította. A BHE Bonn Hungary Elektronikai Kft. a teljes műholdflotta fedélzeti szolgálati rendszeréhez készülő berendezésekre kapott megrendelést. Ez az első ilyen nagyszabású megbízás, amelyet egy magyar űripari vállalkozás elnyert. Az újpesti ipari parkban található *El-Tech Center*ben működő csúcstechnológiai cégnél rekordidő, mindössze 5 hónap alatt fejlesztettek ki és gyártottak le négy repülő példányt. *(www.urvilag.hu, F.S.)*

Üstökösvihar tört ki egy közeli csillagrendszerben

Egy fiatal bolygórendszer viharos időszakát figyelték meg a **Spitzer**-űrtávcsővel. A bolygókat üstökösök és egyéb apró égitestek bombázzák, amelyek ütközései sok port termelnek. Utóbbinak az infravörös sugárzását sikerült kimutatni, sőt abban különféle kémiai összetevőkre is akadtak. A megfigyelés célpontja az η Corvi nevű csillag és fiatal bolygórendszere volt, amelyben két porszemcséből álló gyűrűt is azonosítottak. A modellek alapján a sok apró szemcsét bolygók és üstökösök ütközése hozhatta létre. A belső gyűrűnek a csillaghoz közeli helyzete arra utal, hogy a Föld-dünhöz hasonló égitestek is lehetnek a rendszerben.

Az η Corvi és a körülötte keringő égitestek közel egymilliárd évesek. A porkorong színekében H₂O nyomára akadtak, és szerves anyag is mutatkozott a szilikátszemcsék mellett. A megfigyelt színkép hasonlított az Almahata Sitta nevű meteorit spektrális jellemzőihez, amely 2008-ban Szudán felett robbant fel és zuhant le. Egy második, távolabbi és hidegebb gyűrű is mutatkozik a rendszerben, amely egy nagy „üstökösraktár” jelez. Ez 150-szer van távolabb a csillagtól, mint a Föld a Naptól – tehát a mi bolygórendszerünkben az úgynevezett Kuiper-övhez hasonló zóna lehet.

Ilyen intenzív, ütközésekkel teli időszak a Naprendszerben is volt, itt kicsit kevesebb mint egymilliárd évvel a rendszer születése után. Ezt a periódust kései nagy bombázási időszaknak nevezik. Ez volt a második nagy becsapódásos periódus bolygórendszerünkben (az első még a planéták összeállásának során történt). A második (kései) bombázást az okozta, hogy az óriásbolygók keringési távolsága enyhén változott. Ennek során a Jupiter beljebb jött, emiatt a kisbolygóövből sok égitestet kiszórt, míg külső társai a Naptól távolodtak. Utóbbiak gravitációs zavarai pedig a Kuiper-övet alakították át, ahova új égitesteket is kiszórtak. Mindkét fenti folyamat megnövelte az ütközések és becsapódások gyakoriságát, és sok port is termelt. A kérdéses, közel 3,8 milliárd évvel ezelőtti periódus fontos lépés volt, mivel feltehetőleg ekkor sok víz és az élet keletkezéséhez szükséges szerves anyag érkezett bolygónkra. Az η Corvi rendszerének a megfigyelése tehát saját múltunk jobb megismerésében segít. *(www.origo.hu, Kereszturi Ákos)*

Hírek röviden

- Október 3-7. között zajlott a dél-afrikai Fokvárosban a 62. Nemzetközi Asztronautikai Kongresszus. Idén több mint kétezer űrkutató szakember vett részt az évente tartott rendezvényen, amely most először látogatott Afrikába.
- A SES műhold-üzemeltető vállalat megbízásából pályára állított **QuetzSat-1** távközlési hold szeptember 29-én emelkedett a magasba Bajkonurból, Proton-M rakétával. A rutinindítást az tette a szokásosnál érdekesebbé, hogy ez volt a hordozórakéta első kereskedelmi startja, mióta augusztusban egy orosz távközlési műhold felbocsátása sikertelenül végződött. Akkor a Briz-M végfokozat működésében volt a hiba.
- A legújabb **GLONASSZ-M** mesterséges hold október 2-án indult Pleszeckből, Szojuz hordozórakétával. Az eredetileg augusztus 26-ra beütemezett startot azért kellett elhalasztani, mert egy jórészt hasonló hordozórakéta harmadik fokozatának hibája miatt 24-én elveszett a Nemzetközi Űrállomáshoz indított **Progressz M-12M** teherűrhajó. A gyorsan lefolytatott vizsgálatok után mostanra szabad utat kaptak a Szojuz rakéták. Az orosz GLONASSZ műholdas navigációs rendszer még ebben az évben további négy új űreszközzel bővíthet.
- Október 5-én Bajkonurból Zenyit rakétával startolt az **Intelsat-18** amerikai távközlési hold, hogy leváltsa 18 éve működő elődjét (**Intelsat-701**) a geostacionárius pályán, 180° keleti hosszúság fölött.
- Az **Eutelsat-W3C** jelzésű távközlési holdat kínai Hosszú Menetelés-3B hordozórakétával állították pályára október 7-én. Lefedettségi területe a 16° keleti hosszúság fölötti geostacionárius pozícióban Európától az Indiai-óceánig terjed. Televíziós műsorokat továbbít (elsősorban Közép-Európába), másrészt adatátviteli szolgáltatást végez. Érdekessége, hogy 1999 óta ez volt az első nyugati megrendelés olcsónak számító kínai startra. (Európai gyártású műholdakat az elmúlt évtizedben is állítottak pályára kínai hordozórakétákkal, de azok ázsiai üzemeltetők megrendelésére készültek.) Azért ilyen ritkák ezek az események, mert az Egyesült Államok kormányának rendelkezései értelmében nem kerülhetnek kínai rakétára olyan eszközök, amelyekben amerikai alkatrészt használtak fel. Így az Eutelsat-W3C gyártója, a *Thales Alenia Space* felkészült az ilyen komponensektől mentes űreszközök gyártására is.
- Orosz Proton rakéta indította október 19-én az Észak-Amerikát kiszolgáló új szélessávú távközlési műholdat, a **ViaSat-1**-et, amelynek adatátviteli kapacitása nagyobb lesz, mint a térség fölött most működő összes többi együttvéve.
- Október 23-án földet értek az 1990-ben felbocsátott, 1999 óta kikapcsolt állapotban keringő **ROSAT** röntgenszállagászati műhold darabjai. A német-amerikai-brit együttműködésben készült sikeres űrtávcső mintegy 30 darabja, köztük a jó másfél tonnás röntgenteleszkóp túlélhette a légköri zuhanást, de ahogy várható volt, valószínűleg az óceánba zuhanva nem okoztak semmilyen kárt. (www.urvilag.hu)
- Október 17-én Richard Branson brit milliárdos felavatta a világ első, kereskedelmi célokra készült űrrepülőterének terminálját. Az Új-Mexikóban található *Spaceport America* területéről indul majd a **SpaceShipTwo** űreszköz, amelynek segítségével űrgrásokat hajthatnak végre a fizető érdeklődők. (www.origo.hu)

Lapszemle

ÉLET•TUDOMÁNY

A tudományos ismeretterjesztő hetilap elmúlt havi számaiból:

39. szám: A **Kepler**-űrtávcsővel felfedezték az első olyan exobolygót, amely egy kettőscsillag körül kering.

40. szám: A NASA **WISE** infravörös űrtávcsővének adatai szerint a dinoszauruszok 65 millió évvel ezelőtti kihalásáért felelős égítést nem a feldarabolódott Baptistina kisbolygó egyik töredéke lehetett.

41. szám: Ha valakinek van olyan ismerőse, aki tévesen azt hiszi, hogy a Föld körüli pályán azért van súlytalanság, mert ott megszűnt a gravitáció, az feltétlenül olvastassa el vele E. Kovács Zoltán részletes magyarázó cikkét a súlytalanságról. Újabb több-bolygós rendszert fedetek fel a **Kepler**-űrtávcsővel. Az ESA eldöntötte, hogy 2017-ben egy napszondát (**Solar Orbiter**), 2019-ben pedig egy a rejtélyes sötét energia kutatására szánt űrtávcsövet (**Euclid**) fog indítani.

42. szám: Űstökösök is gyarapíthatták a földi óceánok vizét. A **Herschel**-űrtávcső infravörös színképi mérései szerint a Hartley-2 űstökös jegében a hidrogénizotópok aránya hasonló ahhoz, mint amit a földi tengerekben mérnek. Az ionoszféra elektrontartalmára vonatkozó GPS mérések alapján tajvani és japán kutatók kimutatták, hogy a 2009-es teljes napfogyatkozáskor a Hold árnyéka, mint egy vízen haladó hajó, hullámokat keltett a felsőléggkörben.

meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület folyóirata októberi számának híreiből:

A NASA 2010-ben indított **Solar Dynamics Observatory** napkutató űrszondája minden eddiginél jobb térbeli és időbeli felbontással, több hullámhosszon vizsgálja a Napot, ami lehetővé teszi, hogy pontosabb űridőjárás-előrejelzések készüljenek. A Naprendszer „óriászivacsa”, a Hyperion egyike a Szaturnusz 62 ismert holdjának; most a **Cassini**-szonda vizsgálta közletről. A Földre esetleg veszélyt jelentő kisbolygók becsapódásának kivédésére a jelenlegi technikai színvonalunkon is lenne lehetőség, ha elegendő idő áll rendelkezésre. Űreszközök becsapódásán alapuló módszer például az ESA által tervezett **Don Quijote**-szondapáros. A Jupiter felé haladó **Juno** űrszonda három héttel a startja után, augusztus 26-án, 10 millió km-ről visszapillantva lefényképezte a Föld és a Hold kettőst. A *Változócsillagok* rovatot ebben a hónapban a **Kepler**-űrtávcső friss eredményei töltik meg, különleges exobolygókról és változócsillagokról.

Képmelléklet: Egy Szojuz rakéta, két Galileo műhold – hármas siker Európának

Október 21-én először indult a volt Szovjetunió kívüli területéről, a Dél-Amerikában fekvő francia guyanai Kourou űrközpontból orosz gyártmányú Szojuz hordozórakéta. Az Egyenlítő közelsége miatt, a Föld nagyobb kerületi sebességének jótékony hatása révén innen indítva nagyobb tömegű műholdakkal is megbirkózik a jól bevált orosz hordozóeszköz. Az alábbi fotók az európai műholdas navigációs rendszer, a Galileo első két műholdjának startelőkészületeiről és indításáról mutatnak pillanatképeket.



A rakéta, útban az indítóállás felé. A többi Szojuz starthelytel ellentétben itt a hasznos teher később, majd csak a rakéta függőleges helyzetbe állítása után kerül fel a hordozóeszköz tetejére. (Kép: ESA / Stephane Corvaja)



A két Galileo IOV műholdat és velük együtt a végső pályára állításért felelős Fregat rakéta-végfokozatot rejtő orrkúpot felszerelik a már függőlegesen álló Szojuz rakéta tetejére. (Kép: ESA / Stephane Corvaja)



A már startra készre szerelt Szojuzról eltávolítják a mozgatható szerelőállványt. (Kép: ESA / Stephane Corvaja)



Az indítás pillanata. (Kép: ESA / CNES / Arianespace / Stephane Corvaja)