

„Az ember csak úgy érheti meg azt a világot, amelyben él, ha felemelkedik a földről a légkörön túlra.”  
Székely László  
i.e. V. szd.

### Űreszközök

**Rakéta:** a hasznos terhet a világűrbe juttató eszköz (rakétameghajtás)

- Ember nélküli űreszközök műhold:** a Föld körüli kering űrszonda; elhagyja a Föld környezetét
- teherszállító űrhajó:** utánpótlás az űrállomásnak
- Embert szállító űreszközök űrhajó (űrrepülőgép):** a Földről indul és visszatér

**űrállomás:**

- hosszabb időtartam
- váltott személyzet
- emberek nélkül kerül pályára
- modulokból szerelik össze



### Szputnyik - 1



Szputnyik: útítárs  
Átmérő: 58 cm, tömeg: 83,6 kg  
Az antennák hossza: 220 cm  
Magasság: 228 - 947 km  
Keringési idő: 98,6 perc  
Több, mint 1400 keringés után  
1958. január 4-én égett el a légkörben.

Start: 1957. okt. 4.



### Élőlények a világűrben




A Szputnyik-2  
Lajka kutya az űrkabinban

**Szputnyik-2.** Start: 1957. nov. 3.  
Lajka („ugatós kutya”): az első élőlény az űrben (7 nap után elalattak)



**Szputnyik-5.** Start: 1960. aug. 20.  
Bjelka (Mókus) és Szirelka (Nyílacska) egy napos űrutazás után visszatértek a Földre. 4 egér, 2 patkány és növények is voltak az űrhajó fedelzetén. Később Szirelka egyik kölykét Kennedy elnöknek ajándékozták.

**Jurij Gagarin**  
1934 – 1968

**Vosztok-1**  
Start: 1961. apr. 12. 8 h 7 m  
Legnagyobb magasság: 327 km  
Egy teljes kör (108 perc)

### Űrhajók a Föld körül

műszaki modul (műhold, űrrepülőgép)  
orbitális kabin (kétféle tároló)  
műszaki modul  
Szojuz

	Vosztok:	Vosztok:	Szojuz:	Mercury:	Gemini:
Első start:	1961	1964	1967	1962	1965
Hossz:	4,4 m	6 m	7,8 m	1,5 m	1,8 m
Személyzet:	1 fő	2-3 fő	2-3 fő	1 fő	2 fő
Műszaki szám:	6	2	>100	6	10
Leghosszabb út:	5 nap	1 nap	18 nap	1 nap	14 nap

### Űrhajós nemzetek

2006. december 31-ig:

Ország:	Férfi/Nő:	Ürséta:	Űrhajó:
Alganzsizin	1	O	
Anglia	-1	O	
Ausztria	1	O	
Belgium	2	AO	
Brazília	1	O	
Bulgária	2	O	
Csehszlovákia	1	O	
Dél-Afrika	1*	O	
Franciaország	81	3	AO
Hollandia	1	A	
India	1	O	
Izrael	1	A	
Japán	5	1	AO
Kanada	62	1	A
Kazahsztán	2	1	O
Kína	3	K	
Kuba	1	O	
Lengyelország	1	O	
USA	303+1(+31)	>92	AO
Vietnam	1	O	

A: amerikai, O: orosz, K: kínai \* 1-1 űrutazata kb. 20 millió \$-ért [Eltérés](#)


### Űrhajós statisztika

2006. december 31-ig:

- Teljes repülési idő: 29875 nap (81,8 év)
- A legtöbbet töltötte a világűrben: **Szergej Krikaljov** 803,4 nap (6 repülés)
- A leghosszabb űrrepülési időtartama: **Valerij Poljakov** 437,7 nap (Mir) (az abszolút listán a harmadik 678,7 nappal 2 repülés során)
- Az űrséták teljes időtartama: 110 nap
- A leghosszabb idő űrsétán: **Anatolij Solovjov** 77 óra 41 perc (16 űrséta)
- A világűrben járt űrhajósok száma: 451
- 7-szer járt a világűrben 2 űrhajó: **Franklin Chang-Díaz** (62,8 nap)
- Jerry Lin Ross** (58,0 nap)

A legnagyobb sebességet az Apollo-10 űrhajósai érték el leszállásuk a Föld felszámához eljutás előtt (1122 km magasan 11 107 m/s)

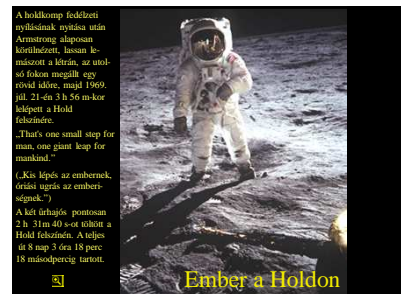
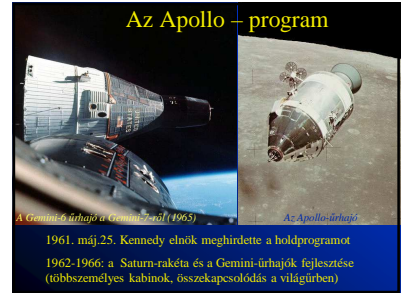
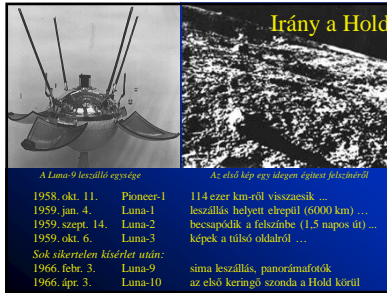
A földtől legmesszebb az Apollo-13 űrhajósai jutottak (401 056 km)



### Charles Simonyi



- Született: 1948. Budapest
- 13 éves korában "gyermekűrhajósként" már eljutott Moszkvába, ahol találkozott Pavel Popovics űrhajóossal.
- 1966-tól Dániában, majd az USA-ban tanult és dolgozott.
- Az első WYSIWYG szövegszerkesztő kifejlesztője (Bravo, az Alto PC-re)
- A Microsoftnál a Word és az Excel fejlesztését vezette
- Magyar jelölés a változók elnevezésére (pl.: intHossz)
- 2002: saját cég ([International Software Company](#))




## Bolygószondák

### Merkúr

Mariner-10

1974. márc. 29.	704 km
1974. szept. 21.	47000 km
1975. márc. 16.	327 km



## Vénusz

Venera-13, 1982. márc. 1.

Mariner-2	1962	34800 km-re haladt el a bolygó mellett
Venera-3	1966	becsapódott a felszínre
Venera-7	1970	épségen élte a felszín (23 perc, 480 °C, 90 atm)
Venera-9	1975	felvétel készített a felszínről (53 percig működött)
Venera-13	1982	az első színes felvétel (127 percig működött)...
Magellan	1990	részletes radartérkép a felszínről (vulkánok)



## Az első Mars-szondák

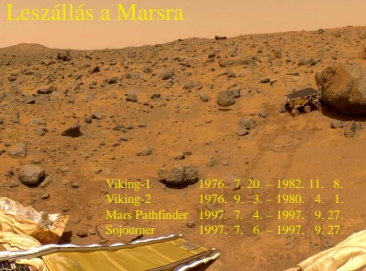
Indítás:	Szonda:	Érkezés:	Eredmény:
1960. 10. 10.	Marsnyik-1	1960. 11. 14.	sikertelen start...
1964. 11. 28.	Mariner-4	1965. 7. 14.	22 közelkép, de a Marsra nem települ
1969. 2. 25.	Mariner-6	1969. 7. 31.	műhold, fotók 3480 km-től, települ
1969. 3. 27.	Mariner-7	1969. 8. 5.	mérések, fotók 3450 km-től, települ
1971. 5. 19.	Marsz-2	1971. 11. 27.	orbiter: mérések, fotók lander: becsapódás (az első űreszköz a Marson)
1971. 5. 28.	Marsz-3	1971. 12. 2.	orbiter: mérések, felvételek lander: sánca leszállás, 20 mp után elhalt
1971. 5. 30.	Mariner-9	1971. 11. 13.	több ezer felvétel (1972. 12. 27-ig)
1973. 7. 25.	Marsz-5	1974. 2. 12.	orbiter: fotók, mérések

Az első közelkép a Marsról (Mariner-4, 1965) 250x250 km  
12600 km távolság



## Leszállás a Marsra

Viking-1	1976. 7. 20.	1982. 11. 8.
Viking-2	1976. 9. 3.	1980. 4. 1.
Mars Pathfinder	1997. 7. 4.	1997. 9. 27.
Spirit	1997. 7. 6.	1997. 9. 27.



## Szondák a Mars körül

### Mars Global Surveyor

- 1997. szept. 12. óta kering
- több, mint egy millió felvétel
- részletes topográfiai felmérés (lézeres magasságmérés)

### Mars Odyssey

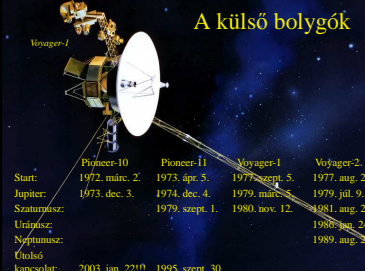
- 2001. okt. 24. óta kering
- infravörös felvételek, sugárzásmérés
- tudományos programja folyamatban

A: MGS a Mars körül



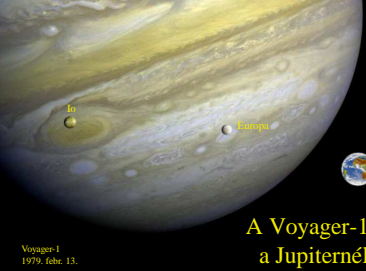
## A külső bolygók

Szonda	Start	Jupiter	Szaturusz	Uránusz	Neptunusz	Utolsó kapcsolat
Pioneer-10	1972. márc. 2.	1973. ápr. 5.	1979. márc. 1.	1980. nov. 12.	1989. aug. 25.	2003. jan. 22!!!
Pioneer-11	1973. márc. 5.	1974. dec. 4.	1979. márc. 1.	1980. nov. 12.	1989. aug. 25.	1995. szept. 30.
Voyager-1	1977. szept. 5.	1979. júl. 9.	1981. aug. 25.	1986. jan. 24.	1989. aug. 25.	
Voyager-2	1977. aug. 20.	1979. júl. 9.	1981. aug. 25.	1986. jan. 24.	1989. aug. 25.	



## A Voyager-1 a Jupiternél

Voyager-1  
1979. febr. 13.



## Jelenlegi szondák: Galileo

Start:	1989. okt. 18. (Atlantis, STS-34)	(Föld: 1992. dec. 8.)
(Vénusz: 1990. febr. 10.)	(Föld: 1990. dec. 8.)	(Ida: 1993. aug. 28.)
(Gaszpra: 1991. okt. 29.)	(Föld: 1995. dec. 7.)	Jupiter: 1995. dec. 7.

Utolsó mérések:  
2002. november: Amalthea  
2003. szeptember: becsapódás a Jupiterbe.




## Jelenlegi szondák: Cassini

Start: 1997. okt. 15.  
Érkezés a Szaturnuszhoz: 2004. júl. 1.

Huygens

A Cassini jelenlegi helyzete



# Az űrkutatás története

## Az első űrállomások

Egy modulból álltak (+ az űrhajó)

**Szaljut**  
 Start: 1971. apr. 19.  
 Zarja (hajnalpír) → Szaljut-1 (díszlövés)  
 Az első működő űrállomás.  
 Tömege: 19 tonna  
 23 napon keresztül voltak rajta űrhajósok.  
 1971. október 11-én lépett be a légkörbe.  
 1972-73: siketelen Szaljut kísérletek

**SkyLab**  
 Start: 1973. máj. 14.  
 Tömege: 75 tonna  
 171 napon keresztül voltak rajta űrhajósok.  
 1974. febr. 8.: az állomás kikapcsolása  
 1979. júl. 11.: belépés a légkörbe



A Szaljut a küllőt teremben



A SkyLab a világűrben

## Egy magyar űrhajós

Start: Szozjuz-36, 1980. máj. 26.  
 Leszállás: Szozjuz-35, 1980. jún. 3.  
 Egy hetet töltött a Szaljut-6 űrállomáson.



Farkas Bertalan



Farkas Bertalan a Szozjuz-6-on

## A Szozjuz - 36

A Szozjuz-36 űrkabin

Átmérő: 2,5 m  
 Belső térfogat: 3,8 m<sup>3</sup>  
 Tömege: 2,8 t

Leszálláskor kismértékben változtatható a pálya.  
 Az ejtőernyő 9,5 km magasan nyílik ki.  
 A felszín felett 4 rakéta segíti a sima leszállást.



(f) Adam Taylor

Köszönetek: Művelődésügyi Minisztérium, Budapest

## A Mir-űrállomás

Start: 1986. febr. 19.  
 Belépés a légkörbe: 2001. márc. 23.  
 Az első modulrendszerű űrállomás.  
 1996-ra épült ki teljesen.  
 Magasság: 350-400 km  
 Tömeg: 135 tonna  
 Hossz: 33 m  
 Átmérő: 4 m  
 Térfogat: 350 m<sup>3</sup>  
 Személyzet: 2-10 fő

Összesen 46 űrhajó, 104 űrhajós (11 országból 62 külföldi)



Atlantia, STS-74  
 1995. nov. 18.

## A Nemzetközi űrállomás

Az első lépés:  
 Zarja Raktár Modul  
 1998. november 20.

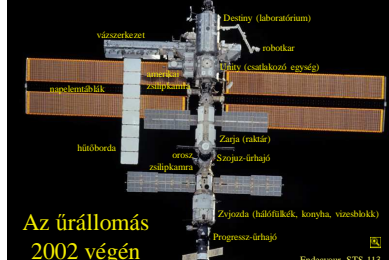



A Proton-szállító rakéta

## Az űrállomás 2002 végén

Destiny (laboratórium)  
 robotkar  
 Tűz (csatlakozó egység)  
 Napelemtáblák  
 Szipplámpa  
 Zsivjusz (hűtőfűtők, konyha, vízblokk)  
 Progressz-űrhajó

Endeavour, STS-113  
 2002. nov. 25.



## Űrállomás – adatok

Hossz:	44,5 m	Tömeg:	178 594 kg
(+ Progressz)		Belső térfogat:	425 m <sup>3</sup>
Szélesség:	73 m	Napelemtáblák felülete:	892 m <sup>2</sup>
Magasság:	27,5 m		

Endeavour, STS-113  
 2002. dec. 2.

Az ISS pozíciója



## Ebéd a Zsvjozdában



ISS004  
 2002. apr. 16.

## Pihenő a Destiny-ben



Atlantia  
 STS-110  
 2002. apr.

## Az űrrepülőgépek

Columbia	1981
Challenger	1983
Discovery	1984
Atlantis	1985
Endeavour	1992

## Az űrrepülőgépek katasztrófái

Challenger, 1986. jan. 28. 10. start

Columbia, 2003. febr. 1. 28. űrrepülés

A Challenger üzemanyagtartálya a start utáni 73. másodpercben felbomlott. A Columbia egy 16 napos út végén, leszállás közben darabokra szakadt és lezuhant. Mindkét esetben 7-7 űrhajós veszítette életét.

## Az STS

STS: Space Transportation System

Magasság: 56 m (18 emelet)

Össztömeg: 2043 tonna

Elérhető magasság: 185 - 640 km

Számozás a gyártás sorrendjében.

Endeavour, STS-113  
2002. okt. 12.

## Az STS részei

- Üzemanyagtartály (folyékony hidrogén és oxigén)
- személyzeti modul (páncéllel, konyha, rakéták, hidMűködés)
- űrrepülőgép (hossz: 34 m, felszálkosság: 24 m, 8-10 személy, 7-25 nap)
- féltájtálya (8,5 perc, 160 km)
- indítóakéla (száraz üzemanyag, 2 perc, 50 km)
- leválasztó és helyzet-szabályozó hajtóművek (elől 16, hátul 28 db)
- 43 perccel az indítás után alakítják ki a végző pályát (3 perces égés)
- orbitalis manőver hajtóművek (pályakorrekció és fékezés a leszálláskor)

## Az Endeavour startja

STS-113  
2002. jún. 5.

## Fenn a világűrben

ISS, 2000. dec. 2.

3 perces fékezési szakasz az Indiai-óceán fölött (fordított irány)  
40 perccel később jelentős légellenállás (h = 70 km)  
A közegellenállás miatt: 1650 °C (16 percig szünetel a kapcsolat)  
Irányítás először a szabályozó hajtóművekkel, majd a vezérsíkokkal  
Lassítás „bedőléssel” (nagyon elnyújtott S alakú pálya)  
Leszállás siklórepüléssel, földetérés: 350 km/s

## Visszatérés a Földre

Leszállás az Endeavour STS-113, 2001. máj. 1.

## Űreszközök a Föld körül

45 év alatt több, mint 20 ezer űreszköz jutott a világűrbe.

Jelenleg 8 ezer kering a Föld körül:

- 2500 aktív és már inaktív műhold
- űrszemét
- rakétamaradványok, űrszonda burkolatok, felbomlott darabok, űrszékénylő dicszett szerszámok, stb.)

J-Track 3D  
2003. január 3. 20:00

## Űrnemzetek

Műholdak – űrszondák:	1987: Szovjetunió	1988: Izrael
1987: USA	1988: Luxemburg	
1982: Anglia	1990: Argentína	
1982: Kanada	1990: Pakisztán	
1984: Olaszország	1992: Dél-Korea	
1985: Franciaország	1993: Portugália	
1967: Ausztrália	1993: Dél-Afrika	
1988: ESA	1994: Törökország	
1969: Németország (NSZK)	1995: Ukrajna	
1970: Japán	1995: Chile	
1970: Kína	1996: Malajzia	
1974: Hollandia	1997: Norvégia	
1974: Spanyolország	1997: Fülöp-szigetek	
1978: India	1998: Egyiptom	
1976: Indonézia	1998: Szingapúr és Tajvan	
1978: Csehszlovákia	1999: Dánia	
1981: Bulgária	1999: Dél-Afrika	
1985: Brazília	2000: Szárid-Arábia	
1985: Mexikó	2000: Egyesült Arab Emírátségek	
1986: Svédország	2002: Algéria	

Horizontrakéták:

1957: Szovjetunió
1958: USA
1963: Franciaország
1970: Japán
1970: Kína
1971: Anglia
1982: India
1986: Izrael

Űrhajók:

1961: Szovjetunió
1962: USA
2003: Kína ????

Értékelés

**Távkozlés**

- műsorszórás
- telefon, videofon, Internet
- űrhajók és űrállomások összeköttetése

**Navigationó**

- GPS: 1-3 m-es pontosság

**Csillagászati megfigyelések**

- pl. Hubble-űrtévedő, a Nap megfigyelése (pl. SOHO)

**Katonai alkalmazások**

- nukleáris kommunikáció
- ellenséges űrállomások mozgása
- ballisztikus rakéták indításának figyelése
- rádiókapcsolatok kitalálása
- nukleáris monitor
- magyfelbontású felvételek (1-15 cm)
- radarfelvételek

**Távérzékelés**

A földfelszín (szilárd felszín, tengerek és óceánok, légkör) megfigyelése a világűrbel

- meteorológiai műholdak
- geológiai kutatások
- földrengések, vulkanizmus
- ásványok és kőolajforrások térképészeti
- levegőtisztaság, globális felmelegedés
- biológiai vizsgálatok (asztró. űrűz)
- oceanográfiai kutatások
- vegetáció, erdőirtás, ökológiai vizsgálatok
- mezőgazdasági vizsgálatok
- urbanizáció
- régészeti kutatások

**A műholdak szerepe**

Magasság: 680 km 460 km  
Felbontás: 1 m 60 cm

Quick-Bird

© 2005  
1 m-es felbontású  
Spanyol űrhajózási és űr-  
Danzon/Gandara, S.A.

**Műholdak a fejünk felett**

Az ISS Zvezdarszlag fűtő  
2002. június 2.  
Juhász Tibor felvétele  
(8 s expozíció)

Az Iridium S2 felállás  
1999. aug. 13-án  
J. W. Young felvétele

Az űrállomás napelemtáblái sok fényt visszavernek, így fényes csillagként látható az égbolton. Pályasíkja csak lassan változik, a Föld azonban elfordul alatta, így az S2 szélességi fokig minden földrajzi terület fölött átvonul. Az esti és a hajnali szürkületben Magyarországról is könnyen megfigyelhető.

Az Iridium-műholdak nagyméretű antennáin visszaverődő napfény fényes és igen látványos felvillanásokat hoz létre az égbolton.  
(Nem UFO!!!)