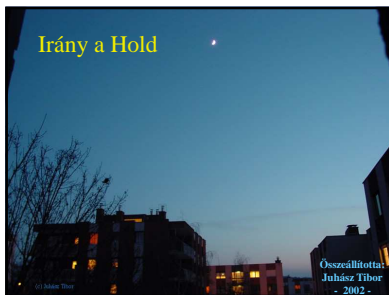
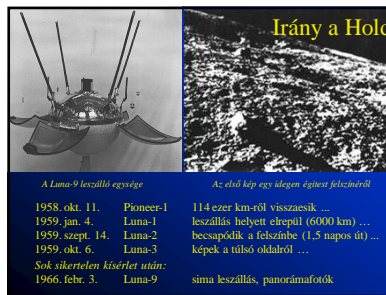


Irány a Hold



Irány a Hold

Összeállította:
Juhász Tibor
- 2002 -



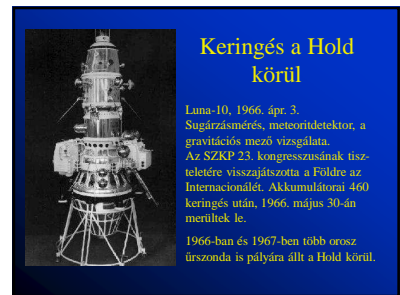
Irány a Hold

A Luna-9 leszálló egysége

1958. okt. 11. Pioneer-1
1959. jan. 4. Luna-1
1959. szept. 14. Luna-2
1959. okt. 6. Luna-3
Sok sikertelen kísérlet után:
1966. febr. 3. Luna-9

Az első kép egy idegen égitest felszínéről

114 ezer km-ről visszaesik ...
leszállás helyett elrepül (6000 km) ...
becsapódik a felszínbe (1,5 napos út) ...
kepek a tülkö oldalról ...
sima leszállás, panorámafotók



Keringés a Hold körül

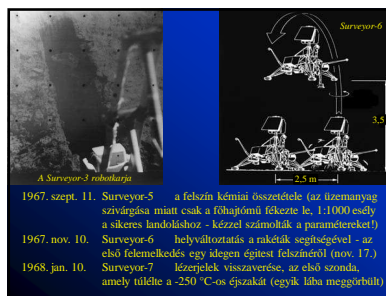
Luna-10, 1966. ápr. 3.
Sugárzásmérés, meteoritdetektor, a gravitációs mező vizsgálata.
Az SZKP 23. kongresszusának tiszteletére visszajutott a Földre az Internacionálét. Akkumulátorai 460 keringés után, 1966. május 30-án merültek le.
1966-ban és 1967-ben több orosz űrszonda is pályára állt a Hold körül.



A Surveyor sorozat

1966. jún. 2. Surveyor-1 „első” tévéközvetítés, az első színes fotó a Hold felszínéről
1967. ápr. 20. Surveyor-3 robotkar (3-szor visszapattn, egy kráter mélyedése miatt a radar nagyobb magasságot érzékelt)

A Surveyor-1
A Surveyor-3 „labanyoma”



A Surveyor-3 robotkarja

1967. szept. 11. Surveyor-5 a felszín kémiai összetétele (az üzemanyag szivárgása miatt csak a főhajtómű fekézte le, 1:1000 esély a sikeres landoláshoz - kézzel számolták a paramétereket!)

1967. nov. 10. Surveyor-6 helyváltoztatás a rakéták segítségével - az első felemelkedés egy idegen égitest felszínéről (nov. 17.)

1968. jan. 10. Surveyor-7 lézerjeltek visszaverése, az első szonda, amely túlélte a -250 °C-os éjszakát (egyik lába meggőzött!)

A Surveyor-6



Az első élőlények a Hold körül

Zond-5, start: 1968. szept. 14.
A Hold megkerülése: szept. 18.
Legkisebb távolság: 1950 km
Visszatérés a Földre: szept. 21.
Utasok: teknősök, muslicák, férgek, növények, magok, baktériumok. A teknősök épségben és egészségesen túlélték az utat, csak 10 %-ot vesztek a súlyukból.
Az orosz Zond-sorozat az ember holdutazását készítette volna elő. A programot a technikai problémák és az amerikaiak sikere miatt törölték.

A Zond-5 űrhajó rajza
A Holdat megírt teknősök



Az Apollo program

1961. máj. 25. Kennedy elnök meghirdette a holdprogramot
1962-1966: a Saturn- rakéta és a Gemini-űrhajók fejlesztése (többszemélyes kabinok, összekapcsolódás a világűrben)

A Gemini-6 űrhajó a Gemini-7-nél (1965)
Az Apollo-11 űrhajó



Az Apollo-1 katasztrófája

1967. jan. 27.: földi gyakorlat közben katasztrófa az Apollo-1 kabinjában.
Virgil Grissom
Edward White
Roger Chaffee

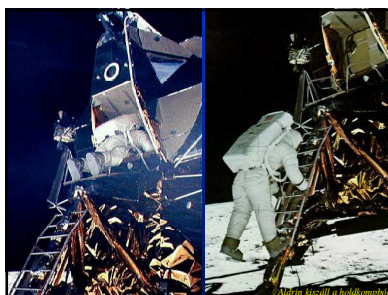
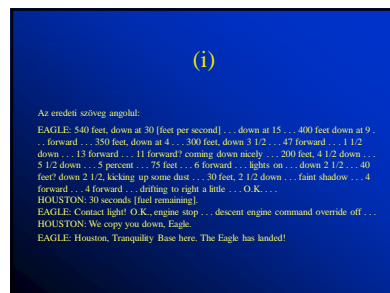
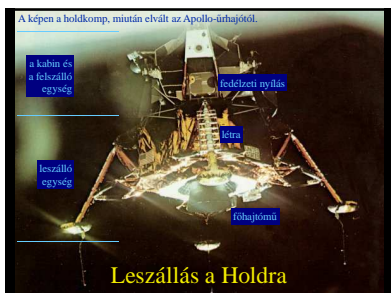
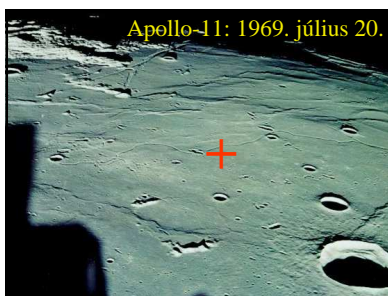


Emberek a Hold körül


1968. febr. 24.: az Apollo-8 három űrhajóssal háromszor megkerülte a Holdat

Az Apollo-8 felbukkanása

Irány a Hold



Az Apollo-11 krónikája



Kis lépés az embernek, óriási ugrás az emberiségnek

Start: 1969. júl. 16. 15 h 32 m
Leszállás a Holdra: 1969. júl. 20. 22 h 18 m, az utolsó percekben kézi irányítással.

A fedélzeti nyitási nyitások júl. 21. 3 h 30 m
Armstrong alaposan körüljárta a nyitást, lassan lemozdított a létrán, az utolsó fokon megállt egy rövid időre, majd 1969. júl. 21-én 3 h 56 m-kor lépett a Hold felületére.

„That's one small step for man, one giant leap for mankind.”
mondta a Hold felületén, szegélyében elhagyva az „a”-t a „man” ekél, így kissé megváltoztatta a mondat jelentését.

Almás is lemozdított a felzár, megvizsgálják a leszálló egységet, a környezetet, követeket gyűjtöttek és elhelyeztek 11 tudományos műszert.

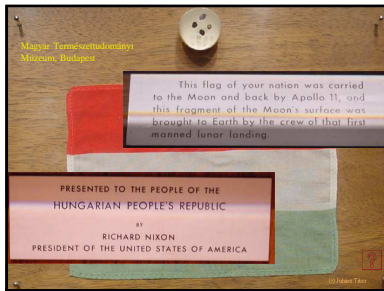
6 h 11m-kor zárták be maguk mögött a leszálló egység ajtaját, három órával később pedig csatlakoztak a 112 km magasban keringő Apollo-úrhajóhoz.

Leszállás a Csendes-óceánra: júl. 24.

A két űrhajós pontosan 2 h 31m 40-s-et töltött a Hold felületén. A teljes út 8 nap 3 óra 18 perc 18 másodpercig tartott.

⇒ [Részletesebb beszámoló](#)

Magyar Tervezőtudományi Műhely, Budapest



This flag of your nation was carried to the Moon and back by Apollo 11, and this fragment of the Moon's surface was brought to Earth by the crew of that first manned lunar landing.

PRESENTED TO THE PEOPLE OF THE HUNGARIAN PEOPLE'S REPUBLIC
BY
RICHARD NIXON
PRESIDENT OF THE UNITED STATES OF AMERICA


(i)

Holdkövet
Mare Tranquillitatis (Hold)
A kiállított magyar zászlót az Apollo-11 vitte föl a Holdra és hozta vissza az első holdutazás alkalmával.

A magyar nyelvű felirat a vitrinben

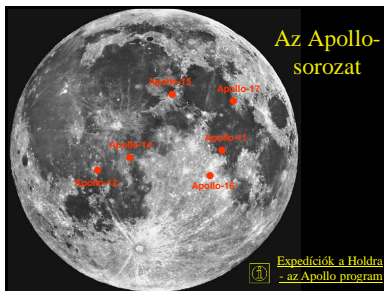
Apollo-12

1969. nov. 19-20.
1 nap 7 óra 31 perc a Holdon
2 holdseta (összesen 7 h 45 m)



Charles Conrad és a Surveyor-3, 200 m-re a holdkomptól
⇒ [Apollo-12 sztereó](#)

Az Apollo-sorozat



Expedíciók a Holdra - az Apollo program


Apollo - 13

1970. ápr. 13. Az út kétharmadánál felrobbant az oxigéntartály.

A Hold megkerülése után 143 óras repülés után sikeresen visszatértek a Földre.



1971. júl. 31.: az Apollo-15 holdkompja az első holdautóval leszállt a felszínre. Három út során 28 km-t tettek meg a járművel. Az autó hossza 3 m, szélessége 2 m, tömege 210 kg, ára 12 millió \$. 4 példányban készült: Apollo-15, 16, 17. Smithsonian Múzeum. Tervezője (a Mars-autóval együtt): Pavlics Ferenc. A kép jobb szélén a Hadley-hegység kezd emelkedni. A látóhatár kb. 25 km-re van.



Járni a Holdon

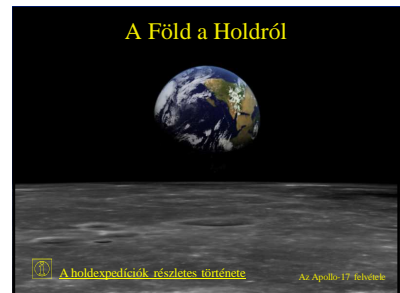
Utoljára a Holdon



Harrison Schmitt az utolsó holdseta alkalmával
Jobbra a Shorty-kráter, középen a Family-hegység, balra pedig a Déli-talajléd látható (Apollo-17).

↳ felszáll a holdkomp
1972. dec. 19.: visszatért a Földre az Apollo-17

A Föld a Holdról



A holdexpedíciók részletes története

Az Apollo-17 felvételek

Irány a Hold



A Luna-16 és a Luna-20 visszatérő egysége

A Luna-17 és a Lunohod-1

A Luna és a Lunohod

1970:
A Luna-16 10 dkg holdkőzetet küldött vissza a Földre.
A Lunohod-1 automatikus holdjármű 11 hónapig működött a felszínen (Luna-17). Közben az Apollo-15 holdautója is járta a Hold felszínét.



Vissza a Holdhoz

A 70-es évek első felében: néhány további szovjet holdszonda (keringő és leszálló egységek, automata holdjármű, talajminta vissza a Földre).
Az utolsó szonda: Luna-24 (1976, talajminta visszaküldése)

Újra a Holdnál: Hiten (= MUSES-A, japán)
Start: 1990. jan. 24., erősen elnyúlt pálya a Föld körül.
Keringő egység Hold körüli pályára: Hagoromo (1990. márc. 18.)
Clementine (1994): lézeres magasságmérő, UV, IR kamera
Lunar Prospector (1998): különböző sugárzásmérők



Smart-1

= Becsapódás

Műszerek: kamera, spektrométerek különböző hullámhosszakon.

- Start: 2003. szeptember 27.
- Holdszálya: 2004. november 15. (1)
- Európai szonda
- Kicsi (~1 m), ionhajtómű próbája
- Töleő: 70 milliNewton (1)
- Irányított becsapódás: 2006. szept. 3.



Csang'e

- Kínai holdistennő
- Start: 2007. okt. 24.
- Holdpálya: nov. 7.

A 2,3 tonna tömegű szonda
Az első felvetést 200 km magasságból

- Több ezer embert kellett evakuálni a felbocsátás körzetéből ©
- Cél: 10 éven belül holdjáró, majd talajminták visszaküldése
- 2017: ember a Holdra



A jövő

KAGUYA
Japán holdszonda
Start: 2007 szept. 14.
Két kísérleti átjátszóállomás (a nyílak hegyéné) a Hold nagyon pontos alakjának rádió-interferometriai méréséhez.

2008. febr.	India	orbita impaktó
2008. okt.	USA	orbita (LRO)
2010-2011:	India	lander, rover
2012:	Oroszország	orbita, lander, penetrátor
2012:	Németország	orbita
2020:	USA, Kína	űrhajósok
2030 előtt:	Oroszország, ESA, Japán, India	űrhajósok



Vissza a Holdra

- Ares-robot (végél a Mars?)
- Orion-űrhajó (kipróbálás 2015 körül)
- Külön viszik fel a holdkompot és az űrhajót a földköri pályára
- 4 űrhajós, mindegyikük leszáll a Holdra
- Heteket töltenek a Holdon (holdautó)
- Holdszállítás 2020 körül



Vissza a Holdra