

CSILLAGÁSZATI ESZKÖZÖK

ŰRKUTATÁS

Csillagászati kutatás legfontosabb eszközei, módszerei

- Optikai eszközök
- Űrszondák, űrtávcsövek
- Emberes űrkutatás
- Műholdak

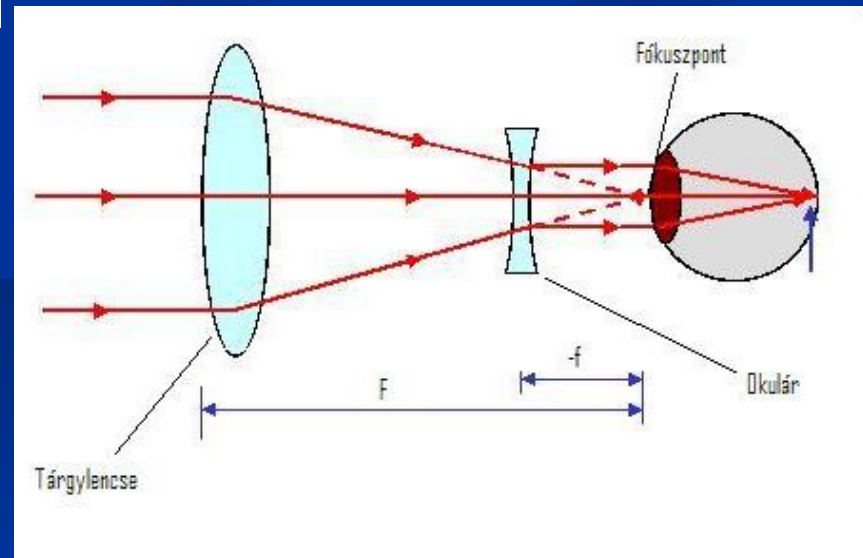
Lencsés távcsövek

Első távcső: Galilei (1609)



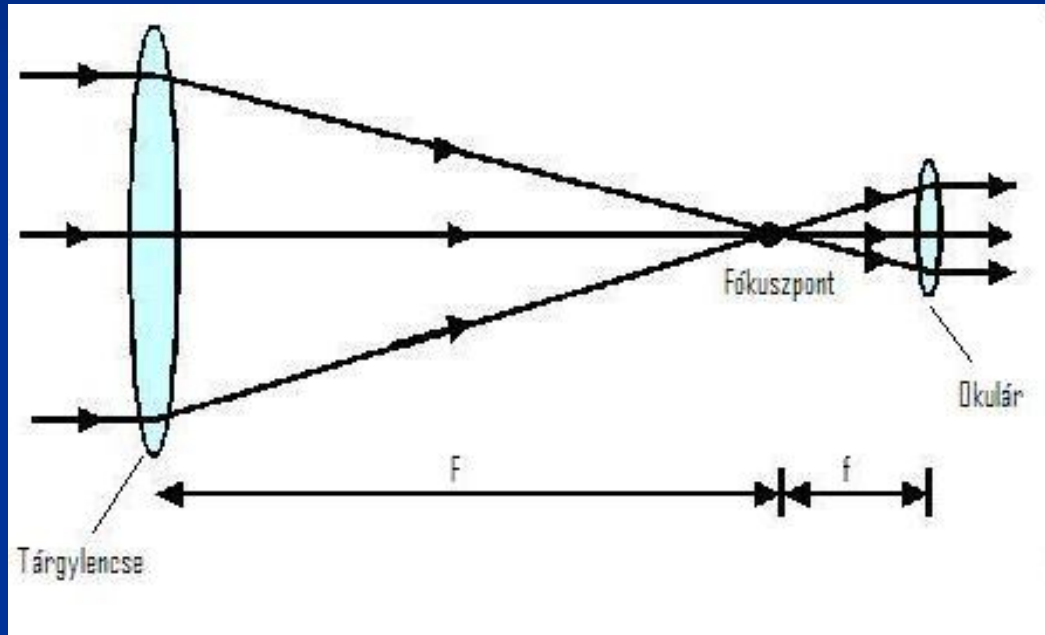
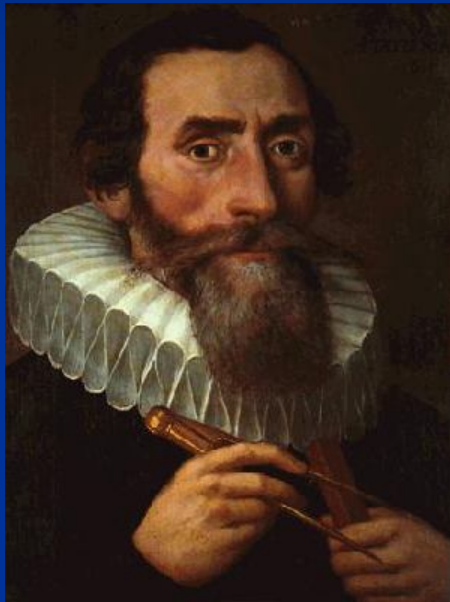
Sok optikai hibája van.

Ma még használják színházi távcsőnek, mert egyenes állású képet ad.



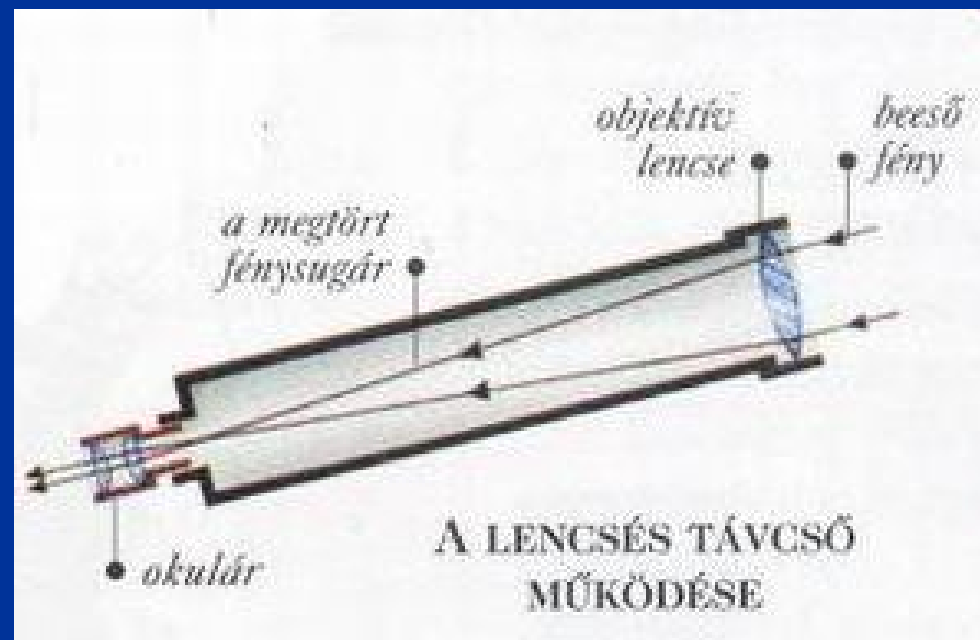
Kepler-féle lencsés távcső

Mai teleszkóp őse.



Galilei távcsővel szemben az előnye, hogy a látómezeje sokkal nagyobb.

- A nagyítást a tárgy- és a szem lencse fókusz távolságának hányadosa adja: $N = F/f$.
- Ha a nagyítást növelni akarjuk, akkor a szemlencsét kisebb fókusz távolságúra kell cserélni.

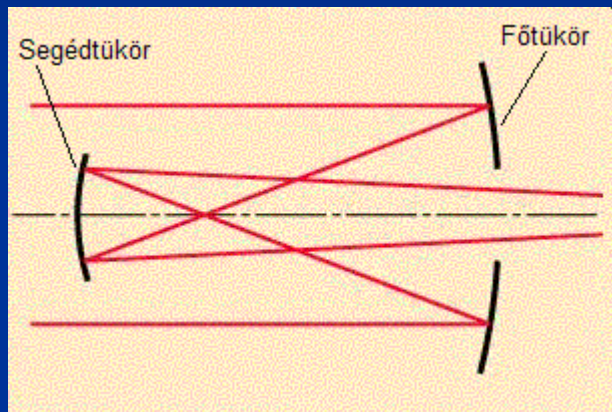




A Yerkes Obszervatórium 102 cm-es refraktorja a legnagyobb lencsés távcső, középen Einstein

Tükrös távcsövek

Gregory-féle tükrös távcső

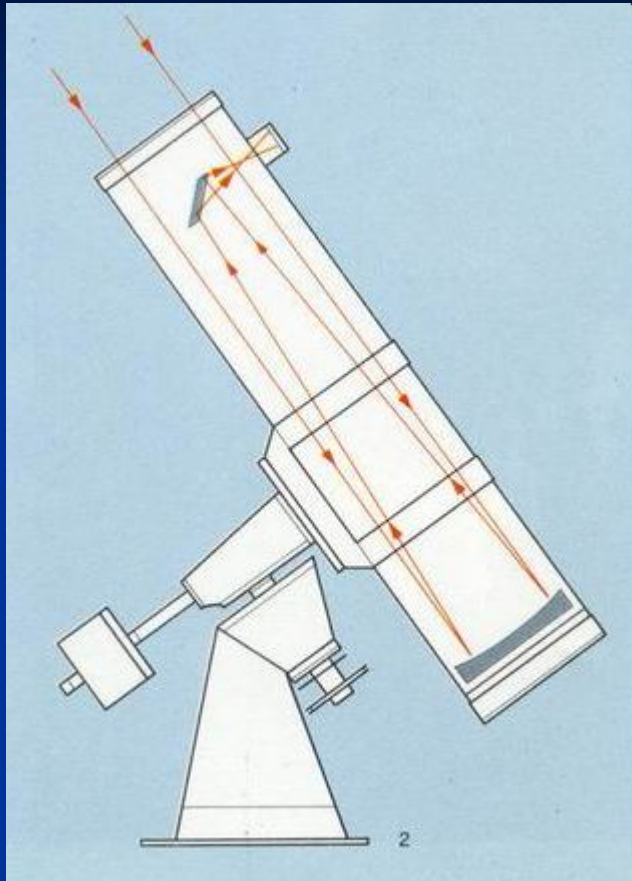


A lencsés távcső után évtizedeket kellett várni a reflektorok megjelenéséig. 1663-ban James Gregory építette meg az első tükrökkel működő távcsövet. A távcső két homorú tükörből állt.

A fény a tubust a főtükör közepébe fúrt lyukon keresztül hagyta el, ahol belépett szemlencsébe. A távcső felépítését tekintve egy nagyon jól működő eszköz lett volna, de abban az időben a tükrök készítése nem volt elég pontos, így nem tudtak megfelelő görbületű tükröket csiszolni.

Newton-féle tükrös távcső

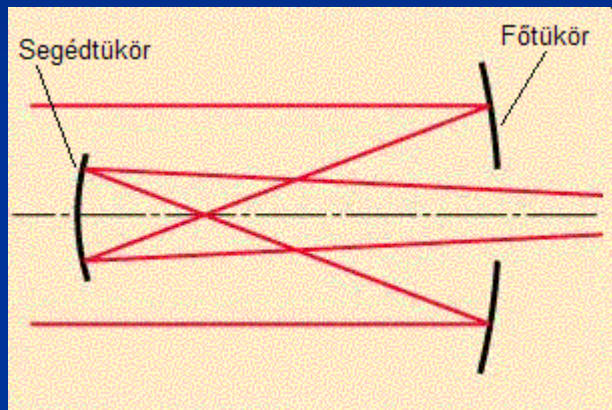
A Gregory távcső után nem kellett sokat várni a következő tükrös távcső megjelenéséig. 1672-ben Isaac Newton bemutatta az akadémián saját tervezésű távcsövét. Az általa használt elrendezésben egy nagyon pontos paraboloid főtükrő és egy sík segédtükrő van. A főtükrőről visszaverődő fénysugarak a 45 fokban megdőntött segédtükrőre esnek, mely így egy derékszögű eltérítést eredményez a fényútban. A fény végül az okulárba jut, mely a távcsőtubus oldalán levő nyílásban helyezkedik el. Az amatőr csillagászok a mai napig legszívesebben ezt a típusú távcsövet használják a megfigyeléseikhez.



Newton eredeti távcsöve

Tükrös távcsövek

Gregory-féle tükrös távcső

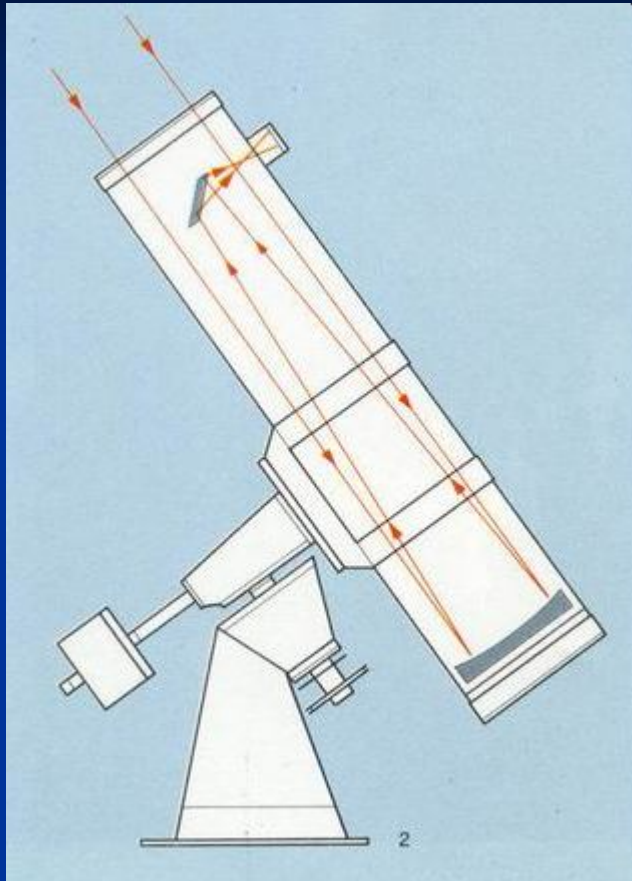


A lencsés távcső után évtizedeket kellett várni a reflektorok megjelenéséig. 1663-ban James Gregory építette meg az első tükrökkel működő távcsövet. A távcső két homorú tükörből állt.

A fény a tubust a főtükör közepébe fúrt lyukon keresztül hagyta el, ahol belépett szemlencsébe. A távcső felépítését tekintve egy nagyon jól működő eszköz lett volna, de abban az időben a tükrök készítése nem volt elég pontos, így nem tudtak megfelelő görbületű tükröket csiszolni.

Newton-féle tükrös távcső

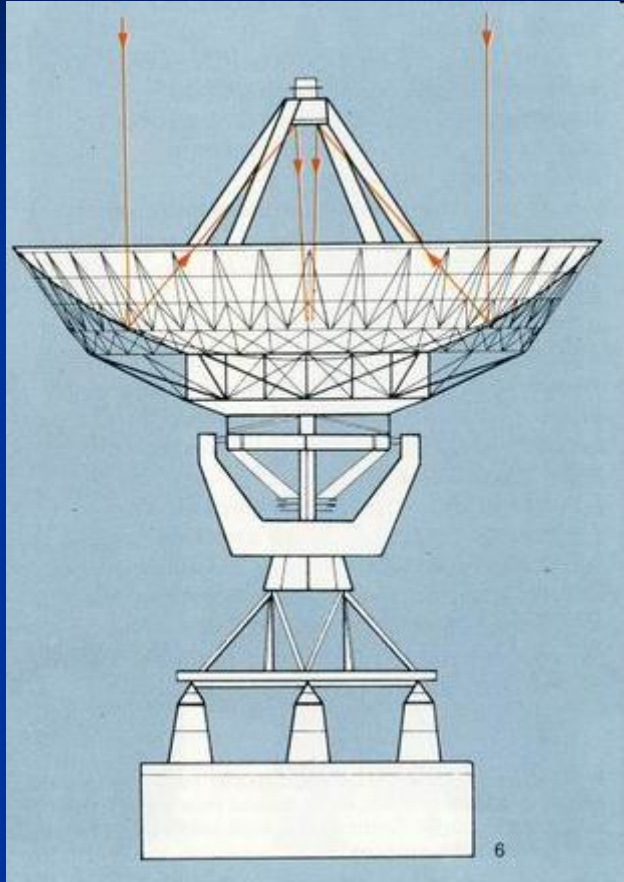
A Gregory távcső után nem kellett sokat várni a következő tükrös távcső megjelenéséig. 1672-ben Isaac Newton bemutatta az akadémián saját tervezésű távcsövét. Az általa használt elrendezésben egy nagyon pontos paraboloid főtükrő és egy sík segédtükrő van. A főtükrőről visszaverődő fénysugarak a 45 fokban megdőntött segédtükrőre esnek, mely így egy derékszögű eltérítést eredményez a fényútban. A fény végül az okulárba jut, mely a távcsőtubus oldalán levő nyílásban helyezkedik el. Az amatőrcsillagászok a mai napig legszívesebben ezt a típusú távcsövet használják a megfigyeléseikhez.



Newton eredeti távcsöve

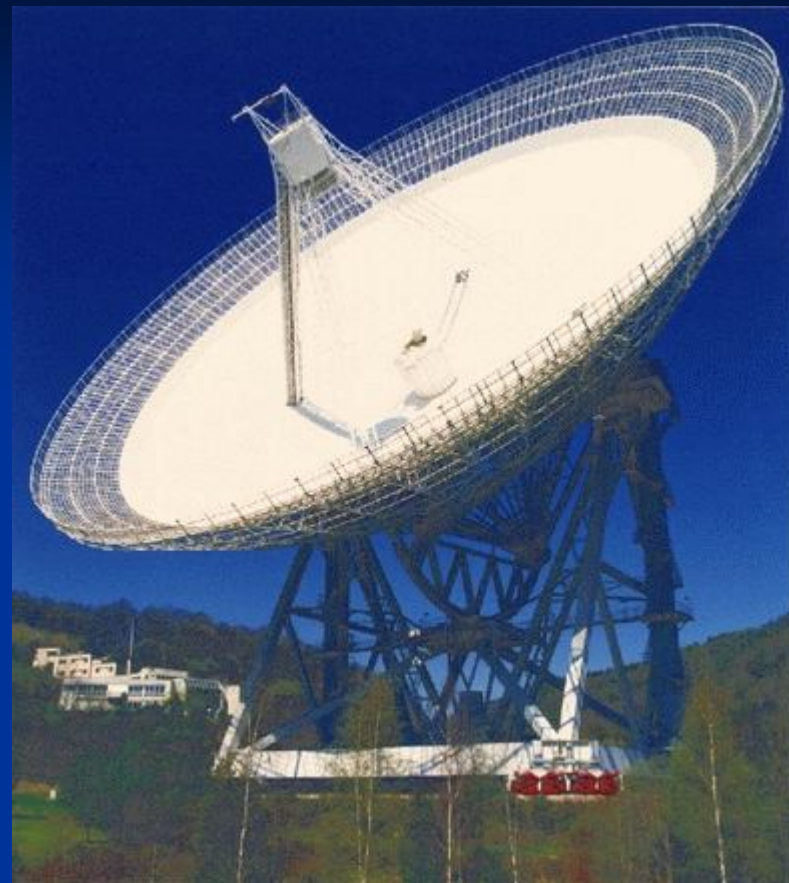
Rádiótávcsövek

A földi légkör a látható fényen, az optikai tartományon kívül a rádióhullámokat is átereszti. Az égitestek rádiósugárzásának vizsgálatához a II. világháború után egyre nagyobb parabola antennákat készítettek. Manapság 100 méteres átmérőjű ilyen teleszkópok is működnek. Ha több rádiótávcsővel egyidejűleg ugyanazt az objektumot mérjük (interferometria), akkor a rádiósugárzás térkép sokkal részletgazdagabb lesz. Már a Föld körül is kering rádióteleszkóp.





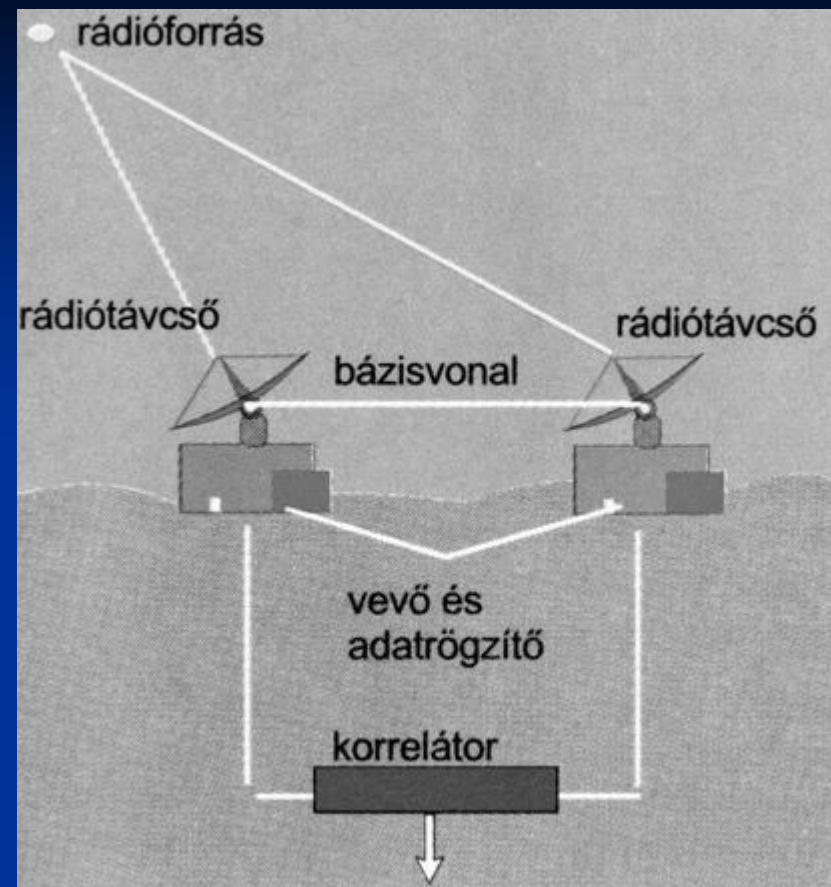
A Lowell távcső 76 méteres



A német 100 méteres antenna (Effelsberg)



A Puerto Rico szigetén lévő Arecibo távcső 305 méter átmérőjű, egy völgykatlanban alakították ki.



VLBI (Very Long Baseline Interferometry): több antennával egyidejűleg mérve ugyanazt az objektumot növelhető a felbontóképesség



Az új-mexikói (USA) távcsőlánc Y alakú

Űrszondák, űrtávcsövek

Az **űrszondák** olyan személyzet nélküli űreszközök, melyek a második kozmikus sebességet elérve elhagyják a Föld vonzáskörét. Főleg naprendszerkutató célokat szolgálnak. Eddig minden bolygót meglátogatott legalább egy űrszonda.

Az űrkutatás egyik fő területe a Naprendszer kutatása és csillagászati megfigyelések végzése a világűrben. Az ember eddig néhány tíz űreszközt bocsátott útnak a közelebbi és távolabbi bolygók megfigyelésére, emellett számos csillagászati távcsövet helyezett ki a világűrbe. A Mars mindig is nagyon érdekelte az emberiséget, így ez az a bolygó, amelyiket eddig a legtöbb műszer vizsgálta.

- Az első sikeres űrszonda az amerikai **Mariner-6** volt 1969-ben, mely elrepült a bolygó mellett és fényképezte.
- A **Viking** szondák alapvető új eredményeket szolgáltatottak 1975 és 1982 között. A két keringő egység a Mars bolygót térképezte, a két leszállóegység az élet nyomait kereste a bolygó felszínén, de nem talált egyértelmű bizonyítékokat annak létezésére.



Viking-1 leszállási helye

Eddig 4 űrszondát építettek, melyek örökre elhagyják a Naprendszeret.

Ezek időrendi sorrendben a Pioneer-10, Pioneer-11, Voyager-2, Voyager-1, mindegyiket a 70-es években lőtték fel és jelenleg több mint 10 milliárd kilométerre vannak tőlünk.

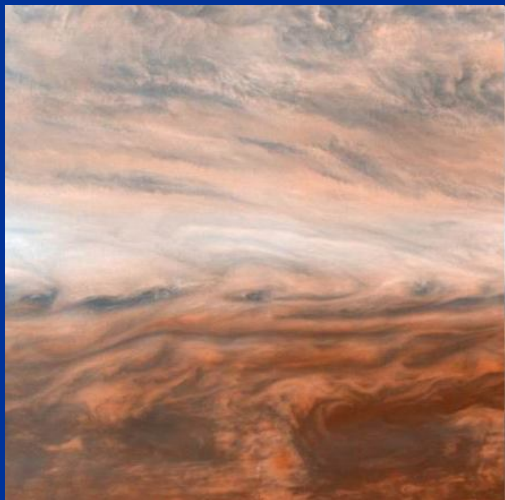


Voyager 1 és 2 űrszondák



A Viking űrszondák leszállóegysége

A Pioneer-10 csak a Jupitert (1973), a Pioneer-11 (1974 és 1979) és a Voyager-1 (1979 és 1980) a Jupitert és a Szaturnuszt vizsgálta. A Voyager-2 miután elrepült a Jupiter (1979) és a Szaturnusz (1981) mellett, meglátogatta az Uránuszt (1986) és a Neptunuszt (1989) is. 1995-ben érkezett meg a Galileo űrszonda a Jupiterhez és 2003-ig vizsgálta a bolygót és holdrendszerét. Felfedezte, hogy az Europa nevű hold jégrétege alatt valószínűleg folyékony óceán található



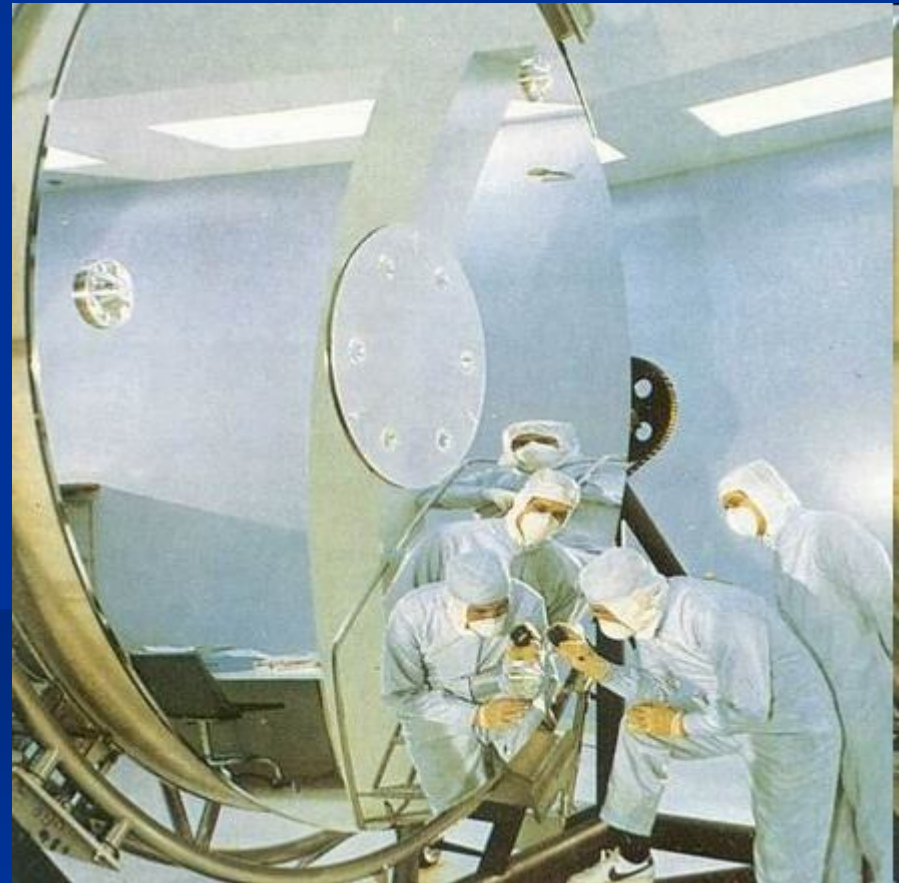
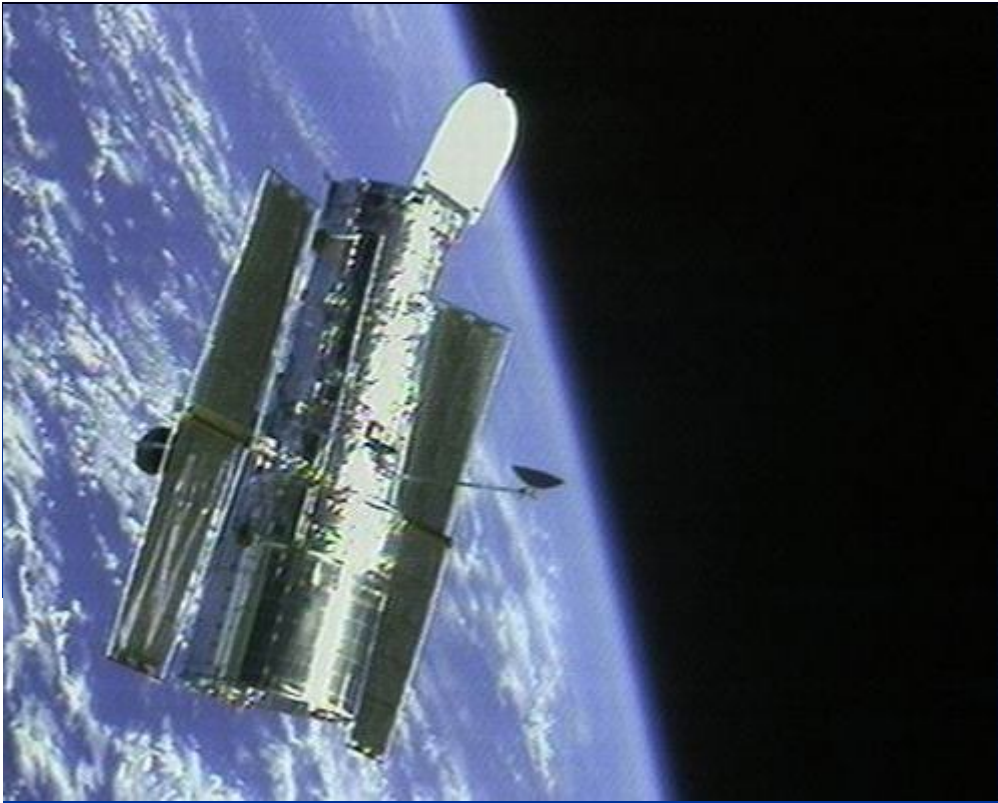
Jupiter felhői

Űrtávcsövek

A földi légkörön kívüli űrtávcsövek valóban forradalmi fejlődést, szenzációs új eredményeket hoztak a csillagászatban.

- Sokkal jobb képet adnak a látható tartományban, hiszen
 - a légkör torzító és elnyelő hatása kiküszöbölődik,
 - másrészt minden elektromágneses hullámtartományban lehetővé válnak a megfigyelések.

Az égitestekről ezáltal sokkal több információ gyűjthető. Jelenleg a leghíresebb légkörön túli teleszkóp a Hubble űrtávcső, mely 1990 óta végzi megfigyeléseit főleg a látható fény tartományában. Megfigyelési programjában szerepelnek a Naprendszer bolygói, csillagok, csillagközi ködök, csillaghalmazok, galaxisok. Méréseinek köszönhetően többet tudunk meg ezekről az objektumokról, mint előtte összesen. A távcsőben lévő tükör, mely összegyűjti az objektumok fényét, 2,4 méter átmérőjű.



Emberes űrkutatás

Az űrrepüléshez szükséges méretű rakétákat a II. világháború után kísérletezték ki, így lehetővé vált az emberiség egyik legnagyobb álma, hogy elhagyja a Földet. Az első műhold, melyet ember Föld körüli pályára állított, az orosz Szputnyik-1 volt 1957-ben. A két nagyhatalom, a Szovjetunió és az Amerikai Egyesült Államok között erőteljes verseny alakult ki az elsőségért.

Az első ember, Jurij Gagarin 1961. április 12-én repült,
egyszer kerülte meg a Földet mintegy 90 perc alatt.
Biztonságos visszatérése után nemzeti hősként ünnepelték.



Az eddig egyetlen magyar űrhajós, Farkas Bertalan 1980-ban a Szaljut-6 űrállomáson dolgozott.



Az űrversenyben sokáig a szovjetek vezettek: ők voltak, akik elsőként indítottak sikeresen egy műholdat a világűrbe, övéké volt az első sikeres hold-, vénusz-, marsszonda is. Később az amerikaiak vették át a vezetést, ők szálltak le először a Holdra 1969. július 21-én. Neil Armstrong volt az első ember a Hold felszínén



Apollo 11

Űrállomások

1986-ban kezdte meg működését az orosz MIR űrállomás, melyen nagyon sok fontos kísérletet és megfigyelést végeztek. A MIR 2001-ben befejezte munkáját és visszairányítás során elégett a Föld légkörében.



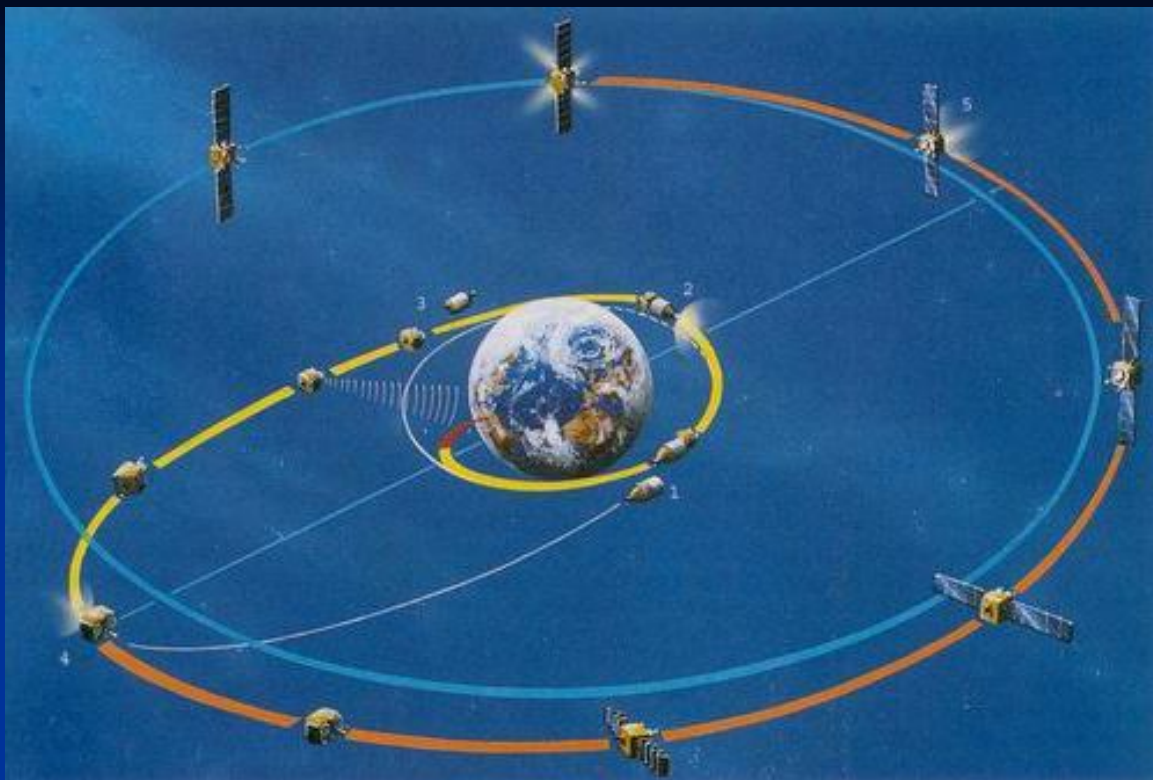
1998-ban kezdték építeni a Nemzetközi Űrállomást, mely jelenleg is modul elemekkel bővül. Ha elkészül, mérete egy futballpályával fog vetekedni. Építésében az USA és Oroszország mellett az EU, Kanada és Japán vesz részt.



Műholdak

A műholdak sokféle pályán helyezkedhetnek el, és rendkívül sokrétű feladatot láthatnak el.

Az egyik legfontosabb pálya az ún. geostacionárius pálya. Itt a műholdak pontosan ugyanannyi idő alatt kerülik meg a Földet, mint amennyi idő alatt az egyszer megfordul a tengelye körül. Így ezek a műholdak a Földről nézve mindig az egyenlítő egy adott pontja felett helyezkednek el, mintegy 36 ezer km-es (3 földátmérő) magasságban.



A legfontosabb területek, ahol a műholdakat használják: távközlés, időjárás megfigyelése, GPS földrajzi helymeghatározó rendszer, térképészet, erdőtüzek, árvizek, katasztrófák megfigyelése, környezetszennyezés felmérése, mezőgazdasági termésbecslés, katonai ellenőrzés, terroristaelhárítás, városi és ipari infrastruktúra fejlesztés stb.