

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

# A külső Naprendszer

\_\_\_\_\_

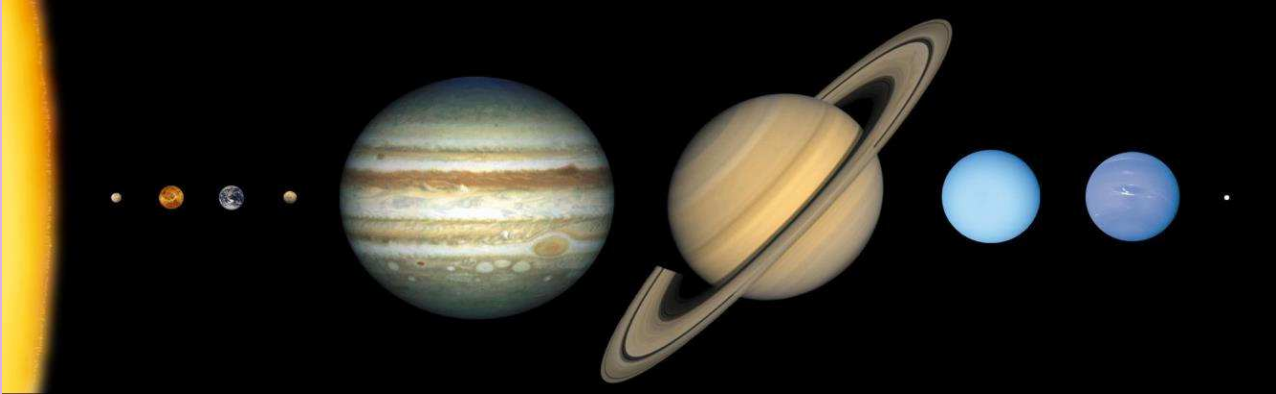
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

---

# Naprendszer

---



A Naprendszer a Nap gravitációja által egyben tartott bolygórendszer, egyike a Tejútrendszer sok milliárd csillagrendszerének, a galaxis közepe és pereme között hozzávetőleg félúton helyezkedik el. A Naprendszer határa a Naptól számított 8-10 billió km (kb. 1 fényév).

Központi csillagunk hozzávetőleg 4,6 milliárd évvel ezelőtt alakult ki egy hatalmas gázfelhő gravitációs összehúzódása nyomán. Nem sokkal később a csillagkeletkezésnél visszamaradt, a Nap egyenlítői síkjában lapos korongba rendeződött anyagból, kialakultak az első kisbolygók, majd bolygók.

## **TÁVOLSÁG SZERINTI SZERKEZET**

A Naprendszert két elég jól elkülönülő részre osztjuk, amely osztályozás a két részben található égitestek fizikai tulajdonságai alapján történik. A belső naprendszer a kőzetbolygók birodalma, kevés égitesttel, köztük a Földdel, a külső naprendszer pedig az óriásbolygók, a rengeteg hold hazája, az üstökösök szülőhelye.

## **BELSŐ NAPRENDSZER**

A Belső Naprendszer egy viszonylag kis térrész, a Naptól, mint központi égitesttől a fő aszteroidaöv külső széléig terjedő tartomány. Az itt keringő objektumok szilárd kérge megőrizte a Naprendszer történetének kezdeti idejének folyamatait, így tanulmányozásukkal sikerült modellezni a keletkezéstörténet állomásait, a rendszer evolúcióját. A belső naprendszer meghatározó égitestjei a négy kőzetbolygó és azok három holdja, ezeken kívül csak a változatos pályákon keringő aszteroidák találhatók meg itt.

## **KÜLSŐ NAPRENDSZER**

A Külső Naprendszer a gázbolygók és az üstökösök birodalma. Itt is négy bolygó a meghatározó égitesttípus, amelyek azonban összehasonlíthatatlanul nagyobbak, mint a kőzetbolygók és összehasonlíthatatlanul nagyobb hatással vannak a naprendszerbeli kisebb égitestekre, mint a belső naprendszer bolygói. A gázóriások körül tucatjával keringenek a holdak – általában befogott aszteroidák – megmutatva, hogy a Naprendszer még kijebb eső részei felől milyen sok égitest érkezik, illetve hogyan óvják meg a nagybolygók a belső naprendszert a kozmikus bombázástól.

# Jupiter

Tömege a Földéhez viszonyítva:	318
Átmérője (km):	142 948
A Földéhez viszonyítva:	11,21
Forgási ideje:	9,92 h
Keringési ideje:	11,86 r
Felszíni középhőmérséklete (°C):	-120
Holdjainak száma:	63



A Jupiter a Naptól számított ötödik bolygó, egyben a Naprendszer – tömegében és méretében egyaránt – legnagyobb bolygója. Nevét a római mitológia főistenéről, Iuppiterről kapta, bár már jóval a rómaiak előtt ismert égitest volt a csillagászok előtt, és a legtöbb ókori kultúrában valamilyen istenséggel azonosították. Habár tömege jelentéktelen a Naprendszer össztömegében – a Napénak ezredrésze –, a többi bolygóhoz képest jelentősnek számít, a többi bolygó együttes tömegének két és félszeresét képviseli. A bolygó tömege jelentéktelen a központi csillaghoz képest, mégis elegendő ahhoz, hogy a rendszer tömegközéppontját a Nap testén kívülre helyezze és „billegésre” készítse a központi objektumot. A bolygó besorolása szerint gázóriás, tömegének (és térfogatának) jelentős része, mintegy 75–76%-a hidrogén, amelyet 9–10%-nyi hélium egészít ki. A gáz a Jupiter tömegének legnagyobb, 85–90%-át jelentő részét teszi ki, de van egy kisebb szilárd magja is, amelynek nagysága, tömege pillanatnyilag még bizonytalan, nagyjából 12–45 földtömeg közé tehető.

A bolygó belső szerkezete még nem teljesen ismert a viszonylag kevés mérési eredmény miatt. A legvalószínűbb elmélet szerint a bolygó közepén egy szilárd, kőzetekből vagy vízjégből álló mag található, melynek jelenlétét gravitációs mérések erősítik meg. A bolygókeletkezés folyamatát vizsgálva a kutatók feltételezik, hogy a külső Naprendszerben már a víz is bekapcsolódott a bolygóépítési folyamatokba, mivel az a Naptól ilyen távolságban már csak fagyott állapotban fordul elő, így a jég is részt vett a planetézimálok mind nagyobbra növekedésében, és az így nagyra – tucatnyi földtömegűre – nőtt szilárd test gravitációja elég volt a gázanyag magához vonzásában. A szilárd magot fémes hidrogén – az óriási nyomás miatt elfajult állapotú anyag – veszi körül, majd fölötté folyékony, végül gázos hidrogén átlátszó rétege következik. A hidrogénrétegek között az átmenet folyamatos, a gázzéteg a felső felhősávtól legalább 1000 km mélységig terjed.

A Jupiter látványos légköre tetején ammóniakristályokból és ammónium-hidrogénszulfidból álló felhők úsznak. A teljes bolygót lefedő felhőzet a szélesség szerint elkülönülő sávokra bomlik, amelyekben különböző sebességgel mozog az anyag, ráadásul az egyes sávokban ellentétes irányban. A sávok határán turbulenciák, viharok keletkeznek, ezek egyik leglátványosabb megnyilvánulása a Nagy Vörös Folt, egy vihar, amit már a 17. századi megfigyelők is láttak, azóta egyforma intenzitással dühöng.

A bolygó gyorsan forog a saját tengelye körül, a bolygók közül a leggyorsabb a forgása, 10 óra alatt tesz meg egy fordulatot. A hatalmas gázlégkör miatt az egyenlítői régió 5 perccel gyorsabban tesz meg egy fordulatot, mint a sarki régiók. A gyors forgás miatt a bolygó alakja nem gömb, hanem forgási ellipszoid.

## Szaturnusz

Tömege a Földéhez viszonyítva:	95,18
Átmérője (km):	120 536
A Földéhez viszonyítva:	9,45
Forgási ideje:	10,67 h
Keringési ideje:	29,46 r
Felszíni középhőmérséklete (°C):	-180
Holdjainak száma:	61



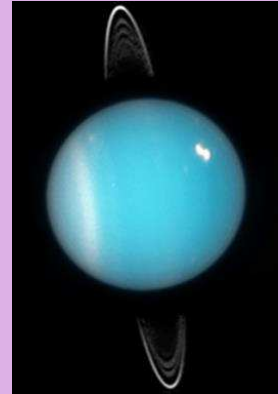
A Szaturnusz a Naptól számított hatodik bolygó, a Jupiterhez hasonló óriásbolygó, a második legnagyobb a bolygók között, besorolása szerint a Jupiterrel, az Uránusszal és a Neptunusszal együtt óriásbolygó. Tömegét tekintve sokkal kisebb, mint a Jupiter – 95 földtömegű, a legnagyobb bolygó 317 földtömegével szemben –, ám térfogata csak 20%-kal kisebb, ebből eredően sokkal kisebb sűrűségű is, az egyetlen bolygó, amelynek átlagsűrűsége kisebb, mint a víz. Nevét a római Saturnus istenségről kapta, a görög Kronosz isten – Zeusz főisten apja – megfelelőjéről. Felépítését tekintve kissé különbözik a nagyobb testvérétől, bár ugyanúgy a hidrogén és a hélium a fő alkotóeleme, a hidrogén sokkal nagyobb részarányt képvisel. A Szaturnusz esetében is feltételezhető egy szilárd sziklás, vagy vízjeges mag létezése. A légkör ennél a bolygónál is tartalmaz metánt, ammóniát valamint etánt.

A Szaturnusz átlagos távolsága a Naptól eléri az 1,4 milliárd kilométert – 9 CsE-t –, ezzel a bolygó 29 és fél év alatt tesz meg egy kört a Nap körül. A pálya napközeli és naptávolsága között 155 millió kilométer a különbség, azaz a bolygó a Föld pályájának méretével szinte megegyező pályaeccentricitást produkál. A saját tengely körüli forgása is hasonló a Jupiteréhez, 10 óra 32 és 10 óra 47 perc között tesz meg egy tengely körüli fordulatot, előbbit a légkör egyenlítői zónája, utóbbit sarki régiók. A kisebb sűrűség és a gyorsabb forgás miatt a Szaturnusz a Jupiternél is lapultabb, a sarki átmérője az egyenlítőinél 10%-kal kisebb.

A Szaturnusz legegységesebb jellegzetessége a hatalmas, látványos gyűrűrendszere. A bolygó egyenlítői síkjában, a felszíntől számított 6630 és 120 700 kilométer között egy mindössze 20 méteres átlagvastagságú, főként vízjégből álló, apró rögök alkotta, hét fő – azon belül viszont több ezer egyedi – gyűrűt formázó gyűrűrendszer kering. A keletkezésére két különböző elmélet létezik, napjainkig még nem dőlt el egyik javára sem a vita: a gyűrűk vagy egy olyan holdból származnak, amely túl közel került az anyabolygóhoz és az árapályerők darabokra törték, vagy még a bolygó keletkezés kori idejéből származó törmelékdarabok pályára rendeződéséből származik. A Voyager-1 furcsa képződményeket fedezett fel a gyűrűkön, az ún. küllőket. A küllők a gyűrűk felett mozgó sötétebb, sugárirányú anyagsávok, amelyek létezését később a Galileo szonda is megerősítette, és amelyek a mágneses erővonalak mentén összegyűlő, lebegő porból jönnek létre.

# Uránusz

Tömege a Földéhez viszonyítva:	14,5
Átmérője (km):	51 118
A Földéhez viszonyítva:	4,01
Forgási ideje:	17,23 h.R
Keringési ideje:	84,01 r
Felszíni középhőmérséklete (°C):	-210
Holdjainak száma:	27

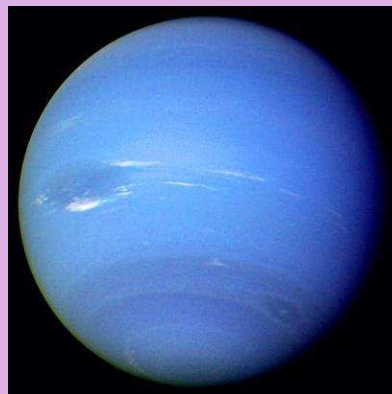


Az Uránusz a Naprendszer hetedik bolygója, a gázóriások közül a harmadik legnagyobb átmérőjű, de a legkisebb tömegű. A bolygó nem illeszkedik a Jupiter és a Szaturnusz kezdte sorba, összetétele és szerkezete is eltér a két legnagyobb bolygótól és inkább a Neptunusszal alkot párt. A kicsit több mint 14 földtömegű óriás is rendelkezik egy kicsi, nagyjából 0,5 földtömegű szilárd, sziklás maggal. A bolygómagot egy vastag, különböző anyagokból kifagyott jégből álló köpeny burkolja be, ez a réteg képviseli a legnagyobb tömegrészt, 9,3–13,5 földtömegnyit. Míg a Jupiternél és a Szaturnusznál a légkör alkotja a tömeg túlnyomó részét, az Uránusz légköre szinte jelentéktelen a 0,5–3,7 földtömeg közé eső tömeggel. Eltérést jelent még az Uránusz összetétele, főként a légköré. A fémes és folyékony hidrogén helyett ennél a bolygónál vízjég, metánjég és ammóniajég alkotja a köpenyt és a légkörben a hidrogén és a hélium mellett jelentős mennyiségű (több mint 2%-nyi) metán is jelen van, ez okozza az Uránusz kék színét.

A nagybolygók közül ez volt az első olyan, amelyet nem ismertek az ókor megfigyelői, hanem csak a csillagászat modern érájában, a távcsöves megfigyelések korszakában fedezték fel. Bár több csillagász is megfigyelte 1690 és 1769 között a bolygót – csillagként azonosítva –, felfedezését Sir William Herschelnek tulajdonítjuk, aki távcsövével 1781. március 13-án pillantotta meg először az Uránuszt, igaz először ő is üstökösként azonosította, csak a több napon át tartó folyamatos megfigyelés és az objektumnak a csillagos háttér előtt való elmozdulása után jött rá, hogy bolygót fedezett fel. Ennél a bolygónál a névadás is érdekes procedúra volt, hisz nem volt az ősidőkből eredő neve: a felfedező csillagász kapott jogot az elnevezésre és ő a Georgius Sidus (György csillaga) nevet adta neki pártfogója, az akkori angol király után. Az Anglián kívüli világ azonban ezt nem fogadta el és más neveket keresett. Felmerült a Herschel név a felfedező után, végül azonban a római mitológiát választották vezérfonálnak és abból a gondolatmenetből, hogy Jupiter apja Szaturnusz volt, Szaturnuszé pedig Uránusz, így a bolygók sorrendje is egyezzen meg az isteni családja vonalával, az Uránusz név került ki győztesen a vitából.

# Neptunusz

Tömege a Földéhez viszonyítva:	17,14
Átmérője (km):	49 528
A Földéhez viszonyítva:	3,88
Forgási ideje:	16,12 h
Keringési ideje:	164,79 r
Felszíni középhőmérséklete (°C):	-220
Holdjainak száma:	13



A Neptunusz a Naptól számítva a nyolcadik, legkülső bolygó a Naprendszerben. A negyedik legnagyobb átmérőjű, és a harmadik legnagyobb tömegű óriásbolygó, összetételét, felépítését tekintve az Uránusz ikertestvére. A hozzávetőleg 17 földtömegű bolygó 20 százalékkal nehezebb, mint az Uránusz, az átmérője viszont 5 százalékkal kisebb, és ennek is szilárd, jégből álló magja van. A légköre is nagyon hasonló az Uránuszéhoz – és kissé eltérő a Jupiterétől és a Szaturnuszétól –, fő alkotóelemei a hidrogén és a hélium, kisebb, de még mindig jelentős mennyiségben pedig metánt tartalmaz (ez az anyag felelős egyébként a bolygó kék színéért).

A Neptunusz és a Nap közötti átlagos távolság 4,55 milliárd kilométer (30,1 CsE), egy neptunuszi év így 164,79 földi évig tart (a felfedezése óta még csak egy teljes keringést tett meg). A nap körüli pályája a Földéhez hasonlóan nagyon közelít a körhöz, excentricitása mindössze 0,011, a napközel- és naptávolpont között mindössze 101 millió kilométer van. A neptunuszi nap hossza 16,11 óra, bár mivel gázbolygóról van szó az atmoszféra egyes sávjainak különböző a forgási ideje, így a sarki régiók 12, az egyenlítői zóna pedig 18 óra alatt tesz meg egy fordulatot.

Bár a feljegyzések szerint már Galilei is észlelte a bolygót – és tévesen csillagként azonosította –, a tényleges bolygókénti felfedezés 1846 szeptemberéig váratott magára, amikor Johann Galle bejelentette a felfedezést. A bolygó létét az Uránusz megfigyeléséből sejtették meg a csillagászok, a másik gázbolygó pályáját valami háborgatta, valamilyen tömegnek kellett a közelben lennie, ez a tömeg nem lehetett más, mint egy bolygó. Urbain Le Verrier és John Couch Adams számításai alapján többen is pásztázták az eget, végül Galle találta meg a Verrier által jelzett égrész mellett mindössze egy foknyira a kék korongot. Színe miatt a bolygót később Neptunusról, a tengerek római istenéről nevezték el az Uránuszhoz hasonlóan hosszú folyamat végén (amelyben felmerült a felfedező és a pályaszámításokat végző Verrier neve is).

A bolygónak 14 ismert holdja van, ezek közül csak egyetlen nagyobb, a Triton. A Triton a Neptunusz-holdrendszer tömegének 99,5%-át teszi ki egyedül, a többi hold a nagyobb gázbolygóhoz hasonlóan befogott aszteroida. A Triton abban is különleges, hogy a bolygó körüli keringése ellentétes (retrográd) irányú a Naprendszerben általános keringési irányhoz képest, emiatt a Kuiper-övben kialakult törpebolygónak gondolják a kutatók, amelyet befogott a bolygó gravitációja és keringésre kényszerített. A többi gázbolygóhoz hasonlóan a Neptunusznak is van gyűrűrendszere. Ez három fő gyűrűből áll, jég és por részecskék alkotják és a legkülső már nem is teljes gyűrű, csak néhány ív.

Forrás:

Wikipédia