**A Világegyetem keletkezése**

* **Ősrobbanás elmélete:** őstojás, amely egy mai neutroncsillaghoz volt hasonló
* **Kora:** 10-15 milliárd év
* Tágulás
* **Sűrűsödés korszaka** ma is tart: csillagok, galaxisok keletkezése
* **Bolygók kialakulása** a csillagközi anyagból, az arra alkalmasokon élő anyag
* **Világképek:**
	+ Geocentrikus (Ptolemaiosz, 90-161)
	+ Heliocentrikus (Kopernikusz, 1473-1543)
	+ Galilei, igazolta Kopernikuszt (1564-1642)
* **Felépítése:**
	+ Extragalaxisok (Androméda köd, Kis és Nagy Magellán-felhő)
	+ és a Galaxis (Tejútrendszer)

**A tejútrendszer (Galaxis)**

**A Tejútrendszer alakja, méretei**

* **alakja:** diszkoszhoz (két összefordított mélytányérhoz) hasonló

30.000 fényév

100.000 fényév (≈ 30 kiloparsec)

* 1 parsec = 3,26 fényév
* 1 **fényév**, az a távolság, amelyet FÉNY tesz meg 1 év alatt légüres térben, 300 000 km/sec sebességgel
* kb. 100 mrd csillagból álló csillagrendszer, de szabad szemmel kb. 5000 csillag látható
* az anyag eloszlása nem egyenletes
* **Mag:** közepén valamilyen nagyon sűrű és nagy tömegű, egyenlőre ismeretlen égitest van (szupercsillag)
* **Korong:** idős csillagok egyenletesen helyezkednek el
* **Spirálkarok:** mag környékétől rendszere indul ki, amelyek között kevés a csillag és a csillagközi anyag, a karokban van a Tejútrendszer anyagának nagy része
* a Naprendszer egy spirálkar belső széle közelében helyezkedik el (Orion kar), ellipszispályán kering, melynek hossza 20 000 fényév (230 millió év a keringési idő)

**Csillagok**

**Csillag:** magas hőmérsékletű gázgömb, energia termelésére és kibocsátására képes égitest

**Anyaga:** plazmaállapotú (ionizált gázok, szabad elektronok), H, He, C, N, O

**Típusai szín szerint:**

* **törpék** (fehér), Sirius (1 $km^{3}$= 1 milliárd tonna)
* **óriások** (vörös), Bethelgeuze (legnagyobb csillag, átmérője 600.000.000 km)
* **fősorozat** (sárga), Nap

**Jellemző:** fényesség

* **abszolút fényesség** (az a fényesség, amit akkor mutatna, ha 10 parsec távolságra lenne tőlünk)
* **látszólagos fényesség** (a görögök osztályokba sorolták)

a csillagok **színe** sajátos (függ az izzásfokuktól, hőmérsékletüktől):

* **legforróbbak** a kékes-fehéren izzók
* **közepes** hőmérsékletűek a sárga
* **alacsony** hőmérsékletűek a narancs és a vörös színűek

→ a hőmérséklet szerint változik a színképük is, a jellemzők közötti összefüggést a Hertzsprung - Russel diagram fejezi ki:

**Csillagcsoportosulások**

A csillagok kb. 50 %-a magányos égitest a másik 50 %-a két vagy több csillagot tartalmazó rendszert alkot.

**Kettős csillagok**

* **optikai kettősök:** csak látszólagosan szomszédok, mert egy irányban fekszenek (Nagy Göncöl rúdjának 2. csillaga)
* **fizikai kettősök:** közös tömegközéppont körül keringenek (fényüket szabályosan vagy szabálytalan időközökben változtatják)

**Csillaghalmazok:** a csillagok száma milliós nagyságrendű is lehet

* **nyílthalmazok:** 10 - 2000 csillag, szabálytalan térrészt foglalnak el, kiterjedésük 6-70 fényév (Fiastyúk)
* **gömbhalmazok:** 1 millió csillag is lehet a halmazban, gömb alakú térrészt alkotnak, átmérőjük 200 fényév (omega Centauri - a déli égboltról lehet megfigyelni)

**A Naprendszer**

* a **Naprendszer** az a tartomány, amelyben a Nap gravitációs tere és sugárzó energiája dominál
* ez körülbelül 1,5 fényév sugarú gömb, amelynek határán a Nap vonzása már csak akkora nagyságrendű, mint a szomszédos csillagok
* Naprendszeren értjük a **Napot a körülötte keringő kisebb-nagyobb testek összességével** együtt
* **Részei:** Nap, bolygók, holdak, üstökösök, meteorok, bolygóközi anyag
* **a bolygók naptávolságuk sorrendjében:**
	1. [**Merkúr**](http://www.cab.u-szeged.hu/local/naprendszer/merk.htm)
	2. [**Vénusz**](http://www.cab.u-szeged.hu/local/naprendszer/venu.htm)
	3. [**Föld**](http://www.cab.u-szeged.hu/local/naprendszer/fold.htm)
	4. [**Mars**](http://www.cab.u-szeged.hu/local/naprendszer/mars.htm)
	5. [**Jupiter**](http://www.cab.u-szeged.hu/local/naprendszer/jupi.htm)
	6. [**Szaturnusz**](http://www.cab.u-szeged.hu/local/naprendszer/szatu.htm)
	7. [**Uránusz**](http://www.cab.u-szeged.hu/local/naprendszer/uranu.htm)
	8. [**Neptunusz**](http://www.cab.u-szeged.hu/local/naprendszer/neptu.htm)
	9. [**Plútó**](http://www.cab.u-szeged.hu/local/naprendszer/plut.htm)
* a Nap körül keringő kilenc bolygó a Naprendszer legfontosabb égitestjei
* a bolygók ellipszis alapú, vagyis tojásdad alapú pályán keringenek a Nap körül
* mivel a Nap nem áll pontosan e pályák középpontjában, a bolygók hol távolabb, hol közelebb vannak hozzá

[**Miniatürizált**](file:///A%3A%5Ckep%5Cnapralta%5C00solsys.gif) **Naprendszer**

Kicsinyítsük képzeletben ötmilliárdod részére a Naprendszert → ez azt jelenti, hogy a modell 20 centimétere 1 millió kilométerrel lesz egyenlő a világban

* a modellben a **Nap** akkora lesz, mint egy **futball labda**, nagyjából 30 cm átmérőjű gömb
* a **Föld** akkorának tűnik, mint egy **borsszem**, s mintegy **30 méter**re kering a mini-Nap körül
* a **Vénusz** és a **Merkúr** közül az első ugyancsak **borsszem** méretű, míg az utóbbi csak akkora, mint egy **mustármag, 12** illetve **21 méter**re keringenek a futball labdától
* a **Mars** amely nem sokkal nagyobb a Merkúrnál, majdnem **50 méter**re kering a modellbeli Naptól
* a **Jupiter** akkorának tűnik, mint egy **golflabda** (kb. 3 cm átmérőjű), és jó **150 méter**re helyezkedik el a futball labdától
* a **Szaturnusz** akkora, mint egy jókora **cseresznye**, híres gyűrűjével **300 méter**re van a Naptól
* amegtermett **borsószemhez** hasonló **Uránusz** és **Neptunusz** **600** illetve **900 méter**re keringenek a középponttól
* a **Plútó** amely ugyancsak mustármag méretű **1,2 kilométer**re esik a Naptól
* a **Hold** amely egy újabb **mustármagocska**, csupán fél arasznyi sugarú pályán kering a Föld körül

**A Nap tulajdonságai**

* a Naprendszer [legnagyobb](file:///A%3A%5Cdatamax.htm) tagja
* egy gáznemű sugárzó gömb
* minden $m^{2}$-e 1 millió 60 W-os villanyégőnek megfelelő fényt sugároz
* **átmérő:** 1 390 000 km (109 földátmérő)
* **sűrűsége:** a Földének negyede (1,41 g/cm3)
* **a mag hőmérséklete:** 15 000 000 K
* **felszíni hőmérséklet:** 5800 K
* a Naprendszer tömegének 99,87%-a koncentrálódik benne

|  |  |
| --- | --- |
| **Sugár:** | 109 RFöld |
| **Tömeg:** | 332.270 m Föld |
| **Teljesítmény:** | 3,8x1023 kW |
| **Hömérséklet:** | felszíni | 5.790 °K |
| középponti | 15 millió °K |

**A Nap**

* tömege révén a Nap hatalmas [gravitációs](file:///A%3A%5Cnapr.htm) erőt fejt ki
* méretei ellenére átlagos csillag (G típusú)
* direkt irányú (Ny-K) tengelykörüli forgást végez

**A Nap anyagi összetétele**

* színképelemzéssel kimutatták, hogy a Földön ismert elemek közül 67 részt vesz a Nap felépítésében
* **hidrogén ≈ 80 %; hélium ≈ 18 - 19 %**
* a többi elemre 1 - 2 % jut
* a vegyületek közül eddig titánoxidot mutattak ki

**A Nap szerkezeti felépítése**

* **a Nap két fő része:**
	+ a Nap teste
	+ a Nap légköre
* **a Nap teste:** a hőmérséklet kb. 15 millió K, a magfúzió itt játszódik le, 4 H atommagból 1 He atommag (tömegfölösleg energia)
* **konvektív zóna:** a Nap testének külső része, a magban termelődő energia áramlás (konvekció) útján terjed a felszín felé

**A Nap légköre**

* **Fotoszféra** - ez látható, a fény övezete, innen ered a Földre jutó fény 99%-a
	+ **jelenségei:**
		- napfoltok (sötétebbek környezetüknél), tölcsérszerű bemélyedések (gázörvények), szabálytalan körvonalú, számuk, élettartamuk változó (minimum - maximum)
		- napfáklyák - magas hőfokú gázfelhők, megelőzik a napfoltokat, a fotoszféra fölé emelkednek
* **Kromoszféra** - kb. 10-15 ezer km vastagságú, H, He, Ca, Mg gázokból áll, a Föld légkörénél ritkább anyagú, napfogyatkozáskor rózsaszín gyűrű
* **Napkorona** - kiterjedése, alakja változó, igen magas hőmérsékletű, a gázok sűrűsége kicsi, határa bizonytalan

**A naptevékenység és földi hatásai**

* **Elektromágneses sugárzás**
	+ különböző hullámhosszúságú sugarak összessége, fény sebességgel terjed
	+ fajtái: gamma, röntgen, ultraibolya, látható fény (46 %), infravörös és rádióhullámok
* **Korpuszkuláris sugárzás**
	+ elemi részecskékből áll, napkitörések eredményeként jutnak a bolygóközi térbe
* **Kozmikus sugárzás:**
	+ elemi anyagi részecskék, sebességük megközelíti a fény sebességét
	+ **napállandó:** 1,35 kW/m2 - a Föld légkörének külső határára érkező energiamennyiség
	+ **a napsugárzás jelentősége:** a napsugár energiája élteti és tartja mozgásban az élővilágot, az időjárás elemeinek mozgatója, biztosítja a külső felszínformáló erők energiáját

Sarki fény: részecskék kisülése