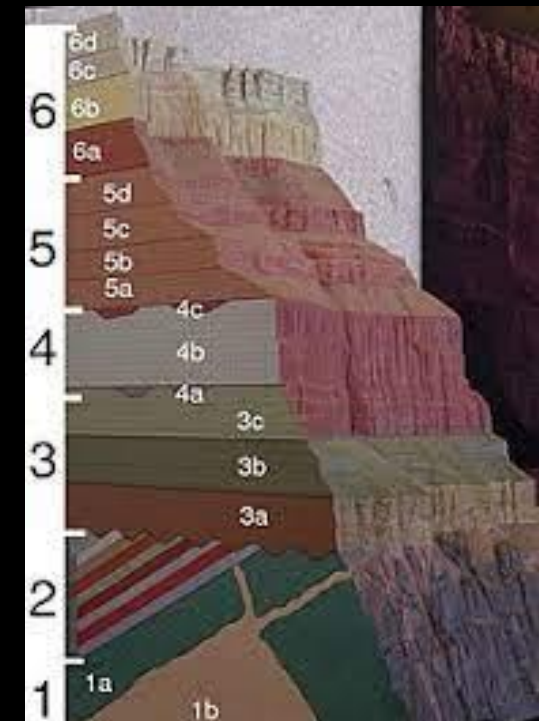
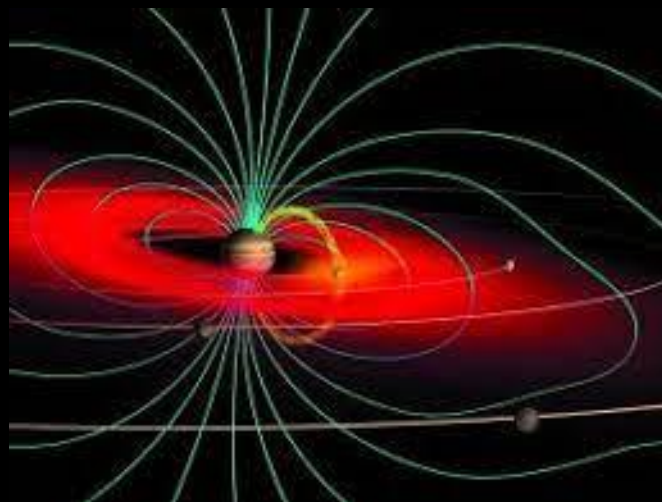


# CSILLAGÁSZAT

*Készítette: Ruff Tamás*

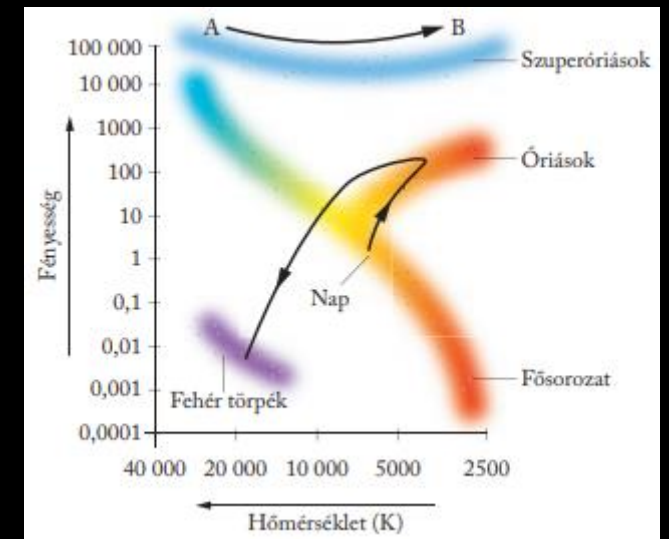
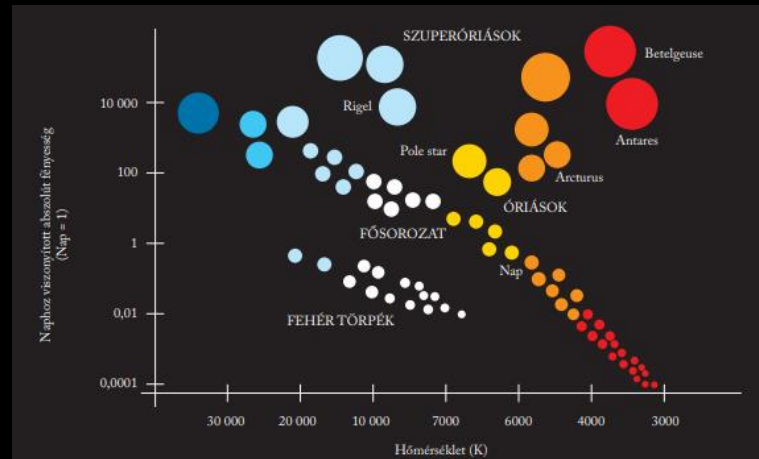
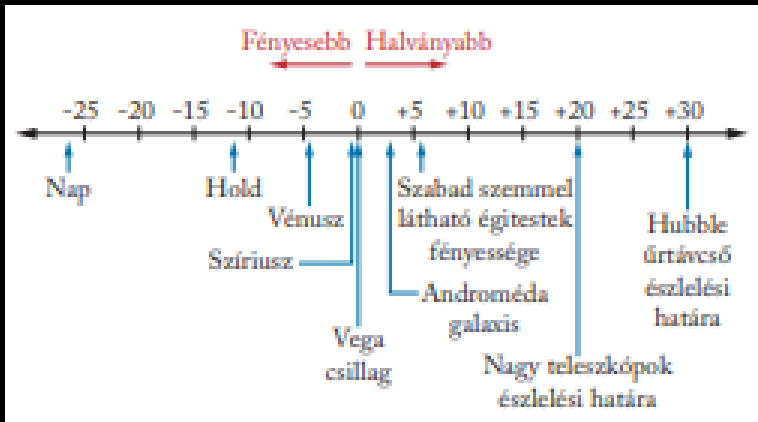
# PLANETOLÓGIA

- Planetológia:
  - Kutatási terület
  - Morfológia
  - Rétegtan
  - Egyéb tulajdonságok vizsgálata



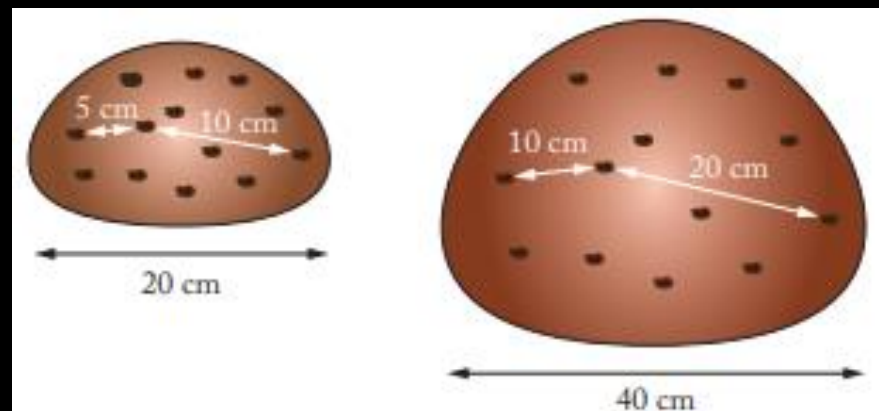
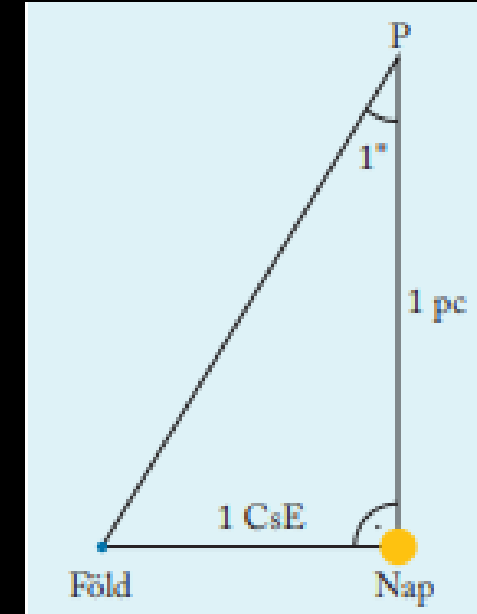
# PLANETOLÓGIA

- A csillagok megfigyelése:
  - Hipparkhosz-skála
  - Magnitúdó
  - Látszólagos és abszolút fényesség
  - Csillagok hőmérséklete
  - H-R sorozat



# CSILLAGÁSZATI MÉRTÉKEK

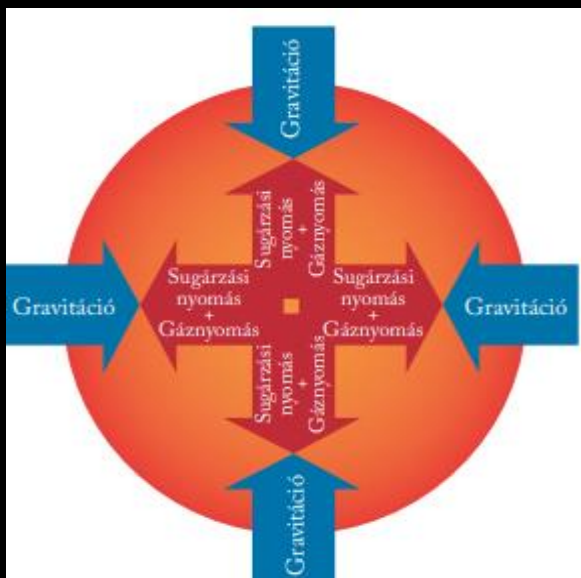
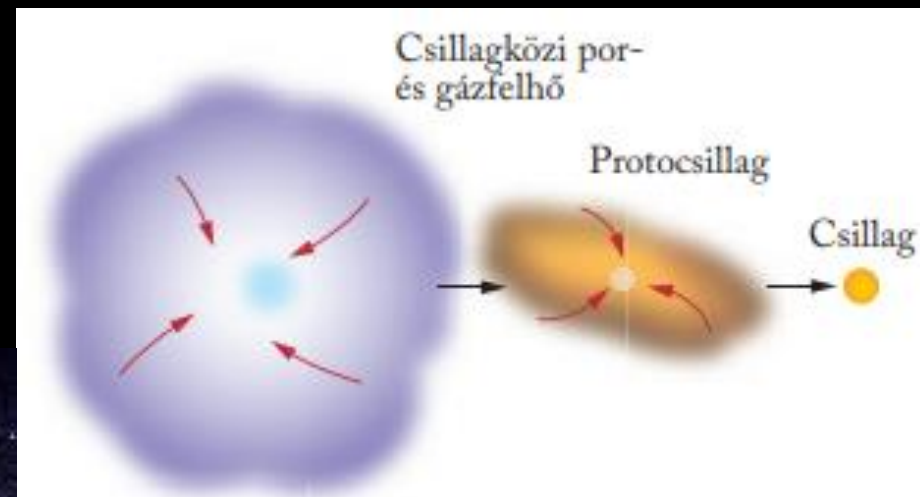
- Csillagászati egység
- Parszek
- Csillagok vizsgálata:
  - Vörös eltolódás
  - Hubble törvény
- Hubble állandó:
  - $H = 72 \frac{\text{km}}{\text{s} \cdot \text{Mpc}}$
  - Egy Földtől  $r$  távolságra lévő csillag  $v$  sebessége:
  - $v = H \cdot r$





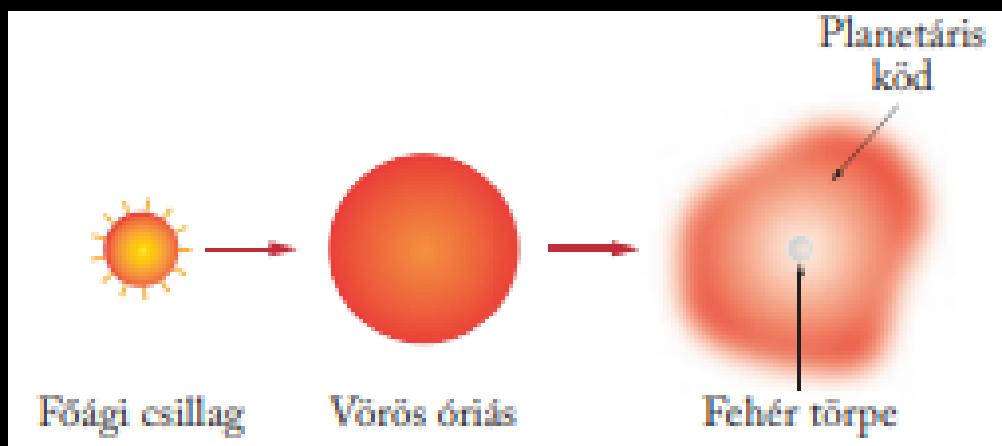
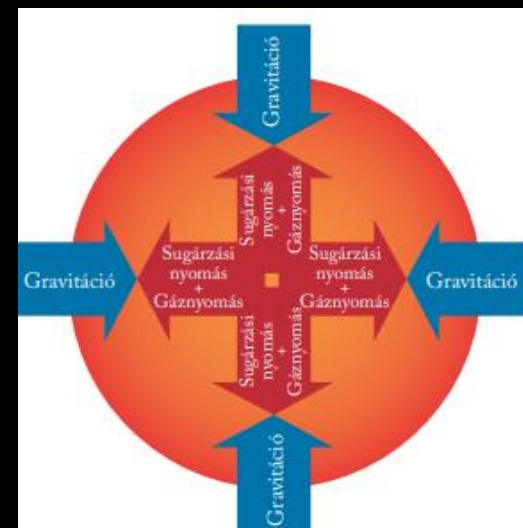
# CSILLAGRENDSZEREK

- Csillagok:
  - Kialakulásuk
  - Működésük
  - Csillagrendszerek
  - Fajtái



# CSILLAGOK

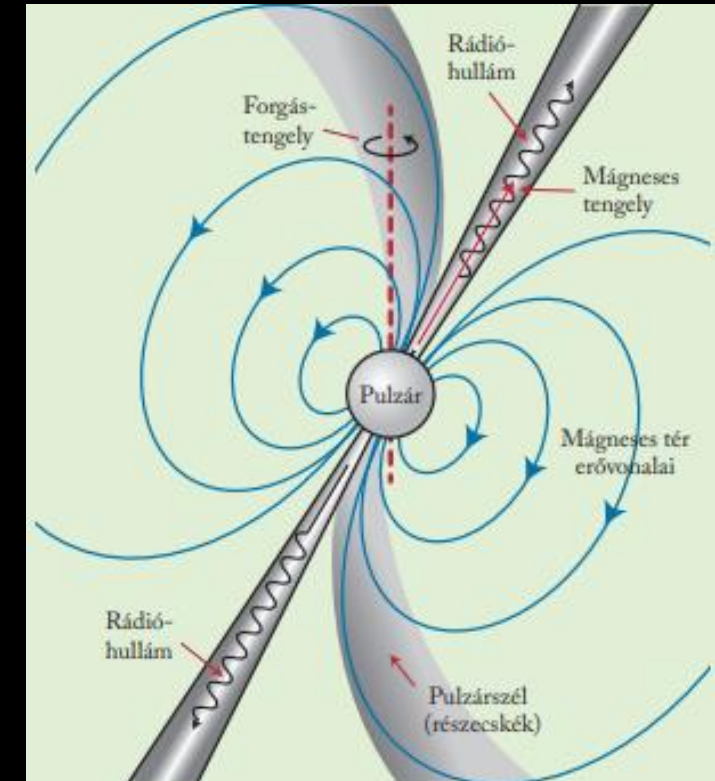
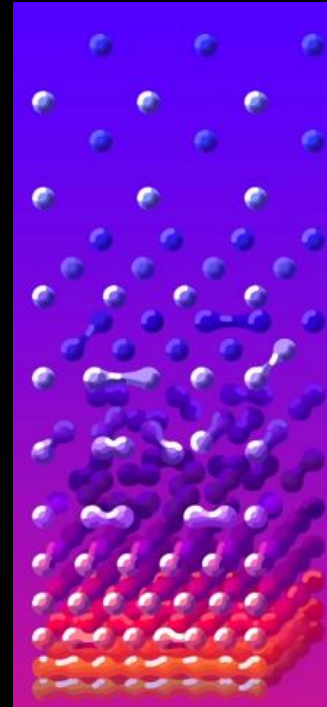
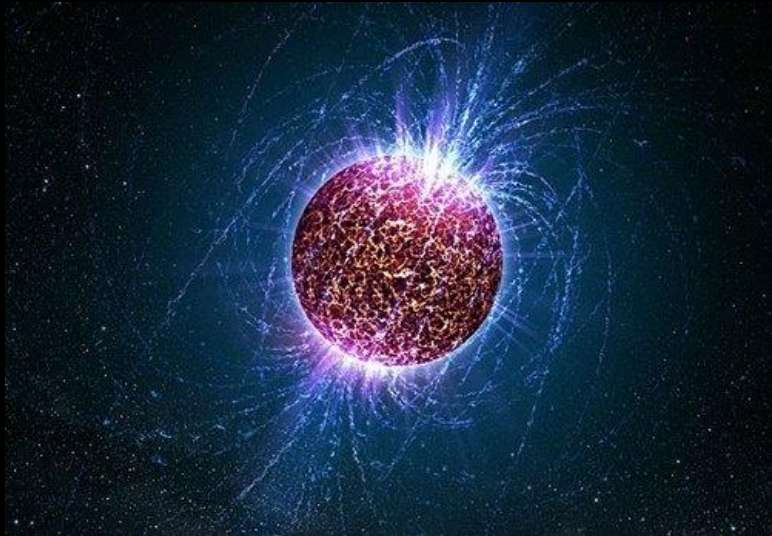
- Csillagok halála:
  - Kis csillagok
  - Nagy csillagok
  - Halál után





# NEUTRONCSILLAG

- Neutroncsillag:
  - Felépítése
  - Fajtái

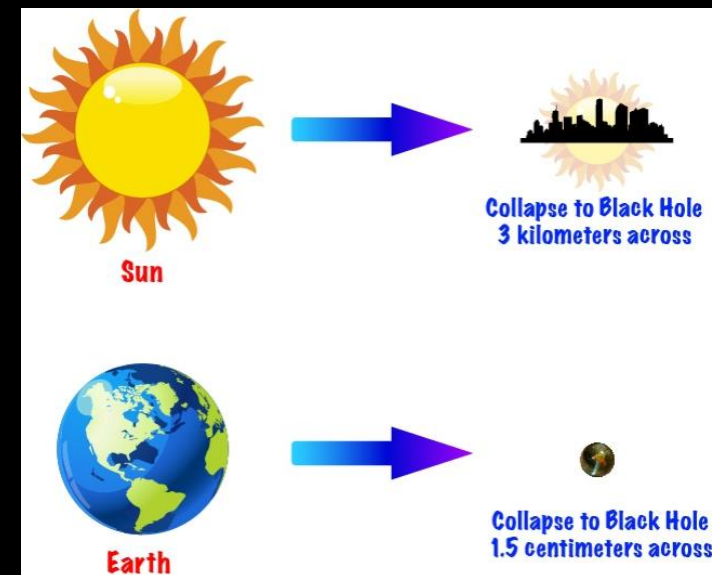
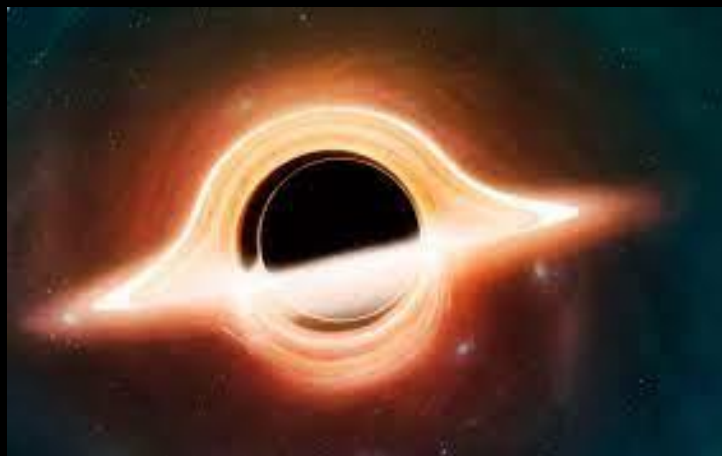
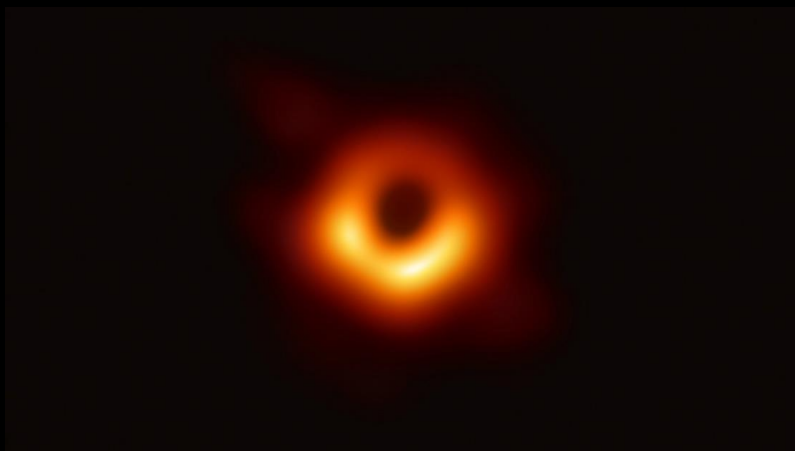
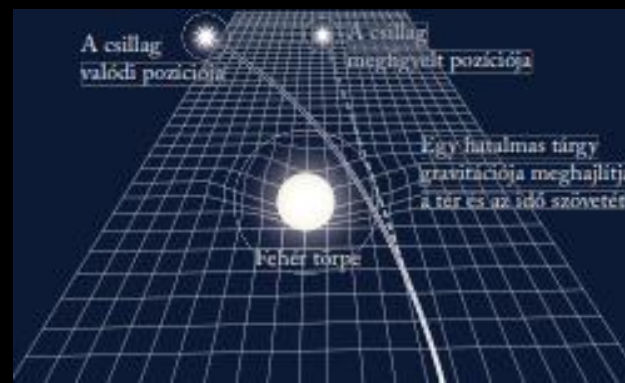


# FEKETE LYUK

- Fekete lyuk:
  - felépítés
  - megfigyelés
  - Schwarzschild sugár
- A schwarzschild sugár kiszámítása:

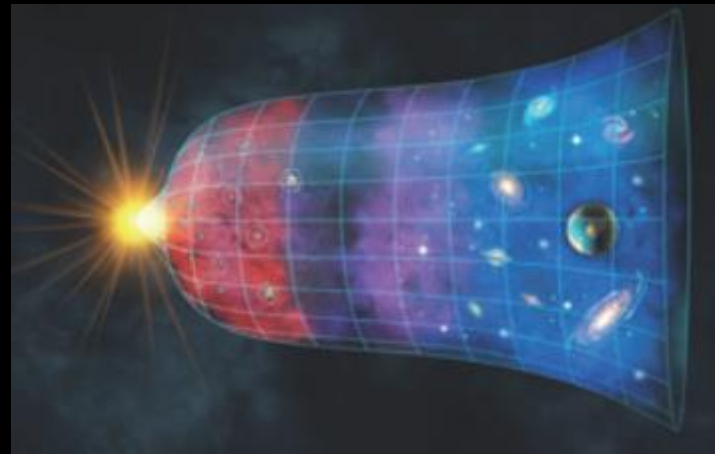
$$\frac{1}{2}mv^2 = \gamma \cdot \frac{m \cdot M}{r}$$

$$r = \frac{2 \cdot \gamma \cdot M}{v^2}$$

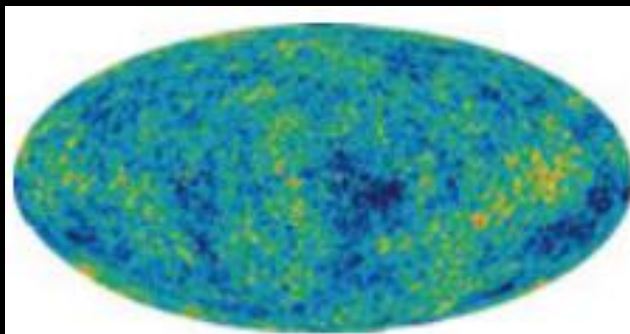




# A NAGY BUMM



| Hőmérséklet csökkenésének iránya | Ősrobbanás óta eltelt idő, korszakok                                  | Világegyetem története  |
|----------------------------------|---|---|
|                                  | <b>Ősrobbanás:<br/>A Nagy Bumm</b>                                    | Megszületik az idő és a tér. Az a pillanat, amikor maga az idő elkezdődött, az összes későbbi pillanatot innen számoljuk.<br>A világegyetem ebben az időpillanatban egy <b>szingularitásként létezett, amely végtelen sűrű és forró</b> volt (több milliárd K a hőmérséklete).  |
|                                  | <b><math>10^{-32}</math> s<br/>Kozmikus inflációs korszak</b>         | A világegyetem hihetetlen gyorsan, robbanásszerűen tágul, amit <b>elfúvódásnak</b> vagy <b>inflációnak</b> neveznek. Az infláció megmagyarázza, hogy miért tűnnek a tér távoli régiói annyira hasonlóknak egymáshoz, annak ellenére, hogy hatalmas távolságok választják el ezeket egymástól. A teret ekkor nagy energiájú sugárzás töltötte be.  |
|                                  | <b><math>10^{-12}</math> s<br/>Kvark-gluon plazma</b>                 | A forró plazma a tágulás miatt hűvösebb lett ( $4 \cdot 10^6 - 6 \cdot 10^6$ K). Megjelennek az első elemi részecskék, a kvarkok és az erős magerőt hordozó gluonok, <b>kvark-gluon plazmát</b> alkotva.  |
|                                  | <b>1 s<br/>Korai korszak (protonok, neutronok)</b>                    | Az univerzum tovább tágult és hűlt, a mai Naprendszer méretére duzzadt. A kvarkokból <b>létrejönnek a protonok és a neutronok</b> (hadronok). Ekkor proton, elektron és foton összetételű gáz jön létre. Ebből a három stabil elemi részecskéből indul el az anyag fejlődése.   |
|                                  | <b>180 s (3 perc)<br/>Az első atommagok</b>                           | A világegyetem sűrű ködhöz hasonlított. A protonok és neutronok egyesülésével <b>létrejöttek az első atommagok: deutérium- és héliumatommagok</b> , és kis mennyiségben lítium- és berillium- atommagok jöttek létre.<br>Ekkorra <b>létrejött az univerzum látható anyaga: 75%-a hidrogén és 25%-a hélium</b> . Az univerzum tágulása olyan gyors, hogy ezeknél nehezebb elemek keletkezése nem indul be.                         |
|                                  | <b>380 000 év<br/>Az első atomok</b>                                  | Az univerzum annyira kitégült és lehült, hogy 3000 K körüli hőmérsékleten <b>kialakultak az első atomok: létrejöttek a semleges hidrogénatomok. A közegben szabadon terjedhettek a fotonok, létrehozva a kozmikus mikrohullámú hátteret.</b> (Azóta a tér ezerszeresére tágult, a fotonok hullámhossza ugyanannyiszorosra meg is nőtt, energiájuk pedig ezredrésztére csökkent. Így <b>kialakult a kozmikus háttérsugárzás.</b> ) |
|                                  | <b>100 millió év<br/>A sötét korszak</b>                              | Nagyon sokáig <b>az univerzum nem adott fényt</b> . A Nagy Bummnak a fénye elmúlt, és nem születtek még meg a csillagok. Ezt a korszakot nem ismerjük, mert az univerzumot a csillagok által kibocsátott fényük alapján vizsgáljuk.   |
|                                  | <b>200 millió év<br/>Első csillagok megjelenése</b>                   | A hidrogén- és héliumgázt tartalmazó por- és gázfelhőkből a gravitációs összehúzó hatására elindult a protogalaxisok képződése, majd <b>megjelentek az első csillagok</b> . Ezekben a csillagokban a lítiumon túli elemek is keletkeztek.   |
|                                  | <b>500 millió év<br/>Galaxisok, univerzum nagy léptékű szerkezete</b> | A csoportosan keletkező csillagokból <b>létrejönnek az univerzum első galaxisai, köztük a Tejútrendszer</b> . Kialakul az univerzum nagy léptékű szerkezete.<br>A gravitációs erők hatására a sötét anyagból, valamint ősi hidrogén és hélium gázfelhőkből galaxisok keletkeztek.   |
|                                  | <b>9 milliárd év<br/>Naprendszer születése</b>                        | Kialakult a <b>Naprendszer</b> abból a <b>csillagközi gáz- és porfelhőből</b> , amelyet egy Naprendszer születése előtt egymilliárd évvel történő nagyobb <b>szupernóva-robbanás hagyott hátra</b> . A Föld kialakulása után egymilliárd évvel létrejön a primitív élet a Földön.   |
|                                  | <b>13,8 milliárd év<br/>A mai ember létrejötte</b>                    | Körülbelül 200 000 évvel ezelőtt fejlődött ki az első mai ember.<br><b>Az univerzum hőmérséklete 2,7 K-re hűlt, ezen a hőmérsékleten észleljük a kozmikus mikrohullámú háttérsugárzást.</b>   |

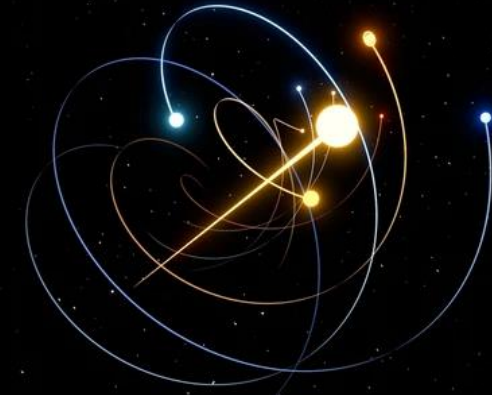
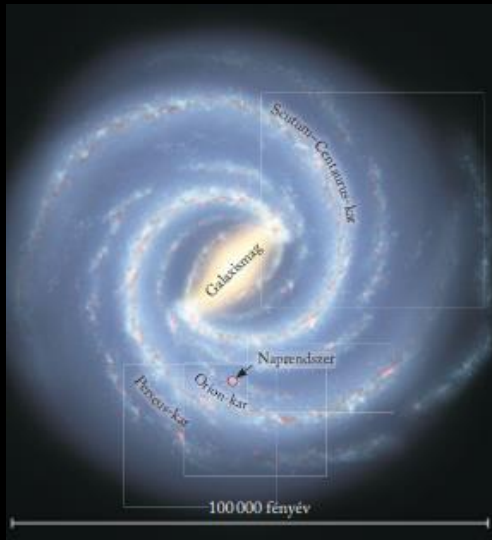


*Mikrobullámú kozmikus háttérsugárzás eloszlásának térképe  $\mu$ K-es ingadozásokat mutat*

- **Ősrobbanás:**
  - Elmélet
  - Igazolás
  - Háttérsugárzás felfedezése
  - Univerzum kialakulása
- **Igazolás:**
  - Robert Wilson és Arno Penzias
  - Állandó mikrohullám
  - 2.7 K hőm.-ű fekete test kisugárzása

# A NAPRENDSZER

- Naprendszer:
  - Felépítése
  - Mozgása
  - Elhelyezkedése
  - Részei

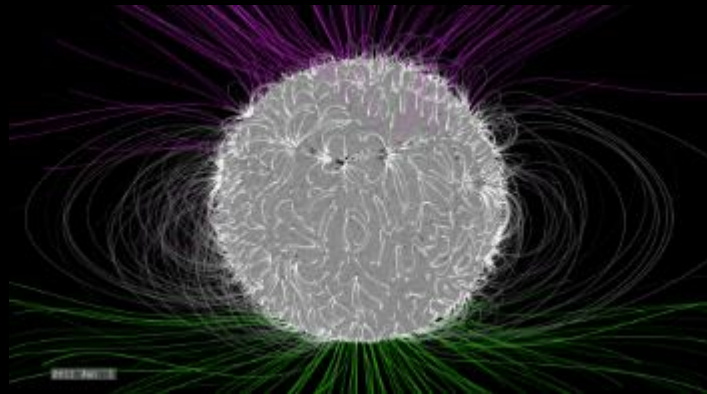
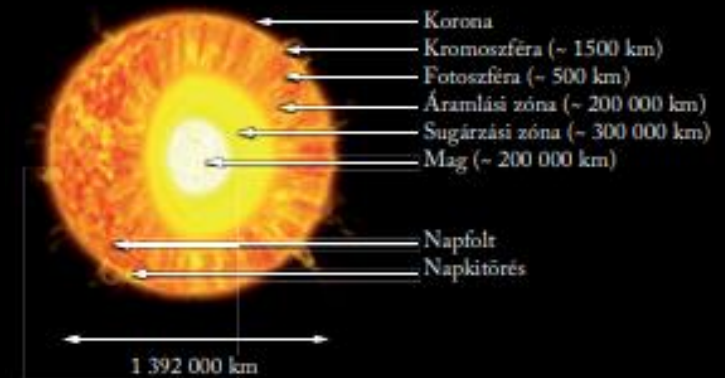




# A NAP

- A Nap:

- Felépítése
- Napfoltok
- Napkitörés

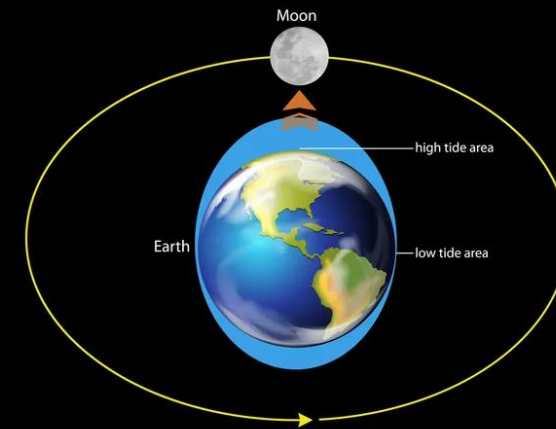




# A HOLD

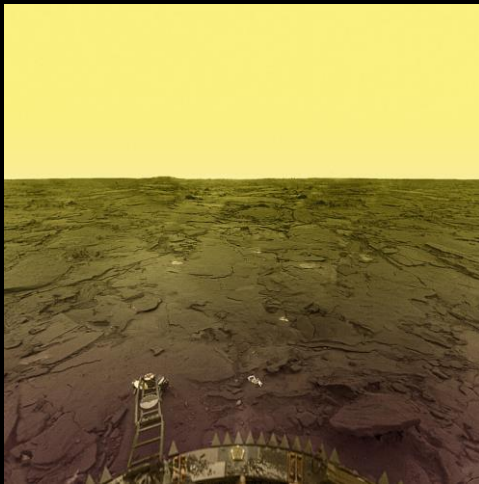
- Hold:
- Holdfázisok
- Ár-apály jelenség
- Napfogyatkozás

Tidal Changes Caused by Moon's Gravity



# ÉRDEKESSEGEK A BOLYGÓINKRÓL

- Merkúr:
  - Legkisebb bolygó
- Vénusz:
  - Legforróbb bolygó
  - Légnyomása 90-szerese a Földiének
  - (Szovjet bolygó)



# ÉRDEKESSÉGEK A BOLYGÓINKRÓL

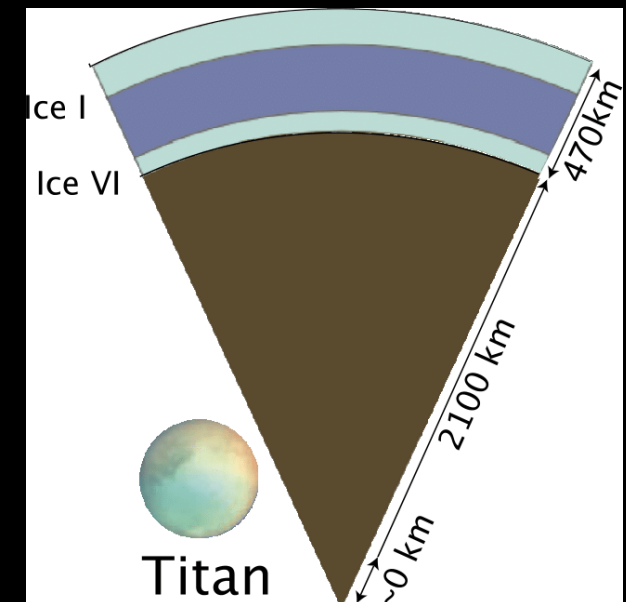
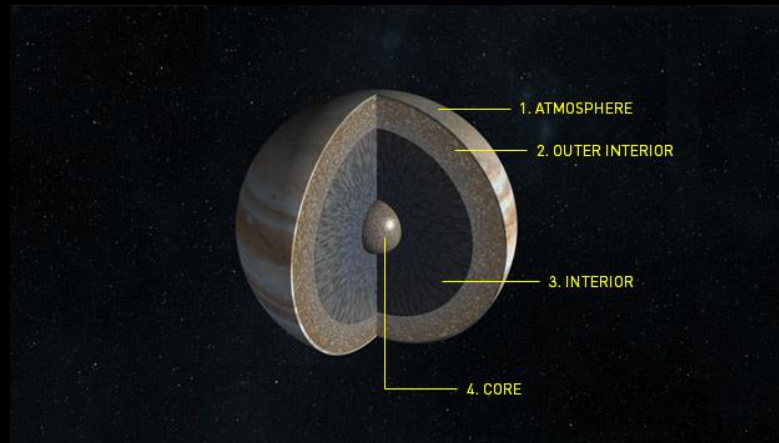
- Föld:
  - Egyetlen bolygó amin van élet
- Mars:
  - 2 hold: Phobos és Deimosz
  - Felszínről nézve ellentétes irányba keringenek





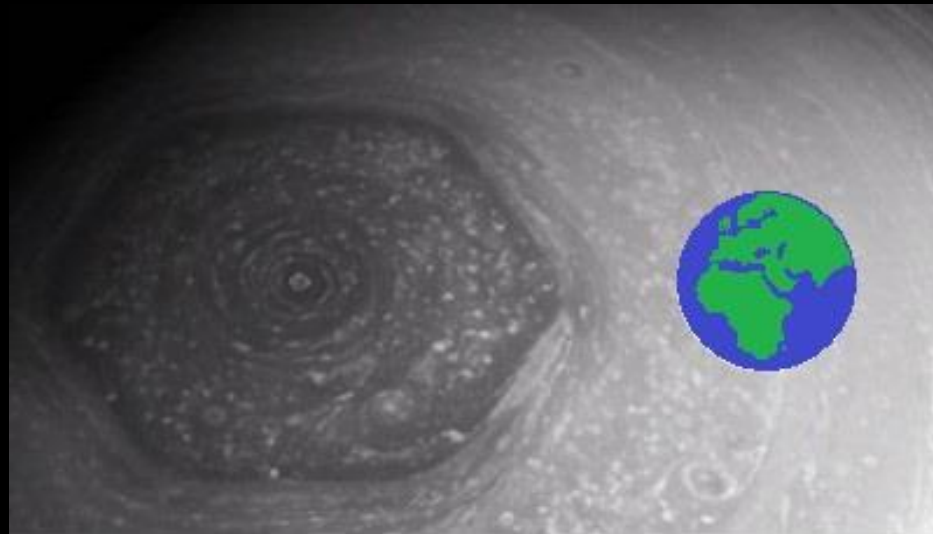
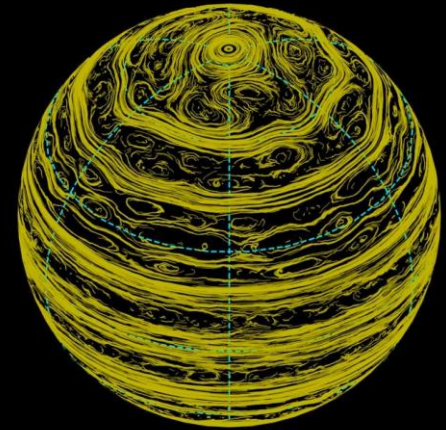
# ÉRDEKESSEGEK A BOLYGÓINKRÓL

- Jupiter:
  - Legnagyobb tömeg és térfogat
  - Nem a Nap körül kering
  - 4 legnagyobb hold
  - Io-n található a legtöbb aktív vulkán



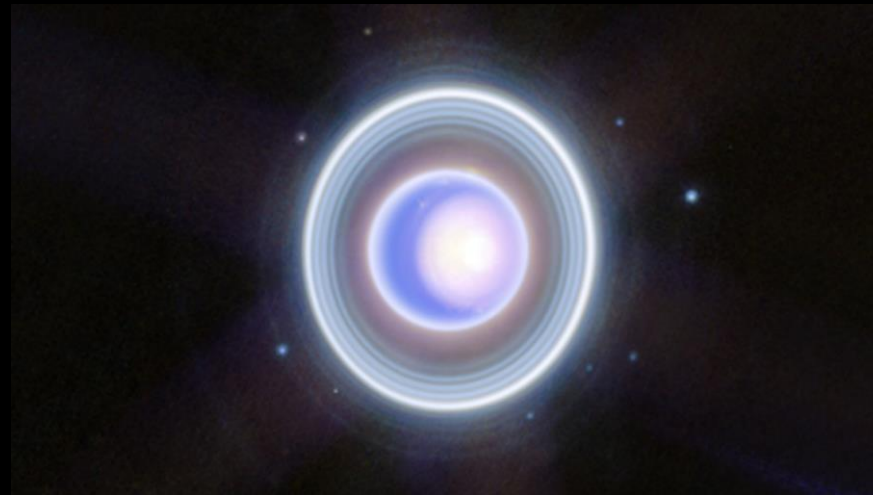
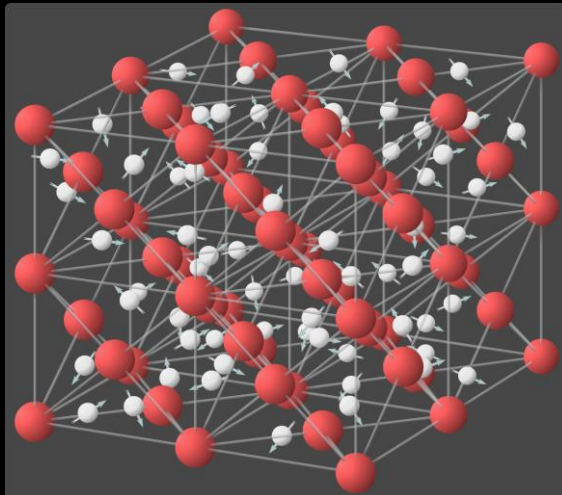
# ÉRDEKESSEGEK A BOLYGÓINKRÓL

- Szaturnusz:
  - szelek
  - legnagyobb holdja a Titán
  - Cassini és Huygens
  - Kutatása
  - Hexagon (bolygó forgásából adódó poláris áramlatok)



# ÉRDEKESSÉGEK A BOLYGÓINKRÓL

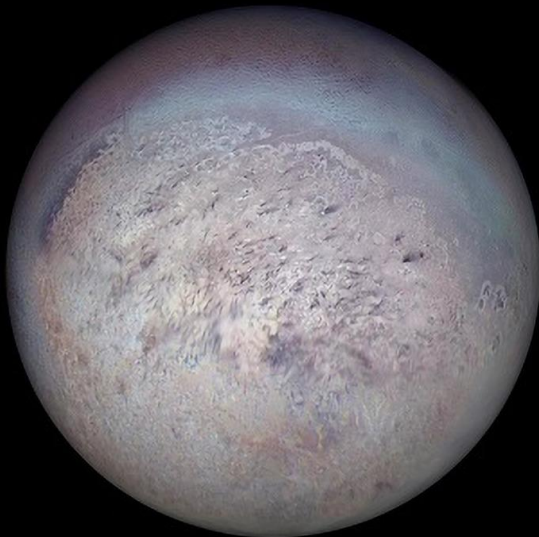
- Uránusz:
  - Szuper ionos állapot
  - Mágneses tere
  - Furcsa forgásirány





# ÉRDEKESSEGEK A BOLYGÓINKRÓL

- Neptunusz:
  - Kék szín
  - Leggyorsabb szelek
  - Triton (27K)
  - jégvulkánok



# AZ ŰRKUTATÁS JÖVŐJE

- A NASA tervei:
  - Új teleszkópok
  - Mars
- NASA „versenye”:
  - 2024.febr.22. Nova C, Intuitive Machines
  - Magáncégek



- Források:

- <https://www.youtube.com/@urkutatasmagyarul>
- [https://www.tankonyvkatalogus.hu/pdf/OH-FIZ1112E\\_teljes.pdf](https://www.tankonyvkatalogus.hu/pdf/OH-FIZ1112E_teljes.pdf)
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Big\\_Bang](https://en.wikipedia.org/wiki/Big_Bang)
- <https://www.youtube.com/watch?v=e-P5IFTqB98>
- <https://www.youtube.com/watch?v=wNDGgL73ihY>
- <https://www.youtube.com/watch?v=oLoLey75i2k>
- <https://www.nasa.gov/science-research/heliophysics/nasa-understanding-the-magnetic-sun/>