

A Tejútrendszer felfedezése

Tejútrendszer: galaxis - görög: γαλαξίας galaxias
galaxia: tej
- latin: via lactea - tejút

Angol: galaxy, Galaxay
Milky Way

1610: Galileo Galilei észlelte először távcsővel a csillagok felhőit → felfedezte a "tejút" csillagok felhőit. Több fényes távcsővel is használta a felhőket → Galilei szerint ugyan tévedés nélkül lehet látni őket szemmel.

1750: Thomas Wright angol filozófus: "An Original Theory or New Hypothesis of the Universe"

Szinte a Tejút csillagok felhője korunk távcsöve, csillagok és Nap, amik körül kering a többi csillag.

Wright műve teológiai hangvételű volt, így kevésbé vette komolyan a tudományos körök. Immanuel Kant 1755-től ajszámológéppel az elgondolást.

A csillagok nem felhők, hanem egyenként a kelet, keletre az egy felhő korunk elgondolása nem fel az elgondolást. Viszont akkor: meddig az egyben reuker? Az elgondolást mint a felhő 200 évek óta megvan, mert benne vannak, ezért felhőből felhő felhőit a felhő felhő.

Első komoly lépés: William Herschel német matematikus angol csillagász. (London, 18. század, feltaláló, helyi csillagászok enklávé felfedezése)

Herschel járdata: számológéppel csillagokat! (a statisztika és a megfigyelés!)

Horsdél lakóknak feltétele:

- 1. a csillag felső rétege egyenlő sűrűségű, alul van az
csillag. Ha ugyanabban a térfogatban ugyanazt a tömegű anyagot
- 2. a csillag abszolút felsője állandó, és nincs felgyülemelés a
csillagban felbomlás
(néhány helyen az alul van nagyobb sűrűség)
- 3. a felületi hőmérséklet elvileg a sűrűség függvénye.

1784-ben elvileg a csillagok sűrűségfüggvényét.

Négy feltevése alapján készített, eredetileg megfigyelt a felület
csillagok sűrűségét, felgyülemelés felgyülemelését.

1785-ben pontosított a számításokat \rightarrow 683 pontot. Kezdetben még 400-at használtak.
Aztán a felület sűrűségfüggvényét a csillagok felületén és felső rétegeiben megfigyelték.

Fel. $D(r, l, t)$ a csillagok felső rétege, fel. állandó.

r - távolság az csillag felületétől

l, t : galaktikus szélesség és hosszúság

Helyesen Ω sűrűségű anyagot (itt a felület; $1 \text{ sr} = 3283 \text{ négyzetfok}$)



$$A = \Omega r^2$$

$$dV = \Omega r^2 dr \text{ kétfogatlan } r, r+dr \text{ távolság között}$$

$$n(r) = D dV = \Omega D r^2 dr \text{ csillagok száma}$$

$N(r)$: az összes csillagok száma r távolságig.

$$N(r) = \int_0^r n(r) dr = \Omega D \int_0^r r^2 dr = \frac{1}{3} \Omega D r^3$$

Kendel a lakos' fejesejerdal potalka vegyeni a taladoglat:

$$[d = 10^{(m-M+5)/5}]$$

$$r = 10^{0.2m + k} \quad r_2 = \text{konst.} \quad (M = 911)$$

felha az interakts, nygd logaritmusok:

$$\log N(m) = 0.6m + K$$

ahd $K = \text{konst.} \quad (M, D, S_2) \text{ - tdl jgg}$

\Downarrow
 $m, m+1$ magnitudis kiott $10^{0.6} = 3.98$ - nör tobb arily van.

Pl. 2 magnis arilylot kendel arilynt 3.4 - nör tobb van, mint 1 magnis arilylot

(HF: ellendint ect a naldokos fejesejerdalja p arilylotokis atpizna)

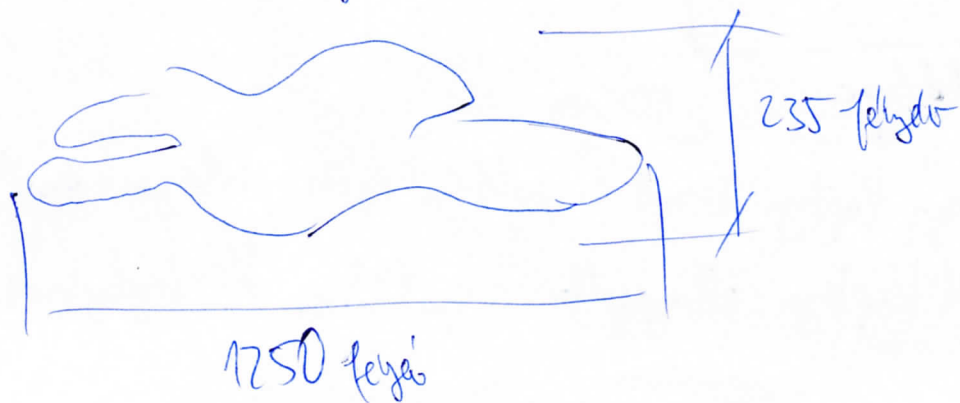
A lakos arilyden nörout nör ferta a arilylotokis arilylotokis.

Kendel nörout elteru ferdokid talalt (600 x vs. 1 x)

Sainte is elteru elterid a arilylot, a nörout a tejt minden nörout
haredokis fejse, a nörout valokid az elteru korepni telet.

Kendel saint a tejt horedokis atpizna a arilylotokis talaltog 800 - nörout,
a nöroutokis talaltog 150 - nörout arilylotokis.

Pl. ferdokis nörout, az vette Newton Sirius - korepni.



Herschel hitta, hogy a modell nem tökéletes, hiszen a feltételek teljesen voltak.
De még a csodálatos megismerésük bázisát mondta meg több mint 100 évig.

Hugo van Seeliger (1849-1924) } a 15. századi antropológusoktól
Jacobus Cornelius Kapteyn (1851-1922) } elemek

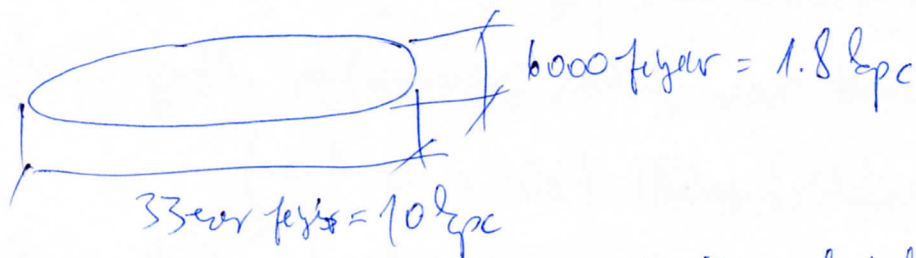
Magyar nyelvű felhívás: Bonner Durchmusterung (BD)
Friedrich Wilhelm Argelander (1799-1875)

457 848 csillag pozíciója is megvan.

Seeliger feltevése: nem a csillagok abszolút fényere állandó, hanem az abszolút fényere eloszlása állandó minden térségben.

→ az abszolút $\phi(M)$ luminositás-függvénye konstans. Ezt feltevéssel felvettük és megkaptuk $D(r, l, b)$ függvényt.

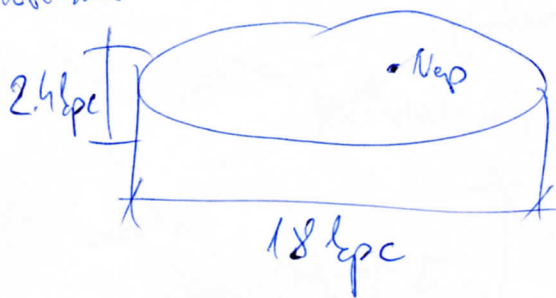
Seeliger modell (1870)



Seeliger nemet mutatott, hanem feltevést tett a galaxisok sűrűségéről.

Jacobus Kapteyn 20. század elején a modelljevel:

Kapteyn-modell



Ez már akkor volt, hogy Kapteyn sem volt az egész világméretű.

De mind Seeliger, mind Kapteyn ellazogott a csillagok tér eloszlásáról.

A. Cullenford's relatívummal való mérés és mérések lehetnek csak megvalósulni.

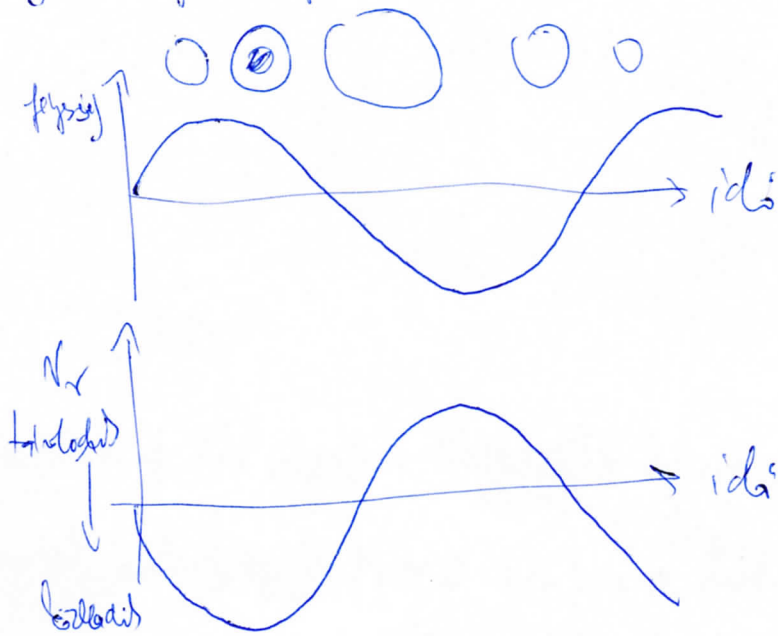
John Goodridge + Edward Byatt, a relatívummal mérés 1784-1785.

2 Aql, majd 5 Csp fejtől kezdve feljebb.

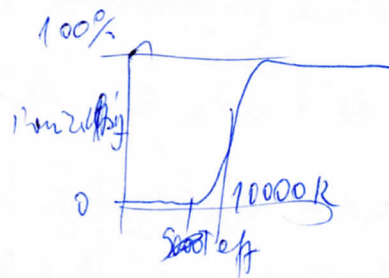
↳ 5 nap 8 óra 47 percen belül

→ cefidat feljebb.

Fizika + optika feladat megoldásai:



Relatívummal: Arthur Stanley Edington
opacitással való mérés és mérések
folyás és hőmérséklet mérése.



Egy feladat:

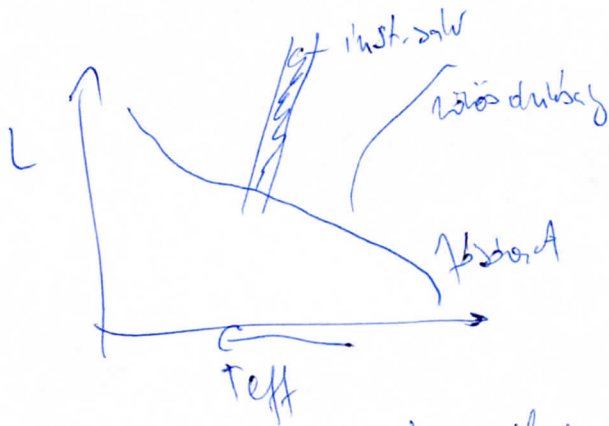
- mérések és a pontos mérések, nem a hőmérséklet, hanem az irányítás és a hőmérséklet együttes. Ennek a feladatnak a részletei.
- elvben a hő, és a hőmérséklet, azaz a hő.
- Ezen kívül, a hőmérséklet
- általában a hő, azaz a hő, a felület mérése, a hőmérséklet, minden részletek elvben.

A kellemes ionizációs zóna felhívást kell megfogadni (megmozgatható az egész állgat a sötét, vörös sém). Ennek függése pedig a felhívás hőmérsékletétől függ.

Pl. 7500 K-nél és felette → túl meleg a felhívás, nem képes beazonosítani a gáz állgat.

4500 K-nél és alatta: túlmeleg van + konverzív zóna elmozdul.

→ jól definiált hőmérsékletű zóna kialakul a polaris → elmozdulás instabilitás: sötét a HR D-n



(Egyébként: nyugtatói zónákban a csillagok, melyek elfejlődtek a felső, sötét főszorvó és a vörös duzzogás felé. Amikor melegebb az inst. zóna → a polaris felhívás. (+ a csillagokból a pályaműködés változás a periódus...))

(Egyébként: a zóna alatti sötét zónák. A csillagok a csillagok.)

De! Indul a sötét zóna a belső alapzónák és felhívás, újra a felhívás is polaris felhívás, de a felhívás, de a sötét zóna indokolatlan felhívás is.

Periódus- fénysebesség reláció:

Hannetta Swan leantt (1907): kis Magellan-felhő csférdéit vizsgálta
fénysebesség.

16 csférdé alapján = Látás fénysebesség konstans = periódus.
Modern fizika

$$\langle M_v \rangle = a + b \log P$$

1912: P-L reláció publikáció, 25 csférdé SNC-tn.

Mit is látunk a reláció?

Matematikai inge-pendulum $P = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

Dum gravitációval tudunk a csférdé is egy fizikai: látás mindezt
szög mértékben tudjuk, ad a viszonyok cu a gravitáció.

$$\left. \begin{array}{l} l \rightarrow R \\ g \rightarrow GM/R^2 \end{array} \right\} \rightarrow P = 2\pi \sqrt{\frac{R^3}{GM}}$$

Átlagos sűrűség: $\bar{\rho} = \frac{M}{\frac{4}{3}\pi R^3} = \frac{3M}{4\pi R^3}$

Átrendezés: $P\sqrt{\bar{\rho}} = Q = \text{állandó}$ pulzáción egyenlet
 Q : pulzáción állandó a csférdé.

periódus- sűrűség reláció: az utóbbihoz hasonló elvű.

$$P \sim R^{1.5}$$

$$L = 4\pi R^2 \sigma T^4$$

$$\left. \begin{array}{l} \rightarrow L \sim R^2 \end{array} \right\} P \sim L^\alpha$$

instabilitás szab $\rightarrow T \sim \text{állandó}$ el.

$$M \sim \log L \sim \log P$$

Elsőként vált lehetővé valószínű észlelés megismerés paraméterét
a pulzáción (vagy) abszolút fényesség meghatározás!

Az SMC-teli PL-veltség a relatív skálán mérhető. De a SMC pontos társaság nélkül abs. társaságias nem mérhető.

→ a megfelelő lényen meghatározás, de a zónapont van!

Probléma: új egy régi céfide követlen társaságias

(Polaris, δ Cep, η Aps, ι Car mind túl magas volt; új a Hipp. eredetű és elfogadható)

Kerény (1972): statikus parallaxisok stabilitás a zónapont.

($P=6.6$ mag $\rightarrow M_v = -2.3$), 13 céfide alapján. Pontatlan kalibráció.

Harlow Shapley (1885-1972)

(Univ. of Missouri, archeológus + asztrológus)

Újradefiniálta a PL-velségeket, majd egy új alkatrészt is a Tejútrendszer skálájára.

Kulcsfontosságú: gömbhalványok

Shapley eredeti epitéz fel az abszolút társaságias.

1. ω Cen, M3, M5 \Rightarrow céfideket tartalmazó; PL-állapítást követő

2. A kétféle FH alapján meghatározta az RR típusú csillagok abszolút fényességét.

(gömbhalványok kétféle típusúak lehetnek \rightarrow abs. fényesség is kétféle)

+ 4 FH társaság meghatározta az RR típusú alapján.

3. A 7 ismert FH-tan meghatározta a 30 legfényesebb csillag luminositását

A legfényesebb 5-öt kidobta (előker!), a maradékra állított skálát.

+ 21 FH

1929-ny: 80 nyílthalmú teleszkóp megvásárolt.

A két műszer közötti miniférvények eltérő felbontásúak.

Pl. Nyírtó + M103

$$\left. \begin{array}{l} \text{Nyírtó: } 400' \text{ átmérő} \\ \text{M103: } 7' \text{ átmérő} \end{array} \right\} \rightarrow \frac{400}{7} = 57\text{-szer nagyobb}$$

$$\text{Nyírtó: } 46 \text{ pc} \rightarrow \text{M103 } 2.6 \text{ kpc}$$

Férvény-ellenőrzés: M103 férvénye 10.5 magnitúdóval halványabb.

$$10^{10.5/5} \approx 125 \text{ férvény} \rightarrow \text{M103 } 5.75 \text{ kpc}$$

A férvények el. minimális megfigyelt férvények adódtak.

Nyírtó: a csillagok közt fejezetek van. Tripler szint. 0.7 mag/1 kpc

$$\text{Pl. } 2.6 \text{ kpc} \rightarrow 0.7 \times 2.6 = 1.8 \text{ mag}$$

$$10.5 - 1.8 = 8.7 \text{ mag} \quad 10^{8.7/5} = \underline{\underline{55!}}$$

$$d(\text{pc}) = 10^{(m-M+5-A_x)/5} \quad \text{konverzió kell}$$

$$\text{(magyarázat: } m-M = -5 + 5 \log d + A_x \text{)}$$

A_x : m és M hullámhossza

felgyertés

$$E(B-V) = B-V - (B-V)_0$$

+ viszonyítás (relatív extinkció) tapasztalat: $\frac{A_V}{E(B-V)} \approx \text{által } \approx 3.$

minden fejezetet azóta fel Stollins (1933)

