

A P-L reláció alapján:

M31	500 000	fejele	} → spirális bűfett spirálgalaxis.
M33	850000	fejes	

→ SAnd közeg superior volt!

Hubble = követhető struktúra szerint kategorizált a 11 extragalaktikus.

1937-ben ismerték fel, hogy létezik a lokális csoport → lokális galaxisok, melyeket egybe tart a lokális gravitációs rendszer.

Hubble osztotta le a galaxisok osztályozási rendszerét, ami gyakorlatilag mai napig használatos.

- Spirálgalaxisok (egyszerűen kékös spirál)

(kékös galaxisok → aktív galaxisok)

- elliptikus galaxisok (red; a legnagyobb galaxisok, amiket ismerünk)

/ hosszú elliptikus galaxisok → újabb felismerés; lokális csoportban /  
közé spheroidál

- irreguláris galaxisok

mint pl. kis és nagy Magellán-felhő

De volt egy kis trükk. Hubble becsült távolságokat a célszerű alapján, majd a legnagyobb abszolút fényességű csillagokat felhasználva összesen 20 sárga eljuttat a távolsághoz. Csak az: ha a lokális csillagok távolságát nem ismerték, mindegyik egy sárga csillagot használtak az alapul, mint a Tejútrendszer. Mintha a Tejútrendszer csak a helyi csoportban van galaxis lenne.

Walter Baade (1947): M.F. Wilson, M31-ről nagyon nagy látérférfességű és  
éles foltok. Feljegyzés: két tipusú csillagok

első, sötét csillagok → Pop I → fiatal, fiatalok  
második, világos csillagok → Pop II → öreg, fényes

Baade a felszámolás alapján: 5 éves távolság 300 csillagot talált a  
M31-ben → mindegyik populációnak vannak csillagjai, de eltérő  
abszolút fényességűk!

Pop I. csillagok → 5 lép

Pop II csillagok → W Vör → (4 x több)

kiderült, hogy az addig hirtelen Shapley-féle P-L kapcsolat a W.V.R. típusos  
vált jobbra (a G.H. által is írt) pop. csillagok vannak, és a hirtelen derült  
leírásuk)

Visszatér az extragal. csillagok témájára Pop I vörös.

1952: a populációk felismerése, a P-L kapcsolat rendszerezése, a Tr. mérések  
adása, mint addig, a galaxisok viszonyait jobban lehetett  
leírni. (M31 ~ 2-7.5 millió fényév)

Megoldódott a galaxisok mérete problémája.

-9-  
-3-

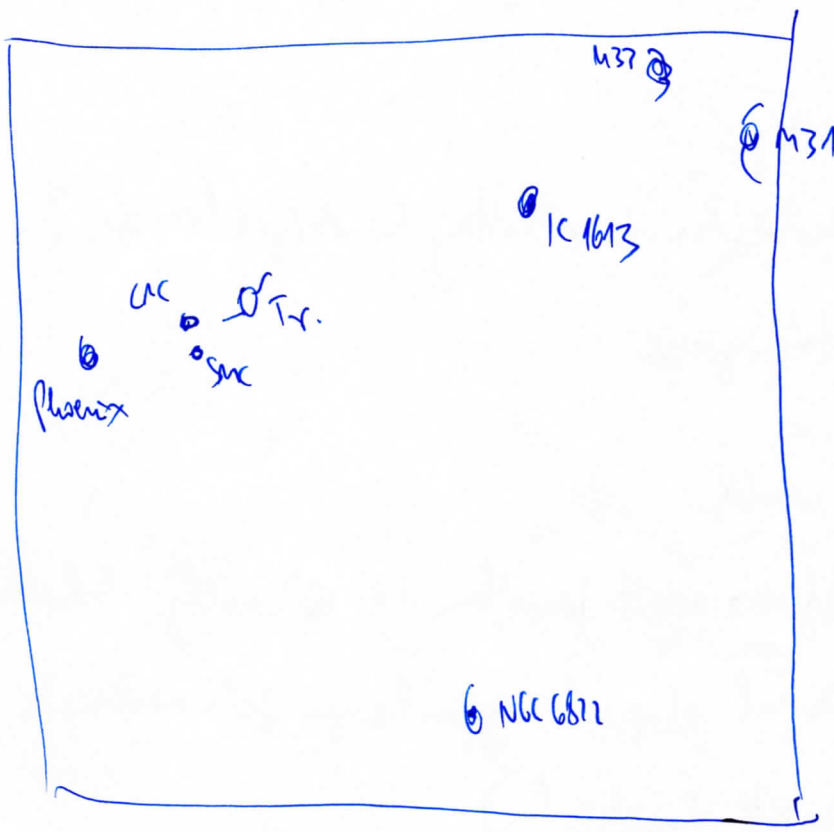
Localis Halus

Halus



1 Mpc

Halus



### 9. előadás

#### A lokális galaxiák:

A Lokális Csoport kinematika felszerelési kiegészítő a Univerzum; a térszél  $\approx$  csak  $10''$  nagyságú!

A lokális felismerés gyorsabb = valószínűbb, mint a lokális csoport

- a felidő 1-2 millió év
- a csillagok
- RR csillagok - csillagok
- a csillagok köze (TRGB) (helium-flash  $0.4 M_{\odot}$  csillagok esetén)
- a csillagok: a csillagok + a csillagok felismerése

Az elméleti számítások szerint, hogy a lokális csoport csillagok

galaxisokkal összekapcsolva (Sculptor, M81, M33 csoport),  $\approx$

minden a többi csoport felismerése Virgo-halmaz pereménél tartózik.

(15-20 Mpc)

A felidő határolása: 20-30 Mpc

Mind lehet itt a csoport felismerése is ellátva, a csillagok felismerése?

#### ① Planckian kék fény emissziós spektruma

4559 Å, 5007 Å

[OIII] [OIII] kék fény

Egy adott galaxisban a csillagok felismerése adott körzetben  $10^4 - 10^5$  csillag felismerés!

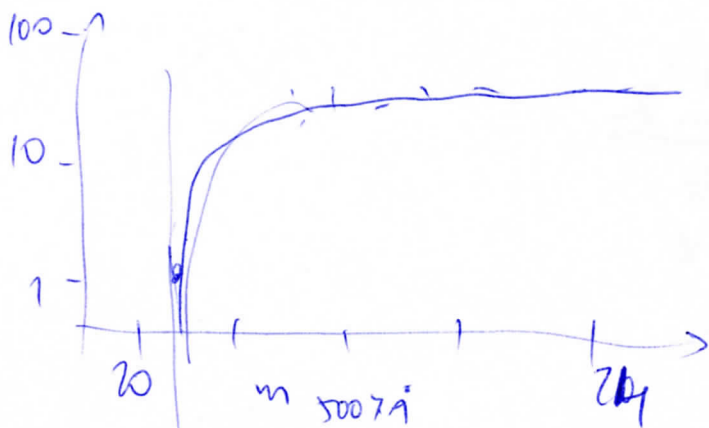
A kék fény emissziós spektrum alapján nagyon könnyű felismerés!

(A csillagok felismerése a csillagok felismerése!)



Koelli PN-dar on expansionis parallelis mürüdü.

De on luminositet fignüster egg adett ge PN-pogulidü, van müdü.



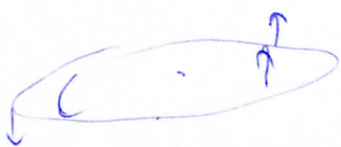
Maximalis luminositet (egpatalab, leffonü feber löpe löpöen)

afidüdal snüvettü lübtarab, de van anügn i köügn.

Elliptas galaxidra nyan jet kunnatut, liden abla domiant on idü's entüppaldü.

② Tully-Fisher relatiü

Spiralgale indü feügn, sebrige korrelat on absolut feügnügl.



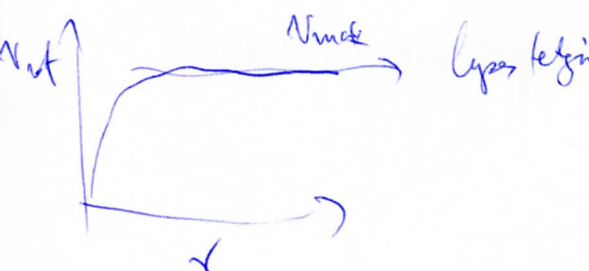
21 cm-s halügnüval feügnad set Comouense



$$\frac{d\lambda}{\lambda} = \frac{v_{rot}}{c}$$

$$W = \frac{2\Delta\lambda}{\lambda} \approx \frac{2W_{max} \sin i}{c}$$

Sprintgalaxis rotációs görbéje:



R kényszerítő becsült térfog:  $M = \frac{v_{max}^2 R}{G}$

Tff.  $M/L = \Sigma_{MC} = const. \text{ Sprint} \cdot r$

$$L = \frac{1}{\Sigma_{MC}} \cdot \frac{v_{max}^2 R}{G}$$

ha felt., hogy az összes sprinter felületi tömegre is használható

$$\frac{L}{R^2} = \Sigma_{SB}$$

$$L = \frac{1}{\Sigma_{MC}^2 \Sigma_{SB} G^2} \cdot v_{max}^4$$

$$L \sim v_{max}^4$$

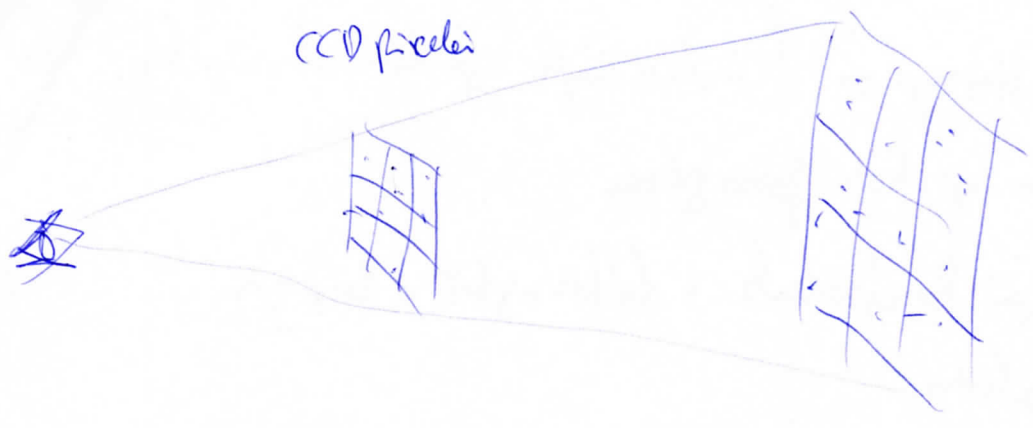
Tully-Fisher reláció  $M = a \log \left( \frac{W}{2 \sin i} \right) + b$  a, b galaxialandó konstansok

③ Fundamentális sík: konstans, mint a Tully-Fisher, de az elliptikus galaxisok (melyek a csillagok teljes tömegét nem tartalmazzák). Amikor: sebesség

$$L \sim \Sigma \cdot \sigma^4 \quad (\text{Faber-Jackson reláció})$$

Ha volt ell. elliptikus galaxis paraméter: ez az az ellipszoid egy sík egyenletét mutatja, ezért fund. sík elnevezés

4) Felületi fényesség fluktuációjáról



Fluxus/pixel, ill. szám/péld

Ha  $N$  cella van a pélen  $\rightarrow$  minden elosztás  $\rightarrow$  szórási  $\sqrt{N}$  len

A fényes fluxus/cella  $\bar{f}$

$\rightarrow$  felületi fényesség/pixel  $N \bar{f}$   
 szórási  $\sqrt{N \bar{f}}$

$$\left. \begin{matrix} N \sim d^2 \\ \bar{f} \sim d^{-2} \end{matrix} \right\} \rightarrow N \bar{f} \text{ független a teleszkóptól}$$

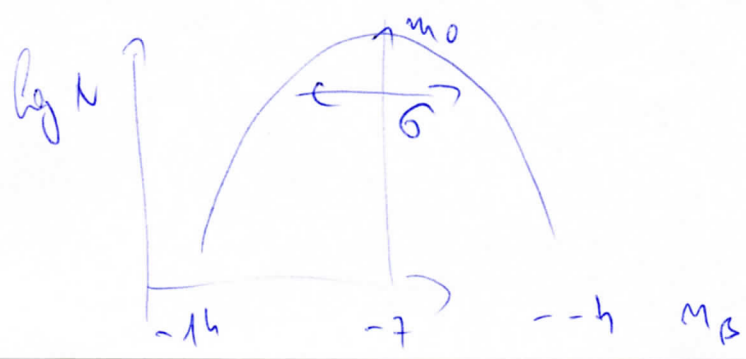
$$\sqrt{N \bar{f}} \sim \frac{1}{d}$$

Végtelen távolabbi galaxisok képeire ezáltal van a felületi fényesség fluktuációjának.

Kalibrálás nélkül!

5) Gömbháromszög luminositás függvénye

Leírás az elliptikus galaxisok luminositás (vagy ellipt. sz. h. kötérek) - háttér gömbháromszög)



$$\phi(m) = A e^{-\frac{(m-m_0)^2}{2\sigma^2}}$$

Gauss eloszlás,  $\sigma \sim 1.4 \text{ mag}$ .

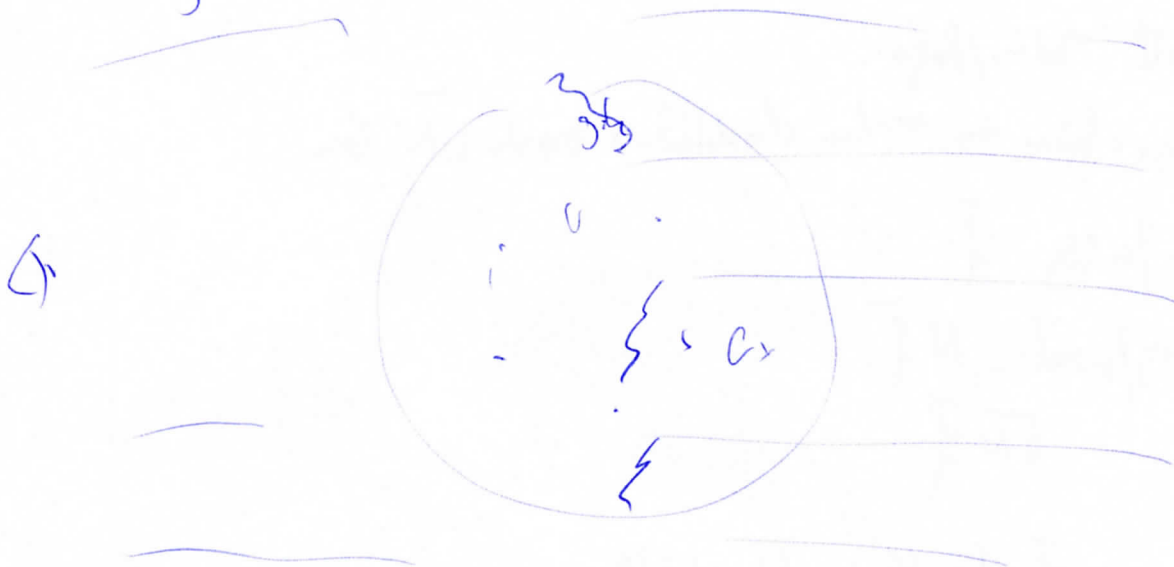
Minimális empiria  $\left[ \text{de } m \text{ min. } \frac{1}{2} \text{ dől} \right]$

6) ~~St~~ Sunyev-Zeldovich (Sunyev-Zeldovich hatás)

a mágneses mező hatására a fotonok  $\gamma$ -halmazára.

Ugyanakkor Compton hatás a  $\gamma$ -halmazra

A hatáshoz szükséges a Compton hatást a fotonok elmozdulásának



Ugyanakkor az elektronok, de az elektronok energiája nagy  $\rightarrow$  a  $\gamma$ -halmaz energiájának megváltozása a hatáshoz szükséges

Bevezetett modellben, benne egy geometriai  $\gamma$ -halmaz felépítésével

7) Gravitációs linsezés

Gravitáció megváltoztatja a fény útját, utankövetés a fény útját

$$\Delta t \sim \left( \frac{d_L d_S}{d_S - d_L} \right) \rightarrow d_L, d_S \text{ aránya a Hubble-távolságtól}$$

$$\rightarrow d_L, d_S \text{ meghatározhatók}$$



8) Súlypontok:

(a súlypontok, a súlypontok kanonikus felírása (1SK))

