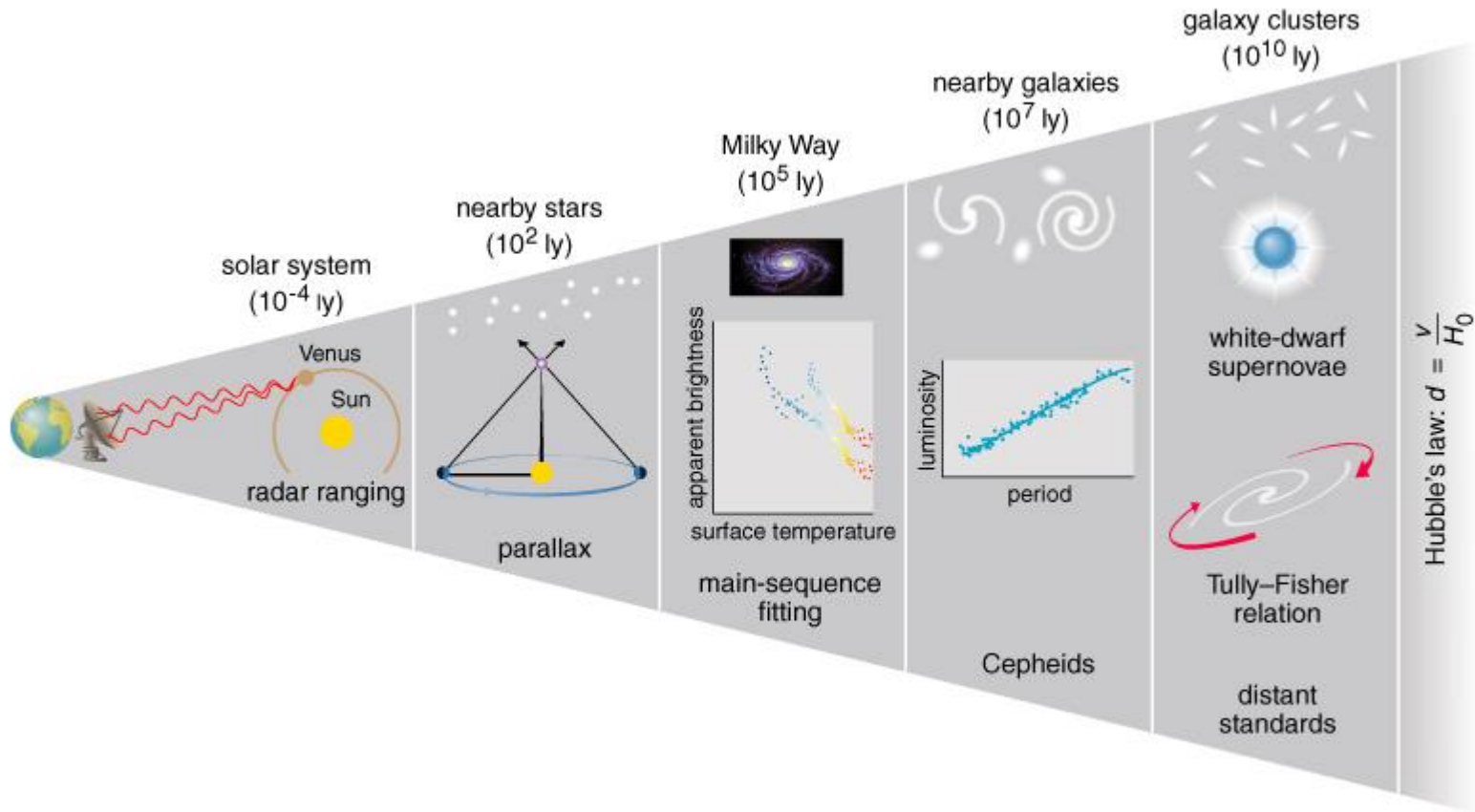
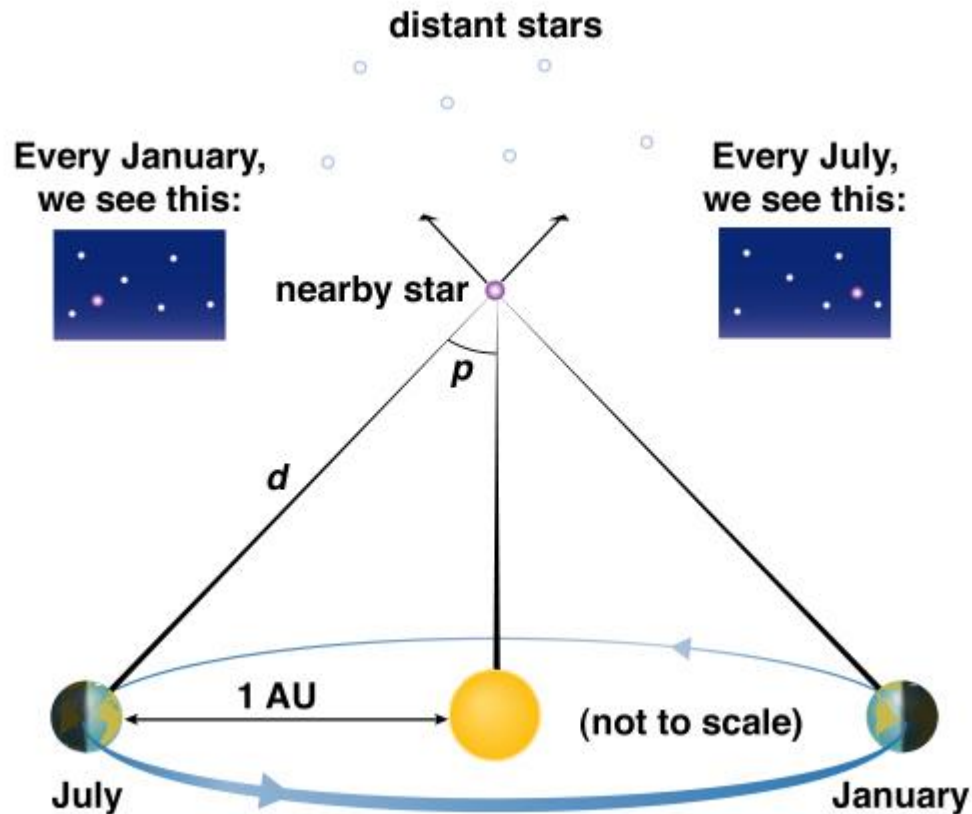


# 1.4 Ölçeklendirme ve Uzaklık Belirleme



# Trigonometrik Paralaks

1 parsec = 3.26 light years =  
206264.8 AU =  $3.086 \times 10^{13}$  km

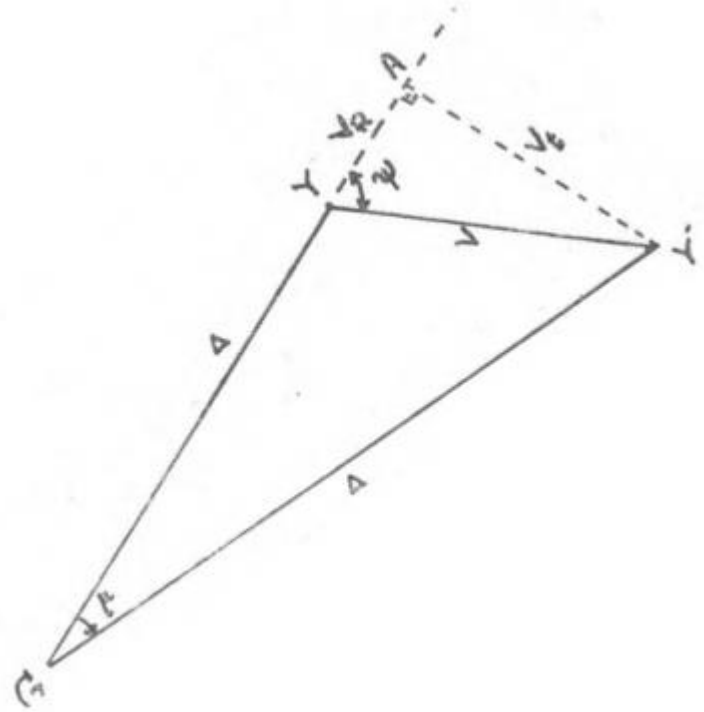


# Öz Hareket

$$V_S^2 = V_R^2 + V_T^2$$

$$V_R = c (\lambda - \lambda_0) / \lambda_0$$

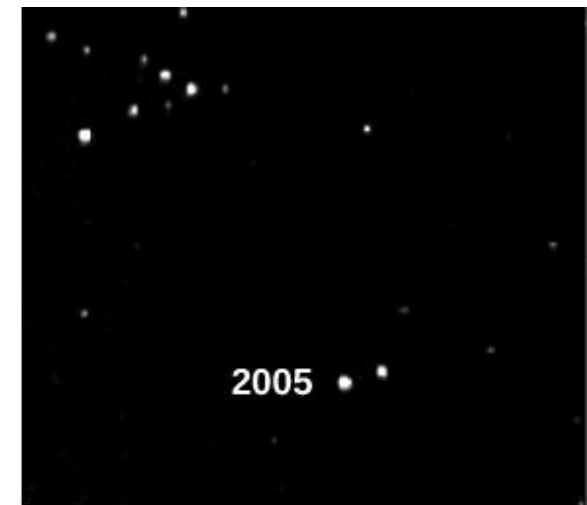
$$\mu (''/yr) = \frac{V_t (km/s)}{4.74 d (pc)}$$



(a)

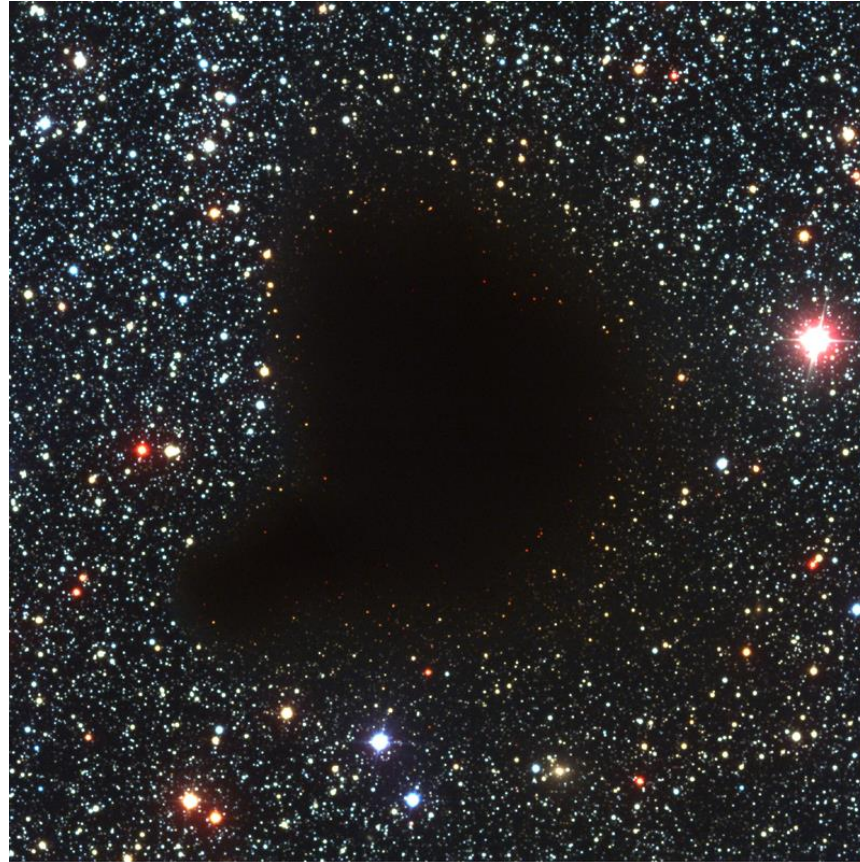


(b)



(c)

# Fotometrik Uzaklık: Sönümlenme ve Kızıllaşma



ESO PR Photo 20a/99 (30 April 1999)

The "Black Cloud" B68  
(VLT ANTU + FORS1)

© European Southern Observatory

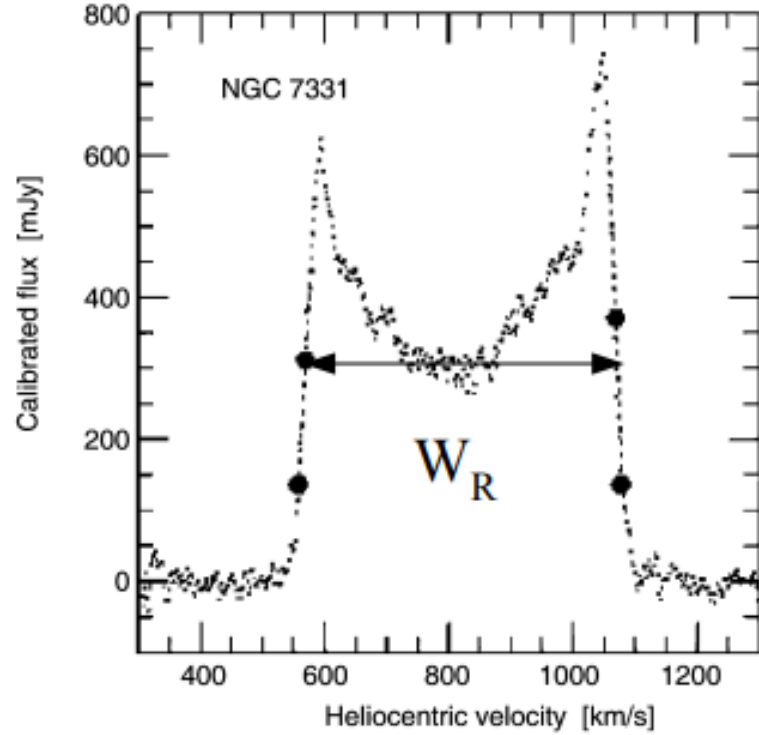


$$m - M = 5 \log D - 5$$

# Tully-Fisher İlişkisi

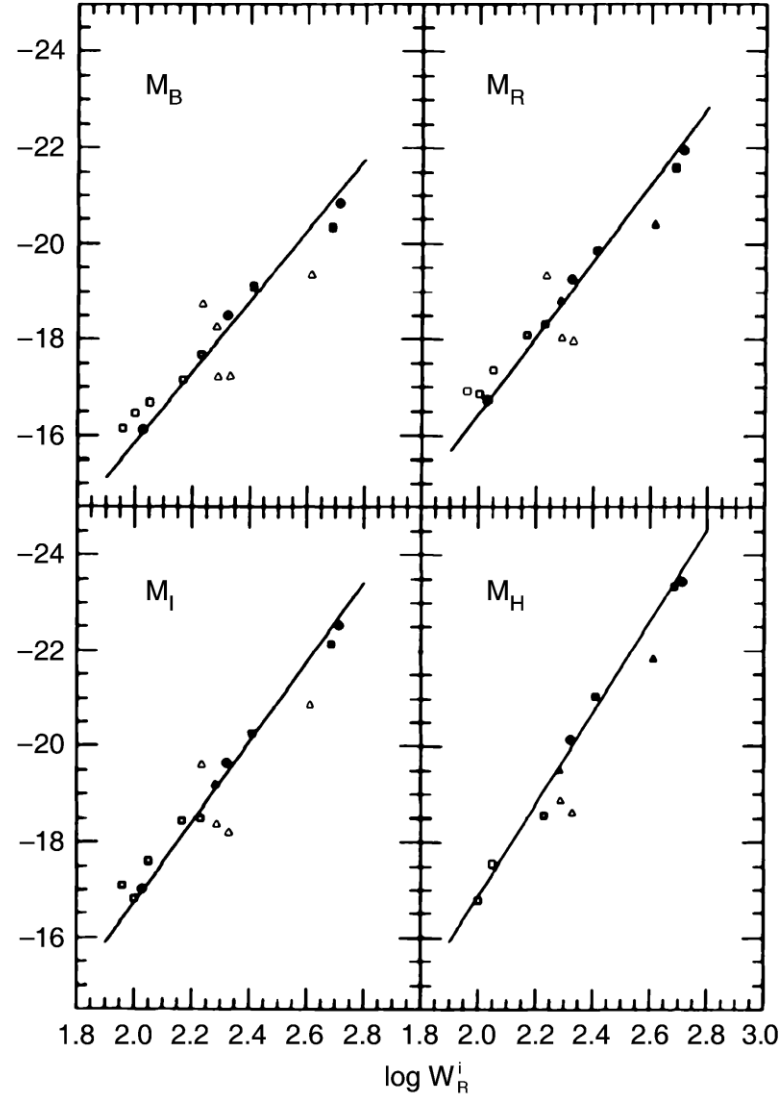
- Tully-Fisher ilişkisi spiral galaksiler için ışınım güçleri ve ne kadar hızlı döndükleri arasındaki korelasyondur.
- Eğer bir spiral galaksinin dönme hızı biliniyorsa o galaksinin gerçek parlaklığı bu ilişkiyle belirlenebilir
- Gerçek parlaklığı ile görünen parlaklığı karşılaştırılarak ta uzaklığı hesaplanabilir. Çünkü galaksi ne kadar uzaksa o kadar sönük görünecektir.

# Tully-Fisher İlişkisi



← gazın hız profili

Işınım gücü – hız genişliği grafiği →



Spiral galaksilerde ışınım gücü  $L \propto v^\alpha$   $\alpha = 4$

Peter Schneider (2006) «Extragalactic Astronomy and Cosmology An Introduction»

# Tully-Fisher relation

- From Newton,  $M = v_{\max}^2 R/G$
- Multiply by  $L/M$ ,  $L = (M/L)^{-1} v_{\max}^2 R/G$
- Empirically, spirals (except LSB) seem to have similar surface brightness profiles, so write  $L = \langle I \rangle R^2$ , where  $\langle I \rangle$  is average surface brightness.
- Square second equation, substitute  $R^2 = L/\langle I \rangle$ , and find
$$L = (M/L)^{-2} (G^2 \langle I \rangle)^{-1} v_{\max}^4 \quad \text{or} \quad L \sim v_{\max}^4$$
- Conclude Tully-Fisher is OK if  $M/L$  and  $\langle I \rangle$  are the same for all spirals.  $\langle I \rangle = \text{constant}$  is OK. But for dark matter,  $M \sim R$ , so  $M/L$  needs to be defined at a particular radius. Use  $D_{25}$ , this is OK since surface brightness profiles are similar.
- Tully-Fisher implies there is a good correlation between dark matter halo and visible matter.

# Faber-Jackson İlişkisi

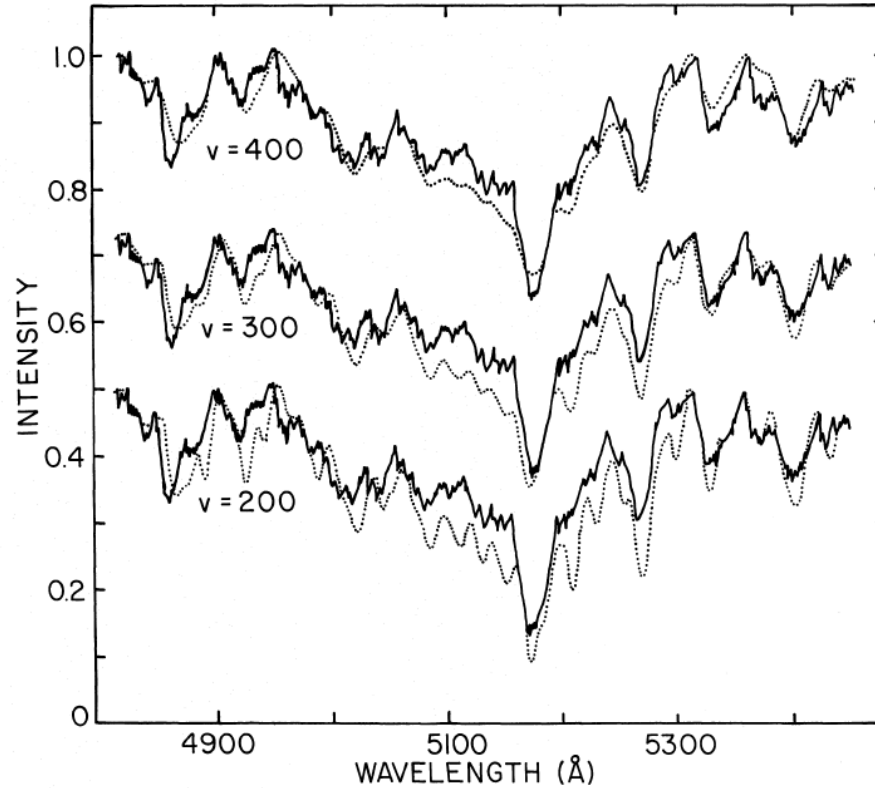


FIG. 3.—NGC 4472 compared with standard star HR 1805 (K3 III), broadened by various line-of-sight velocities (*dotted line*)

Eliptik galaksilerde ışınım gücü  $L \propto \sigma^\alpha$   $\alpha = 4$



## $D_n - \sigma$ ilişkisi

$D_n$ , ortalama yüzey parlaklığı  $I$ 'nin B bandında  $20.75 \text{ m} / \text{yaysaniye}^2$ 'ye eşit olduğu bir elipsin çapıdır

Yüzey parlaklığı, hız dağılımı ve  $D_n$  arasındaki ilişki;

$$D_n \propto \sigma_0^{1.4} \langle I_e^{0.05} \rangle$$

Normalize edildiğinde;

$$D_n(kpc) = 2.05 \left( \frac{\sigma_0}{100 \text{ km/s}} \right)^{1.33}$$