

EVRENDE NELER VAR ?

M. Ali Alpar

19.12.2003- Bilim ve Teknik- TÜBİTAK

18.05.2007- ENKA Okulu- Adapazarı

NS 101 - 07.01.2009

Dünya Astronomi Yılı 2009
Galileo Öğretmen Eğitimi Programı:

Ege Üniversitesi Astronomi Kampı
Öğretmenler Dönemi – 5-12 07 2008

Sabancı Üniversitesi 14-16.08.2009
Şirince Nesin Matematik Köyü 17-21.08.2009

Astronomi: Evrende Neler Var?

İnsan Evren'in Merkezinde Değildir.

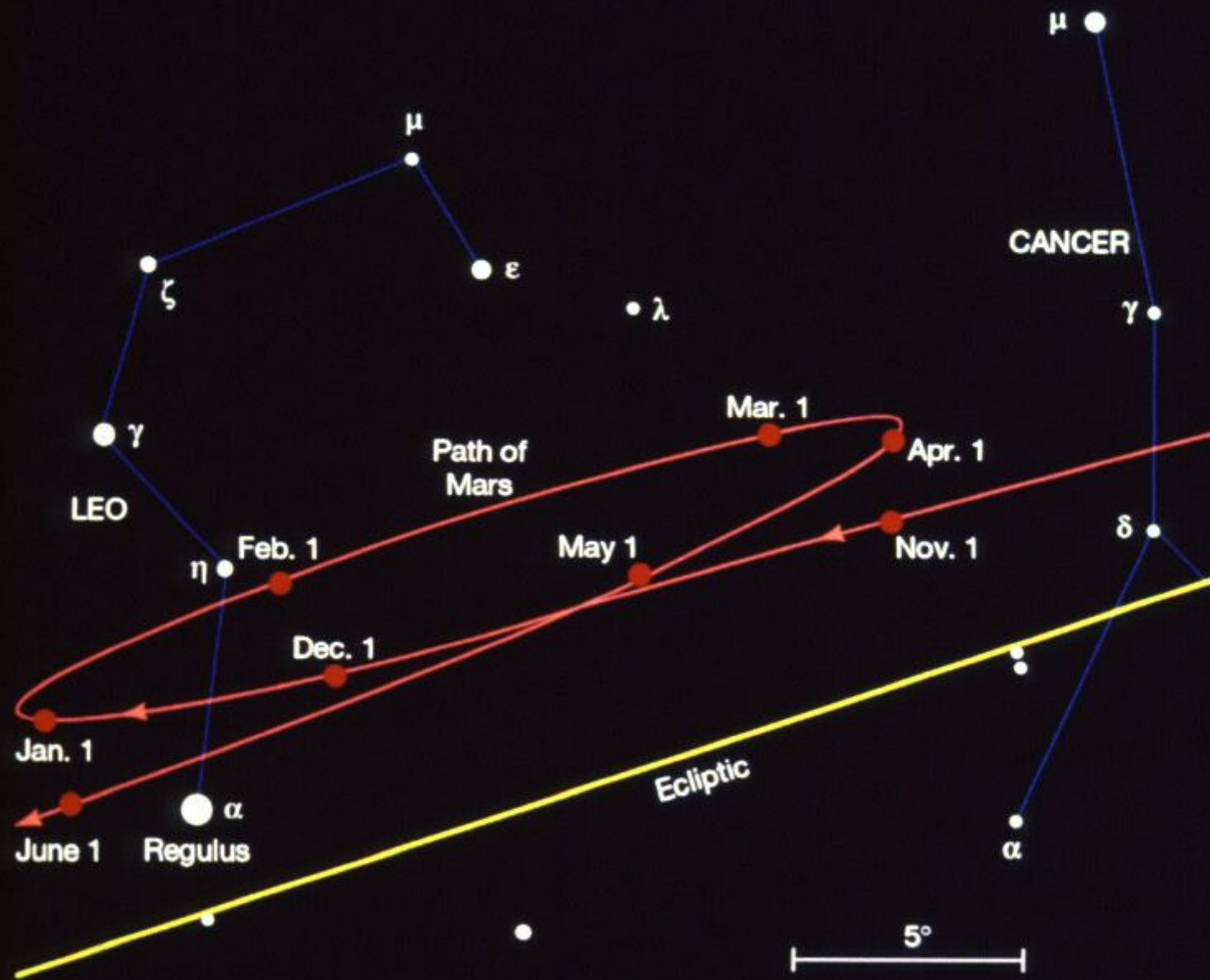
Astrofizik: Yıldızlar Nasıl Işıyor?

Doğa Yasaları Her Yerde Aynıdır.

Yıldızlar ve Gezegenler

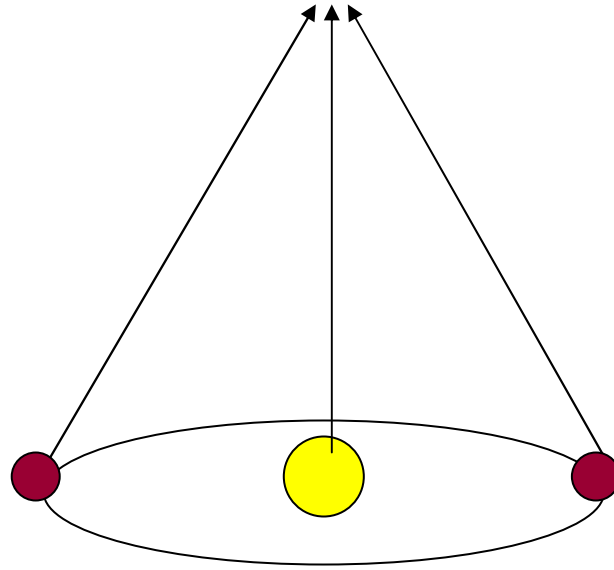
Yıldızlar kırpışır, gezegenler kırpışmaz.

Birkaç gece üstüste gözlersek,
Gökyüzündeki yıldızların
oluşturduğu desene göre hareket eden
kaynaklar buluruz. Bunlar
gezegendir.



Yıldızların Uzaklıkları

Paralaks: Yakın yıldızlar için.



Paralaks (konum açısındaki kayma)

1 açı saniyesi mertebesinde ve daha küçük açılar ölçülüyor.

Dünyanın yörüngesinin yarıçapı
150,000,000 Km. Buradan Paralaks açısını kullanarak mesafe bulunuyor.

En yakın yıldız: Alfa Centauri.

Uzaklığı: 40,000,000,000,000 Km

= 40 trilyon Km = 4 Işık Yılı

Çok yakın !!!

Daha uzak yıldızlar için farklı uzaklık ölçme yöntemleri var.

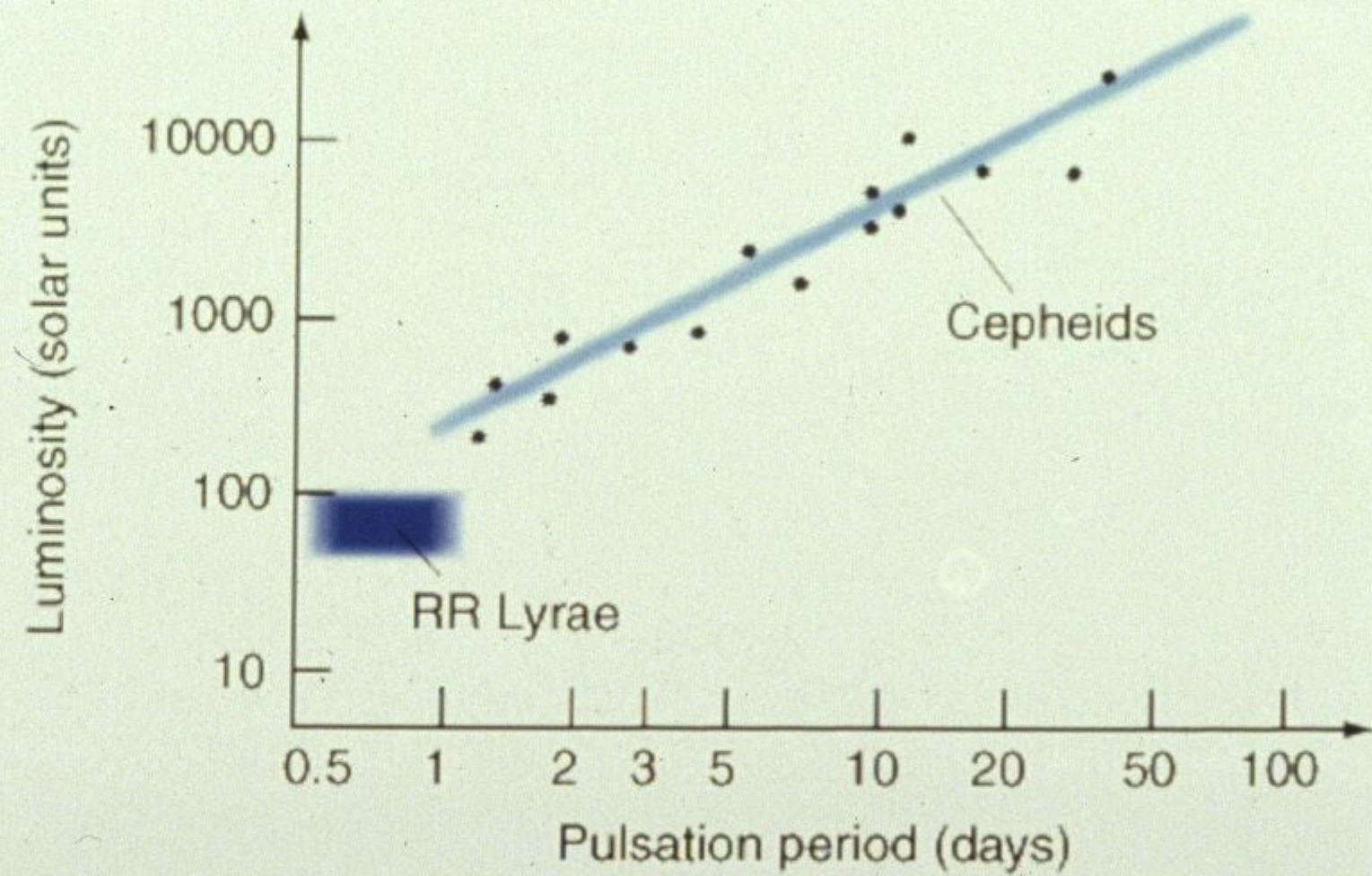
En uzaklara gidebilen basit bir yöntem:

Bazı değişken yıldızların değişim periyodları ışıma güçlerine bağlı (Henrietta Leavitt, 1912)

Periyod ---->> ışıma gücünü ,

ışıma gücü (yıldız kaç watt?) / $4 \pi d^2$ = ölçülen akı ---->> uzaklık d yi buluruz.



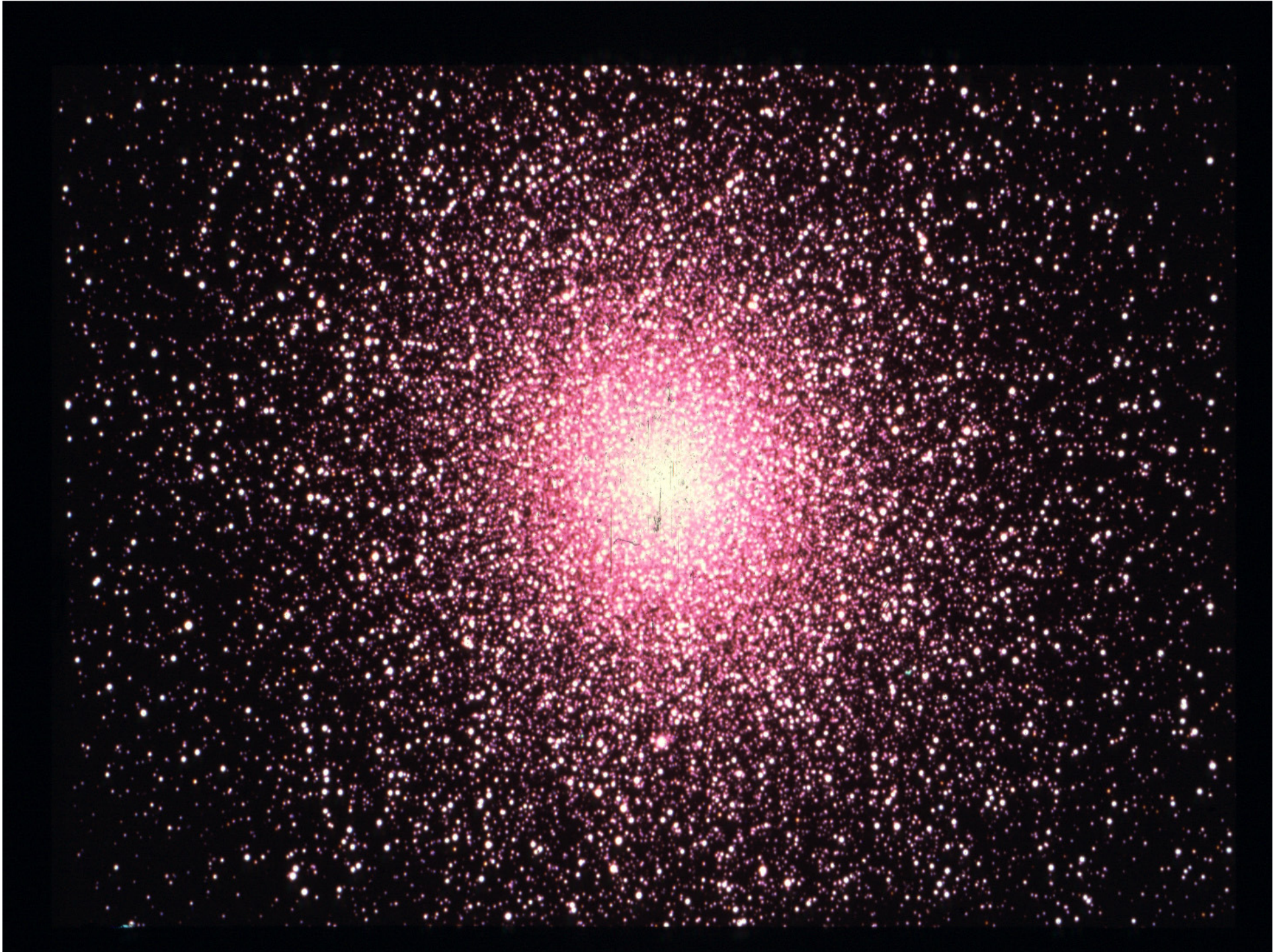


Küresel Kümeler

Küresel kümelerde yüzbinlerce,
milyonlarca yıldız var.

Bunlar arasında **Leavitt**'in incelediği
Cepheid değişkenlerinden de bolca
bulunuyor.

Böylece bir çok küresel kümenin
mesafesini ve bizim galaksimiz
Samanyolu'nun yapısını öğreniyoruz.



Samanyolu

Samanyolu Güneş gibi, ve başka türlerden 10 milyarlarca yıldızdan , yıldızların oluştuğu gaz bulutlarından, yıldız kümelerinden oluşuyor.

Samanyolunun çapı 100,000 Işık Yılı
(1 milyon trilyon Km).

Güneş sistemimiz Samanyolu'nun kenarlarında bir yerde.

Galactic halo

Globular clusters

Galactic bulge

Galactic center

O, B stars

Galactic disk

4 kpc

Sun

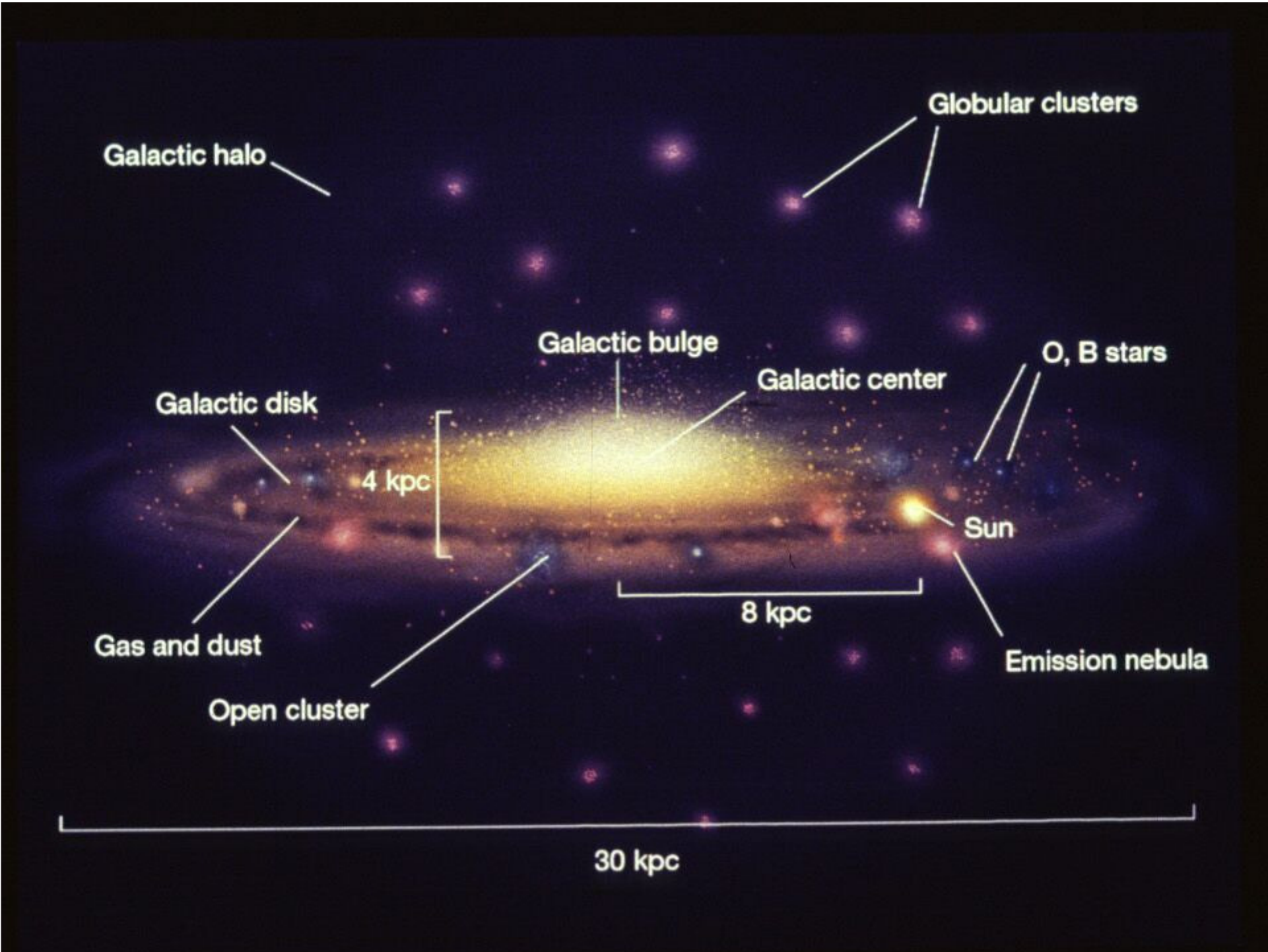
8 kpc

Gas and dust

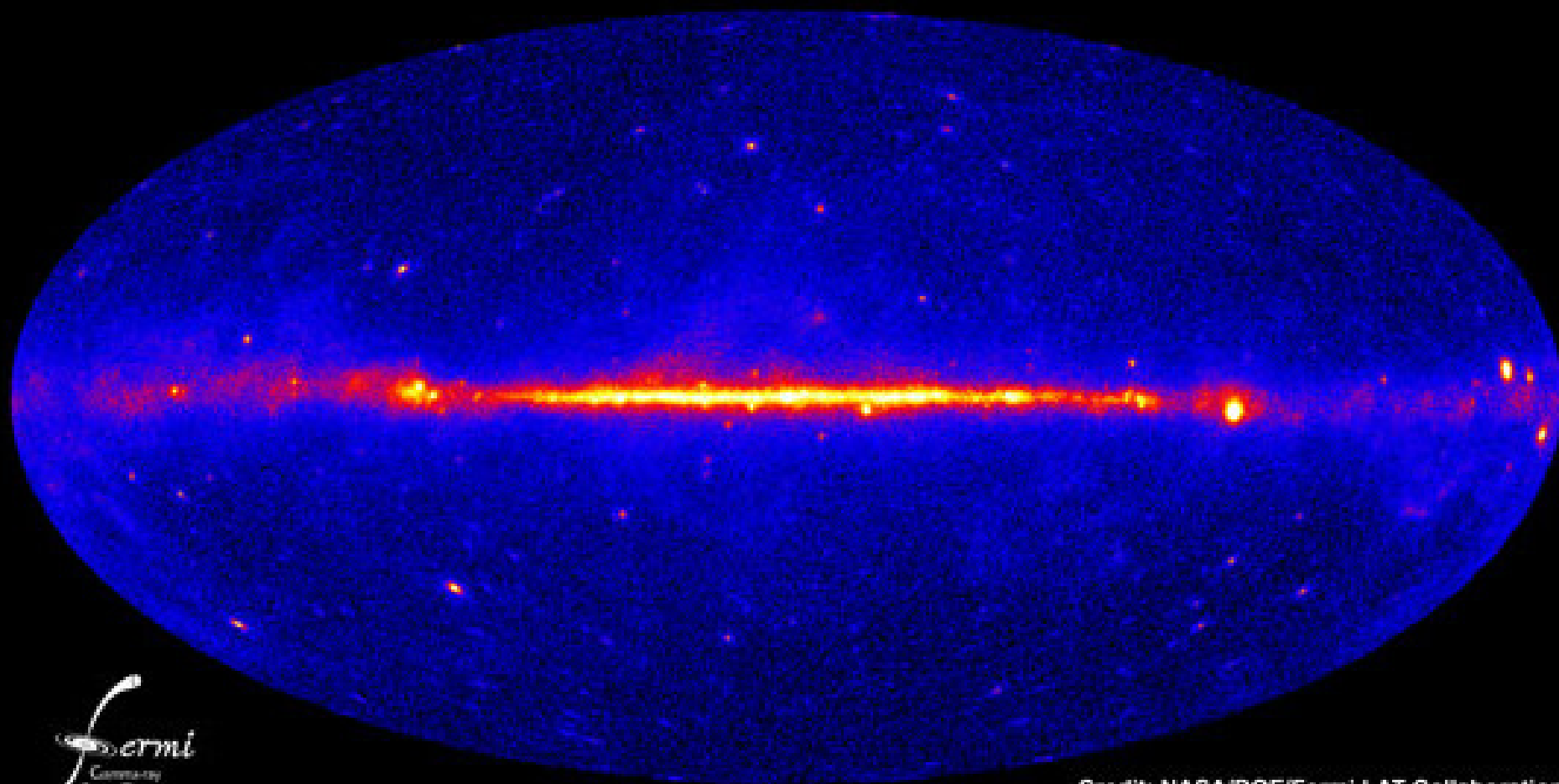
Emission nebula

Open cluster

30 kpc



NASA's Fermi telescope reveals best-ever view of the gamma-ray sky



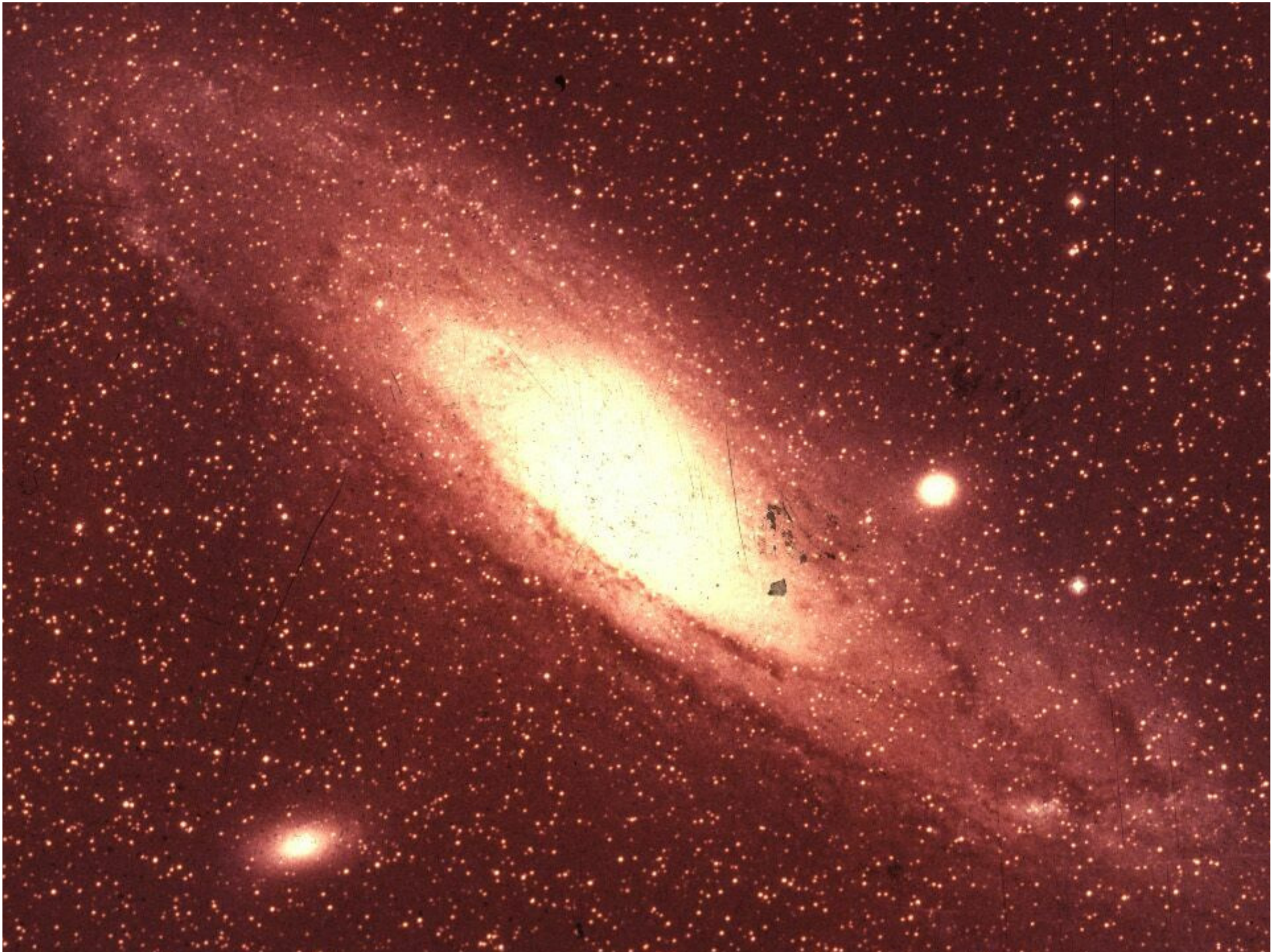
Fermi
Gamma-ray
Space Telescope

Credit: NASA/DOE/Fermi LAT Collaboration

Evren Samanyolu'ndan çok çok
daha büyük!

Andromeda galaksisi bizden 2 milyon
ışık yılı uzakta - Samanyolu'nun
dışında. (Hubble 1924)

Andromeda en yakın komşu
galaksilerden, YEREL Galaksiler
Grubunda!





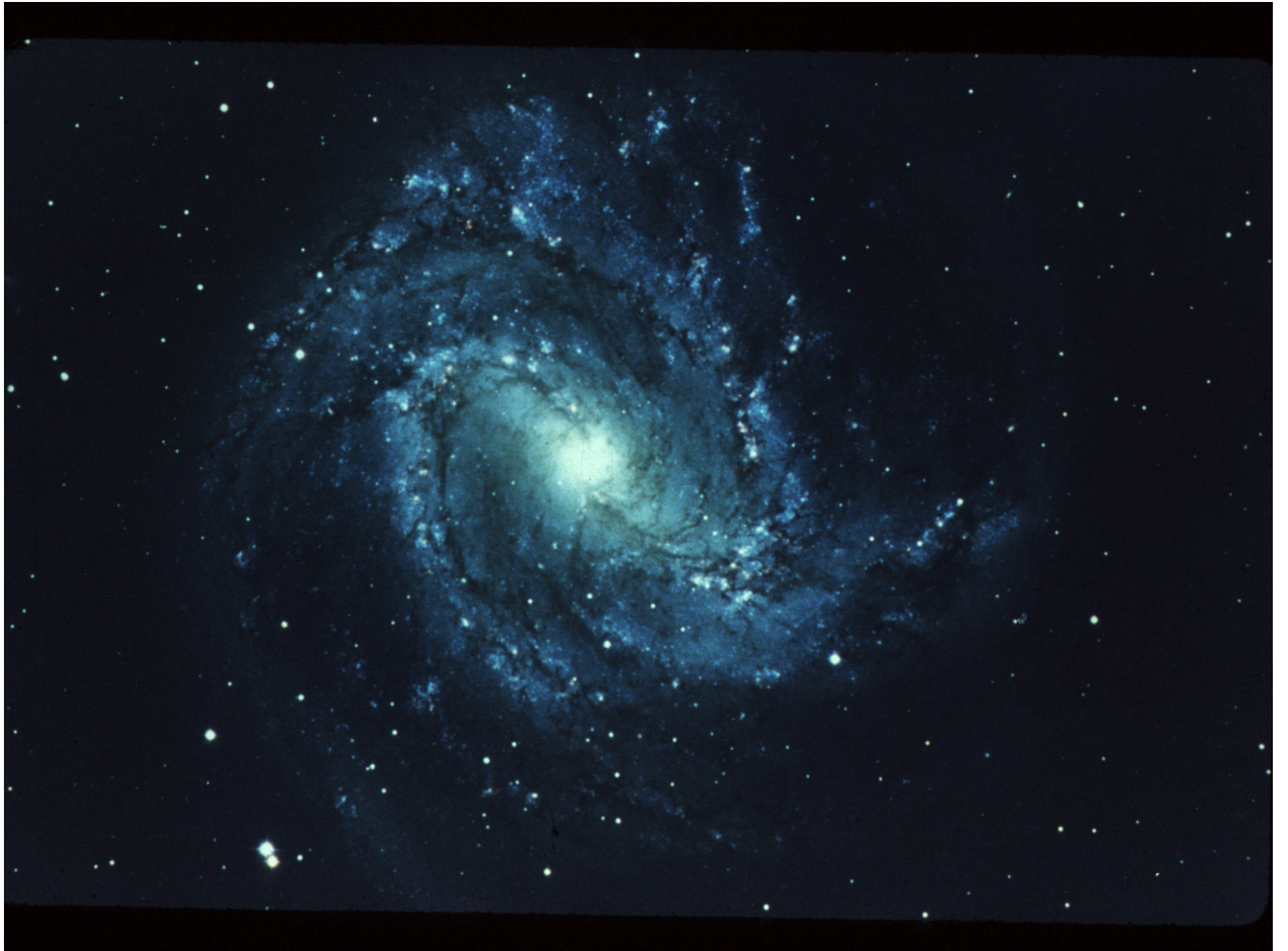
30 kpc



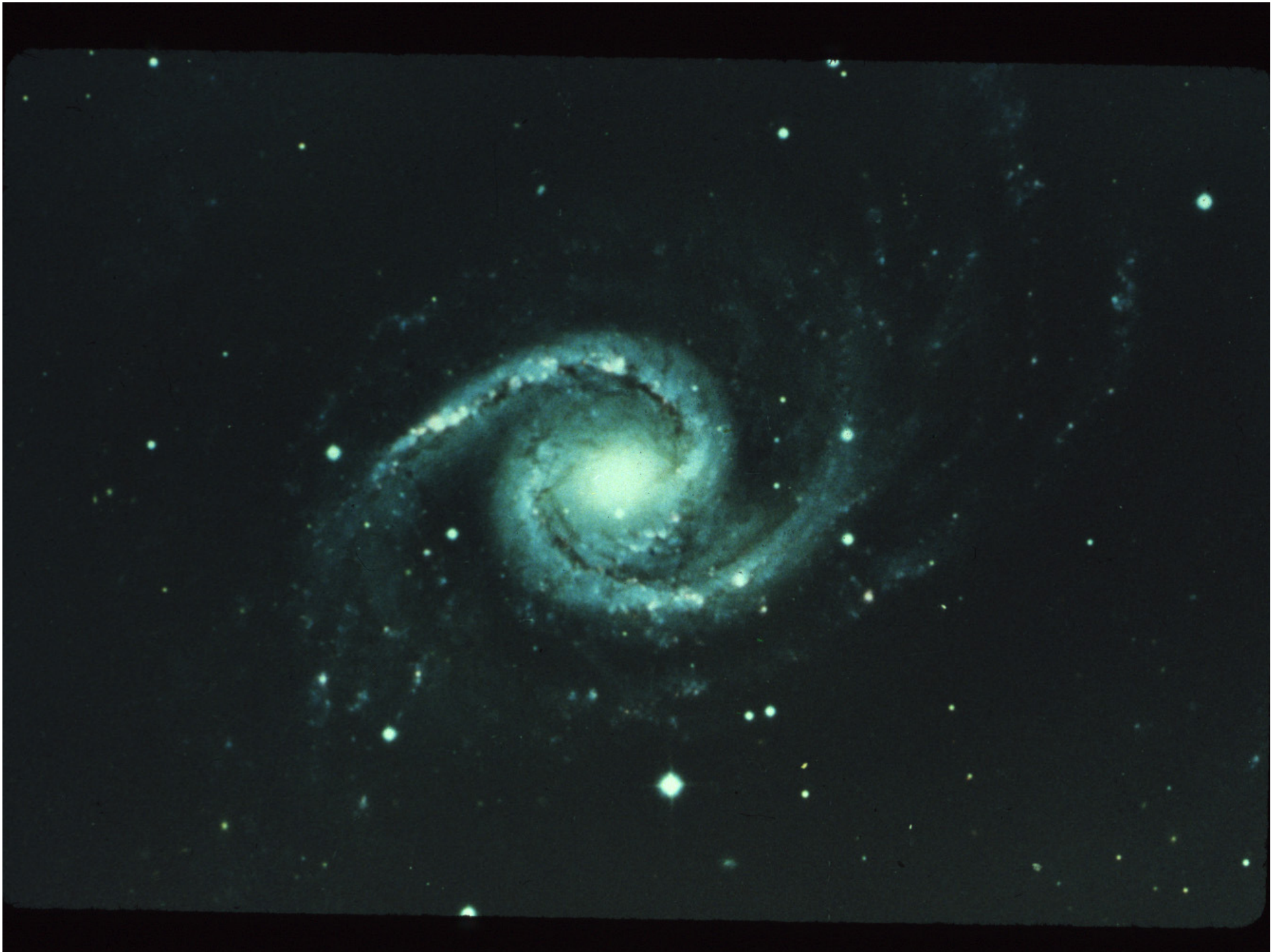


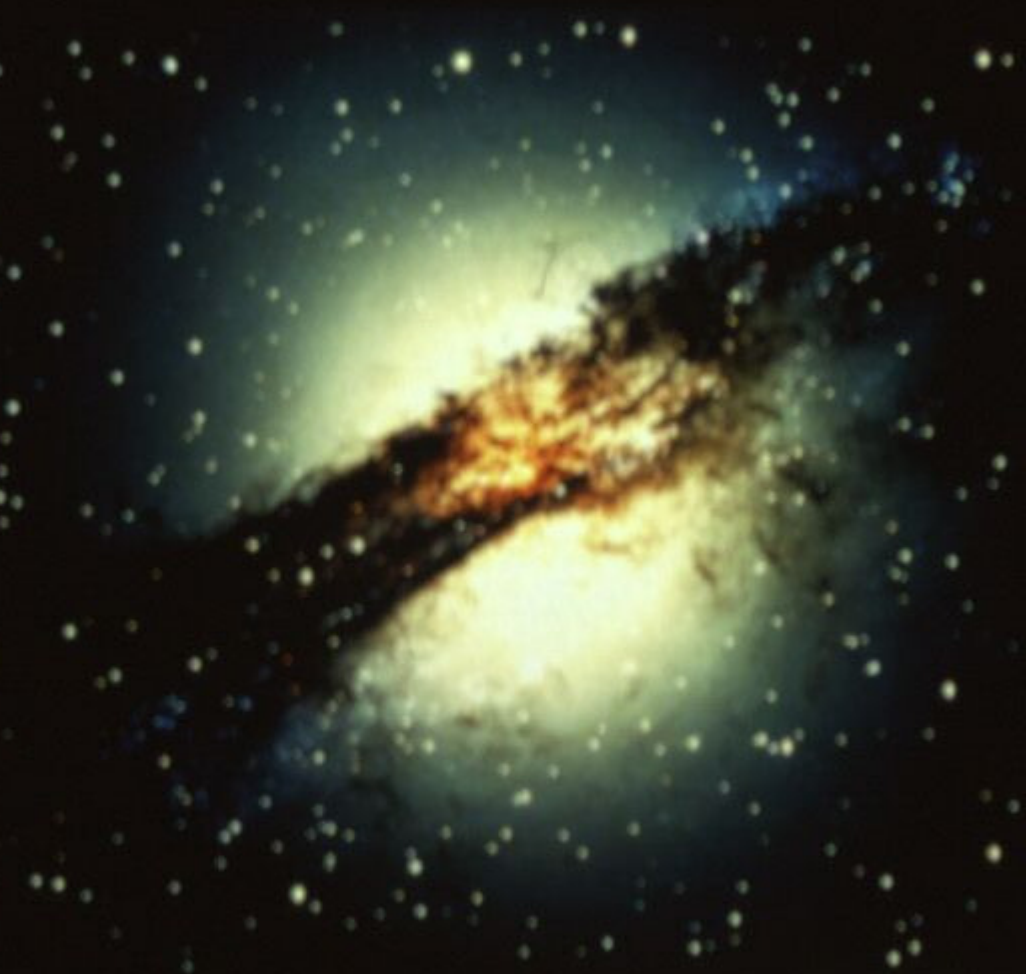




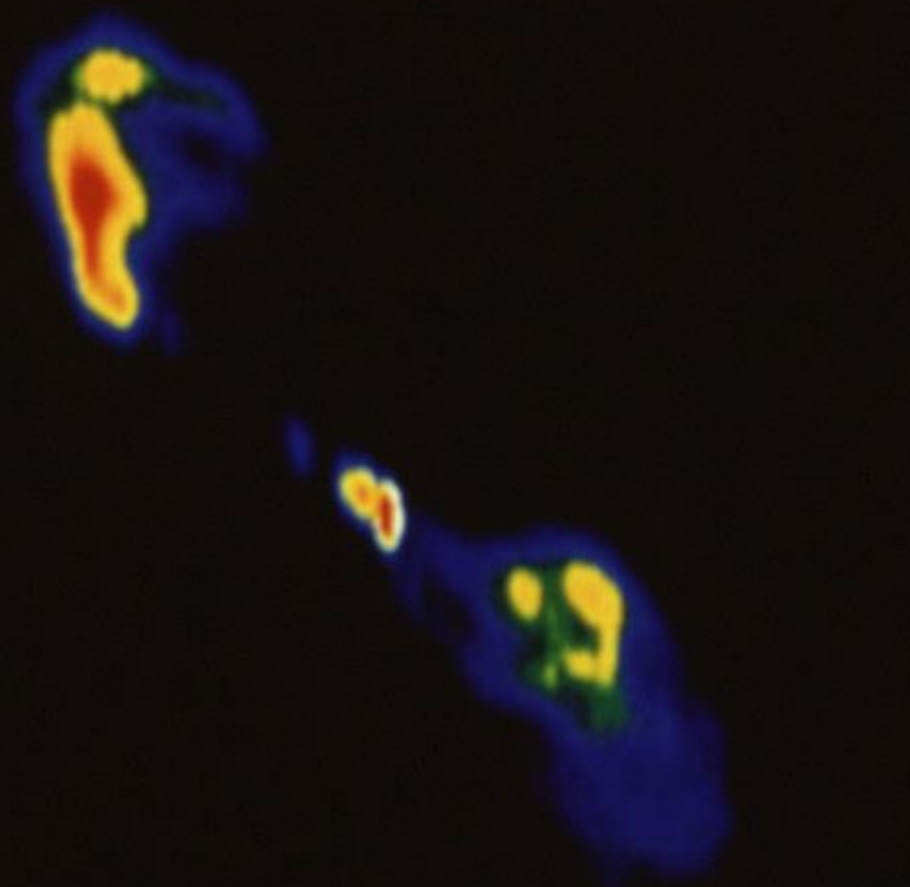








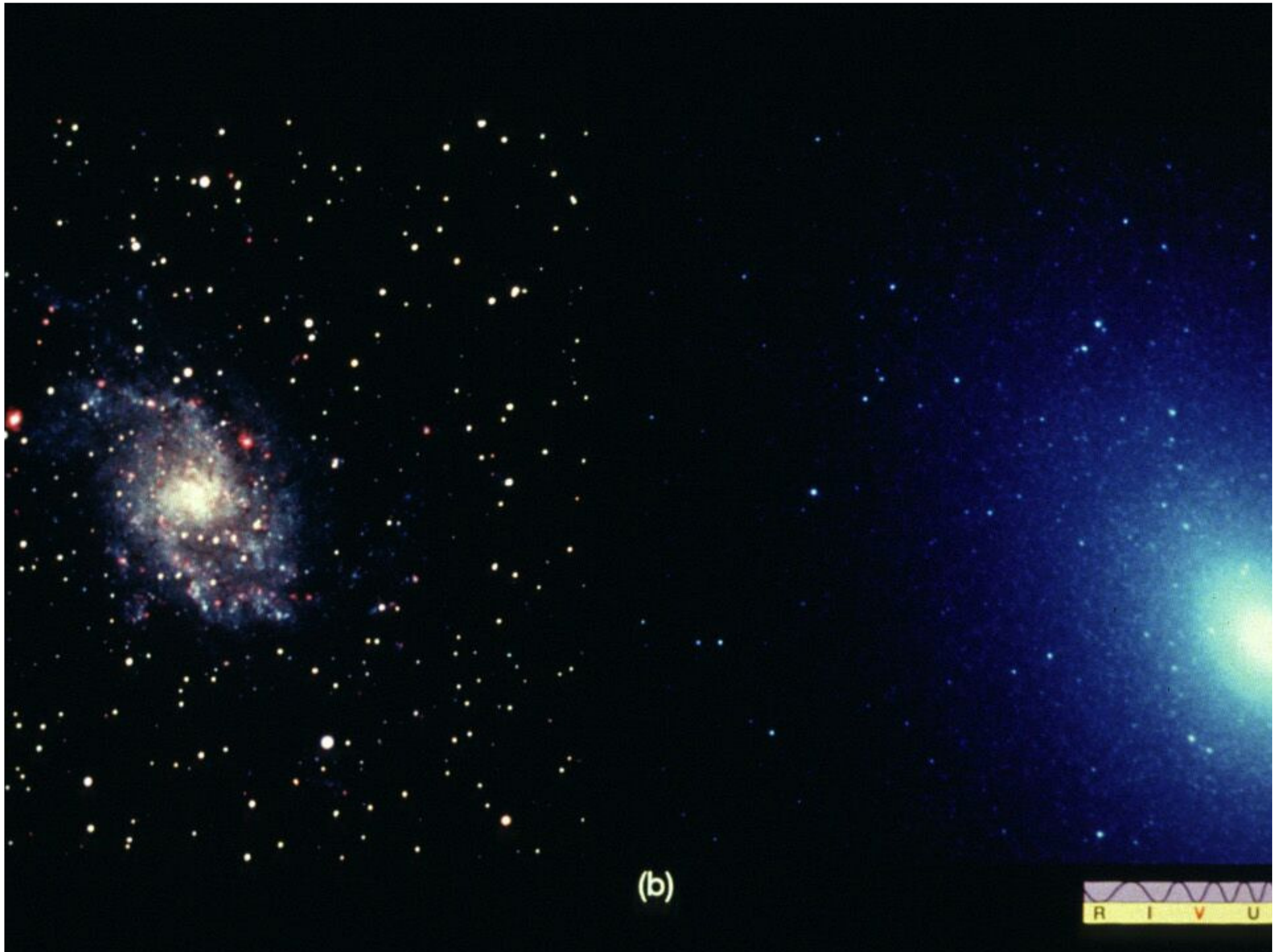
(b)



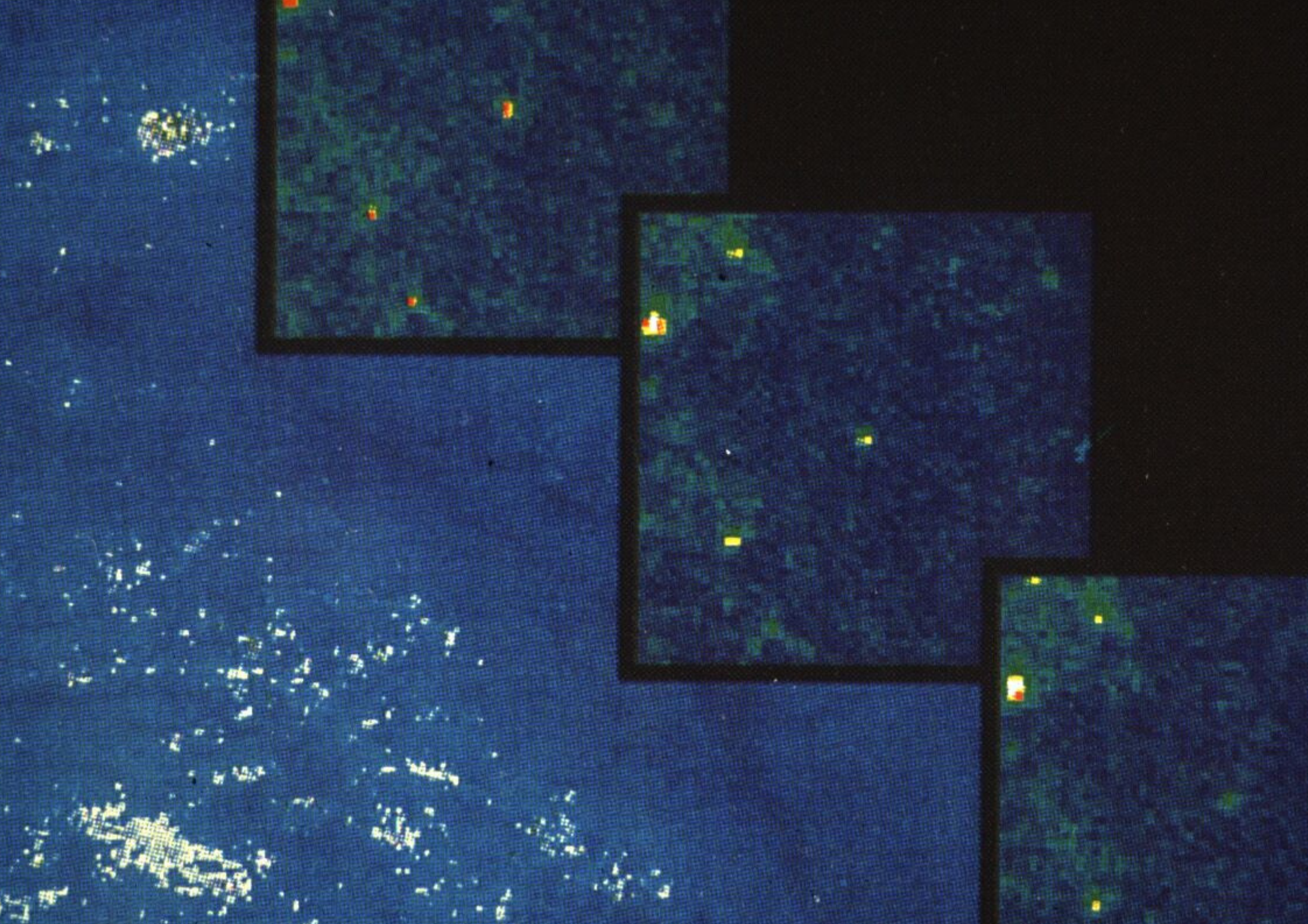
100 milyonlarca ışık yılı boyutunda
galaksi grupları

Milyarlarca ışık yılı uzaklarda
gözlediğimiz galaksiler,

Evren'de 10 milyarlarca Galaksi var!







Hubble Kanunu

$$V = H d$$

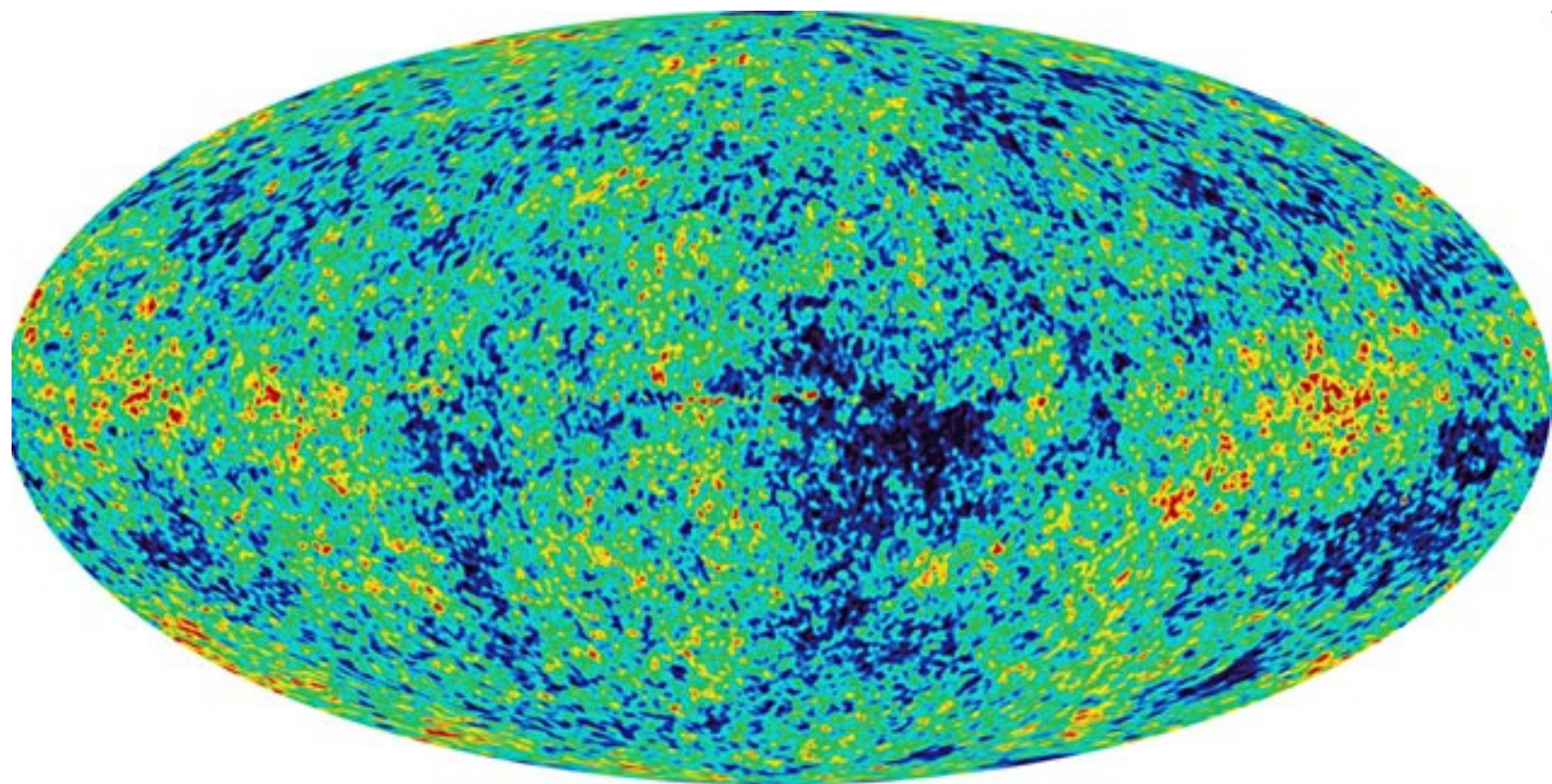
Her galaksi ne kadar uzaksa o kadar daha büyük hızla bizden uzaklaşıyor!

Evren'in tümünün katıldığı ortak bir hareket var! Evren açılıyor!

Hiçbir galaksi bu hareketin merkezinde değil!

Süper Kopernik İlkesi

Dünya Güneş sisteminin merkezinde değil. Güneş Samanyolu'nun ortasında değil. Güneş gibi (ve farklı) çok yıldız var. Samanyolu Evren'in merkezinde değil. Samanyolu gibi (ve farklı) çok galaksi var. Zaten Evren'in de bir merkezi yok! Evren'in tümünü deneysel/gözlemsel bilim yöntemleriyle anlayabiliyoruz.



WMAP