

# Güneş Sistemi Dışı Gezegenler ve Evrende Yaşam

Ersin Göğüş  
Sabancı Üniversitesi

# Tarihte Uzak Gezegenler

MÖ 400:  
Democritus  
öğretilerinde  
yaşama elverişli  
başka dünyaların  
olasılığında  
bahseder



# 1960'larda

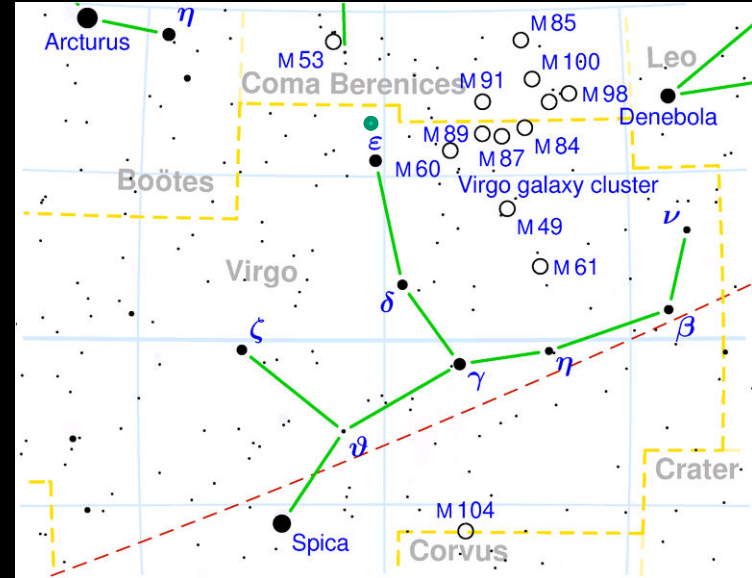
- Teknolojik geliřmeler
- Dünyadaki felaketler

sonrasında Carl Sagan ve bazı bilim yazarları tarafından řu konu tekrar gündeme taşınır:

Güneş sistemi dışında, diğer yıldızlar çevresinde gezegenler bulunması olası.  
Bu gezegenler neredeler?

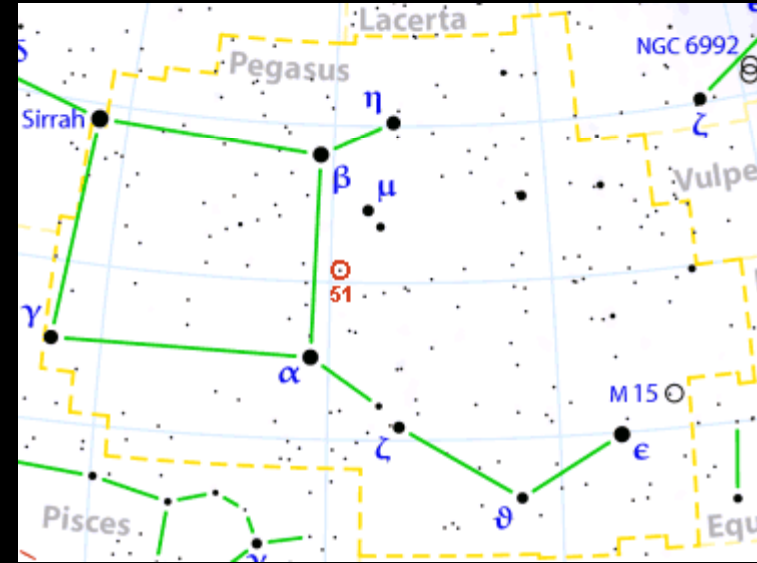
# İlk bulunan uzak gezegen bir pulsar çevresinde!

1994 yılında Başak takımyıldızında PSR B1257+12 pulsarı çevresinde iki gezegen olduğu Wolszczan ve Frail tarafından keşfedildi.



# 1995: Bir yıldız çevresinde ilk gezegen bulundu, 51 Pegasi

- Mayer ve Queloz tarafından
- 51 Pegasi: 48 ışık yılı mesafede, Güneş benzeri
- Gezegen: Kütlesi Jüpiter kadar, periyodu 4.23 gün!



16 Ağustos 2009 itibarı ile

**358**

uzak gezegen keşfedilmiş durumda.

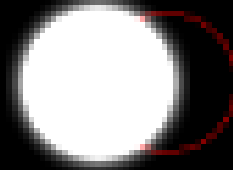
<http://www.exoplanets.org/>

# Uzak gezegenleri nasıl bulabiliriz?

- Tayfsal gözlemlerle
- Geçiş gözlemleri ile
- Kütleçekim mikrokırılma etkisi ile
  - Direk görüntüleme ile
  - Diğer bazı yöntemler ile

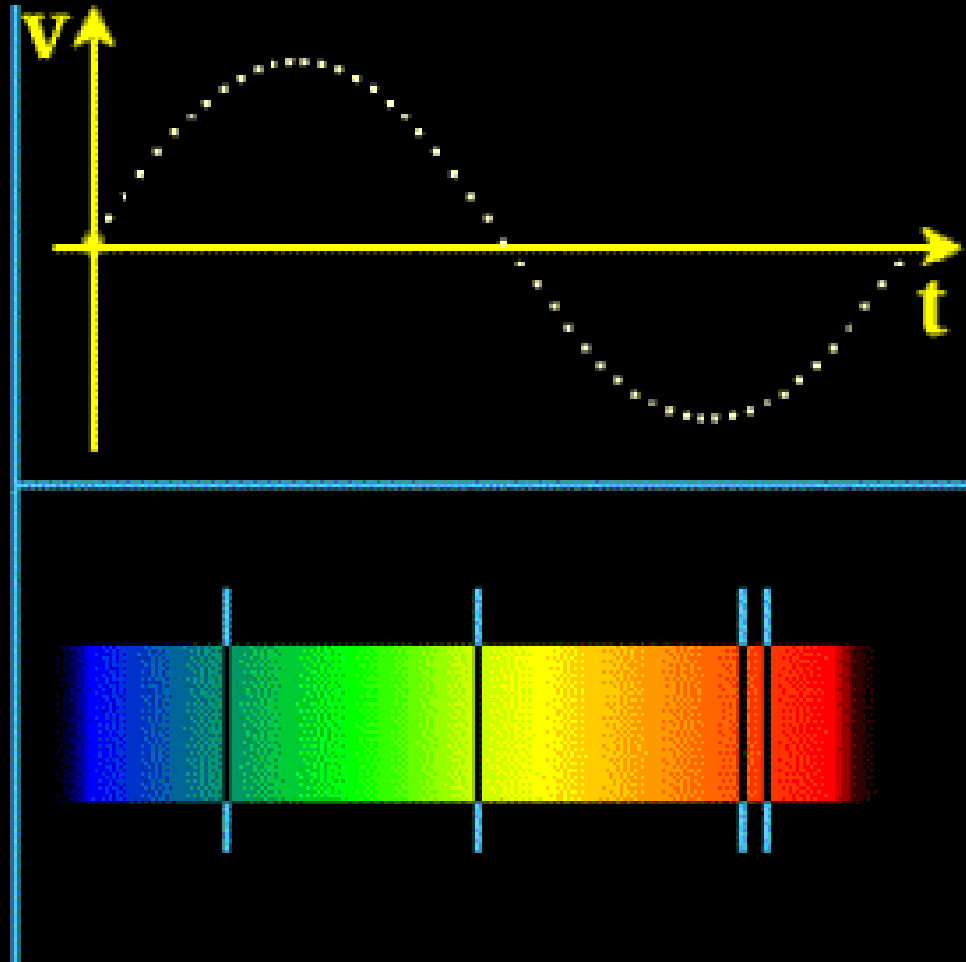
Şimdi bu teknikleri daha yakından tanıyalım:

# Yıldız Yalpalaması

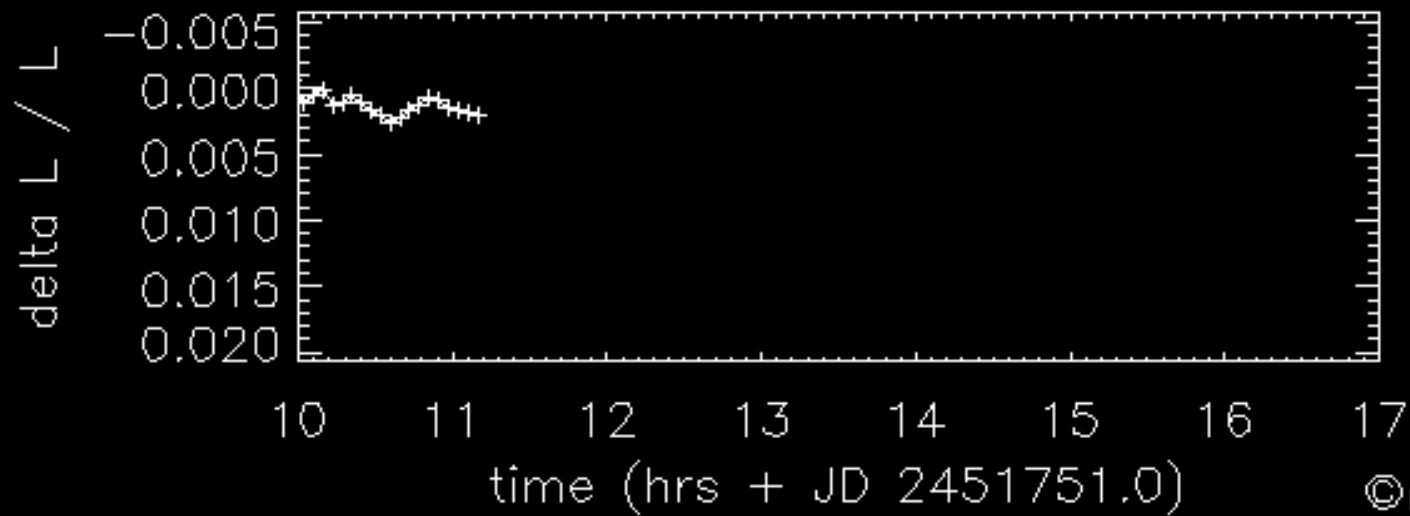
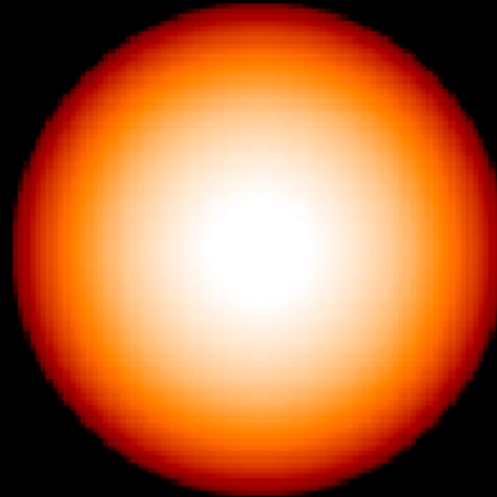




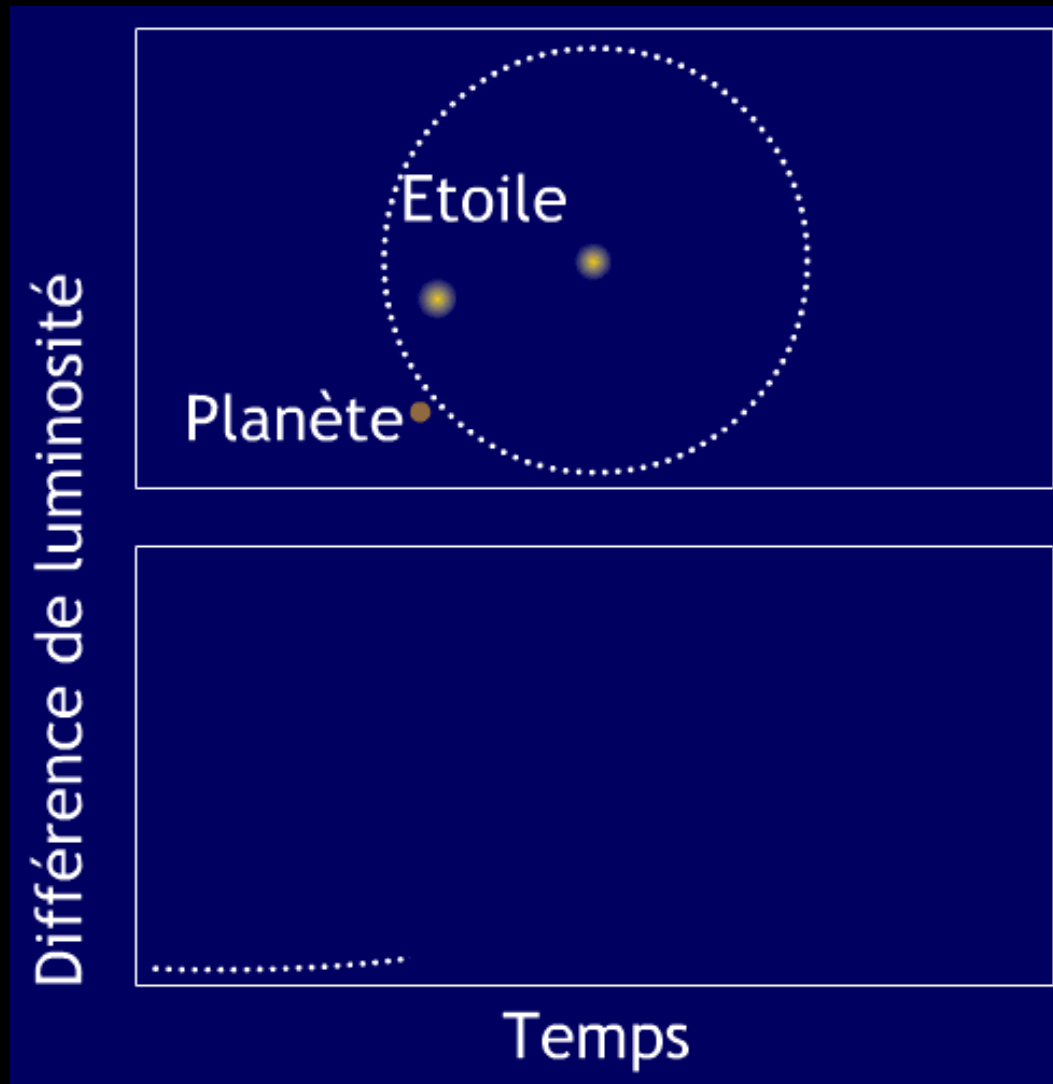
# Tayf Gözlemleri



# Geçiş Gözlemleri



# Kütleçekimsel Mikrokırılma



# Direk Görüntüleme

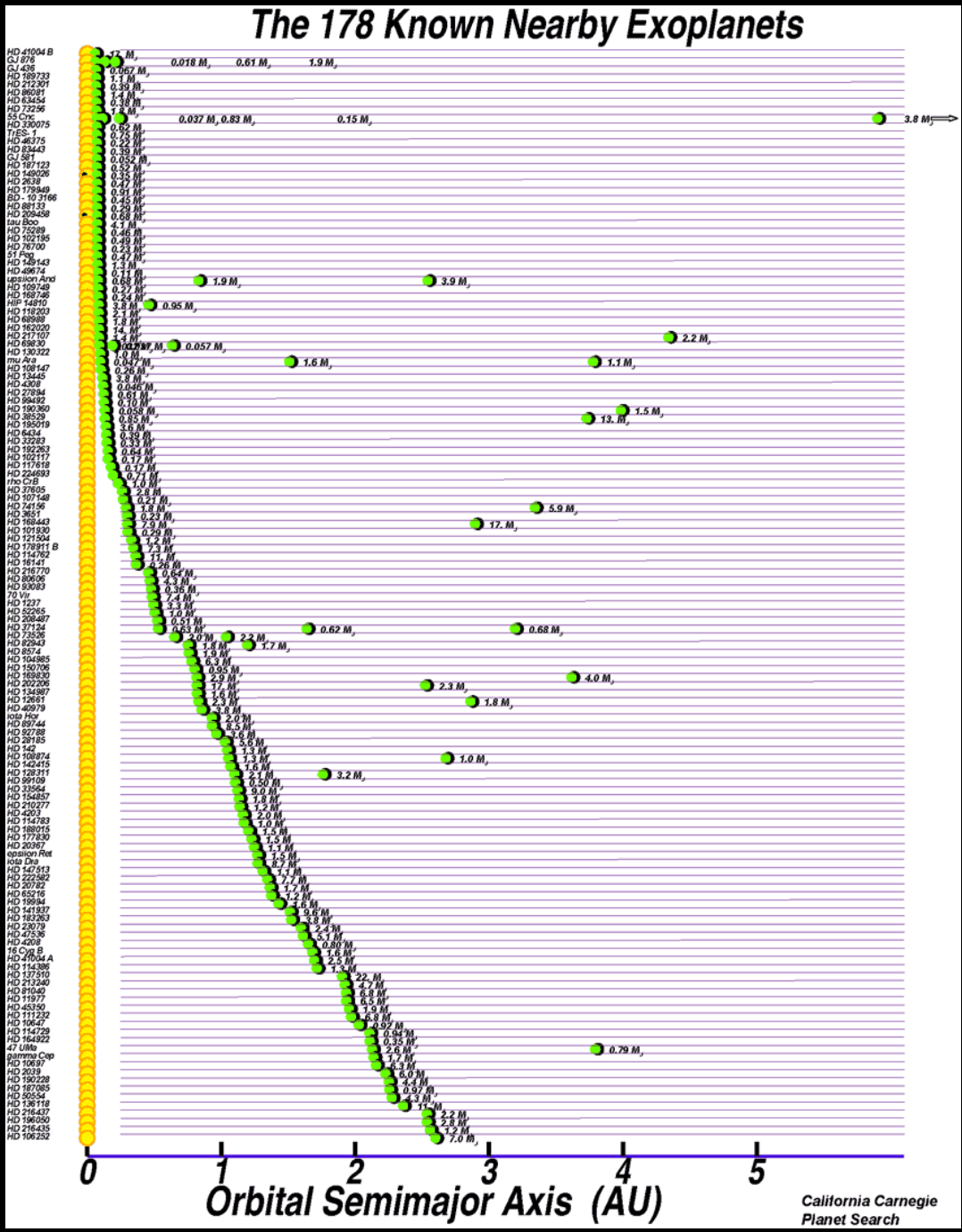
GQ Lupi

ESO VLT NACO June 2004

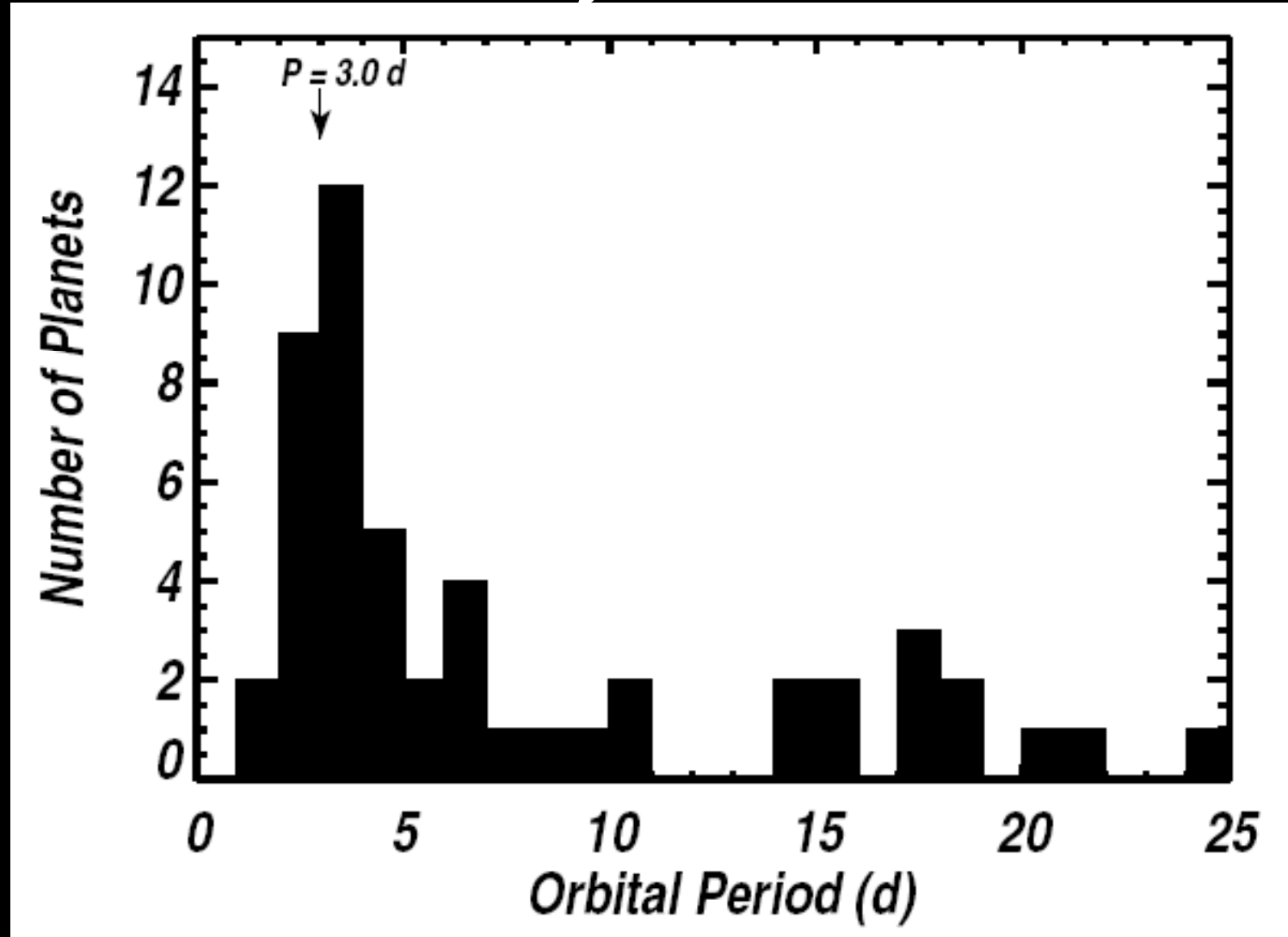


Neuhäuser, Guenther, Wuchterl, Mugrauer, Bedalov, Hauschildt

# Uzak Gezegelerin Yörüngeleri ve Kütleleri

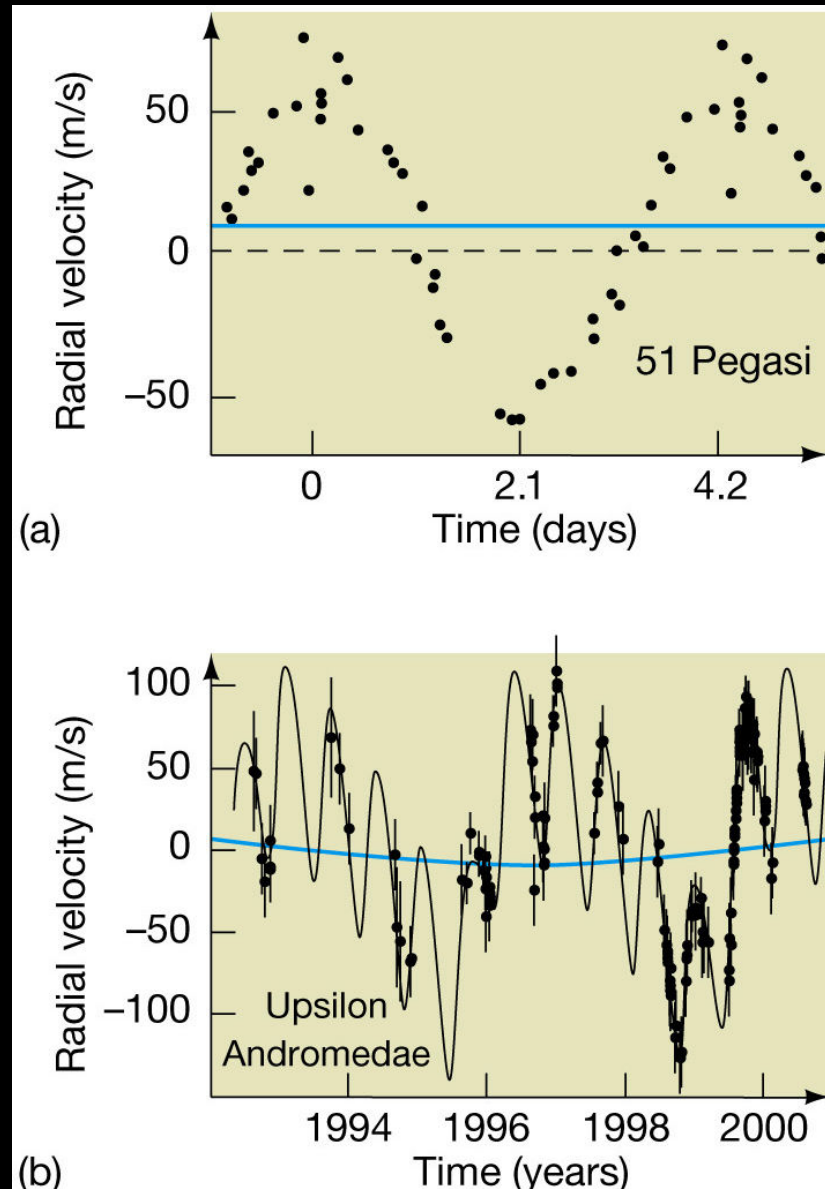


# Uzak Gezegenlerin Yörünge Periyodları



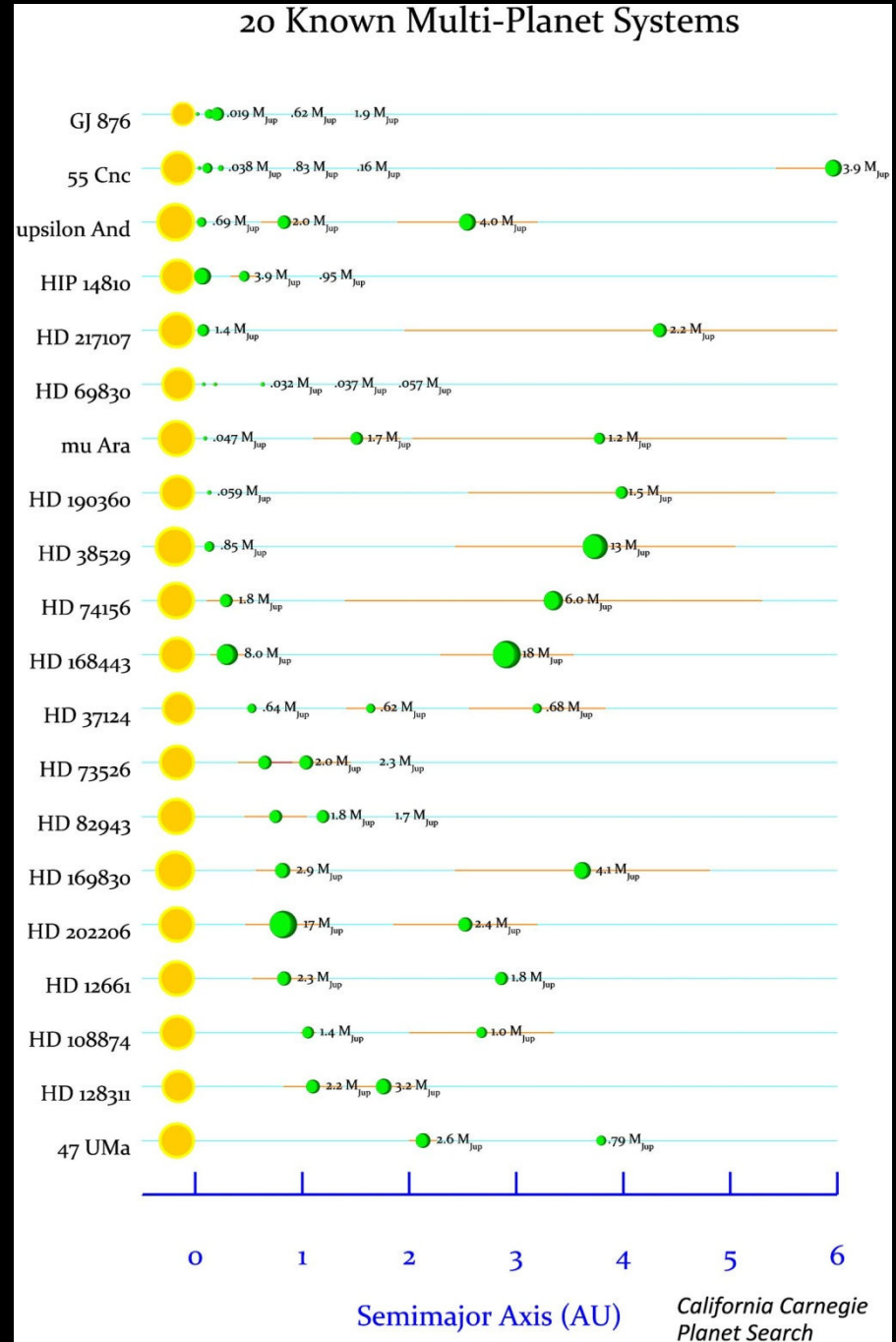


# Radyal (Dikine) Hız

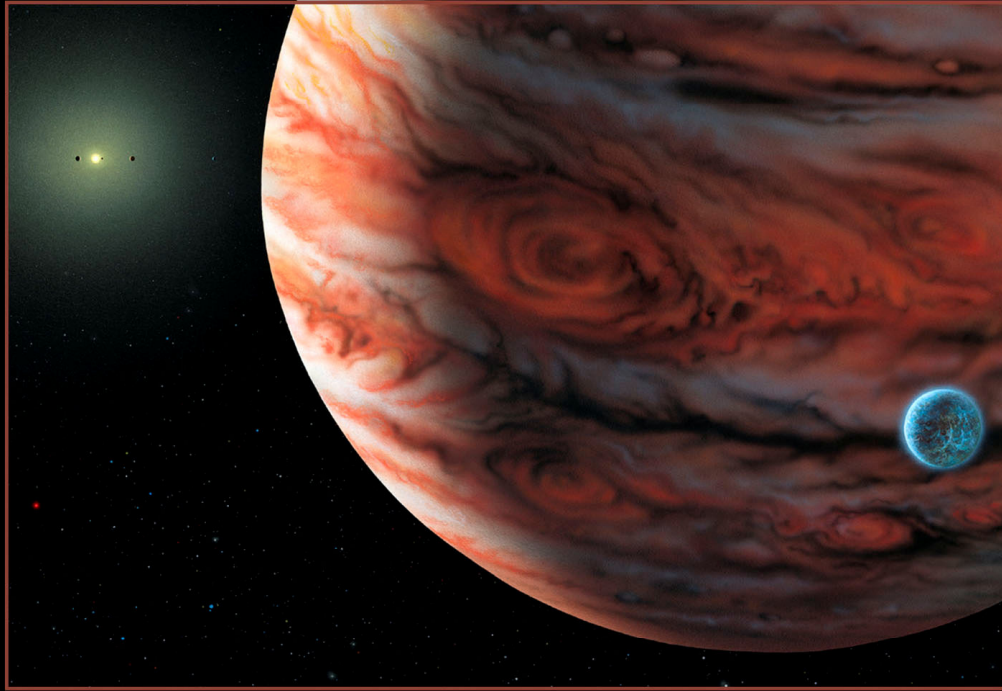




# Çoklu gezegen barındıran 20 yıldız



# 55 Cancri: 5 Gezegenli Yıldız



# Güneş Sistemi ve 55 Cancri



# Bazı Bağlantılar:

<http://planetquest.jpl.nasa.gov>

<http://www.exoplanets.org>

<http://www.planetary.org/explore/topics/extrasolar>

# Evrende Yaşam

Evrende yaşam var mı?

Var

Evrende başka bir gezegende yaşam var mı?

Neden olmasın?

# Drake Denklemi

$$N = R^* \times f_p \times n_e \times f_\ell \times f_i \times f_c \times L$$

$N$  : Samanyolu galaksisinde iletişime geçebileceğimiz, zeki uygarlığa sahip gezegen sayısı

$R^*$  : ortalama yıldız oluşumu oranı

$f_p$  : bu yıldızlardan çevresinde gezegen bulunduranların fraksiyonu

$n_e$  : gezegen barındıran yıldızlardan hayata elverişli ortamı bulunan gezegen sayısı

$f_\ell$  : bu yıldızlardan üzerinde bir zamanda yaşam gelişebilmişlerin fraksiyonu

$f_i$  : bu yıldızlardan **zeki** yaşama sahip olanlarının fraksiyonu

$f_c$  : zeki yaşama sahip uygarlığı bulunanların iletişim teknolojisi geliştirebilmiş olanlarının fraksiyonu

$L$  : bu uygarlıkların iletişime elverişli sinyalleri uzaya yayma süresi

# N sayısını hesaplayalım

	<b>Drake</b>	<b>Şimdi</b>
$R^*$ :	10/yıl	7/yıl
$f_p$ :	0.5	0.2-0.6
$n_e$ :	2	>0.005 → 2
$f_\ell$ :	1	0.33
$f_i$ :	0.01	0.01
$f_c$ :	0.01	0.01
$L$ :	10000 yıl	10000 yıl

$$\rightarrow N_{\text{Drake}} = 10$$

$$\rightarrow N_{\text{şimdi}} = 2.3$$