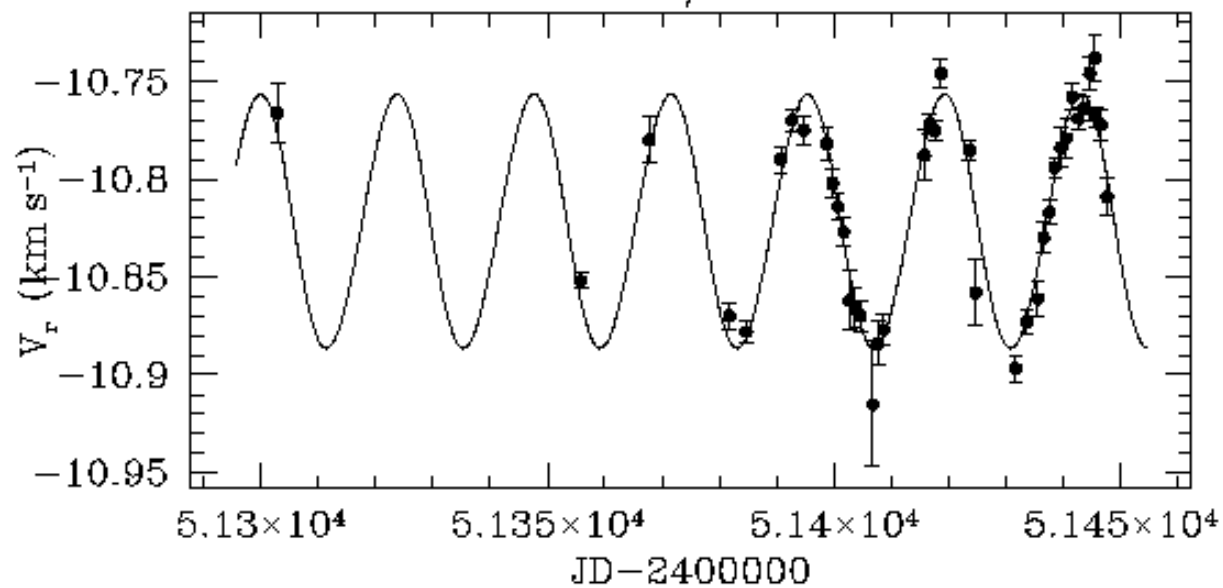
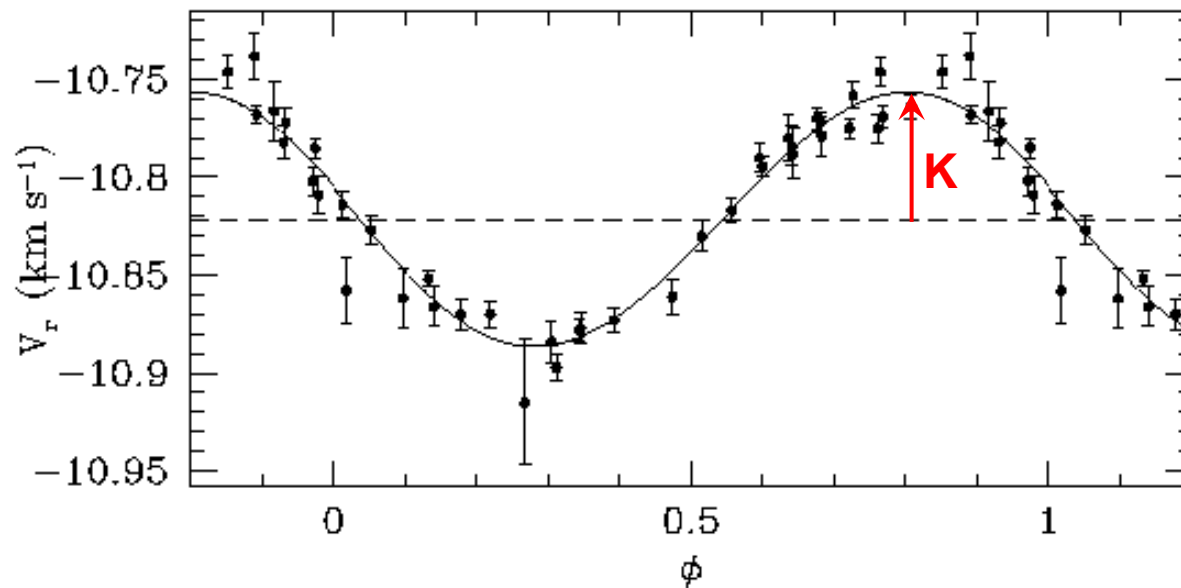


Beobachtung → Bahnelemente

Was wird beobachtet?

- **Veränderungen in der Sternbewegung,**
- **der Helligkeit oder**
- **der Sterngeschwindigkeit bezügl. des Beobachters**

HD 192263



- Wollen Bahnelemente bestimmen:

- :: P ... Periode

- :: a ... große Halbachse

- :: I ... Neigung der Bahnebene

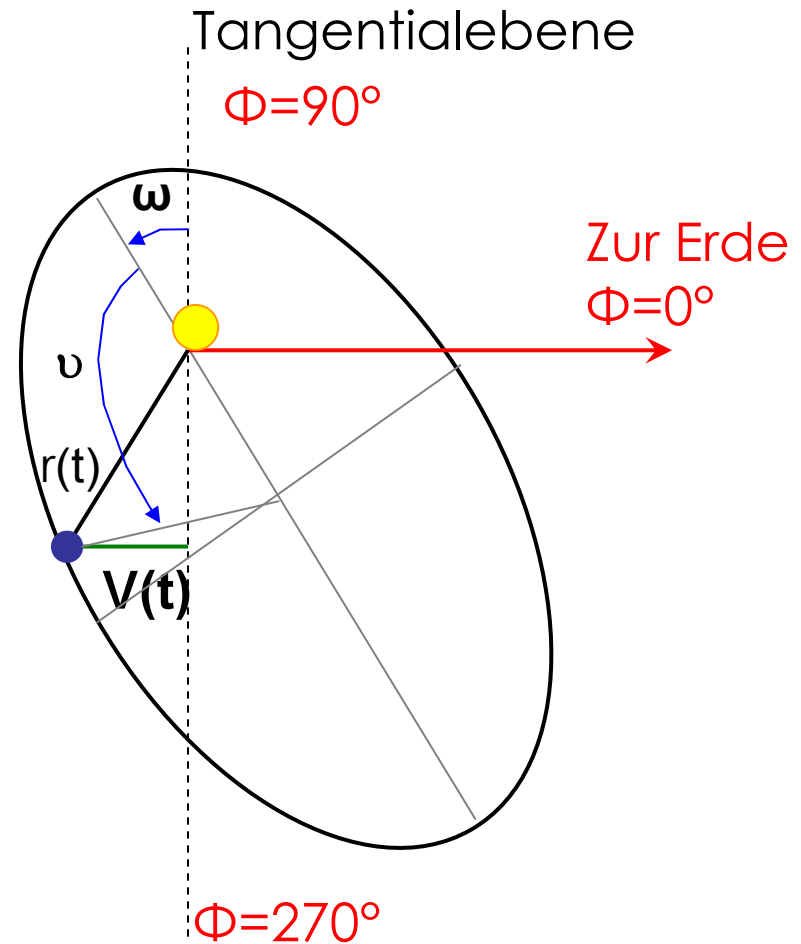
(zur Sichtlinie zur Erde:
 $90^\circ \rightarrow$ Transit)

- :: e ... Exzentrizität

- :: ω ... Länge des Periastron

- :: t_0 ... Periastrondurchgang

- :: γ ... Nullpunkts-RV des Systems



Schauen von oben auf die Planetenbahn!

Werte einschränken (Planet):

P ... Periode [s]

← **Fourieranalyse**



a ... große Halbachse [m]
(Kreisbahn)

$$a^3 = \frac{M_{\text{Stern}} p^2}{M_{\text{Sonne}} 4 \pi^2}$$

← bekomme ich über Spektraltyp!

- Werte einschränken (Planet):

P ... Periode [s]

←————— Fourieranalyse

↓
a (große Halbachse) [m]

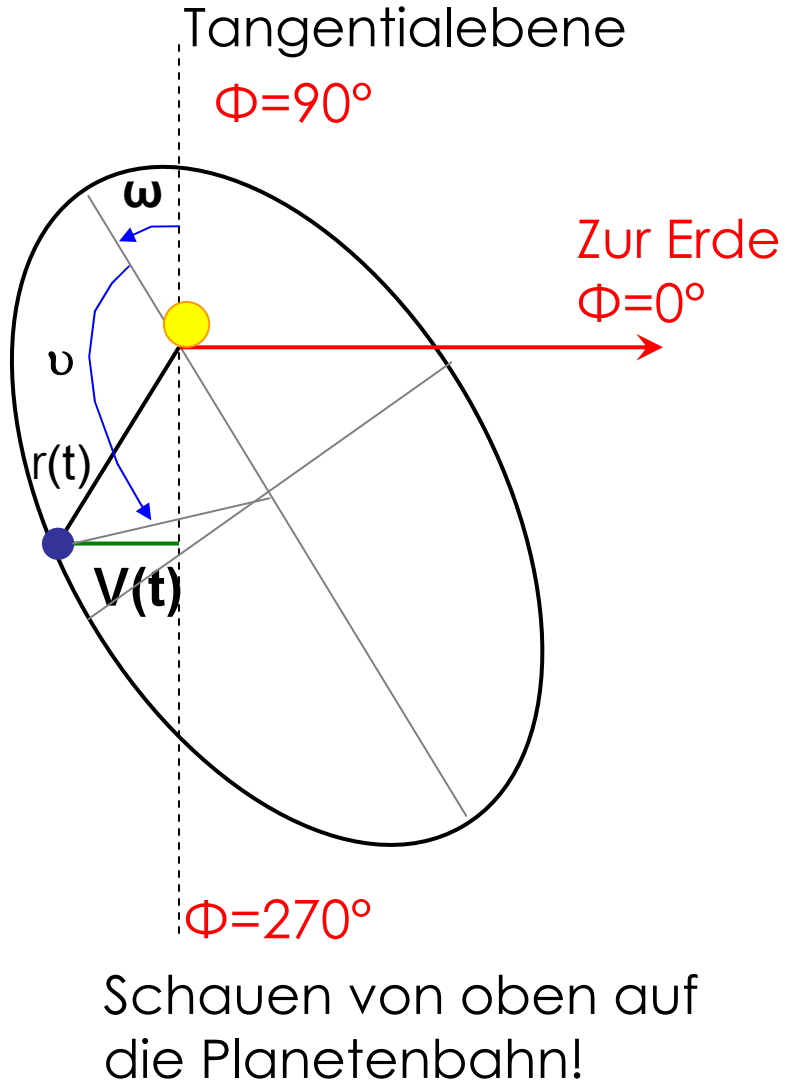
$$\mathbf{a^3 = \frac{M_{Stern}}{M_{Sonne}} \frac{P^2}{4 \pi^2}} \quad \text{(Kreisbahn)}$$

↓
Bahngeschwindigkeit [m/s]:

$$\mathbf{V_{Planet} = \sqrt{\frac{M_{Stern}}{M_{Sonne}} a}}$$

Radialgeschwindigkeit: $V(t)$

wenn wir wissen, wie sich die RV $V(t)$ ändert, dann können wir einige der Bahnelemente bestimmen:



was muss beachtet werden?

der Beobachter bewegt sich auch mit ~ 30 km/s

- Erde rotiert mit $460 \text{ m/s} \cos \phi$
- Erde und Mond bilden ein Binärsystem
- → Bewegung um gemeinsamen Schwerpunkt mit $\sim 13 \text{ m/s}$ und einer Periode von ~ 28 Tagen
- Erde und Mond bewegen sich auf ell. Bahn um die Sonne mit $\sim 29.8 \text{ km/s}$
 - ist nicht konstant, da $e_{\text{Erde}} > 0$
 - Oszillationen von $\sim 0.5 \text{ km/s}$
- Sonne bewegt sich um ihr Baryzentrum (wegen der Großplaneten)

Kinematik von 1 Planeten Systemen:

- kein Planet → Bewegung des Sterns ist konstant
- ein Planet → Stern bewegt sich um gemeinsames Baryzentrum

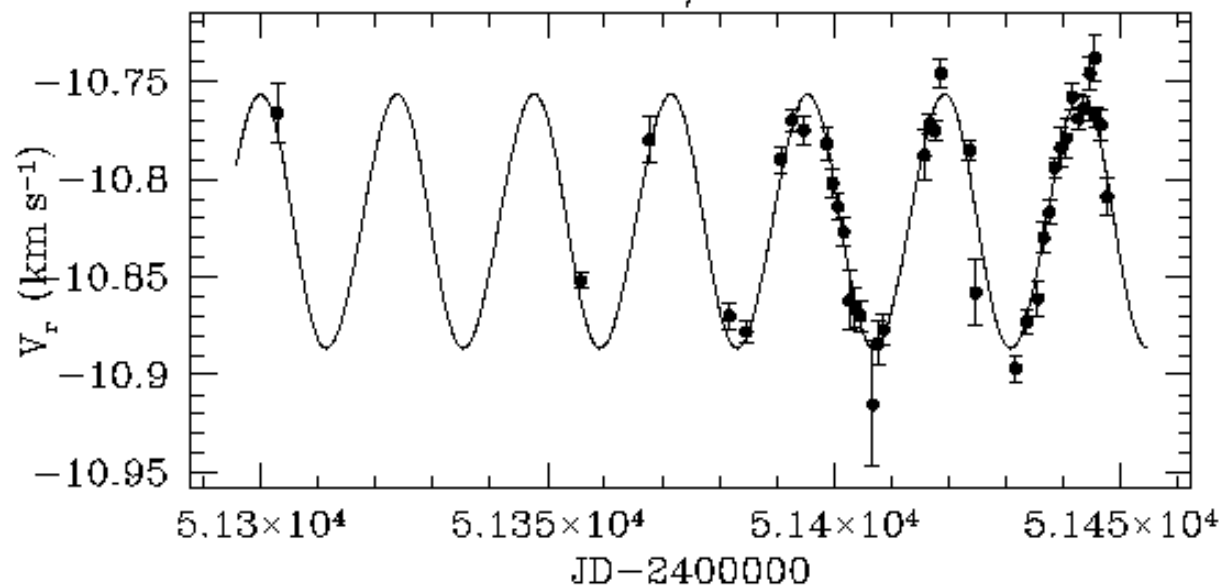
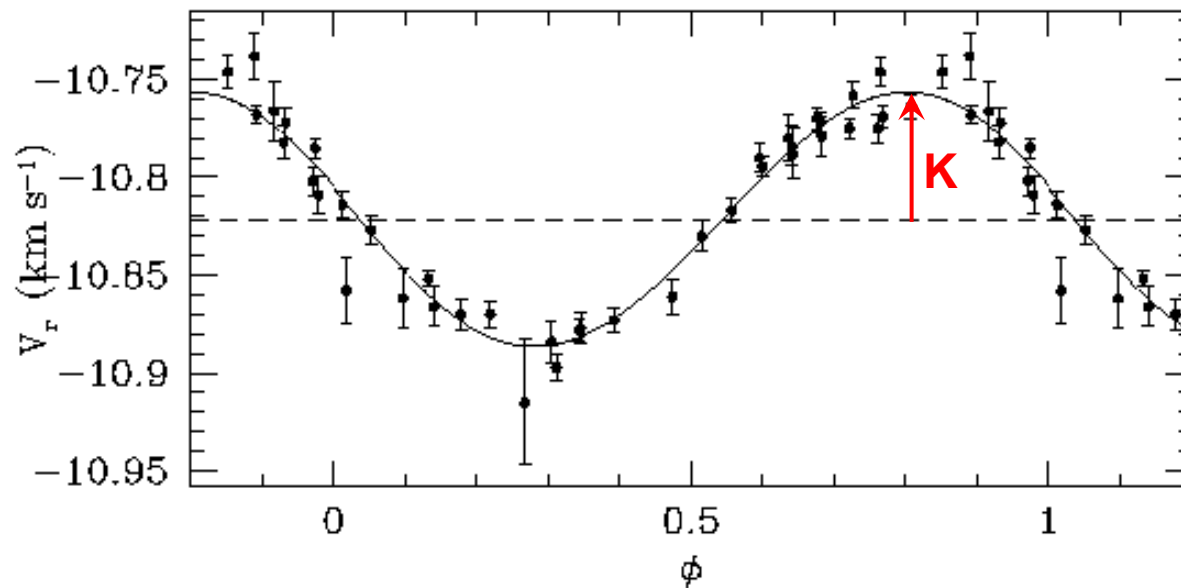
Transformation in neue Koordinaten

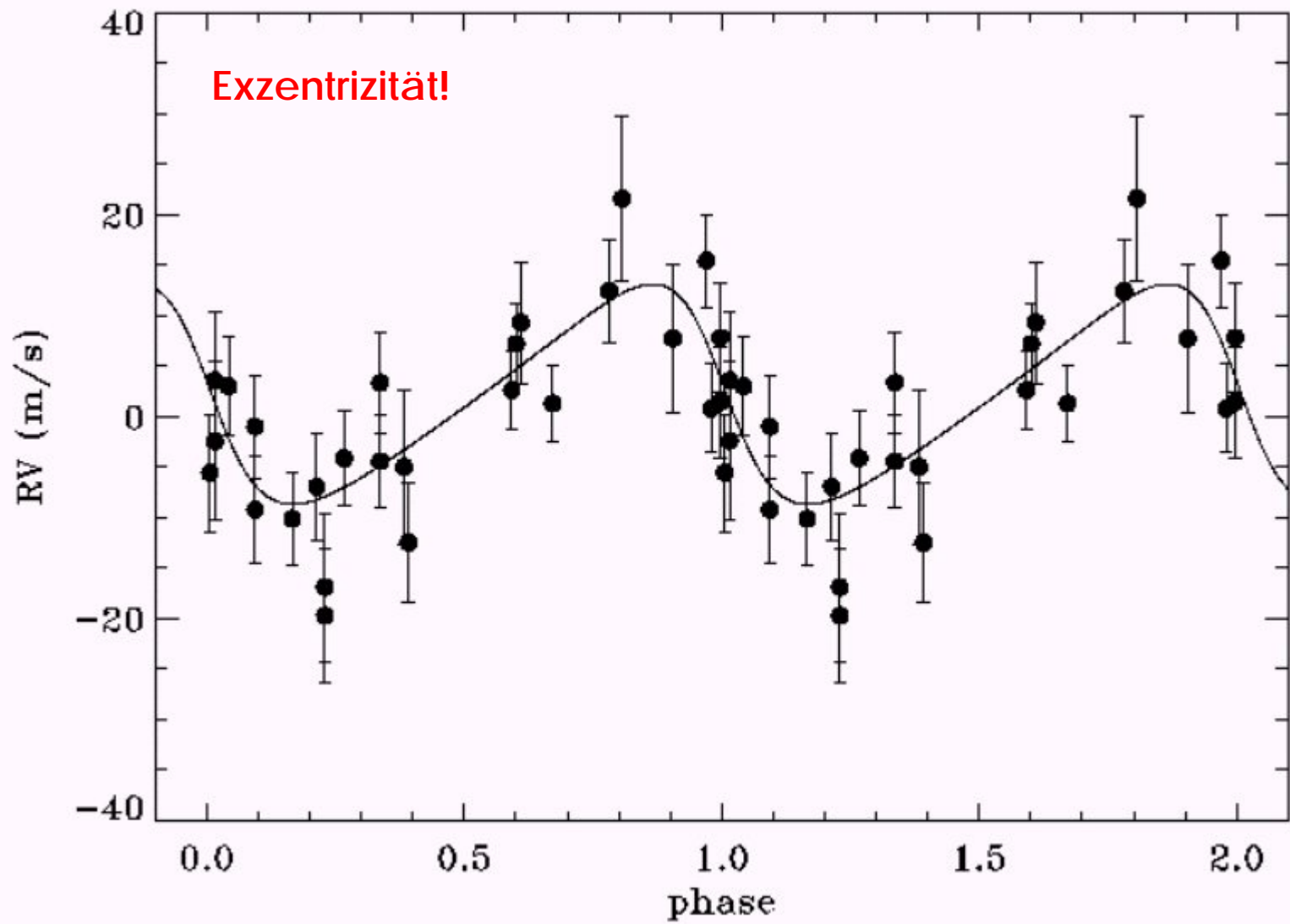
- **astrozentrische Koordinaten**
(ursprünglich für visuelle Doppelst.)
- Referenzebene ist Himmel (siehe Abb. 1.2)
- x-Achse: Schnittlinie von Bahnebene und Referenzebene; zeigt in Richtung γ (Knoten, wo Bewegung des Planeten in Richtung Beobachter erfolgt)
- y-Achse: tangential zur Himmelskugel
- z-Achse: entlang der Sichtlinie

Wechsel zu baryzentrischen Koord.

- → Geschwindigkeit des Sterns um das Baryzentrum
- → beobachtete Geschwindigkeit
- Zerlegung in tangentielle und radiale Geschwindigkeitskomponente

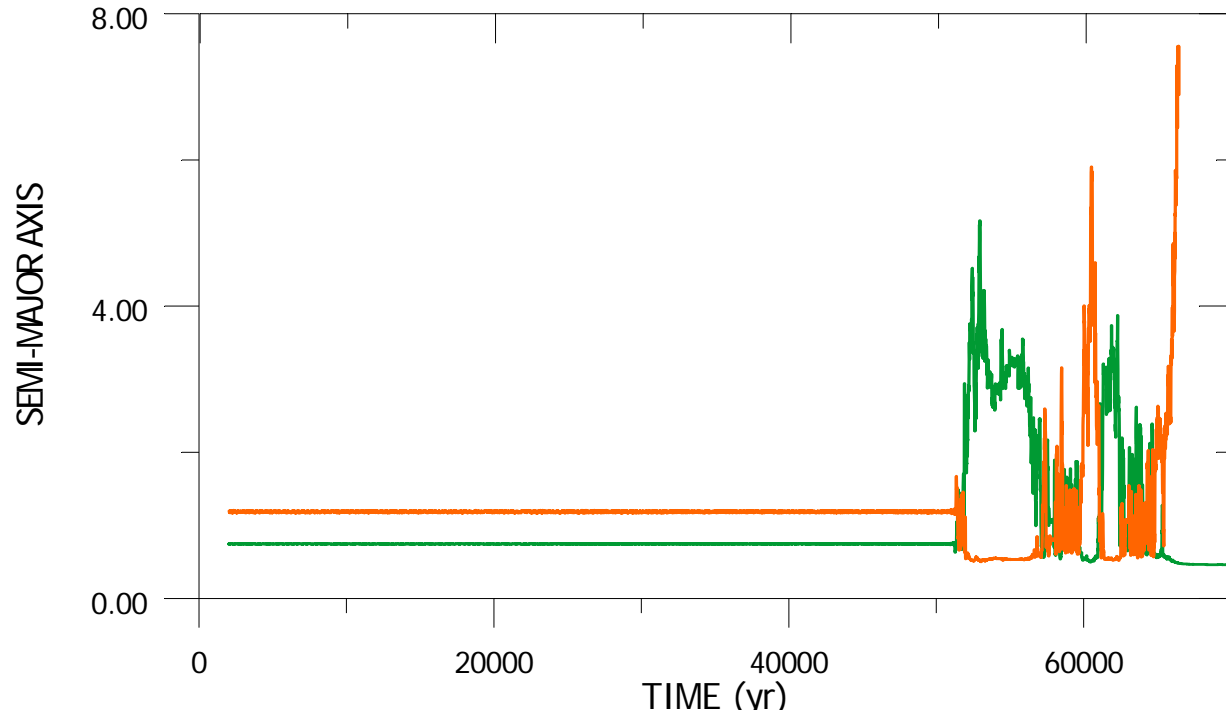
HD 192263





Parameter	HD 82943 c	HD 82943 b
<i>Det.Ref.</i>	(HIP 47007) <u>ESO</u> (May 2000); <u>ESO</u> (April 2001)	
P [days]	219.4 ± 0.2	435.1 ± 1.4
T [JD-2 400 000]	52284 ± 1	51758 ± 13
e	0.38 ± 0.01	0.18 ± 0.04
V [km s ⁻¹]	8.144 ± 0.001	
ω [deg]	124 ± 3	237 ± 13
K [m s ⁻¹]	61.5 ± 1.7	45.8 ± 1.0
$a_1 \sin i$ [10 ⁻³ AU]	1.145	1.801
$f(m)$ [10 ⁻⁹ M _☉]	4.156	4.118
$m_2 \sin i$ [M _{Jup}]	1.85	1.84
a [AU]	0.75	1.18
N_{meas}	142	
$Span$ [days]	1593	
$\sigma(O - C)$ [m s ⁻¹]	6.8	
<i>mask</i>	weighted $K0$	

Major catastrophe in less than 100000 years



(S. Ferraz-Mello, 2004)