Lo schema orbitale completo viene descritto dalle relazioni :

$$R_n = \frac{\mathbf{1263,6}\ \text{UA}}{\mathbf{n^2 \cdot m^2 \cdot q^2}} \quad ; \quad T_n = \frac{\mathbf{20033,3}\ \text{a}}{\mathbf{n^3 \cdot m^3 \cdot q^3}}$$

Le caratteristiche orbitali della stella più lontana risultano :

$$R_{n3} = \frac{1263,6\ \text{UA}}{5^2} = \mathbf{50,544}\ \text{UA} \quad ; \quad T_{n3} = \frac{20033,3\ \text{a}}{5^3} = \mathbf{160,2664}\ \text{a}$$

5 – Sistema stellare Keid :
La distanza dal sistema Solare vale **16,5** al.

Si compone di una coppia stretta con una separazione di **34** UA e periodo di rotazione di **248** a ed un'altra stella che orbita ad una distanza dalle prime di circa **420** UA.

Le caratteristiche della coppia stretta risultano :

$$K^2_{K12} = \frac{4 \cdot \pi^2 \cdot d^3}{T^2} = \mathbf{84,81 \cdot 10^{10}}\ \frac{K_m^3}{sec^2}$$

$$m_{K12} = \frac{K^2_{K12}}{\beta_i} = \mathbf{1,271 \cdot 10^{30}}\ K_g\ .$$

Per avere la stabilità del sistema, il valore della distanza tra le due stelle deve soddisfare la relazione :

$$R_{Nmax} = d_{12} \cdot n^2.$$

La massa della stella più piccola dall'osservazione astronomica risulta :

$$m_2 \simeq 0,14 \cdot m_s = \mathbf{2,7847 \cdot 10^{29}}\ K_g$$

e quindi si ha :

$$m_1 = m_{K12} - m_2 = \mathbf{9,9253 \cdot 10^{29}}\ K_g$$

Possiamo ricavare un valore indicativo del punto neutro, assumendo, come prima approssimazione

$$R_{n\,SL\,K} \simeq R_{n\,SL\,S} + 16{,}5 \text{ al} = 43{,}5 \text{ al}$$

Si ha quindi :

$$R_{N\,SL\,K1} = \left(\frac{m_1}{m_{SL}} \right)^{\frac{1}{2}} \cdot R_{n\,SL\,K} = 44{,}708 \text{ UA} .$$

$$\mathbf{R}_{N\,SL\,K2} = \left(\frac{m_2}{m_{SL}} \right)^{\frac{1}{2}} \cdot \mathbf{R}_{n\,SL\,K} = 23{,}681 \text{ UA}$$

Anche se il calcolo è approssimato, quest'ultimo risultato indica chiaramente che le due masse distanti **34** UA non sono assolutamente in grado di formare un sisema doppio.

Per farlo, servirebbe una massa di valore : $m_2^* > 1{,}198 \cdot m_2$.

Il punto neutro $R_{N\,SL\,K1} = 44{,}708$ UA è invece perfettamente compatibile con l'orbita stabile a **34** UA di distanza.

Considerando che si ha $n^2 = \dfrac{R_{N\,SL\,k1}}{d_{12}} = 1{,}315 < \sqrt{\dfrac{4}{3}}^{\,2}$

e che il valore di $R_{N\,SL\,K}$ che abbiamo utilizzato nel calcolo è quello massimo, in quanto è stato valutato usando il valore massimo di $R_{n\,SL\,K}$, tenendo conto che il primo numero quantico n minore di $\sqrt{\dfrac{4}{3}}$ è **1** , dobbiamo assumere **n** =**1** e quindi risulta $R_{N\,SL\,k1} = 34$ UA.

Siamo, a questo punto, in condizione di calcolare l'orbita esatta dello spazio rotante stellare, sulla quale si muove il sistema Keid ; risulta dunque :

420

$$R_{n\,SL\,k} = \left(\frac{m_{SL}}{m_1} \right)^{\frac{1}{2}} \cdot R_{N\,SL\,k1} = \mathbf{33,082}\ \text{al}$$

Questo valore è praticamente coincidente con il raggio dell'orbita stabile del sistema stellare che precede quella occupata dal Sole.

Per la stella distante **420** UA dal sistema formato da $m_1 - m_2$, si conosce la massa $m_3 = 0,89 \cdot m_s = \mathbf{1,7703 \cdot 10^{30}}\ K_g$
e quindi si ricava:

$$K_3^2 = \mathbf{118,125 \cdot 10^9}\ \frac{K_m^3}{sec^2}$$

Possiamo, a questo punto, calcolare il punto neutro ed il raggio d'azione che risultano :

$$R_{N3} = \left(\frac{m_3}{m_{SL}} \right)^{\frac{1}{2}} \cdot R_{n\,SL\,K} = \mathbf{45,408}\ \text{UA}$$

$$R_{maxa3} = \mathbf{2} \cdot \left(\frac{m_3}{m_{SL}} \right)^{\frac{1}{3}} \cdot R_{n\,SL\,K} = \mathbf{3255,7}\ \text{UA}$$

I valori del punto neutro che abbiamo sono assolutamente incompatibili con la formazione di un sistema stabile alla distanza di **420** UA.

A questa distanza le due masse possono essere considerate solo interagenti debolmente e **quasi indipendenti**.

La massa m_3 si muove quindi direttamente su un'orbita indipendente dello spazio rotante del sistema stellare locale, con la velocità :

$$V_3 \simeq V_{12} = \left(\frac{K_{SL}^2}{R_{n\,SL\,K}} \right)^{\frac{1}{2}} = \mathbf{895,1}\ \frac{K_m}{sec}.$$

421

la velocità di scorrimento tra le due stelle vale :

$$v_{s3\text{-}12} = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{K^2_{SL}}{R^3_{n\,SL\,K}} \right)^{\frac{1}{2}} \cdot \left(d_{31} \right) = \mathbf{0,0898} \ \frac{K_m}{\sec}$$

6 – Sistema stellare Hadar :
E' un sistema distante circa **525** al dal Sole, formato da due stelle gemelle separate da **2,59** UA, avente ciascuna massa :

$$m \simeq \mathbf{10} \cdot m_s = \mathbf{19,89 \cdot 10^{30}} \ K_g$$

ed un periodo di rivoluzione di **357** g .

Ad una distanza di circa **210** UA orbita un'altra stella avente massa :

$$m_2 \simeq \mathbf{4} \cdot m_s$$

La massa della coppia e lo spazio rotante generato saranno :

$$K^2_{11} = \frac{4 \cdot \pi^2 \cdot d^3}{T^2} = \mathbf{2413,634 \cdot 10^9} \ \frac{K^3_m}{\sec^2}$$

$$m_{11} = \frac{K^2_{12}}{\beta} = \mathbf{36,1724 \cdot 10^{30}} \ K_g$$

La massa di ciascuna stella vale dunque : $m = \mathbf{18,0862 \cdot 10^{30}} \ K_g$

Il punto neutro approssimativo di ciascuna stella sarà : $R_{N\,SL\,H1} = \mathbf{2303,2}$ UA

La coppia può formare un sistema doppio che si muove sull'orbita associata al numero quantico :

$$n = \left(\frac{R_{N\,SL\,H1}}{d} \right)^{\frac{1}{2}} = \mathbf{29,883} \quad ; \quad \text{assumiamo} \quad n = 30$$

422