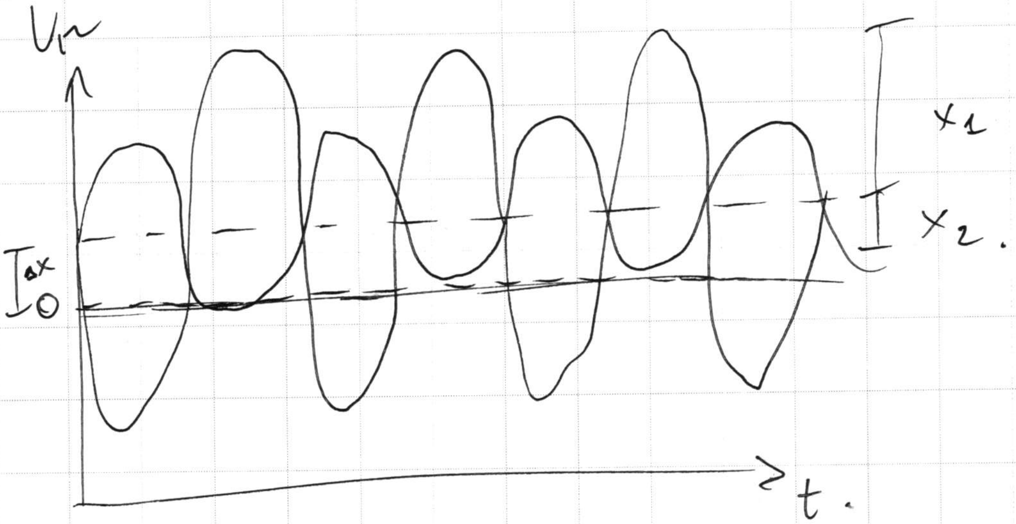
$\lambda = 2314$ нм : штрих: 0,34 Å

полная : 0,36 Å

$g = \frac{\gamma \cdot M_з}{R_з^2} = 3 \cdot 10^5 \frac{см}{с^2}$ – одинак

$\boxed{\text{оси вращения} \perp \text{пл-ти орбит}}$



1) 0 смещен → сама система двигается.

2) ΔV_r не одинак → они на подобных кеплеровских орбитах.

3) По виду графика (короткие пики) можно предположить, что мы ~~[illegible]~~ (как наблюдатель) видим большие полуоси.

4) Сначала надо разобраться с уголом наклона. Сам график лучевых скоростей ничего не даст, так что воспользуемся инф-ей о ширине спектральных линий.

Лучевые скорости влияют на линию уг. газа:

для сплошной:

$$\lambda_{CO} = (1+\underset{\frac{V_r}{c}}{z})\lambda_{CO} - \cancel{0{,}36\text{Å}}\ \underset{0{,}36\text{Å}}{\Delta\lambda}$$

$\cancel{\lambda_{CO}+0{,}36}$ $$\frac{\lambda_{CO}+\Delta\lambda}{\lambda_{CO}} - 1 = \frac{V_r}{c}$$

$$V_r = c\cdot\left(\frac{\cancel{\lambda_{CO}}+\Delta\lambda}{\lambda_{CO}} - \cancel{1}\right) = \frac{c\,\Delta\lambda}{\lambda_{CO}} =$$

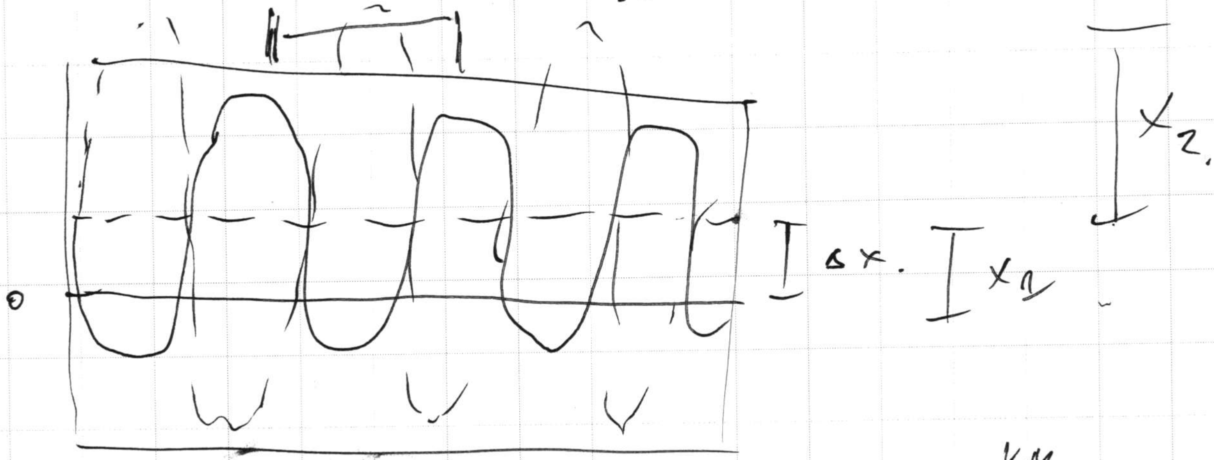
$$= \left(3\cdot10^5\cdot\frac{\overset{\approx1}{0{,}36}}{\underset{\substack{55\\2300.}}{2314}}\right)\frac{км}{с} \approx \left(\frac{10^5}{2300}\right)\frac{км}{с} \approx 43{,}5\ \frac{км}{с}$$

1000 | 23
−92 | 43,5
80
−69
110
−115

0.

Теперь посчитаем скорости на графике:

Масштаб: 50 мм = 1 сут. $T = 35\,мм = \frac{35}{50}\,сут = 0{,}7\,сут.$



$\Delta x = 8\,мм.$
$x_1 = 37{,}5\,мм.$
$x_2 = 27\,мм.$

Масштаб: $25\,мм = 20\,\frac{км}{с}$:

$\Delta V = \frac{8}{25}\cdot 20\,\frac{км}{с} = \frac{8\cdot 4}{5}\,\frac{км}{с} = \frac{32}{5}\,\frac{км}{с} = 6{,}4\,\frac{км}{с}.$

$V_{1н} = V_1 - \Delta V = \frac{37{,}5-8}{25}\cdot 20\,\frac{км}{с} - 6{,}4\,\frac{км}{с} \approx$
$\approx \left(\frac{29{,}5\cdot \cancel{20}^{4}}{\cancel{25}_{5}} - 6{,}4\right)\frac{км}{с} \approx 17\,\frac{км}{с}.$

Судя по графику, орбиты круговые.

$V_{2н} = V_2 + \Delta V =$
$= \left(\frac{27+8}{25} + 6{,}4\right)\frac{км}{с}$
$= \left(\frac{\cancel{35}^{7}}{\cancel{25}_{5}} + 6{,}4\right)\frac{км}{с}$
$= 7{,}8\,\frac{км}{с}.$

$\begin{array}{r} 29{,}5 \\ \times\ 4 \\ \hline 118\cancel{0} \end{array}$

$\cancel{118}$
$118 : 5 \approx 115 : 5 = 23$
$23 - 6 \approx 17$

Вот теперь считаем угол:

$\cos\alpha = \frac{17\,\frac{км}{с}}{43{,}5\,\frac{км}{с}} = \frac{21{,}75}{43{,}5} - \frac{4{,}75}{43{,}5}$, $\frac{21{,}75}{43{,}5} = 0{,}5$

$\cos(60^\circ - x) = \cos 60 \cos x + \sin 60 \cdot x$, $\cos 60 = 0{,}5$, $\cos x = 1$, $\sin 60 = \frac{1{,}73}{2}$

$\frac{1{,}73}{2}\,x = -\frac{4{,}75}{43{,}5}.$

$x = -\frac{4{,}75\cdot 2}{43{,}5\cdot 1{,}73} \approx$

$\approx -\frac{5\cdot 2}{44\cdot 1{,}7}$

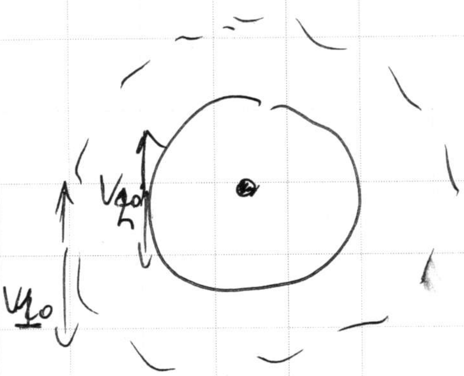
$43{,}5 : 2 = 21{,}75$

$$x^\circ = -\frac{10}{\cancel{44}\cdot 1{,}7}\cdot\frac{\cancel{180}^{\,4}}{\pi} = \frac{-\cancel{10}^{\,2}\cdot 4}{(1{,}7\,\pi)} = -8.$$

$$\approx 8.$$

↳ $L = 60 - x = 68^\circ$.

Найдем настоящие скорости:



$V_{1o} = 43{,}5\ \frac{км}{с}$.

$V_{2o} = V_{2н}\cdot\frac{V_{1o}}{V_{1н}} = \frac{7{,}8}{17}\cdot 43{,}5\ \frac{км}{с}$.

$\frac{\cancel{43{,}8}^{\,42}}{2}\ \frac{км}{с} = 21\ \frac{км}{с}$.

$$\begin{cases} V_{1o} = \sqrt{\frac{\gamma(M_1+M_2)}{a_1}} \\ V_{2o} = \sqrt{\frac{\gamma(M_1+M_2)}{a_2}} \\ \frac{V_{1o}}{V_{2o}} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}} = \sqrt{\frac{a_1}{a_2}} \end{cases}$$

↳ $M_2 = M_1\cdot\frac{a_1^2}{a_2^2}$

$$\frac{T^2}{a^3} = \frac{4\pi^2}{\gamma(M_1+M_2)}$$

$$\frac{V_{1o}^2\cdot a_1}{\gamma} = M_2\left(1+\frac{a_1^2}{a_2^2}\right)$$

$$\cancel{\frac{1+\frac{a_2^2}{a_1^2}}{a_1} = \frac{1+\frac{a_1^2}{a_2^2}}{a_2}}$$

↳ Сможем через III з-н Кеплера найти a (найдя сначала M_1 и M_2).

↓,

т.к. мы знаем $g = \frac{\gamma M}{R^2}$ → найдем R ~~зв~~ звезд → их спектральный класс

$V_1+V_2 = \sqrt{\frac{\gamma(M_1+M_2)}{a}} \to a = \frac{\gamma(M_1+M_2)}{(V_1+V_2)^2}$.

$\frac{T^2 (V_{1o}+V_{2o})^6}{\gamma^{3 2} \cdot (M_1+M_2)^3} = \frac{4\pi^2}{\cancel{\gamma}(M_1+M_2)}$

$M_1+M_2 = \sqrt{\frac{T^2 (V_{1o}+V_{2o})^6}{4\pi^2 \gamma^2}} = \frac{T (V_{1o}+V_{2o})^3}{2\pi\gamma} =$

$= \frac{0{,}7 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 \cdot (65 \cdot 10^3)^3}{2 \cdot 3 \cdot 6{,}7 \cdot 10^{-11}} = \frac{\cancel{7}\,\cancel{0{,}7} \cdot 24 \cdot \cancel{36}\,6 \cdot 65^3 \cdot \cancel{10}\,10 \cdot 10^{21}}{\cancel{6} \cdot \cancel{6{,}7}\,1 \cdot \cancel{10^{-11}}}$

$= 2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 65^{3 = 5^3 \cdot 13^3} \cdot 10^{21} = 6 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 5^3 \cdot 13^3 \cdot 10^{21} \approx 5^6 \cdot 10^{24}$ кг

$36 \cdot 4 = 144 \cdot 10^3$ $\quad 150 \cdot 10^3$ $\quad 5^6$

$125 \cdot 10^{24} \cdot 150.$