

Предположим, что масса планеты много меньше массы звезды. Тогда барический центр совпадает с центром звезды.

$$T = 1,4^d$$

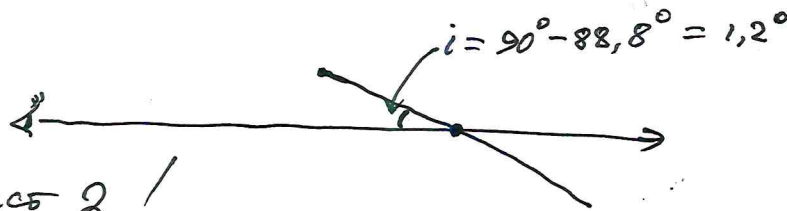
$$a = 3 \cdot 10^6 \text{ км}$$

Скорость планеты:

$$v = \frac{2\pi a}{T} = \frac{23,3 \cdot 10^5 \text{ км}}{1,4 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 \text{ сек.}} = \frac{10^5 \text{ км}}{1,4 \cdot 8 \text{ мин.}} \approx \frac{10^5 \text{ км}}{112 \text{ мин.}}$$

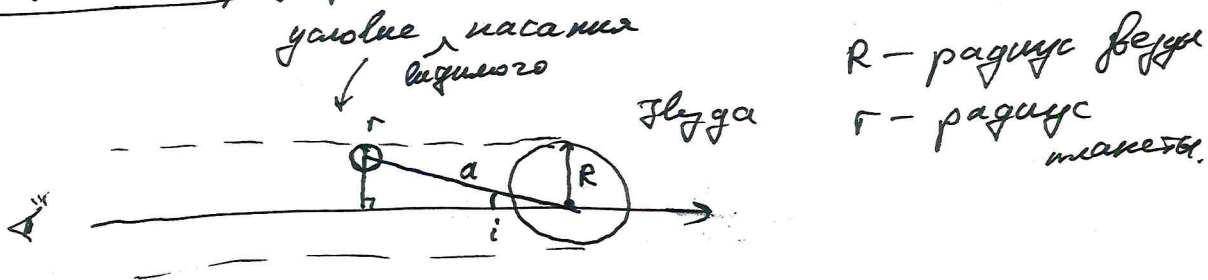
$$= \boxed{893 \frac{\text{км}}{\text{мин.}}}$$

Наклон плоскости вращения планеты к лучу зрения:



См. лист 2!

~~Мы видим, что у планеты близка к "плоской". Значит, планета проходит по диску звездой. В таком случае, остается предположить, что планета "касается" верхнего края звезды, только в этом случае мы можем оценить радиусы.~~



$$a \cdot \sin i + r = R$$

Т.к.  $i \ll 1 \text{ рад} \Rightarrow \sin i \approx i = 1,2 \cdot \frac{\pi}{180} \approx \frac{0,2}{12} \cdot \frac{\pi}{180} \approx 0,02 \text{ рад.}$

$$\boxed{0,02 \cdot a + r = R}$$

Найдём отношение радиусов через отношение радиусов:

$$\frac{r}{R} = 0,42$$

$\frac{r}{R} = \sqrt{0,42} \approx 0,6$  — уже довольно большая планета, но сравнено со звездой, при частном значении получается еще больше.

$$0,02 \cdot 3 \cdot 10^6 + R \cdot 0,6 \neq R$$

$$0,4R = 0,02 \cdot 3 \cdot 10^6$$

$$R = \frac{0,02 \cdot 3 \cdot 10^6}{0,42} = \frac{3 \cdot 10^5}{2} = 1,5 \cdot 10^5 \text{ км} = \frac{1,5 \cdot 10^5}{6 \cdot 10^5} = \boxed{0,25 R_0}$$

Тогда:

$$r = 0,6 \cdot \cancel{0,25 R_0} \cdot 1,5 \cdot 10^5 \text{ км} = 0,9 \cdot 10^5 \text{ км} = 9 \cdot 10^4 \text{ км} = \frac{9 \cdot 10^4}{60000} =$$

$$= \boxed{1,5 R_{Юн}}$$

~~Ошибки~~

Получаем радиусы

$$R = 0,25 R_0 \rightarrow \text{коричневый}$$

$$r = 1,5 R_{Юн}$$

Это звезда масса M ближе к коричневым карликам.

Планета — типичный представитель горячих Юпитеров, достаточно близко к звезде и довольно массивная.

Но посчитаем радиусы через продолжительность затмения

и увидим противоречие с ранее полученными. Это

связано с тем, что звезды классов Ма и дальше

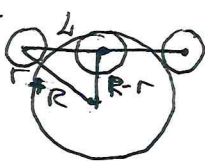
могут до половины поверхности быть покрыты

пятнами, поэтому через отношение диаметров

мы получаем не-реальные радиусы! (и через частоту

этих затмений получим не-одинаковую величину ярк. звезды)

Будем считать все точки:



$$L = v \cdot \frac{8^m}{2} \approx 3600 \text{ км.}$$

$$\frac{1}{2} (R+r)^2 = \sqrt{L^2 + (R-r)^2}$$

$$R^2 + 2Rr + r^2 = L^2 + R^2 - 2Rr + r^2$$

$$4Rr = L^2$$

$$Rr = \frac{L^2}{4}$$

Получаем в итоге:

$$0,02a + r = R$$

$$0,02a + \frac{L^2}{4R} = R$$

$$0,02 \cdot aR + \frac{L^2}{4} = R^2$$

$$R^2 - 0,02 \cdot aR - \frac{L^2}{4} = 0$$

$$\Rightarrow R^2 - 6 \cdot 10^4 R - \frac{3600^2}{4} = 0$$

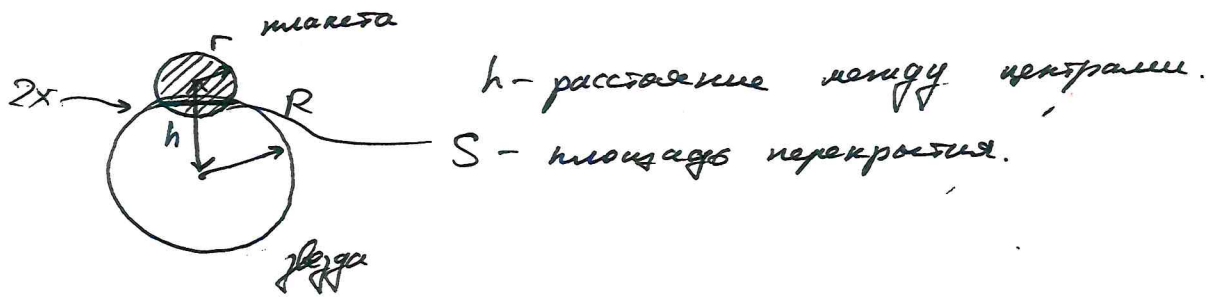
$$D = \sqrt{(6 \cdot 10^4)^2 + 4 \cdot 1800^2} = 36 \cdot 10^8 + 4 \cdot 18 \cdot 10^4$$

$$R_{1,2} = \frac{6 \cdot 10^4 \pm \sqrt{36 \cdot 10^8 + 4 \cdot 18 \cdot 10^4}}{2} \approx 6 \cdot 10^4 \text{ км.} = \frac{6 \cdot 10^4}{6 \cdot 10^5} = \boxed{0,1 R_0}$$

$$r = \frac{L^2}{4R} = \frac{3600^2}{4 \cdot 6 \cdot 10^4} = \frac{36^2 \cdot 10^4}{46 \cdot 10^4} = \boxed{1,54 \text{ км}}$$

Диаметр звезды  $r = 8^m$ . 2011-0

Мы видим, что так остро и прозрачность затмения мала. Значит, затмение частное.



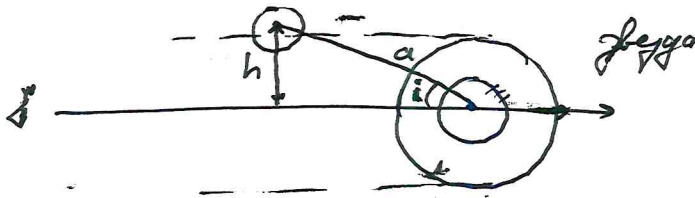
Предположим, что S мала:

Тогда,

$$S \approx x(R+r-h)$$

$$2 \cdot (2x) \cdot \dots = v \cdot t \leftarrow \text{прямое расстояние}$$

$$x = \frac{v \cdot t}{4} = \frac{293 \cdot 8^2}{4} \approx 1786 \text{ км.}$$



$$\sin i = \frac{h}{a} \approx i \approx 1,2^\circ \frac{\pi}{180^\circ} \approx 0,02 \text{ рад.}$$

$$h = 0,02 a$$

Найдём S:

Отношение потоков:

$$\frac{\Delta E}{E_0} = \frac{0,4 \cdot \frac{584}{38}}{1} = \frac{\pi R^2 - S}{\pi R^2} = 1 - \frac{S}{\pi R^2}$$

$$0,42 = \frac{S}{\pi R^2}$$

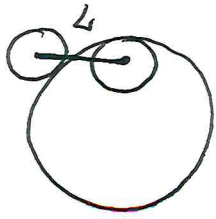
$$\sqrt{S} \approx 3 \cdot 0,42 \cdot R \approx 1,26 R$$

Мы видим, что звезда закрыта (тёмным объектом), т.к. если планета тоже светит, то будет ещё больше на 42% своей поверхности! S - не мала!

Остается только предположить, что планета "касается" края звезды, иначе получается, что планета слишком большая.

Продолжение на стр. 1.

Через расстояние, пройденное ракетой: 201-6



$$L = v \cdot \frac{8^m}{2} \approx 3600 \text{ км}$$

Это примерно 2 радиуса планеты:

$$r \approx \frac{L}{2} \approx \boxed{1800 \text{ км}} \approx R_{\text{Луна}}$$

Тогда звезда.

$$R = 0,02a + r \approx 6 \cdot 10^4 \approx \boxed{0,1 R_{\odot}}$$

Ответ: радиусы  $0,1 R_{\odot}$  и планета  $R_{\text{Луна}}$ .

Звезда масса  $M$  ближе к Сол. карликам, планета что-то типа Меркурия, а не ~~горячий~~ (экзотермический).

горячий Юпитер, как мы получили вначале.

Т.к. мы рассматривали крайний случай (касание), то в реальности при такой же раде планета может быть больше, действительно ближе по размерам к Меркурию.

Наше начальное предположение, что звезда много больше планеты оправдалось, и так можно было считать.