

Угол между лучом зрения и нормалью к плоскости орбиты планеты составляет $88,8^\circ$, а значит луч зрения практически параллелен плоскости орбиты планеты.

Для начала, зная радиус орбиты планеты и её орбитальный период, можно определить массу звезды из Третьего Закона Кеплера: $T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{R^3}{GM}}$, $\Rightarrow \frac{R^3}{GM} = \left(\frac{T}{2\pi}\right)^2 \approx \left(\frac{1,4 \cdot 24 \cdot 3600}{6,3}\right)^2 \approx$

$$\approx \left(\frac{24 \cdot 3600}{4,5}\right)^2 \approx (24 \cdot 800)^2 \approx (19200)^2 \approx 192^2 \cdot 10^4 \approx 3,7 \cdot 10^8.$$

$$\frac{R^3}{GM} \approx 3,7 \cdot 10^8, \Rightarrow \frac{GM}{R^3} = \frac{1}{3,7 \cdot 10^8}, \Rightarrow M \approx \frac{R^3}{G \cdot 3,7 \cdot 10^8} \approx \frac{(3 \cdot 10^9)^3}{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 3,7 \cdot 10^8} \approx$$

$$\approx \frac{2,7 \cdot 10^{28}}{2,4 \cdot 10^{-2}} \approx 1,12 \cdot 10^{30} \text{ кг} - \text{масса данной планеты.}$$

Получается, что масса данной планеты примерно в 2 раза меньше солнечной ($M_\odot \approx 2 \cdot 10^{30} \text{ кг}$).

Т.к. угол между лучом зрения и нормалью к плоскости орбиты близок к 90° , можно с некоторой точностью считать, что при загибах диска планеты полностью проецируются на звезду. Из приведённого графика путём измерения линейкой можно получить, что во время максимальной дозы загибы наблюдаются падение относительного потока до $E \approx 0,45 E_0$, из чего можно сделать вывод, что угловые площади дисков планет и звезды относятся как $\frac{0,45}{1}$ или $\frac{45}{100}$, при этом мы можем равняться (т.к. радиус орбиты планеты чрезвычайно много меньше радиуса звезды), \Rightarrow линейные радиусы звезды и планет относятся как $\sqrt{\frac{45}{100}} = \frac{\sqrt{45}}{10} \approx \frac{6,7}{10} = \frac{67}{100}$, то есть линейный радиус планеты составляет примерно $\frac{2}{3}$ от линейного радиуса звезды.

Страница 1 из 2.

ЛПС-115

Из приведенного градуса путем измерения альбедо можно получить, что полная продолжительность

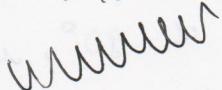
затмения примерно равна 8 минутам (время между первым и последним касанием диска падения диска звезды), что является спуртующей частью сидерического периода планеты:

$$\frac{t}{T} = \frac{8}{1,4 \cdot 24 \cdot 60} = \frac{1}{1,4 \cdot 3 \cdot 60} \approx \frac{1}{260}$$

Предполагают, что применение Spitzer (4,5 мкм) означает, что собственное движение при составлении градуса было ускорено в 4,5 раза, в таком случае "реальный" полный продолжительность равен 36 минутам и составляет $\approx \frac{1}{56} T$.

В таком случае, если мы считаем расстояние от звезды до планеты много меньшим расстояния до наблюдателя, можно сказать, что за это время планета проходит по орбите линейский диаметр звезды + свой собственный:

$$2R + 2m \approx 2(1,67R) \approx \frac{2\pi a}{56} \approx \frac{6,3 \cdot 3 \cdot 10^6}{56} \approx \frac{19 \cdot 10^6}{56} \approx \frac{2 \cdot 10^7}{5 \cdot 10} \approx 400 \text{ тыс. км.}$$

Тогда радиус звезды равен примерно: 

$$R \approx \frac{400000 \text{ км}}{2 \cdot 1,67} \approx \frac{200000 \text{ км}}{3,34} \approx 20000 \text{ км} \cdot \frac{3}{5} \approx \frac{60000 \text{ км}}{5} \approx 12000 \text{ км},$$

\Rightarrow радиус планеты составит ≈ 80000 км.

Рассуждая, что данная звезда ориентировочно является черничной класса K или выше M, в то время как планета является спрятанным газовым гигантом.

При этом результат получим с погрешностью линейки ($\pm 4\%$, в данном случае не более 10%), погрешностью вычислений при сокращении дробей и также погрешностью подбора корня из квадрата (при переводе относительные погрешности дисков в относительные линейных расчётов), что общая погрешность может достигать $\approx 15-20\%$. ~~или~~