



$$\alpha = 88.8^\circ$$

$$90 - \alpha = 1.2^\circ$$

Грo-3 (1)

Так как $90 - \alpha \rightarrow 0^\circ$, значит, можно считать, что за время падения блеска для наблюдателя планета проходит расстояние равное сумме линейных диаметров звезды и планеты.

Из графика определим относительную светимость звезды при максимальной фазе и время затмения: $t = 9$ мин; $F = 0.4$.

$$F = \frac{R_{зв}^2 - R_{пл}^2}{R_{зв}^2} \Leftrightarrow 0.4 \Leftrightarrow R_{пл} \approx 0.8 R_{зв}. (1)$$

Определим орбитальную скорость планеты:

$$v = \frac{2\pi a}{T} \approx \frac{2 \cdot 3 \cdot 10^9}{1.4 \cdot 9 \cdot 10^4} = \frac{10}{7} \cdot 10^5 \approx 1.5 \cdot 10^5 \frac{м}{с}. \quad \left[\begin{array}{l} a = 3 \cdot 10^9 \text{ м} \\ T = 1.4 \cdot 9 \cdot 10^4 \text{ с} \end{array} \right.$$

$$2(R_{пл} + R_{зв}) = vt, \quad R_{пл} + R_{зв} = \frac{1.5 \cdot 10^5 \cdot 8.60}{2} \approx 3.6 \cdot 10^7 \text{ м}. (2)$$

Подставив (1) в (2), получим: $1.8 R_{зв} = 3.6 \cdot 10^7 \text{ м}$, $R_{зв} = 2 \cdot 10^7 \text{ м}$.

$$R_{пл} = 1.6 \cdot 10^7 \text{ м}.$$

Сравним радиус звезды с радиусом солнца ($R_\odot = 7 \cdot 10^8 \text{ м}$).

$$R_{зв} \approx 0.03 R_\odot. \text{ Так же можем рассчитать массу звезды по формуле: } M = \frac{4\pi^2 a^3}{GT^2} = \frac{4 \cdot 10 \cdot (3 \cdot 10^9)^3 \cdot 10^{11}}{6.67 \cdot (1.4 \cdot 9 \cdot 10^4)^2} = \frac{4 \cdot 10 \cdot 27 \cdot 10^{27} \cdot 10^{11}}{6.67 \cdot 2 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 10^8} \approx 10^{30} \Leftrightarrow$$

$M \approx 0.5 M_\odot$, откуда можем сделать вывод, что звезда относится к классу карликов.

Сравним размеры планеты с размерами Земли ($R_\oplus = 6.4 \cdot 10^6$).

$R_{пл} \approx 2.5 R_\oplus$, откуда можем сделать вывод, что планета является планетой земного типа.

Ответ: $R_{зв} = 2 \cdot 10^7 \text{ м}$ (карлик); $R_{пл} = 1.6 \cdot 10^7 \text{ м}$ (планета земного типа).