

ДИМ - 013

N1

$$h_{BK} = 2h_{НК}$$

$$\delta = ?$$

Широта	Полярная ночь
66,6°	1 сут
Село	60 сут
90°	0,5 года \approx 180 сут

как видно из таблицы

в безымянном селе длительность полярной ночи треть от максимальной, значит широта села:

$$\varphi = 66,6^\circ + \frac{\Delta\varphi}{3} \approx 75^\circ$$

Кульминации звезды:

$$\text{нижняя: } \varphi + \delta + z = 180^\circ \Rightarrow h_{НК} = \varphi + \delta - 90^\circ$$

$$\text{верхняя к S от Z: } \varphi = \delta + z \Rightarrow h_{BK} = \delta + 90^\circ - \varphi \quad (1)$$

$$\text{верхняя к N от Z: } \varphi = \delta - z \Rightarrow h_{BK} = \varphi - \delta + 90^\circ \quad (2)$$

Где происходит ВК нам неизвестно, придется рассмотреть оба случая.

$$1) \delta + 90^\circ - \varphi = 2\varphi + 2\delta - 180^\circ \Rightarrow \delta = 180^\circ - 3\varphi + 90 = 45^\circ$$

$$2) \varphi - \delta + 90^\circ = 2\varphi + 2\delta - 180^\circ \Rightarrow 3\delta = 270 - \varphi \Rightarrow \delta = 90 - \frac{1}{3}\varphi = 75^\circ$$

Подстановкой - проверкой убеждаемся, что ВК не могла происходить к северу от зенита

$$\text{Ответ: } \delta = 45^\circ$$

N3

$$M_{\star} = 2M_{\odot}$$

$$d_1 = 0,5 \text{ ае}$$

$$\alpha_2 = 0,8 \text{ ае}$$

$$t_2 = 2t_1$$

$$r_1 = r_2$$

$$t_1, t_2 - ?$$

$$\frac{T^2 (M_{\star} + m)^0}{a^3} = \frac{4\pi^2}{G} = \frac{T_0^2 M_{\odot}}{a_0^3} \Rightarrow T_{(год)} = \sqrt{\frac{a^3 \alpha \text{ ае}}{2}}$$

$$T_1 = 0,25 \text{ года} \quad T_2 = 0,5 \text{ года}$$

$$\frac{r_1}{\omega_1} = \frac{r_2}{\omega_2} \Rightarrow r_2 = \frac{T_1 r_1}{T_2} = \frac{1}{2} r_1$$

$$\alpha = \beta_1$$

Внутренняя планета сделала осевой оборот (360°)

миновал угол β_1 по орбите, чтоб повернуться

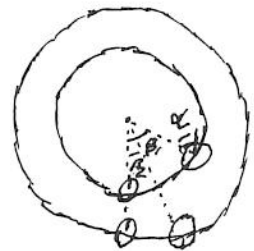
к Солнцу она должна теперь повернуться на тот же угол,

после чего повернутся еще на угол γ , пройденный

за это время. Эти "догонялки" вынудят планету

повернуться более, чем 360°, дождавшись пока внешняя завершит

оборот.



14

По условию задачи звезды соприкасаются, значит происходит обмен массой и их вращение можно считать осевым.

Спектральный класс характеризует эффективную температуру, что учитывая принадлежность к ГГР

выдает нам светимость

$$L \sim R^2 T^4 \sim M^4 \sim R^{12} \quad T^4 \sim R^{10} \quad R \sim T^{0,4}$$

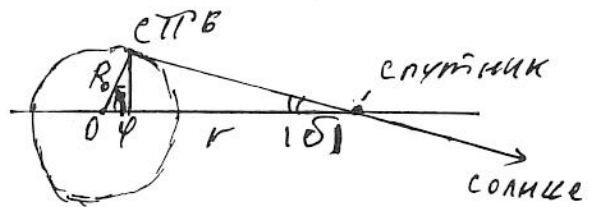
Поскольку классы F и K непосредственно примыкают к G, к которому относится Солнце, мы имеем привязку к нему и, считая что период вращения зависит от радиуса звезды, делаем вывод, что у пары F период будет больше, чем у G, а у K меньше в обыкновенное число раз.

v 2

Определим условия для Санкт-Петербурга.

Согласно рисунку $\delta < 0$.

$$\tan |\delta| = \frac{R_0 \sin \varphi}{r - R_0 \cos \varphi} = \frac{6400 \cdot 0,87}{40000} = 0,14$$



т.е. $x = x(\text{рад})$, при $x \ll 1$

$$|\delta| = 0,14 \text{ рад} = 8^\circ \quad \delta = -8^\circ$$

$$\delta = \epsilon \sin \alpha, \text{ где } \epsilon = 23,5^\circ, \alpha \approx (N - N_\gamma)^\circ$$

$$\sin \alpha = \frac{|\delta|}{\epsilon} = \frac{8^\circ}{23,5^\circ} \approx 0,34 \quad |\alpha| = 0,34 \text{ рад} = 20^\circ$$

что соответствует времени 20 дн до ВРД или после ОРД

Вблизи РД склонение Солнца меняется на $0,4^\circ / \text{сут}$

$$\lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{3 \cdot 10^8}{1,2 \cdot 10^{10}} = 0,025 \text{ м}$$

$$\beta = \frac{\lambda}{D} = \frac{0,025 \text{ м}}{2 \text{ м}} = 0,0125 \text{ рад} \approx 0,75^\circ$$

$$\Delta = \frac{0,75^\circ}{0,4^\circ / \text{сут}} \approx 2 \text{ сут}, \text{ т.е. } \pm 2 \text{ сут к имеющейся дате}$$

Ответ: 11-15 октября; 27 февраля - 3 марта.

15

Нет. Данные объекты существовали бы обособлено и не производили бы такого гравитационного воздействия.