

Задача №2.

Из условия одинаковых светимостей следует, что наши двойные пары это:

- 1) $\Gamma K_1 + K \Gamma$ и $\Gamma K_2 + K \Gamma_2$
- 2) $K K_1 + K K_2$ и $\Gamma \Gamma_1 + \Gamma \Gamma_2$
- 3) $K \Gamma_1 + K \Gamma_2$ и $\Gamma K_1 + \Gamma K_2$
- 4) $K K_1 + \Gamma \Gamma_1$ и $K K_2 + \Gamma \Gamma_2$

Первая буква - цвет (Голубой (Красный), вторая - Гигант/Карлик)
 Средняя температура Красной звезды $\sim 3000K$, голубых - в 10 раз больше. Т.к карлики имеют более низкую \Rightarrow в (2) варианте группа с карликами старше.

Но в случае (3) - голубые карлики будут еще старше (в них могут превратиться красные). ~~Но~~ Но это маловероятно \Rightarrow (3) вариант не подходит. Как и (1), ведь там тоже есть Голубые карлики. В случае (4) вариант продолжительности жизни систем \sim одинаковые - не подходит. Звезда в таких парах образовывается \pm одновременно $\Rightarrow \Gamma \Gamma + K K$ не могут существовать, т.к $\Gamma \Gamma$ умер рано.

Оуб: $K K_1 + K K_2$ и $\Gamma \Gamma_1 + \Gamma \Gamma_2$
 \uparrow старше.

Задача №3.

Вспомним, что сол. система вращается вокруг г. галактики со скоростью $\approx 220 \frac{km}{c}$. Будем считать, что удаленная галактика \sim неподвижна от наблюдателя \Rightarrow

$\Rightarrow R = \frac{v}{H}$ - по 3. Хаббла; $R = \frac{220 \frac{km}{c}}{70 \frac{km}{c \cdot Mpc}} = \frac{22}{7} \frac{Mpc}{Mpc} \approx 3 \frac{Mpc}{1}$

Оуб: 3 Mpc.

Задача 51

Тк планета имеет форму шара (идеализация), то разницы периодов колебания вызвана центробеж. силой \Rightarrow результирующее g_2 на экваторе $<$ чем g_1 на полюсе.

$$g_2 = g - \omega^2 R ; g = \frac{GM}{R^2} ; R - \text{радиус планеты, } M - \text{масса.}$$

$$g_1 = g$$

$$T_2 = 1.02 T_1$$

$$T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{R}{g - \omega^2 R}} = 2\pi \sqrt{\frac{R}{g}} \cdot 1.02$$

$$\frac{1}{g - \omega^2 R} = \frac{1.02^2}{g} \Rightarrow g = 1.02 g^2 - 1.02^2 \omega^2 R$$

$$1.02^2 \omega^2 R = g(1.02^2 - 1) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow g = \frac{1.02^2}{1.02^2 - 1} \cdot \omega^2 R = \frac{GM}{R^2} \Rightarrow GM = \frac{1.02^2}{1.02^2 - 1} \cdot \omega^2 R^3 ; K = \frac{1.02^2}{1.02^2 - 1}$$

Во втором случае:

$$T_1' = T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{R(R+130)^2}{GM}} = 2\pi \sqrt{\frac{1}{g - \omega^2 R}} \quad \left(g - \omega^2 R = \frac{\omega^2 R}{1.02^2 - 1} \right)$$

$$\frac{(R+130)^2}{GM} = \frac{1.02^2 - 1}{\omega^2 R}$$

$$(R+130)^2 \omega^2 R = 1.02^2 \omega^2 R^3$$

$$0.0404 R^2 - 260 R - 130^2 = 0$$

$$R = \frac{260 \pm \sqrt{260^2 + 4 \cdot 0.04 \cdot 169 \cdot 100}}{0.08} = \frac{260 \pm \sqrt{67600 + 2704}}{0.08}$$

$$= \frac{260 + \sqrt{70304}}{0.08} ; 70304 - \text{почти больше } 260^2 \Rightarrow \text{берем } (+).$$

возьмем приближенный квадрат: $265^2 = 70225$
 $\Rightarrow R = \frac{260 + 265}{0.08} = \frac{52500}{8} = 6562 \text{ км}$ (2 ч 4) см сред мст

$R = 6562 \text{ км}$ \oplus тк глв макс. отн скорости ω в противоп. сторону вращения.

$$v_{\text{max}} = v_{k1} + \frac{2\pi R}{T} = \sqrt{\frac{GM}{R}} + \frac{2\pi R}{T} = \sqrt{\frac{1,02^2}{1,02^2-1} \cdot \omega^2 R^3} + \frac{2\pi R}{T} =$$

$$= \frac{1,02}{\sqrt{1,02^2-1}} \cdot \omega R + \frac{2\pi R}{T} = R \left(\frac{1,02^2}{\sqrt{0,04}} \cdot \omega + \frac{2\pi}{T} \right) =$$

$$= \frac{2\pi R}{T} \left(\frac{1,02^2}{0,2} + 1 \right) = \frac{2\pi R}{T} \cdot 6,1 = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 6562 \cdot 6,1}{10} =$$

$$= 6 \cdot 6,1 \cdot 656,2 = 23616 \frac{\text{км}}{\text{ч}} - \text{переведем в } \frac{\text{км}}{\text{с}}$$

$$\begin{array}{r} 6562 \\ \times 6 \\ \hline 3936 \\ 1968 \\ \hline 23616 \end{array}$$

$$\frac{23616}{3600} = 6,56 \frac{\text{км}}{\text{с}}$$

Ответ: $v_{\text{max}} = 6,56 \frac{\text{км}}{\text{с}}$

Задача 24

$$R_k \sim 660 \cdot 10^9 \text{ м}$$

$$\left(\frac{69}{99} \approx \frac{7}{100} \right)$$

$$\frac{\Delta \lambda}{\lambda} = \frac{v}{c} = \frac{0,46 \cdot 10^{10} \text{ м}}{6600 \cdot 10^{10}} = \frac{23}{33} \cdot 10^{-4} \approx 0,7 \cdot 10^{-4} \Rightarrow v = 3 \cdot 10^8 \cdot 0,7 \cdot 10^{-4} = 21 \frac{\text{км}}{\text{с}}$$

$$\Rightarrow a_1 = \frac{vT}{2\pi} = \frac{21 \cdot 0,5 \cdot 365 \cdot 24^2}{2 \cdot 3,14} = 5 \cdot 365 \cdot 8 = 4 \cdot 3650 = 14600 \text{ км}$$

- Большая полуось орбиты ~~белого карлика~~ этого из компоненты. Известно, что масса белого карлика не может превышать

1,4 M_{\odot}

$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{M_2}{M_1} \Rightarrow a = a_1 + a_2 = a_1 \left(1 + \frac{M_1}{M_2} \right)$$

из III закона

$$T^2 = \frac{a^3}{M_1 + M_2} \Rightarrow T^2 = \frac{a_1^3 \left(1 + \frac{M_1}{M_2} \right)^3}{M_1 + M_2}$$

T - в годах
a - в а.е.

6 M_{\odot}

см. сред. мест.

3 из 4

