

$$3) \alpha = 2,4 \cdot 10^5 \cdot 1,5 \cdot 10^5 \text{ км} = 4,05 \cdot 10^6 \text{ км}$$

Чел - 1

$$4,05 \cdot 10^6 \text{ км} \gg 4800 \text{ км}$$

$$\alpha \gg R_{\text{к.т.}}$$

∴ что планеты можно увидеть, тогда когда белый карлик был красным гигантом

н 5 Дано:

$$M_{\text{зв}} = 4 M_{\odot}$$

$$\alpha = 4 \text{ а.е.}$$

$$m = 3 \cdot 10^{24} \text{ кг}$$

$$\alpha' = 400000 \text{ км}$$

Решение:

1) Найдем период обращения планеты вокруг звезды $T^2 \frac{M}{M_{\odot}} = \alpha^3$

$$T^2 \cdot 4 = 16$$

$$T = 2 \text{ года}$$

2) Переведем расстояние от планеты до спутника в а.е. $\alpha' = 0,003 \text{ а.е.}$

3) Найдем период обращения спутника вокруг планеты

$$T_c^2 \frac{3 \cdot 10^{24} \text{ кг}}{2 \cdot 10^{30} \text{ кг}} = 2,7 \cdot 10^{-10}$$

$$T_c = \sqrt{\frac{2,7 \cdot 10^{-10}}{\frac{3 \cdot 10^{24}}{2 \cdot 10^{30}}}} = \sqrt{1,8 \cdot 10^{-4}} = 1,35 \cdot 10^{-2}$$

$$\frac{1}{S} = \left| \frac{1}{T_n} - \frac{1}{T_c} \right| = \left| 0,5 - \frac{1}{1,35 \cdot 10^{-2}} \right| = 73,5$$

$$S = \frac{1}{73,5} = 0,0136 \text{ года} = 4,96 \text{ суток}$$

Ответ: 4,96 суток

$h_{\text{ит}} = 23,25^\circ - 12^\circ = 11,25^\circ$ Значит что звезда будет видна из широты Ютаны в течении полугода после наблюдения её из Ютаны - Питербурга

3 Дано: $l = 14 \text{ м}$
 Найти: $T = ?$
 Решение:
 Допустим что обсерватория разрушилась тогда когда на неё подействовала какая-то максимальная сила $F_{\text{гип}}$, она была равна центростремительной силе:

$$F_{\text{гип}} = \frac{v^2}{l} \cdot m \Rightarrow v = \sqrt{\frac{F_{\text{гип}} \cdot l}{m}}$$

$$T = \frac{2\pi l}{v} = \frac{2\pi l \cdot m}{\sqrt{F_{\text{гип}} \cdot l}} = \frac{2\pi \sqrt{l} \cdot \sqrt{m}}{\sqrt{F_{\text{гип}}}} \approx 24 \cdot \sqrt{\frac{m}{F_{\text{гип}}}}$$

Дано: $T_1 = \frac{1}{60} T_2$
 $R_{\text{с.к.}} = R_3$
 $\rho = 9 \cdot 10^8 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
 Найти: $a = ?$
 Решение:
 Найдём массу Белого карлика

$$M = V \cdot \rho = \frac{4}{3} \pi R_3^3 \cdot \rho = 4 \cdot 18 \cdot 10^{18} \cdot 9 \cdot 10^8 \approx 6 \cdot 10^{28}$$

 Найдём первую орбитальную эксцентриситет

$$T = \frac{T_2}{60} \approx 0,004$$
, если $T_{\text{пер}} \approx 0,25$

Согласно 3-ей закону Кеплера

$$\frac{T^2 \cdot M}{M_\odot} = a^3 \quad a = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot 10^{28}}{2 \cdot 10^{30}} \cdot 0,004^2} \approx 2,7 \cdot 10^7$$

Если плотность красного шара равна плотности Белого карлика, то

$$\frac{M_1}{M_2} = \frac{\rho \cdot \frac{4}{3} \pi R_1^3}{\rho \cdot \frac{4}{3} \pi R_2^3} = \frac{R_1^3}{R_2^3} = 2 \quad \frac{R_1}{R_2} = \sqrt[3]{2} = 1,3 \quad R_{\text{к.г.}} = 1,3 \cdot R_3$$

№1 Дано:

$$E = 10^{55} \text{ Дж}$$

$$\eta = 50\%$$

Найти:

$$N = ?$$

Решение:

$$N = \frac{M}{M_{\odot}}$$

$$E = \frac{M \cdot c^2}{2}$$

$$M = \frac{2E}{c^2} = \frac{20 \cdot 10^{55}}{9 \cdot 10^{22}} \approx 2 \cdot 10^{33} \text{ кг}$$

$$M_{\odot} \approx 2 \cdot 10^{30} \text{ кг}$$

$$N = \frac{2 \cdot 10^{33} \text{ кг}}{2 \cdot 10^{30} \text{ кг}} = 1000 \quad \text{Ответ: } 1000$$

№2 Дано:

$$\delta = -3^{\circ}$$

$$\varphi_{\text{ЛП}} = 62^{\circ} \text{ с. ш.}$$

$$\varphi_{\text{ХТ}} = 72^{\circ} \text{ с. ш.}$$

Найти:

$$h_{\text{ХТ}} = ?$$

Решение:

Найдем сначала максимальную высоту звезды в Санкт-Петербурге и её минимальную высоту, а потом исходя из этих данных найдем её высоту на другом меридиане.

$$h_{\text{max}} = 90 - \varphi + \delta = 27^{\circ}$$

$$h_{\text{min}} = -90 + \varphi + \delta = -33^{\circ}$$

Если принять широту Санкт-Петербурга $\varphi = 60^{\circ}$ с. ш.

$$h = (h_{\text{min}} + |h_{\text{max}} - h_{\text{min}}|) \cdot \frac{22}{24} = \cancel{23,25^{\circ}} 22^{\circ}$$

Существует еще одна $h' = h + (h_{\text{min}} + |h_{\text{max}} - h_{\text{min}}|) \cdot \frac{0,5}{24} = 23,25^{\circ}$

Широта села Хитинга на 12° больше, поэтому высота звезды над горизонтом будет на 12° меньше