

Дим - 5

11

$$E_H = 10^{11}$$

$$E_0 = 2E_H$$

$$N(M_0) = ?$$

$$E_0 = Mc^2 \quad N = M/M_0 \quad E_0 = 2E_H$$

$$N = \frac{2E_H}{c^2 \cdot M_0}$$

$$N = \frac{2 \cdot 10^{22}}{(3 \cdot 10^8)^2 \cdot 2 \cdot 10^{30}} = 10^8$$

Ответ: в черном дыру упало 10^8 гелиевых звезд

12

$$\lambda_{СПБ} = 30^\circ \text{ ВД}$$

$$\lambda_{ХАТ} = 102,5^\circ \text{ ВД}$$

~~Δλ~~ $\Delta \lambda = 72,5^\circ \approx 5^{\text{ч}}$, то есть время в ХАТАНГЕ опережает Ленинградское на 5 часов.

$$\psi = \delta + z = \delta + 90^\circ - h \Rightarrow h = \delta + 90^\circ - \psi$$

$$h_{ХАТ} = 90^\circ - 3^\circ - 72^\circ = 15^\circ$$

Здесь еще надо бы посчитать время захода, однако мы видим, что в ХАТАНГЕ Мыса Кита даже в момент кульминации остаётся низко над горизонтом, значит через 3 часа после своей кульминации она, скорее всего, зайдет, и наблюдателю её не увидит

13

Ускорения станция в момент разрыва глето в 10 раз (к) превышает ускорение свободного падения: $a = gk$

$$a = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \quad R = \frac{L}{2}$$

$$T = \sqrt{\frac{v^2 \cdot R}{k \cdot g}}$$

$$T = \sqrt{\frac{4 \cdot 9 \cdot 10^4}{2 \cdot 10 \cdot 10}} = \sqrt{2,52} \approx 1,5 \text{ (с)}$$

Ответ: $T = 1,5 \text{ с}$

14

$$T = \frac{1}{60} T_H$$

$$R_H = R_0$$

$$\rho = 9 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$M_H = 2 M_K$$

$$\text{Третий закон Коплера: } \left(\frac{T_H}{T}\right)^2 = \left(\frac{R_H}{R}\right)^3$$

$$a = \sqrt[3]{\frac{a^3}{3600}} = \sqrt[3]{\frac{0,004}{4000}} = 0,01 \text{ (с)} = 1,5 \cdot 10^8 \text{ км}$$

$$M = \rho V \quad V = \frac{4}{3} \pi R^3 \approx 4 R^3$$

$$M_H = 4 \cdot 9 \cdot 10^3 \cdot (0,4 \cdot 10^8)^3 = 7,2 \cdot 10^{22} \text{ кг} = 5 \cdot 10^{20} \text{ кг}$$

$$M_H = 2 M_K = 4,4 \cdot 10^{21} \text{ кг} = 1,8 \cdot 10^{21} \text{ кг}$$

$$R_H = \sqrt[3]{\frac{M_H}{\rho}} = \sqrt[3]{\frac{7,2 \cdot 10^{22}}{9 \cdot 10^3}} = 10^4 \text{ км}$$

Ответ: $R_H < a$, следовательно планета могла бы при данных обстоятельствах существовать.

Примечание: по ходу решения я принял плотность карачка и гикла одинаковыми.

45

$$N_0 = 4 \text{ МВ}$$

$$\alpha = 4 \text{ дБ}$$

$$N_0 = 3 \cdot 10^{-22} \text{ Вт/Гц}$$

$$F = 4 \cdot 10^5 \text{ КГц}$$

$$R_c = 8 \cdot 10^3 \text{ Ом}$$

S - ?

УРАВНЕНИЕ СУММАРНОГО ШУМА: $\frac{1}{S} = \frac{1}{T} + \frac{1}{T_c}$

$$T = \frac{2kT_c B}{\gamma} \quad \gamma = \sqrt{\frac{2k}{R}}$$

$$T_n = \sqrt{\frac{2kT_c \cdot 10^{-11} \cdot 4 \cdot 10^5}{4 \cdot 1,5 \cdot 10^{-3}}} = \sqrt{8 \cdot 10^8} = 2,5 \cdot 10^4 \left(\frac{\text{В}}{\text{Гц}}\right) = 7,5 \cdot 10^8 \frac{\text{КГц}}{\text{Гц}}$$

$$T_c = \sqrt{\frac{2kT_c \cdot 10^{-11} \cdot 10^{10}}{4 \cdot 10^8}} = \sqrt{45 \cdot 10^5} = 6 \cdot 10^2 \left(\frac{\text{В}}{\text{Гц}}\right) = 6 \cdot 10^6 \frac{\text{КГц}}{\text{Гц}}$$

$$T_0 = \frac{2 \cdot 10^{-11} \cdot 4 \cdot 10^5 \cdot 10^3 \text{ КГц}}{2,5 \cdot 10^8 \frac{\text{В}}{\text{Гц}}} = 14 \text{ нсТ}$$

$$T_c = \frac{2 \cdot 10^{-11} \cdot 4 \cdot 10^5 \text{ КГц}}{6 \cdot 10^6 \frac{\text{В}}{\text{Гц}}} = 0,4 \text{ ГцА}$$

$$S = \frac{T_0 T_c}{T_0 + T_c}, \quad S = \frac{14 \cdot 0,4}{14 + 0,4} = \frac{5,6}{14,4} = 0,39 \text{ (ГцА)}$$

$$S = 0,39 \text{ ГцА} \approx 4 \text{ ПОСЯЦА}$$