



Осталось воспользоваться выражением для синодического периода (или получить его через разность угловых скоростей вращения и обращения Венеры) и сказать, что продолжительность солнечных суток  $S$ , период обращения вокруг Солнца  $P$  и период вращения вокруг оси  $T$  связаны соотношением вида

$$\frac{1}{S} = \frac{1}{T} + \frac{1}{P}.$$

Подставляя числа, получаем продолжительность солнечных суток  $S \approx 116.8$  земных суток, откуда продолжительность дня составляет около 58 земных суток.

4. Средняя концентрация звезд в центре Галактики в 30 миллионов раз больше, чем в окрестности Солнца. Оцените среднее расстояние между звездами в центре Галактики, если средний параллакс ближайших к Солнцу звезд равен  $0''.3$ .

**Решение:**

Так как концентрация звезд — это  $n = N/V$ , где  $N$  — число звезд в некотором объеме  $V$ , то средний объем пространства, приходящийся на одну звезду, равен  $v = V/N = 1/n$ . Таким образом, объем, приходящийся на одну звезду в центре Галактики в  $30 \cdot 10^6$  раз меньше, чем в окрестности Солнца. Тогда Среднее расстояние между звездами равно  $r = \sqrt[3]{v} \approx 10^3$ , следовательно, оно в центре Галактики в  $\sqrt[3]{30 \cdot 10^9} \approx 3 \cdot 10^3$  раз меньше, чем в окрестности Солнца. Среднее расстояние между звездами в окрестности Солнца обратно равно  $1/\pi = 1/0''.3 \approx 3$  пк. Тогда среднее расстояние между звездами в центре Галактики равно  $10^{-3}$  пк.

5. Неправильная переменная звезда в момент времени  $t_1$  имела звездную величину  $m_1 = +2^m.0$ . В момент  $t_2$  она была на 30% слабее, чем в  $t_1$ , а в момент  $t_3$  она была на 30% ярче, чем в  $t_2$ . В момент  $t_3$  звезда ярче или слабее, чем в момент  $t_1$ ? Найдите  $m_2, m_3$  (т.е. звездные величины звезды в моменты  $t_2$  и  $t_3$ ).

**Решение:**

Изменяться на какое-то число процентов (т.е. в какое-то число раз) могут не звездные величины, а освещенности, так что  $E_2 = E_1 \cdot (1 - 0.3)$  и  $E_3 = E_2 \cdot (1 + 0.3) = E_1 \cdot (1 - 0.3) \cdot (1 + 0.3) = E_1 \cdot (1 - 0.09)$ , откуда следует, что в момент  $t_3$  звезда была слабее, чем в момент  $t_1$ .

Поскольку видимая звездная величина звезды  $m_i = -2.5 \lg E_i + \text{const}$ , то

$$m_2 - m_1 = -2.5 \lg \frac{E_2}{E_1} = -2.5 \cdot \lg 0.7 \approx 0.4,$$

т.е.  $m_2 = 2^m.4$ . Аналогично

$$m_3 - m_1 = -2.5 \lg \frac{E_3}{E_1} = -2.5 \cdot \lg 0.91 \approx 0.1$$

и  $m_3 = 2^m.1$ .