

Задача 1.

В предпологаемом случае мы сначала добавляем импульс к телу (т.е. % точка прибавления становится перигелием, а через пол-периода отнимаем. (Перигелий еще ближе сдвигается к Земле.)

В другом случае все наоборот: текущая точка - афелий, а через пол периода афелий сдвигается от Земли.

Эксцентриситеты меняются, большие полуоси сохраняются, т.е. орбитальные периоды остаются такими же.

Задача 2.

Найдем высоту курьинской Сириуса: $h = 90^\circ - \alpha + \delta = 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$
Большое влияние на зв. видимую звездную величину

оказывает положение в атмосфере. Посчитаем, какое.

(Вращение Земли оказывает тоже существенный эффект, однако мы не знаем долготы, т.е. действительной высота Сириуса тоже. Атмосфера в земите поглощает $0,2^m$.

Для угла 45°  эта величина в $\sqrt{2}$, т.е. 1,4 раз

больше. Угол меняется линейно. нас интересует величина

$\frac{h}{\sin \alpha}$, h - высота "средней" атмосферы, z - высота Сириуса.

\sin меняется нелинейно, однако для оценки будем считать ~~то~~ \sin линейным. За весь путь величина поменя

на $0,2^m \cdot (\sqrt{2} - 1) = 0,4 \cdot 0,2 = 0,08^m$. 45° по Земле - это $\frac{\pi}{2} \cdot 6400 \cdot 10^3 \text{ м} \approx$


$\approx 32\pi \cdot 10^5 \text{ м} \approx 10^7 \text{ м}$. Соответственно за 1 с зв. величина меняется

на $0,08 \cdot 10^{-7} = 8 \cdot 10^{-9}$.

Задача 3.

Пусть $\eta = 10\% = 0,1$ - эффективность батареи. Тогда эффективная площадь батареи равна $S\eta$. Запишем для звезды и планеты 3 закон Кеплера; выразим k светимость L и массу M в солнечных, расстояние - в а.е., получаем: $T^2 M = a^3$; $4^2 \cdot 2 = a^3$ $a = 2^{\frac{5}{3}}$ а.е. Звезда находится на главной последовательности, т.е. $L \sim M^4$, т.е. $L = 16 L_{\odot}$

На расстоянии a от звезды приходится $\frac{16 L_{\odot}}{4\pi a^2} = \frac{16 L_{\odot}}{4\pi (2^{\frac{5}{3}} a_{\odot})^2} =$
 $= \frac{16 L_{\odot}}{4\pi \cdot 2^{\frac{10}{3}} a_{\odot}^2} = 1360 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \cdot \frac{16}{2^{\frac{10}{3}}} = 1360 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \cdot 2^{\frac{10}{3}} \approx 3000 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}$. Но

количество приходящей энергии зависит от угла поворота:  Приходит $E \cdot \sin \alpha$ энергии. $E = P \cdot S_{\text{эф}} =$

$= 3000 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \cdot 100 \cdot 0,1 = 30000 \text{ Вт}$. Как

интересует  половина оборота, т.е. $T = 10 \tau = 10 \cdot 60 \cdot 60 \text{ с}$.

$\int_0^T E \cdot \sin \frac{\pi k}{T} = E \cdot \int_0^T \sin \frac{\pi k}{T} \neq E \cdot T$. $\int \sin \frac{\pi k}{T} = \left(-\frac{T}{\pi} \cos \frac{\pi k}{T} \right) \Big|_0^T =$
 $= -\frac{T}{\pi} \cos \pi + \frac{T}{\pi} \cos 0 = \frac{2T}{\pi}$. $\frac{2T}{\pi} \cdot E = \frac{2 \cdot 36 \cdot 10^3}{3} \cdot 3 \cdot 10^4 \text{ Вт} =$
 $= 72 \cdot 10^7 \text{ Вт} \approx 10^9 \text{ Вт}$ - за сутки.

Задача 4.

Выполним формулу $M_a = M_b + 5 - 5 \lg r - Ar$.

Подставим числа: $-2,5^m = 5,7^m + 5 - 5 \lg 0,31 \cdot 10^3 - Ar$ $\lg 310 \approx \frac{5}{2}$.

$Ar = 10,7 + 2,5 - \frac{25}{2} = 12,5 + 0,7 - 12,5 = 0,7^m$ - Помощник или малое,

чтобы звезда находилась за туманностью.

Будем считать, что единственное излучение

туманности - отраженный свет звезды.

Путь расстояние между звездой и туманностью - d,
 ← D → ← d → | ↑ r
 Земля звезда
 миним. радиус туманности - r. Путь туманности
 отразит 0,1 волнового света, тогда

$$E_{\text{тум}} = \frac{L}{4\pi d^2} \cdot \pi r^2 \cdot \frac{1}{2\pi (d+D)^2}$$

(на Земле)

Посмотрим, какими может быть ~~на Венера вид~~
 радиус туманности. Путь с Земли в туманность
 видна под углом α' , тогда $\frac{r}{d+D} = \frac{1}{3500'}$

$$E_{\text{тум}} = \frac{L}{4d^2 \cdot 2\pi} \cdot \frac{1}{3500^2} \cdot L$$

из формулы Погсона относительно Солнца: $\frac{L}{L_{\odot}} = 10^{-0,4(L-L_{\odot})}$

$$= 10^{-0,4(-2,5-4,3)} = 10^{0,4 \cdot 7,3} \approx 1000 L_{\odot}$$

$$\frac{E_{\text{тум}}}{E_{\odot}} = 10^{-0,4(5,7-4,3)}$$

~~из~~ $E_{\text{тум}} = \frac{E_{\odot}}{2,5} \approx \frac{1360 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}}{2,5} \approx 500 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \approx \frac{1}{2,5}$

$$d^2 = \frac{L}{4 \cdot E_{\text{тум}} \cdot 2\pi \cdot 3500^2} = \frac{4 \cdot 10^{26} \text{ Вт}}{4 \cdot 500 \cdot 6 \cdot 3500^2} \approx \frac{10^{26}}{3000 \cdot 1000000}$$

$$\approx \frac{10^{26}}{3 \cdot 10^9} \approx \frac{10^{17}}{3} \approx 3 \cdot 10^{16} \quad d \approx 2 \cdot 10^8$$

Задача 5. Можно оценить температуру звезда:

$$\frac{L}{L_{\odot}} = \left(\frac{R}{R_{\odot}}\right)^2 \cdot \left(\frac{T}{T_{\odot}}\right)^4 \quad 2 \cdot 10^3 \approx (70000)^2 \cdot \left(\frac{T}{T_{\odot}}\right)^4$$

Обращение ~~электронов~~ протонов в поле крошечной ~~из~~ по
 круговой траектории: $r = \frac{mc}{Bq} \quad E = mc^2, \quad m = \frac{E}{c^2}; \quad E = h\nu$

$r = \frac{E}{Bqc}$ Нам известно

