

1	2	3	4	5	6	Σ
0	0	3	8	6		23

Задача №4

Дано:

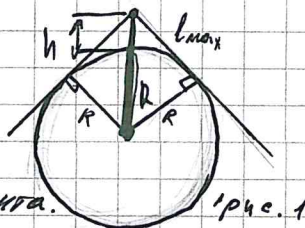
$$R_n = 1,2 \cdot 10^3 \text{ км}$$

$$h = 4 \text{ км}$$

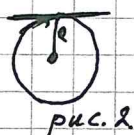
 $l_{\max} = ?$

Решение:

Человек не может
видеть дальний горизонт.



Если человек стоит на поверхности планеты,
то он будет видеть как показано на рис. 2



Если же человек будет подниматься
на какую-либо высоту, то ситуация
будет как на рис. 1.

Прямая, на которой показана l_{\max} , это
что наблюдатель видит, и так как это
касательная к планете, то проведем радиус из
центра планеты мы получим прямоугольный
треугольник. Рассмотрим, этот треугольник
его гипотенуза равна $R+h$ (так как человек на горе)
один из катетов равен радиусу R , а l_{\max} нужно
найти.

$$l_{\max} = \sqrt{(R+h)^2 - R^2} = \sqrt{(1,2 \cdot 10^3 \text{ км} + 4 \text{ км})^2 - (1,2 \cdot 10^3 \text{ км})^2} = 4 \sqrt{601} \text{ км}$$

$$\approx 98,06 \text{ км.}$$

Ответ: $l_{\max} = 98,06 \text{ км}$

Задача №5

(Продолжение задачи №5)

Дано:

$$\rho_0 \approx \rho_{Юн}$$

$$\frac{M_0}{M_{Юн}} = 10^3$$

 $\Delta m = ?$

Решение:

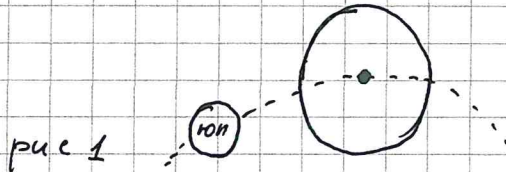


рис 1

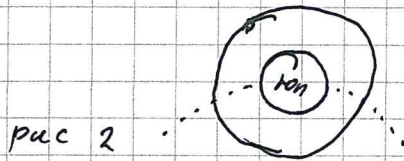


рис 2

Уменьшение видимой звездной величины произошло из-за прохождения Юпитера по диску Солнца (рис 1 и рис 2)

$$\frac{E_1}{E_2} = 10^{0,4 \Delta m}$$

ф. Полюсона.

$$E = \frac{\Phi}{S}$$

$$S_0 = \pi r_0^2$$

$$S_{Юн} = \pi r_{Юн}^2$$

Т.к. нам известно, что $\rho_0 \approx \rho_{Юн}$, а $\frac{M_0}{M_{Юн}} = 10^3$, то можно утверждать, что $\frac{V_0}{V_{Юн}} = 10^3$ ($\frac{M_0}{\rho_0} = \frac{S_0}{\rho_{Юн}} = \frac{M_0}{M_{Юн}} = 10^3$)

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$r_0^3 = \frac{10^3 V_{Юн}}{\frac{4}{3} \pi}$$

$$r_{Юн}^3 = \frac{V_{Юн}}{\frac{4}{3} \pi}$$

$$\frac{r_0^3}{r_{Юн}^3} = \frac{3 \cdot 10^3 V_{Юн}}{4 \pi} \cdot \frac{4 \pi}{3 \cdot V_{Юн}} = \frac{10^3}{1} \Rightarrow \frac{r_0}{r_{Юн}} = \sqrt[3]{10^3} = 10$$

25

$$S_0 = 3,14 \cdot r_0^2$$

$$S_{Юн} = 3,14 \cdot \frac{r_0^2}{100}$$

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{\Phi_1}{S_{Юн}} = \frac{\Phi_2}{S_0} = 10^{0,4 \Delta m}$$

$\Phi_1 = \Phi_2$, т.к. поток частиц не зависит от

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{S_0}{S_{Юн}} = 10^{0,4 \Delta m}$$

$$\frac{S_0}{S_{Юн}} = \frac{3,14 r_0^2}{0,0314 r_0^2} = 100 \Rightarrow 100 = 10^{0,4 \Delta m} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 0,4 \Delta m = \lg 100 \Rightarrow 0,4 \Delta m = 2 \Rightarrow \Delta m = 5$$

Ответ: $\Delta m = 5$

65

Задача №1

Дано

Решение:

(продолжение задачи №1)

$$P_1 = 1,2 \cdot 10^{41} \text{ Вт}$$

$$P_2 = 1,4 \cdot 10^{31} \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}$$

 $D_2 = ?$

$$\frac{P_1}{D_1} = \frac{P_2}{D_2}$$

(нам сказано, что они должны быть равны)

$$D_1 = \frac{P_1 \cdot D_2}{P_2} = \frac{1,2 \cdot 10^{41} \text{ Вт} \cdot 1 \text{ а.е.}}{1400 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}} =$$

$$= \frac{1,2 \cdot 10^{41} \text{ Вт} \cdot 150000000000 \text{ м}}{1400 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}} \approx 1,29 \cdot 10^{31} \text{ м}$$

$$\approx 1,29 \cdot 10^{31} \text{ а.е.}$$

$$\text{Ответ: } D_2 = 1,29 \cdot 10^{31} \text{ а.е.}$$

Задача №2

В земной атмосфере присутствует фракция кислорода. Когда солнечный ветер сталкивается с атмосферой, происходят химические реакции, которые порождают ^{ионизация} северное/южное сияние. В обычных условиях мы не можем наблюдать ионы в воздухе (ниже вблизи дома, на улице), это происходит только когда машины находятся в воздушном потоке. Таковыми их делает Ураган, из солнечного ветра.

Задача №3

Дано:

$$T = 16 \text{ с}$$

$$D = 22 \text{ м}$$

$$r = 1,3 \text{ а.е.}$$

$$\frac{v}{v_{\text{ас}}} = ?$$

Решение:

Рассмотрим рис. 2.

на нем изображен

сферический астероид.

Т.к. нам сказано, что астероид крутится вокруг своей оси, то его можно считать сферическим телом (инфинитезимальную скорость)

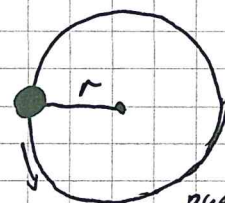


рис. 1

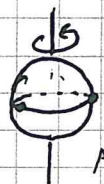


рис. 2

(продолжение задачи 3)

$$\omega_r = \frac{\pi D}{T} = \frac{3,14 \cdot 22 \text{ м}}{16 \text{ с}} = 4,3175 \frac{\text{м}}{\text{с}} \quad 3 \text{ б.}$$

Это скорость, с которой движется точка на экране.

Найдем длину орбиты

$$L = 2\pi r = 2 \cdot 1,3 \text{ ае} \cdot 3,14 = 8,164 \text{ ае} \approx 12246 \cdot 10^6 \text{ м.}$$

Найдем площадь окружности, которую она проходит

$$S = \pi r^2 = 3,14 \cdot 2 \cdot 1,3 \text{ ае}^2 = 5,3066 \text{ ае}^2$$

$$\frac{\omega_{ac}}{\omega_m} = \frac{S}{\omega_m} = \frac{5,3066 \text{ ае}}{4,3 \frac{\text{м}}{\text{с}}} = \frac{5,3066 \cdot 10^6 \text{ м}}{4,3 \frac{\text{м}}{\text{с}}} \approx 1,23 \cdot 10^{11} \text{ с}$$

$$\frac{\omega_{m1}}{\omega_{ac}} = \frac{4,3}{5,3066} \approx 0,8$$

Ответ: $\frac{\omega_m}{\omega_{ac}} \approx 0,8$

