

Задача №2

Если я пишу не пишу, то диаметр современных телескопов примерно 6 м, то есть современные телескопы могут различать ~~более~~ ~~мелкие~~ ~~объекты~~, чьи размеры ~~которые~~ в сто раз меньше.

Если звезда в галактике 10^{10} , а их характерные размеры примерно ~ 10 км, то среднее расстояние между звездами ~ 1 км, что в 10^4 раз меньше размеров галактик. Пусть у нас есть некоторое расстояние L , которое соответствует максимальной расстоянию, на котором можно Марс Месе были видны галактики.

Чтобы различать отдельные звезды, необходимо в современном телескопе, когда чтобы расстояние до них равнялось $\frac{L}{100}$ (уменьшение размеров 10^4 раз и увеличение разрешения в 100 раз)

Если считать, что галактики распределены равномерно, то в объеме, в $(100)^3$ раз меньшем, чем галактики, будет $\frac{28}{(100)^3}$ ~~галактик~~ галактик

$$\frac{28}{(100)^3} \approx \frac{28}{10^6} \approx 0 \quad \text{Ответ: как галактик.}$$

Задача №3

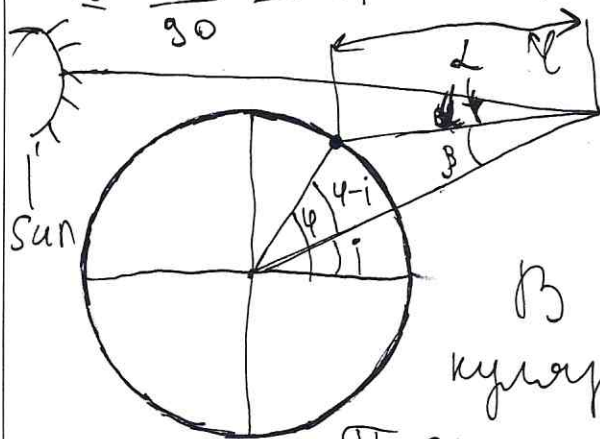
2

Каз-11

$$T = 134 \text{ мин} = 2,25 \text{ ч} = \frac{2,25}{24} \text{ сут} = \frac{3}{32} \text{ сут}$$

$$\frac{T^2}{T_u^2} = \frac{a^3}{a_u^3} \quad \left(\frac{T}{T_u}\right)^2 = \frac{a}{1024 \cdot 27^2} \Rightarrow \frac{a}{a_u} = \sqrt[3]{\frac{9}{1024 \cdot 27^2}}$$

$$\approx \frac{2}{80} \approx 0,02 \Rightarrow a = a_u \cdot 0,02 \approx 8000 \text{ км}$$



$$R_{\text{п}} = a(1-e) \approx 6500 \text{ км}$$

$$R_{\text{а}} = a(1+e) \approx 9500 \text{ км}$$

В среднем ось Земли перпендикулярна ходу солнечных лучей.

Поэтому ~~буду~~ считать, что прямая пересечения меридиана Петербурга и плоскости экватора в среднем параллельна ходу солнечных лучей, ~~тогда~~ следовательно $\alpha + \beta = i$

$$l_{\text{а}} = \sqrt{R_{\text{а}}^2 + R_{\oplus}^2 - 2 \cos(\alpha - i) R_{\text{а}} R_{\oplus}} = \sqrt{13000^2 - 2 \cdot 0,9 \cdot 68000000} =$$

$$= \sqrt{130000000 - 2 \cdot 0,9 \cdot 68000000} = 6400 \text{ км} \Rightarrow$$

$$\beta_{\text{а}} = \alpha - i \Rightarrow \alpha_{\text{п}} = i - \beta_{\text{а}} = 2i - \alpha = 8,4^\circ \approx \frac{1}{7} \text{ рад}$$

$$l_{\text{п}} = \sqrt{R_{\text{п}}^2 + R_{\oplus}^2 - 2 \cos(\alpha - i) R_{\text{п}} R_{\oplus}} = \sqrt{83210000 - 2 \cdot 0,9 \cdot 41600000} =$$

$$\approx 2900 \text{ км}$$

$$\frac{\sin(\alpha - i)}{l_{\text{п}}} = \frac{\sin \beta_{\text{п}}}{R} \Rightarrow \sin \beta_{\text{п}} = \frac{\sin(\alpha - i) \cdot R}{l_{\text{п}}} = \frac{1 \cdot 6400}{2900}$$

$$\approx 1 \Rightarrow \beta_{\text{п}} \text{ очень близок к } 90^\circ \Rightarrow \alpha \text{ будет отрицателен} \Rightarrow$$

спутник заслоняется тенью Земли \Rightarrow в апогее спутник будет лучше освещаться и, следовательно, будет лучше виден. Ответ: в апогее.

Задача №4

3

Коз - 11

В каждый момент времени испускается одинаковое кол-во фотонов.

Пусть в качестве оценки все звезды будут как Солнце.

$$M_2 - M_\odot = -2.5 \lg \frac{L_2}{L_\odot} = -2.5 \lg N, \text{ где } N \text{ — число } \Rightarrow \text{ Солнц.}$$

$$\Rightarrow N \approx 10^{10}.$$

Так как в каждый момент времени испускается одинаковое кол-во фотонов, можно сказать, что в каждый см³ толщиной Δr находится одно и то же кол-во фотонов, следовательно можно считать, что все количество фотонов равно мощности звезды, умноженное на концентрацию и расстояние

$N_\varphi = n \cdot S_0 \cdot R$, где R — среднее расстояние до края Галактики. φ по окружности равным радиусу Галактики (8 кпк)

$$N_\varphi = 10 \cdot (6000)^3 \cdot 4\pi \cdot 700 (7 \cdot 10^3)^2 \cdot 2 \cdot 10^5 \cdot 3 \cdot 10^{22} \cdot 8 \approx$$

$$\approx 10 \cdot 200 \cdot 10^3 \cdot 12 \cdot 350 \cdot 10^{22} \cdot 6 \cdot 10^{27} \cdot 8 \approx 2500 \cdot 350 \cdot 10^{61} \approx 10^{69}.$$

Если что, то я не зову переводить радиусы в сантиметры.

Ответ: $\approx 10^{69}$ фотонов.

Задача №1

4

Коз-11

Скорость спутника равно:

$$v_c \approx 1,1 \cdot 10^4 \text{ м/с}$$

скорость вращения Земли ко высоте
 200 км $\approx 0,5 \cdot 10^3 \text{ м/с}$ поэтому

$v_z \ll v_c$, поэтому её я уч-
 тывать не будем.

