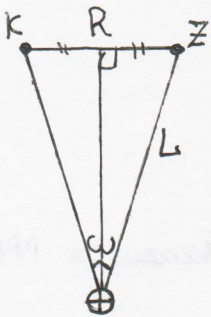


Зная угловое расстояние между двумя точками, и время, которое затратил свет на прохождение от одной точки до другой, нетрудно рассчитать расстояние до одной из этих точек:

$$R = v_c \cdot t \quad (R - \text{путь, пройденный светом за время } t, \text{ со скоростью } v_c = 300000 \text{ км/с})$$

$$R = 300000 \text{ км/с} \cdot 450 \cdot 24 \cdot 3600 \text{ с} = 11684 \cdot 10^9 \text{ км}$$

Заметим, что ~~высота~~ для расчета точки должны быть равноудалены от наблюдателя.



В условии данной задачи одна из точек (Z) — сверхновая, другая (K) — точка одного из колец.

ω — угловое расстояние между K и Z

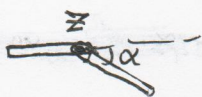
$$\text{Тогда: } \sin\left(\frac{\omega}{2}\right) = \frac{R}{2L} \quad \left(\sin\frac{\omega}{2} \approx \frac{\omega}{2} \text{ т.к. } \omega \ll 1\right)$$

$$L = \frac{R}{\omega}$$

Теперь выясним конкретное положение точки K на изображении.

В условии сказано, что кольца параллельны и расположены симметрично \Rightarrow \Rightarrow оба кольца находятся в 1 п.т. На изображении можно заметить, что это не так (левое кольцо представляет собой ок-сть, у которой несложно найти центр, т.е. точку, равноудаленную от всех точек кольца, а правое кольцо представляет собой овал, что приводит нас к выводу, что правое кольцо повернуто к нам под некоторым углом α).

Вид сверху:

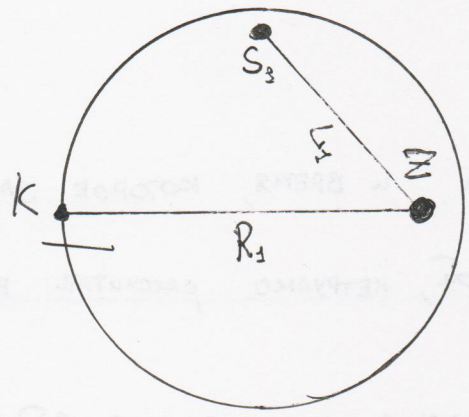


Также, в условии сказано что кольца одинакового радиуса.

Все вышесказанное приводит нас к выводу, что изображение искажено и нам придется разобрать 2 случая:

- * Неверно изображено правое кольцо \Rightarrow отсчет будет отн. положению левого
- * Неверно изображено левое кольцо \Rightarrow отсчет будет отн. положению правого.

РАЗБЕРЕМ 1 СЛУЧАЙ:



S_3 - ЯРКАЯ ЗВЕЗДА, КОТОРАЯ НА СНИМКЕ НАХОДИТСЯ ВЫШЕ И ЛЕВЛЕЕ СВЕРХОВОЙ.

ИЗМЕРИМ НА ~~РАССТОЯНИИ~~ ^{ИЗОБРАЖЕНИИ} ЛИНЕЙКОУ РАССТОЯНИЕ

S_3Z , ЧТОБЫ ОПРЕДЕЛИТЬ МАСШТАБ. ~~РАССТОЯНИЕ~~

ИЗ УСЛОВИЯ НАМ ИЗВЕСТНО, ЧТО ~~$S_3Z =$~~

$= 1'' \cdot 4 \quad R_2 = 4,2 \text{ см}$

$L_1 = 3,15 \text{ см} \quad \text{Тогда } KZ = \frac{1,4}{3,15 \text{ см}} \cdot 4,2 \text{ см}$

$= \frac{558''}{315} = \frac{184''}{105}$

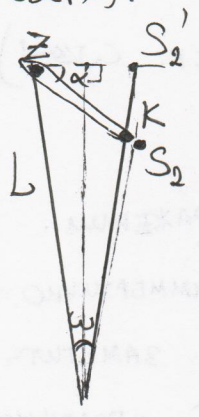
В ДАННОМ СЛУЧАЕ KZ И ЕСТЬ ω

Тогда: $L = \frac{R}{\omega} = \frac{11684 \cdot 10^9 \text{ км}}{\frac{184}{105 \cdot 3600}} = 237605 \cdot 10^{13} \approx 24 \cdot 10^{15} \text{ км}$

Объем: $24 \cdot 10^{15} \text{ км}$

РАЗБЕРЕМ 2 СЛУЧАЙ:

Вид сверху:



S_2 - ЯРКАЯ ЗВЕЗДА, КОТОРАЯ НА СНИМКЕ НАХОДИТСЯ ПРАВЕЕ И НИЖЕ СВЕРХОВОЙ.

ZK - РЕАЛЬНЫЙ ДИАМЕТР КОЛЬЦА $\Rightarrow ZK = R_2$

ZS_2 - ~~РАССТОЯНИЕ~~ УГЛОВОЕ РАССТОЯНИЕ = $3''$

ZS_2' - ВИДИМЫЙ ДИАМЕТР НА СНИМКЕ:

A - ВЕРХНЯЯ ТОЧКА КОЛЬЦА B - НИЖНЯЯ ТОЧКА КОЛЬЦА

AB - РЕАЛЬНЫЙ ДИАМЕТР, ИЗМЕРИМ ЛИНЕЙКОУ

$AB = 6,5 \text{ см} \quad CD = 4,5 \text{ см}$



$\frac{CD}{AB} = \cos \alpha = \frac{4,5 \text{ см}}{6,5 \text{ см}} = \frac{9}{13}$

$ZS_2' = CD = \frac{9}{13} AB = ZK = R_2 \quad CD = AB \cdot \cos \alpha = R_2 \cdot \frac{9}{13}$

$L = \frac{CD}{\omega} = \frac{R_2 \cdot \frac{9}{13}}{3''} = \frac{\frac{9}{13} \cdot 11684 \cdot 10^9 \text{ км}}{\frac{3}{3600}} = \frac{9}{13} \cdot 140228 \cdot 10^{13} \text{ км} \approx 96 \cdot 10^{14} \text{ км}$

Объем: $96 \cdot 10^{14} \text{ км}$