

Измерим линейные размеры расстояния до звезды на фото

1) 1" соответствует 3,9 см

3"0 соответствует 5,2 см

2)

$$L = 450 \text{ шт} = 450 \cdot 24 \cdot 3600 \text{ с} = 45 \cdot 24 \cdot 36 \cdot 10^2 = 5 \cdot 3^2 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3^2 \cdot 2^2 \cdot 10^2 =$$

$$= 2^5 \cdot 3^5 \cdot 5 \cdot 2^3 \cdot 5^3 = 2^8 \cdot 3^5 \cdot 5^4 = (2 \cdot 3 \cdot 5)^4 \cdot 2^4 \cdot 3 = 31 \cdot 10^4 \cdot 16 \cdot 3 =$$

$$= \cancel{3,9 \cdot 10^7} \text{ с} \quad \cancel{3,9 \cdot 10} \quad 39 \cdot 10^6 \text{ с}$$

$$L \cdot c = 39 \cdot 10^6 \cdot 3 \cdot 10^8 \text{ м} = 117 \cdot 10^{14} \text{ м} = 1,2 \cdot 10^{16} \text{ м} = 1,2 \cdot 10^{13} \text{ км} = 3 \cdot 10^4 \text{ а.е.}$$

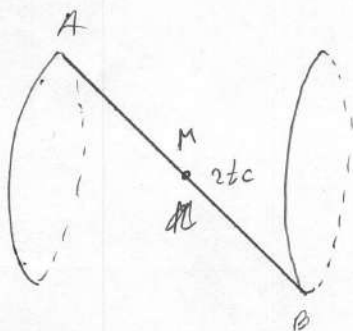
L - расстояние между планетой и звездой

2) Из пункта 1 можно получить масштаб фото

3) Из пункта 1 можно получить масштаб фото

$$M = \frac{\frac{1,4}{3} + \frac{3}{5,2}}{2} = \frac{1,6}{5} + \frac{3}{10,4} = \frac{1,6}{5} + \frac{3}{10,4} = 0,32 + 0,288 = 0,608 \approx 0,52 \frac{\text{см}}{\text{см}}$$

4)



M - звездная звезда

$$2tc$$

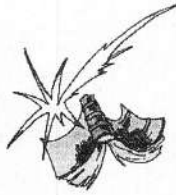
$$AB = 2tc$$

$$A'B = L \text{ (на фото)}$$

$$L = \rho \frac{p}{M} \Rightarrow \rho = ML \neq$$

ρ - грав. радиус AB

Масштаб из 3

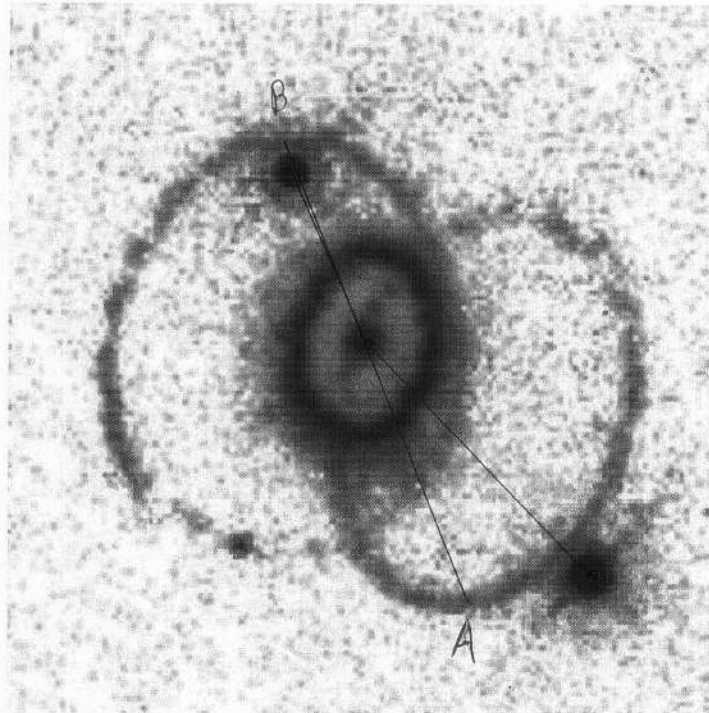


XXVIII Санкт-Петербургская
астрономическая олимпиада
практический тур

2021
14
марта

9 класс

Вам дано негативное изображение, полученное при наблюдении остатка вспышки сверхновой с высоким разрешением. Две кольцеобразные структуры — это два параллельных кольца одинакового радиуса, расположенных симметрично по отношению к сверхновой и состоящих из вещества, выброшенного предшественником сверхновой, и подсвеченного во время вспышки.



Известно, что угловое расстояние между сверхновой и яркой звездой, проецирующейся на снимок левее и выше сверхновой, равно $1''.4$, угловое расстояние между сверхновой и яркой звездой, проецирующейся на снимок правее и ниже сверхновой, равно $3''.0$. Свет от вспышки достиг колец примерно через 450 суток после вспышки. Определите с помощью этих данных расстояние до сверхновой.

Решения задач и результаты олимпиады будут размещены на сайте
<http://school.astro.spbu.ru>

Лист 2 из 3

$\rho r = 2tc \Rightarrow r = \frac{2tc}{\rho} = \frac{2tc}{ML}$; r - расстояние го евершновой

$L = 82 \text{ м}$

$$\rho = ML = 4,2'' = \left(\frac{4,2}{3600}\right)^\circ = \frac{4,2}{3600} \cdot \frac{\pi}{180} = \frac{4,2 \cdot \pi}{36^2 \cdot 1000} = \frac{8,4 \cdot \pi}{36^2 \cdot 1000} =$$

$$= \frac{84\sqrt{6}}{1306 \cdot 100} = \frac{84 \cdot 3}{130600} = \frac{252}{130600} = \frac{126}{65200} = \frac{63}{32650}$$

$$r = \frac{16 \cdot 10^4 \text{ а.е.}}{\frac{63}{32650}} = \frac{532400}{63} \cdot 10^4 \text{ а.е.} = 8451 \cdot 10^4 \text{ а.е.} \approx 8,5 \cdot 10^8 \text{ а.е.} \approx 85 \cdot 10^6 \text{ а.е.}$$

$r \approx 85 \cdot 10^6 \text{ а.е.}$

Мензур 3