

ЖУК-13  
стр. 1 из 1

Первый вариант ставит вопрос о том, откуда измеряется расстояние, от черной дыры до звезды". Т.к. первый вариант более ярче объекты, на

фотографии можно увидеть эллипсоид черной дыры и яркое кольцо - блины, кольцо радиусом  $b$ . И то, что можно увидеть, "почти от края". Следовательно диаметр для обоих случаев. Если считать как до центра, то:

$$\begin{cases} 3 \text{ см} = 1,4'' \\ 5 \text{ см} = 3'' \end{cases}$$

Если же считать от краев, то:

$$\begin{cases} 1,5 \text{ см} = 1,4'' \\ 4 \text{ см} = 3'' \end{cases}$$

Второй вариант выглядит правильнее, т.к.  $\frac{3''}{1,4''} > 2$  и  $\frac{4 \text{ см}}{1,5 \text{ см}} > 2$ . А вот  $\frac{5 \text{ см}}{3 \text{ см}} < 2$ . Проверка соотношения не столь важна, поскольку не всегда все так сильно непорочно, поэтому я возвращаюсь к ~~первому~~ второму варианту.

Уточним, что свет идет <sup>к</sup> объекту центр вращения, поэтому от него получается расстояние до краев обоих колец (максимальное, очевидно). Выглядит около 4,5 см.

Значит угловое расстояние:

$$L = \frac{4,5 \text{ см}}{1,5 \text{ см}} \cdot 1,4'' = 4,2'' \approx 4''$$

Найдем линейный размер этого расстояния  $r$ . Свет пришел к нам за  $t = 450$  лет.

$$r = tc$$

Для удобства берем  $c$  в световых годах:

$$r = \frac{450 \text{ лет}}{365 \text{ лет}} \cdot 1 \text{ св. г.} \approx 1,25 \text{ св. г.}$$

Или:

Найдем расстояние до черной дыры:

$$\alpha = \frac{r}{R}$$

$$R = \frac{r}{\alpha} = \frac{1,25 \text{ св. г.}}{4''} = \frac{1,25 \cdot 60^2}{4} = 1,25 \cdot 30^2 \cdot 60 = 75 \cdot 200 \approx 7,5 \cdot 10^4 \text{ св. г.}$$

Ответ:  $R \approx 7 \cdot 10^4 \text{ св. г.}$

(Я проверяла скорость света в обоих случаях, т.к. иногда по неопытности путаешь, она уже только сильно меньше  $c$ )